

BUET Admission Test 2007-2008

গণিত (Written)

*01. ধারাটির যোগফল নির্ণয় করঃ $1 + \left(1 + \frac{1}{2}\right) + \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2}\right) + \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3}\right) + \dots$ up to $(n + 1)$ terms

সমাধান: $U_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}} = \frac{1(1 - \frac{1}{2^n})}{1 - \frac{1}{2}} = 2 \left(1 - \frac{1}{2^n}\right) = 2 - \frac{1}{2^{n-1}}$

$\Rightarrow S_n = 2n - \frac{1(1 - \frac{1}{2^n})}{1 - \frac{1}{2}} = 2n - 2 \left(1 - \frac{1}{2^n}\right) \therefore S_{n+1} = 2(n+1) - 2 \left(1 - \frac{1}{2^{n+1}}\right) = 2n + \frac{1}{2^n}$ (Ans.)

02. যদি $y = x + x^2 + x^3 + \dots \infty$ হয়, তাহলে দেখাও যে, $x = y - y^2 + y^3 - y^4 + \dots \infty$

সমাধান: $1 + y = (1 - x)^{-1} \Rightarrow (1 + y)^{-1} = 1 - x \Rightarrow x = 1 - (1 + y)^{-1}$

$\Rightarrow x = 1 - (1 - y + y^2 - y^3 + y^4 - \dots \infty) \therefore x = y - y^2 + y^3 - y^4 + \dots \infty$

03. $\log(x^n y^n) = x^n + y^n$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান সরলতম আকারে প্রকাশ কর, যেখানে n একটি ধ্রুবক।

সমাধান: $\Rightarrow n \log(xy) = x^n + y^n \Rightarrow n \log x + n \log y = x^n + y^n$

$\Rightarrow \frac{n}{x} + \frac{n}{y} \frac{dy}{dx} = nx^{n-1} + ny^{n-1} \cdot \frac{dy}{dx}$ [d. w. r tox] $\Rightarrow \frac{n}{x} (1 - x^n) = \frac{n}{y} (y^n - 1) \cdot \frac{dy}{dx} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} \frac{1 - x^n}{y^n - 1}$

04. যোগজটির মান নির্ণয় করঃ $\int_0^{\pi/6} \frac{dx}{1 - \tan^2 x}$

সমাধান: Let, $I = \int \frac{dx}{1 - \tan^2 x} = \int \frac{dx}{1 - \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}} = \int \frac{\cos^2 x dx}{\cos^2 x - \sin^2 x}$

$= \frac{1}{2} \int \frac{(1 + \cos 2x) dx}{\cos 2x} = \frac{1}{2} \int (\sec 2x + 1) dx = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} \ell n(\sec 2x + \tan 2x) + x \right] + c$

Now, $\int_0^{\pi/6} \frac{dx}{1 - \tan^2 x} = \left[\frac{1}{4} \ell n(\sec 2x + \tan 2x) + \frac{x}{2} \right]_0^{\pi/6} = \left[\frac{1}{4} \ell n(2 + \sqrt{3}) + \frac{\pi}{12} \right] - (0 + 0) = \frac{\pi}{12} + \frac{1}{4} \ell n(2 + \sqrt{3})$

05. সমাধান করঃ $\frac{\sqrt{3}}{\sin 2x} - \frac{1}{\cos 2x} = 4$

সমাধান: $\frac{\sqrt{3}}{\sin 2x} - \frac{1}{\cos 2x} = 4 \Rightarrow \frac{\sqrt{3} \cos 2x - \sin 2x}{\sin 2x \cos 2x} = 4 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \cos 2x - \frac{1}{2} \sin 2x = 2 \sin 2x \cos 2x$

$\Rightarrow \sin \left(\frac{\pi}{3} - 2x\right) = \sin 4x \Rightarrow \sin 4x + \sin \left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = 0 \Rightarrow 2 \sin \left(3x - \frac{\pi}{6}\right) \cdot \cos \left(x + \frac{\pi}{6}\right) = 0$

$\Rightarrow \sin \left(3x - \frac{\pi}{6}\right) = 0 \Rightarrow 3x - \frac{\pi}{6} = n\pi \Rightarrow x = (6n + 1) \frac{\pi}{18}$ | Where $n \in \mathbb{Z}$.

$\cos \left(x + \frac{\pi}{6}\right) = 0 \Rightarrow x + \frac{\pi}{6} = (2n + 1) \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = (3n + 1) \frac{\pi}{3}$

06. একটি বৃত্ত y -অক্ষকে মূলবিন্দুতে স্পর্শ করে এবং $(3, -4)$ বিন্দু দিয়া অতিক্রম করে। বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

সমাধান: বৃত্তের সমীকরণ ধরি, $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$; এটি $(0, 0)$ বিন্দুগামী তাই $c = 0$;

এটি y অক্ষ স্পর্শ করে তাই, $f^2 - c = 0 \Rightarrow f^2 - 0 = 0 \Rightarrow f = 0 \therefore$ বৃত্তের সমীকরণ হবে, $x^2 + y^2 + 2gx = 0$

এটি $(3, -4)$ বিন্দুগামী তাই $9 + 16 + 6g = 0 \Rightarrow g = \frac{-25}{6}$

$\therefore x^2 + y^2 - 2x \frac{25}{6} = 0 \Rightarrow 2x^2 + 3y^2 - 25x = 0$ (Ans.)

07. কোন উপবৃত্তের অক্ষদ্বয় স্থানাঙ্কের অক্ষদ্বয় বরাবর আছে এবং তা $5x + 9y = 45$ রেখাকে x - অক্ষের উপর এবং $7x + 5y = 36$ রেখাকে y -অক্ষের উপর ছেদ করে। তার উৎকেন্দ্রিকতা ও উপকেন্দ্রদ্বয়ের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান: মনে করি, উপবৃত্তের সমীকরণ, $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \dots (i)$

প্রশ্নমতে ইহা $\left(\frac{45}{5}, 0\right)$ বা, $(9, 0)$

এবং $\left(0, \frac{36}{5}\right)$ বিন্দুগামী। $\therefore \left(\frac{36}{5}\right)^2 = b^2$

সুতরাং $\left(\frac{45}{5}\right)^2 = a^2 \therefore a^2 = 81$

$e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2} = 1 - \left(\frac{36}{5} / 9\right)^2 = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25} \therefore e = \frac{3}{5}$

\therefore উপকেন্দ্র $(\pm ae, 0) = \left(\pm \frac{27}{5}, 0\right)$



08. একটি কণাকে 200 metre/sec বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। এর 10 sec পরে অপর একটি কণাকে একই স্থান হতে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। যদি তারা প্রথম কণার বৃহত্তম উচ্চতায় মিলিত হয়, তবে দ্বিতীয় কণার বেগ নির্ণয় কর। $[g \approx 9.8 \text{ metre/sec}^2]$

সমাধান: ১ম কণার বৃহত্তম উচ্চতা, $h = \frac{200^2}{2 \times 9.8} = 2040.8 \text{m}$ এবং বৃহত্তম উচ্চতায় উত্থানকাল $t = \frac{200}{9.8} = 20.40 \text{s}$

প্রশ্নমতে, ১ম কণার নিক্ষেপের 20.40s পরে অর্থাৎ ২য় কণার নিক্ষেপের (20.4 - 10)s বা 10.4s পরে 2040.8m উচ্চতায় কণাঘর্ষ মিলিত হবে।

ধরি, ২য় কণার নিক্ষেপণ বেগ = u meter/sec

$$\text{এখন, } u \times 10.4 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times (10.4)^2 = 2040.8 \Rightarrow u = 247.2 \text{ m/s (Ans.)}$$

09. তিনটি দল I, II এবং III-এর বিভক্ত শিশুদের দলে যথাক্রমে 3 জন বালিকা ও 1 জন বালক, 2 জন বালিকা ও 2 জন বালক এবং 1 জন বালিকা ও 3 জন বালক বিদ্যমান আছে। প্রতিটি দল হতে নিরপেক্ষভাবে একজন করে নির্বাচিত করা হলে, তিনজনের একটি বাছাইয়ে 1 জন বালিকা ও 2 জন বালক থাকার সম্ভাবনা কত?

সমাধান: ১ম দলে বালক আসার সম্ভাবনা = $\frac{1}{4}$ এবং বালিকা আসার সম্ভাবনা = $\frac{3}{4}$

২য় দলে বালক আসার সম্ভাবনা = $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ এবং বালিকা আসার সম্ভাবনা = $\frac{1}{2}$

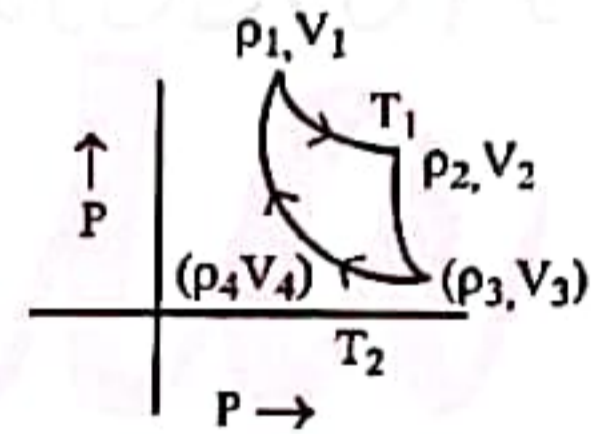
৩য় দলে বালক আসার সম্ভাবনা = $\frac{3}{4}$ এবং বালিকা আসার সম্ভাবনা = $\frac{1}{4}$

∴ নির্ণেয় সম্ভাবনা = ১ম ও ২য় দলে বালক এবং ৩য় দলে বালিকা আসার সম্ভাবনা + ২য় ও ৩য় দলে বালক এবং ১ম দলে বালিকা আসার সম্ভাবনা + ১ম ও ৩য় দলে বালক এবং ২য় দলে বালিকা আসার সম্ভাবনা = $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{13}{32}$

পদার্থবিজ্ঞান (Written)

10. 2mm ব্যাসার্ধের একটি বৃষ্টির ফোঁটা 250m উচ্চতা থেকে মাটির উপর পড়ছে। বৃষ্টির ফোঁটার উপর অভিকর্ষীয় বল কতটা কাজ করবে?
সমাধান: অভিকর্ষীয় বল দ্বারা কৃতকাজ, $W = mgh = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3 \times \rho \times g \times h$
 $= \frac{4}{3} \times (3.1416) \times (2 \times 10^{-3})^3 \times 10^3 \times 9.8 \times 250 = 0.0821 \text{J}$
11. একটি কার্নো চক্র প্রাথমিক 327°C তাপমাত্রায় কাজ সম্পন্ন করে। প্রতিটি ধাপে সংকোচন বা প্রসারণের অনুপাত 1:6 হলে কার্নো চক্রের সর্বনিম্ন তাপমাত্রা এবং দক্ষতা নির্ণয় কর। $[\gamma = 1.4]$

সমাধান: $\frac{v_1}{v_4} = \frac{1}{6}$ [সংকোচন] $T_2 V_4^{\gamma-1} = T_1 V_1^{\gamma-1} \Rightarrow T_2 = T_1 \left(\frac{v_1}{v_4}\right)^{\gamma-1}$
 $= (327 + 273) \left(\frac{1}{6}\right)^{1.4-1} = 293.0156 \text{K} \therefore \eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = 51.16\%$



12. একটি রকেট খাড়াভাবে উপরের দিকে 20m/sec² ত্বরণে চলতে শুরু করলো। 10sec পরে রকেটটির ইঞ্জিনের সুইচ হঠাৎ বন্ধ করা হলে রকেটটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় পৌঁছাবে তা নির্ণয় কর। অভিকর্ষীয় ত্বরণ-এর মান 10m/sec² ধর।
সমাধান: 10s শেষে রকেটের বেগ = $20 \times 10 = 200 \text{ms}^{-1}$ এবং উচ্চতা = $\frac{1}{2} \times 20 \times (10)^2 = 1000 \text{m}$
সুতরাং, 1000m উচ্চতা থেকে 200ms⁻¹ বেগের জন্য সর্বোচ্চ উচ্চতা = $\frac{200^2}{2 \times 10} = 2000 \text{m}$
অর্থাৎ, রকেটটি ভূমি হতে সর্বাধিক (2000 + 1000)m বা 3000m উচ্চতায় উঠবে। (Ans.)

13. কোন একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 3.8 দিন। আট দিন পর এই পদার্থের শতকরা কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে?

সমাধান: $T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{0.693}{3.8} = 0.182 \text{d}^{-1} \therefore \left(\frac{N}{N_0}\right) = e^{-\lambda t} = e^{-0.182 \times 8} = 0.23248$

∴ শতকরা অবশিষ্ট থাকবে = 23.248%

14. $\lambda = 4000 \text{\AA}$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ফোটন কোন ধাতব পৃষ্ঠে আপতিত হয়ে সর্বোচ্চ 0.4eV গতিশক্তির ফটোইলেক্ট্রন নির্গত করে। ঐ ধাতুর কার্য অপেক্ষক নির্ণয় কর।

সমাধান: $\frac{hc}{\lambda} = W_0 + K_{\max}$ | $K_{\max} = 0.4 \text{eV} = 0.4 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{J}$

$$\Rightarrow W_0 = \left(\frac{hc}{\lambda} - K_{\max}\right) = \left(\frac{6.634 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{4000 \times 10^{-10}}\right) - (0.4 \times 1.6 \times 10^{-19})$$

$$= 4.9755 \times 10^{-19} - 0.64 \times 10^{-19} = 4.335 \times 10^{-19} \text{J} = 2.7093 \text{eV}$$



15. একটি বস্তু কোন টাওয়ারের উপর ছিরাবস্থা হতে नीচে পতিত হওয়ার সময় শেষ এক সেকেন্ডে মোট উচ্চতার অর্ধেক অতিক্রম করে। পতনের সময় ও টাওয়ারের উচ্চতা নির্ণয় কর। $[g = 9.8ms^{-2}]$

সমাধান: শেষ তম সেকেন্ডে, $\frac{h}{2} = u + \frac{1}{2}g \times (2t - 1) \Rightarrow h = g(2t - 1)$

আমরা জানি, $h = \frac{1}{2}gt^2 \therefore \frac{1}{2}gt^2 = g(2t - 1) \Rightarrow t^2 - 4t + 2 = 0$

$\therefore t_1 = 3.4142s; t_2 = 0.585$ (গ্রহণযোগ্য নয়) [যেহেতু $t > 1$ হতেই হবে]

$\therefore h = \frac{1}{2} \times 9.8 \times (3.4142)^2 = 57.118m$ (Ans.)

16. সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 1% বৃদ্ধি করলে, উক্ত দোলক দিনে কত সময় হারাবে?

সমাধান: $\frac{T_1}{T_2} = \frac{86400-x}{86400} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{86400-x}{86400} = \sqrt{\frac{L}{\frac{101L}{100}}}$ $L_2 = L + L$ এর 1% = $\frac{101L}{100}$
 $\therefore x = 428.79s$ $\Rightarrow \frac{86400-x}{86400} = \sqrt{\frac{100}{101}} \Rightarrow 86400 \times \sqrt{\frac{100}{101}} = 86400 - x$

17. 20 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট দুটি সম-উত্তল লেন্স পরস্পরকে স্পর্শ করে আছে। লেন্স দুটির মধ্যস্থান পানি দ্বারা পূর্ণ। লেন্স সংযোজনের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। [কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক = $\frac{3}{2}$, পানির প্রতিসরাঙ্ক = $\frac{4}{3}$]

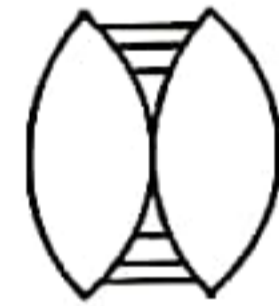
সমাধান: প্রতিটি উত্তল লেন্সের জন্য, $\frac{1}{f_1} = (\mu_g - 1) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{20} = \left(\frac{3}{2} - 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r} \right) \Rightarrow r = 20cm$

অবতল লেন্সের জন্য, $\therefore \frac{1}{f_2} = (\mu_w - 1) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) = (\mu_w - 1) \left(\frac{1}{-r} - \frac{1}{r} \right)$ এখানে উত্তল লেন্সদ্বয়ের মধ্যবর্তী স্থান পানি দ্বারা অবতল লেন্স তৈরি করবে।

$= \left(\frac{4}{3} - 1 \right) \left(-\frac{2}{20} \right) \Rightarrow \frac{1}{f_2} = -\frac{1}{30} \therefore f_2 = -30cm$

ধরি, তুল্য লেন্সের ফোকাস দূরত্ব F cm.

আমরা জানি, $F = \frac{1}{\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}} = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{20} + \frac{1}{-30}} = \frac{1}{15} \therefore F = 15 cm$ (Ans.)



18. হাইড্রোজেন পরমাণুতে একটি ইলেকট্রন একটি প্রোটনকে কেন্দ্র করে 0.53\AA ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট অরবিটে আবর্তন করে। ইলেকট্রনটির কৌণিক ভ্রমণ নির্ণয় কর। $[m_e = 9.1 \times 10^{-31}kg, e = 1.6 \times 10^{-19}C$ and $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}C^2/Nm^2]$

সমাধান: [অঙ্ক না করেও বলা যায় যে, কৌণিক ভ্রমণ 0]

$V_n = \omega_n r_n \Rightarrow \omega_n = \frac{v_n}{r_n} = \frac{e}{\sqrt{4\pi\epsilon_0 m r_n \times r_n}} = 4.118 \times 10^{16} \text{ rad/s.}; \frac{d\omega_n}{dt} = \frac{d}{dt} (\text{const}) = 0$

রসায়ন (Written)

19. 0.0003M স্ট্রোনশিয়াম হাইড্রোক্সাইড দ্রবণের pH নির্ণয় কর।

সমাধান: $Sr(OH)_2$ -তে $[OH] = 2 \times 0.0003 = 0.0006; pOH = -\log[OH] = 3.222$

$\therefore pH = 14 - 3.222 = 10.778$ (Ans.)

20. পানির অণুতে H-O-H বন্ধন কোণ চতুস্তলকীয় আকৃতির কোণের চেয়ে সামান্য ছোট কেন?

সমাধান: পানির অণুতে দুইটি নিঃসঙ্গ জোড় e^- আছে। $lp-lp > bp-lp > bp-bp$. পানির অণুতে $lp-lp$ ও $lp-lp$ বিকর্ষণ ক্রিয়াশীল। H-O-H বন্ধন কোণ চতুস্তলকীয় আকৃতির কোণের চেয়ে কমে 104.5° হয়।

21. সমুদ্রের পানিতে ব্রোমাইড আয়ন রয়েছে। সমুদ্রের পানির ভিতর দিয়ে ক্লোরিন গ্যাস চালনা করলে কি ঘটবে? বিক্রিয়াটি দেখাও ও কারণ উল্লেখ কর।

সমাধান: $2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$ পর্যায় সারণীতে Cl_2 গ্যাস Br_2 এর উপরে অবস্থিত। সুতরাং Cl_2 এর সক্রিয়তা Br_2 অপেক্ষা বেশি। তাই Cl, Br^- কে প্রতিস্থাপন করবে।

22. তাপমাত্রা $25^\circ C$ থেকে $35^\circ C$ এ উন্নীত করলে বেগ ধ্রুবক তিনগুণ বৃদ্ধি পায়। বিক্রিয়াটির সক্রিয়ণ শক্তির (E_a) মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $\ln \frac{K_2}{K_1} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \Rightarrow \ln 3 = \frac{E_a}{R} \times 1.0895 \times 10^{-4}$

$\Rightarrow E_a = 83854.4112J = 83.85 kJ$ (Ans.)

$T_1 = 298 k, T_2 = 308 k$

$K_2 = 3 k_1$



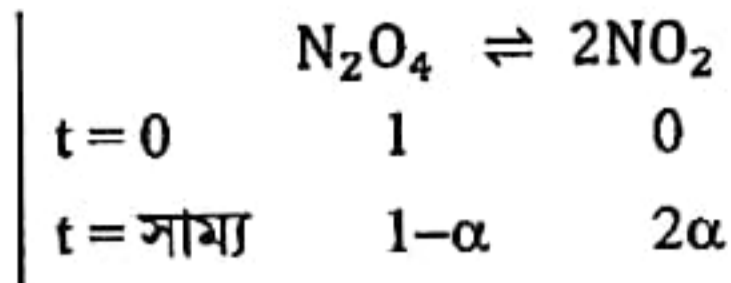
23. 25°C তাপমাত্রা ও 1 atm চাপে 18.5% N₂O₄ বিয়োজিত হয়ে NO₂ হয়। ঐ তাপমাত্রায় ও 0.5 atm চাপে N₂O₄ এর বিয়োজন মাত্রা কত হবে?

$$\text{সমাধান: } \alpha = 0.185 ; k_p = \frac{\left(\frac{2\alpha}{1+\alpha}\right)^2 P^2}{\frac{1-\alpha}{1+\alpha} P} = \frac{4\alpha^2 P}{1-\alpha^2} = \frac{4 \times (0.185)^2 \times 1}{1-0.185^2} = 0.1418$$

Let the dissociation rate is α_2 at second case

$$\text{Now, } k_p = 0.1418 \Rightarrow k_p = \frac{4\alpha_2^2 P}{1-\alpha_2^2} \Rightarrow 0.1418 = \frac{4\alpha_2^2 (0.5)}{1-\alpha_2^2}$$

$$\Rightarrow 0.1418 - 0.1418\alpha_2^2 = 2\alpha_2^2 \therefore \alpha_2 = 0.2573 \therefore \alpha_2 = 25.73\% \text{ (Ans.)}$$



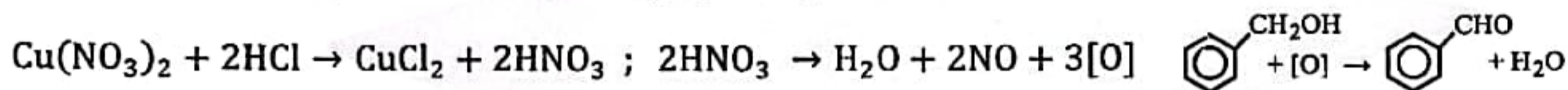
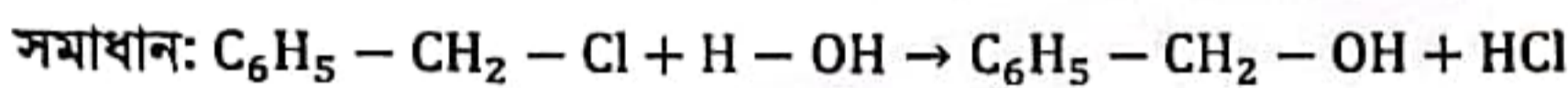
24. নিচের যৌগগুলোর রাসায়নিক সংকেত লিখ।

(a) পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড (b) মোরের লবণ (c) সোডিয়াম কোবাল্টিনাইট্রাইট (d) ডোলোমাইট (e) ক্রোম অ্যালাম

সমাধান: (a) K₄[Fe(CN)₆] (b) (NH₄)₂SO₄ · FeSO₄ · 6H₂O (c) Na₃[CO(NO₂)₆]

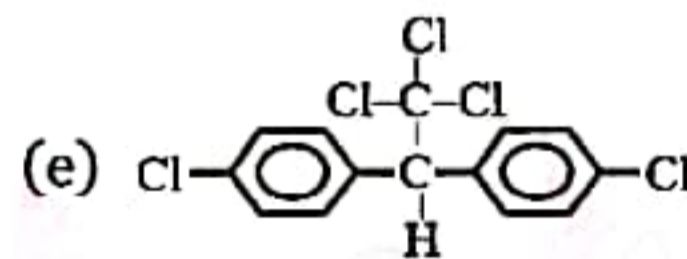
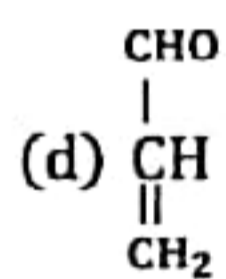
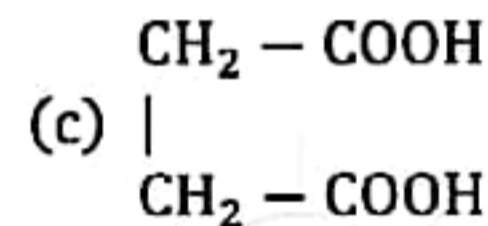
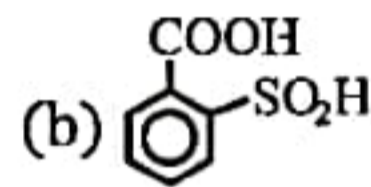
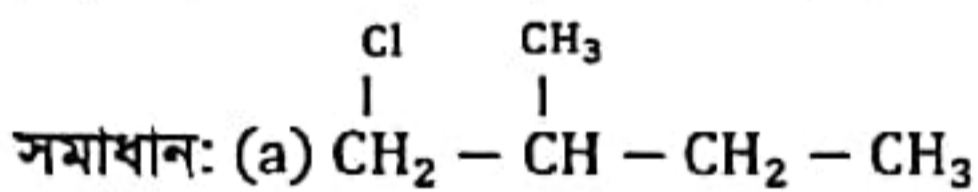
(d) CaCO₃ · MgCO₃ (e) K₂SO₄ · Cr₂(SO₄)₃ · 24H₂O

25. কিউপ্রিক নাইট্রেটের জলীয় দ্রবণে বেনজাইল ক্লোরাইড থেকে বেনজালডিহাইড প্রস্তুতের বিক্রিয়াগুলো দেখাও।



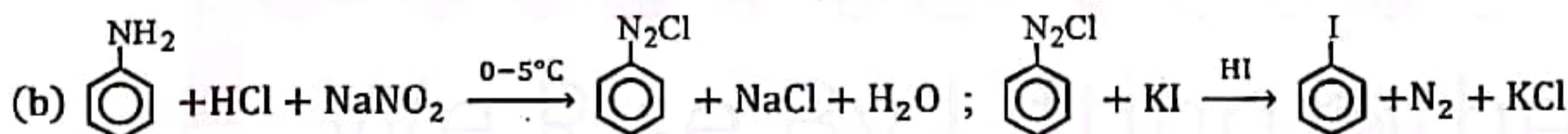
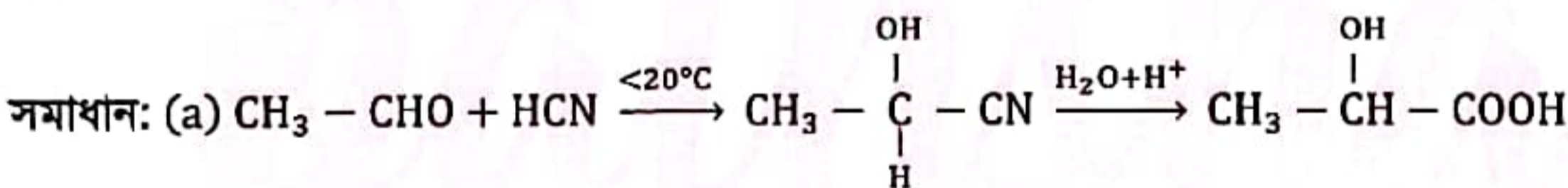
26. নিচের জৈব যৌগগুলোর পূর্ণ গাঠনিক সংকেত লিখ।

(a) 1-ক্লোরো-2-মিথাইল বিউটেন (b) 0-সালফোবেনজয়িক এসিড (c) সাকসিনিক এসিড (d) এক্রোলিয়েন (e) ডিডিটি



27. (a) ইথান্যাল থেকে ল্যাকটিক এসিড (2- হাইড্রোক্সি প্রোপানয়িক এসিড) তৈরির বিক্রিয়া সমীকরণের সাহায্যে দেখাও।

(b) স্যান্ড-মেয়ার বিক্রিয়ার মাধ্যমে অ্যানিলিন থেকে আয়োডোবেনজিন তৈরির প্রক্রিয়া সমীকরণের সাহায্যে দেখাও।



ইংরেজি (Written)

Read the following passage and answer the question numbers 19-21 that follow:

It is a real wonder that people in our country are not dying in scores eating what we call food. There is hardly any food item from fish to meat, vegetables to milk and biscuits to chocolates that is not adulterated in any way or another. Recently we have come to know from newspaper reports that a whole variety of adulterated food is getting caught by mobile courts across the country. Newspaper reports have also brought to light the magnitude of adulteration of almost all sorts of food items. The mobile courts are actively operating their inspections and punishing and fining almost all the hotel managers for using unsafe food ingredients and keeping their kitchens unhygienic. The mobile courts have also caught the restaurant people red-handed for using chemicals and artificial colors, which are usually used in dyeing clothes, in food. The mobile court is formed by the government following newspaper reports on adulterated food.



Substandard and unhygienic food stuff is being sold in most of the hotels and restaurants indiscriminately. As a result of eating stale and unsafe food, people are suffering from serious diseases including diarrha and dysentery round the year. The dishonest and unscrupulous businessmen and hoteliers are not maintaining the rules of the Bangladesh Standard and Testing Institute (BSTI) and continue to sell foods unfit for human consumption.

We, the general consumers, are always keen to have fresh food for our safety. The government deserves appreciation for its initiative. In this regard, we hope that the BSTI will be made active and do what it is supposed to do. It should ensure that consumers get at least reasonably safe food. It is our right as citizen of the country to get pure and safe food.

28. Indicate, whether the following statements are true or false. If false, give the correct information.
- (a) The unscrupulous businessmen are doing food adulteration with the help of some honest officers. Ans: False
 The unscrupulous businessmen are doing food adulteration with the help of some dishonest officers.
- (b) Toxic chemicals are mixed to make the food pure. Ans: False.
 Toxic chemicals are mixed to make the food impure.
- (c) The corrupted officers of BSTI must be brought under the law. Ans: True
- (d) The hoteliers serve standard food in our country. Ans: False.
 The hoteliers serve substandard and unhygienic food in our country.
- (e) Government must have accountability regarding public health. Ans: True
29. Fill in the gaps with the correct form of verbs provided.
 Unsafe foods (a) sold (sell) in most of the hotels (b) cause (cause) health hazards to the consumers. The restaurant people have (c) been caught (catch) red-handed and (d) punished (punish). So it is high time that we (e) took (take) actions against them.
30. Fill in the blanks with appropriate words to provide some information about food adulteration.
 In (a) solving the prevailing problem of food adulteration, the government has (b) formed mobile courts. Law enforcing agencies are (c) actively operating their inspections with a view to (d) catching the dishonest hoteliers red-handed. To strengthen this initiative, the BSTI should be made more active for the (e) greater interest of the country.

গণিত + পদার্থবিজ্ঞান + রসায়ন + ইংরেজি (MCQ)

01. $-8 - 6\sqrt{-1}$ এর বর্গমূল হবেঃ
- (a) $\pm (1 + 3i)$ (b) $\pm (1 - 3i)$ (c) $3 - i$ (d) $3 + i$
- সমাধান: (c) ; $\pm \sqrt{-8 - 6i} = \pm \sqrt{1^2 - 2 \cdot 3 \cdot i \cdot 1 + (3i)^2} = \pm \sqrt{(1 - 3i)^2} = (1 - 3i)$
02. K এর কোন মানের জন্য $(\sqrt{x} - \frac{K}{x^2})^{10}$ এর বিস্তৃতিতে x বর্জিত পদ 405 হবে?
- (a) 0, 2 (b) -3, 2 (c) 3, 2 (d) 3, -3
- সমাধান: (d) ; ${}^{10}C_r x^{5-\frac{r}{2}} K^r \cdot x^{-2r} \therefore r = 2 \therefore {}^{10}C_2 K^2 = 405, K = \pm 3$
03. $-2 - 2i$ জটিল রাশিটির আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।
- (a) $\frac{\pi}{4}$ (b) $\frac{2\pi}{3}$ (c) $\frac{5\pi}{4}$ (d) $\frac{\pi}{3}$
- সমাধান: (c) ; $3\frac{\pi}{2} - \tan^{-1}\frac{-2}{-2} \Rightarrow 3\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{5\pi}{4}$
04. If $y = x^{-1/x}$, then $\frac{dy}{dx} = ?$
- (a) $x^{-2+\frac{1}{x}}(\log x - 1)$ (b) $\frac{1}{x^{2+\frac{1}{x}}}(\log x - 1)$ (c) $\frac{1}{x^{2+\frac{1}{x}}}(1 - \log x)$ (d) $x^{2-\frac{1}{x}}(1 - \log x)$
- সমাধান: (b) ; $y = x^{-\frac{1}{x}} \therefore \frac{dy}{dx} = x^{-\frac{1}{x}} \left\{ \frac{-\frac{1}{x}}{x} \frac{dx}{dx} + \ln x \cdot \frac{d}{dx} \left(-\frac{1}{x} \right) \right\} = \frac{1}{x^{\frac{1}{x}}} \cdot \left(-\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^2} \ln x \right) = \frac{1}{x^{\frac{1}{x}+2}} (\ln x - 1)$
05. নিচের যোগজ-এর মান হবেঃ $\int_0^{\log 2} \frac{e^x dx}{1+e^x}$
- (a) $e^{\frac{3}{2}}$ (b) $\log \frac{3}{2}$ (c) $\log 2$ (d) e^2
- সমাধান: (b) ; $\int_0^{\ln 2} \frac{e^x}{1+e^x} = [\ln |1 + e^x|]_0^{\ln 2} = \ln |1 + e^{\ln 2}| - \ln |1 + e^0| = \ln \frac{3}{2}$



06. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^5 \theta \cos \theta d\theta$ মান হবে-

- (a) $\frac{1}{5}$ (b) $\frac{1}{3}$ (c) $\frac{1}{6}$ (d) $\frac{1}{4}$

সমাধান: (c) ; $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^5 \theta \cos \theta d\theta = \int_0^1 z^5 dz [z = \sin \theta] = \left[\frac{1}{6} z^6 \right]_0^1 = \frac{1}{6}$

07. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{3x^2}$ এর মান নির্ণয় কর।

- (a) $\frac{6}{49}$ (b) $\frac{49}{6}$ (c) $\frac{7}{3}$ (d) $\frac{2}{3}$

সমাধান: (b) ; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{3x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 \frac{7x}{2}}{3x^2} = 2 \left(\frac{2 \sin \frac{7x}{2}}{\frac{7x}{2}} \right)^2 \cdot \frac{49}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{49}{6}$

08. যদি $\tan^2 \theta + \sec \theta = -1$; $0 < \theta < 2\pi$ হয়, তবে θ এর মান হবে:

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

সমাধান: (a) ; $\tan^2 \theta + \sec \theta + 1 = 0$ বা, $\sec^2 \theta + \sec \theta = 0$ বা, $\sec \theta = -1$ বা, $\cos \theta = -1 \therefore \theta = \pi$

09. মূলবিন্দুগামী একটি বৃত্তের কেন্দ্র (4, 3) বিন্দুতে অবস্থিত। নিম্নে প্রদত্ত বিন্দুগুলোর মধ্যে কোন বিন্দুটি বৃত্তের উপর অবস্থিত নয়?

- (a) (-1, 3) (b) (9, 3) (c) (0, 3) (d) (8, 0)

সমাধান: (c) ; সমীকরণ: $(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 5^2$ কেবলমাত্র (0, 3), বিন্দুই এই সমীকরণ সিদ্ধ করে না।

10. পরাবৃত্ত $y^2 = 2x$ এবং এর অভিলম্ব দ্বারা বেষ্টিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হবে:

- (a) $\frac{1}{3}$ sq. units (b) $\frac{8}{3}$ sq. units (c) $\frac{2}{3}$ sq. units (d) $\frac{4}{3}$ sq. units

সমাধান: (c) ; প্রশ্নে ভুল আছে। উপকেন্দ্রিক লম্ব হবে।

Parabola is: $y^2 = 2x = 4 \cdot x \cdot \frac{1}{2} \therefore \text{Area} = 2 \int_0^{1/2} \sqrt{2x} = 2\sqrt{2} \times \frac{2}{3} \times [x^{3/2}]_0^{1/2} = 2\sqrt{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{2}{3}$

11. যদি একটি সমবাহু ত্রিভুজের বাহুগুলো প্রতি সেকেন্ডে $\sqrt{3}$ cm এবং এর ক্ষেত্রফল প্রতি সেকেন্ডে 12sq cm পরিমাণ বৃদ্ধি পায় তাহলে সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য হবে:

- (a) 4 cm (b) 8 cm (c) $\frac{8}{3}$ cm (d) $\frac{4}{3}$ cm

সমাধান: (b) ; $\frac{dr}{dt} = \sqrt{3}$; $\frac{dA}{dt} = 12$ বা, $\frac{d}{dt} \left(\frac{\sqrt{3}}{4} r^2 \right) = 12$ বা, $\frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 2r \frac{dr}{dt} = 12 \therefore r = \frac{12 \times 4}{\sqrt{3} \times 2} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 8$

*12. খাড়া উপরের দিকে উঠন্ত একটি বেলুনে অবস্থানরত একজন নভোচারীর হাতে 5 - 1b ভরের একটি বস্তু 85 oz - wt চাপ সৃষ্টি করে। প্রথম 10 sec এ বেলুনটি কত উর্ধ্বে উঠতে পারবে?

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

সমাধান: (b) ; বেলুনের ত্বরণ f হলে, $\frac{85}{16} \times g = 5 \times (f + g)$ [$\because 160z = 1 \text{ lb}$]

$\Rightarrow f = \frac{1}{16g} = 2 \text{ fts}^{-2} \therefore \text{উচ্চতা, } h = \frac{1}{2} \text{ft}^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 = 100 \text{ ft}$

13. একটি লোক লাঠির একপ্রান্তে বাঁধা একটি বোঝা কাঁধে বহন করছে। বোঝাটির ওজন W এবং লোকটির কাঁধ হতে বোঝাটির ও লোকটির হাতের দূরত্ব যথাক্রমে 1 metre এবং $\frac{1}{2}$ metres। লোকটির কাঁধের উপর চাপ কত?

- (a) W (b) 3W (c) 1.5W (d) 2W

সমাধান: (b) ; চাপ = $w \left(1 + \frac{a}{x} \right) = w \left(1 + \frac{1}{1/2} \right) = 3w$

14. যদি $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ হয়, তাহলে $\vec{A} + \vec{B}$ এবং $\vec{A} - \vec{B}$ মধ্যবর্তী কোণ হবে:

- (a) 60° (b) 30° (c) 90° (d) 120°

সমাধান: (c) ; $\vec{A} + \vec{B} = 4\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$; $\vec{A} - \vec{B} = -2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$

$(\vec{A} + \vec{B}) \cdot (\vec{A} - \vec{B}) = -8 + 3 + 5 = 0 \therefore \text{মধ্যবর্তী কোণ } 90^\circ$

15. যদি $\vec{AB} = 2\hat{i} + \hat{j}$ এবং $\vec{AC} = 3\hat{i} + \hat{j} + 5\hat{k}$ হয়, তবে AB ও AC কে সম্মিহিত বাহু ধরে অঙ্কিত সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল হবে:

- (a) $8\sqrt{5}$ (b) $5\sqrt{6}$ (c) $3\sqrt{14}$ (d) $6\sqrt{5}$

সমাধান: (c) ; $\vec{AB} \times \vec{AC} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 5 \end{vmatrix} = \hat{i}(5) - \hat{j}(10) + \hat{k}(2 - 3) = 5\hat{i} - 10\hat{j} - \hat{k}$

$\therefore \text{Area} = \sqrt{25 + 100 + 1} = \sqrt{126} = 3\sqrt{14}$



16. 100 থেকে শুরু করে 999 পর্যন্ত সংখ্যাগুলোর মধ্য থেকে একটি পূর্ণ সংখ্যা নেয়া হল। পূর্ণ সংখ্যাটির সবগুলো সংখ্যা বিজোড় হওয়ার সম্ভাবনা কত?
 (a) $\frac{25}{102}$ (b) $\frac{5}{36}$ (c) $\frac{25}{36}$ (d) $\frac{5}{102}$

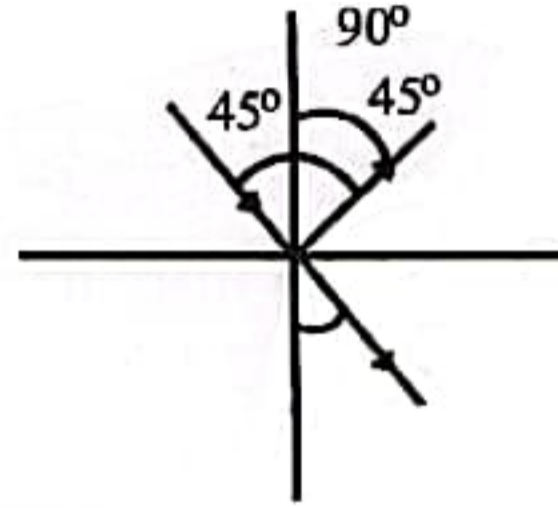
সমাধান: (b) ; সবগুলি বিজোড় এরূপ সংখ্যা আছে 5^3 বা 125 টি। \therefore সম্ভাব্যতা, $P = \frac{125}{999-100+1} = \frac{125}{900} = \frac{5}{36}$

17. নিচের সমীকরণে x- এর মান হবে: $\begin{vmatrix} 1 & 4 & x \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 22 & 4 & x \\ 26 & 5 & 8 \\ 30 & 6 & 9 \end{vmatrix}$ [Ans: a]
 (a) 7 (b) 6 (c) 8 (d) 9

- *18. দ্বিমিক বিয়োগ কর: $11001 - 1001$
 (a) 10000 (b) 1000 (c) 1001 (d) 10101

সমাধান: (a) ; Use calculator in binary mode.

19. একটি আলোকরশ্মি বায়ু হতে কাঁচে (প্রতিসরাঙ্ক = $\frac{3}{2}$) প্রবেশের সময় আংশিক প্রতিফলিত ও আংশিক প্রতিসরিত হয়। যদি আপতিত রশ্মি ও প্রতিফলিত রশ্মি পরস্পর লম্ব হয়, তাহলে প্রতিসরণ কোণ হচ্ছে:



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

সমাধান: (b) ; $\sin 45^\circ = \frac{3}{2} \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{2}{3\sqrt{2}} \Rightarrow \sin r = \frac{\sqrt{2}}{3} \therefore r = \sin^{-1} \frac{\sqrt{2}}{3}$

20. নিচের কোনটিকে পোলারাইজ করা যায় না?
 (a) রেডিও তরঙ্গ (b) এক্স-রে (c) বায়ুতে শব্দ তরঙ্গ (d) ইনফ্রা-রেড রেডিয়েশন

সমাধান: (c) ; শব্দ অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ বলে।

21. 1 cm^2 প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট তামার তারকে টেনে দ্বিগুণ দৈর্ঘ্য করতে বলের প্রয়োজন হবে: [$Y = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$]
 (a) 10^7 N (b) $2 \times 10^7 \text{ N}$ (c) 10^{11} N (d) $2 \times 10^{11} \text{ N}$

সমাধান: (b) ; $F = \frac{YA\ell}{L} = \frac{2 \times 10^{11} \times 1 \times 10^{-4} \times L}{L} [\ell = 2L - L = L] = 2 \times 10^7 \text{ N}$

22. কোন সান্দ্রপ্রবাহীতে M ভরের সীসার গোলকের অন্ত্যবেগ v. 64M ভরের অন্য একটি সীসার গোলকের একই সান্দ্রপ্রবাহীতে অন্ত্যবেগ কত হবে?

- (a) v (b) 4v (c) 8v (d) 16v

সমাধান: (d) ; $M = \frac{4}{3} \pi r_1^3 \Rightarrow r_1 = \left(\frac{3M}{4\pi}\right)^{\frac{1}{3}}$ $r_2 = \left(\frac{3}{4\pi} \times M\right)^{\frac{1}{3}} 4 = 4r_1$

$$V_1 = \frac{2}{9\eta} r_1^2 (\rho_s - \rho_f) g ; V_2 = \frac{2}{9\eta} r_2^2 (\rho_s - \rho_f) g ; \frac{v_2}{v_1} = \frac{r_2^2}{r_1^2} ; v_2 = v \times (4)^2 = 16v$$

23. 1 m দৈর্ঘ্যের AB দণ্ডের A প্রান্তের তাপমাত্রা 80°C এবং B প্রান্তের তাপমাত্রা 0°C . দণ্ডের A প্রান্ত থেকে 60cm দূরত্বে তাপমাত্রা হচ্ছে:

- (a) 16°C (b) 32°C (c) 48°C (d) 64°C

সমাধান: (b) ; A প্রান্ত থেকে 60cm বা B প্রান্ত থেকে $(100 - 60)\text{cm}$ বা 40cm বা, 0.4m দূরে তাপমাত্রা $\frac{0.4}{1} \times 80^\circ\text{C} = 32^\circ\text{C}$

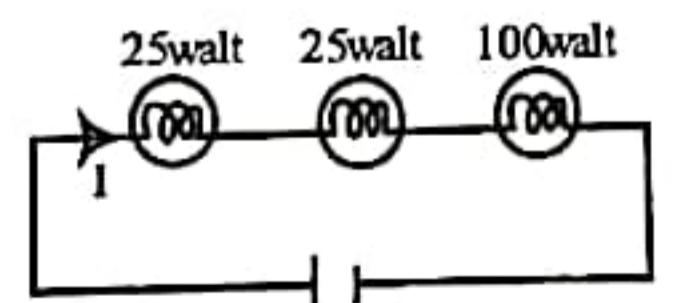
24. দুটি 25 watt এবং 100 watt বৈদ্যুতিক বাল্বকে অনুক্রমিক সমবায়ে যুক্ত করে তড়িৎ সংযোগ দেয়া হল। তাহলে-

- (a) 100 watt বাল্ব উজ্জ্বলতরভাবে জ্বলবে (b) 25 watt বাল্ব উজ্জ্বলতরভাবে জ্বলবে
 (c) উভয় বাল্ব সমান উজ্জ্বলতায় জ্বলবে (d) উপরের কোনটিই না

সমাধান: (b) ; We know, $P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P}$; $R_{25} = \frac{V^2}{25} > R_{100} = \frac{V^2}{100}$

সিরিজের সকল রোধের মধ্যে দিয়ে I তড়িৎ প্রবাহিত হবে। সেক্ষেত্রে $P = I^2 R$

অর্থাৎ $P \propto R$ হবে। সুতরাং 25W এর বাল্বের রোধ বেশি হওয়ায় সিরিজ সংযোগে উজ্জ্বলতরভাবে জ্বলবে।





25. 9.0×10^{-13} cm ব্যাসার্ধের একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসের ($z = 50$) পৃষ্ঠে তড়িৎ বিভবের মানঃ
 (a) 9V (b) 60V (c) 9×10^5 V (d) 8×10^6 V

সমাধান: (d) ; $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{ze}{r} = \frac{9 \times 10^9 \times 50 \times 1.6 \times 10^{-19}}{9 \times 10^{-15}} = 8 \times 10^6$ V

26. এক ফোটা তেলকে 400V বিভব পার্থক্য দ্বারা স্থির রাখা হয়। একই পরিমাণ আধানযুক্ত দ্বিগুণ ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট আরেকটি ফোটাকে স্থিরাবস্থায় রাখতে বিভব পার্থক্যের প্রয়োজন হবেঃ
 (a) 800V (b) 1600V (c) 3200V (d) 400V

সমাধান: (c) ; স্থিরাবস্থায় রাখতে হলে $E_1 = \frac{mg}{q}$ [$m = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho$] $\uparrow F = qE_1$
 $\downarrow mg$

another case, $m' = \frac{4}{3} \pi \times (2r)^3 \times \rho = 8 \times \frac{4}{3} \pi r^3 \rho = 8 \times m$ $E_2 = \frac{8 \times m \times g}{q}$ [charge same] = $8E_1$

$\Rightarrow \frac{V_2}{r} = 8 \times \frac{V_1}{r} \Rightarrow V_2 = 8 \times V_1 = 8 \times 400V = 3200V.$

27. দুটি ফোটন পরস্পরের দিকে c গতিতে এগিয়ে যাচ্ছে। তাদের আপেক্ষিক বেগ হবেঃ
 (a) c এর চেয়ে কম (b) c এর চেয়ে বেশী (c) c (d) উপরের কোনটিই না

সমাধান: (c) ; আলোর বেগের কোন পরিবর্তন নেই।

28. 1kg ভরকে সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত করলে শক্তির মোট পরিমাণ হবে-
 (a) 9×10^{16} J (b) 3×10^{10} J (c) 10^{20} J (d) 10^{16} J

সমাধান: (a) ; $E = mc^2 = 1 \times 9 \times 10^{16} = 9 \times 10^{16}$ J

29. পারদের সাথে কাঁচের স্পর্শকোণ হবেঃ [Ans: d]
 (a) 0° (b) 90° এর কম (c) 90° (d) 90° এর বেশী

30. একটি বস্তুর ত্বরণ 'a' (in ms^{-2}) সময় 't' (in s) এর সাথে $a = 3t + 4$ সমীকরণ অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়। $t = 2s$ সময়ে বস্তুর গতি হবেঃ
 (a) $10 ms^{-1}$ (b) $12 ms^{-1}$ (c) $14 ms^{-1}$ (d) $16 ms^{-1}$

সমাধান: (c) ; $\int dv = \int a dt \Rightarrow v = \int_0^2 (3t + 4) dt = \left[3 \times \frac{t^2}{2} + 4 \times t \right]_0^2 = 3 \times \frac{4}{2} + 4 \times 2 = 6 + 8 = 14 ms^{-1}$

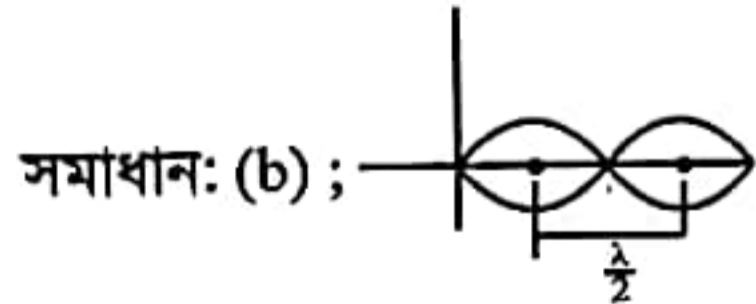
31. একজন ক্রিকেটার একটি বলকে সর্বোচ্চ 100m অনুভূমিক দূরত্বে ছুঁতে পারে। একই বলকে ক্রিকেটার মাটি থেকে উপরের দিকে কত উচ্চতায় ছুঁতে পারবে?
 (a) 50 m (b) 75 m (c) 100 m (d) 125 m

সমাধান: (a) ; $R_{max} = \frac{V_0^2}{g} \Rightarrow V_0 = \sqrt{9.8 \times R_{max}} = \sqrt{9.8 \times 100} = 31.30495 ms^{-1}$

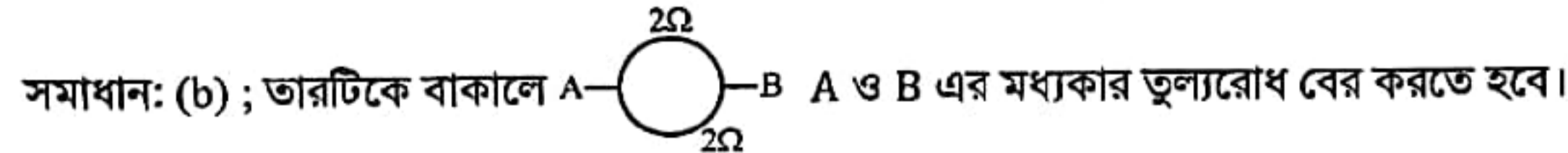
$\therefore H_{max} = \frac{V_0^2}{2g} = (31.304)^2 \times \frac{1}{2 \times 9.8} = 50m$

32. সরল ছন্দিত স্পন্দনরত কোন বস্তুর সরণ ও গতির মধ্যে দশার পার্থক্য হবে- [Ans:a]
 (a) $\frac{\pi}{2}$ (b) π (c) 0 (d) $-\frac{\pi}{2}$

33. একটি স্থির তরঙ্গের পাশাপাশি দুটি সুস্পন্দ বিন্দুর মধ্যে দূরত্বঃ
 (a) λ (b) $\frac{\lambda}{2}$ (c) $\frac{\lambda}{4}$ (d) 0



34. 4Ω রোধের একটি তারকে বাঁকা করে বৃত্তাকার করা হলো। বৃত্তের ব্যাসের উভয় প্রান্তের মধ্যে রোধ হবেঃ
 (a) 4Ω (b) 1Ω (c) $\frac{1}{8}\Omega$ (d) $\frac{1}{16}\Omega$



দৈর্ঘ্য অর্ধেক হওয়ায় রোধ অর্ধেক হবে এবং তারা পরস্পর সমান্তরাল থাকবে।

$\therefore R_p(A \parallel B) = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)^{-1} = 1 \therefore R_p = \frac{2}{2} = 1\Omega$



35. চারটি বলকে একই আদিবেগে ভূমি থেকে $25^\circ, 35^\circ, 45^\circ$ এবং 69.7° বিভিন্ন নিষ্ক্ষেপণ কোণে নিষ্ক্ষেপ করা হলো। কোন বলটি সর্বাপেক্ষা কম সময়ে মাটিতে ফিরে আসবে?

- (a) 35° কোণে নিষ্ক্ষেপণ বল (b) 25° কোণে নিষ্ক্ষেপণ বল (c) 45° কোণে নিষ্ক্ষেপণ বল (d) 69.7° কোণে নিষ্ক্ষেপণ বল

সমাধান: (b) ; $T = \frac{2V_0 \sin \theta}{g} = \text{const} \times \sin \theta \cdot \sin \theta$ যত কম হবে T তত কম তবে তাই 25° কোণের বল।

36. একটি মটর একটি 120 m গভীর কূপ থেকে 5 মিনিট এ 400 kg পানি উত্তোলন করতে সক্ষম। মটরটির অশুদ্ধতা কত?

- (a) 3.0 hp (b) 2.8 hp (c) 2.5 hp (d) 2.1 hp

সমাধান: (d) ; $\frac{P}{746} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{746 \times t} = \frac{400 \times 9.8 \times 120}{746 \times 5 \times 60} = 2.1 \text{ hp}$

37. ম্যালাকাইট-এর রাসায়নিক সংকেত হলোঃ

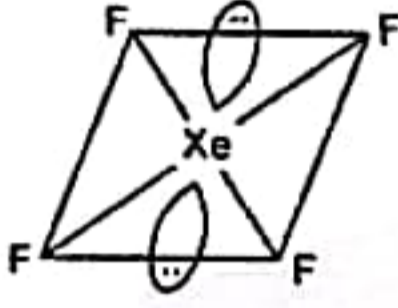
- (a) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ (b) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{CaSO}_4$ (c) $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ (d) $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

[Ans: d]

38. জেনন টেট্রাফ্লোরাইড (XeF_4)-এর জ্যামিতিক গঠন হলোঃ

- (a) ত্রিকোণাকার পিরামিড (b) সমতলীয় বর্গাকার (c) বর্গীয় পিরামিড (d) উপরের কোনটিই না

সমাধান: (b) ;



39. নিচের কোন আয়নের লবণ KI-এর জলীয় দ্রবণ হতে I_2 উৎপন্ন করতে সক্ষম?

- (a) Cu^{2+} (b) Fe^{2+} (c) Mg^{2+} (d) Ag^+

সমাধান: (a) ; $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{KI} = \text{I}_2 + \text{Cu}_2\text{I}_4 + 4\text{K}^+$

40. নিচের মিশ্রণগুলোর মধ্যে কোনটি পেট্রোল?

- (a) অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বনসমূহ (b) অ্যালকেনসমূহ
(c) অ্যালকাইনসমূহ (d) অ্যালকিনসমূহ

[Ans: b]

41. প্রাকৃতিক রাবার একটি পলিমার, এর মনোমার হচ্ছেঃ

- (a) প্রোপাইলিন (b) ইথিলিন (c) আইসোপ্রিন (d) স্টাইরিন

[Ans: c]

42. নিচের যৌগগুলোর মধ্যে কোনটি সহজে ব্রোমিনের সাথে বিক্রিয়া করে?

- (a) C_3H_6 (b) C_4H_8 (c) C_2H_2 (d) C_4H_{10}

সমাধান: (c) ; অ্যালকাইন সহজে Br_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে, অ্যালকেন/অ্যালকিন নয়।

43. কাঁচের সাথে বিক্রিয়াকারী মৌলটির নাম হচ্ছেঃ

- (a) ব্রোমিন (b) সোডিয়াম (c) ফ্লোরিন (d) উপরের কোনটিই না

সমাধান: (c) ; $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{SiF}_4 + 2\text{HF} = \text{H}_2\text{SiF}_6$

44. একটি অটো অনুঘটক হচ্ছেঃ

- (a) বিক্রিয়ার উৎপাদগুলোর একটি যা অনুঘটক হিসেবে কাজ করে
(b) যা একটি বিক্রিয়াকে আরম্ভ করে
(c) যা একটি বিক্রিয়ার গতিবেগ কমিয়ে দেয়
(d) যা একটি বিক্রিয়ার গতিবেগ বাড়িয়ে দেয়

[Ans: a]

45. 100% H_2SO_4 -এর অধিক পরিমাণে SO_3 গ্যাস চালনা করলে নিচের যৌগগুলোর মধ্যে কোনটি উৎপন্ন হয় না?

- (a) সালফান (b) ধূমায়মান H_2SO_4 (c) অলিয়াম (d) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

[Ans: a]

46. অম্লীয় ধর্ম বৃদ্ধিক্রম নিচের কোনটি?

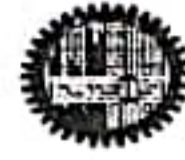
- (a) $\text{HClO}_4 < \text{HClO}_3 < \text{HClO}_2 < \text{HClO}$ (b) $\text{HClO} < \text{HClO}_2 < \text{HClO}_3 < \text{HClO}_4$
(c) $\text{HClO}_2 < \text{HClO}_3 < \text{HClO} < \text{HClO}_4$ (d) $\text{HClO}_4 < \text{HClO}_2 < \text{HClO}_3 < \text{HClO}$

সমাধান: (b) ; অক্সো এসিডে Cl এর জারণ সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে অম্লধর্ম বৃদ্ধি।

47. সমারফিল্ডের মত অনুসারে, পারমাণবিক অরবিট হওয়া উচিতঃ

- (a) গোলাকৃতি (b) ডিম্বাকৃতি (c) স্পাইরাল (d) উপরের কোনটিই না

[Ans: b]



48. হীরকে বন্ধনের প্রকৃতি হচ্ছেঃ [Ans: c]
 (a) সন্নিবেশ (b) আয়নিক (c) সমযোজী (d) ধাতব
49. C_3H_8O এর কয়টি সমাণু সম্ভব? [Ans: b]
 (a) 2 (b) 4 (c) 5 (d) 3
 সমাধান: (d) ; $CH_3CH_2CH_2OH/CH_3 - CH_2(OH) - CH_3/CH_3 - CH_2 - O - CH_3$
50. ট্রাইকার্বিক্লিক এসিডের একটি উদাহরণ হলোঃ [Ans: b]
 (a) স্যালিসাইলিক এসিড (b) সাইট্রিক এসিড (c) প্রপানয়িক এসিড (d) সিনামিক এসিড
51. নিচের ধারাবাহিক বিক্রিয়াগুলোর মধ্যে কোনটির সাহায্যে গবেষণাগারে propan - 2 - ol থেকে 1,2 - dibromopropame প্রস্তুত করা হয়? [Ans: b]
 (a) নিরুদনের পর সংযোজন (b) জারণের পর হাইড্রোলাইসিস
 (c) সংযোজনের পর হাইড্রোলাইসিস (d) হাইড্রোলাইসিসের পর সংযোজন
 সমাধান: (a) ; $CH_3 - CH_2(OH) - CH_3 \xrightarrow{-H_2O} CH_3CH = CH_2 \xrightarrow{+Br_2} CH_3 - CH_2Br - CH_2Br$
52. নিচের উৎপাদকগুলোর মধ্যে কোনটি সাম্যক্ষবক, K_c পরিবর্তন করতে পারে? [Ans: b]
 (a) চাপ (b) তাপমাত্রা (c) ঘনমাত্রা (d) প্রভাবক
53. নিচের আয়নগুলোর মধ্যে কোনটির তলমাত্রিক চার্জ ঘনত্ব ও পোলারাইজিং ক্ষমতা সবচেয়ে বেশী? [Ans: b]
 (a) Li^+ (b) Na^+ (c) Rb^+ (d) K^+
 সমাধান: (a) ; একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে পোলারাইজেশন ক্ষমতা ও চার্জ ঘনত্ব হ্রাস পায়।
54. নিচের কোনটি বিক্রিয়া হার ক্ষবক, K-এর সঠিক প্রকাশ? [Ans: c]
 (a) $K = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$ (b) $K = \frac{1}{t} \times \frac{a}{a-x}$ (c) $K = \frac{1}{t} \log_e \frac{C_0}{C_t}$ (d) $K = \frac{1}{t} \log \frac{x}{a(a-x)}$

Read the following passage and answer the question numbers 55-58 that follow:

The American architect and engineer, Buckminster Fuller, was born in 1895 in Massachusetts. He devoted his life to the invention of revolutionary technological designs to solve problems of modern living. He is best known for his development of the geodesic dome, which is a modern living extremely light and yet enormously strong spherical structure composed of triangular pieces. The geodesic dome is an application of his principle of deriving maximum output from a minimum input of material and energy. In the 1950s, many of these domes were built for military and industrial uses. A considerable number of homes also have been built using geodesic dome structures. Fuller was also a controversial writer. Among his many books are Nine Chains to the Moon (1938), Ideas and Integrities (1963 - an autobiography), Utopia or Oblivion (1970), and Earth Inc. (1973).

55. Which of the following would be the most appropriate title for this passage? [Ans : b]
 (a) The Geodesic Dome (b) An American Architect (c) American Architecture (d) Revolutionary Designs
56. Which statement best describes the dome? [Ans :d]
 (a) It uses a lot of material, but takes less energy to construct than traditional structures.
 (b) It takes a lot of energy to build.
 (c) It is very spacious.
 (d) It takes less material and energy than traditional structures.
57. A geodesic dome is closest in shape to- [Ans :c]
 (a) a tube (b) the end of a box (c) a half of a ball (d) the tip of a triangle
58. Fuller wrote about his life in his book- [Ans :a]
 (a) Ideas and Integrities (b) Utopia or Oblivion
 (c) Nine Chains to the Moon (d) Earth, Inc.

Fill in the blank with an appropriate idiomatic expression chosen from the corresponding list provided below.

59. He had to _____ for his rudeness. [Ans : c]
 (a) burn the midnight oil (b) fan the flame (c) eat humble pie (d) move heaven and earth
60. The man _____ in an unguarded moment. [Ans : d]
 (a) was true to his salt (b) burnt the candle at both ends
 (c) hung in the balance (d) let the cat out of the bag