

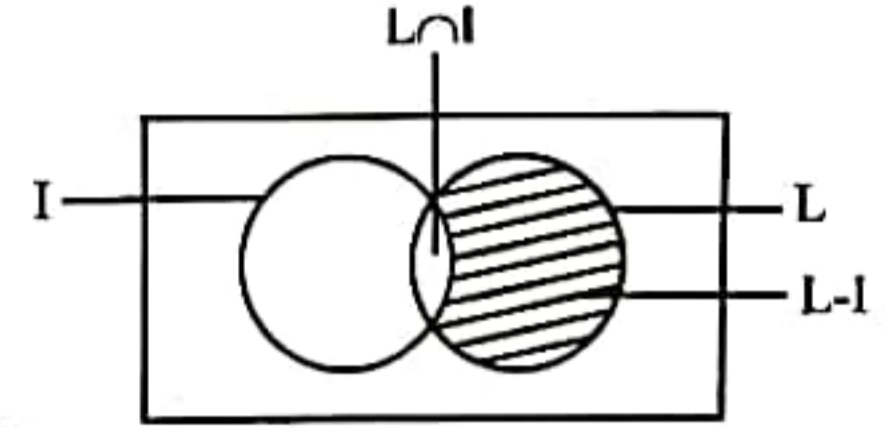
BUET Admission Test 2012-2013

গণিত (Written)

*01. একটি মহানগরীর কোন একটি বাণিজ্যিক এলাকায় জরিপের মাধ্যমে দেখা গেল যে, কম্পিউটার ব্যবহারকারীদের মধ্যে 95% ল্যাপটপ কম্পিউটার এবং 10% IBM কম্পিউটার ব্যবহার করেন। IBM নয় এমন ল্যাপটপ কম্পিউটার ব্যবহারকারীর শতকরা হার কত?

সমাধান: $P(L) = 95\%$; $P(I) = 10\%$; $P(L \cap I) = P(L) \times P(I)$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সম্ভাব্যতা} = \frac{P(L) - P(L) \times P(I)}{P(L)} = 1 - P(I) = 1 - .10 = 0.90 = 90\%$$



02. $\tan(\cos^{-1} x) = \sin(\tan^{-1} 2)$ এর সমাধান কর।

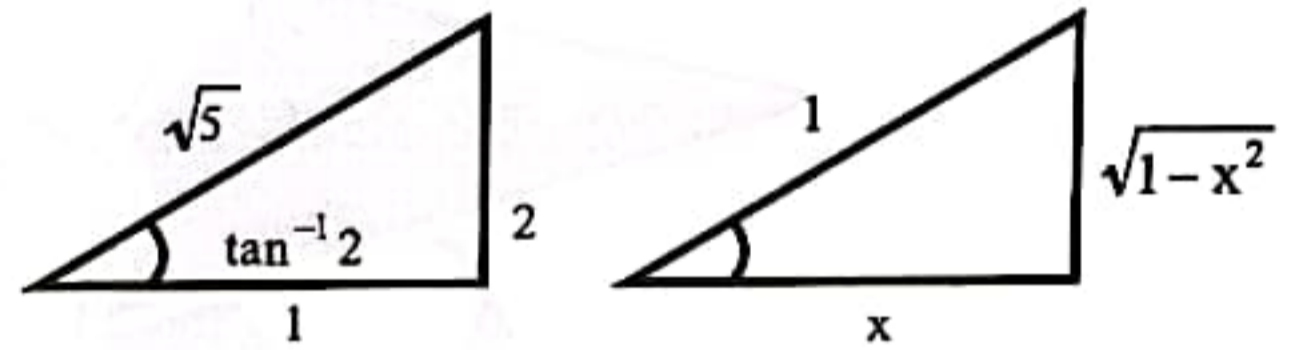
সমাধান: $\tan(\cos^{-1} x) = \sin(\tan^{-1} 2)$

$$\Rightarrow \tan\left(\tan^{-1} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}\right) = \sin\left(\sin^{-1} \frac{2}{\sqrt{5}}\right) \text{ [From fig.]}$$

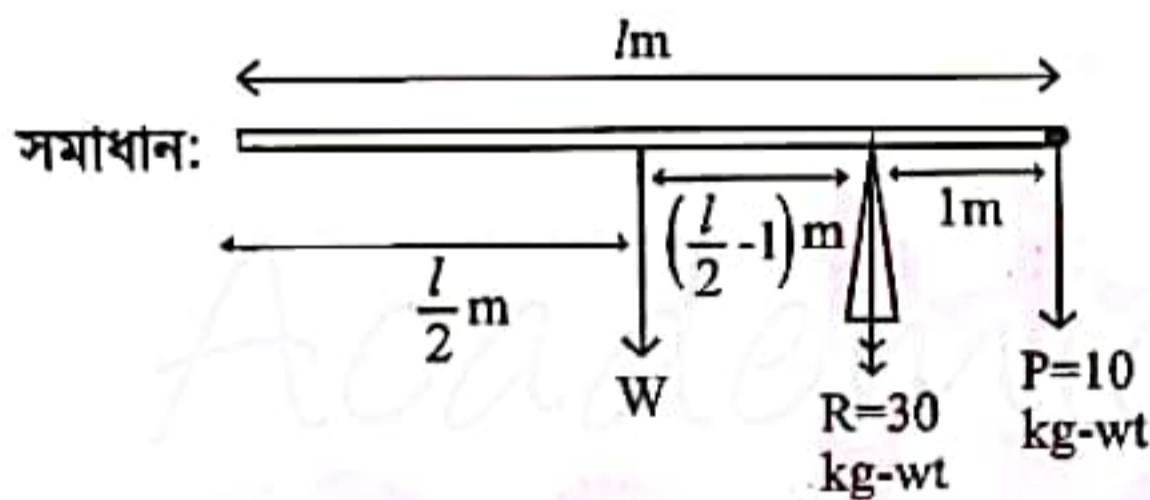
$$\Rightarrow \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{1-x^2}{x^2} = \frac{4}{5} \Rightarrow 5 - 5x^2 = 4x^2$$

$$\Rightarrow 9x^2 = 5 \Rightarrow x^2 = \frac{5}{9} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{5}}{3}$$

কিন্তু $x \neq -\frac{\sqrt{5}}{3}$ যা প্রদত্ত সমীকরণ সিদ্ধ করে না $\therefore x = \frac{\sqrt{5}}{3}$ (Ans)



03. একটি সোজা সুষম রডের এক প্রান্তে 10kg ওজনের একটি বস্তু ঝোলানো হলে, ঐ প্রান্ত হতে 1m দূরে খুঁটির উপর আনুভূমিকভাবে স্থির থাকে। খুঁটির উপর চাপের পরিমাণ 30kg wt হলে রডটির দৈর্ঘ্য ও ওজন নির্ণয় কর।



$$R = P + w \Rightarrow 30 = 10 + w \Rightarrow w = 20 \text{ kg-wt}$$

আবার, সমান্তরাল বলের সূত্র অনুসারে,

$$\frac{w}{1} = \frac{P}{\frac{l}{2}-1} = \frac{R}{\frac{l}{2}} \therefore \frac{w}{1} = \frac{R}{\frac{l}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{20}{1} = \frac{2 \times 30}{l} \Rightarrow l = 3 \text{ m (Ans)}$$

04. 6 জন গণিত ও 4 জন পদার্থ বিজ্ঞানের ছাত্র থেকে 6 জনের একটি কমিটি গঠন করতে হবে। কমিটিটি কত প্রকারে গঠন করা যেতে পারে যেন গণিতের ছাত্রদের সংখ্যাগরিষ্ঠতা থাকে?

সমাধান: Math (6) Physics (4)

6 0-(i) (i) এর জন্য কমিটি সংখ্যা = ${}^6C_6 \times {}^4C_0 = 1$

5 1-(ii) (ii) এর জন্য কমিটি সংখ্যা = ${}^6C_5 \times {}^4C_1 = 24$

4 2-(iii) (iii) এর জন্য কমিটি সংখ্যা = ${}^6C_4 \times {}^4C_2 = 90$

$$\therefore \text{মোট কমিটি সংখ্যা} = 1 + 24 + 90 = 115 \text{ (Ans)}$$

05. দেখাও যে, $f(x) = x^{1/x}$ এর মান বৃহত্তম হবে যদি $x = e$ হয়।

$$\text{সমাধান: } y = f(x) = x^{1/x} \Rightarrow \ln y = \frac{1}{x} \ln x \Rightarrow \frac{1}{y} y_1 = \frac{1}{x} \cdot \frac{1}{x} - \frac{\ln x}{x^2} \Rightarrow y_1 = y \left(\frac{1-\ln x}{x^2} \right) = x^{\frac{1}{x}} \left(\frac{1-\ln x}{x^2} \right)$$

গুরুমানের জন্য $y_1 = 0$ এবং $y_2 < 0$

$$\therefore x^{\frac{1}{x}} \left(\frac{1-\ln x}{x^2} \right) = 0 \Rightarrow 1 - \ln x = 0 \Rightarrow x = e$$

$$\text{এখন, } y_2 = y_1 \left(\frac{1-\ln x}{x^2} \right) + y \left(\frac{-x-2x(1-\ln x)}{x^4} \right)$$

$$x = e \text{ হলে, } y_2 = 0 + e^{\frac{1}{e}} \times \left(\frac{-e-0}{e^4} \right) \text{ [} \because x = e \text{ হলে } y_1 = 0 \text{]} = -e^{\frac{1}{e}} \times \frac{1}{e^3} < 0 \therefore x = e \text{ হলে } x^{\frac{1}{x}} \text{ বৃহত্তম হয়।}$$



06. একটি অধিবৃত্তের উপকেন্দ্র দুইটির দূরত্ব 16, উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{2}$ এবং এর অক্ষ দুইটি স্থানাঙ্কের অক্ষ বরাবর। অধিবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

সমাধান: উপকেন্দ্র দুটির দূরত্ব = $2ae$

প্রশ্নমতে, $2ae = 16 \Rightarrow 2a(\sqrt{2}) = 16 \Rightarrow a = 4\sqrt{2} \dots (i)$

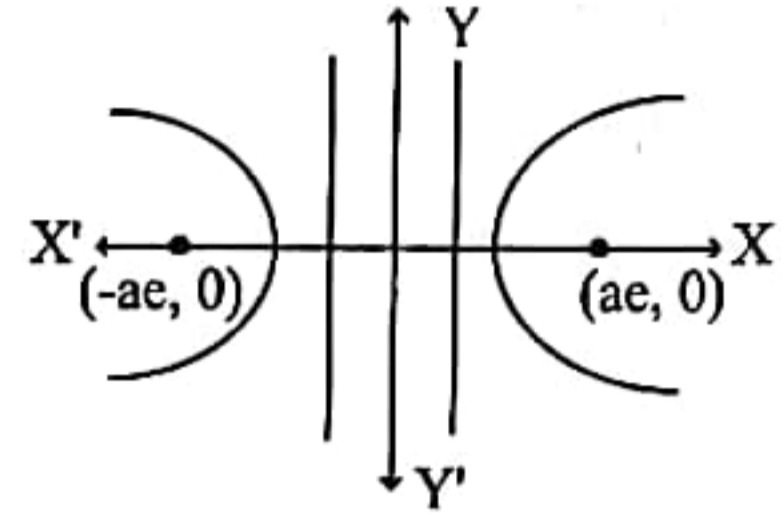
আবার, $e^2 = 1 + \frac{b^2}{a^2} \Rightarrow (\sqrt{2})^2 = 1 + \frac{b^2}{a^2} \Rightarrow 2 = 1 + \frac{b^2}{a^2}$

$\Rightarrow 1 = \frac{b^2}{a^2} \Rightarrow b^2 = a^2 \Rightarrow b = a = 4\sqrt{2}$

\therefore নির্ণেয় সমীকরণ: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{(4\sqrt{2})^2} - \frac{y^2}{(4\sqrt{2})^2} = 1$

$\Rightarrow \frac{x^2}{32} - \frac{y^2}{32} = 1 \Rightarrow x^2 - y^2 = 32$

অথবা, অক্ষদ্বয় পরিবর্তন করে, $y^2 - x^2 = 32$ (Ans.)



07. ABC একটি সমদ্বিবাহু সমকোণী ত্রিভুজ। সমান বাহু AB এবং AC প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য 4 মিটার। A, B এবং C বিন্দুতে একটি বলের ভ্রামক যথাক্রমে 8, 8 এবং 16kg - m বলটির মান ও গতিপথ নির্ণয় কর।

সমাধান: $BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}m$

যেহেতু A ও B বিন্দুর সাপেক্ষে বলের ভ্রামক সমান কাজেই A ও B বিন্দু হতে বলের ক্রিয়ারেখার লম্ব দূরত্ব সমান হবে অর্থাৎ বলের ক্রিয়ারেখা AB এর সমান্তরাল হবে। $AG \perp GH$ ও $BH \perp GH$ আঁকি।

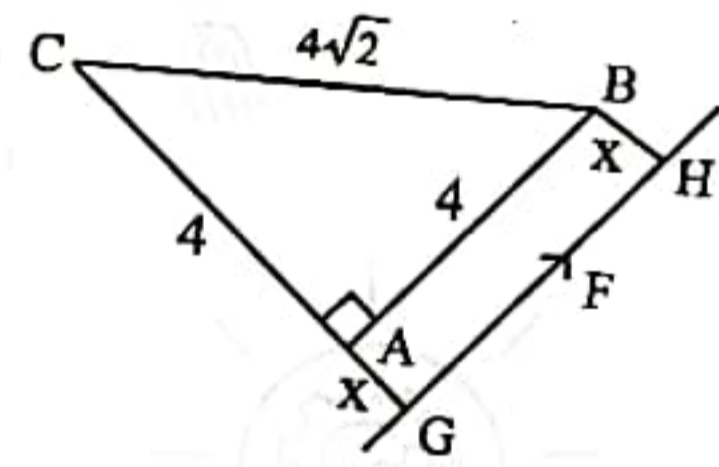
প্রশ্নমতে, $AG = BH = x$ (ধরি)

$\therefore Fx = 8 ; F(x + 4) = 16$ [$\because CG \perp GH$] $\Rightarrow Fx + 4F = 16 \Rightarrow 8 + 4F = 16$

$\Rightarrow F = 2kg - wt$ (Ans.)

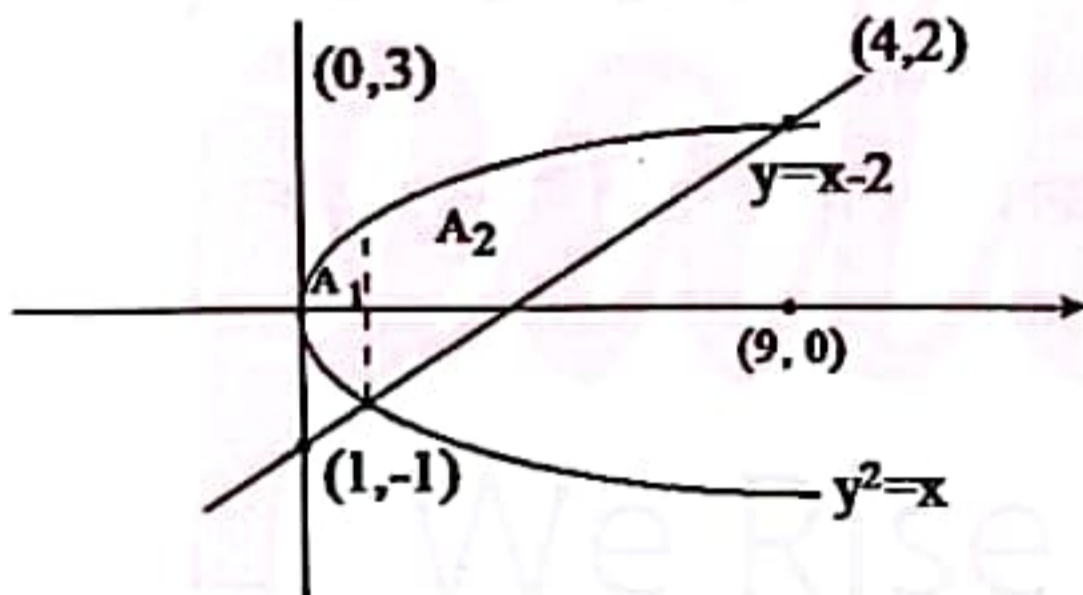
আবার, $Fx = 8 \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4m$

অর্থাৎ বলের ক্রিয়ারেখা AB এর সমান্তরাল ও AB হতে 4m দূরত্বে A হতে B এর দিকে ক্রিয়াশীল।



08. x এর সাপেক্ষে যোগজীকরণ করে $x = y^2$ এবং $y = x - 2$ রেখাদ্বয় দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান:



$y^2 = x \dots (i)$

$y = x - 2 \dots (ii)$

$\Rightarrow y = y^2 - 2 \Rightarrow y^2 - y - 2 = 0$

$\therefore y = \frac{1 \pm \sqrt{1+8}}{2} = \frac{1 \pm 3}{2} = 2, -1$

$y = 2$ হলে (i)এ, $x = 4$

$y = -1$ হলে (i)এ, $x = 1$

চিহ্নমতে দুটি ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে হবে।

প্রশ্নে x এর সাপেক্ষে বলায় এই নিয়ম ব্যবহার করা যাবে না- (y এর সাপেক্ষে)

$y^2 = x \dots (i)$

$y = x - 2 \dots (ii)$

(i) ও (ii) নং হতে,

$y = y^2 - 2$

$\Rightarrow y^2 - y - 2 = 0$

$\therefore y = -1, 2$

Area = $\int_{-1}^2 (y^2 + y) dy$

= $\left[\frac{1}{3}y^3 + \frac{1}{2}y^2 \right]_{-1}^2$

= $\left(\frac{8}{3} + 2 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} \right) \text{sq. unit}$

= $\frac{9}{2} \text{sq. unit}$

$A_1 = 2 \int_0^1 \sqrt{x} dx$

= $2 \left[\frac{x^{1.5}}{\frac{3}{2}} \right]_0^1$

= $\frac{2 \times 2}{3} [1 - 0] = \frac{4}{3} \text{sq. unit}$

$A_2 = \int_1^4 [\sqrt{x} - (x - 2)] dx$

= $\int_1^4 (\sqrt{x} - x + 2) dx$

= $\left[\frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} - \frac{x^2}{2} + 2x \right]_1^4$

= $\left(\frac{4^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} - \frac{4^2}{2} + 2 \cdot 4 \right) - \left(\frac{1^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} - \frac{1^2}{2} + 2 \cdot 1 \right)$

= $\frac{19}{6} \text{sq. unit}$

\therefore নির্ণেয় ক্ষেত্রফল = $A_1 + A_2$

= $4 \frac{1}{2} \text{sq. unit} = \frac{9}{2} \text{sq. unit (Ans.)}$



09. $(x + a)^n$ এর বিস্তৃতিতে প্রথম তিনটি সংখ্যা যথাক্রমে 729, 7290 এবং 30375 হলে a এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $(x + a)^n = x^n + \frac{n}{1}x^{n-1}a + \frac{n(n-1)}{2!}x^{n-2}a^2 + \dots + a^n$ [দ্বিপদী উপপাদ্য অনুসারে]

$x^n = 729 \dots (i); \frac{n}{1}x^{n-1}a = 7290 \dots (ii)$

$\frac{n(n-1)}{2!}x^{n-2}a^2 = 30375 \dots (iii)$

(ii) এ, $nx^n \cdot \frac{a}{x} = 7290$

$\Rightarrow n(729) \cdot \frac{a}{x} = 7290 [\because x^n = 729]$

$\Rightarrow \frac{a}{x} = \frac{10}{n} \dots (iv)$

(iii); হতে, $\frac{n(n-1)}{2!}x^n \cdot \frac{a^2}{x^2} = 30375$

$\Rightarrow \frac{n^2-n}{2} (729) \left(\frac{10}{n}\right)^2 = 30375$

$\Rightarrow \frac{n^2-n}{n^2} = \frac{5}{6}$

$\Rightarrow 6n^2 - 6n = 5n^2$

$\Rightarrow n^2 = 6n$

$\Rightarrow n = 6 [n \neq 0]$

(i) $\Rightarrow x^6 = 729 = 3^6$

$\Rightarrow x = 3$

(vi) $\Rightarrow \frac{a}{3} = \frac{10}{6}$

$\Rightarrow a = 5$ (Ans.)

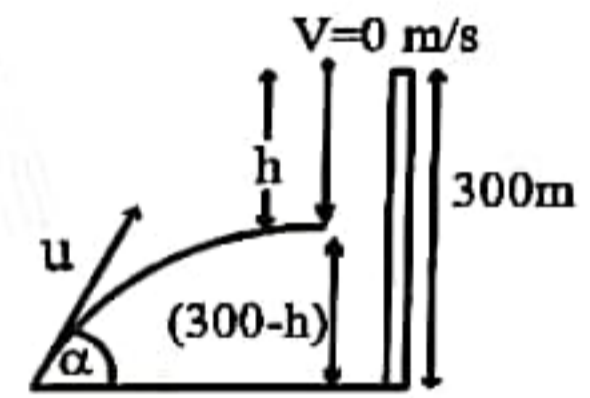
পদার্থবিজ্ঞান (Written)

10. ভূমি থেকে 300m উচ্চতা হতে একটি পড়ন্ত বস্তুকে আঘাত করার জন্য 500m দূরে ভূমিতে অবস্থিত একটি বন্দুক থেকে গুলি ছোড়া হল। যদি বন্দুক হতে গুলি বের হবার মুহূর্তে বস্তুটি স্থিরাবস্থা থেকে नीচে পতিত হওয়া শুরু করে তবে গুলিটি আনভূমিকের সাথে কত কোণে নিক্ষেপ করতে হবে?

সমাধান: ধরি, t সময় পর মিলিত হয় $\therefore u \cos \alpha t = 500 \dots (i)$ এবং $h = \frac{1}{2}gt^2$

$\therefore 300 - h = u \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 300 = u \sin \alpha t \dots (ii) [\because \frac{1}{2}gt^2 = h]$

(ii) \div (i); $\frac{u \sin \alpha t}{u \cos \alpha t} = \frac{300}{500} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$ (Ans.)



11. একটি ইঞ্জিন 200m গভীর কূপ থেকে প্রতি মিনিটে 500kg পানি উত্তোলন করে। যদি 20% ক্ষমতার অপচয় হয় তাহলে ইঞ্জিনটির প্রকৃত ক্ষমতা কত?

সমাধান: $P' = \frac{mgh}{t} = \left(\frac{500 \times 9.8 \times 200}{60}\right) w$; 20% ক্ষমতা অপচয় হয় বলে কর্মদক্ষতা, $\eta = 100\% - 20\% = 80\%$

\therefore প্রকৃত ক্ষমতা P হলে $\eta = \frac{P'}{P} \Rightarrow 0.8 = \frac{16.33}{P} kw \Rightarrow P = \frac{16.33}{0.8} kw = 20.41kw$

অথবা, $\eta P = \frac{mgh}{t} \Rightarrow P = \frac{mgh}{\eta t} = \left(\frac{500 \times 9.8 \times 200}{0.8 \times 60}\right) w = 20416w = 20.416kw$ (Ans.)

12. সীসার স্বাভাবিক ঘনত্ব $11.4 g cm^{-3}$ এবং আয়তন গুণাঙ্ক $0.8 \times 10^{10} Nm^{-2}$ হলে $2 \times 10^8 Nm^{-2}$ চাপে সীসার ঘনত্ব কত?

সমাধান: $B = \frac{dP}{\frac{dV}{V}} \Rightarrow dV = \frac{dP}{B} V$; $V' = V - dV = V - \frac{dP}{B} V$ [m constant.]

$\frac{\rho}{\rho'} = \frac{V'}{V} \therefore \rho' = \rho \times \frac{V}{V'} = \rho \times \frac{V}{V(1 - \frac{dP}{B})} = \frac{11.4}{0.975} gm cm^{-3} = 11.69 gm cm^{-3}$

13. একটি ভ্যাকুয়াম ক্লীনার ও একটি টেলিভিশনের শব্দের তীব্রতার মাত্রা যথাক্রমে 80 dB এবং 78 dB. এদের সম্মিলিত শব্দের তীব্রতার মাত্রা কত?

সমাধান: $\beta_{v,c} = 80 dB$; $\beta_{T,V} = 78 dB$ Now, $80 = 10 \log_{10} \left(\frac{I_{vc}}{I_0}\right) \Rightarrow I_{vc} = 10^8 I_0$

Again, $78 = 10 \log_{10} \left(\frac{I_{TV}}{I_0}\right) \Rightarrow \frac{I_{TV}}{I_0} = 10^{7.8}$ [Here, $I = I_{TV} + I_{vc} = 10^{7.8} I_0 + 10^8 I_0 = (10^{7.8} + 10^8) I_0$]

$\beta = 10 \log_{10} \frac{1}{I_0} dB = \left\{ 10 \log_{10} \left(\frac{10^{7.8} + 10^8}{I_0}\right) I_0 \right\} dB = 82.124 dB$

14. বিদ্যুতের ব্যবহার কমানোর লক্ষে একটি সাধারণ 60W GSL বাতিকে একটি 13W CFL বাতি দিয়ে বদলানো হল। বাত দুটির মূল্য যথাক্রমে Tk. 30 এবং Tk. 250। প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের দাম Tk. 4 হলে এক বছরের মধ্যে বাত দুটি বদলানোর খরচ উঠাতে প্রতিদিন গড়ে কত ঘণ্টা CFL বাতটিকে জ্বালাতে হবে?

সমাধান: Money required to replace the previous one = $(250-30) TK = 220TK$

So, $220 = (0.047) kw \times t \text{ hour} \times 365 \times 4$ [Basically how much energy you will save, $60-13=47W$]

$\Rightarrow t = \frac{220}{4 \times 0.047 \times 365} = 3.206 \text{ hours.}$



15. বায়ুর সাপেক্ষে কাঁচের সংকট কোণ 42° এবং বায়ুর সাপেক্ষে পানির সংকট কোণ 48° হলে পানির সাপেক্ষে কাঁচের সংকট কোণ নির্ণয় কর।

সমাধান: $\mu_g = \frac{1}{\sin 42^\circ} = 1.494$; $\mu_w = \frac{1}{\sin 48^\circ} = 1.3456$

পানির সাপেক্ষে কাঁচের সংকট কোণ θ হলে, $\sin \theta = \frac{1}{\mu_w \mu_g} = \frac{1}{\mu_w} = \frac{\mu_w}{\mu_g} \Rightarrow \theta = \sin^{-1} \left(\frac{1.3456}{1.494} \right) = 64.2^\circ$ (Ans)

16. একটি 5 MeV প্রোটন খাড়া নীচের দিকে এমন একটি স্থানে গতিশীল যেখানে চৌম্বক ক্ষেত্রে \vec{B} আনুভূমিক বরাবর দক্ষিণ থেকে উত্তর দিকে বিদ্যমান। \vec{B} এর মান 1.5T হলে প্রোটনের উপর ক্রিয়াশীল বল নির্ণয় কর। প্রোটনের ভর এবং আধান যথাক্রমে $1.7 \times 10^{-27} \text{Kg}$ এবং $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ।

সমাধান: $E_K = 5 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{J} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 8 \times 10^{-13} \Rightarrow v = \left(\sqrt{\frac{2 \times 8 \times 10^{-13}}{1.7 \times 10^{-27}}} \right) \text{ms}^{-1}$

$= 30.678 \times 10^6 \text{ m/s}$; $F = qvB \sin 90^\circ = (1.6 \times 10^{-19} \times 30.678 \times 10^6 \times 1.5) \text{N} = 7.3628 \times 10^{-12} \text{N}$ (Ans.)

17. একটি কৃষ্ণবস্তুর ক্ষেত্রফল $3 \times 10^{-8} \text{m}^2$ এবং তাপমাত্রা 727°C । বস্তুটি কি হারে তাপ বিকিরণ করবে? কত তাপমাত্রায় বিকিরণের হার তিনগুণ হবে? [স্টিফেনের ধ্রুবক $5.7 \times 10^{-8} \text{W m}^{-2} \text{K}^{-4}$]

সমাধান: $E = \sigma AT^4 \dots (i) = \{(5.7 \times 10^{-8}) \times (3 \times 10^{-8}) \times (727 + 273)^4\} \text{Js}^{-1} = 1.71 \times 10^{-3} \text{J/s}$ (Ans.)

ধরি, T_2 তাপমাত্রায় বিকিরণের হার তিনগুণ হয়। $\therefore E_2 = 3E$; $E_2 = \sigma AT_2^4 \dots (ii)$

(ii) \div (i); $\frac{E_2}{E} = \frac{T_2^4}{T^4} \Rightarrow \frac{3E}{E} = \frac{T_2^4}{(1000\text{K})^4} \Rightarrow T_2 = 1316.07 \text{K}$ (Ans.)

18. সোডিয়াম থেকে ইলেক্ট্রন নির্গত হতে 2.3 eV শক্তি প্রয়োজন। 680nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট কমলা রঙের আলোর জন্য সোডিয়াম কি আলোক তড়িৎ ক্রিয়া প্রদর্শন করবে?

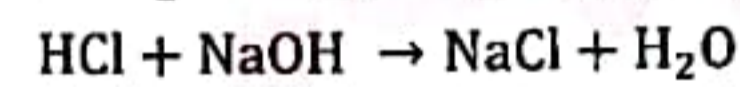
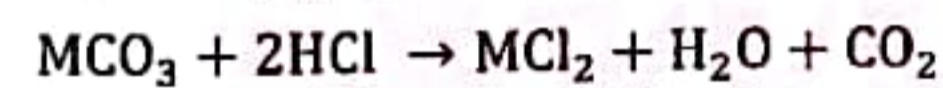
সমাধান: $\phi = 2.3 \text{eV}$; $E = \frac{hc}{\lambda} = \left(\frac{6.636 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{680 \times 10^{-9}} \right) \text{J} = 2.927 \times 10^{-19} \text{J} = \left(\frac{2.927 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} \right) \text{eV} = 1.8297 \text{eV}$

$\phi > E \therefore$ সোডিয়াম, আলোক তড়িৎ ক্রিয়া প্রদর্শন করবে না। (Ans.)

রসায়ন (Written)

19. 1.0g একটি ধাতব কার্বনেট লবণ 25.0 mL 1.0M HCl দ্রবণে দ্রবীভূত করা হল। প্রাপ্ত লবণকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে 50.0mL ডেসিমোলার কস্টিক সোডার দ্রবণ লাগে। লবণটির আণবিক ভর ও সংকেত নির্ণয় কর।

সমাধান: ধরি, ধাতব কার্বনেট লবণটি MCO_3



$n_{\text{MCO}_3} = \frac{1}{M} [M = \text{আনবিক ভর}]$; $n_{\text{HCl}} = \frac{25}{10^3 \times 1} = 25 \times 10^{-3} \text{mole}$; $n_{\text{NaOH}} = \frac{50}{10^3} \times \frac{1}{10} = 5 \times 10^{-3} \text{mole}$

বিক্রিয়া হতে স্পষ্ট, $2n_{\text{MCO}_3} + n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow \frac{2}{M} + 5 \times 10^{-3} = 25 \times 10^{-3} \Rightarrow M = 100$ (Ans.)

অর্থাৎ n ধাতব কার্বনেট লবণটি CaCO_3 (Ans.)

20. 4.60pH এর একটি বাফার দ্রবণ তৈরি করতে হবে। এজন্য একটি বিকারে 0.01M অ্যাসিটিক এসিডের 10.0mL দ্রবণ নেয়া হল। এতে 0.01M সোডিয়াম অ্যাসিটেটের কত আয়তন (mL) দ্রবণ যোগ করতে হবে? [$\text{pK}_a = 4.75$]

সমাধান: $\text{pH} = 4.6$; $\text{pK}_a = 4.75$; $n_{\text{acid}} = \frac{10}{10^3} \times 0.01 = 1 \times 10^{-4} \text{mole}$; $n_{\text{salt}} = ?$

ধরি, বাফার দ্রবণের আয়তন = VL; হ্যান্ডারসন-হ্যাসেলবাখ eqn হতে পাই,

$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{Salt}]}{[\text{acid}]} \Rightarrow 4.6 = 4.75 + \log \frac{n_{\text{salt}}/V}{n_{\text{acid}}/V} \Rightarrow 10^{-0.15} = \frac{n_{\text{salt}}}{1 \times 10^{-4}} \therefore n_{\text{salt}} = 7.079 \times 10^{-5} \text{mole}$

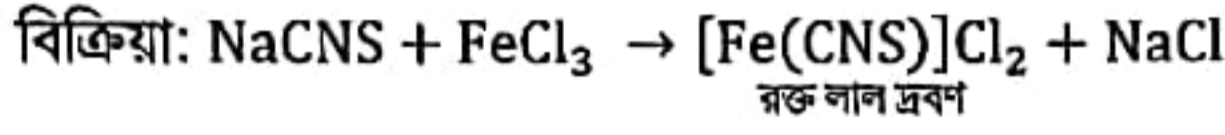
Again, $n_{\text{salt}} = V_{\text{salt}} \times M_{\text{salt}} \Rightarrow 7.079 \times 10^{-5} = V_{\text{salt}} \times 0.01 \Rightarrow V_{\text{salt}} = 7.079 \times 10^{-3} \text{L} = 7.079 \text{mL}$ (Ans.)

21. (a) জৈব যৌগে নাইট্রোজেন ও সালফারের একত্রে উপস্থিতি একই পরীক্ষায় সনাক্তকরণের জন্য সাধারণত: কোন লবণের জলীয় দ্রবণ ব্যবহার করা হয়? সনাক্তকরণ প্রক্রিয়াটির মজুদ দ্রবণ কিভাবে তৈরি করা হয়? সনাক্তকরণ প্রক্রিয়ায় সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াটির রাসায়নিক সমীকরণ লিখ।



সমাধান: ব্যবহৃত দ্রবণ $FeCl_3$ এর জলীয় দ্রবণ।

মজুদ দ্রবণ তৈরি: প্রদত্ত জৈব যৌগকে একটি গলন নলে Na ধাতুসহ উত্তপ্ত করে তাকে পানিতে দ্রবীভূত করে পরিশ্রুত করে তাকে HCl দ্বারা অম্লীয় করা হয়।

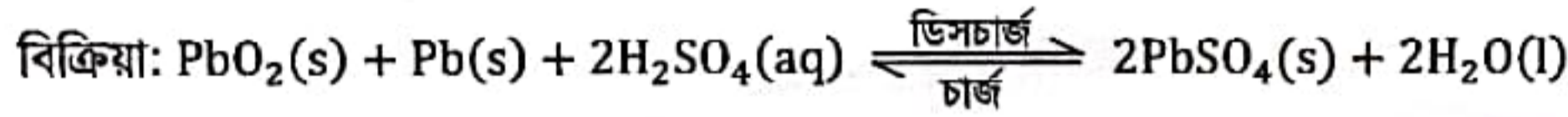


(b) আলোক সক্রিয় নয় এমন একটি α -অ্যামাইনো এসিডের নাম ও গাঠনিক সংকেত লিখ। ইহা আলোক সক্রিয় না হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।



22. (a) লেড সঞ্চয়ী কোষে কী কী ইলেকট্রোড ও কী ইলেকট্রোলাইট ব্যবহৃত হয়? কোষে বিদ্যুৎ শক্তি নির্গত হওয়ার বিক্রিয়াটি লিখ।

সমাধান: ইলেকট্রোড: লেড ধাতু (Pb); ইলেকট্রোলাইট: H_2SO_4



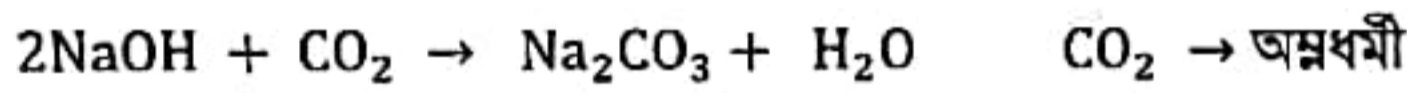
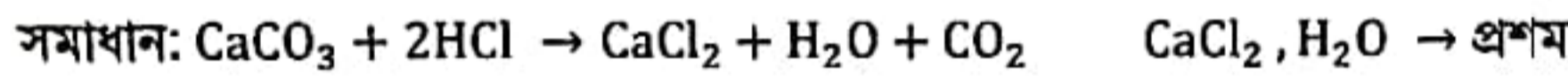
(b) $27^\circ C$ তাপমাত্রায় একটি তড়িৎঘারে 0.02 mol dm^{-3} HCl এর দ্রবণ ব্যবহার করা হল। তড়িৎঘারটির জারণ বিভব নির্ণয় কর।

সমাধান: জারণ বিক্রিয়া: $\frac{1}{2} H_2 - e^- \rightarrow H^+$; $E_{\text{cell}}^0 = 0V$, $n = 1$, $T = 300K$

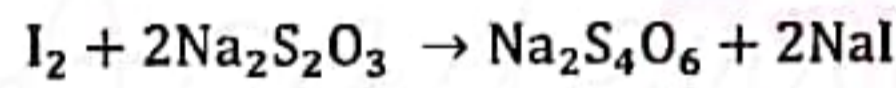
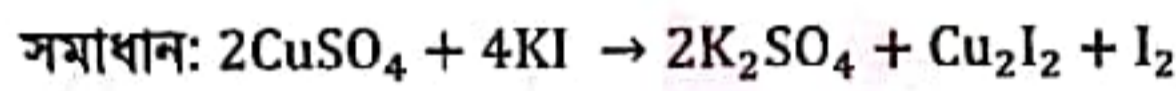
$$E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^0 - \frac{RT}{nF} \ln[H^+] = 0 - \frac{8.314 \times 300}{1 \times 96500} \ln[0.02] = 0.1011V \text{ (Ans.)}$$

23. কি ঘটে রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে লিখ:

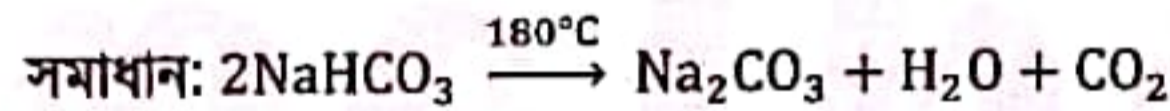
(a) $CaCO_3$ কে HCl এসিডে দ্রবীভূত করে কস্টিক সোডা দ্রবণ মিশালে।



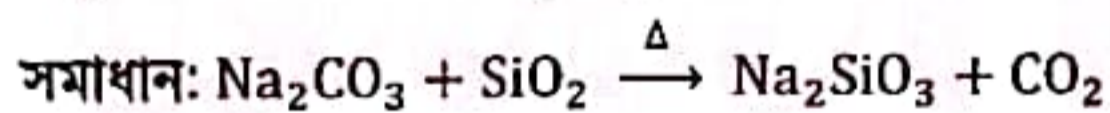
(b) $CuSO_4$ দ্রবণের সাথে অধিক পরিমাণ KI যোগ করে $Na_2S_2O_3$ দ্রবণ দিয়ে টাইট্রেট করলে।



(c) $NaHCO_3$ কে $180^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে।

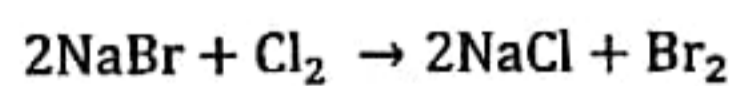


(d) সিলিকার সাথে Na_2CO_3 উত্তপ্ত করে পানি কাঁচ উৎপন্ন করলে।



24. (a) সমুদ্রের পানির ভিতর দিয়ে ক্লোরিন চালনা করে ব্রোমিন পাওয়া যায়। এই পদ্ধতিতে কেন ব্রোমিন পাওয়া সম্ভব? রাসায়নিক বিক্রিয়াটি লিখ।

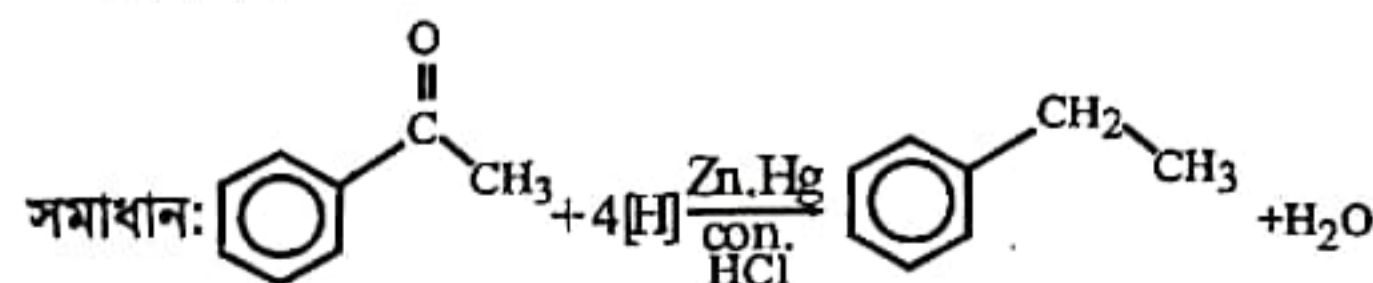
সমাধান: এ পদ্ধতিতে ব্রোমিন পাওয়া সম্ভব কারণ ক্লোরিন হচ্ছে ব্রোমিন হতে অধিক সক্রিয় এবং তা একটি সবলতর জারক। তাই তা ব্রোমাইড লবণ হতে ব্রোমিনকে প্রতিস্থাপন করে। ক্লোরিন সবল জারক বলে তা ব্রোমাইডকে জারিত করতে পারে।



(b) dsp^2, sp^3d এবং sp^3d^2 হাইব্রিড অরবিটালগুলোর জ্যামিতিক বিন্যাস কি কি ?

সমাধান: $dsp^2 \rightarrow$ সমতলীয় বর্গাকার; $sp^3d \rightarrow$ ত্রিকোণাকার বাই পিরামিড; $sp^3d^2 \rightarrow$ অষ্টতলকীয়

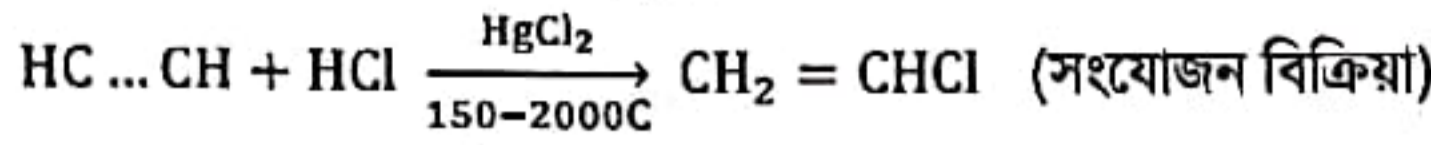
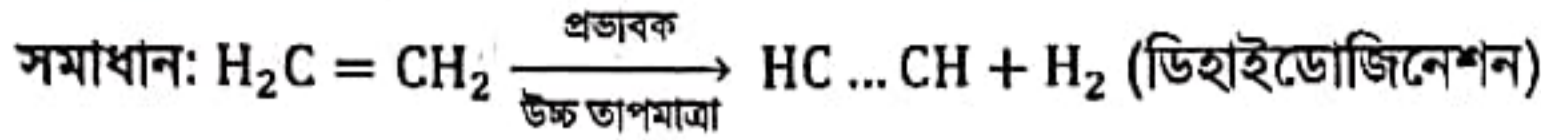
25. (a) তীব্র অম্লীয় মাধ্যমে $Zn(Hg)$ এর সাথে প্রতিপ্রবাহের (রিফ্লাক্স) মাধ্যমে এসিটোফিননকে বিজারিত করে ইথাইল বেনজিন তৈরি করা যায়। বিক্রিয়াটির নাম কর ও বিক্রিয়াটি লিখ।



বিক্রিয়ার নাম ক্লিমেনসন বিজারন

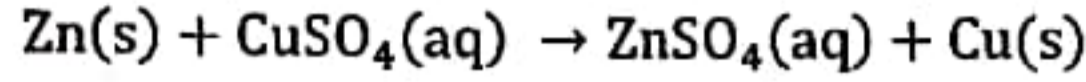


(b) ইথাইলিন থেকে দুই-ধাপ বিক্রিয়ার মাধ্যমে ভিনাইল ক্লোরাইড উৎপন্ন করা যায়। ধাপগুলো দেখাও এবং প্রতি ধাপ বিক্রিয়ার নাম কর।

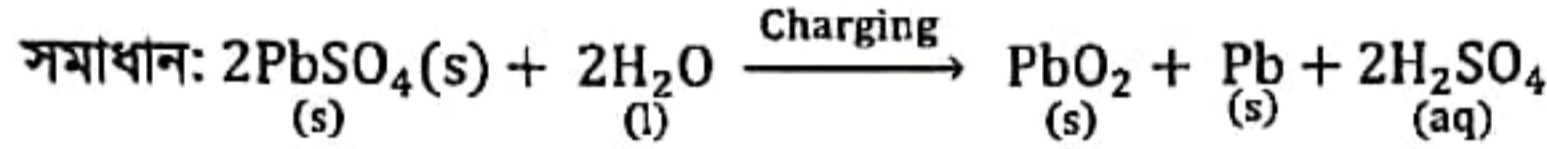


26. (a) কপার সালফেটের জলীয় দ্রবণে দস্তার চূর্ণ যোগ করা হলে কি ঘটে?

সমাধান: Zn ধাতু $CuSO_4$ হতে Cu কে প্রতিস্থাপন করে।



(b) গাড়ীর ব্যাটারীতে ব্যবহৃত H_2SO_4 এর ঘনমাত্রা ক্রমশ: বৃদ্ধি পায় কেন? রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে লিখ।



এই বিক্রিয়ায় দেখা যাচ্ছে যে পানি বিয়োজিত হচ্ছে এবং একই সাথে H_2SO_4 তৈরি হচ্ছে ফলে H_2SO_4 এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পায়।

(c) উন্মুক্ত পাত্রে রাখা পানির বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ার গতি ঘনীভবন প্রক্রিয়ার গতির চেয়ে বেশি। এর একটি সাধারণ প্রমাণ দাও।

সমাধান: উন্মুক্ত পাত্রে পানির স্বতঃ বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট বাষ্প ব্যাপন প্রক্রিয়ায় দূরে সরে যায়। ফলে ঘনীভূত হওয়ায় বাষ্পের পরিমাণ কমে যায় ফলে উন্মুক্ত পাত্রে রাখা পানির বাষ্পীভবন প্রক্রিয়ায় গতি ঘনীভবন প্রক্রিয়ায় গতির চেয়ে বেশি।

27. (a) হিমোগ্লোবিন ও মায়োগ্লোবিন লোহার দুইটি গুরুত্বপূর্ণ যৌগ। মানবদেহের কোথায় এদের পাওয়া যায় এবং এগুলো কি কাজ করে?

সমাধান: হিমোগ্লোবিন:

অবস্থান: লোহিত কণিকা

কাজ: O_2 পরিবহন

মায়োগ্লোবিন:

অবস্থান: যকৃত

কাজ: রোগ প্রতিরোধ

(b) $CaC_2 + H_2O \rightarrow CaO + HC \equiv CH$, $HC \equiv CH \rightarrow H_2C = CH_2$, $n(H_2C = CH_2) \rightarrow (CH_2 - CH_2 -)_n$

উপরের বিক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে ক্যালসিয়াম কার্বাইড থেকে পলিইথাইলিন তৈরি করা যায়। 80kg ক্যালসিয়াম কার্বাইড থেকে প্রস্তুত পলিইথাইলিনের পরিমাণ হিসাব কর।

সমাধান: বিক্রিয়া অনুসারে, 64gm CaC_2 হতে পলিইথিলিন হয় 28gm

$\therefore 80 \times 10^3 \text{ gm } CaC_2 \text{ হতে পলিইথিলিন হয় } = \frac{28 \times 80 \times 10^3}{64} \text{ gm} = 35 \times 10^3 \text{ gm} = 35 \text{ kg (Ans.)}$

ইংরেজি (Written)

Read the following passage and answer the question numbers 28-29 that on the basis of the information provided in the passage:

Galileo was born in 1564 at Pisa Italy. He was the eldest of seven children. His father was a musician and a scholar. Galileo himself played the organ and the flute, but it was his contributions to science that made him famous. At first young Galileo had a tutor at home in Pisa. Then he went to school in a monastery at Florence. His father later sent him to the University of Pisa to study medicine, but Galileo was more interested in mathematics and physics. He left Pisa without finishing medicine course. But in 1589 at the age of 25 he became a Professor of mathematics.

In 1609 Galileo made a small telescope. When he tuned his telescope on the sky, he gradually discovered four moons circling the planet Jupiter, crater on the moon, spots on the sun and rings round Saturn. He also observed that the planet Venus has phases like the moon. This could only mean that Venus travels round the sun. Galileo became convinced that the Earth and all other planets orbit the sun.

At that time the Christian church thought that any idea that the earth was not the centre of our universe went against the Bible. A book published by the astronomer Copernicus in 1543 setting out such a theory was officially banned by the church. Galileo's views on the subject and the books he wrote got him into serious troubles with the church. As the church was very powerful in those days, Galileo was forced to say publicly that he did not agree with the ideas of Copernicus in order to avoid torture and even death. Although he made this declaration, he never changed his real belief. Galileo died in 1642 at the age of seventy seven.



28. (a) Answer whether the following statements are true or false. If false, provide the correct information.

- (i) Although Galileo was the son of a musician, science was of greater attraction for him than music.
- (ii) Copernicus was the first man to know that all the planets in our solar system move round the sun.
- (iii) According to ecclesiastical belief of Galileo's time the sun was the centre of our universe.
- (iv) Galileo's father was an ordinary man having little education.

(b) Fill in the gaps with correct form of verbs provided in the brackets.

- (i) Galileo _____ (know) as the inventor of telescope.
- (ii) Though his father wanted him to be a doctor, he _____ (finish) his medical course.
- (iii) He _____ (choose) teaching as his profession.
- (iv) He knew that the Earth with other planets _____ (move) round the sun.
- (v) He _____ (threaten) with torture and even death by the church.

Solve: (a) ; (i) True (ii) True

(iii) False. Correct Ans.: The earth was the centre.

(iv) False. Correct Ans.: His father was a scholar.

(b) (i) is known (ii) did not finish (iii) chose (iv) move (v) was threatened

29. Answer each of the following questions in one complete sentence.

- (a) How did Galileo contribute to science?
- (b) What did Galileo do with his telescope?
- (c) Why did Galileo have trouble with the church?
- (d) What notion do you get about the church of Galileo's time?
- (e) What do you know about the schooling of Galileo?

Solve: (a) Galileo invented telescope and observed planetary motions and underwent scientific experiments.

(b) Galileo observed the planetary motions and discovered that actually sun was the centre of our solar system.

(c) Galileo had trouble with church because his discoveries were against the words of Bible.

(d) I think that the church of his time was of ill culture, they did not understand the meaning of their religion rather they gave wrong explanation.

(e) Galileo had a tutor at home in Pisa, then went to a school in a monastery at Florence, later went to University of Pisa to study medicines.

30. (a) Fill in the blanks with correct form of verbs:

- (i) I never thought I _____ (see) you again. [Ans: would see]
- (ii) He _____ (do) everything he could to help me. [Ans: did]
- (iii) Most of the earth's surface _____ (cover) by water. [Ans: is covered]
- (iv) I tried to pacify him but he went on _____ (grumble). [Ans: grumbling]
- (v) The e-mail _____ (send) a week ago. [Ans: was sent]

(b) Fill in the blanks with appropriate prepositions.

- (i) He has a reputation _____ honesty. [Ans: for]
- (ii) She said nothing _____ reply. [Ans: in]
- (iii) You must conform _____ the regulations. [Ans: to]
- (iv) I shall look _____ the matter. [Ans: into]
- (v) We went to the airport to see _____ our uncle. [Ans: off]



গণিত (MCQ)

01. যদি $f(x) = x^2 - 2|x|$ এবং $g(x) = x^2 + 1$ হয় তবে $(f \circ g)(2)$ এর মান হবে-
 (a) 0 (b) 15 (c) 25 (d) 5

সমাধান: (b); $(f \circ g)(2) = f\{g(2)\} = f(2^2 + 1) = f(5) = 5^2 - 2|5| = 15$

02. যদি $x = \frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3})$ এবং $y = \frac{1}{2}(-1 - \sqrt{-3})$ হয় তবে $(1 - x - y + xy)$ এর মান হবে-
 (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3

সমাধান: (d); $x = \frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3}) = \omega$; $y = \frac{1}{2}(-1 - \sqrt{-3}) = \omega^2$

$$1 - x - y + xy = 1 - \omega - \omega^2 + \omega \cdot \omega^2 = 1 - \omega - \omega^2 + \omega^3 = 1 - (\omega + \omega^2) + 1 [\because \omega^3 = 1] \\ = 1 - (-1) + 1 [\because 1 + \omega + \omega^2 = 0] = 1 + 1 + 1 = 3$$

03. k এর মান কত হলে $(k+1)x^2 + 2(k+3)x + 2k+3$ রাশিটি একটি পূর্ণ বর্গ হবে?
 (a) 3, 2 (b) 3, -2 (c) -3, 2 (d) -3, -2

সমাধান: (b); রাশিটি পূর্ণবর্গ হলে $(k+1)x^2 + 2(k+3)x + 2k+3 = 0$ সমীকরণের নিশ্চায়ক শূন্য হবে-

$$D = [2(k+3)]^2 - 4(k+1)(2k+3) \Rightarrow 0 = 4(k+3)^2 - 4(2k^2 + 2k + 3k + 3) \\ \Rightarrow 0 = 4[(k^2 + 6k + 9) - (2k^2 + 5k + 3)] \Rightarrow 0 = -k^2 + k + 6 \Rightarrow k^2 - k - 6 = 0 \\ \Rightarrow (k-3)(k+2) = 0 \therefore k = -2, 3$$

04. k এর কোন মানের জন্য $A = \begin{bmatrix} k-2 & -2 \\ -2 & k-2 \end{bmatrix}$ ইনভার্টিবল হবে না?
 (a) 3 (b) 2 (c) $\frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$ (d) $\frac{5}{2}$

সমাধান: (c); $A^{-1} = \frac{\text{adj}(A)}{|A|}$; A ইনভার্টিবল হবে না যদি $|A| = 0$ হয়

$$|A| = \begin{vmatrix} k-2 & -2 \\ -2 & k-2 \end{vmatrix} \Rightarrow 0 = (k-2)(k-2) - (-2)(-2) \Rightarrow 0 = k^2 - 3k - 2k + 6 - 4$$

$$\Rightarrow 0 = k^2 - 5k + 2 \Rightarrow k = \frac{5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 2}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 8}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

05. ধরি A হচ্ছে 3×3 ম্যাট্রিক্স এবং $|A| = -7$ তাহলে $|(2A)^{-1}|$ এর মান হবে-
 (a) $-\frac{1}{14}$ (b) $-\frac{1}{56}$ (c) $-\frac{8}{7}$ (d) $-\frac{2}{7}$

সমাধান: (b); A is a 3×3 matrix

$$\text{So Let } A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix}; 2A = \begin{bmatrix} 2a & 2b & 2c \\ 2d & 2e & 2f \\ 2g & 2h & 2i \end{bmatrix}; |A| = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = -7$$

We know, $|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$ [Prove yourself]

$$\text{Now, } |(2A)^{-1}| = \frac{1}{|(2A)|}, |(2A)| = \begin{vmatrix} 2a & 2b & 2c \\ 2d & 2e & 2f \\ 2g & 2h & 2i \end{vmatrix}$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} [C'_1 = \frac{C_1}{2}] [C'_2 = \frac{C_2}{2}] [C'_3 = \frac{C_3}{2}] = 2^3(-7) = -56 \therefore |(2A)^{-1}| = \frac{1}{|(2A)|} = -\frac{1}{56}$$

Shortcut: n ক্রমের A ম্যাট্রিক্সের জন্য $|(mA)| = m^n |A|$

06. 8 (আট) টি ভিন্ন ধরনের মুক্তা কত রকমে একটি ব্যান্ডে লাগিয়ে একটি হার তৈরি করা যেতে পারে?
 (a) 7! (b) 8! (c) $\frac{7!}{2}$ (d) $\frac{8!}{2}$

সমাধান: (c); 8টি ভিন্ন মুক্তা দ্বারা চক্রবিন্যাস = $(8-1)! = 7!$

এদের মধ্যে অর্ধেক বিন্যাস অনুরূপ \therefore নির্ণেয় হার সংখ্যা = $\frac{7!}{2}$

- *07. $1 + 11 + 111 + \dots$ ধারাটির 100 তম পদ পর্যন্ত যোগফল হবে-
 (a) $\frac{10}{81}(10^{100} - 1)$ (b) $\frac{10}{81}(10^{100} - 1) - \frac{100}{9}$ (c) $\frac{10}{9}(10^{100} - 1) - \frac{100}{9}$ (d) $\frac{10}{9}(10^{100} - 1) - 10$



সমাধান: (b); $S_n = 1 + 11 + 111 + \dots$ up to $n \Rightarrow 9S_n = 9 + 99 + 999 + \dots$ up to n

$\Rightarrow 9S_n = (10 - 1) + (10^2 - 1) + (10^3 - 1) + \dots$ up to n

$\Rightarrow 9S_n = (10 + 10^2 + 10^3 + \dots + 10^n) - (1 + 1 + 1 + \dots)$ up to n

$\Rightarrow 9S_n = 10 \frac{10^n - 1}{10 - 1} - n \left[\text{গুণোত্তর ধারা } S_n = a \frac{r^n - 1}{r - 1}; r > 1 = a \frac{1 - r^n}{1 - r}; r < 1 \right]$

$\Rightarrow 9S_n - \frac{10}{9}(10^n - 1) - n \Rightarrow S_n = \frac{10}{81}(10^n - 1) - \frac{n}{9}$

$\therefore 100$ পদ পর্যন্ত যোগফলের জন্য $n = 100 \therefore S_{100} = \frac{10}{81}(10^{100} - 1) - \frac{100}{9}$

08. x এর কোন মানের জন্য $(1, -x), (1, x)$ এবং $(x^2, -1)$ বিন্দু তিনটি একই সরল রেখায় অবস্থান করবে?

(a) $-1, 0, 1$

(b) $2, 3, 4$

(c) $-3, 2, 3$

(d) $-4, 3, 4$

সমাধান: (a); বিন্দুত্রয় একই সরলরেখায় অবস্থান করলে,

$$\begin{vmatrix} 1 & -x & 1 \\ 1 & x & 1 \\ x^2 & -1 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 0 & -2x & 0 \\ 1 - x^2 & x + 1 & 0 \\ x^2 & -1 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

$[r_1 = r_1 - r_2, r'_2 = r_2 - r_3]$

$\Rightarrow 0 - 0 + 1[0 - (-2x)(1 - x^2)] = 0$ [C_3 বরাবর বিস্তার]

$\Rightarrow 2x(1 - x)(1 + x) = 0 \therefore x = 0$

Or $1 - x = 0 \Rightarrow x = 1$

Or $1 + x = 0 \Rightarrow x = -1$

$x = -1, 0, 1$

09. $x^2 + y^2 + 2x + c = 0$ এবং $x^2 + y^2 + 2y + c = 0$ বৃত্তদ্বয় পরস্পরকে স্পর্শ করলে c এর মান হবে-

(a) 0

(b) $\frac{1}{2}$

(c) 1

(d) 2

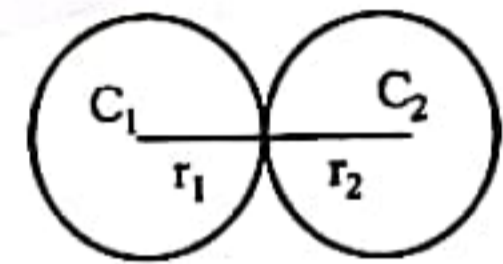
সমাধান: (b); $x^2 + y^2 + 2x + c = 0; c_1(-1, 0); r_1 = \sqrt{1 - c}$

$x^2 + y^2 + 2y + c = 0; c_2(0, -1); r_2 = \sqrt{1 - c}$

$c_1c_2 = \sqrt{(-1 - 0)^2 + (0 + 1)^2} = \sqrt{1 + 1} = \sqrt{2}$

From fig. বহিঃস্পর্শের জন্য $c_1c_2 = r_1 + r_2 \Rightarrow \sqrt{2} = \sqrt{1 - c} + \sqrt{1 - c} \Rightarrow \sqrt{2} = 2\sqrt{1 - c}$

$\Rightarrow \sqrt{2} = 2\sqrt{1 - c} \Rightarrow 2 = 4(1 - c) \Rightarrow \frac{1}{2} = 1 - c \Rightarrow c = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$



Note: এখানে বৃত্তদ্বয়ের ব্যাসার্ধ সমান তাই তাদের পক্ষে কখনো অন্তঃস্পর্শ করা সম্ভব নয় [চিত্র এঁকে চিন্তা কর]

10. যদি $y = x^{\ln x}$ হয় তবে $\frac{x}{y} \left(\frac{dy}{dx} \right)$ হবে-

(a) $\frac{2 \ln x}{x}$

(b) $\frac{y}{x} (2 \ln x)$

(c) $2 \ln x$

(d) $2y \ln x$

সমাধান: (c); $\ln y = (\ln x)^2 \Rightarrow \frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = 2 \ln x \cdot \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{x}{y} \frac{dy}{dx} = 2 \ln x$

11. x এর মান কত হলে ফাংশন $f(x) = \frac{x}{\ln x}$ এর মান ক্ষুদ্রতম হবে?

(a) $-\frac{1}{e}$

(b) e

(c) $\frac{1}{e}$

(d) $-e$

সমাধান: (b); $f(x) = \frac{x}{\ln x}; f'(x) = \frac{\ln x \cdot 1 - x \cdot \frac{1}{x}}{(\ln x)^2} = \frac{\ln x - 1}{(\ln x)^2}; f''(x) = \frac{(\ln x)^2 \left(\frac{1}{x} - 0 \right) - (\ln x - 1) \left(2 \ln x \cdot \frac{1}{x} \right)}{(\ln x)^4}$

For maximum or minimum $f'(x) = 0 \therefore \frac{\ln x - 1}{(\ln x)^2} = 0 \Rightarrow \ln x - 1 = 0 \Rightarrow \ln x = 1 = \ln e \Rightarrow x = e$

$f''(x)$ এ $x = e$ হলে $f''(e) = \frac{1^2 \left(\frac{1}{e} - 0 \right) - (1 - 1) \left(2 \cdot \frac{1}{e} \right)}{1} = \frac{1}{e} > 0 \therefore x = e$ হলে ক্ষুদ্রতম হবে।

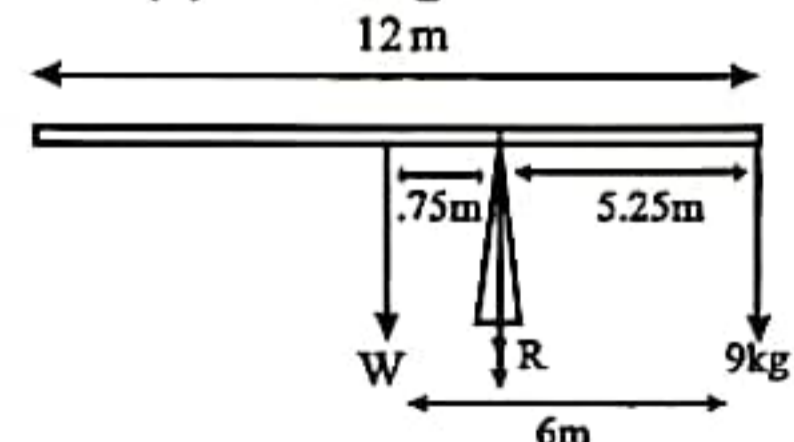
12. 12 m লম্বা একটি ভারী সুষম দণ্ডের এক প্রান্তে 9kg ওজন ঝুলানো আছে। উক্ত প্রান্ত থেকে 5.25m দূরে যদি একটি খুঁটির উপর দণ্ডটি ভূমির সমান্তরালে অবস্থান করে তবে দণ্ডটির ওজন হবে-

(a) 65 kg

(b) 61 kg

(c) 63 kg

(d) 47.25 kg



সমাধান: (c); সমান্তরাল বলের সূত্র- $\frac{9}{0.75} = \frac{W}{5.25} = \frac{R}{6} \therefore \frac{9}{0.75} = \frac{W}{5.25} \Rightarrow W = 63 \text{ kg}$

13. একটি গাড়ী 8 kmh^{-1} বেগে চলছে। গাড়ী থেকে 16 kmh^{-1} বেগে একটি বস্তু কোন দিকে নিক্ষেপ করলে বস্তুটি গাড়ীর বেগের সাথে সমকোণে চলবে?

(a) 120°

(b) 150°

(c) 135°

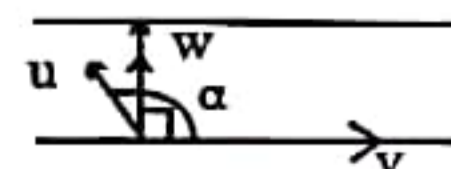
(d) 90°

সমাধান: (a); এই অঙ্কের Scenario নদী-নৌকা অঙ্কের মত।

$v =$ গাড়ীর বেগ, $u =$ বস্তু নিক্ষেপের বেগ, $\alpha = u \wedge v$

সমকোণ চললে v বরাবর লম্বাংশ।

$v + u \cos \alpha = 0 \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{v}{u} \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{8}{16} \Rightarrow \alpha = 120^\circ$





14. একটি বুলেট লক্ষ্যবস্তুর 3cm ভিতরে প্রবেশ করতে তার অর্ধেক বেগ হারায়। লক্ষ্যবস্তুর প্রতিরোধ সুষম হলে বুলেটটি আর কতদূর প্রবেশ করবে?

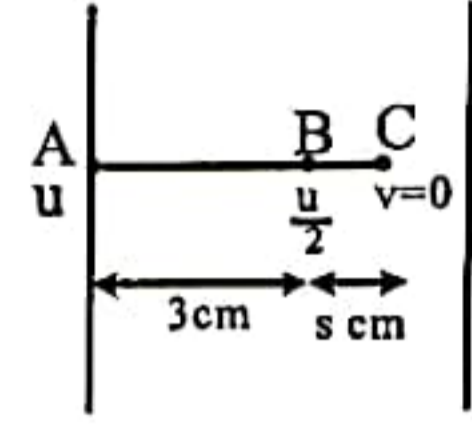
- (a) 0.5cm (b) 1.0cm (c) 1.5cm (d) 2.0cm

সমাধান: (b) ; কাজ শক্তি উপপাদ্য প্রয়োগ করলে অঙ্ক সবচেয়ে Short হয়।

ধরি, F = বাধাদানকারী বল

AB অংশে $F(3) = \frac{1}{2}mu^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{u}{2}\right)^2 \dots (i)$; BC অংশে $FS = \frac{1}{2}m\left(\frac{u}{2}\right)^2 \dots (ii)$

(ii) ÷ (i) $\Rightarrow \frac{S}{3} = \frac{\frac{u^2}{4}}{u^2 - \frac{u^2}{4}} = \frac{\frac{1}{4}}{1 - \frac{1}{4}} \Rightarrow \frac{S}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow S = 1\text{cm}$



Shortcut (1): S দূরত্ব অতিক্রম করে $\frac{1}{n}$ অংশ বেগ হারালে আরো x দূরত্ব অতিক্রম করলে $x = \frac{s(n-1)^2}{(2n-1)}$ [for objective]

Shortcut (2): $x = \frac{d}{n^2-1} = \frac{3}{2^2-1} = 1\text{cm}$ (Ans.)

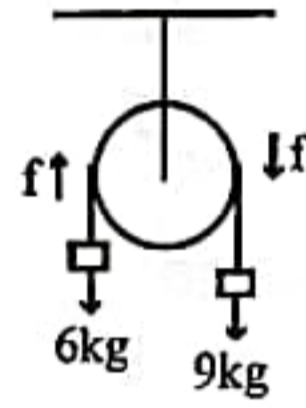
d = যতটুকু এসেছে বেগ $\frac{1}{n}$ গুণ হয়েছে।

*15. মসৃণ পুলির উপর দিয়ে অতিক্রান্ত একটি সুতার এক প্রান্তে আটকানো 9kg ভরের একটি বস্তু 6kg ভরের একটি বস্তুকে টেনে উপরে তুলছে। বস্তু দুইটির সাধারণ ত্বরণ হবে-

- (a) 1.662ms^{-2} (b) 1.762ms^{-2}
(c) 1.862ms^{-2} (d) 1.962ms^{-2}

সমাধান: (d) ; সাধারণ ত্বরণ

$F = \frac{9-6}{9+6} \times 9.81 = 1.962\text{m/s}^2$



16. $ax + y + 1 = 0$, $x + y + a = 0$ এবং $x + ay + 1 = 0$ রেখা তিনটি সমবিন্দু হলে a এর মান হবে-

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

সমাধান: (a) ; রেখা ত্রয় সমবিন্দু হলে $\begin{vmatrix} a & 1 & 1 \\ 1 & 1 & a \\ 1 & a & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} a-1 & 0 & 1 \\ 0 & 1-a & a \\ 1-a & a-1 & 1 \end{vmatrix} = 0$ [$C'_1 = C_1 - C_2$, $C'_2 = C_2 - C_3$]

$\Rightarrow (a-1)^2 \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & a \\ -1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$ [$C'_1 = \frac{C_1}{(a-1)}$, $C'_2 = \frac{C_2}{(a-1)}$]

$\Rightarrow (a-1)^2 [1(-1-a) - 0 + 1(0-1)] = 0$ [r_1 বরাবর বিস্তার]

$\Rightarrow (a-1)^2 [-1-a-0-1] = 0 \Rightarrow (a-1)^2 (-a-2) = 0$

$\therefore a-1=0 \Rightarrow a=1$; $-a-2=0 \Rightarrow a=-2 \therefore a=1, -2$

17. এক ব্যক্তির 12 জন বন্ধু আছে যাদের মধ্যে 8 জন আত্মীয়। তিনি কত প্রকারে 7 জন বন্ধুকে নিমন্ত্রণ করতে পারেন যাদের মধ্যে 5 জন আত্মীয় থাকবেন?

- (a) 360 (b) 390 (c) 336 (d) 480

সমাধান: (c) ; আত্মীয় = 8 জন \therefore সাধারণ বন্ধু = $12-8=4$ \therefore নিমন্ত্রণ করতে পারবেন = ${}^8C_5 \times {}^4C_2 = 336$

18. $\sin \left[\cos^{-1} \left(-\frac{1}{2} \right) + \tan^{-1} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right) \right]$ এর মান হবে-

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

সমাধান: (b) ; $\sin \left[\cos^{-1} \left(-\frac{1}{2} \right) + \tan^{-1} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right) \right] = \sin [120^\circ + 30^\circ] = \sin 150^\circ = \frac{1}{2}$

Shortcut: Use Calculator

19. তিনটি ম্যাট্রিক্স $\begin{bmatrix} x & y \\ a & h \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & h \\ h & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ এর গুণফলের মান হবে-

- (a) $[x^2a + xyh \quad xyh + y^2b]$ (b) $[x^2a + 2xyh + y^2b]$ (c) $\begin{bmatrix} x^2a + xyh \\ xyh + y^2b \end{bmatrix}$ (d) $[2x^2a + xyh + 2y^2b]$

সমাধান: (b) ; $\begin{bmatrix} x & y \\ a & h \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & h \\ h & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = [ax + hy \quad hx + by] \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = [ax^2 + hxy + hxy + by^2] = [x^2a + 2xyh + y^2b]$

Shortcut: a, b, h, x, y এর ইচ্ছেমত মান নিয়ে তা নিয়ে Calculator এ Calculate কর।



20. একজন বিক্রেতা প্রত্যেক খরিদারের নিকট শতকরা 70 ভাগ সুযোগে দ্রব্য বিক্রি করে। পর্যায়ক্রমিক খরিদারদের আচরণ পারস্পারিক প্রভাবমুক্ত। যদি A এবং B দুইজন খরিদার দোকানে প্রবেশ করে, তাহলে A অথবা B এর নিকট বিক্রেতার দ্রব্য বিক্রিয়ার সম্ভাবনা কত?
 (a) 0.50 (b) 0.72 (c) 0.91 (d) 0.93

সমাধান: (c); Here the events are independent $\therefore P(A) = 0.7$; $P(B) = 0.7$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A)P(B) = 0.7 + 0.7 - 0.7 \times 0.7 = 0.91$$

21. a এর কোন মানের জন্য $(1 + ax)^8$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এবং x^4 এর সহগ পরস্পর সমান হবে?

- (a) $\frac{5}{4}$ (b) $\frac{4}{5}$ (c) $\frac{16}{5}$ (d) $\frac{5}{16}$

সমাধান: (b); $T_{r+1} = {}^8C_r 1^{8-r} (ax)^r \therefore {}^8C_3 a^3 = {}^8C_4 a^4$

$$x^r \text{ এর সহগ} = {}^8C_r a^r \Rightarrow \frac{8!}{3!5!} = \frac{8!}{4!4!} a \quad [a \neq 0 \text{ নতুবা রাশিটি দ্বিপদী থাকবে না}]$$

$$x^3 \text{ এর সহগ} = {}^8C_3 a^3 \Rightarrow \frac{1}{3!(5)!} = \frac{a}{4!(3)!4!}$$

$$x^4 \text{ এর সহগ} = {}^8C_4 a^4 \Rightarrow a = \frac{4}{5}$$

22. $\tan x + \tan 2x + \tan 3x = \tan x \tan 2x \tan 3x$ সমীকরণে x এর মান হবে-

- (a) $\frac{n\pi}{12}$ (b) $\frac{n\pi}{4}$ (c) $\frac{n\pi}{3}$ (d) $\frac{n\pi}{5}$

সমাধান: (c); $\tan x + \tan 2x + \tan 3x = \tan x \tan 2x \tan 3x \Rightarrow \tan x + \tan 2x = -\tan 3x (1 - \tan x \tan 2x)$

$$\Rightarrow \frac{\tan x + \tan 2x}{1 - \tan x \tan 2x} = -\tan 3x \Rightarrow \tan 2x = -\tan 2x \Rightarrow 2 \tan 3x = 0 \Rightarrow 3x = n\pi \Rightarrow x = \frac{n\pi}{3}$$

Shortcut: Use Calculator

23. কোন কণার উপর একই সময়ে ক্রিয়াশীল তিনটি বেগ যথাক্রমে 7ms^{-1} , 8ms^{-1} এবং 13ms^{-1} । কণাটি স্থির থাকলে ক্ষুদ্রতর বেগদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ হবে-

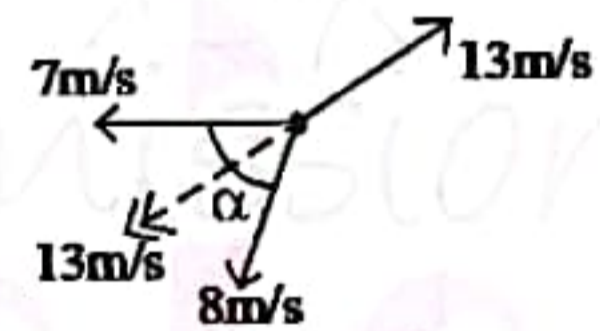
- (a) 30° (b) 60° (c) 45° (d) 90°

সমাধান: (b);

কণাটি স্থির থাকলে 7m/s ও 8m/s এর লব্ধি হবে 13m/s এর সমান ও বিপরীতমুখী।

$$\therefore (14)^2 = (7)^2 + (8)^2 + 2 \cdot 7 \cdot 8 \cos \alpha \quad [\text{সামান্তরিক সূত্র}]$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{13^2 - 7^2 - 8^2}{2 \cdot 7 \cdot 8} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$



24. 36kg ভরের একটি বস্তুর উপর কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করলে এক মিনিটে এর বেগ ঘণ্টায় 15km বৃদ্ধি পাবে?

- (a) 4N (b) 6N (c) 2.5N (d) 1.6N

সমাধান: (c); $\Delta v = 15\text{km/hr} = \frac{15 \times 10^3 \text{m}}{3600 \text{s}} = 4.1667\text{m/s} \therefore \Delta t = 60\text{sec}$

$$F = ma = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{36 \times 4.1667}{60} = 2.5\text{N}$$

25. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5^{n+1} + 7^{n+1}}{5^n - 7^n}$ এর মান হল-

- (a) $\frac{1}{5}$ (b) -5 (c) $\frac{1}{7}$ (d) -7

সমাধান: (d); $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5^{n+1} + 7^{n+1}}{5^n - 7^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7^{n+1} \left[\left(\frac{5}{7}\right)^{n+1} + 1 \right]}{7^{n+1} \left[\left(\frac{5}{7}\right)^n \cdot \frac{1}{7} - \frac{1}{7} \right]} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left(\frac{5}{7}\right)^{n+1} + 1}{\left(\frac{5}{7}\right)^n \cdot \frac{1}{7} - \frac{1}{7}} = \frac{0+1}{\frac{0+1}{7} - \frac{1}{7}} \quad [\because |r| < 1 \text{ হলে } \lim_{n \rightarrow \infty} r^n = 0] = -7$

26. $\int e^x \left(\frac{1+\sin x}{1+\cos x} \right) dx$ এর মান হল-

- (a) $e^x \cos \left(\frac{x}{2} \right) + c$ (b) $e^x \sin \left(\frac{x}{2} \right) + c$ (c) $e^x \tan \left(\frac{x}{2} \right) + c$ (d) $e^x \cot \left(\frac{x}{2} \right) + c$

সমাধান: (c); $I = \int e^x \left(\frac{1+\sin x}{1+\cos x} \right) dx = \int e^x \left(\frac{1+2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}{2 \cos^2 \frac{x}{2}} \right) dx = \int e^x \left(\frac{\sec^2 \frac{x}{2}}{2} + \tan \frac{x}{2} \right) dx$

$$\text{ধরি, } f(x) = \tan \frac{x}{2} \therefore f'(x) = \sec^2 \frac{x}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\therefore I = \int e^x [f'(x) + f(x)] dx = e^x f(x) + c \quad [\because \int e^x [f(x) + f'(x)] dx = e^x f(x) + c] = e^x \left(\tan \frac{x}{2} \right) + c$$



27. $\tan^{-1} \left(\frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x} \right)$ এর অন্তরক সহগ হল-

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

সমাধান: (b) ; $y = \tan^{-1} \left(\frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{\cos x}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x}}{\frac{\cos x}{\cos x} + \frac{\sin x}{\cos x}} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x} \right)$
 $= \tan^{-1} \left(\frac{\tan \frac{\pi}{4} - \tan x}{1 + \tan \frac{\pi}{4} \tan x} \right) = \tan^{-1} \tan \left(\frac{\pi}{4} - x \right) = \frac{\pi}{4} - x \therefore \frac{dy}{dx} = -1$

28. একটি সভা শেষে প্রত্যেকে প্রত্যেকের সাথে করমর্দন করলেন। করমর্দনের সংখ্যা 66 হলে কতজন লোক সভায় উপস্থিত ছিলেন?

- (a) 33 (b) 11 (c) 24 (d) 12

সমাধান: (=) ; সভায় n জন লোক থাকলে করমর্দনের সংখ্যা হত ${}^n C_2$

প্রশ্নমতে, ${}^n C_2 = 66 \Rightarrow \frac{n(n-1)}{2} = 66 \Rightarrow n^2 - n = 132 \Rightarrow n^2 - n - 132 = 0$

$\therefore n = \frac{1 \pm \sqrt{1+528}}{2} = \frac{1 \pm 23}{2} = 12, -11 \therefore n = 12 \because n \neq -11$

29. $y^2 = 9x$ পরাবৃত্তের উপস্থিত P বিন্দুর কোটি 12 হলে ঐ বিন্দুর উপকেন্দ্রিক দূরত্ব হবে-

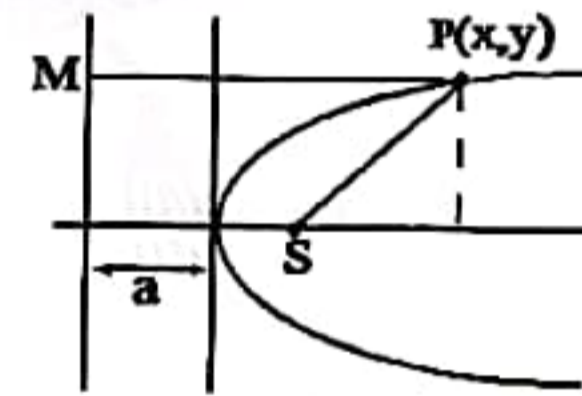
- (a) 9.50 (b) 18.25 (c) 10.50 (d) 20.25

সমাধান: (b) ; চিত্রে, $SP = PM = x + a$

এখন, $y^2 = 9x \Rightarrow y^2 = 4 \left(\frac{9}{4} \right) x \therefore a = \frac{9}{4}$ [$y^2 = 4ax$ এর সাথে তুলনা করে।]

এখন, P বিন্দুর জন্য $y = 12 \therefore 12^2 = 9x \Rightarrow x = \frac{144}{9} = 16$

$\therefore SP = x + a = 16 + \frac{9}{4} = 18.25$



30. যদি $y = px^2 + qx^{-1/2}$ হয়, তাহলে $2x^2y'' - xy'$ হবে-

- (a) 2y (b) 0 (c) y (d) $2y^2$

সমাধান: (a) ; $y = px^2 + qx^{-1/2}$; $y' = 2px - \frac{1}{2}qx^{-3/2}$; $y'' = 2p + \frac{3}{4}qx^{-5/2}$

$2x^2y'' - xy' = 2x^2 \left(2p + \frac{3}{4}qx^{-5/2} \right) - x \left(2px - \frac{1}{2}qx^{-3/2} \right) = 4px^2 + \frac{3}{2}qx^{-1/2} - 2px^2 + \frac{1}{2}qx^{-1/2}$
 $= 2px^2 + 2qx^{-1/2} = 2 \left(px^2 + qx^{-1/2} \right) = 2y$

31. যদি $\vec{A} = 8\hat{i} - \hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$ হয়, তাহলে \vec{B} ভেক্টরের উপর \vec{A} ভেক্টরের অভিক্ষেপ হবে-

- (a) $\frac{30\sqrt{2}}{10}$ (b) $\frac{35}{10\sqrt{2}}$ (c) $\frac{30}{10\sqrt{2}}$ (d) $\frac{35\sqrt{2}}{10}$

সমাধান: (d) ; \vec{B} এর উপর \vec{A} এর অভিক্ষেপ $= A \cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{B}|} = \frac{(8)(3) + (4)(-1) + (-3)(-5)}{\sqrt{3^2 + 4^2 + (-5)^2}} = \frac{35}{5\sqrt{2}} = \frac{35\sqrt{2}}{10}$

32. যদি $3 \sec^4 \theta + 8 = 10 \sec^2 \theta$ হয়, তবে $\tan \theta$ এর মান হবে-

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

সমাধান: (a); $3 \sec^4 \theta + 8 = 10 \sec^2 \theta \Rightarrow 3x^2 + 8 - 10x = 0$ [$x = \sec^2 \theta$ ধরে] $\Rightarrow x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 96}}{6} = \frac{10 \pm 2}{6} = 2, \frac{4}{3}$

$\sec^2 \theta = 2 \Rightarrow 1 + \tan^2 \theta = 2 \Rightarrow \tan \theta = \pm 1$; $\sec^2 \theta = \frac{4}{3} \Rightarrow 1 + \tan^2 \theta = \frac{4}{3} \Rightarrow \tan \theta = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$

33. কোন বৃত্তের সমান্তরাল দুইটি স্পর্শকের সমীকরণ $2x - 4y - 9 = 0$ এবং $6x - 12y + 7 = 0$ হলে বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত?

- (a) $\frac{\sqrt{3}}{5}$ (b) $\frac{17}{3\sqrt{5}}$ (c) $\frac{17}{5\sqrt{3}}$ (d) $\frac{17}{6\sqrt{5}}$

সমাধান: (d) ; স্পর্শকদ্বয়ের দূরত্ব $= 2R$

স্পর্শক: $2x - 4y - 9 = 0 \dots (i)$; $6x - 12y + 7 = 0 \Rightarrow 2x - 4y + \frac{7}{3} = 0 \dots (ii)$



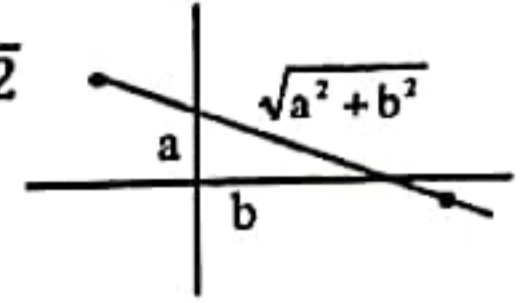
$\therefore 2R = \left| \frac{\frac{7}{3} - (-9)}{\sqrt{2^2 + (-4)^2}} \right| \Rightarrow 2R = \frac{34}{2\sqrt{5}} \Rightarrow R = \frac{17}{6\sqrt{5}}$



34. একটি সরলরেখা $(-1, 3)$ এবং $(4, -2)$ বিন্দু দিয়ে গেলে অক্ষ দুইটির মধ্যবর্তী খন্ডিত অংশটুকুর দৈর্ঘ্য হবে-

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

সমাধান: (d) ; $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$; $(-1, 3) \rightarrow \frac{-1}{a} + \frac{3}{b} = 1 \dots (i)$; $(4, -2) \rightarrow \frac{4}{a} - \frac{2}{b} = 1 \dots (ii)$

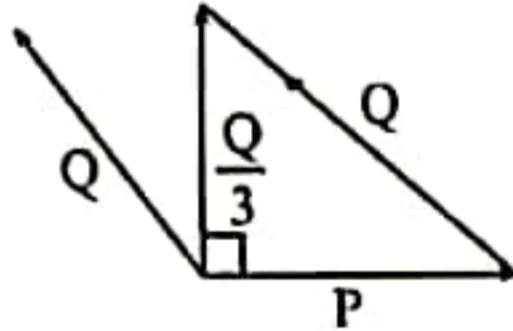


Solving (i) and (ii) $a = 2, b = 2 \therefore$ দৈর্ঘ্য $= \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$

35. যদি কোন কণার উপর ক্রিয়াকারী দুইটি বলের লব্ধি একটি বলের উপর লম্ব এবং এর মান অপরটির মানের এক-তৃতীয়াংশের সমান হয় তবে বলদ্বয়ের মানের অনুপাত হবে-

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

সমাধান: (a) ;



from the fig. $P^2 + \frac{Q^2}{9} = Q^2 \Rightarrow P^2 = \frac{8}{9}Q^2 \Rightarrow P:Q = 2\sqrt{2}:3$

36. 200m এবং 300m দৈর্ঘ্যের দুইটি ট্রেন একটি স্টেশন থেকে একই দিকে দুইটি সমান্তরাল রেলপথে যথাক্রমে 40kmh^{-1} এবং 30kmh^{-1} বেগে যাত্রা করে। কত সময়ে এরা পরস্পরকে অতিক্রম করবে?

- (a) 2 minutes (b) 3 minutes (c) 4 minutes (d) 3.5 minutes

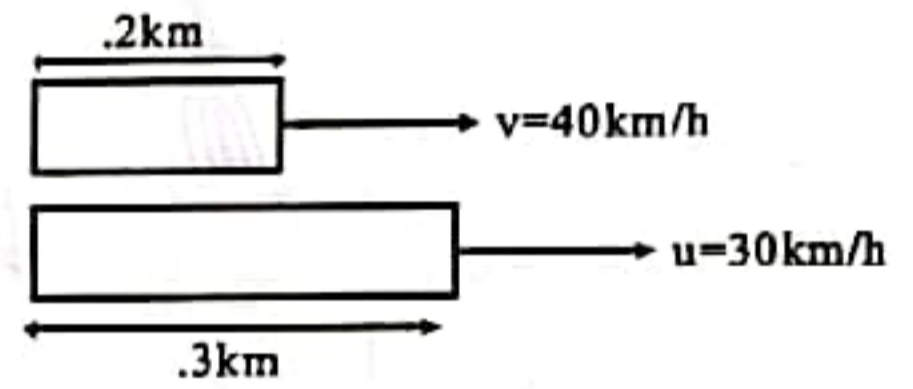
সমাধান: (b) ; প্রশ্ন হতে বোঝাই যায় যে অতিক্রম করলে 40km/h এর ট্রেনই করবে।

t সময়ে অতিক্রম করলে [t hour এককে]

$40t = 30t + 0.2 + 0.3$

$\Rightarrow t = 0.05 \text{ hour}$

$\Rightarrow t = 3 \text{ minutes (Ans)}$



37. একটি কণার উপর $\vec{F} = (5\hat{i} - 6\hat{j} + 3\hat{k})\text{N}$ বল প্রয়োগ করার ফলে কণাটির $\vec{d} = (3\hat{i} + d_y\hat{j} + 5\hat{k})\text{m}$ সরণ হয়। d_y এর মান কত হলে সম্পাদিত কাজের পরিমাণ শূন্য হবে?

- (a) 0 (b) 5 (c) 6 (d) -6

সমাধান: (b) ; $W = \vec{F} \cdot \vec{d} \Rightarrow 0 = 5 \cdot 3 + (-6) \cdot d_y + 3 \cdot 5 \Rightarrow 0 = 15 - 6d_y + 15 = 30 \Rightarrow d_y = 5$

38. মিটারে প্রকাশিত একটি বস্তুর অবস্থান $x(t) = 16t - 2t^3$ যেখানে সময় t সেকেন্ডে প্রকাশিত। বস্তুটি ক্ষণিকের জন্য স্থিরতাবস্থায় থাকে যখন t এর মান-

- (a) 0.75s (b) 1.30s (c) 5.30s (d) 7.30s

সমাধান: (b) ; $x = 16t - 2t^3 \Rightarrow v = 16 - 6t^2 \left[v = \frac{dx}{dt} \right]$

Now, স্থির থাকলে $v = 0 \therefore 16 - 6t^2 = 0 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{16}{6}} = 1.3333 \text{ sec} \approx 1.30\text{sec}$

39. চাঁদের বায়ুশূন্য স্থানে স্থিরতাবস্থায় থেকে একটি পালক ও একটি সীসার বলকে ফেলা হল। পালকের ত্বরণ হবে-

- (a) সীসার বলের চেয়ে বেশি (b) সীসার বলের সমান (c) সীসার বলের চেয়ে কম (d) 98ms^{-2}

সমাধান: (b); বায়ুশূন্য স্থানে সব পড়ন্তবস্তুর ত্বরণ সমান।

40. 1000kg ভরের একটি উড়োজাহাজ স্থির বেগে সোজা পথে উড্ডয়ন করছে। বাতাসে ঘর্ষণ বল 1800N. উড়োজাহাজের উপর প্রযুক্ত নীট বল হবে-

- (a) 0N (b) 11800N (c) 1800N (d) 9800N

সমাধান: (a) ; বেগ স্থির বলে নীট বল $\Sigma F = 0$



পদার্থবিজ্ঞান (MCQ)

41. 16kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর 4s ব্যাপী 8N বল প্রযুক্ত হল। উক্ত বস্তুটির বেগের পরিবর্তন হবে—
 (a) 0.5ms^{-1} (b) 2.0ms^{-1} (c) 4.0ms^{-1} (d) 8.0ms^{-1}
 সমাধান: (b) ; $F = ma \Rightarrow F = m \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow \Delta V = \frac{F\Delta t}{m} \Rightarrow \Delta V = \frac{8 \times 4}{16} = 2\text{m/s}$
42. আনুভূমিক মেঝেতে স্থিরাবস্থায় 800N ওজনের একটি ঝড়িকে সরাসরে কমপক্ষে 200N আনুভূমিক ধাক্কার প্রয়োজন। স্থিরাবস্থায় ঘর্ষণ সহগের মান—
 (a) 0.25 (b) 0.125 (c) 0.50 (d) 4.00
 সমাধান: (a) ; $F_K = 200\text{N}$; $R = 800\text{N}$; $\mu = \frac{F_K}{R} = \frac{200}{800} = 0.25$
43. বোরের হাইড্রোজেন পরমাণু মডেলে একটি ইলেক্ট্রন একটি প্রোটনের চারিদিকে $5.3 \times 10^{-11}\text{m}$ ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে $2.18 \times 10^6\text{ms}^{-1}$ বেগে প্রদক্ষিণ করে। ইলেক্ট্রনের ভর $9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$ হলে কেন্দ্রমুখী বল কত হবে?
 (a) $3.81 \times 10^{-6}\text{N}$ (b) $8.32 \times 10^{-8}\text{N}$ (c) $2.17 \times 10^{-47}\text{N}$ (d) $1.25 \times 10^{26}\text{N}$
 সমাধান: (b) ; $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ [$\because v, c$ এর নিকটে] $= \frac{9.1 \times 10^{-31}}{\sqrt{1 - \frac{(2.18 \times 10^6)^2}{(3 \times 10^8)^2}}} = 9.10024 \times 10^{-31}\text{kg}$
 $F_c = \frac{mv^2}{r} = \frac{9.10024 \times 10^{-31} \times (2.18 \times 10^6)^2}{5.2 \times 10^{-11}} = 8.3169 \times 10^{-8}\text{N}$
 [চাইলে, পরিধিও আপেক্ষিক তত্ত্ব দ্বারা বের করে অঙ্ক করা যায় তখন ভরের আপেক্ষিকতা প্রযোজ্য হবে না কেন চিন্তা করে।]
44. নিম্নের বস্তুসমূহের মধ্যে কোনটির গতিশক্তি বেশি?
 (a) ভর 3M এবং বেগ V (b) ভর 3M এবং বেগ 2V (c) ভর 2M এবং বেগ 3V (d) ভর M এবং বেগ 4V
 সমাধান: (c) ; (a) এর জন্য $E_K = \frac{1}{2} \times 3M \times V^2 = 1.5MV^2$ (b) এর জন্য $E_K = \frac{1}{2} \times 3M \times (2V)^2 = 6MV^2$
 (c) এর জন্য $E_K = \frac{1}{2} \times 2M \times (3V)^2 = 9MV^2$ (d) এর জন্য $E_K = \frac{1}{2} \times M \times (4V)^2 = 8MV^2$
45. পৃথিবীর ভর M এবং ব্যাসার্ধ R হলে পৃথিবী পৃষ্ঠে $\frac{g}{G}$ এর অনুপাত হবে—
 (a) $\frac{R^2}{M}$ (b) $\frac{M}{R^2}$ (c) MR^2 (d) $\frac{M}{R}$
 সমাধান: (b) ; $g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow \frac{g}{G} = \frac{M}{R^2}$
46. একটি বস্তু $x = 2 \cos(50t)$ অনুসারে সরল ছন্দিত গতিতে দুলছে, যেখানে x এর পরিমাপ মিটারে এবং t এর পরিমাপ সেকেন্ডে। ইহার সর্বোচ্চ বেগ ms^{-1} এককে হবে—
 (a) $100\sin(50t)$ (b) $100 \cos(50t)$ (c) 100 (d) 200
 সমাধান: (c) ; $A = 2 \Rightarrow \omega = 50$; $V_{\max} = A\omega = 2 \times 50 = 100\text{ms}^{-1}$
47. বল প্রয়োগের ফলে একটি তারের দৈর্ঘ্য 1% পরিবর্তন হলে এর ব্যাস শতকরা কত ভাগ পরিবর্তিত হবে? [পয়সনের অনুপাত 0.2]
 (a) 1% (b) 2% (c) 0.2% (d) 5%
 সমাধান: (c) ; $\sigma = 0.2$; $\frac{\ell}{L} = \frac{1}{100}$; এখন, $\sigma = \frac{dL}{L\ell} \Rightarrow 0.2 = \frac{d \times 100}{D} \Rightarrow d = \frac{0.2}{100} D \Rightarrow d = D$ এর 0.2%
48. একটি গ্লাস হতে 250mL পানি 1.25L পানি ভর্তি একটি পাত্রে ঢালা হল। গ্লাস ও পাত্রের পানির তাপমাত্রা যথাক্রমে 80°C এবং 20°C হলে তাদের মেশানোর পর পানির তাপমাত্রা কত হবে?
 (a) 25°C (b) 30°C (c) 35°C (d) 40°C
 সমাধান: (b) ; ধরি, মিশ্রণের তাপমাত্রা = θ
 $\therefore m_1s_1(80 - \theta) = m_2s_1(\theta - 20) \Rightarrow v_1ps_1(80 - \theta) = v_2ps_1(\theta - 20) \Rightarrow v_1(80 - \theta) = v_2(\theta - 20)$
 $\Rightarrow 0.25(80 - \theta) = 1.25(\theta - 20)$; By solving, $\theta = 30^\circ\text{C}$
49. একটি স্থির তরঙ্গ—
 (a) দুইটি সদৃশ্য বিপরীত দিকে অগ্রসরমান তরঙ্গের সাহায্যে গঠন করা যায়
 (b) অবশ্যই আড়তরঙ্গ
 (c) অবশ্যই দীঘল তরঙ্গ
 (d) অর্ধ তরঙ্গের চেয়ে কম দূরত্বে নিস্পন্দ বিন্দু আছে

[Ans: a]



50. গরম বস্তু ঠান্ডা করতে কোনটি অধিক উপযোগী?
 (a) শীতল বাতাস (b) শীতল পানি (c) বরফ (d) সবগুলো সমান
 সমাধান: (b) ; কেননা পানির আপেক্ষিক তাপ বেশি।
- *51. 2 Mach গতিতে শব্দের উৎসের দিকে ধাবমান একটি বিমানের পাইলটের শ্রুত শব্দের কম্পাঙ্ক কত হবে?
 (a) একই (b) দুইগুণ (c) তিনগুণ (d) চারগুণ
 সমাধান: (c) ; Mach means the velocity of sound. $f = \frac{v_s + 2v_s}{v_s} = \frac{3v_s}{v_s} f_0 \therefore f = 3f_0$
52. 200 ছিদ্র বিশিষ্ট একটি চাকতি প্রতি ঘণ্টায় কতবার ঘুরলে নির্গত সুরের কম্পাঙ্ক 10Hz হবে?
 (a) 100 বার (b) 50 বার (c) 180 বার (d) 200 বার
 সমাধান: (c) ; $m = 200, f = 10\text{Hz}, n = ?$
 $f = mn \Rightarrow 10 = 200n \Rightarrow n = 0.05 \text{ sec}^{-1} = \frac{0.05}{1} \text{ Hour}^{-1} \Rightarrow n = 180 \text{ Hour}^{-1}$
53. ধনাত্মক চার্জে চার্জিত ধাতব গোলক M কে অচার্জিত গোলক N এর সংস্পর্শে আনা হল। তার ফলে—
 (a) উভয় গোলক ধনাত্মক চার্জে চার্জিত
 (b) গোলক M ধনাত্মক চার্জে চার্জিত এবং গোলক N ঋণাত্মক চার্জে চার্জিত
 (c) গোলক M ধনাত্মক চার্জে চার্জিত এবং গোলক N চার্জ নিরপেক্ষ
 (d) গোলক M চার্জ নিরপেক্ষ এবং গোলক N ধনাত্মক চার্জে চার্জিত
 সমাধান: (a) ; Both spheres are positively charged.
54. বজ্রপাতের সময় 30C চার্জ $1.0 \times 10^8 \text{V}$ বিভব পার্থক্যের মধ্যে $2.0 \times 10^{-2} \text{s}$ সময়ে নিঃসরিত হয়। ঐ বজ্রনিনাদের সাথে অবমুক্ত শক্তির পরিমাণ হল—
 (a) $1.5 \times 10^{11} \text{J}$ (b) $3.0 \times 10^9 \text{J}$ (c) $6.0 \times 10^7 \text{J}$ (d) $3.3 \times 10^6 \text{J}$
 সমাধান: (b) ; $E = qV = 30 \times 1 \times 10^8 = 3 \times 10^9 \text{J}$
55. বায়ুপূর্ণ সমান্তরাল পাত ধারকের ধারকত্ব 1pF । পাতের মধ্যবর্তী দূরত্ব দ্বিগুণ করে পাত দুটির মধ্যবর্তী স্থান সম্পূর্ণরূপে মোম পরামাধ্যম দিয়ে পূর্ণ করা হল। ফলে ধারকত্ব 2pF হয়। মোমের ডাইইলেকট্রিক ধ্রুবক হল—
 (a) 0.25 (b) 0.50 (c) 2.0 (d) 4.0
 সমাধান: (d) ; $C_1 = \frac{\epsilon_0 A}{d}$; $C_2 = \frac{k\epsilon_0 A}{2d}$; $C_1 = 1 \text{pF}$; $C_2 = 2 \text{pF}$
 $\therefore C_2 = 2C_1 \Rightarrow \frac{k\epsilon_0 A}{2d} = \frac{2\epsilon_0 A}{d} \Rightarrow k = 4$
- *56. 110V ব্যাটারীর সাথে সংযুক্ত একটি টাংস্টেন বাতির পৃষ্ঠ ক্ষেত্রফল 0.4cm^2 । এটি 3000K তাপমাত্রায় আলো ছড়াচ্ছে। বাতিটির বিদ্যুৎ প্রবাহের মান কত? [$\sigma = 5.7 \times 10^{-8} \text{Wm}^{-2} \text{K}^{-4}$]
 (a) 1A (b) 1.5A (c) 1.68A (d) 2A
 সমাধান: (c) ; $E = A\sigma T^4 = V \times I \therefore \frac{A\sigma T^4}{V} = I \Rightarrow I = \frac{0.4 \times 10^{-4} \times 5.7 \times 10^{-8} \times (3000)^4}{110} = 1.6789 \text{A}$
57. 10 পাকের একটি আদর্শ সলিনয়েডের আবেশের পরিমাণ 3.5mH. সলিনয়েডের মধ্যে 2A বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে প্রতি পাকের জন্য চৌম্বক ফ্লাক্স হবে—
 (a) 0 Wb (b) $3.5 \times 10^{-4} \text{Wb}$ (c) $7.0 \times 10^{-4} \text{Wb}$ (d) $7.0 \times 10^{-3} \text{Wb}$
 সমাধান: (c) ; $N\phi = LI \Rightarrow 10\phi = 3.5 \times 10^{-3} \times 2 \Rightarrow \phi = 7 \times 10^{-4} \text{Wb}$
58. ইয়ং এর পরীক্ষায় একটি নয়, দুইটি চির থাকার কারণ হল—
 (a) তীব্রতা বাড়ানো
 (b) একটি চির কম্পাঙ্কের জন্য এবং অপরটি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের জন্য
 (c) পথের দূরত্বের পার্থক্য সৃষ্টির জন্য
 (d) একটি চির E ক্ষেত্রের জন্য এবং অপরটি B ক্ষেত্রের জন্য
 সমাধান: (c) ; To create a path difference
59. 10 henry স্বকীয় আবেশের একটি আবেশকের মধ্য দিয়ে 12A বিদ্যুৎ প্রবাহমান। এতে 50ms-এ 600V তড়িৎ চালক শক্তি আবিষ্ট হলে তড়িৎ প্রবাহের মান কত?
 (a) 6A (b) 9A (c) 12A (d) 15A
 সমাধান: (b) ; $\epsilon = -L \left(\frac{I_2 - I_1}{t} \right) \Rightarrow 600 = -10 \frac{(I_2 - 12)}{50 \times 10^{-3}} \Rightarrow 3 = 12 - I_2 \Rightarrow I_2 = 9 \text{A}$



60. 4 বিবর্ধন ক্ষমতা বিশিষ্ট একটি নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রের দুইটি লেন্সের মধ্যবর্তী দূরত্ব 36cm. লেন্স দুইটির ফোকাস দূরত্ব কত হবে?
 (a) 7.2 cm, 28.8cm (b) 5 cm, 20cm (c) 45 cm, 180cm (d) 27 cm, 108cm

সমাধান: (a) ; $\frac{f_o}{f_e} = 4 \Rightarrow f_o = 4f_e \Rightarrow f_e = \frac{36}{5} = 7.2\text{cm}$

$f_o + f_e = 36 \Rightarrow 4f_e + f_e = 36; f_o = 4f_e = 4 \times 7.2 = 28.8\text{cm}$

61. একটি 40W ও একটি 60W বাতিকে শ্রেণী সমবায়ে সাজানো হলে কোন বাতিটি বেশি উজ্জ্বল আলো দিবে?

- (a) 40 W lamp (b) 60 W lamp
 (c) দুইটির উজ্জ্বল্য সমান (d) সাপ্লাইয়ের ভোল্টেজের উপর নির্ভর করবে

সমাধান: (a) ; শ্রেণী সমবায়ে কম ক্ষমতার বাতি উজ্জ্বলতরভাবে জ্বলে।

62. রাডার স্টেশন থেকে চাঁদের দূরত্ব $3.8 \times 10^8\text{m}$ হলে রাডার সংকেত চাঁদে যাওয়া ও ফেরত আসার জন্য প্রয়োজনীয় সময়—

- (a) 1.3s (b) 2.5s (c) 8.0s (d) 8.0min

সমাধান: (b) ; $d = 2 \times 3.8 \times 10^8\text{m}$ [সংকেত একবার যাবে আবার ফিরবে।]

$v = 3 \times 10^8\text{m/s}$ [Radar signal is an E – M wave]; $t = \frac{d}{v} = \frac{2 \times 3.8 \times 10^8}{3 \times 10^8} = 2.5\text{sec}$

63. একটি নিয়ন টিউবে উচ্চ বিভব দেয়া হলে বাতিটির ভিতরে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়। টিউবের ক্যাথোডের দিকে কোন কণা প্রবাহিত হয়?

- (a) ইলেকট্রন (b) প্রোটন (c) ধনাত্মক নিয়ন আয়ন (d) ঋণাত্মক নিয়ন আয়ন

সমাধান: (c) ; Positively charged neon ions proceed towards cathode.

64. 450W এর IPS এর মাধ্যমে নীচের কোন লোড চালানো সম্ভব হবে যখন প্রতিটি ফ্যান 90W এবং প্রতিটি বাতি 45W ব্যবহার করে?

- (a) 4 fans and 3 lights (b) 3 fans and 4 lights (c) 3 fans and 5 lights (d) 4 fans and 4 lights

সমাধান: (b) ; (a) এর জন্য = $4 \times 90 + 3 \times 45 = 495\text{W}$

(b) এর জন্য = $3 \times 90 + 4 \times 45 = 450\text{W}$ [So the Ans is (b)]

(c) এর জন্য = $3 \times 90 + 5 \times 45 = 495\text{W}$

(d) এর জন্য = $4 \times 90 + 4 \times 45 = 540$

65. শূন্য ভর এবং E শক্তি বিশিষ্ট কণার ভরবেগ হল—

- (a) EC (b) EC^2 (c) \sqrt{EC} (d) $\frac{E}{c}$

সমাধান: (d) ; We know that General Formula, $E^2 = p^2c^2 + m_0^2c^4; m_0 = 0 \therefore E^2 = p^2c^2 \Rightarrow p = \frac{E}{c}$

66. একটি অপদ্রব্যযুক্ত অর্ধপরিবাহী p- অথবা n- ধরন নির্ণয় করা হয়—

- (a) ইহার বিদ্যুৎ পরিবাহিতা মেপে (b) ইহার রোধের সহগ মেপে
 (c) ইহার তাপ ধারকত্ব মেপে (d) হল-ইফেক্ট পরীক্ষার সাহায্যে

সমাধান: (d) ; Hall-effect experiment determines the majority carrier of current flow.

67. ইলেকট্রনের এন্টি পার্টিকেল হল—

- (a) প্রোটন (b) নিউট্রন (c) পজিট্রন (d) এন্টি প্রোটন

[Ans: c]

68. সবচেয়ে শক্তিশালী ননআয়োনার্জিং রেডিয়েশন হল—

- (a) অতি বেগুণী রশ্মি (b) রাডার (c) মাইক্রোওয়েভ (d) অবলোহিত রশ্মি

[Ans: d]

69. কোন রঙের কাঁচে আলোর বেগ সবচেয়ে কম?

- (a) বেগুণী (b) নীল (c) সবুজ (d) লাল

[Ans: a]

70. ডায়াক্সোনিকীয় পদার্থ হল—

- (a) চুম্বক দিয়ে প্রবলভাবে বিকর্ষিত হয় (b) চুম্বক দিয়ে প্রবলভাবে আকর্ষিত হয়
 (c) চুম্বক দিয়ে ক্ষীণভাবে আকর্ষিত হয় (d) চুম্বক দিয়ে ক্ষীণভাবে বিকর্ষিত হয়

[Ans: d]

71. এক্স-রে এর জন্য কোনটি সঠিক নয়?

- (a) এটির কোন চার্জ নেই (b) এটি তড়িৎক্ষেত্রে দিয়ে বিচ্যুত হয় না
 (c) এটি চৌম্বকক্ষেত্রে দিয়ে বিচ্যুত হয় না (d) এটি একটি বিন্দুতে একীভূত করা যায়

[Ans: d]



72. নীচের কোন বৈশিষ্ট্য বলে দেয় যে আলো একটি অনুপ্রস্থ তরঙ্গ হতে পারে?
 (a) প্রতিফলন (b) প্রতিসরণ (c) ব্যতিচার (d) সমবর্তন
 সমাধান: (d) ; Polarizations a unique property of transverse wave.
73. গ্যাসীয় অবস্থায় নিরপেক্ষ পরমাণুতে একটি ইলেকট্রন যোগ করলে যে শক্তির পরিবর্তন হয় তাকে বলা হয়—
 (a) ইলেকট্রনেগেটিভিটি (b) আয়নিকরণ বিভব (c) ইলেকট্রন আসক্তি (d) আয়নিকরণ শক্তি
 সমাধান: (c) ; According to the definition of electron affinity.

রসায়ন (MCQ)

74. নীচের অক্সাইডগুলোর মধ্যে কোনটি পাইরেক্স গ্লাস তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়? [Ans: d]
 (a) Al_2O_3 (b) SiO_2 (c) LiO_2 (d) B_2O_3
75. পর্যায় সারণীর 8র্থ পিরিয়ডের IIA গ্রুপে উপস্থিত মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস হল— [Ans: a]
 (a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3s^2 3d^2$
 (c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (d) None of the above
76. $Co(NH_3)_4Cl_3$ এর জলীয় দ্রবণে যথেষ্ট পরিমাণ $AgNO_3$ দ্রবণ যোগ করলে অধঃক্ষেপিত $AgCl$ এর মোল সংখ্যা হল—
 (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 0
 সমাধান: (a) ; $Co(NH_3)_4Cl_3 \equiv [Co(NH_3)_4(Cl)_2]^+ Cl^- [Co^{3+}$ এর সম্মিলিত সংখ্যা 6]
 $[Co(NH_3)_4(Cl)_2]Cl + AgNO_3 \rightarrow [Co(NH_3)_4(Cl)_2]NO_3 + AgCl \downarrow$ So 1 mole $AgCl$ is precipitated
77. নীচের সমীকরণগুলোর মধ্যে কোনটি জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া?
 (a) $Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \rightarrow 2Cr_2O_4^{2-} + H_2O$ (b) $H_2O_2 + KOH \rightarrow KHO_2 + H_2O$
 (c) $K + O_2 \rightarrow KO_2$ (d) $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$
- সমাধান: (c) ;
- $$\begin{array}{ccccccc} & & \text{জারণ} & & & & \\ & & \downarrow & & \downarrow & & \\ (0) & (0) & (+1) & (-\frac{1}{2}) & & & \\ K & + & O_2 & \rightarrow & K & O_2 & \\ & & \uparrow & & \uparrow & & \\ & & \text{বিজারণ} & & & & \end{array}$$
78. একটি মৌলের সকল নিরপেক্ষ পরমাণুর জন্য নীচের কোন উক্তিটি সঠিক?
 (a) তাদের সমান সংখ্যক প্রোটন, নিউট্রন ও ইলেকট্রন রয়েছে (b) তাদের সমান সংখ্যক নিউট্রন ও প্রোটন রয়েছে
 (c) তাদের সমান সংখ্যক ইলেকট্রন ও প্রোটন রয়েছে (d) তাদের সমান সংখ্যক ইলেকট্রন ও নিউট্রন রয়েছে
 সমাধান: (c) ; They have the same number of electrons and protons.
79. পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপগুলোতে ধাতু ও অধাতু উভয়ই রয়েছে? [Ans: c]
 (a) IA, IIA, IIIA, IVA (b) IIA, IIIA, IVA, VA (c) IIIA, IVA, VA, VIA (d) IIA, IVA, VA, VIIA
80. সাদা ভিনেগার দ্রবণটি হল— [Ans: c]
 (a) এসিটিক এসিডের 1% জলীয় দ্রবণ (b) ফরমিক এসিডের 1% জলীয় দ্রবণ
 (c) এসিটিক এসিডের 5% জলীয় দ্রবণ (d) ফরমিক এসিডের 5% জলীয় দ্রবণ
81. কলয়ডাল দ্রবণের চারিদিকে আলো ছড়ানোর ধর্মকে বলা হয়— [Ans: b]
 (a) ফ্যারাডে ইফেক্ট (b) টিনডাল ইফেক্ট (c) ব্রাউনিয়ান ইফেক্ট (d) b ও c উভয়
82. ভ্যান ডার ওয়ালস্ সমীকরণে ধ্রুবক 'a' যার সাথে সম্পর্কযুক্ত— [Ans: a]
 (a) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ (b) আন্তঃআণবিক বিকর্ষণ (c) অনুগুলোর প্রকৃত আয়তন (d) b ও c উভয়
83. নিচের কোনটি সবচেয়ে দুর্বল প্রকৃতির মিথস্ক্রিয়া? [Ans: a]
 (a) ভ্যানডার ওয়ালস্ আকর্ষণ (b) হাইড্রোজেন বন্ধন (c) সমযোজী (d) দ্বিপোল আকর্ষণ
84. নিচের নমুনা সারিগুলোর বর্ধিত বন্ধন কোণ ($O - N - O$) অনুসারে কোনটি সঠিক?
 (a) $NO_2 < NO_2^- < NO_2^+$ (b) $NO_2^+ < NO_2 < NO_2^-$ (c) $NO_2^- < NO_2^+ < NO_2$ (d) $NO_2^- < NO_2 < NO_2^+$



সমাধান: (d) ; N পরমাণুর ঋণ চার্জ যত বেশি হবে তত বেশি বিকর্ষণ হবে (VSEPR অনুসারে) ফলে বন্ধন কোণ কমবে।

∴ ক্রম: $NO_2^- < NO_2 < NO_2^+$

85. নিচের কোনটি DNA ও RNA এর গুরুত্বপূর্ণ গঠন উপাদান?

- (a) Manganese (b) Sodium (c) Sulphur (d) Phosphorous

সমাধান: (d) ; Phosphorous (P)

86. নিচের কোনটি মেটা-নির্দেশক নয় যখন সেটা বেনজিন চক্রের সাথে যুক্ত থাকে?

- (a) $-C_6H_5$ (b) $-NO_2$ (c) $-C \equiv N$ (d) $-CO_2H$

সমাধান: (a);

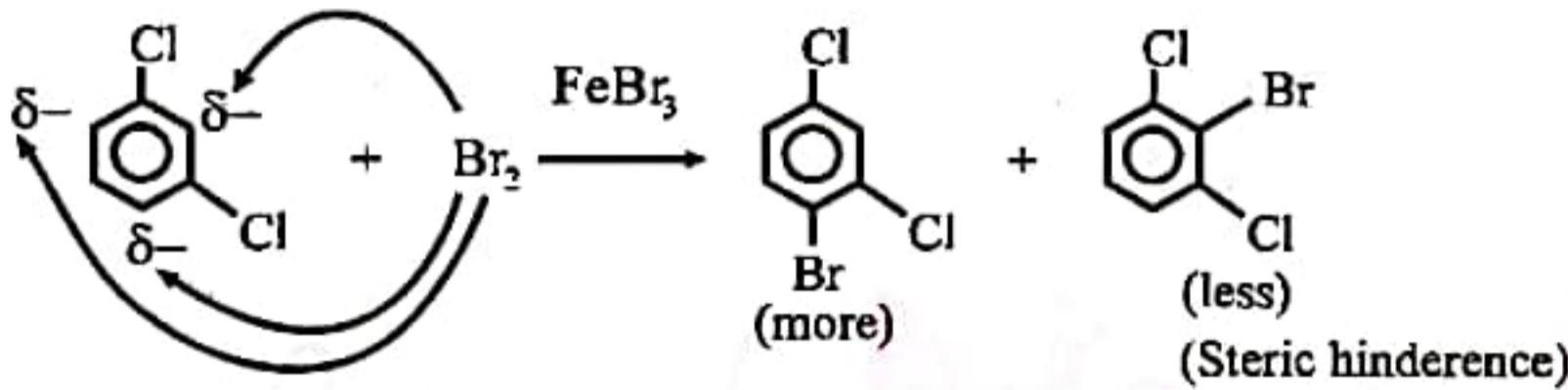
তড়িৎ ঋণাত্মকতা $B > A$ হলে \rightarrow AB মেটা নির্দেশক

তড়িৎঋণাত্মকতা $A > B$ হলে \rightarrow AB প্যারা নির্দেশক

87. নিচের বিক্রিয়াটির প্রধান উৎপাদ হবে

- (a) (b) (c) (d) Equal amount of b & c

সমাধান: (b) ; $-Cl$ is an ortho-para indicator.



88. নিচের এস্টারটিতে কোন হাইড্রোজেনগুলো বেশি অম্লীয়?

- $CH_3^1 - CH_2^2 - C(=O)^3 - CH_2^4 - C(=O)^5 - OCH_2^6 - CH_3^7$
 (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

সমাধান: (c) ; $CH_3 - CH_2 - C(=O) - CH_2 - C(=O) - OCH_2 - CH_3$ no. 3 is most acidic.

89. লেড (II) অক্সাইডকে দ্রবীভূত করতে নিচের কোনটি ব্যবহার করা যাবে?

- (a) HNO_3 (b) H_2SO_4 (c) HCl (d) Hot H_2O

সমাধান: (a) ; Only $PbNO_3$ is soluble.

90. রসায়ন শাস্ত্রে গবেষণার জন্য ন্যানো-রসায়ন একটি আকর্ষণীয় ক্ষেত্র। ন্যানো-কণার আকার (ব্যাস) হল-

- (a) $\sim 10^{-9}m$ (b) $1 - 100nm$ (c) $0.59 \times 10^{-8}cm$ (d) 0.1\AA

[Ans: b]

91. নিচের কোন প্রক্রিয়াটি তাপ উৎপাদী?

- (a) ঘনীভবন (b) বাষ্পীভবন (c) উর্ধ্বপাতন (d) গলন

[Ans: a]

92. নিচের কোন যৌগটি থেকে পলিমারকরণ বিক্রিয়া করা সম্ভব নয়?

- (a) (b) (c) (d)

সমাধান: (d);



93. গ্রীগনার্ড বিক্রিয়া দিয়ে একটি প্রাইমারী অ্যালকোহল তৈরির জন্য যে বস্তুটি ব্যহার করা হয় তা হল- [Ans: b]
 (a) CH_3MgBr (b) HCHO (c) RCHO (d) $\begin{matrix} \text{R} \\ \diagdown \\ \text{C} = \text{O} \\ \diagup \\ \text{R}_1 \end{matrix}$
94. কার্বহাইড্রেটের শিকলের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি করতে প্রথমেই যার সাথে বিক্রিয়া করতে হয় তা হল- [Ans: d]
 (a) HCHO (b) $\text{HCHO} + \text{RMgX}$ (c) $\text{NaNO}_2 + \text{HX}$ (d) HCN
95. একটি উদ্বায়ী তরলকে আবদ্ধ পাত্রে রাখা হলে যে তাপমাত্রায় বাষ্প এবং তরলের মধ্যে সাম্যাবস্থা অর্জিত হয় তা হল- [Ans: b]
 (a) কক্ষ তাপমাত্রা (b) স্ফুটনাঙ্ক তাপমাত্রা (c) হিমাঙ্ক তাপমাত্রা (d) যে কোন তাপমাত্রা
96. নিচের কোন তরলটির স্ফুটনাঙ্ক সবচেয়ে বেশি? [Ans: a]
 (a) বিশুদ্ধ পানি (b) কোমল পানীয় (c) ইথাইল অ্যালকোহল (d) বেনজিন
97. 27°C তাপমাত্রায় একটি গ্যাসের বর্গমূল গড় বর্গবেগ 1304cms^{-1} . গ্যাসটি হল-
 (a) O_2 (b) CO_2 (c) NH_3 (d) SO_2
 সমাধান: (blank) ; $C = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \Rightarrow C^2 = \frac{3RT}{M}$; $M = \frac{3RT}{C^2} = \frac{3 \times 8.316 \times 10^7 \times 300}{(1304)^2} = 44.015 \times 10^3 \text{gm/mole}$
98. 40°C তাপমাত্রায় N_2O_5 এর বিয়োজন বিক্রিয়ার অর্ধায়ুকাল 45 min. বিক্রিয়াটির বেগ ধ্রুবক হল-
 (a) 0.105min^{-1} (b) 0.015min^{-1} (c) 0.02s^{-1} (d) 0.015s^{-1}
 সমাধান: (b) ; $K = \frac{0.693}{45} = 0.015 \text{min}^{-1}$
99. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে নিচের কোন গ্যাসটির মোলার আয়তন সবচেয়ে বেশি?
 (a) H_2 (b) He (c) Nitrogen (d) কোনটিই নয়
 সমাধান: (d); অ্যাভোগেড্রো প্রকল্প অনুসারে একই তাপমাত্রা ও চাপে সব গ্যাসের মোলার আয়তন সমান।
100. লোহার মরিচা পড়া একটি-
 (a) জারণ বিক্রিয়া (b) বিজারণ প্রক্রিয়া (c) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (d) জারণ-বিজারণ বিক্রিয়া
 সমাধান: (d); $\text{Fe} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{O}_2} \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ এটা জারণ প্রক্রিয়া।
101. বিচ্ছিন্ন অবস্থায় একটি পরমাণুর শক্তি- [Ans: b]
 (a) যুক্ত অবস্থায় চেয়ে কম (b) যুক্ত অবস্থায় চেয়ে বেশি (c) যুক্ত অবস্থায় সমান
 (d) তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে যে কোনটিই হতে পারে
102. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে তাপশক্তির পরিবর্তন হয় তার উৎস হল বস্তুটির- [Ans: d]
 (a) গতিশক্তি (b) স্থিতিশক্তি (c) মোট শক্তি (d) অভ্যন্তরীণ শক্তি
103. নিচের কোনটি আয়নিক এবং সমসত্ত্ব সাম্যাবস্থার উদাহরণ?
 (a) $\text{NH}_4\text{Cl}(s) \rightleftharpoons \text{NH}_3(g) + \text{HCl}(g)$ (b) $\text{NH}_4\text{Cl}(aq) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$
 (c) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(s) \rightleftharpoons \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(aq)$ (d) $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(g) + \text{CO}_3^{2-}(g)$
 সমাধান: (b) ; $\text{NH}_4\text{Cl}(aq) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$
104. যদি ইউরেনিয়াম (ভর 238 এবং পারমাণবিক সংখ্যা 92) থেকে একটি α -কণা নির্গত হয়, উৎপাদিত মৌলের ভর ও পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে-
 (a) 234 & 90 (b) 234 & 92 (c) 238 & 90 (d) 238 & 92
 সমাধান: (a) ; ${}_{92}^{238}\text{U} - \alpha \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th}$
105. নিচের কোনটি অ্যামিনো এসিড নয়?
 (a) Benzidine (b) Glycine (c) Adenine (d) Histidine
 সমাধান: (c) ; Adenine is a base
106. কোন যৌগে C = 18.5%, H = 1.55%, Cl = 55.04% এবং O = 23.81% উপস্থিত আছে। যৌগটির সংকেত কি হতে পারে?
 (a) CHClO (b) ClCH_2O (c) CH_2ClO (d) $\text{C}_2\text{H}_2\text{OCl}$
 সমাধান: (a) ; $\text{C} : \text{H} : \text{Cl} : \text{O} = \frac{18.5}{12} : \frac{1.55}{1} : \frac{55.04}{35.5} : \frac{23.81}{16} = 1.54 : 1.55 : 1.55 : 1.48 \approx 1 : 1 : 1 : 1$
 \therefore সুল সংকেত CHClO



107. নিচের কোনটি DNA তে নেই?

- (a) Adenine (b) Guanine (c) Uracil (d) Thymine

[Ans: c]

108. 10g CaCO₃ থেকে 2 × 10²⁰ টি অণু সরিয়ে নিলে কতটুকু CaCO₃ অবশিষ্ট থাকবে?

- (a) 9.550g (b) 9.966g (c) 9.881g (d) 9.662g

সমাধান: (b) ; 6.023 × 10²³ টি অণু CaCO₃ = 100g

∴ 2 × 10²⁰ টি অণু CaCO₃ = 0.0332g

∴ অবশিষ্ট = (10 - 0.0332)g = 9.966g

For question numbers 109-112, choose the correct option that will complete the corresponding sentences.

109. She was very pleased by the appreciation she received like everyone else, she enjoyed being ____.

- (a) entertained (b) praised (c) playful (d) vindicated

[Ans: b]

110. Pioneer men and women endured terrible hardships, and ____.

- (a) so do their children (b) neither did the children (c) also the child (d) so did their children

[Ans: d]

111. The changes in this city have occurred ____.

- (a) with swiftness (b) rapidly (c) fastly (d) in rapid ways

[Ans: b]

112. _____ 1000 species of finch have been identified.

- (a) As many as (b) As many (c) As much as (d) Much as

[Ans: a]

For question numbers 113-116, each sentence has four underlined words or phrases. The four underlined parts of the sentence are marked (A), (B), (C) and (D). Identify the one underlined word or phrase that must be changed in order to make the sentence correct.

113. Visitors were not permitted entering the park after dark becuase of the lack of security and lighting.

[Ans: b]

114. Writers like William Shakespeare and Edgar Allan Poe are not only prolific but too interesting.

[Ans: d]

115. I need both fine brown sugar as well as powdered sugar to bake a Hawaiian cake.

[Ans: a]

116. Even a professional psychologist may have difficulty talking calm and logically about his own problems.

[Ans: b]

For question numbers 117-120, read the following passage and choose the best answer from the four options marked (A), (B), (C) and (D) that following each question.

Although speech is the most advanced form of communication, there are many ways of communicating without using speech. Signals, signs, symbols, and gestures may be found in every known culture. The basic function of a signal is to impinge upon the environment in such a way that it attracts attention, as, for example, the dots and dashes of a telegraph circuit. Symbols are more difficult to describe than either signals or signs because of their intricate relationship with the receiver's cultural perceptions. In some cultures, applauding in a theatre provides performers with an auditory symbol of approval. Gestures such as waving and hand shaking also communicate certain cultural messages.

117. What does the author say about the speech?

[Ans: d]

- (a) It is the only true form of communication (b) It is dependent upon the advances made by inventors
(c) It is necessary for communication to occur (d) It is the most advanced form of communication

118. According to the passage, what is a signal?

[Ans: c]

- (a) The most difficult form of communication to describe
(b) A form of communication which may be used across long distances
(c) A form of communication that interrupts the environment
(d) The form of communication most related to cultural perceptions

119. The word "intricate" could best be replaced by which of the following?

[Ans: b]

- (a) inefficient (b) complicated (c) historical (d) uncertain

120. Applauding was cited as an example of

[Ans: c]

- (a) a signal (b) a sign (c) a symbol (d) a gesture