Admission Tech

CUET

Admission Question 2018

CUET ADMISSION TEST 2017-2018

Mathematics (MCQ)

01. a, b ও c এর মান কত হলে $\vec{V} = (x + y + az)\hat{i} + (bx + 3y - z)\hat{j} + (3x + cy + z)\hat{k}$ ভেক্টরটি অঘূর্ণনশীল হবে?

(a) (3,1,1) (b) (3, −1, −1) (c) (−3,1, −1) (d) (3,1, −1)

সমাধান: (d); $\nabla \times \vec{V} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ x + y + az & bx + 3y - z & 3x + cy + z \end{vmatrix} = 0$

$\Rightarrow \hat{i}(c + 1) + \hat{j}(a - 3) + \hat{k}(b - 1) = 0 \Rightarrow a = 3, b = 1, c = -1$

02. $\sqrt[6]{-64}$ এর মান কত?

(a) None of them (b) $\pm 2i, \pm\sqrt{3 \pm i}$ (c) $\pm 2i, \pm\sqrt{3} + i$ (d) $\pm 2i, \sqrt{3} \pm i$

সমাধান: (a); $\sqrt[6]{-64} = x \Rightarrow x^6 = (8i)^2 \Rightarrow x^3 = \pm 8i = (\pm 2i)^3 \Rightarrow x = \pm 2i, \pm 2i\omega, \pm 2i\omega^2$

$= \pm 2i, \pm 2i\left(\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}\right), \pm 2i\left(\frac{-1-\sqrt{-3}}{2}\right) = \pm 2i, \pm(-i - \sqrt{3}), \pm(-i + \sqrt{3}) = \pm 2i, \pm(i \pm \sqrt{3})$

03. একটি বাঘ 20m দূরে একটি হরিণকে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা হতে $3\ m/sec^2$ ত্বরণে হরিণটির পশ্চাতে দৌড়াল। হরিণটি 13 m/sec সমবেগে দৌড়াতে থাকলে কতক্ষণ পরে বাঘটি হরিণকে ধরতে পারবে?

(a) None of them (b) -10 or $\frac{4}{3}$ (c) 10 (d) 10 or $-\frac{4}{3}$

সমাধান: (c); $20 + 13t = \frac{1}{2}3t^2 \Rightarrow 3t^2 - 26t - 40 = 0 \Rightarrow t = 10, -\frac{4}{3} \therefore t = 10$

04. নিম্নের অসীম ধারাটির যোগফল নির্ণয় কর। $\frac{1}{1!} + \frac{5}{2!} + \frac{9}{3!} + \frac{13}{4!} + \cdots$

(a) None of them (b) $3 + e$ (c) $3 - e$ (d) $e - 3$

সমাধান: (b); n তম পদ, $u_n = \frac{4n-3}{n!} = \frac{4}{(n-1)!} - \frac{3}{n!} \therefore S_n = \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{4}{(n-1)!} - \frac{3}{n!}\right) = 4e - 3(e - 1) = e + 3$

05. তিনটি সদৃশ বাক্সে লাল ও সাদা বল আছে। ১ম বক্সে 3 টি লাল ও 2 টি সাদা বল, ২য় বাক্সে 4 টি লাল ও 5 টি সাদা বল, ৩য় বাক্সে 2 টি লাল ও 4 টি সাদা বল আছে। একটি বাক্স দৈবচায়িত ভাবে নির্বাচন করে একটি বল নেয়া হল। যদি বলটি লাল হয়, তবে বলটি ২য় বাক্স হতে নেয়ার সম্ভাবনা কত?

(a) None of them (b) $\frac{4}{27}$ (c) $\frac{10}{31}$ (d) $\frac{62}{135}$

সমাধান: (c); $\boxed{\begin{matrix}3R\\2W\end{matrix}}$ $\boxed{\begin{matrix}4R\\5W\end{matrix}}$ $\boxed{\begin{matrix}2R\\4W\end{matrix}}$

লাল বল ওঠার সম্ভাবনা $= \frac{1}{3} \times \frac{3}{5} + \frac{1}{3} \times \frac{4}{9} + \frac{1}{3} \times \frac{2}{6} = \frac{62}{135}$; ২য় বাক্স হতে লাল বল ওঠার সম্ভাবনা $= \frac{1}{3} \times \frac{4}{9} = \frac{4}{27}$

$\therefore$ নির্ণেয় সম্ভাবনা $= \frac{\frac{4}{27}}{\frac{62}{135}} = \frac{10}{31}$

06. একটি পাতলা তারের দুই প্রান্তে সংযুক্ত 5kg এবং 3kg ভরের দুইটি বস্তু একটি পুলির উভয় পার্শ্বে অবাধে ঝুলছে। 4sec পর তারটি ছিঁড়ে গেল। হালকা ভরটি আর কতদূর উঠবে এবং আর কতক্ষণ পর যাত্রাস্থলে ফিরে আসবে?

(a) None of them (b) $\sqrt{5}$ sec (c) $(\sqrt{5} - 1)$sec (d) $(\sqrt{5} + 1)$sec

সমাধান: (d); $a = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)g = \left(\frac{5-3}{5+3}\right)g = \frac{g}{4}$

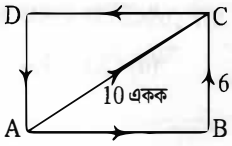
4s পর হালকা বস্তুর বেগ $= 4 \times \frac{g}{4} = g\ ms^{-1}$ এবং উচ্চতা $= \frac{1}{2} \times \frac{g}{4} \times 4^2 = 2g$ m, বস্তুটি আরও উঠবে $= \frac{g^2}{2g} = \frac{g}{2}$m

ফেরত আসার সময় t হলে, $n = -ut + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 2g = -gt + \frac{1}{2}gt^2$

$\Rightarrow t^2 - 2t - 4 = 0 \Rightarrow t = \frac{2 \pm \sqrt{4+16}}{2} = 1 \pm \sqrt{5} \quad \therefore t = (\sqrt{5} + 1)$sec

07. ABCD আয়তক্ষেত্রের AB, BC, CD, DA এবং AC রেখা বরাবর যথাক্রমে 3,8,7,11 ও 5 একক বলসমূহ কার্যরত আছে। যদি AC = 10 একক ও BC = 6 একক হয় তবে বলগুলো দ্বারা সৃষ্ট যুগলের ভ্রামক এর মান কত হবে?

(a) None of them (b) $35\frac{1}{3}$ unit (c) 53 unit (d) 106 unit

সমাধান: (d); 

; AB = 8 একক

A বিন্দুর সাপেক্ষে ভ্রামক নিয়ে = AB. 0 + BC. 8 + CD. 6 + DA. 0 + AC. 0 = 64 + 42 = 106

08. $x^2 + y^2 = 16$ বৃত্তের স্পর্শক X অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে। স্পর্শকটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

(a) None of them (b) $\sqrt{3}y = x - 8$ (c) $y = \sqrt{3}x \pm 8$ (d) $\sqrt{3}y = x \pm 8$

সমাধান: (d); স্পর্শকের সমীকরণঃ $y = mx \pm r\sqrt{1+m^2} \Rightarrow y = mx \pm 4\sqrt{1+m^2}$

এখানে, $m = \tan(30^o) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ $\therefore y = \frac{1}{\sqrt{3}}x \pm \frac{8}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sqrt{3}y = x \pm 8$

09. $xy + x^2y^2 = C$ সমীকরণটির $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত হবে?

(a) None of them (b) $\frac{x}{y}$ (c) $\frac{y}{x}$ (d) $-\frac{y}{x}$

সমাধান: (d); $xy + x^2y^2 = C \Rightarrow x\frac{dy}{dx} + y + 2xy^2 + 2x^2y\frac{dy}{dx} = 0$

$\Rightarrow (x + 2x^2y)\frac{dy}{dx} + y + 2xy^2 = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{y(1+2xy)}{x(1+2xy)} = -\frac{y}{x}$

10. 100 থেকে 999 সংখ্যাগুলোর মধ্যে যেসব সংখ্যায় 1 টি জোড় ও 2 টি বিজোড় অংক আছে তাদের মোট সংখ্যা কত?

(a) None of them (b) 300 (c) 200 (d) 150

সমাধান: (b); প্রথম অংক 1 থেকে 9 এর মাঝে একটি হবে। আবার, অন্যান্য অংকগুলোতেও 0 থাকবেনা। (0 কে জোড় বা বিজোড় বিবেচনা করা হচ্ছেনা।)

Case – 1: 1 টি জোড় এবং 2 টি আলাদা বিজোড় অংক হলে, ${}^4C_1 \times {}^5C_2 \times 3! = 240$

Case – 2: 1 টি জোড় এবং 2 টি একই বিজোড় সংখ্যা হলে, ${}^4C_1 \times {}^5C_1 \times \frac{3!}{2!} = 60$

$\therefore$ মোট সংখ্যা = (240 + 60) বা 300 টি

11. যদি $\frac{3}{2}$ ঢাল বিশিষ্ট একটি সরলরেখা $ax + 3y - 7 = 0$ সরলরেখার উপর লম্ব হয়, তবে a এর মান হল-

(a) None of them (b) 3 (c) 2 (d) −2

সমাধান: (c); $\left(\frac{3}{2}\right)\left(-\frac{a}{3}\right) = -1 \Rightarrow a = 2$

12. মান নির্ণয় করঃ $\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos 7x}{3x^2}$

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

সমাধান: (c); $\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos 7x}{3x^2}$ $\left[\frac{0}{0}\text{ আকৃতি}\right] = \lim_{x\to 0}\frac{7\sin 7x}{6x}$ $\left[\frac{0}{0}\text{ আকৃতি}\right]$ $= \lim_{x\to 0}\frac{49\cos 7x}{6} = \frac{49}{6}$

13. $2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ এবং $\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় কোন সামান্তরিকের দুটি সন্নিহিত বাহু নির্দেশ করলে, তার ক্ষেত্রফল হবে-

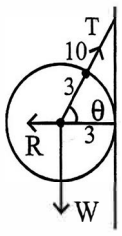
(a) $3\sqrt{3}$ (b) $5\sqrt{3}$ (c) $5\sqrt{5}$ (d) $3\sqrt{5}$

সমাধান: (b); $\begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -2 \end{vmatrix} = -\hat{i} + 5\hat{j} + 7\hat{k}$ $\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \sqrt{1+25+49} = \sqrt{75} = 5\sqrt{3}$

14. 10 ft দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি রশির এক প্রান্ত একটি খাড়া দেওয়ালের সাথে আটকানো আছে এবং অপর প্রান্ত একটি মসৃন গোলকের উপরিস্থিত একটি বিন্দুতে সংযুক্ত রয়েছে। যদি গোলকটি দেওয়ালের সংস্পর্শে স্থিতিবস্থায় থাকে তবে রশির উপর টান কত হবে? [ধর, গোলকটির ওজন 10000 lb ও ব্যাসার্ধ 3 ft]

(a) 11277 lb (b) 10000 lb (c) 10277 lb (d) 9731 lb

সমাধান: (c);



লামীর উপপাদ্য অনুসারে, $\frac{W}{\sin(\pi-\theta)} = \frac{T}{\sin 90^o} \Rightarrow T = \frac{W}{\sin\theta} = \frac{10000}{\frac{4\sqrt{10}}{13}} = 10277.42$ lb [এখানে, $\sin\theta = \frac{\sqrt{13^2-3^2}}{13} = \frac{4\sqrt{10}}{13}$]

15. $A + B + C = (2n+1)\frac{\pi}{2}$ হলে $\tan B\tan C + \tan C\tan A + \tan A\tan B$ এর মান বের কর।

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

সমাধান: (c); $A + B + C = (2n+1)\frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan(A+B+C) = \tan\left\{(2n+1)\frac{\pi}{2}\right\}$

$\Rightarrow \frac{\tan A+\tan B+\tan C-\tan A+\tan B+\tan C}{1-(\tan A\tan B+\tan B\tan C+\tan C\tan A)} = \frac{1}{0} \Rightarrow 1-(\tan A\tan B+\tan B\tan C+\tan C\tan A) = 0$

$\Rightarrow \tan A\tan B + \tan B\tan C + \tan C\tan A = 1$

16. $2(\sin\theta\cos\theta + \sqrt{3}) = \sqrt{3}\cos\theta + 4\sin\theta;\ 0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ এর সমাধান বের কর।

(a) $\frac{\pi}{3}$ (b) $\frac{\pi}{6}$ (c) $\frac{\pi}{2}$ (d) $\frac{\pi}{4}$

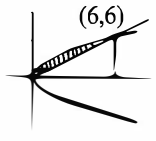
সমাধান: (a); $2(\sin\theta\cos\theta + \sqrt{3}) = \sqrt{3}\cos\theta + 4\sin\theta \Rightarrow 2\sin\theta\cos\theta - 4\sin\theta + 2\sqrt{3} - \sqrt{3}\cos\theta = 0$

$\Rightarrow 2\sin\theta(\cos\theta - 2) - \sqrt{3}(\cos\theta - 2) = 0 \Rightarrow \sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}\ [\cos\theta \neq 2] \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$

17. $y^2 = 6x$ পরাবৃত্ত ও $y = x$ সরলরেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল বের কর।

(a) $\frac{256}{3}$ unit (b) $\frac{128}{3}$ unit (c) $\frac{28}{3}$ unit (d) $\frac{64}{3}$ unit

সমাধান: (সঠিক উত্তর নেই);



$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \int_0^6(\sqrt{6x} - x)\,dx = \left[\sqrt{6}\times\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{2}x^2\right]_0^6 = 6$

18. $(1+x^2)^{-3}$ এর বিস্তৃতিতে x^{4r} এর সহগ বের কর।

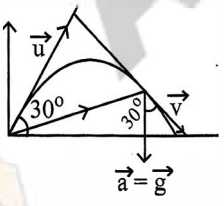
(a) $2r(r+1)$ (b) $(2r-1)(r-1)$ (c) $(r+1)(2r-1)$ (d) $(2r+1)(r+1)$

সমাধান: (d); x^{4r} এর সহগ, $(-1)^{2r}\frac{3(3+1)(3+2)\ldots(3+2r-1)}{(2r)!} = \frac{(2+2r)!}{2(2r)!} = \frac{1}{2}(2r+2)(2r+1) = (r+1)(2r+1)$

19. একটি বস্তু 39.2 m/sec বেগে ভূমির সাথে 30° কোণে নিক্ষিপ্ত হল। কত সময় পরে বস্তুটি নিক্ষেপ দিকের সাথে লম্বভাবে চলবে?

(a) 9sec (b) 6sec (c) 7sec (d) 8sec

সমাধান: (d);



$\vec{v} = \vec{u} + \vec{a}t \Rightarrow \vec{v}.\vec{u} = \vec{u}.\vec{u} + (\vec{a}.\vec{u})t \Rightarrow 0 = u^2 + au\cos(90^o + 30^o)\,t$

$\Rightarrow u^2 - au\sin 30^o \times t = 0 \Rightarrow t = \frac{u}{a\sin 30^o} = \frac{u}{g\sin 30^o} = 8$ s

20. $\int\frac{e^{3x}-1}{e^{3x}+1}dx$ এর মান বের কর।

(a) None of them (b) $x + \frac{2}{3}\log(1+e^{-3x})$ (c) $x + 2\log(1+e^{-3x}) + C$ (d) $x - \frac{2}{3}\log(1+e^{-3x}) + C$

সমাধান: (b); $\int\left(\frac{e^{3x}-1}{e^{3x}+1}\right)dx = \int dx - 2\int\frac{dx}{e^{3x}+1} = x - 2\int\frac{e^{-3x}}{1+e^{-3x}}dx$

$= x + \frac{2}{3}\log(1+e^{-3x}) + C$; [এখানে log এর ভিত্তি e]

Physics (MCQ)

21. একটি অ্যামিটারের আভ্যন্তরীণ রোধ 1.5Ω এবং এটি সর্বোচ্চ 0.3A পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে পারে। এর সাহায্যে 2.0A পর্যন্ত প্রবাহ মাপতে কত রোধের সান্ট দরকার হবে?

(a) 0.234Ω (b) 0.222Ω (c) 0.254Ω (d) 0.264Ω

সমাধান: (d); $SI_s = RI_A \Rightarrow S = R\left(\frac{0.3}{2-0.3}\right) = 0.264\Omega$

22. ইয়ং এর দ্বিচির পরীক্ষায় আলোর কম্পাঙ্ক হল 6×10^{14}Hz। পার্শ্ববর্তী দুটি ডোরা কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.7mm। পর্দাটি যদি 1.4m দূরে থাকে তা হলে চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

(a) 0.95mm (b) 0.91mm (c) 1.033mm (d) 1mm

সমাধান: (d); $x = \frac{\lambda D}{a} = \frac{\frac{cD}{\nu}}{a} \Rightarrow a = 1\ mm$

23. 5kg ভর ও 0.25m ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বেলুন 50 rad/sec কৌণিক বেগে গড়াতে থাকলে তার গতিশক্তি কত?

(a) 0.078J (b) 390.63J (c) 0.78J (d) 585.94J

সমাধান: (d); $E_k = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}m\omega^2r^2 + \frac{1}{2}mk^2\omega^2 = \frac{1}{2}m(r^2+k^2)\omega^2 = \frac{1}{2}\times\frac{3}{2}mr^2\omega^2 = 585.94J$

এখানে, সিলিন্ডার (বেলন) ধরা হয়েছে।

24. একটি দোলকের দোলনকাল 2sec এর বেশী। ফলে তা দৈনিক 20 sec ধীরে চলে। এর দৈর্ঘ্য কত পরিবর্তন করলে ঠিক 2 sec দোলনকালে দুলবে?

(a) 20% (b) 199% (c) 0.046% (d) 200%

সমাধান: (c); $T_2 = \frac{86400\times2}{86400-20} = \frac{4320}{4319}\times 2$

$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = 1.00046$ ∴ দৈর্ঘ্য কমাতে হবে $= (1.00046 - 1)\times 100\% = 0.046\%$

25. হীরকের প্রতিফলক তলে একটি আলোক রশ্মি 60° কোণে আপতিত হল এবং হীরকের মধ্যে প্রতিসরণ কোণ 12° পাওয়া গেল। হীরকের সমাবর্তন কোণ নির্ণয় কর।

(a) None of them (b) 4.16° (c) 76.48° (d) 13.5°

সমাধান: (c); $\mu_d = \frac{\sin i}{\sin r} = 4.165$; সমাবর্তন কোণ $= \tan^{-1} 4.165 = 76.48°$

26. 2.7×10^4 amp/m প্রাবল্যের একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে 0.2×10^{-4} m^2 ক্ষেত্রফলের একটি লোহার দণ্ডে 5.3×10^{-5} Wb ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। চৌম্বক আবেশ নির্ণয় কর।

(a) None of them (b) 1.43 wb/m^2 (c) 1.96×10^{-9}Wb/m^2 (d) 2.65Wb/m^2

সমাধান: (d); আবেশ $= \frac{\Phi}{A} = 2.65\ Wbm^{-2}$

27. এক খণ্ড রেডিয়াম 4000 বছর তেজস্ক্রিয় বিকিরণ নিঃসরণ করে 1/5 অংশে পরিণত হয়। রেডিয়ামের ক্ষয় ধ্রুবক নির্ণয় কর।

(a) 4.02/year (b) 1.609×10^{-4}/year (c) 4.02×10^4/year (d) 4.02×10^{-4}/year

সমাধান: (d); $k = \frac{1}{t}\ln\frac{N_o}{N} = 4.02 \times 10^{-4}$/year

28. একটি অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 0.02m এবং 0.07m। তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.20m। অভিলক্ষের সামনে কত দূরে কোন বস্তু স্থাপন করলে অভিনেত্র হতে 0.25m দূরে তার প্রতিবিম্ব দেখা যাবে?

(a) 23cm (b) 23m (c) 0.023cm (d) 0.023m

সমাধান: (d); অভিনেত্রের ক্ষেত্রে, $\frac{1}{u_e} + \frac{1}{v_e} = \frac{1}{f_e} \Rightarrow u_e = \frac{7}{128}m$ ∴ $v_o = \left(0.2 - \frac{7}{128}\right)m = 0.145m$

অভিলক্ষের ক্ষেত্রে, $\frac{1}{u_o} + \frac{1}{v_o} = \frac{1}{f_o} \Rightarrow u_o = 0.023m$

29. একটি নক্ষত্রের ভর সূর্যের ভরের 4 গুণ। নক্ষত্রটি যদি কৃষ্ণ বিবরে রূপান্তরিত হয় তবে এর শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ কত হবে? [ধর, সূর্যের ভর $= 2 \times 10^{30}$kg]

(a) 11.85km (b) 11.85m (c) 11.85×10^3km (d) 1185km

সমাধান: (a); $R = \frac{2GM}{c^2} = 11.85$ Km

30. একজন ছাত্র 0.25m এর বেশি দূরে দেখতে পারে না। তাকে 0.35m দূরের বস্তু দেখতে হলে কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে হবে?

(a) -1.143 (b) -2.143 (c) -6.857 (d) -8.857

সমাধান: (a); $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} = P$; $u = 0.35m, v = -0.25m$ $\therefore P = -1.143D$

31. 127^oC এবং 427^oC তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত একটি ইঞ্জিনের সম্ভাব্য সর্বোচ্চ দক্ষতা কত হবে?

(a) 23.62% (b) 42.86% (c) 50% (d) 70.25%

সমাধান: (b); $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = 42.86\%$

32. দুটি ভেক্টর রাশির বৃহত্তর ও ক্ষুদ্রতর লব্ধিদ্বয় যথাক্রমে 28 একক ও 4 একক। রাশি দুটি পরস্পর সাথে 90° কোণে কোন একটি কণার উপর ক্রিয়া করল। লব্ধির মান কত?

(a) None of them (b) 28 unit (c) 24 unit (d) 20 unit

সমাধান: (d); $P + Q = 28, P - Q = 4$

লম্বভাবে কাজ করলে লব্ধি $= \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{\frac{1}{2}\{(P+Q)^2 + (P-Q)^2\}} = 20$ unit

33. একটি পানি পূর্ণ কূয়ার দৈর্ঘ্য 5m, প্রস্থ 3m ও গভীরতা 10m। 80% কর্মদক্ষতা বিশিষ্ট একটি পাম্প 20 মিনিটে কূয়াটিকে পানিশূন্য করতে পারে। পাম্পটির অশ্বক্ষমতা কত?

(a) None of them (b) 6.6HP (c) 8.21HP (d) 10.26 HP

সমাধান: (d); পানি তুলতে প্রয়োজনীয় ক্ষমতা $= \frac{mgh}{t} = \frac{abc\rho g.\frac{c}{2}}{t} = 6125$ J

$\therefore$ পাম্পের ক্ষমতা $= \frac{6125}{80} \times 100 = 7.656 \times 10^3 = 10.26$HP

34. একটি $300m^3$ আয়তনের কক্ষের বাতাসের তাপমাত্রা 27^oC। এয়ারকুলার ব্যবহার করার জন্য বাতাসের তাপমাত্রা কমে 17^oC হল। যদি ঘরে বায়ুচাপ সমান থাকে, তবে শতকরা কতভাগ বাতাস ঘরের মধ্য আসবে/বাহির হয়ে যাবে?

(a) None of them (b) 10% (c) 30% (d) 3.33%

সমাধান: (a); $PV = n_1RT_1, PV = n_2RT_2$

$\Rightarrow n_1T_1 = n_2T_2 \Rightarrow m_1T_1 = m_2T_2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{\Delta m}{m_1} = \left(\frac{T_1 - T_2}{T_2}\right) \times 100\% = 3.448\%$

35. একটি শব্দ তরঙ্গ বায়ুতে 3 মিনিটে 1080m দূরত্ব অতিক্রম করে। এই শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য 60cm হলে তরঙ্গের পর্যায়কাল কত?

(a) None of them (b) 10 sec (c) 1 sec (d) 0.1 sec

সমাধান: (d); $\frac{1080}{3 \times 60} = 16ms^{-1}$; $T = \frac{\lambda}{v} = 0.1s$

36. গাড়ি A সোজা রাস্তায় 60km/hr সমবেগে চলছে। অন্য একটি গাড়ি B একই পথে 70km/hr সমবেগে A গাড়িটিকে অনুসরণ করছে। যখন গাড়ি দুইটির মধ্যকার দূরত্ব 2.5km হয় তখন B গাড়িটির গতিবেগ 20 km/hr^2 হারে হ্রাস পেতে থাকে। কত দূরত্ব ও সময় পরে B গাড়িটি A গাড়িটিকে ধরতে পারবে?

(a) 37.5 km and 0.25 hr (b) 32.5 km and 0.50 hr (c) 30 km and 0.50 hr (d) 60 km and 0.25 hr

সমাধান: (b); $2.5 + 60t = 70t - \frac{1}{2} \times 20t^2 \Rightarrow 10t^2 - 10t + 2.5 = 0 \Rightarrow t = 0.5$ hr

$\therefore S = 70t - \frac{1}{2} \times 20t^2 = 32.5$km

37. একটি কৃত্রিম উপগ্রহ ভূ-পৃষ্ঠ থেকে একটি নির্দিষ্ট উচ্চতায় 8km/sec বেগে ঘুরছে, যেখানে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান $g_h = 8$ m/sec^2 । ভূ-পৃষ্ঠ থেকে উপগ্রহটির উচ্চতা নির্ণয় কর।

(a) 1600km (b) 4000km (c) 14400km (d) 8000km

সমাধান: (a); $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} = \sqrt{g_h(R+h)} \Rightarrow R + h = 8000$km $\Rightarrow h = 1600$km

38. একটি অ্যালুমিনিয়াম ও সীসার তাপ যুগলের শীতল সংযোগস্থলের তাপমাত্রা 0°C। উষ্ণ সংযোগস্থলের তাপমাত্রা কত হলে তাপ বিদ্যুৎচালক শক্তি 1050μV হবে? [ধর, $a = 12\mu°C$ and $b = 12\mu m/(°C)^2$]

(a) 105°C (b) 700°C (c) 327°C (d) 100°C

সমাধান: (No answer); $E = a\theta + b\theta^2 \Rightarrow 12 \times 10^{-6}(\theta) + 12 \times 10^{-6}(\theta)^2 = 1050 \times 10^{-6}$

$\Rightarrow 12\theta^2 + 12\theta - 1050 = 0 \Rightarrow \theta = 8.867°C$

39. একটি বৈদ্যুতিক পাখা মিনিটে 1200 বার ঘুরে। সুইচ বন্ধ করার 2 মিনিট পর পাখাটি বন্ধ হয়ে যায়। থেমে যাওয়ার আগে পাখাটি ঘুরার সংখ্যা কত হবে?

(a) 1500 rev (b) 2000 rev (c) 3000 rev (d) 1200 rev

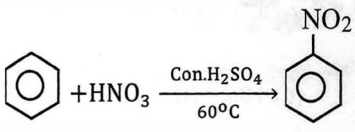
সমাধান: (d); $\theta = \left(\frac{\omega+\omega_0}{2}\right)t = 1200$ rev

40. রেল লাইনের একটি বাঁকের ব্যাসার্ধ 99m এবং লাইনের পাত দুইটির মধ্যে দূরত্ব 1.5m। ভিতরের পাত অপেক্ষা বাহিরের পাত কতখানি উঁচু হলে বাহিরের পাত কোনরূপ চাপ প্রয়োগ না করে একটি ট্রেন 9.8m/sec দ্রুতিতে বাঁক নিতে পারবে?

(a) 1.6m (b) 1.3m (c) 0.148m (d) 1.48m

সমাধান: (c); $\tan\theta = \frac{v^2}{rg} \Rightarrow \tan\theta = 0.099 \ \therefore \sin\theta = 0.0985; \frac{h}{1.5} = \sin\theta \Rightarrow h = 0.1477 \approx 0.148m$

Chemistry (MCQ)

41.  বিক্রিয়াটিতে HNO_3 এর ভূমিকা কি?

(a) Base (b) Catalyst (c) Acid (d) Indicator

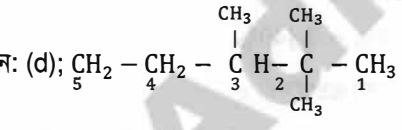
সমাধান: (a); $H_2SO_4 + HO - NO_2 \rightarrow \overset{+}{N}O_2 + H_2O + HSO_4^-$

নাইট্রিক এসিড OH^- প্রদান করে। সুতরাং, এটি একটি ক্ষারক (base)।

42. IUPAC পদ্ধতিতে $CH_3CH_2CH(CH_3)C(CH_3)_3$ যৌগটির নাম হল-

(a) Ethane di owic acid (b) 2,2 – di methyl, 3 – ethyl pentane

(c) 3,3,5 – tri methyl hexen (d) 2,2,3 – tri methyl pentane

সমাধান: (d); 

2,2,3 – tri methyl pentane

43. এক লিটার জলীয় দ্রবণে 1g আয়োডিন দ্রবীভূত আছে। ঐ দ্রবণকে 50mL CCl_4 সহ ঝাঁকালে জলীয় দ্রবণে আর কত গ্রাম আয়োডিন অবশিষ্ট থাকবে? [ধর, CCl_4 ও পানির মধ্য I_2 এর বণ্টক গুণাঙ্ক হল 80।]

(a) 0.8g (b) 0.6g (c) 0.4g (d) 0.2g

সমাধান: (d); ধরি, জলীয় দ্রবণে আয়োডিন থাকবে = x gm $\therefore \frac{\frac{x}{1000}}{\frac{1-x}{50}} = \frac{1}{80} \Rightarrow \frac{50x}{1000(1-x)} = \frac{1}{80} \Rightarrow \frac{x}{1-x} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = 0.2gm$

44. গরমকালে বায়ুতে 25°C এ জলীয় বাষ্পের মোল ভগ্নাংশ 0.0287 এবং বায়ুর মোট চাপ 0.977 atm হলে, বায়ুতে জলীয় বাষ্পের আংশিক চাপ কত হবে?

(a) 0.30 atm (b) 0.948 atm (c) 0.028 atm (d) 0.029 atm

সমাধান: (c); আংশিক চাপ = মোট চাপ × মোল ভগ্নাংশ = (0.977 × 0.0287)atm = 0.028 atm

45. খুলনা এলাকায় কৃষিজমির পানিতে 585 ppm NaCl আছে। ঐ পানিতে NaCl এর মোলারিটি কত?

(a) 0.05M (b) 0.04M (c) 0.01M (d) 0.03M

সমাধান: (c); 585 ppm = 585 mg/L = 585×10^{-3}g/L = $\frac{585\times10^{-3}}{23+35.5}$mol/L = 0.01M

46. অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড ও ক্রায়োলাইটের গলিত মিশ্রণে 1.0×10^5A বিদ্যুৎ আট ঘন্টা যাবৎ চালনা করলে কত কিলোগ্রাম অ্যালুমিনিয়াম উৎপন্ন হবে?

(a) 268.6kg (b) 307.6kg (c) 9.95kg (d) 805.8kg

সমাধান: (a); $\underset{3F}{Al^{3+} + 3e^-} \rightarrow \underset{1\ mol}{Al}$

$Q = It = (10^5 \times 8 \times 3600)C = \frac{10^5 \times 8 \times 3600}{96500}F = 29844.56F$

$\therefore m = \frac{29844.56}{3}mol = \left(\frac{29844.56}{3} \times 27\right)gm = 268.6kg$

47. একটি বিদ্যুৎ শক্তি কেন্দ্রে বার্ষিক 2.4% রম্বিক সালফার সম্বলিত 3.1×10^7kg কয়লা পোড়ানো হয়। STP তে উৎপন্ন SO_2 গ্যাসের আয়তন নির্ণয় কর।

(a) 2.17×10^7L (b) 5.21×10^5L (c) 5.21×10^8L (d) 2.17×10^{10}L

সমাধান: (c); রম্বিক সালফারের ভর $= \left(\frac{2.4}{100} \times 3.1 \times 10^7\right)kg = 744000kg = \frac{744000 \times 10^3}{32}mol = 23250000\ mol$

$S + O_2 \rightarrow SO_2 \ \therefore n_s = n_{SO_2} = 2.325 \times 10^7 mol$

$\therefore$ STP তে SO_2 এর আয়তন $= (2.325 \times 10^7 \times 22.4)L = 5.21 \times 10^8 L$

48. 300 mL 0.2M ঘনমাত্রার NaOH দ্রবণকে 100 mL 0.1M ঘনমাত্রার H_2SO_4 সহযোগে আংশিক প্রশমিত করা হল। অবশিষ্ট NaOH দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

(a) 0.14M (b) 0.15M (c) 0.04M (d) 0.1M

সমাধান: (d); $n_{NaOH} = (0.3 \times 0.2)mol = 0.06\ mol$; $n_{H_2SO_4} = (0.1 \times 0.1)mol = 0.01mol$

এক মোল H_2SO_4 2 mol NaOH কে প্রশমিত করে।

$\therefore$ দ্রবণে অবশিষ্ট $NaOH = (0.06 - 0.02)mol = 0.04mol$ $\therefore$ অবশিষ্ট NaOH দ্রবণের ঘনমাত্রা $= \frac{0.04}{0.3+0.1}M = 0.1M$

49. কোন একটি উভমুখী বিক্রিয়ার $\Delta n = \frac{1}{2}$ হলে কত ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় K_p এর মান K_c এর মানের আটগুণ হবে? দেওয়া আছে, $R = 0.0821\ L\ atm\ mol^{-1}\ K^{-1}$

(a) 506.54°C (b) 34.45°C (c) 97.45°C (d) 779.54°C

সমাধান: (a); $K_p = K_c(RT)^{\Delta n} \Rightarrow 8K_c = K_c(RT)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow RT = 64 \Rightarrow T = \frac{64}{0.0821}K = 779.54K = 506.54°C$

50. সবচেয়ে ভারী ধাতুটির পরমাণুর বহিঃস্তরের ইলেকট্রন কাঠামো কোনটি?

(a) $(n-1)d^7ns^2$ (b) $(n-1)d^5ns^2$ (c) $(n-1)d^{10}ns^2$ (d) $(n-1)d^{10}ns^1$

সমাধান: (a); ভরের দিক থেকে ভারী ধাতুটি প্লুটোনিয়াম (Pu)। কিন্তু এটি option এ নেই। তবে ঘনত্বের দিক থেকে প্রথম অসমিয়াম (76); সেটিও option এ নেই। তবে দ্বিতীয় মৌলটি হচ্ছে Iridium(Ir) যার পারমাণবিক সংখ্যা 77 ও বহিঃস্তরের ইলেক্ট্রন কাঠামো $(n-1)d^7ns^2$।

51. ফলের রসের একটি নমুনার pH হল 3.80। ঐ নমুনায় OH^- এর ঘনমাত্রা কত মোলার?

(a) 1.58×10^{-5}M (b) 6.31×10^{-11}M (c) 5.29×10^{-10}M (d) 6.98×10^{-9}M

সমাধান: (b); $pOH = 14 - pH = 14 - 3.8 = 10.2$

$-\log[OH^-] = 10.2 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-10.2} = 6.31 \times 10^{-11}$M

52. 25°C তাপমাত্রা ও 2.5atm চাপে PCl_5 65% বিয়োজিত হয়ে PCl_3 এবং Cl_2 উৎপন্ন করে। এ বিক্রিয়ার K_c এর মান কত?

(a) $7.475 \times 10^{-2}mol\ L^{-1}$ (b) $8.101 \times 10^{-2}mol\ L^{-1}$ (c) $6.239 \times 10^{-3}mol\ L^{-1}$ (d) $7.263 \times 10^{-2}mol\ L^{-1}$

সমাধান: (a); $K_p = \frac{\alpha}{1-\alpha^2}p = \frac{(0.65)^2}{1-(0.05)^2} \times 2.5\ atm = 1.829\ atm$

$\therefore K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = K_c.RT \Rightarrow K_c = \frac{K_p}{RT} = \frac{0.1829}{0.0821 \times 298}mol\ L^{-1} = 7.475 \times 10^{-2}mol\ L^{-1}$

53. একটি তামার তারের ভেতর দিয়ে 15 min ধরে 0.1 mA বিদ্যুৎ চালনা করলে কতটি ইলেকট্রন প্রবাহিত হবে?

(a) 4.84×10^{17} (b) 8.60×10^{18} (c) 2.31×10^{19} (d) 5.62×10^{17}

সমাধান: (d); $Q = It = (0.1 \times 10^{-3} \times 15 \times 60)C$

1 টি e^- এর জন্য চার্জ $= 1.6 \times 10^{-19}C$ $\therefore$ ইলেক্ট্রনের সংখ্যা $= \frac{0.1\times10^{-3}\times15\times60}{1.6\times10^{-19}}$ টি $= 5.62 \times 10^{17}$ টি

54. নিচের কোষটির EMF কত? $Zn|Zn^{2+}(0.001M)||Ag^{+}(0.1M)|Ag$ $[E^0_{cell} = 1.56V]$

(a) 1.59V (b) 1.46V (c) 1.61V (d) 1.10V

সমাধান: (a); $E_{cell} = E^o_{cell} + \frac{RT}{nF}\ln\frac{[Ag^+]^2}{[Zn^{2+}]} = 1.56 + \frac{8.314\times298}{2\times96500}\ln\frac{(0.1)^2}{0.001}$ volt $= 1.59$ volt

55. ইট ভাটার জ্বালানি হিসাবে কয়লা ব্যবহার করল উদ্ভুত বায়ু দূষক নিচের কোনগুলো? [Ans: b]

(i) SO_2 (ii) CO (iii) O_3 (iv) বস্তুকণা (Particle)

(a) All of them (b) i, ii, iv (c) ii, iii, iv (d) i, ii, iii

56. 25°C তাপমাত্রায় অ্যাসিটিক এসিডের pK_a হল 4.76। 5.0 pH এর বাফার দ্রবণ সোডিয়াম অ্যাসিটেট থেকে কিভাবে প্রস্তুত করা যায়?

(a) None of them (b) The ratio of sodium acetate to acetic acid is 1:1.738

(c) The ratio of sodium acetate to acetic acid is 1:1 (d) The ratio of sodium acetate to acetic acid is 1.738:1

সমাধান: (d); $pH = pKa + \log\frac{n_{salt}}{n_{acid}} \Rightarrow 5 = 4.76 + \log\frac{n_{salt}}{n_{acid}} \Rightarrow \frac{n_{salt}}{n_{acid}} = 10^{5-4.76} = 10^{0.24} = 1.738$

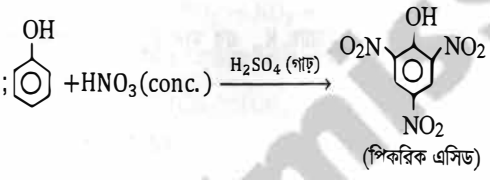
57. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রন যখন 8র্থ শক্তি স্তর থেকে নিম্ন শক্তি স্তরে স্থানান্তরিত হয়ে বামার সিরিজ সৃষ্টি করে, তখন সৃষ্ট বর্ণালী রেখার তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত? [ধর, রিডবার্গ ধ্রুবক $= 109678cm^{-1}$]

(a) 4.86×10^{-5}cm (b) 18.75×10^{-5}cm (c) 9.72×10^{-6}cm (d) 6.56×10^{-5}cm

সমাধান: (a); $\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$; বামার সিরিজের ক্ষেত্রে $n_1 = 2 = 109678\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right)cm^{-1}$ $\therefore \lambda = 4.86 \times 10^{-5}$cm

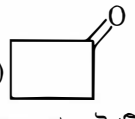
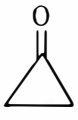
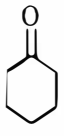
58. ফেনলকে নাইট্রেশন করলে উৎপন্ন প্রধান যৌগটির নাম কি?

(a) Picric acid (b) m – Nitrophenol (c) Salicylic acid (d) p – Nitrophenol

সমাধান: (a); 

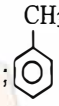
(পিকরিক এসিড)

59. কোন কার্বনাইল যৌগটির $\bar{\nu}(C = O)$ এর মান সর্বাধিক? [Ans: c]

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

60. নিচের কোন যৌগটি অ্যারোমেটিক ও এলিফ্যাটিক উভয় ধর্ম প্রদর্শন করে?

(a) Chlorobenzene (b) Toluene (c) Cyclohexene (d) Benzene

সমাধান: (b);  ; টলুইনের CH_3 অংশে অ্যালিফেটিক ও অংশে অ্যারোমেটিক ধর্ম প্রদর্শন করে।

English (MCQ)

61. Choose the correct "Indirect Speech" of the following "Direct Speech": The prince said, "it gives me great pleasure to be here this evening." [Ans: c]

(a) The prince said that it gives him great pleasure to be there this evening.

(b) The prince said that it gave him great pleasure to be here this evening.

(c) The prince said that it gave him great pleasure to be there that evening.

(d) The prince said that it gave him great pleasure to be there this evening.

62. Choose the "Correct Translation" of the following sentence: "আমি তাকে তোমার নাম ধরে ডাকতে শুনলাম" [Ans: a]

(a) I heard him to calling you by your name. (b) I heard him called you by your name.

(c) I heard him calling you by your name. (d) I heard him call you by your name.

63. Choose the "Most Appropriate Choice" of the meaning of the underlined idiom of the following sentence:

"This boy is <u>far and away</u> the best boy in the class." [Ans: c]

(a) not at all (b) a long way (c) by a great margin (d) everywhere

64. Choose the correct "Active voice" of the following "Passive Voice":

"Why wasn't the matter brought to my notice?" [Ans: d]

(a) Why don't you bring the matter to my notice? (b) Why was the matter not brought to my notice?

(c) Why you didn't bring the matter to my notice (d) Why didn't you bring the matter to my notice?

Read the following passage carefully and Answer Questions 65 and 66:

Ever since human have inhabited the earth, they made use of various forms of communication. Generally, this expression of thoughts and feelings has been in the from of oral speech. When there is a language barrier, communication is accomplished through sign language in which motions stand for letters, words and ideas. Tourists, the deaf, the mute have had to resort to this form of expression. Many of these symbols of whole words are very picturesque and exact and can be used internationally; spelling, however, cannot.

Body language transmits ideas or thoughts by certain actions, either intentionally or unintentionally. A wink can be a way of flirting or indicating that the party is only joking. A nod signifies approval, while shaking the head indicates a negative reaction.

Other forms of nonlinguistic language can be found in Braille (a system of raised dots read with the fingertips), signal flags, Morse code, and smoke signals. Road maps and picture signs also guide, warn and instruct people.

While verbalization is the most common form of language, other systems and techniques also express human thoughts and feelings.

65. How many different forms of communication are mentioned in this passage? [Ans: d]

(a) 8 (b) 9 (c) 7 (d) 5

66. All of the following statements are true EXECPT. [Ans: d]

(a) The deaf and mute use an oral form of communication.

(b) Ideas and thoughts can be transmitted by body language.

(c) There are many forms of communication in existence today.

(d) Verbalization is the most common form of communication.

67. Choose the "Synonym" of the word "CORPULENT" [Ans: a]

(a) Obese (b) Emaciated (c) Gaunt (d) Lean

68. Choose the "Appropriate Preposition" to fill in the blank of the following sentence: The food is not _____ my taste.

(a) at (b) to (c) by (d) on [Ans: c]

69. Choose the "Complex Sentence" from the following sentences. [Ans: c]

(a) I went there but could not meet him (b) Having taken the meal, the beggar went away.

(c) Though I went there, I could not meet him (d) In spite of my going there, he did not meet me.

70. Choose an "Incorrect Sentence". [Ans: c]

(a) The company representative sold to the manager a sewing machine for forty dollars.

(b) The students themselves decorated the room.

(c) Sakif would rather stay home tonight.

(d) The salary of a professor should be higher than that of a secretary.