



BU Tex Admission Test 2011-2012

Written Mathematics

সমস্যা সমাধানের জন্য নির্ধারিত করে $1 + 2 \cdot \frac{1}{3^2} + 2 \cdot \frac{5}{1 \cdot 2 \cdot 3^4} + 2 \cdot \frac{5 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3^6} + \dots$

সমাধান $S = 1 + 2 \cdot \frac{1}{3^2} + 2 \cdot \frac{5}{1 \cdot 2 \cdot 3^4} + 2 \cdot \frac{5 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3^6} + \dots$

∴ $S = (1+x)^n$ ∴ $S = 1 + nx + \frac{n(n-1)}{2} x^2 + \dots$

সুতরাং, $nx = \frac{2}{9}$ (i); $\frac{n(n-1)}{2} x^2 = \frac{5}{81} = \frac{5}{81}$ (ii)

(ii) নং হতে পাই, $\frac{n(n-1)}{2} \cdot \frac{4}{81} \cdot \frac{1}{n^2} = \frac{5}{81}$

∴ $\frac{2n-2}{n} = 5$ বা, $2n-2 = 5n$ ∴ $n = -\frac{2}{3}$

$x = \frac{2}{9} \left(\frac{-3}{2} \right) = \frac{-1}{3}$ ∴ $S = \left(1 - \frac{1}{3} \right)^{-2/3} = \left(\frac{2}{3} \right)^{-2/3}$

১. ক্রি. গ্রা. ভরের একটি বুলেট, 4 মিটার লম্বা নল বিশিষ্ট রাইফেলের নলমুখ হইতে 1280 মিটার/সে. গতিবেগে নির্গত হয়।

নলের মধ্যে বুলেটের উপর কার্যরত বলের মান ও বুলেটের নল অভিক্রমণের সময় নির্ণয় কর।

সমাধান. $v^2 = u^2 + 2as$ ∴ $1280^2 = 0^2 + 2 \times 4 \times a$ ∴ $a = 204800 \text{ ms}^{-2}$

$t = \frac{v-u}{a} = \frac{1280-0}{204800} = 6.25 \times 10^{-3} \text{ s}$ ∴ $F = ma = \frac{1}{8} \times 204800 \text{ N} = 25600 \text{ N}$

প্রমাণ কর যে, $\tan 20^\circ \tan 40^\circ \tan 80^\circ = \sqrt{3}$

সমাধান: L.H.S = $\frac{2 \sin 20^\circ \sin 40^\circ \sin 80^\circ}{2 \cos 20^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ} = \frac{(\cos 20^\circ - \cos 60^\circ) \sin 80^\circ}{(\cos 20^\circ + \cos 60^\circ) \cos 80^\circ}$

$\frac{\cos 20^\circ \sin 80^\circ - \frac{1}{2} \sin 80^\circ}{\cos 20^\circ \cos 80^\circ + \frac{1}{2} \cos 80^\circ} = \frac{\frac{1}{2} (\sin 100^\circ + \sin 60^\circ) - \frac{1}{2} \sin 80^\circ}{\frac{1}{2} (\cos 100^\circ + \cos 60^\circ) + \frac{1}{2} \cos 80^\circ}$

$\frac{\sin 100^\circ + \frac{\sqrt{3}}{2} - \sin 80^\circ}{\cos 100^\circ + \frac{1}{2} + \cos 80^\circ} = \frac{2 \sin 10^\circ \cos 90^\circ + \frac{\sqrt{3}}{2}}{2 \cos 90^\circ \cos 10^\circ + \frac{1}{2}} = \frac{0 + \frac{\sqrt{3}}{2}}{0 + \frac{1}{2}} = \sqrt{3} = \text{R.H.S (Slowed)}$

$x^2 + y^2 = 9$ বৃত্তের স্পর্শক x -অক্ষের সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে, স্পর্শকের সমীকরণ নির্ণয় কর।

সমাধান: ধরি, স্পর্শকের সমীকরণ, $y = \tan 45^\circ \times x + c$ ∴ $y = x + c$ বা, $x - y + c = 0$

$x^2 + y^2 = 9$ বৃত্তের কেন্দ্র $(0, 0)$ ও ব্যাসার্ধ 3 একক। ∴ $(0, 0)$ হতে $x - y + c = 0$ এর দূরত্ব 3 একক।

∴ $\frac{|0+0+c|}{\sqrt{1^2+1^2}} = 3$ ∴ $c = \pm 3\sqrt{2}$ ∴ স্পর্শকের সমীকরণ, $x - y \pm 3\sqrt{2} = 0$





05. $\int_0^a \sqrt{a^2 - x^2} dx$ এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $l = \int_0^a \sqrt{a^2 - x^2} dx$

$\therefore l = \int_0^{\pi/2} \sqrt{a^2 - a^2 \sin^2 \theta} a \cos \theta d\theta$

$= \int_0^{\pi/2} a^2 \cos^2 \theta d\theta = \frac{1}{2} a^2 \int_0^{\pi/2} (1 + \cos 2\theta) d\theta$

$= \frac{1}{2} a^2 \left\{ \frac{\pi}{2} + \int_0^{\pi/2} \cos 2\theta d\theta \right\} = \frac{1}{2} a^2 \left\{ \frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} [\sin 2\theta]_0^{\pi/2} \right\} = \frac{1}{2} a^2 \left\{ \frac{\pi}{2} + \frac{1}{2} \times 0 \right\} = \frac{1}{4} \pi a^2$

x	a	0
θ	$\frac{\pi}{2}$	0

Physics

01. একটি লেন্সের ক্ষমতা +2D. লেন্সটি উত্তল নাকি অবতল? এর ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

সমাধান: $P = +2D \therefore$ লেন্সটি উত্তল $f = \frac{1}{P} = \frac{1}{2} m = 0.5 m$

02. গাছ থেকে 2.0 kg ভরের একটি কঁচালা সোজা নিচের দিকে পড়বে। কঁচালাটি নিচের দিকে পড়ার সময় যদি 5.5 m ত্বরণ হয়, তাহলে বাতাসের বাধা কত নিউটন? ($g = 9.8 m/s^2$)

সমাধান: ত্বরণ = অভিকর্ষজ ত্বরণ - বাতাসের বাধাজনিত মন্দন $\therefore 5.5 = 9.8 -$ বাতাসের বাধাজনিত মন্দন
 \therefore বাতাসের বাধাজনিত মন্দন $= 4.3 ms^{-2} \therefore$ বাতাসের বাধা $= (4.3 \times 2) N = 8.6 N$

03. একটি ক্রটিপূর্ণ থার্মোমিটারে বরফবিন্দু $5^\circ C$ এবং স্টিম বিন্দু $115^\circ C$ তাপমাত্রা নির্দেশ করে। কোন বস্তু প্রকৃত তাপ $40^\circ C$ হলে ঐ ক্রটিপূর্ণ থার্মোমিটারে কত তাপমাত্রা নির্দেশ করবে?

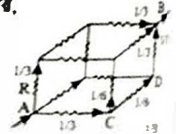
সমাধান: $\frac{0-5}{115-5} = \frac{40-0}{100-0} \therefore \theta-5 = \frac{40}{100} \times 110 \therefore \theta = 49 \therefore 49^\circ C$ তাপমাত্রা দেখাবে।

04. বারটি তার যার প্রত্যেকটি রোধ R যোগ করে একটি ঘনত্ব (Cube) তৈরি করা হল, কয়েকটি বিশুদ্ধত্ব জোড়ার মধ্যে বেছে নি।

সমাধান: A ও B এর মধ্যবর্তী বিভব পার্থক্য V হলে, ACDB পথে KVL প্রয়োগ করি,

$R \frac{1}{3} + R \frac{1}{6} + R \frac{1}{3} = V \therefore V = RI \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{6} \right) = RI \left(\frac{4+1}{6} \right) = \frac{5RI}{6}$

তুল্যরোধ R_{eq} হলে, $V = R_{eq} I \therefore R_{eq} = \frac{5R}{6}$



05. রেল লাইনের একটি বাঁকের ব্যাসার্ধ 98m এক লাইনের দুই পাশের দূরত্ব 1.525m. ভিতরের পাশে রাখা একটি পাভ কতখানি উঁচু হলে বাইরের পাশে কোনরকম চাপ না প্রয়োগ করে একটি ট্রেন $9.8 ms^{-1}$ গতিতে বঁক নিবে?

সমাধান: $\tan \theta = \frac{v^2}{rg} = \frac{9.8^2}{98 \times 9.8} = 0.1 \therefore \theta = 5.71^\circ$

$\sin \theta = \frac{h}{1.525} \therefore h = (1.525 \times \sin 5.71^\circ) m = 0.15125 m$





Chemistry

KI দ্রবণ হইতে 10 গ্রাম আয়োডিন (I_2) 1 (এক) ঘন্টায় মুক্ত করতে কত অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ লাগবে?

$$\text{সমাধান: } W = \frac{Mit}{nF} \Rightarrow i = \frac{WnF}{Mt} = \frac{10 \times 2 \times 96500}{254 \times 3600} = 2.11 \text{ amp}$$

* কোন নির্দিষ্ট তাপে সমপরিমাণ বেনজিন ও টলুইনের আদর্শ দ্রবণে বেনজিন ও টলুইনের বাষ্পচাপ যথাক্রমে 20 KPa ও 6.67 KPa হলে দ্রবণটির মোট বাষ্পচাপ কত? (বেনজিনের আপেক্ষিক ভরঃ 78, টলুইনের আপেক্ষিক ভরঃ 92)।

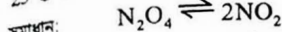
$$\text{সমাধান: বেনজিনের মোল ভগ্নাংশ, } X_B = \frac{\frac{m}{78}}{\frac{m}{78} + \frac{m}{92}} = 0.541 \quad \therefore \text{টলুইনের মোল ভগ্নাংশ, } X_T = 0.459$$

$$\therefore \text{মোট চাপ, } P = P_B^0 X_B + P_T^0 X_T = (20 \times 0.541 + 6.67 \times 0.459) \text{ kPa} = 13.88 \text{ kPa}$$

3. 27°C তাপমাত্রায় অক্সিজেনের অণুর বর্গমূলের গড় বর্গবেগ কত?

$$\text{সমাধান: } C = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{3 \times 8.314 \times 300}{32 \times 10^{-3}}} \text{ ms}^{-1} = 483.56 \text{ ms}^{-1}$$

4. 25°C উষ্ণতায় এক বায়ুচাপে N_2O_4 18.5% বিয়োজিত হয়। উক্ত বিয়োজনের জন্য K_p এর মান নির্ণয় কর।



$$\begin{array}{ccc} \text{প্রাথমিক} & 1 & 0 \\ \text{সম্যাবস্থায়,} & 1 - 0.185 = 0.815 & 2 \times 0.185 = 0.37 \end{array}$$

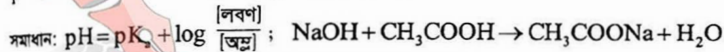
$$\therefore \text{সম্যাবস্থায়, } X_{N_2O_4} = \frac{0.815}{1.185} = 0.688 \quad \therefore X_{NO_2} = 0.312$$

$$P_{N_2O_4} = P \times 0.688, \quad P_{NO_2} = P \times 0.312, \quad P = 1 \text{ atm}$$

$$\therefore K_p = \frac{(P_{NO_2})^2}{P_{N_2O_4}} = \frac{P^2 \times 0.312^2}{P \times 0.688} = 0.141 \text{ atm}$$

5. 30 cm³ 0.1M NaOH দ্রবণ 100 cm³ 0.1M ইথানয়িক এসিডের দ্রবণে যোগ করা হলো। সৃষ্ট বাফার দ্রবণটির

pH নির্ণয় কর (ইথানয়িক এসিডের $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)।



$$\therefore \text{দ্রবণের মোল সংখ্যা} = 30 \times 0.1 \times 10^{-3} \text{ mole} \quad \therefore \text{এসিডের মোল সংখ্যা} = 70 \times 0.1 \times 10^{-3} \text{ mole}$$

$$\therefore pH = -\log(1.8 \times 10^{-5}) + \log \left(\frac{30 \times 0.1 \times 10^{-3}}{70 \times 0.1 \times 10^{-3}} \right) = 4.377$$

English

01. (a) Fill in the blank with preposition: Poverty is a hindrance _____ our development.

সমাধান: to

(b) Transform the following sentences as directed:

Walking is the best exercise for the old (comparative).

সমাধান: Walking is better than any other exercise for the old.

(c) Use the right form of verb: I have never (regret) my penny dreadful period. [Ans: regretted]



(d) Substitute the following for a single word: Murderer of one's own mother. [Ans: Matricide]

(e) Correct the following sentence: Napoleon was defeated in the war of Waterloo.

সমাধান: Napoleon was defeated in the battle of Waterloo.

02. (a) Change the speech of the following sentence: My uncle said, "Congratulations!"

সমাধান: My uncle congratulated me.

(b) Re-arrange the words to make sensible sentence:

Self-satisfaction, true, consists, happiness, in.

সমাধান: True happiness consists in self-satisfaction.

(c) Turn into indirect speech: Ahmad said to me, "What time is it? My watch has stopped."

সমাধান: Ahmad asked me what time it was. He also added that his watch had stopped.

(d) Change the voice: Your conduct has surprised me.

সমাধান: I have been surprised at your conduct.

(e) Translate into English: এতে কোন সন্দেহ নাই যে বই পড়া একটি চমৎকার অভ্যাস।

সমাধান: There is no doubt that reading book is an excellent habit.