আসপেক্ট সিরিজ-এর WRITTEN BLOG

DU, BUTEX, MIST, BSMRMU & BSMRAAU এর প্রশ্ন সম্বলিত

লিখিত সহায়িকা

প্রশ্নব্যাংক, আলোচনা ও অনুশীলন সম্বলিত লিখিত ভর্তি সহায়িকা

এক মলাটে সকল বিশ্ববিদ্যালয়ে লিখিত পরীক্ষা পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতি

প্রয়োজনীয় সকল লিখিত প্রশ্নের কনসেপ্ট অনুযায়ী বিন্যাস পদার্থ, রসায়ন, গণিত ও জীববিজ্ঞানের কমন উপযোগী ২০০০+ লিখিত প্রশ্নের সমাহার

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নের ব্যাখ্যাসহ সমাধান নিজেকে যাচাই করার জন্য প্রতিটি অধ্যায় শেষে সেলফ টেস্ট এর ব্যবস্থা

মডেল টেস্ট: গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতি যাচাই

অল্প সময়ে দ্রুত প্রস্তুতির অনন্য সহায়িকা

প্রধান সম্পাদক, মোঃ হোসেন আলী, লেখক, CHEMISTRY PLUS, NETWORK & ASPECT SERIES

শিক্ষক, শিক্ষার্থী এবং অভিভাবকদের জন্য অভিযোগ, জিজ্ঞাসা ও পরামর্শসহ যেকোনো প্রয়োজনে... ভ e-mail : aspectseries@gmail.com লেখকবৃন্দ: 01911/01611-51 69 19

Helpline

অনলাইনে অর্ডার করতে

www.edunetworkbd.com

© 01601 466 200

বিক্রয় ও বিপণন সেবা:

01977593123 01713260722

দি নেটওয়ার্ক রিসার্চ এড পাবলিকেশন্স

NETWORK

আস্পেক্ট সিরিজ

১০১/এ, গ্রীণরোড, ফার্মগেট, ঢাকা। প্রয়োজনে:

মো. হোসেন আলী [০১৭১৩ ৫৪১৬১৫] অফিসঃ ০১৭১৩ ২৬০৭২১-২৬

page : facebook.com/Aspectadmission

group : facebook.com/groups/aspectseries

🚨 e-mail: aspectseries@gmail.com 🏶 www.edunetworkbd.com

প্রকাশনায়:

দি নেটওয়ার্ক রিসার্চ এন্ড পাবলিকেশন্স

তত্ত্বাবধানে

মো. ফজলে রাহাদ

সম্পাদনায়:

রসায়ন : মোঃ হোসেন আলী ও আরাফাত রহমান আকিব লেখক, আসপেন্ট সিরিজ

গণিত : মোঃ রিয়াদ হোসেন ও মোঃ মোস্তাফিজুর রহমান লেখক, আসপেক্ট সিরিজ

পদার্থ : সাজ্জাদ হোসেন নাঈম, রেজাউল করিম লেখক, আসপেক্ট সিরিজ

মু. তাসনীম ফিরদাউস (তাকিব) লেখক, আসপেষ্ট সিরিজ

জীববিজ্ঞান : সাদিকুর রহমান ইফাত লেখক, আসপেক্ট সিরিজ

প্রকাশকাল:

চতুর্থ সংস্করণ : নভেম্বর-২০২৩

প্রকাশক : অ্যাডভোকেট আলফিনা কালাম

গ্রহমত : প্রকাশক কর্তৃক সর্বসত্ব সংরক্ষিত

প্রথম প্রকাশ : জানুয়ারি ২০১৯

বর্ণবিন্যাস ও প্রচছদ : দি নেটওয়ার্ক কম্পিউটারস, ঢাকা-১২১৫ মূল্য : ৪০৬.০০ (চারশত ছয় টাকা) মাত্র

Join Group : কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি প্রস্তুতি ও তথ্য কেন্দ্র-Network

Facebook Page : facebook.com/networkagriculture

প্রয়োজনে তথ্য সেবা : 01611-516919

www.edunetworkbd.com ভিজিট করে সকল লাইব্রেরির নাম, ঠিকানা ও ফোন নম্বর জেনে নিন

ভর্তি বিষয়ক যে কোন আপডেট পেতে facebook.com/aspectadmission অনলাইনে অর্ডার করতে www.edunetworkbd.com সরাসরি অর্ডার করতে ও 01976-466200

আমাদের ঘরে বসে কুরিয়ারে বই পেতে তোমার নাম, উপজেলা, জেলা ও বইয়ের নাম, সংখ্যা লিখে SMS করুন সেবা এবং নির্ধারিত টাকা বিকাশ করুন: ০১৬০১-৪৬৬২০০(মার্চেন্ট) ১সেট নিলে কুরিয়ার সার্ভিস চার্জ সম্পূর্ণ ফ্রি

সতর্কীকরণ: প্রকাশকের লিখিত অনুমতি ব্যতীত এই বইয়ের অংশ বিশেষ বা হুবহু নকল করে বা ফটোকপি করে প্রকাশ ও প্রচার বাংলাদেশ কপিরাইট আইনানুযায়ী সম্পূর্ণ অবৈধ ও দণ্ডনীয় অপরাধ। অবশ্য গবেষণা, ব্যক্তিগত পড়াশোনা এবং প্রশ্নপত্র প্রণয়নের ক্ষেত্রে এই বিধি-নিষেধ প্রযোজ্য নয়।

পাঠ্যসূচি

সে	স্টেপ-০১ সাম্প্রতিক প্রশ্ন বিশ্লেষণ [২০২২-২৩ সালের প্রশ্ন ও ব্যাখ্যাসহ সমাধান]					
٥٥	ঢাকা বিশ্ববি	বিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা (২	২০২২-২৩)			i-iii
০২	বাংলাদেশ	টেক্সটাইল বিশ্ববিদ্যালয়	ভর্তি পরীক্ষা (২০	২২-২৩)	iv-01
00	মিলিটারি ই	মিলিটারি ইনস্টিটিউট অব সাইন্স এন্ড টেকনোলজি ভর্তি পরীক্ষা (২০২২-২৩)				
08	ঢাবি, বুটেক্স,	MIST ও মেরিটাইম বিশ্ব	- বিদ্যালয়গুলোর ২০২১	-২২ প্রয়ে	ার ব্যাখ্যাসহ সমাধান	05-17
সেঁ	টপ-০২	বিষয়ভিত্তিক (CONCEPT	আ	লাচনা ও প্রশ্ন বিশ্লেষণ	
			পদ	ার্থবিজ্ঞা	7	
ক্রম		১ম পত্র		ক্রম	<u></u>	
०১	ভৌত জগৎ খ	ও পরিমাপ	18-19	٥٥	তাপগতিবিদ্যা	37-39
০২	ভেক্টর		19-23	૦ર	স্থিরতড়িৎ	220-224
08	নিউটনিয়ান ব		23-27	00	চলতড়িৎ	40-43
90	কাজ, শক্তি ৎ		28-30	09	ভৌত আলোকবিজ্ঞান	44-45
૦৬	মহাকর্ষ ও অ		213-216	ob.	আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা	46-47
09		পদার্থের গাঠনিক ধর্ম 216-219 পর্যায়বৃত্ত গতি 31-33				
20 0p	পর্যায়বৃত্ত গণি	আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব 34-3		oგ	পরমাণুর মডেল ও নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান	224-225
50	जारता गाग			30	সেমিকভাক্টর ও ইলেক্ট্রনিক্স —	48-49
		১ম পত্র		সায়ন	২য় পত্র	
ক্রম			50-57	ক্রম		74-81
০২ ০৩	গুণগত রসায়	ণ াবৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক ব		0)	পরিবেশ রসায়ন জৈব রসায়ন	74-61 82-107
08	রোসায়নিক পা		64-69	০২ ০৩	জেব রসারন পরিমাণগত রসায়ন	108-118
90	কর্মমূখী রসায়		70-73	08	তড়িৎ রসায়ন	119-123
	. , , , , , , , , ,			<u>।</u> াণিত		
ক্রম		১ম পত্র		ক্রম	২য় পত্র	
ده	ম্যাট্রিক্স ও নির্	 য়িক	124-127	00	জটিল সংখ্যা	235-237
00	সরলরেখা		128-134	08	বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ	151-154
08	বৃত্ত		226-230	૦৬	কণিক	155-163
०१	সংযুক্ত কোণের	ব্রিকোণমিতিক অনুপাত		०१	বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণ,সমীকরণ	
୦৯	অন্তরীকরণ (বি	লমিটসহ)	135-142	ob	স্থিতিবিদ্যা	169-172
\$ 0	যোগজীকরণ		143-150	୦৯	সমতলে বস্তু কণার গতি	237-240
জীববিজ্ঞান						
-76-SI		১ম প্রত		<u>ज</u> ्जा	১য় প্রত	

		জা	বাবজ্ঞান		
ক্রম	১ম পত্র		ক্রম	২য় পত্র	
٥٥	কোষ ও এর গঠন	241-244	٥٥	প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবন্যাস	189-192
०३	কোষ বিভাজন	173-175	০২	প্রাণীর পরিচিতি	192-197
08	অণুজীব	244-247	00	পরিপাক ও শোষণ	198-200
०१	নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ	175-178	08	রক্ত ও সঞ্চালণ	200-203
Ob	টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র	179-181	06	শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া	247-249
୦ର	উদ্ভিদ শারীরতত্ত্ব	182-185	०१	চলন ও অঙ্গচালনা	250-252
30	উদ্ভিদ প্রজনন	185-188	77	জীনতত্ত্ব ও বিবর্তন	203-206

স্টেপ্-০৩ ফাইনাল মডেল টেস্ট 207-212

টপ ক্যারিয়ার

বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ে লিখিত অংশের পূর্ণমান ও মানবন্টন

বিশ্ববিদ্যালয়ের নাম	লিখিত অংশে মান	বিষয়ভিত্তিক বিশ্লেষণ
ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয় (DU)	80	পদার্থ-8x২.৫=১০, রসায়ন-8x২.৫=১০, জীববিজ্ঞান-8x২.৫=১০, গণিত-8x২.৫=১০ পদার্থ ও রসায়ন আবশ্যিক। ঐচ্ছিক অংশে কেউ চাইলে চতুর্থ বিষয়ের পরিবর্তে সমমানের বাংলা/ ইংরেজি দাগাতে পারবে।
বাংলাদেশ টেক্সাইল বিশ্ববিদ্যালয় (BuTex)	২০০	পদার্থ-১০x৬=৬০, রসায়ন-১০x৬=৬০, গণিত-১০x৬=৬০ এবং ইংরেজি-৪x৫=২০
মিলিটারি ইনস্টিটিউট অব সাইন্স এন্ড টেকনোলজি (MIST)	২০০	গণিত-১৬x৫=৮০, পদার্থ-১২x৫=৬০ রসায়ন-৮x৫=৪০ এবং ইংরেজি-৪x৫=২০
বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান মেরিটাইম বিশ্ববিদ্যালয় (BSMRMU)	৩২	FEOS Unit : পদার্থ-৮, রসায়ন-৮, জীববিজ্ঞান-৮, গণিত-৮ এবং ইংরেজি-৮ FET Unit: পদার্থ-৮, রসায়ন-৮, ICT-৮, গণিত-৮ এবং ইংরেজি-৮
বাংলাদেশ প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয় (BUET)	800	গণিত-১৪x১০=১৪০, পদার্থ-১৩x১০=১৩০ রসায়ন-১৩x১০=১৩০

ভর্তি বিষয়ক পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতি

- 🗸 লাইভ ক্লাস
- লাইভ পরীক্ষা
- 🗸 বিষয়ভিত্তিক PDF



- 🗸 ভর্তি তথ্য কণিকা
- 🕏 ভর্তির গাইডলাইন
- 🗸 ভর্তি প্রস্তুতির বই ও প্রাপ্তিস্থান

শিক্ষা বিষয়ক

যেকোন আপডেট পেতে



Our Online News Portal

শিক্ষার সাথে সবসময়

ভর্তির সবকিছু একসাথে পেতে QR কোডটি Scan করুন/ভিজিট করুন: edunetworkbd.com



ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

প্রথম বর্ষ স্নাতক (সম্মান) শ্রেণির ভর্তি পরীক্ষা ২০২২-২০২৩

পদার্থবিজ্ঞান

01. ভেক্টর $\vec{a}=\alpha\hat{i}+2\hat{j}+\beta\hat{k}$, ভেক্টর $\vec{b}=\hat{i}+\hat{j}$ এবং $\vec{c}=\hat{j}+\hat{k}$ এর সাথে সমান কোণ θ তৈরি করে এবং \vec{b} ও \vec{c} এর সাথে একই সমতলে অবস্থিত। α এবং β এর মান নির্ণয় কর।

Solve
$$\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos\theta \Rightarrow \cos\theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ab} \dots (i); \vec{a} \cdot \vec{c} = ac \cos\theta$$

$$\Rightarrow \cos\theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ac} \dots (ii) \therefore \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ab} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{c}}{ac} \Rightarrow \frac{\alpha + 2 + 0}{\sqrt{2}} = \frac{2 + \beta}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \alpha = \beta;$$
 যেহেতু, \vec{a} , \vec{b} ও \vec{c} সমতলীয়, সূতরাং,
$$\begin{vmatrix} \alpha & 2 & \alpha \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

$$\Rightarrow \alpha (1 - 0) - 2 (1 - 0) + \alpha (1 - 0) = 0 \Rightarrow 2\alpha - 2 = 0 \Rightarrow \alpha = 1 = \beta$$

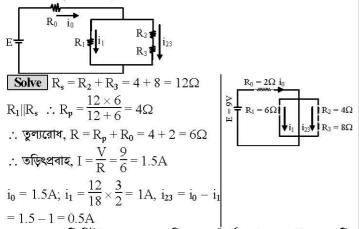
02. একটি সরল দোল গতিসম্পন্ন বস্তুর ব্যবকলনীয় সমীকরণ লিখ। দেখাও যে $x=A\sin(\omega t+\phi)$ উক্ত সমীকরণের একটি সমাধান।

Solve সরল দোল গতিসম্পন্ন বস্তুর ব্যবকলনীয় সমীকরণ

$$\frac{d^2X}{dt^2} + \omega^2X = 0$$

$$\begin{aligned} x &= A sin(\omega t + \phi) \Rightarrow \frac{dx}{dt} = \omega.A \cos(\omega t + \phi) \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 A sin(\omega t + \phi) \\ \therefore \frac{d^2x}{dt^2} &= -\omega^2x; \text{ L.H.S} = \frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2x = -\omega^2x + \omega^2x = 0 = \text{ R.H.S} \end{aligned}$$

03. নিচের বর্তনীতে $E=9V,\,R_0=2\Omega,\,R_1=6\Omega,\,R_2=4\Omega,\,R_3=8\Omega$ হলে, বর্তনীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ $i_0,\,i_1$ এবং i_{23} কত হবে?



04. m ভরের একটি মিটার স্কেল v সমদ্রুভিতে এর দৈর্ঘ্য বরাবর চলমান। স্কেলটির আপেক্ষিক দৈর্ঘ্য 60 cm এবং আপেক্ষিক ভরবেগ 8 Joule/c (যেখানে c = শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ) হলে, মিটার স্কেলটির আপেক্ষিক শক্তি কত?

Solve
$$L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

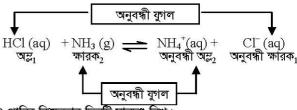
 $\Rightarrow v = \sqrt{1 - \left(\frac{L}{L_0}\right)^2} c = \sqrt{1 - 0.6^2} c = 0.8c$
 $P = mv \Rightarrow m = \frac{P}{v} = \frac{8 \text{ Joul/c}}{0.8c} = 10 \text{ Joule/c}^2$
 $\therefore E = mc^2 = (10 \text{ Joule/c}^2) \times c^2 = 10 \text{ Joule}$



01. (a) অনুবন্ধী এসিড ও অনুবন্ধী ক্ষার কী? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

Solve অনুবন্ধী অমু ও অনুবন্ধী ক্ষারক:

- ে কোন অস্ত্র থেকে একটি প্রোটন অপসারণের ফলে যে ক্ষারক সৃষ্টি হয়, তাকে অস্ত্রের অনুবন্ধী (Conjugate) ক্ষারক বলা হয়। যেমনঃ $\mathrm{HNO_3}$ এর অনুবন্ধী ক্ষারক হচ্ছে $\mathrm{NO_3}^-$
- কোন ক্ষারকের সাথে একটি প্রোটন সংযোগের ফলে সৃষ্ট অম্লকে ঐ ক্ষারের অনুবন্ধী অম্ল বলে। যেমন: NO₃ ক্ষারকের অনুবন্ধী অম্ল হচ্ছে HNO₃



(b) পানির বিশুদ্ধতার তিনটি মানদণ্ড লিখ।

Solve পানির বিশুদ্ধতার তিনটি মানদণ্ড হলোঃ-

- দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা (COD)
- জৈব রাসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা (BOD)
- 02. বাফার দ্রবণ কী? CH₃COOH এবং CH₃COONa এর সমমোলার দ্রবণ কীভাবে বাফার হিসেবে কাজ করে? এ দ্রবণের জন্য প্রযোজ্য হেন্ডারসন-হ্যাসেলবাখ সমীকরণ লিখ।

Solve বাফার দ্রবণ: যে দ্রবণে সামান্য পরিমাণ এসিড বা ক্ষারকের দ্রবণ যোগ করার পরও দ্রবণের pH এর মান অপরিবর্তিত থাকে তাকে বাফার দ্রবণ বলে। সাম্যাবস্থায় দ্রবণে H^+ , CH_3COO^- ও Na^+ উপস্থিত থাকে। এ ধরনের একটি বাফার দ্রবণে কিছু পরিমাণ H^+ যোগ করা হলে দ্রবণে উপস্থিত CH_3COO^- এর সাথে H^+ যুক্ত হয়ে CH_3COOH এ পরিণত হয়। $CH_3COO^- + H^+ = CH_3COOH$

যেহেঁতু $\mathrm{CH_3COOH}$ একটি মৃদু এসিড তাই এ বিক্রিয়ার সাহায্যে উৎপন্ন এসিড অ–আয়নিত অবস্থায় থাকে এবং pH এর তেমন পরিবর্তন হয় না। অপরপক্ষে, বাফার দ্রবলে ক্ষারক যোগ করা হলে উৎপন্ন $^{\mathrm{T}}\mathrm{OH}$ আয়ন দ্রবলে উপস্থিত H^+ আয়নের সাথে যুক্ত হয়ে $\mathrm{H_2O}$ উৎপন্ন করে। বাফার দ্রবলে $^{\mathrm{T}}\mathrm{OH}$ যোগ করার পর যে পরিমাণ H^+ প্রশমিত হয়, দ্রবলে উপস্থিত মৃদু এসিড $\mathrm{CH_3COOH}$ আয়নিত হয়ে তা পূরণ করে দেয়। ফলে দ্রবলের pH এর পরিবর্তন হয় না। $\mathrm{H}^++^{\mathrm{T}}\mathrm{OH}=\mathrm{H_2O}$ অতএব উভয় ক্ষেত্রে বাফার দ্রবলের pH স্থির থাকে।

 ${
m [CH_3COONa] \over [CH_3COOH]}$ \Rightarrow pH = pKa [এসিড ও লবণের ঘনমাত্রা সমান হলে]

03. (a) নিচের বিক্রিয়াগুলি পূর্ণ কর।

$$\begin{array}{c} C_6H_6 \xrightarrow{?} C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Sn+HCl} ? \xrightarrow{NaNO_2, HCl, 0^{\circ}C} ? \xrightarrow{?} C_6H_5OH \\ \hline \textbf{Solve} \ C_6H_6 \xrightarrow{HNO_3(5 | T|)} C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Sn+HCl} C_6H_5NH_2 \\ \hline \xrightarrow{NaNO_2, HCl, 0^{\circ}C} C_6H_5N_2Cl \xrightarrow{H_2O} C_6H_5OH \end{array}$$

(b) $S_N 1$ এবং $S_N 2$ দারা তুমি কী বুঝ?

Solve একটি মাত্র বিক্রিয়কের ঘনমাত্রার উপর কোন নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার গতি নির্ভরশীল হলে এরূপ বিক্রিয়াকে এক আণবিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া $(S_N^{\ 1})$ বলে। $S_N^{\ 1}$ এর গতির মূলে রয়েছে ইলেকট্রেনিক ফ্যাক্টর বা অধিক শাখাযুক্ত কার্বন শিকল। কিন্তু $S_N^{\ 2}$ এর গতির মূলে রয়েছে steric factor বা ত্রিমাত্রিক স্থানিক বাধা। 1° হ্যালাইডের বেলায় ত্রিমাত্রিক স্থানিক বাধা কম, তাই $S_N^{\ 2}$ বিক্রিয়া অধিক ঘটে।

04. (a) জ্যামিতিক সমাণুতার শর্তসমূহ কী কী? ২-বিউটিনের সমাণুসমূহের গাঠনিক কাঠামো আঁক। 1.0 + 1.0

Solve জ্যামিতিক বা Cis-trans সমাণুতার শর্তসমূহঃ-

- দ্বি-বন্ধন যুক্ত বা চাক্রিক যৌগ
- মুক্ত আবর্তন হবে না
- Cab=Cab, Cab = Cad বা Cab = Cde কাঠামোর হবে।
- দ্বি-বন্ধনযুক্ত কার্বনের কার্যকরী মূলক কখনও একই হতে পারবে না. অর্থাৎ দ্বি-বন্ধনযুক্ত কার্বনের সাথে একই জাতীয় মূলকের পুনপ্তরাবত্তি হবে না।
- \blacksquare 2-বিউটিনের সমাণুসমূহঃ বিউট-2 ইন ($CH_3 CH = CH CH_3$)

$${
m CH_3} \sim {
m$$

(b) আন্তঃআণবিক ও অন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধনের উদাহরণ দাও।

Solve আন্তঃআণবিক ও অন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধনের উদাহরণ হলঃ

- আন্তঃআণবিক: HF, H_2O , CH_3OH , CH_3COOH , ফেনল (C_6H_5OH), NH₃, C₆H₅COOH
- অন্তঃআণবিক: অর্থো নাইট্রোফেনল $(C_6H_4(NO_2) (OH))$ অর্থো-হাইড্রক্সি বেনজালডিহাইড (স্যালিসাইলডিহাইড) $[C_6H_4(OH)CHO]$, স্যালিসাইলিক এসিড $[C_6H_4(OH)COOH]$

গণিত

 $01. \ 3x^2 - 6x + 2 = 0$ সমীকরণের মূলছয় m এবং n হলে m $+\frac{1}{n}$ এবং n $+\frac{1}{m}$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণটি নির্ণয় কর।

Solve
$$3x^2 - 6x + 2 = 0$$
; মূলাহয় m, n : m + n = $-\frac{-6}{3} = 2$ এবং mn = $\frac{2}{3}$
:: $\left(m + \frac{1}{n}\right) + \left(n + \frac{1}{m}\right) = m + n + \frac{m+n}{mn} = 2 + \frac{2}{\frac{2}{3}} = 2 + 3 = 5$

$$\therefore \left(m + \frac{1}{n}\right) \left(n + \frac{1}{m}\right) = mn + 1 + 1 + \frac{1}{mn}$$
$$= \frac{2}{3} + 2 + \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3} + 2 + \frac{3}{2} = \frac{4 + 12 + 9}{6} = \frac{25}{6}$$

∴ নির্ণের সমীকরণ: $\chi^2 - ($ মূলদ্বরের সমষ্টি) $\chi + ($ মূলদ্বরের গুণফল) = 0

$$\Rightarrow x^2 - 5x + \frac{25}{6} = 0 \Rightarrow 6x^2 - 30x + 25 = 0$$

02. p এর কোন মানের জন্য (4, 4) বিন্দুটি $x^2 - 8x + py + 7 = 0$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ হবে?

Solve
$$x^2 - 8x + py + 7 = 0 \Rightarrow x^2 - 8x + 16 = -py - 7 + 16$$

 $\Rightarrow (x - 4)^2 = -py + 9 = -p\left(y - \frac{9}{p}\right)$
 $\Rightarrow (x - 4)^2 = 4 \cdot \left(\frac{-p}{4}\right)\left(y - \frac{9}{p}\right) \Rightarrow X^2 = 4$. a. Y

উপকেন্দ্ৰ:

$$X = 0$$

$$\Rightarrow x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow x = 4$$

$$\Rightarrow y - \frac{9}{p} = -\frac{p}{4} \Rightarrow y = \frac{9}{p} - \frac{p}{4} = \frac{36 - p^2}{4p}$$

$$\Rightarrow x = 4$$

$$\Rightarrow x = 4 \Rightarrow 36 - p^2 = 16p$$

$$\Rightarrow p^2 + 16p \quad 36 = 0 \Rightarrow p^2 + 18p \quad 2p \quad 36 = 0$$

$$\Rightarrow$$
 p² + 16p - 36 = 0 \Rightarrow p² + 18p - 2p - 36 = 0

$$\Rightarrow$$
 p(p + 18) - 2 (p + 18) = 0

- \Rightarrow (p+18)(p-2)=0
- p = 2, -18 (Ans.)

$$03. \ \ y = cosx \ ln \left(\frac{1}{sec \ x + tan \ x} \right)$$
 হলে, $\frac{d^2y}{dx^2} + y$ এর মান নির্ণয় কর।

Solve
$$y = \cos x \ln \left(\frac{1}{\sec x + \tan x} \right) = \cos x \ln \left(\frac{1}{\frac{1}{\cos x} + \frac{\sin x}{\cos x}} \right)$$

$$= \cos x \ln \left(\frac{\cos x}{1 + \sin x} \right)$$

$$\begin{split} \frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x} &= -\sin x \ln \left(\frac{\cos x}{1+\sin x}\right) + \cos x. \frac{1+\sin x}{\cos x} \frac{-\sin x \left(1+\sin x\right) - \cos x \left(0+\cos x\right)}{\left(1+\sin x\right)^2} \\ &= -\sin x \ln \left(\frac{\cos x}{1+\sin x}\right) + \frac{-\sin x - \left(\sin^2 x + \cos^2 x\right)}{1+\sin x} = -\sin x \ln \left(\frac{\cos x}{1+\sin x}\right) - 1 \\ \left(\frac{\cos x}{1+\sin x}\right) + \frac{-\left(1+\sin x\right)}{1+\sin x} = -\sin x \ln \left(\frac{\cos x}{1+\sin x}\right) - 1 \\ \frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2} &= -\cos x \ln \left(\frac{\cos x}{1+\sin x}\right) - \sin x \frac{1+\sin x}{\cos x} \cdot \frac{\left(-\sin x\right)\left(1+\sin x\right) - \cos x\left(0+\cos x\right)}{\left(1+\sin x\right)^2} \\ &= -y - \frac{\sin x}{\cos x} \cdot \frac{-\sin x - \left(\sin^2 x + \cos^2 x\right)}{1+\sin x} = -y + \tan x \cdot \frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2} + y = \tan x \end{split}$$

04. যদি $a\cos\alpha + b\sin\alpha = a\cos\beta + b\sin\beta$ হয়, তবে দেখাও যে,

$$\cos^2 \frac{\alpha + \beta}{2} - \sin^2 \frac{\alpha + \beta}{2} = \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$$

Solve $a\cos\alpha + b\sin\alpha = a\cos\beta + b\sin\beta$

$$\Rightarrow a \cos\alpha - a\cos\beta = b\sin\beta - b \sin\alpha \Rightarrow \frac{\cos\alpha - \cos\beta}{\sin\beta - \sin\alpha} = \frac{b}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\beta-\alpha}{2}}{2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\beta-\alpha}{2}} = \frac{b}{a} \Rightarrow \frac{\sin\frac{\alpha+\beta}{2}}{\cos\frac{\alpha+\beta}{2}} = \frac{b}{a} \Rightarrow \frac{\sin^2\frac{\alpha+\beta}{2}}{\cos^2\frac{\alpha+\beta}{2}} = \frac{b^2}{a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\cos^2 \frac{\alpha + \beta}{2}}{\sin^2 \frac{\alpha + \beta}{2}} = \frac{a^2}{b^2} \Rightarrow \frac{\cos^2 \frac{\alpha + \beta}{2} + \sin^2 \frac{\alpha + \beta}{2}}{\cos^2 \frac{\alpha + \beta}{2} - \sin^2 \frac{\alpha + \beta}{2}} = \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}$$

জীববিজ্ঞান

$$\therefore \cos^2 \frac{\alpha + \beta}{2} - \sin^2 \frac{\alpha + \beta}{2} = \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$$
 (Showed)

01. Poaceae গোত্রের পাঁচটি প্রধান শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ। Solve Poaceae গোত্রের শনাক্তকারী ৫টি বৈশিষ্ট্য:

- পুস্পবিন্যাস (মঞ্জরি) স্পাইকলেট (spikelet) ।
- পরাগধানী সর্বমুখ (versatile) ।
- গর্ভমুণ্ড পক্ষল (পালকের ন্যায় লোমশ)।
- ফল ক্যারিঅপসিস (caryopsis) জাতীয়।
- অমরাবিন্যাস মূলীয় (basal)।
- 02. ভাজক কলা ও স্থায়ী কলার মধ্যে পাঁচটি প্রধান পার্থক্য লিখ।

পার্থক্যের বিষয়	ভাজক টিস্যু	স্থায়ী টিস্যু
বিভাজন ক্ষমতা	এ টিস্যুর কোষগুলো বিভাজনে সক্ষম	এ টিস্যুর কোষগুলো বিভাজনে অক্ষম
কোষের ধরন	এ টিস্যুর কোষগুলো অপরিণত	এ টিস্যুর কোষগুলো পরিণত
নিউক্লিয়াস	কোষের নিউক্লিয়াস আকারে বড়	কোষের নিউক্লিয়াস আকারে অপেক্ষাকৃত ছোট
যান্ত্রিক দূরত্ব	যান্ত্রিক কাজে এ টিস্যুর ভূমিকা সামান্য	এ টিস্যু উদ্ভিদ দেহের যান্ত্রিক দৃঢ়তা বাড়ায়
পরিবহন	খাদ্য পরিবহনে এ টিস্যুর কোন ভূমিকা নেই	ভাস্কুলার বান্ডল গঠনকারী জাইলেম ও ফ্লোরেম নামক স্থারী টিস্যু যথাক্রমে পানি ও উৎপাদিত খাদ্য পরিবহন করে

হার্ট অ্যাটাকের পাঁচটি লক্ষ্ণ উল্লেখ কর।
 Solve হার্ট অ্যাটাকের পাঁচটি লক্ষ্ণ:

• বুকে অস্বস্তি

- উর্ধ্বাঙ্গের অন্যান্য অংশে অস্বস্তি
- ঘনঘন নিঃশ্বাস প্রশ্বাস
- বিমি বিমি ভাব
- ঘুমে ব্যাঘাত
- 04. নিচের প্রাণীগুলোর বৈজ্ঞানিক নাম লিখ।
 - (a) शृर माष्टि, (b) গোলকৃমি, (c) রুইমাছ, (d) দোয়েল, (e) গোখরা সাপ।

		5 .0 .
Solve	ানশ্লোক্ত প্রাণাদে	র বৈজ্ঞানিক নাম:

প্রাণির নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	
গৃহ মাছি	Musca domestica	
গোলকৃমি	Ascaris lumbricoides	
<i>কু</i> ইমাছ	Labeo rohita	
দোয়েল	Copsychus saularis	
গোখরা সাপ	Naja naja	



01. নিনের শব্দগুলির মাধ্যমে বাক্য রচনা কর: পাঞ্চর, তপোবন, মহাকাল, সাম্যবাদ, কিংবদন্তি। $0.5 \times 5 = 2.5$

Solve • পাণ্ডুর বর্ণ অনেকেরই প্রিয়।

- তপোবন প্রেমিক রবীঠাকুর দেহত্যাগ করলেন।
- মহাকাল ব্যাপিয়া কেউ অমর থাকে না।
- সমাজতত্ত্বের মূলকখাই হলো সাম্যবাদ।
- কিংবদন্তি জয়নুল আবেদীন তার সৃষ্টির জন্য বিখ্যাত।
- 02. 'প্লাস্টিক দূষণ' বিষয়ে পাঁচটি বাক্যে একটি অনুচ্ছেদ রচনা কর।
 2.5
 Solve
 বর্তমান পৃথিবীর অন্যতম প্রধান সমস্যায় পরিণত হচ্ছে 'প্লাস্টিক
 দূষণ'। যার ফলে সবচেয়ে বেশী ক্ষতিগ্রস্থ হচ্ছে সামুদ্রিক জীববৈচিত্র। 'প্লাস্টিক
 দূষণ' যদি এখনই রোধ করা না যায় অদূর ভবিষ্যতে তা আমাদের নিয়ন্তরণের
 বাইরে চলে যাবে। এই দূষণের ফলে পরোক্ষভাবে মারাত্রক হ্মকিতে পড়তে
 পারে গোটা মানবজাতি। তাই এখনই উপয়ুক্ত সময় প্লাস্টিক দূষণের বিরুদ্ধে

03. ভাব-সম্প্রসারণ কর:

5.0

পরের অভাব মনে করিলে চিন্তন

আপন অভাব-ক্ষোভ থাকে কতক্ষণ?

কার্যকরী ব্যবস্থা নেওয়ার ও সচেতন হওয়ার।

Solve মূলভাব: সারা সুনিয়ার মানুষের কোনো না কোনো অভাব-অতৃপ্তি আছেই। কিন্তু তার পরও পৃথিবীতে এমন অনেকেই আছে যারা তুলনামূলকভাবে অধিক বঞ্চনাপূর্ণ জীবনযাপন করে। তাদের অপ্রাপ্তির দিকে নজর দিলেই নিজের অভাবের গুরুত্ব তুলনামূলকভাবে ব্রাস পার। নিজের মনে ক্রটি আছে।

সম্প্রসারিত ভাব: মানুষের চাহিদা অপ্রণীয় ও অসীম। মানুষের চাহিদা ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পায়। একটি অভাব পরিতৃপ্তি নতুন আরেকটি অভাব সৃষ্টি করে। সেই অভাব পূর্ণ হলেও মানুষের মন পরিতৃপ্ত হয় না। সবসময়েই অতৃপ্তি আর অপ্রাপ্তির দ্বালা মানুষকে তাড়িয়ে বেড়ায়। কিছু মানুষ সব পেয়েছিয় দলে অপ্তর্ভুক্ত হতে চায়। তবে বাস্তবে এটি কখনো সম্ভব নয়। আয় এ বিষয়টি সে বৃঝতে চায় না বা বৃঝতে বার্থ হয়। তার ফলে সবকিছু পাওয়ায় অসম্ভব প্রচেষ্টা মানুষের মনে চয়ম ক্ষোভ ও যন্ত্রণার সৃষ্টি করে। আয় এ অপ্রত্যাশিত প্রচেষ্টা মানুষেয় সুকুমায়বৃত্তিগুলাকে নাশ করে দেয়। এয় ফলে মানুষ যেকোনো গর্হিত কাজ করতে দ্বিধাবোধ করে না। প্রকৃত অর্থে এ পরিস্থিতিতে মানুষ শারীরিক দিক থেকে মানুষ থাকলেও বৈশিষ্ট্যের দিক দিয়ে পশুর স্তরে নেমে আসে।

যেকোনো মূল্যে এর অবসান হওরা উচিত। আর এ অবস্থা থেকে মুক্তি পেতে হলে তুলনামূলকভাবে যারা দরিদ্র, বঞ্চিত জীবন-যাপন করে তাদের দিকে নজর দিতে হবে। নিজের অভাবের দিকে দৃষ্টি না দিয়ে, অন্যের বঞ্চনার প্রতি দৃষ্টি দিলে নিজের অপ্রাপ্তির ক্ষোভ বহুলাংশে হাস পায়। পায়ে জুতো না থাকলে দুঃখ হওয়া স্বাভাবিক, কিন্তু পা নেই এমন লোকের কথা চিত্তা করলে জুতা না খাবার ক্ষোভ বহুলাংশে হাস

পার। দুঃখকটে জীবনযাপন করেও যদি একজন অন্যের তুলনার কতটা সুখে রয়েছে তা বিবেচনা করে তবে তার মনে আর দুঃখ থাকে না। পরের দুঃখ ও অপ্রাপ্তির কথা চিন্তা করলে নিজেকে অধিকতর সুখী মনে হয়, তাতে অপ্রাপ্তির ক্ষোভ থেকে মুক্তি পাওয়া যায়। তাই নিজের চেয়ে সুখী ও ধনী মানুষের দিকে না তাকিয়ে আমাদের উচিত নিজের চেয়ে যারা কই ও দুঃখে আছে তাদের দিকে তাকানো এবং এর মধ্য দিয়েই প্রকৃত সুখের দেখা পাওয়া যায়।

মন্তব্য: পরিতৃপ্ত ও তুষ্টভাবে জীবনযাপন করতে হলে আত্মতৃপ্তির কোনো বিকল্প নেই। আর আত্মতুষ্টি অর্জন ও অপ্রাপ্তির জালা থেকে মুক্তি পাওয়ার জন্য অন্যের অপ্রাপ্তির বিষয়ও লক্ষ্য করতে হবে।



01. Make meaningful sentences with the following words:

 $0.5 \times 5 = 2.5$

dissolve, proactive, bibliophile, perverse, rattling.

Solve Dissolve: The King agreed to dissolve the present commission.

- Proactive: We are being proactive and taking it seriously
- **Bibliophile:** My father is a bibliophile who can easily spend hours in a bookstore.
- **Perverse:** She has a perverse fascination with death.
- Rattling: The machine was making a rattling noise.
- 02. Read the following extract, and answer the questions that follow: $1.25 \times 2 = 2.5$

I will arise and go now, and go to Innisfree.

And a small cabin build there, of clay and wattles made;

Nine bean rows will I have there, a hive for the honey-bee,

And live alone in the bee-loud glade.

And I shall have some peace there, for peace comes dropping slow, Dropping from the veils of the morning to where the cricket sings; There midnight's all a gllmmer, and noon a purple glow, And evening full of the linnet's wings.

- (a) What image has been used to describe peace?
- (b) What are the living creatures mentioned in the poem?

Solve (a) The image used to describe peace in the poem is the tranquil setting of Innisfree, with its peaceful cabin, bean-rows, honey-bee hive, and the bee-loud glade. The speaker finds peace in the slow, gentle descent of tranquility, depicted as dropping from the veils of the morning to where the cricket sings. The imagery further protrays midnight as a glimmer, noon as a purple glow, and evening as full of the wings of the linnet bird, creating a serene and harmonious atmosphere.

- (b) The living creatures mentioned in the poem are honey-bees, crickets, and linnet birds.
- 03. Write a well-organized paragraph on "The use and abuse of advertisements" in the space provided, keeping in mind the elements of a paragraph, such as a topic sentence, supporting detail sentences and a conclusion.

Solve " The use and abuse of Advertisements"

Advertisements are powerful tools for promoting products or services. They inform, persuade, and remind consumers about different offerings. Advertisements benefit businesses by increasing sales and brand awareness. They also help consumers make informed choices by providing product details. However, advertisements can be misused. False advertising misleads consumers, promoting unhealthy consumerism and creating unrealistic expectations. While advertisements have many benefits, their misuse can lead to negative consequences. It's important for advertisers to promote responsibly.



বাংলাদেশ টেক্সটাইল বিশ্ববিদ্যালয়

প্রথম বর্ষ স্নাতক (সম্মান) শ্রেণির ভর্তি পরীক্ষা ২০২২-২০২৩ নিখিত

় পদার্থবিজ্ঞান

01. যদি $\vec{r} = bt^2\hat{i} + ct^3\hat{j}$ হয়, যেখানে b ও c ধনাত্মক ধ্রুবক। কখন বেগ ভেক্টর x ও v অক্ষের সাথে 45° কোণে থাকবে?

Solve সরণ,
$$\vec{r} = bt^2 \hat{1} + ct^3 \hat{1}$$

 \therefore বেগা, $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 2bt \hat{1} + 3ct^2 \hat{1}$

45° X

বেগ ভেক্টর x ও y অক্ষের সাথে 45° কোণে থাকতে হলে,

$$V_x = V\cos 45^\circ = 2bt$$
 $\Rightarrow \frac{V}{\sqrt{2}} = 2bt$

$$V_y = V\sin 45^\circ = 3ct^2 \Rightarrow \frac{V}{\sqrt{2}} = 3ct^2;$$
 অর্থাৎ, $2bt = 3ct^2$

$$\Rightarrow 3ct^2 - 2bt = 0 \Rightarrow t(3ct - 2b) = 0 \Rightarrow t = 0$$
 [যা অহাহণযোগ্য]
অথবা, $3ct = 2b \Rightarrow t = \frac{2b}{3c}$

অতএব, $t=rac{2b}{3c}$ হলেই কো ভেক্টর x ও y অক্ষের সাথে 45° কোণে থাকবে।

02. 10Kg ভরের একটি পাধর 5m উচ্চতা থেকে মাটিতে পোঁতা একটি পেরেকের উপর খাড়াভাবে পড়ল। যদি পেরেকটি মাটির ভেতর আরও 3cm প্রবেশ করে তবে মাটির গড় প্রতিরোধ বল নির্ণয় কর। (পেরেকের ভর নগন্য)

Solve শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতি অনুযায়ী, পেরেক কর্তৃক মাটির প্রতিরোধ বলের বিরুদ্ধে কাজ = পেরেকের উপর পাথর কর্তৃক সম্পন্ন অভিকর্ষ কাজ

$$F_{X} = mg(h+x) \Rightarrow F = \frac{mg(h+x)}{x}$$

$$= 10 \times 9.8 \times \frac{5+0.03}{0.03} = 16431.33N$$

$$m = 10kg h = 5m h = 5m F = ?$$

$$F = ?$$

03. একটি পানির পাম্প প্রতি মিনিটে $2400{
m Kg}$ পানির সেচ করতে পারে। যদি পানি $3{
m ms}^{-1}$ বেগে পাম্প থেকে বের হয়ে আসে তাহলে পাম্পের ক্ষমতা কত? পানির পাম্পিটি যদি 5 ঘন্টা চলে তাহলে কৃত কাজের পরিমাণ কত?

Solve পাম্পের ক্ষমতা,
$$P = Fv = mav = \frac{mv^2}{t}$$
 $\begin{vmatrix} v = 3ms^{-1} \\ P = ? \\ t_1 = 5hr = 300 \text{ sec} \\ W = ? \end{vmatrix}$

 \therefore কৃতকাজের পরিমাণ, $W = Pt_1 = 360 \times 300 = 108000J$

04. সমতল রাস্তায় 500m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে $25 \mathrm{ms}^{-1}$ বেগে বাঁক নিতে গেলে $900\mathrm{Kg}$ ভরের একটি গাড়ির টায়ার এবং রাস্তার মধ্যে ক্রিয়াশীল ন্যূন্তম স্থিতি ঘর্ষণ গুণাঙ্ক নির্ণয় কর।

Solve সমতল রাস্তার বৃত্তাকার পথে গাড়ির বাঁক নিতে গেলে,
$$r=500m$$
 সর্বোচ্চ বেগের ক্ষেত্রে গাড়ির অভিকেন্দ্র বল = বৃত্তাকার পথে নির্দিষ্ট $v=25ms^{-1}$ (ছির) রাখতে ছিতি ঘর্ফা বল $\Rightarrow F_C = F_f \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = \mu_S mg$ $\mu_S = \frac{v^2}{rg} = \frac{25^2}{500 \times 9.8} = \frac{25}{196} = 0.1275$

05. একটি পাত্রে রক্ষিত 2gm অক্সিজেন গ্যাসকে ধীরে ধীরে সমোস্ক প্রক্রিয়ায় প্রসারিত করে আয়তন তিনগুণ করা হল। প্রসারণের ফলে গ্যাসটির এনট্রপির পরিবর্তন কত হবে?

Solve সর্বোচ্চ প্রক্রিয়ার কৃতকাজ,
$$dW = nRT ln \frac{V_2}{V_1} \therefore \text{ এনটোপ}, \ dS = \frac{dQ}{T} \qquad \qquad \begin{cases} m = 2gm = 2 \times 10^{-3} kg \\ V_2 = 3V_1 \\ dS = ? \end{cases}$$

$$= \frac{dW}{T} = nR ln \frac{V_2}{V_1} = \frac{m}{M} R \ln \left(\frac{3V_1}{V_1} \right) = \frac{2}{32} \ 8.314 \ln 3 = 0.571 \ \text{J/K}$$

06. একটি বস্তুকে ভূ-পৃষ্ঠ হতে উপরে উঠানো হল। সর্বোচ্চ অবস্থানে অভিকর্ষজ তুরণের মান ভূ-পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ তুরণের মানের 64 ভাগের 1 ভাগ। বস্তুটিকে ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কত উচ্চতায় উঠানো হয়েছিল? (পৃথিবীর ব্যুসার্থ $R=6.4 \times 10^6 {
m m}$)

Solve সবেচিচ অবস্থানের জন্য,
$$g_h = \frac{g}{64} \Rightarrow \frac{g}{g_h} = 64$$
 এখন, $g_h = \frac{GM}{(R+h)^2}$ ও $g = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow \frac{g}{g_h} = \frac{R^2}{(R+h)^2}$
$$\Rightarrow \frac{R+h}{R} = \sqrt{\frac{g}{g_h}} = \sqrt{64} \Rightarrow 1 + \frac{h}{R} = 8$$

$$\Rightarrow h = 7R = 7 \times 6.4 \times 10^6 m = 44.8 \times 10^6 m = 4.48 \times 10^7 m$$

07. একটি বাড়ীতে প্রতিটি $100{
m W}$ মানের 5টি বৈদ্যুতিক বাতি, $0.5{
m A}$ বিদ্যুৎ গ্রহণকারী 4 টি ফ্যান এবং 121Ω রোধের একটি বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি আছে। যদি

সরবরাহ লাইন 220V এর এবং প্রতি কিলো ওয়াট-ঘন্টা বিদ্যুৎ শক্তির মূল্য 5.0 টাকা হয়, তাহলে প্রতিদিন 4 ঘন্টা করে যন্ত্রপাতিগুলো চললে ঐ বাড়ীর জুন

মাসের বৈদ্যুতিক বিল কত টাকা হবে?

Solve মৌট বিদ্যুৎ খরচ হলো –
$$W = (n_1 P_1 + n_2 V I_2 + n_3 \overline{R_3}) \ t$$

$$= (5 \times 100 + 4 \times 220 \times 0.5 + 1 \times \frac{220^2}{121}) \ 4 \times 60 \times 60$$

$$= 19296000 J = \frac{1929600}{1000 \times 3600} \ kWh = 5.36 \ kWh$$

 \therefore জুন মাসের মোট বৈদ্যুতিক খরচ = $(5.3 \times 5 \times 30)$ টাকা = 804 টাকা

08. একটি সক্ন খ্লিট থেকে নির্দিষ্ট দ্রত্ত্বে একটি পর্দা স্থাপন করা আছে। খ্লিটটিকে সবুজ আলো (λ = 500nm) ঘারা আলোকিত করা হলে প্রথম ক্রমের অপবর্তন কোণ হয় 30°। অপবর্তন খ্লিটটির প্রস্থ নির্ণয় কর।

Solve একক চিড়ে অপবর্তনের জন্য অবমের শর্তন
$$a\sin\theta = n\lambda \Rightarrow a = \frac{n\lambda}{\sin\theta} = \frac{n\lambda}{\sin 30^\circ} \\ = \frac{1\times 500\times 10^{-9}}{0.5} = 10^{-6} m$$

$$\lambda = 500 nm$$

$$= 500\times 10^{-9} m$$

$$\theta = 30^\circ, n = 1$$

$$a = ?$$

∴ চিডের প্রস্থ 10⁻⁶m

09. সোডিয়াম ধাতুর কার্যাপেক্ষক 2.28 eV। এর উপর ফোটন আপতিত হলে আলোক তড়িৎক্রিয়া সংগঠিত হয়। 4.92V নিবৃত্তি বিভব প্রয়োগ করা হলে ফটোতড়িৎপ্রবাহ শূন্য হয়ে যায়। আপতিত ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হবে?

Solve আপতিত ফোটনের শক্তি = কার্যাপেক্ষক + ইলেকট্রনের গতিশক্তি

$$E = W_0 + E_k = W_0 + eV_0$$

$$\frac{hc}{\lambda} = 3.648 \times 10^{-19} + (1.6 \times 10^{-19} \times 4.92)$$

$$\Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = 1.152 \times 10^{-18}$$

$$\therefore \lambda = 1.73 \times 10^{-7} \text{m}$$

$$|W_0 = 2.28 \text{ eV}$$

$$= 2.28 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{J}$$

$$= 4.92 \text{ V}$$

$$\lambda = ?$$

10. একজন রোগীর রোগ নির্ণয়ের জন্য তার শরীরে 12gm পরিমাণ I-131 আইসোটোপ প্রবেশ করানো হয় যার অর্ধায়ৢ 8d। 24 ঘন্টা পর তার শরীরে কী পরিমাণ আয়োডিন উপস্থিত থাকবে?

Solve
$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0.693}{8 \times 24} \, hr^{-1}$$
 $\begin{vmatrix} m_0 = 12gm \\ T_{1/2} = 8 \text{ days} \\ = 8 \times 24 \text{ hrs} \\ t = 24 \text{ hr}, m = ? \end{vmatrix}$

 $N = N_0 e^{-\lambda t} \implies m = m_0 e^{-\lambda t} = 12 e^{-3.61 \times 10^{-3} \times 24} = 11.004 gm$

∴ উপস্থিত আয়োডিনের পরিমাণ 11.004gm।

র্গায়ন

11. 2A ⇒ Y + 2Z সমীকরণ অনুযায়ী একটি বিক্রিয়া সংগঠিত হয়। 5.0 dm³ আয়তনের একটি পাত্রে 4 mol বিশুদ্ধ A নিয়ে বিক্রিয়া শুরু করলে সাম্যাবস্থায় 1 mol A অবশিষ্ট পাকে। বিক্রিয়াটির সাম্য ধ্রুবক কত?

Solve প্রাথমিক:
$$2A = Y + 2Z$$
 $4 = 0 = 0$
সাম্যাবস্থা: $4-2x = x = 2x$

$$\therefore 4-2x = 1 \Rightarrow x = \frac{3}{2}, [A] = \frac{1}{5}, [Y] = \frac{\frac{3}{2}}{5} = \frac{3}{10}$$

$$[Z] = \frac{2x}{5} = \frac{2 \times \frac{3}{2}}{5} = \frac{3}{5} \therefore K_C = \frac{[Y] \times [Z]^2}{[A]^2} = \frac{\frac{3}{10} \times \frac{9}{25}}{\underline{1}} = 2.7$$

12. তিনটি পাত্রে বিভিন্ন ধরনের দ্রবণ নেওয়া হলো। এদের মধ্যে ১ম পাত্রের 10 mL HCl দ্রবণের pH = 2, ২য় পাত্রের 20 mL CH3COOH দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.002M, এবং ৩য় পাত্রের ১ম ও ২য় পাত্রের সম্পূর্ণ পরিমাণের দ্রবণগুলোকে মিশ্রিত করে মিশ্রণের pH = 2.46 পাওয়া গেল। প্রদন্ত ডাটা হতে CH3COOH এর বিয়োজন মাত্রা নির্ণয় কর।

Solve
$$HC1$$
 এর $n_1=10^{-2}\times 10^{-3}\times 10=1\times 10^{-4}$ CH_3-COOH এর $n_2=S\times 20\times 10^{-3}$ \therefore মোট আরতন, $V=V_1+V_2=10\times 10^{-3}+20\times 10^{-3}=3\times 10^{-2}L$ \therefore মিশ্রণের $[H^+]=10^{-pH}=10^{-2.46}=3.467\times 10^{-3}$ $\therefore [H^+]=\frac{(1\times 10^{-4})+(S\times 20\times 10^{-3})}{3\times 10^{-2}}$ $\Rightarrow S=\frac{4.021\times 10^{-6}}{20\times 10^{-3}}=2.011\times 10^{-4}$ $\therefore \alpha=\frac{S_{[H^+]}}{C}=\frac{2.011\times 10^{-4}}{0.002}=0.1005=10.05\%$

∴CH₃–COOH এর বিরোজন মাত্রা 10.05%।

13. একটি পাত্রে 27°C তাপমাত্রায় 18.5gm CO₂ আছে। তাপমাত্রা 37°C করা হলে কিছু পরিমান গ্যাস বেরিয়ে যেতে পাত্রের ভিতরে চাপ অপরিবর্তিত থাকে। বেরিয়ে যাওয়া গ্যাসের মোল সংখ্যা নির্ণয় কর।

14. $A/A^{3+}(xM)||B^{2+}|$ (0.45M)/B 30°C তাপমাত্রায় কোষটির বিভব 1.13V হলে অ্যানোড দ্রবণটির ঘনমাত্রা কত? $[E^{\alpha}_{A}^{3+}]_{A} = -0.72V, \ E^{\alpha}_{B}^{2+}]_{B} = -0.42V|$

Solve অ্যানোডে বিক্রিয়া:
$$2A \rightarrow 2A^{3+} + 6e^-$$
ক্যাখোডে বিক্রিয়া: $3B^{2+} + 6e^- \rightarrow 3B$
কোষ বিক্রিয়া: $2A + 3B^+ \rightarrow 2A^{3+} + 3B$

$$∴ E_{cell} = E^\circ_{cell} - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\columnwedge{Seminary}]^6}{[\columnwedge{Talign}]^6} [\columnwedge{Talign}]^6}$$

$$\Rightarrow 1.13 = \{-0.42 - (-0.72)\} - \frac{8.314 \times 303}{6 \times 96500} \ln \frac{x^2}{(0.45)^3}$$

$$\Rightarrow 1.13 = 0.30 - 4.350 \times 10^{-3} \ln \frac{x^2}{0.0911}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{0.0911} = e^{-190.8045} \Rightarrow x = \sqrt{e^{-190.8045} \times 0.0911}$$

$$\Rightarrow x = 1.114 \times 10^{-42} M$$

$$\therefore$$
আ্যানোড দ্রবণটির ঘনমান্রা $1.114 \times 10^{-42} M$

15. 55mg ${
m Cr_2(SO_4)_3}$ লবণ $350~{
m mL}$ দ্রবণে দ্রবীভূত আছে। এ দ্রবণের $60 {
m mL}$ নমুনার সাথে $40~{
m mL}~{
m Pb}^{2^+}$ এর সর্বনিম্ন কত ঘনমাত্রার নমুনা যোগ করলে ${
m PbSO_4}$ এর অধ্যক্ষেপ পাওয়া যাবে? $[{
m K_{so(PbSO_4)}}=2.13 imes 10^{-8}]$

Solve
$$Cr_2(SO_3)_4 \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-}$$

 S $2S$ $3S$
∴ $S = \frac{W}{MV} = \frac{55 \times 10^{-3}}{392 \times 350 \times 10^{-3}} = 4.008 \times 10^{-4}M$
∴ $[SO_4^{2-}] = 3 \times 4.008 \times 10^{-4} = 1.20 \times 10^{-3} M$
আবার, $PbSO_4 \rightleftharpoons Pb^{2+} + SO_4^{2-}$
 S S S
∴ $[SO_4^{2-}] = \frac{\Sigma(VS)}{\Sigma V} = \frac{1.20 \times 10^{-3} \times 60}{60 + 40} = 7.2 \times 10^{-4}M$
∴ $[Pb^{2+}] = \frac{\Sigma(VS)}{\Sigma V} = \frac{x \times 40}{60 + 40} = 0.4x$ ∴ $K_{sp} = [Pb^{2+}] \times [SO_4^{2-}]$
⇒ $2.13 \times 10^{-8} = 0.4x \times 7.2 \times 10^{-4} \Rightarrow x = 7.395 \times 10^{-5}M$
∴ $[Pb^{2+}] = 7.395 \times 10^{-5} M$ দেবলে V 10 कराल V 10 का अध्यक्ष भाषता यात्र।

16. কোনো নমুনা পানির COD এর মান 25 ppm । এ নমুনা পানির $800~\mathrm{mL}$ এর মধ্যে উপস্থিত জৈব দুষককে জারিত করতে অ্প্রীয় মাধ্যমে $\mathrm{K}_2\mathrm{Cr}_2\mathrm{O}_7$ এর পরিমান নির্ণয় কর ।

Solve
$$(n \times e)_{H_2O} = (n \times e)_{K_2Cr_2O_7} \Rightarrow (V \times S \times e)_{H_2O} = \left(\frac{w}{M} \times e\right)_{K_2Cr_2O_7}$$

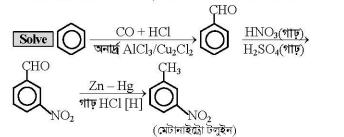
$$\Rightarrow \left(V \times \frac{ppm \times e}{1000M}\right)_{H_2O} = \left(\frac{w}{M} \times e\right)_{K_2Cr_2O_7}$$

$$\Rightarrow 800 \times 10^{-3} \times \frac{25 \times 1}{1000 \times 18} = \frac{w}{294} \times 6 \Rightarrow w = 0.0544g$$

17. বিক্রিয়াগুলো পূর্ণ করোঃ

Solve Cu+4HNO₃ (গাঢ়) → Cu(NO₃)₂+2NO₂+2H₂O

18. বেনজিন থেকে মেটা নাইট্রো টলুইন তৈরির বিক্রিয়াগুলো বিক্রিয়কসহ লিখ।



19. A \xrightarrow{Fe} B $\xrightarrow{CH_3COCl}$ C $\xrightarrow{Cn-Hg}$ D A যৌগটি একটি ২ কার্বনের অসম্পৃক্ত যৌগ।

ক) উদ্দীপকের যৌগগুলোর সংকেত লিখ।

খ) দেখাও যে, A ও B যৌগের ওজোন সংযোজন বিক্রিয়ায় একই উৎপাদ পাওয়া যায়।

Solve ওজোনোলাইসিস বিক্রিয়া:

20. অর্ধ বিক্রিয়াসহ নিম্নের বিক্রিয়াটি পূর্ণ কর।

$$S_2O_3^{2-} + I_2 =$$

Solve জারন অর্ধ বিক্রিয়াঃ
$$\mathrm{Na_2S_2O_3}
ightarrow 2\mathrm{Na}^+ + \mathrm{S_2O_3}^{2-}$$

$$\overline{2S_2O_3^{2^-}} - 2e^- \rightarrow S_4O_6^{2^-} \dots (i)$$

বিজারন অর্থ বিক্রিয়া:
$$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$$
....(ii)

পূর্ণ বিক্রিয়া:
$$(i) + (ii)$$
 করে পাই,

$$2S_2O_3^{2-} - 2e^- \rightarrow S_4O_6^{2-}$$

$$\underline{I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-}$$

$$\frac{12}{2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-}$$

প্রয়োজনীয় আয়ন সরবরাহ করে পাই, $2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$

গণিত

21. $\sqrt[3]{2+3i} = x + iy$ হলে দেখাও যে, $\sqrt[3]{2-3i} = x - iy$.

Solve দেওৱা আছে,
$$\sqrt[3]{2+3i} = x+iy$$

$$\Rightarrow 2+3i = x^3 + (iy)^3 + 3.x.iy (x+iy)$$

$$\Rightarrow 2+3i = x^3 - iy^3 + 3x^2.iy - 3xy^2$$

$$\Rightarrow 2+3i = (x^3 - 3xy^2) + i (3x^2y - y^3)$$

$$\therefore x^3 - 3xy^2 = 2; 3x^2y - y^3 = 3$$
এখন, $2-3i = x^3 - 3xy^2 - i (3x^2y - y^3)$

$$= x^3 - 3xy^2 - 3x^2.iy + iy^3$$

$$= (x)^3 - 3. (x)^2. iy + 3.x.(iy)^2 - (iy)^3$$

$$\Rightarrow 2-3i = (x-iy)^3$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{2+3i} = x-iy [Showed]$$

22. $x^3 + px + q = 0$ সমীকরণের মূলগুলি α , β এবং γ হলে $\frac{\alpha + \beta}{\gamma^2}$, $\frac{\beta + \gamma}{\alpha^2}$,

$$rac{lpha+\gamma}{eta^2}$$
 মূলবিশিষ্ট গ্রিঘাত সমীকরণটি গঠন কর।

Solve
$$x^3 + px + q = 0$$
; মূলতার α , $\beta & \gamma$

$$\alpha + \beta + \gamma = 0$$

$$\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = -p$$

$$\begin{split} &\alpha\beta\gamma = q \\ & \text{মূলএয়ের যোগফল, } = \frac{\alpha+\beta}{\gamma^2} + \frac{\beta+\gamma}{\alpha^2} + \frac{\alpha+\gamma}{\beta^2} \\ &= \frac{(\alpha\beta)^2 \left(\alpha+\beta\right) + \left(\beta\gamma\right)^2 \left(\beta+\gamma\right) + \left(\gamma\alpha\right)^2 \left(\alpha+\gamma\right)}{(\alpha\beta\gamma)^2} \\ &= \frac{\frac{q^2}{\gamma^2} \left(-\gamma\right) + \frac{q^2}{\alpha^2} \left(-\alpha\right) + \frac{q^2}{\beta^2} \left(-\beta\right)}{(q)^2} = \frac{-\frac{q^2}{\gamma^2} - \frac{q^2}{\alpha} - \frac{q^2}{\beta}}{q^2} \\ &= \frac{-q^2 \left(\frac{1}{\gamma} + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}\right)}{\alpha^2} = -\frac{\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha}{\alpha^2} = -\frac{p}{\alpha} = \frac{p}{\alpha} \end{split}$$

$$\begin{split} &\therefore \text{মূলব্রের গুণফল} = \frac{\alpha+\beta}{\gamma^2}.\frac{\beta+\gamma}{\alpha^2}.\frac{\alpha+\gamma}{\beta^2} \\ &= \frac{(\alpha+\beta)\,(\beta+\gamma)\,(\alpha+\gamma)}{(\alpha\beta\gamma)^2} = \frac{(-\gamma)\,(-\alpha)\,(-\beta)}{q^2} = \frac{-\alpha\beta\gamma}{q^2} = \frac{-q}{q^2} = -\frac{1}{q} \\ &\therefore \text{ দুট করে মূলের গুণফলের সমষ্টি} \\ &= \frac{\alpha+\beta}{\gamma^2}.\frac{\beta+\gamma}{\alpha^2} + \frac{\beta+\gamma}{\alpha^2}.\frac{\alpha+\gamma}{\beta^2} + \frac{\alpha+\gamma}{\beta^2}.\frac{\alpha+\beta}{\gamma^2} \\ &= \frac{\beta^2(\alpha+\beta)\,(\beta+\gamma) + \gamma^2(\beta+\gamma)\,(\alpha+\gamma) + \alpha^2(\alpha+\gamma)\,(\alpha+\beta)}{(\alpha\beta\gamma)^2} \\ &= \frac{\beta^2(-\gamma)\,(-\alpha) + \gamma^2\,(-\alpha)(-\beta) + \alpha^2(-\beta)\,(-\gamma)}{q^2} = \frac{\alpha\beta\gamma\,(\alpha+\beta+\gamma)}{(\alpha\beta\gamma)^2} = \frac{0}{q} = 0 \\ &\therefore \text{ নির্ণের সমীকরণ: } x^3 - \binom{p}{q}x^2 + (0)x - \frac{-1}{q} = 0 \\ &\Rightarrow qx^3 - px^2 + 1 = 0 \quad [\text{Showed}] \end{split}$$

23. দেখাও যে $\sin\theta + \csc\alpha = \frac{3}{\sqrt{2}}$ এর সাধারণ সমাধান $\theta = n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}$

বের কর।

Solve
$$\sin\theta + \csc\theta = \frac{3}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{\sin^2\theta + 1}{\sin\theta} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2}\sin^2\theta - 3\sin\theta + \sqrt{2} = 0 \Rightarrow \sqrt{2}\sin^2\theta - 2\sin\theta - \sin\theta + \sqrt{2} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} \sin\theta (\sin\theta - \sqrt{2}) - 1 (\sin\theta - \sqrt{2}) = 0$$

$$\Rightarrow$$
 $\left(\sin\theta - \sqrt{2}\right)\left(\sqrt{2}\sin\theta - 1\right) = 0$

এখানে,
$$\sin\theta - \sqrt{2} \neq 0$$
 [: $-1 \leq \sin\theta \leq 1$]

$$\therefore \sqrt{2} \sin\theta - 1 = 0 \Rightarrow \sin\theta = \frac{1}{\sqrt{2}} = \sin\frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \theta = n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4} [Showed]$$

24. $\ln(x^n y^n) = x^n + y^n$ হলে দেখাও যে, $\frac{dy}{dx} = \frac{y(x^n - 1)}{x(1 - y^n)}$

Solve
$$\ln (x^n y^n) = x^n + y^n \Rightarrow n \log x + n \log y - x^n - y^n = 0$$

এখন,
$$\frac{dy}{dx} = -\frac{f_x}{f_y} = -\frac{n \cdot \frac{1}{x} - n \cdot x^{n-1}}{n \cdot \frac{1}{y} - ny^{n-1}} = \frac{n \cdot \frac{1}{x} - n \cdot \frac{x^n}{x}}{n \cdot \frac{1}{y} - n \cdot \frac{y^n}{y}}$$

$$= -\frac{y}{x} \frac{n \left(1 - x^n\right)}{n \left(1 - y^n\right)} = -\frac{y}{x} \cdot \frac{1 - x^n}{1 - y^n} = \frac{y(x^n - 1)}{x(1 - y^n)}$$

25. বক্ররেখা $\mathbf{y}=\mathbf{e}^{-\mathbf{x}},\,\mathbf{x}$ অক্ষ, \mathbf{y} অক্ষ এবং $\mathbf{x}=\mathbf{1}$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল (বর্গ একক) বের কর।

Solve Area =
$$\int_0^1 e^{-x} dx$$

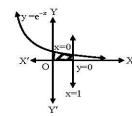
= $-[e^{-x}]_0^1 = -[e^{-1} - e^0]$

$$= - [e^{-x}]_0^1 = - [e^{-1} - e^0]$$

= - e^{-1} + 1

$$=1-\frac{1}{e}$$

$$=1-\frac{1}{e}$$



26. $\int_{-\pi}^{\pi/2} \sin^5 x dx$ এর মান নির্ণয় কর।

Solve
$$\int \sin^5 x dx = \int (\sin^2 x)^2 \sin x dx$$

= $-\int (1 - \cos^2 x)^2 d(\cos x) = -\int (1 - 2\cos^2 x + \cos^4 x) d(\cos x)$

$$= -\left[\cos x - 2\frac{\cos^3 x}{3} + \frac{\cos^5 x}{5}\right] + c$$

$$\therefore \int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \sin^{5}x dx = -\left[\cos x - 2\frac{\cos^{3}x}{3} + \frac{\cos^{5}x}{5}\right]_{0}^{\frac{\pi}{2}}$$

$$= -\left[0 - 0 + 0\right] + \left[1 - 2 \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{5}\right] = 1 - \frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{15 - 10 + 3}{15} = \frac{8}{15}$$

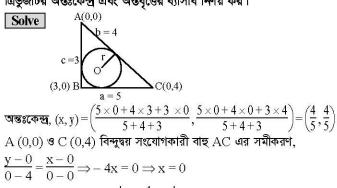
27. $y = \frac{3}{3+x} + \frac{1}{3}$ বক্ররেখাটি x অক্ষকে A এবং y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে।

Solve
$$y = \frac{3}{3+x} + \frac{1}{3}$$
 x অক্ষে $y = 0$
 $\therefore 0 = \frac{3}{3+x} + \frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{1}{3} = \frac{3}{3+x} \Rightarrow 3+x = -9 \Rightarrow x = -12$
 $\therefore A = (-12, 0)$
আবার, y অক্ষে $x = 0$ $\therefore y = \frac{3}{3+0} + \frac{1}{3} = 1 + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$ $\therefore B = \left(0, \frac{4}{3}\right)$
এখন, $A = (-12, 0)$ ও $B = \left(0, \frac{4}{3}\right)$ বিন্দু সংযোগকারী রেখাংশ AB এর

সমীকরণ,
$$\frac{y-0}{0-\frac{4}{2}} = \frac{x+12}{-12-0} \Rightarrow 36y = 4x + 48$$

$$\Rightarrow$$
 4x - 36y + 48 = 0 \Rightarrow x - 9y + 12 = 0

28. $\triangle ABC$ এর শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক A (0, 0), B(3, 0) এবং C(0, 4) হলে, এভুজটির অন্তঃকেন্দ্র এবং অন্তবৃত্তের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর।



∴ অন্তব্ভের ব্যাসার্থ
$$r = \left| \frac{\frac{4}{5}}{\sqrt{1^2 + 0^2}} \right| = \frac{4}{5}$$
 এক বিষ্ণুগামী দুইটি বল P ও O এব লঙ্কি

29. এক বিন্দুগামী দুইটি বল P ও Q এর লব্ধি R, Q এর লব্ধি R, Q কে দিগুণ করলে R দ্বিগুণ হয়। আবার Q এর দিক ঠিক বিপরীতমুখী করলে তখনও R দ্বিগুণ হয়। তাহলে, P:Q:R নির্ণয় কর।

Solve
$$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ \cos\alpha \dots$$
 (i) $4R^2 = P^2 + 4Q^2 + 4PQ \cos\alpha \dots$ (ii) $4R^2 = P^2 + Q^2 - 2PQ\cos\alpha \dots$ (iii) $\{(i) + (iii)\} \Rightarrow 5R^2 = 2P^2 + 2Q^2 \Rightarrow 2P^2 + 2Q^2 - 5R^2 = 0 \dots$ (iv) $\{(ii) + 2 \times (iii)\} \Rightarrow 12R^2 = 3P^2 + 6Q^2 \Rightarrow P^2 + 2Q^2 - 4R^2 = 0 \dots$ (v) (iv) ও (v) হতে বজ্জাঞ্জান করে পাই, $\frac{P^2}{-8+10} = \frac{Q^2}{-5+8} = \frac{R^2}{4-2} \Rightarrow \frac{P^2}{2} = \frac{Q^2}{3} = \frac{R^2}{2} \Rightarrow \frac{P}{\sqrt{2}} = \frac{Q}{\sqrt{3}} = \frac{R}{\sqrt{2}} \therefore P: Q: R = \sqrt{2}: \sqrt{3}: \sqrt{2}$

30. এক ব্যক্তি তার 80m (৮০ মিটার) সামনে স্থিরাবস্থা থেকে সুষম ত্বরণে সরলপথে একটি বাসকে ছাড়তে দেখে সমবেগে দৌড়াতে শুক্ত করে এবং এক মিনিটে বাসটিকে ধরে। লোকটির কো এবং বাসটির ত্বরণ নির্ণয় কর।

ব্যক্তির কো \mathbf{v} ও বাসের তুরণ \mathbf{a} হলে, $\mathbf{0} + 60 \times \mathbf{a} = \mathbf{v}$

$$\Rightarrow$$
 v = 60a \Rightarrow a = $\frac{\text{v}}{60}$

এখন, বাসকে ধরার সময় বাস ও ব্যক্তির কো সমান।

$$S_2 = S_1 + 80 \Rightarrow (v \times 60) = (0 \times 60) + \frac{1}{2} \times a \times (60)^2 + 80$$

 \Rightarrow (60a) \times 60 = 1800a + 80 \Rightarrow 1800a = 80

$$\Rightarrow$$
 a = $\frac{80}{1800}$ = $\frac{2}{45}$: a = 0.04 ms⁻² : v = 60 × 0.04 = $\frac{8}{3}$ = 2.67 ms⁻¹

ইংরেজি

- 31. Change the following words as instructed in the bracket:
 - a) Agony (synonym)
 - b) Happy go lucky (antonym)
 - c) Satiated (synonym)
 - d) Dormant (antonym)
 - e) Freedom (verb)

Solve (a) Suffering. (b) Cheerfully. (c) Pleased.

(d) Latent. (e) To free

- 32. Answer the following questions according to the instructions:
 - a) Your comment was not compatible your work. (use appropriate preposition)
 - b) We should not exult a defeated foe. (use appropriate preposition)
 - c) What does the phrase 'A Lion's Share' mean?
 - d) Name the figure of speech used in the line 'Life is a broken-winged bird'?
 - e) I think his grandfather is died. (Correct the sentence)

Solve a) Your comment was not compatible with your work.

- b) We should not exult over a defeated foe.
- c) The phrase 'A Lion's Share' mean- The largest part of something.
- d) Name the figure of speech used in the line 'Life is a broken-winged bird'-Personification.
- e) I think his grandfather died.
- 33. Transform the following sentence:
 - a) Only tenacious persons can reach their goal. (Complex sentence)
 - b) The players said, 'It has been raining since morning. We can't play today.' (Indirect speech)
 - Our teacher is fone of the wisest men in the locality. (Positive)
 - d) Why waste time like this? (Assertive)
 - e) She cares little. (Negative)

Solve (a) Only persons who is tenacious can reach their goal.

- (b) The players said that it had been raining since morning and added that they couldn't play that day.
- (c) Very few men in the locality are as wise as our teaches.
- (d) It is no use to waste time like this.
- (e) She doesn't care much.
- 34. Answer the following questions according to the instructions:
 - a) 'I thought that tall person kicked the bucket'. What is the meaning of 'kicked the bucket' in this sentence?
 - b) Be serious lest (Complete the sentence)
 - c) Remind them beforehand, they might leave without taking the tickets. (Use a connector)
 - d) To present a lifeless object as a living being is called......
 - e) Shakib Al Hasan,, is loved by all Bangladesh. (Use an appositive)

Solve (a) die.

- (b) You should pain in the exam.
- (c) Otherwise.
- (d) Personification.
- (e) a crickter.



মিলিটারী ইনশ্টিটিউট অব সায়েঙ্গ এন্ড টেকনোলজি

প্রথম বর্ষ স্নাতক (সম্মান) শ্রেণির ভর্তি পরীক্ষা ২০২২-২০২৩

্ পদার্থবিজ্ঞান

01. একটি কুয়া থেকে ইঞ্জিনের সাহায্যে প্রতি মিনিটে 1000 kg পানি 10m গড় উচ্চতায় উঠানো হয়। যদি ইঞ্জিনটির ক্ষমতা 40% নম্ভ হয় তাহলে এর অশ্বক্ষমতা নির্ণিয় কর।

Solve লব্ধ কাৰ্যকর ক্ষমতা,
$$P_{\text{out}} = \frac{mgh}{t} = \frac{1000 \times 9.8 \times 10}{60} = 1633.33 \mathrm{W}$$
 প্রদেশ্ত ক্ষমতা $P_{\text{in}} = \frac{P_{\text{out}}}{\eta} \Rightarrow P_{\text{out}} = \frac{1633.33}{(1-0.4\%)} = 2722.22 \mathrm{~W} = 3.65 \mathrm{~HP}$

02. একটি বস্তুর ভর 5 কেজি চক্র্রুতির ব্যাসার্থ 0.25 মি। জড়তার ভ্রামক কত? কৌণিক তুরণ 4 হলে টর্ক কত?

Solve জড়তার প্রামক,
$$I = mk^2$$
 $= 5 \times (0.25)^2$.: $I = 0.3125 \text{ kgm}^2$
এখন, টক $\tau = I\alpha = 0.3125 \times 4$
 $\tau = 1.25 \text{ Nm}$
 $\tau = 0.3125 \times 4$
 $\tau = 1.25 \text{ Nm}$
 $\tau = 0.3125 \times 4$
 $\tau = 0.3125 \times 4$

03. 65 কেজি ভরের একটি বস্তুকে 250 নিউটন বল দিলে তা চলতে শুরু করে এবং চলতে শুরু করার পর 200 নিউটন বল দিলে তা সমবেণ্ডো চলে। স্থিতি ও গতিয় ঘর্ষণ গুণাঙ্ক কত?

Solve প্রথম ক্ষেত্রে, স্থিতি ঘর্ষণ গুণান্ধ,
$$\mu_s = \frac{f_s}{R} = \frac{f_s}{mg} = \frac{250}{65 \times 9.8}$$

$$\therefore \ \mu_s = 0.3925$$

দ্বিতীয় ক্ষেত্রে, $200\mathrm{N}$ বল প্রয়োগ করায় সমবেগে চলায় প্রযুক্ত বল ঘর্ষণ বলের সমান হয়। অর্থাৎ, $F=f_k\Rightarrow \mu_k\,R=F\Rightarrow \mu_k=\frac{F}{R}=\frac{F}{mg}=\frac{200}{65\times 9.8}=0.3139$

04. কোন পদার্থের অর্ধায়ু 1000 বছর। এর $\frac{1}{10}$ পরিমাণ ভাঙতে সময় কত লাগবে? গড় আয়ু কত?

Solve অর্ধায়,
$$T_{\frac{1}{2}} = 1000 \text{yr}$$
 : ক্ষয় ধ্রুবক, $\lambda = \frac{0693}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{1000} \text{yr}^{-1}$

$$\therefore \frac{1}{10}$$
 অংশ ভাঙলে অবশিষ্ট, $N=N_0-N_0 \times \frac{1}{10}$ $\Longrightarrow N=\frac{10\ N_0-N_0}{10}$

$$\Rightarrow N = \frac{9 N_0}{10} \therefore \frac{N}{N_0} = \frac{9}{10}$$

এখন, তেজস্ক্রিয় ভাঙ্গনের সূত্রানুসারে, $N=N_0 imes e^{-\lambda t}$ \Longrightarrow $t=-rac{1}{\lambda}\ln\left(rac{N}{N_0}
ight)$

$$=-rac{1000}{0.693}\ln\!\left(rac{9}{10}
ight)\, \therefore t$$
 $=152\,\mathrm{yr}$ $\qquad \therefore rac{1}{10}\,$ অংশ ভাঙ্গতে সময় লাগবে $152\,$ বছর ।

05. একটি তড়িত বিমেক্ন থেকে সামান্য একটি ধনাত্মক চার্জ থাকলে তড়িৎ বলরেখা আঁক।

Solve দ্বিমেরুর ক্ষেত্র তড়িৎ বলরেখা ধনাত্মক আধান থেকে বের হয়ে ঋণাত্মক আধানে প্রবেশ করে।



06. একটি 0.5 কেজি ভরের বল 30 মি/সে বেগে দেয়ালে আঘাত করে 20 মি/সে বেগে ফিরে আসলে বলের ঘাত কত?

Solve বলের ঘাত = ভরবেগের পরিবর্তন

07. তুল্য ধারকত্ব কত?

Solve 1µF ও 1µF ধারকদ্বয় শ্রেণিতে,

$$\therefore$$
 তুল্য ধারকত্ব, $C_s=rac{c}{n}=rac{1\mu F}{2}=0.5~\mu F$

এখন, C_s ও $1.5~\mu F$ ধারকদ্বয় সমান্তরালে-

∴ তুল্যধারকতৃ,
$$C_P = C_s + 1.5 = (0.5 + 1.5) \mu F$$
 ∴ $C_P = 2\mu F$

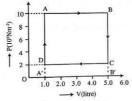
08. একটি n – p – n ট্রানজিস্টরের সংগ্রাহক প্রবাহ 8mA। যদি নিঃসৃত ইলেকট্রনগুলির 99.6% সংগ্রাহকে পৌঁছায়, তাহলে নিঃসারক প্রবাহ, ভূমি প্রবাহ ও বিবর্ধন গুণাঙ্ক (β) নির্ণয় কর।

Solve প্রশানুসারে,
$$\frac{\Re \text{Nell}}{6}$$
 প্রবাহ, I_{C} $= 99.6\% = \frac{966}{1000}$ অর্থাৎ, $I_{\text{E}} = I_{\text{C}} \times \frac{1000}{996} = 8 \times \frac{1000}{996} = 8.032 \text{ mA}$ আমরা জানি, ভূমি প্রবাহ, $I_{\text{B}} = I_{\text{E}} - I_{\text{C}} = 8.032 - 8 = 0.032$ এখানে, $I_{\text{C}} = 8\text{mA}$

09. নিবৃত্তি বিভব 0.4106V হলে একটি ধাতব পৃষ্ঠ থেকে নিঃসৃত ইলেকট্রনের কো কত হবে? e/m ই বা কত হবে?

$$\begin{split} & \underbrace{\textbf{Solve}} \ \, V_s = \frac{mv^2}{2e} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2eV_s}{m}} \\ & \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2\times 1.6\times 10^{-19}\times 0.4106}{9.11\times 10^{-31}}} = 3.8\times 10^5 \text{ms}^{-1} \\ & = \sqrt{\frac{2eV_s}{m}} \Rightarrow \frac{e}{m} = \frac{v^2}{2V_s} = 1.759\times 10^{11} \text{C.kg}^{-1} \end{split}$$

10. চিত্রটি একটি ব্যবস্থার তাপগতীয় প্রক্রিয়ার PV চিত্র। চিত্র থেকে -



- (a) A থেকে B তে যেতে কাজের পরিমাণ $B \to C$ এর কাজের পরিমাণ, $C \to D$ এর কাজের পরিমাণ এবং $D \to A$ এর কাজের পরিমাণ নির্ণয় কর।
- (b) $A \to B \to C \to D \to A$ সম্পূর্ণ চক্রটিতে কাজের পরিমাণ নির্ণয় কর। তাপগতীয় প্রক্রিয়ায় কাজের পরিমাণ PV নির্দেশক চিত্র থেকে সরাসরি নির্ণয় করা যায়।

Solve আমরা জানি 1 litre = 10^3 cm³ = $10^3 \times 10^{-6}$ m³ = 10^{-3} m³

(a) A থেকে B তে যেতে কাজের পরিমাণ, $W_1=+ABB'A'A$

কেব =
$$AB \times A'A$$

=
$$(5-1) \times 10^{-3} \text{m}^3 \times (10 \times 10^5 \text{Nm}^{-2})$$

= $4 \times 10^{-3} \text{m}^3 \times 10^6 \text{Nm}^{-2} = 4 \times 10^3 = 4000 \text{J}.$

B থেকে C তে যেতে কাজের পরিমাণ শূন্য যেহেতু এই ক্ষেত্রে আয়তন ধ্রুব থাকে (dV=0)

C থেকে D তে যেতে কাজের পরিমাণ,
$$W_2 = -(\mathrm{CDA'B'}) = -(\mathrm{CD} \times \mathrm{DA'})$$
 $= -(4 \times 10^{-3} \mathrm{m}^3 \times 2 \times 10^5 \mathrm{Nm}^{-2}) = -8 \times 10^2 \mathrm{Nm} = -800 \mathrm{J}$
(এখানে ঋণাত্মক চিহ্ন সংকোচন বুঝায়)

D থেকে A তে যেতে কাজের পরিমাণ শূন্য যেহেতু এক্ষেত্রে আয়তন ধ্রুব থাকে।

(b) সম্পূর্ণ চক্রে কাজের পরিমাণ, W = ABCD ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

=
$$(ABB'A'A) - CDA'B' = W_1 - W_2$$

= $ABCD = (4000 - 800)J = 3200J$.

তাপ গ্রাহকে 150 cal তাপ বর্জন করে। তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা কত?

Solve
$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2} \implies \frac{200}{150} = \frac{400}{T_2} :: T_2 = 300 \text{ K}$$

- 12. ভূ-পৃষ্ঠের চতুর্দিকে নিরক্ষবৃত্ত বরাবর বৃত্তাকার পথে পূর্বদিকে গতিশীল একটি যোগাযোগ উপগ্রহের আবর্তনকাল 1 দিন।
 - (i) এরূপ ভূ-স্থির উপগ্রহের কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত?
 - (ii) উপছাহটি ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কত দূরে থেকে ঘুরছে? [পৃথিবীর ভর $5.98 \times 10^{24} {
 m kg}]$

Solve (i) স্থির উপগ্রহের কক্ষপথের ব্যাসার্ধ,
$$r=R+h=\left(\frac{GMT^2}{4\pi^2}\right)^{\!\!\!\!/3}$$
 যেহেতু ভূ-স্থির উপগ্রহ সেহেতু $T=24$ ঘন্টা $=24\times60\times60s$ \therefore ব্যাসার্ধ, $r=\left\{\frac{6.673\times10^{-11}\times5.98\times10^{24}\times(24\times60\times60)^2}{4\pi^2}\right\}^{\!\!\!\!/3}$

 $=4.225\times10^{7}$ m

(ii) উপগ্রহের ভূপৃষ্ঠ হতে দূরত্ব $h=r-R=4.225\times 10^7-6.38\times 10^6$ $= 3.587 \times 10^7 \text{m}$

র্ব্যায়ন

13. হাইড্রোজেনের ৩য় শক্তিস্তরে ইলেকট্রনের কো ও সেকেণ্ডে আবর্তন সংখ্যা নির্ণিয় কর।

Solve
$$n$$
 তম কক্ষে ইলেকট্রনের কো, $V_n=2.18\times 10^6\frac{Z}{n}\,ms^{-1}$ \therefore ৩য় শক্তিস্তরে H এর কো $V_3=2.18\times 10^6\times \frac{1}{3}\,ms^{-1}=726.666\times 10^3ms^{-1}$ n তম কক্ষের শক্তি, $E_n=-2.18\times 10^{-18}\times \left(\frac{Z}{n}\right)^2\!J$

∴ ৩য় শক্তিন্তরে \mathbf{H} এর শক্তি, $\mathbf{E_3} = -2.18 \times 10^{-18} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \mathbf{J}$

 $= -2.422 \times 10^{-19} \mathrm{J}$ [- চিহ্ন দ্বারা বিপরীত দিক বুঝায়]

$$\therefore E = \frac{hc}{\lambda} = hcf$$

$$\Rightarrow f = \frac{E}{hc} = \frac{2.422 \times 10^{-19}}{6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} \Rightarrow f = 1218432.438 \text{ Hz}$$

 $14. \ {
m VF_5}$ এর জ্যামিতিক আকৃতি ও বন্ধন কোণ, কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরায়ন নির্ণয় কর ।

Solve
$$VF_5$$
 এর সংকরায়ন: $x = \frac{1}{2}[5+5] = 5$... sp^3d সংকরায়ন এর আকৃতি ত্রিভূজীয় দ্বি-পিরামিড এবং বন্ধন কোণ 120° ও 90° ।

15. মাছ/মাংস, জেলী, পাউরুটি, আচার ইত্যাদি সংরক্ষণে উপযুক্ত প্রিজারভেটিভ কোনগুলো?

Solve মাছ-মাংস সংরক্ষণে খাদ্য লবণ (NaCl) এর 7 – 8% বা 15 – 20% দ্রবণ ব্যবহৃত হয়। জেলী সংরক্ষণে সরবেট ও চিনি, পাউরুটি সংরক্ষণে ডাইঅ্যাসিটেট এবং আচার সংরক্ষণে ভিনেগার ব্যবহৃত হয়।

16. Al(OH)3 এর pH 9। দ্রাব্যতার গুণফল কত?

Solve
$$Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al^{3+} + 3OH^{-}_{3s}$$

 $\therefore K_{sp} = s \times (3s)^3 = 27s^4 = 27 \times [10^{-(14-pH)}]^4 = 27 \times [10^{-(14-9)}]^4$
 $= 27 \times [10^{-5}]^4 = 27 \times 10^{-20}$

17. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ও 1atm চাপে ধূলিকণা মিশ্রিত অক্সিজেন গ্যাসের আয়তন 100mL। তাপমাত্রা অপরিবর্তিত রেখে চাপ 75% বৃদ্ধি করা হলে ধূলিকণাসহ অক্সিজেনের আয়তন হ্রাস পেয়ে 65mL হয়। ধূলিকণার আয়তন কত?

Solve ধূলিকণার আয়তন = x mL
$$V_1 = (100 - x)$$
 mL; $V_2 = (65 - x)$ mL $V_3 = (100 - x)$ mL $V_4 = (100 - x)$ mL $V_5 = (100 - x)$ = 1.75 P $V_7 = (100 - x)$ = 13.75 $V_7 = (100 - x)$ = 13.75 $V_7 = (100 - x)$ = 18.33 mL

11. একটি কার্নো ইঞ্জিন 400 K তাপ উৎস থেকে 200 cal তাপ গ্রহণ করে এবং | 18. 2 গ্রাম লোহার টুকরা সালফিউরিক এসিডে মিশালে তাকে টাইট্রেট করতে KMnO₄ এর 0.3 মোলার আয়তন ও ঘনমাত্রা 15 মিলি লাগলে লোহায় ভেজালের শতকরা পরিমাণ কত?

> **Solve** $2KMnO_4 + 7H_2SO_4 + 6FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 +$ $3Fe_2(SO_4)_3 + 7H_2O$

$$\therefore \frac{n_{\text{KMnO}_4}}{n_{\text{Fe}^{2^+}}} = \frac{2}{6} \Rightarrow \frac{(\text{VS})_{\text{KMnO}_4}}{\left(\frac{\text{W}}{\text{M}}\right)_{\text{Fe}^{2^+}}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{15 \times 10^{-3} \times 0.3}{\frac{\text{W}}{55.85}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{W} = 0.7539g$$

∴লোহায় ভেজালের শতকরা পরিমাণ = $\frac{(2-0.7539)\times 100}{2}$ = 62.305%

19. লোহার পাত্রে $CuSO_4$ রাখা যাবে কিনা? [বিজারণ বিভব Fe^{3+}/Fe^{2+} (-4.4) এক Cu²⁺/Cu⁺ (+3.4)]

Solve এখানে, Fe অ্যানোড ও Cu ক্যাথোড হিসেবে কাজ করে। ∴ emf = অ্যানোডে জারণ + ক্যাথোডে বিজারণ = +4.4 + 3.4 = 7.8 Vযেহেতু, emf ধনাত্মক। তাই বিক্রিয়াটি স্বতঃস্কৃত্ভাবে ঘটবে। ফলে লোহার পাত্রে CuSO₄ দ্রবণ রাখা যাবে না।

 $Fe^{3+}/Fe^{2+} = -4.4 \text{ V}$ $\therefore Fe^{2+}/Fe^{3+} = 4.4 \text{ V}$ $\therefore Cu^{2+}/Cu^{+} = +3.4V$

20. CH₃CH₂CH₂CH₃ AlCl₃,HCl,300°C ? এটি কি ধরনের বিক্রিয়া এবং বিক্রিয়া পরিপূর্ণ কর।

এটি মূলত সমাণুকরণ বিক্রিয়া। কারণ এখানে বিক্রিয়ক ও উৎপাদ পরস্পরের সমানু। অর্থাৎ উভয়েরই আণবিক সংকেত C₄H₁₀।

গণিত

- 21. (a,5) বিন্দু থেকে y অক্ষ ও (6,7) বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে, a এর মান বের কর। Solve y অক্ষ থেকে (a, 5) বিন্দুর দূরত্ব = |a| এবং (6, 7) বিন্দু থেকে (a, 5)বিন্দুর দূরত্ব = $\sqrt{(a-6)^2+(5-7)^2}$: শার্তমতে $|a|=\sqrt{(a-6)^2+(5-7)^2}$ \Rightarrow $a^2 = a^2 - 12a + 36 + 4 \Rightarrow 12a = 40 \Rightarrow a = \frac{40}{12} = \frac{10}{3}$
- 22. $x^2 + y^2 = 81$ বুজের একটি জ্যা (-2, 3) বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হলে জ্যা-এর সমীকরণ নির্ণয় কর।

Solve কেন্দ্র (0,0) এবং সমদ্বিখন্ডন বিন্দু (-2,3) এর সংযোগ রেখার ঢাল = $\frac{3-0}{-2-0} = \frac{3}{-2}$ \therefore নির্ণেয় জ্যা এর ঢাল = $\frac{2}{3}$

সূতরাং জ্যা এর সমীকরণ, $y-3 = \frac{2}{3}(x+2) \Rightarrow 2x-3y+13=0$ Ans.

f Bলিকল্ল: $x^2+y^2=a^2$ বৃত্তের যে জ্যা $(x_1,\,y_1)$ বিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত হয় তার সমীকরণ $x.x_1 + y.y_1 = (x_1)^2 + (y_1)^2 \Rightarrow x.(-2) + y.3 = (-2)^2 + (3)^2$ \Rightarrow 2x - 3y + 13 = 0 Ans.

23. x + y = 6 এবং y - x = 2 সরলরেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুগামী এবং x-অক্ষের উপর লম রেখার সমীকরণ কোনটি?

Solve x-অক্ষের উপর লম্বরেখার সমীকরণ y-অনুপস্থিত থাকে। \therefore নির্ণেয় রেখার সমীকরণ, $x+y-y+x=6-2 \Rightarrow 2x=4 \Rightarrow x=2$

24. $\sin y + \sin x = a$ এবং $\cos y + \cos x = b$ হলে দেখাও যে, $\tan\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{a}{b}$

Solve
$$\sin x + \sin y = a$$
; $\cos x + \cos y = b \Rightarrow \frac{\sin x + \sin y}{\cos x + \cos y} = \frac{a}{b}$

$$\Rightarrow \frac{2\sin\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right)}{2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right)} = \frac{a}{b} \Rightarrow \tan\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{a}{b} \text{ [Showed]}$$

25. যদি
$$\begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix}$$
 $A = \begin{bmatrix} -4 & 8 & 4 \\ -1 & 2 & 1 \\ -3 & 6 & 3 \end{bmatrix}$, হয়, তাহলে A ম্যাট্রিক্সটি নির্ণয় কর।

Solve ধরি,
$$B = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix}$$
; $C = \begin{bmatrix} -4 & 8 & 4 \\ -1 & 2 & 1 \\ -3 & 6 & 3 \end{bmatrix}$ সূতরাং $B \times A = C$

এখন B এর ক্রম = 3×1 ; C এর ক্রম = 3×3

সূতরাং A এর ক্রম = $1 \times 3 \ [\because B_{(3\times 1)} \times A_{(1\times 3)} = C_{(3\times 3)}]$

ধরি, $A = [x \ y \ z]$

$$\begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x & y & z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4x & 4y & 4z \\ x & y & z \\ 3x & 3y & 3z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & 8 & 4 \\ -1 & 2 & 1 \\ -3 & 6 & 3 \end{bmatrix} \dots (i)$$

(i) নং সমীকরণ থেকে পাই, 4x = -4 ⇒ x = -1;

$$4y = 8 \implies y = 2$$

$$4z = 4 \implies z = 1$$

সুতরাং নির্ণেয় $A = [x \ y \ z] = [-1 \ 2 \ 1]$

 $26. \sin^{-1} x$ এর সাপেক্ষে $x^{\sin^{-1} x}$ এর অন্তরজ নির্ণয় কর।

Solve এখানে,
$$\frac{d}{dx} \sin^{-1}x = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

আবার ধরি, $y = x^{\sin^{-1}x} \Rightarrow \ln y = \sin^{-1}x \ln x$: $\frac{d(\ln y)}{dx} = \frac{d}{dx}(\sin^{-1}x \ln x)$

$$\Rightarrow \frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = \left(\frac{\sin^{-1}x}{x} + \ln x \times \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}\right) \Rightarrow \frac{dy}{dx} = y \left(\frac{\sin^{-1}x}{x} + \frac{\ln x}{\sqrt{1 - x^2}}\right)$$
$$= x^{\sin^{-1}x} \left(\frac{\sin^{-1}x}{x} + \frac{\ln x}{\sqrt{1 - x^2}}\right)$$

∴ $\sin^{-1}x$ এর সাপেকে $x^{\sin^{-1}x}$ এর অন্তরক = $\frac{x^{\sin^{-1}x}\left(\frac{\sin^{-1}x}{x} + \frac{\ln x}{\sqrt{1-x^2}}\right)}{\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}}$

$$=x^{sin^{-1}x}\times\sqrt{1-x^2}\left(\frac{sin^{-1}x}{x}+\frac{lnx}{\sqrt{1-x^2}}\right)$$

27. $\int \frac{xe^x}{x^2+2x+1} dx = ?$

28. $ax^2 + bx + c$ পরাবৃত্ত এর শীর্ষ (-2, 3) বিন্দুতে এবং (0, 5) বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করলে a, b, c এর মান বের কর।

Solve অক্ষরেখা y অক্ষের সমান্তরাল এবং (-2,3) শীর্ষবিশিষ্ট পরাবৃত্তের সমীকরণ, $(x+2)^2 = 4a_1 (y-3)$ (1)

(1) পরাবৃত্তটি (0, 5) বিন্দুগামী হলে, $(0+2)^2 = 4a_1(5-3) \Rightarrow a_1 = \frac{1}{2}$

 a_1 এর মান (1) এ বসিরে পাই, $(x+2)^2 = 4.\frac{1}{2}(y-3)$

$$\Rightarrow$$
 x² + 4x + 4 = 2y - 6 \Rightarrow 2y = x² + 4x + 10

$$\Rightarrow$$
 y = $\frac{1}{2}$ x² + 2x + 5 (2)

শর্তানুসারে, $y=\frac{1}{2}\,x^2+2x+5$ ও $y=ax^2+bx+c$ পরাবৃত্ত দুইটি অভিন্ন । $\therefore \ a=\frac{1}{2}, b=2, \, c=5$

 $\mathbf{y}=\mathbf{m}\mathbf{x}+\mathbf{c}$ রেখাটি $\mathbf{y}^2=4\mathbf{a}\mathbf{x}$ পরাবৃত্ত এর স্পর্শক হলে প্রমাণ কর $\mathbf{c}=rac{\mathbf{a}}{\mathbf{m}}$ ।

Solve $y = mx + c.....(i); y^2 = 4ax(ii)$

y এর মান (ii) নং এ বসিরে, $(mx + c)^2 = 4ax$

$$\Rightarrow$$
 m²x² + 2mxc + c² = 4ax \Rightarrow m²x² - 4ax + 2mxc + c² = 0

$$\Rightarrow$$
 m²x² + x (-4a + 2mc) + c² = 0

শর্তমতে,
$$(2mc - 4a)^2 - 4m^2c^2 = 0$$

$$\Rightarrow 4\text{m}^2\text{c}^2 - 16\text{amc} + 16\text{a}^2 - 4\text{m}^2\text{c}^2 = 0 \Rightarrow 16\text{amc} = 16\text{a}^2$$

$$\Rightarrow$$
 c = $\frac{a}{m}$ (Proved)

30. $27x^2 + 6x - (P + 2) = 0$ সমীকরণের একটি মূল অপরটির বর্গের সমান হলে, P এর মানসমূহ কত?

Solve
$$27x^2 + 6x - (P+2) = 0$$
; $\alpha \& \alpha^2$

$$\therefore \alpha + \alpha^2 = \frac{-6}{27} = -\frac{2}{3} \Rightarrow 9\alpha + 9\alpha^2 = -2$$

$$\Rightarrow$$
 $9\alpha^2 + 9\alpha + 2 = 0 \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{3}, \frac{-2}{3}$

এবং
$$\alpha$$
 . $\alpha^2 = \alpha^3 = \frac{-(P+2)}{27}$

এখন,
$$\alpha=-\frac{1}{3}$$
 হলে, $-\frac{1}{27}=-\frac{(P+2)}{27}$ \Longrightarrow $P+2=1$ \Longrightarrow $P=-1$

আবার,
$$\alpha=\frac{-2}{3}$$
 হলে, $-\frac{8}{27}=-\frac{(P+2)}{27}$ \Longrightarrow $P+2=8$ \Longrightarrow $P=6$

$$P = -1, 6$$

31. P, Q, R 3টি বল একটি বিন্দুতে ক্রিয়া করে PQ সমকোণ এবং QR এর সাথে 120° কোণ উৎপন্ন করলে, P:Q:R=?

$$\begin{array}{c} \hline \textbf{Solve} & \frac{P}{\sin(120^\circ)} = \frac{Q}{\sin(150^\circ)} = \frac{R}{\sin(90^\circ)} \\ \Rightarrow \frac{P}{\sqrt{3}} = \frac{Q}{\frac{1}{2}} = \frac{R}{1} \Rightarrow \frac{P}{\sqrt{3}} = \frac{Q}{1} = \frac{R}{2} \end{array}$$

120° P 150° R

:. P : Q : R = $\sqrt{3}$: 1 : 2 **Ans.**

32. একটি ট্রেন t সেকেণ্ডে $3t + \frac{t^2}{8}$ মিটার পথ যায়। 5 মিনিট পর ট্রেনটির বেগ

Solve
$$s = 3t + \frac{t^2}{8}$$

$$\therefore v = \frac{ds}{dt} = 3 + \frac{t}{4}$$

$$t = 5 \times 60 = 300 \text{ s}$$
 হলে, $v = 3 + \frac{300}{4} = 3 + 75 = 78 \text{ m/s}$

33. কোন বিন্দুতে 60° কোণে ক্রিয়ারত দুটি সমান বলকে একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত 9N বলের সাহায্যে ভারসাম্য রাখা হয়েছে। সমান বলদ্বয় নির্ণয় কর।

Solve ধরি, সমান বলদ্বয় P ও P

প্রামতে,
$$9^2 = P^2 + 2P^2 \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow$$
 81 = 2P²(1 + cos 60°)

$$\Rightarrow$$
 81 = 2P² (1 + cos60°)

$$\Rightarrow$$
 P² = 27 \therefore P = $\sqrt{27}$ N = $3\sqrt{3}$ N

অথবা,
$$2P \cos 30^\circ = 9$$
 : $P = 3\sqrt{3}N$

- 34. প্রমাণ কর যে, $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \sin^{-1}[x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}]$ Solve মনে করি, $\sin^{-1}x = A$ তাহলে, $\sin A = x$ এবং $\cos A = \sqrt{1-\sin^2 A} = \sqrt{1-x^2}$ এবং $\sin^{-1}y = B$ । তাহলে, $\sin B = y$ এবং $\cos B = \sqrt{1-\sin^2 B} = \sqrt{1-y^2}$ এখন, $\sin (A+B) = \sin A \cos B + \sin B \cos A = x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}$ $\therefore A+B = \sin^{-1}\{x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}\}$ ন্যতরাৎ, $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \sin^{-1}\{x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}\}$ Proved
- 35. $x^2+y^2-2x-4y-4=0$ বৃত্তে স্পর্শক 3x-4y-5=0 রেখার সমান্তরাল। স্পর্শকের সমীকরণ নির্ণয় কর।

Solve 3x - 4y - 5 = 0 এর সমান্তরাল রেখার সমীকরণ: 3x - 4y + k = 0 যা, $x^2 + y^2 - 2x - 4y - 4 = 0$ বৃত্তের স্পর্শক।

এখানে, বৃত্তের কেন্দ্র (1, 2), ব্যাসার্ধ = $\sqrt{1^2 + 2^2 + 4} = 3$

শর্তমতে,
$$\left| \frac{3 \times 1 - 4 \times 2 + k}{\sqrt{3^2 + 4^2}} \right| = \pm 3 \Rightarrow \frac{3 - 8 + k}{5} = \pm 3$$

- \Rightarrow -5 + k = \pm 15 \Rightarrow k = \pm 15 + 5
- + নিয়ে k = 20 এবং নিয়ে k = -10
- ∴ নির্ণেয় সমীকরণ: 3x 4y + 20 = 0 এবং 3x 4y 10 = 0
- 36. সমাধান কর: $\cos^{-1} x \sin^{-1} x = \sin^{-1} (1 x)$ ।

Solve (resit vices
$$x = \sin^{-1}(1-x)$$
)
$$\Rightarrow \sin^{-1}(\sqrt{1-x^2}) - \sin^{-1}(x) = \sin^{-1}(1-x)$$

$$\Rightarrow \sin^{-1}(\sqrt{1-x^2}) - \sin^{-1}(x) = \sin^{-1}(1-x)$$

$$\Rightarrow \sin^{-1}(\sqrt{1-x^2}) - \sin^{-1}(x) = \sin^{-1}(1-x)$$

$$\Rightarrow \sin^{-1}(1-x^2-x) - \sqrt{1-1+x^2} = \sin^{-1}(1-x)$$

$$\Rightarrow \sin^{-1}(1-x^2-x) = \sin^{-1}(1-x)$$

$$\Rightarrow \sin^{-1}(1-x^2-x) = \sin^{-1}(1-x)$$

$$\Rightarrow 1-x^2-x^2 = 1-x \Rightarrow 1-2x^2 = 1-x \Rightarrow 2x^2 = x$$

 $\Rightarrow 2x^2 - x = 0 \Rightarrow x(2x - 1) = 0 \Rightarrow x = 0$ অথবা $x = \frac{1}{2}$

সুতরাং, নির্ণেয় সমাধান $x = 0, \frac{1}{2}$

্ ইংরেজি

- 37. Translation কর-
 - (a) আয় বুঝে ব্যয় কর।
 - (b) কষ্ট ছাডা কেষ্ট মেলে না।

Solve (a) A cut your coat according to cloth.

- (b) No pains, no gain.
- 38. Write indirect speech of-
 - (a) Mother said to me "listen to her."
 - (b) My grandfather said, "I will have a glass of milk at night."

 Solve (a) Mother ordered me to listen to her i
 - (b) My grandfather said that he would have a glass of milk at night.
- 39. (a) Negative form of I must do it is-
 - (b) The best passive form to the sentence: 'We don't like idle people'-

Solve (a) I can not but do it.

- (b) Idle people aren't liked by us.
- 40. (a) It is high time we —— our food habit.
 - (b) My cousin has invested a lot of money —— farming.

Solve (a) changed

(b) in



ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

প্রথম বর্ষ স্নাতক (সম্মান) শ্রেণির ভর্তি পরীক্ষা ২০২১-২০২২

🤍 পদার্থবিজ্ঞান

01. একটি বস্তু A বিস্তারে সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দিত হচ্ছে। বস্তুটির কোন অবস্থানের জন্য (i) এর গতি সর্বোচ্চ গতির অর্ধেক হবে? (ii) এর বিভবশক্তি মোট শক্তির অর্ধেক হবে?

Solve বস্তুটির অবস্থান x হলে, (i) $v = \frac{V_{\text{max}}}{2}$

$$\Rightarrow \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \frac{\omega A}{2} \left[\therefore V_{\text{max}} = \omega A \right]$$

$$\Rightarrow A^2 - x^2 = \frac{A^2}{4}$$

$$\Rightarrow x^2 = A^2 \left(1 - \frac{1}{4} \right) \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} A$$

(ii)
$$E_P = \frac{1}{2} E_{Total}$$

$$\Longrightarrow \frac{1}{2} \, Kx^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \, KA^2 \right)$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{A^2}{2} \Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$$

02. একটি কণার মোট আপেক্ষিক শক্তি হলো 10Joule এবং এর আপেক্ষিক ভরকো হলো 8Joule/c. যেখানে c-শূন্য মাধ্যমে আলোর কো। Joule/c² এককে কণাটির স্থির/নিশ্চল ভরের মান কত?

Solve একটি কণার মোট শক্তি/মোট আপেক্ষিক শক্তি E হলে.

$$E = \sqrt{P^2c^2 + m_0^2 c^4}$$

$$\Rightarrow$$
 E² = P²c² + m₀² c⁴

$$\Rightarrow$$
 $m_0^2 c^4 = E^2 - P^2 c^2$

$$\Rightarrow m_0 = \sqrt{\frac{E^2 - P^2 c^2}{c^4}}$$

$$= \sqrt{\frac{(10 \text{ Joule})^2 - (8 \text{ Joule/c})^2 \text{ c}^2}{\text{c}^4}}$$

$$\sqrt{\frac{(10^2 - 8^2) \text{ Joule}^2}{\text{c}^4}} = 6 \text{ Joule}$$

$$= \sqrt{\frac{(10^2 - 8^2) \text{ Joule}^2}{c^4}} = \frac{6 \text{ Joule}}{c^2}$$

03. গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুসারে, আদর্শ গ্যাসের চাপ সমীকরণ $P=\rho v^{1/3}$ যেখানে ρ গ্যাসের ঘনত্ব এবং v^2 অণুর গড় বর্গবেগ নির্দেশ করে। দেখাও যে, আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে অণুর গড় গতিশক্তি E=3KT/2।

Solve আদর্শ গ্যাসের চাপ, $P = \frac{1}{3} \rho v^2$

$$\Rightarrow P = \frac{1}{3} \frac{m}{V} v^2 \quad \Rightarrow PV = \frac{1}{3} mv^2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} mv^2 = \frac{2}{3} E$$

$$\therefore E = \frac{3}{2} PV = \frac{3}{2} nRT$$

n=1 অর্থাৎ, এক মোল বা $N_{\rm A}$ সংখ্যক গ্যাসের অণুর গড় গাতিশক্তি $=rac{3}{2}\,{
m RT}$

 \therefore 1টি গ্যাসের অণুর গড় গতিশক্তি $= \frac{3}{2}\frac{RT}{N_A} = \frac{3}{2}\,kT$ $\left[\ \therefore \ k = \frac{R}{N_A} \right]$

0.5

 $04.\ 2{
m KW}$ এর একটি বৈদ্যুতিক কেটলি $1{
m kg}$ ভরের পানির তাপমাত্রা $30^{\circ}{
m C}$ থেকে $100^{\circ}{
m C}$ এ উন্নীত করে। যদি পারিপার্শ্বিক কোনো শক্তির অপচয় না হয়, তাহলে কেটলি থেকে পানিতে সঞ্চালিত শক্তির পরিমাণ কত এবং এ তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে কত সময় লাগবে? পানির আপেক্ষিক তাপ $4200{
m Jkg}^{-1}{
m K}^{-1}$

Solve
$$Q = mS \Delta\theta = 1 \times 4200 \times (100 - 30) J = 4200 \times 70$$
 আবার, $P = \frac{W}{t}$

$$\Rightarrow t = \frac{w}{p} = \frac{Q}{p} = \frac{4200 \times 70}{2 \times 10^3} s = 21 \times 7s = 147s$$

রু রু রু ব

01. (A) পানির বিয়োজনের ক্ষেত্রে স্থ-বিয়োজন ধ্রুবক (K_d) এবং আয়ন-গুণফল (K_w) -এর রাশিমালা লেখ।

(B) K_W এর উপর তাপমাত্রার প্রভাব কী?

Solve (A) $2H_2O = H_3O^+ + OH^-$

পানির বিয়োজনে স্ব-বিয়োজন ধ্রুবক, $k_d = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2}$

আবার, আয়নিক গুণফল $= K_w = [H_3O^+][OH^-]$

$$k_{d} = \frac{k_{w}}{\left[H_{2}O\right]^{2}} \quad \therefore \ k_{d} \times \left[H_{2}O\right]^{2} = k_{w}$$

Solve (B) পানির বিয়োজন একটি তাপহারী প্রক্রিয়া।

 $2{
m H}_2{
m O} \leftrightharpoons {
m H}_3{
m O}^+ + {
m OH}^-; \; k_{
m w} = [{
m H}_3{
m O}^+] \; [{
m OH}^-];$ কাজেই লা-শাতেলীয়ার নীতি অনুযায়ী, তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সাম্যাবস্থা ডান দিকে সরে যাবে। অর্থ্যাৎ ${
m H}_2{
m O}$ এর বিয়োজন বৃদ্ধি পাবে ও ${
m H}_3{
m O}^+$ এবং ${
m OH}^-$ এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পাবে। অর্থ্যাৎ ${
m k}_{
m w}$ বৃদ্ধি পাবে। আবার যেহেতু এটি তাপহারী বিক্রিয়া সেহেতু আপনা হতেই তাপ কমে। এখানে তাপ হ্রাস করলে বিক্রিয়াটি পশ্চাৎমুখী হবে, $[{
m H}_3{
m O}^+], [{
m OH}^-]$ যুক্ত হয়ে পানি উৎপন্ন করবে এবং $[{
m H}_3{
m O}^+] \; [{
m OH}^-]$ এর ঘনমাত্রা কমবে। অর্থাৎ ${
m k}_{
m w}$ হাস পাবে।

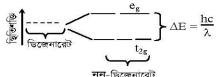
02. (A) ইলেকট্রনের দৈত প্রকৃতি কী? ডি ব্রুগলীর সমীকরণটি লেখ। 1.0 + 0.5

(B) অবস্থান্তর মৌলের যৌগগুলি রঙিন কেন?

Solve (a) ডি ব্রগলীর সমীকরণ মতে, ইলেকট্রন কণা এবং তরঙ্গধর্মী বৈশিষ্ট্য ধারণ করে।

$$\lambda = rac{h}{mv} \left[\lambda
ightarrow$$
তরঙ্গধর্মী, $mv
ightarrow$ কণাধর্মী] \therefore তরঙ্গধর্ম $\propto rac{1}{$ কণাধর্ম

Solve (b) অবস্থান্তর মৌলগুলোর অপূর্ণ d-অর্বিটালসমূহ লিগ্যান্ডের উপস্তিতিতে নন-ডিজেনারেট অবস্থা তৈরি করে। এই নন-ডিজেনারেট শক্তিস্তরের মাঝে ইলেকট্রন ধাপন্তরে দৃশ্যমান অঞ্চলের ফোটন শোষিত হয় যা যৌগটিকে রঙিন করে। এই শোষিত তরঙ্গ দৈর্ঘের বর্ণটির সম্পুরক বর্ণের জন্যই যৌগগুলো রঙিন দেখায়।



03. (A) বেনজিন থেকে কীভাবে এনিলিন তৈরি করবে বিক্রিয়াসহ লেখ। 1.5

(B) পরীক্ষাগারে –CHO কীভাবে শনাক্ত করবে?

Solve (A) বেনজিন থেকে অ্যানিলিন প্রস্তুতি:

$$\bigcirc \frac{\text{HNO}_3 \text{ (conc)}}{\text{H}_2 \text{SO}_4 \text{ (conc)}} \bullet \bigcirc \frac{\text{NO}_2}{\boxed{\text{[H]}}} \bullet \bigcirc \frac{\text{NNH}_2}{\boxed{\text{Sn + HCl}}}$$

Solve (B) কার্বনিল মূলক শনাক্তকরণ: টলেন বিকারক, ফেহলিং দ্রবণ, আ্যালডিহাইড (−CHO) কে জারিত করে কিন্তু কিটোনকে জারিত করেত পারে না। অপরদিকে বেনেডিক্ট দ্রবণ অ্যালডিহাইড ও কিটোন উভয়কে জারিত করে। R−CHO + [Ag(NH₃)₂]OH→R−COONH₄ + Ag↓ + NH₃ + H₂O (টলেন বিকারক)

 $R-CHO+Cu(OH)_2+NaOH\rightarrow R-COONa+Cu_2O\downarrow+H_2O$ (ফেহলিং দ্রবণ)

04. নিচের পদার্থগুলির সংযুক্তি লেখ।

(i) Vinegar (ii) Formalin (iii) Lucas reagent

(iv) Aqua regia

Solve

(v) Natural gas সংযক্তি

নাম	সংযুক্তি		
Vinegar	CH₃COOH এর 6-10% জলীয় দ্রবণ		
Formalin	HCHO এর 40% জলীয় দ্র বণ		
Lucas Reagent	গাঢ় HCl + অনার্দ্র ZnCl ₂ দ্রবণ		
Aqua regia	1 mol (conc.) $HNO_3 + 3$ mol HCl		
Natural gas	Composition		

- $CH_4 \rightarrow 93-99\%$
- $C_2H_6 \rightarrow 0.1-4.0\%$
- $C_3H_8 \rightarrow 0.1-1.0\%$
- $C_4H_{10} \rightarrow 0.1-1.23\%$

্ গণিত

01. $A = [1\ 2\ 3], BA = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ হলে B ম্যাট্রিক্সটি নির্ণয় কর।

Solve দেওয়া আছে,
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$
; $BA = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

ধরি, $\begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix} = C$ এখানে, A ম্যাদ্রিক্সের মাত্রা হলো 1×3 ম্যাদ্রিক্স এবং C

ম্যাদ্রিক্সের মাত্রা 3×3 ; সুতরাং B ম্যাদ্রিক্সের মাত্রা হবে 3×1

তাহলে ধরি,
$$B = \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix}$$
 শর্তমতে, $\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \ 2 \ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \ 4 \ 6 \\ 3 \ 6 \ 9 \\ 1 \ 2 \ 3 \end{bmatrix}$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} a \ 2a \ 3a \\ b \ 2b \ 3b \\ c \ 2c \ 3c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \ 4 \ 6 \\ 3 \ 6 \ 9 \\ 1 \ 2 \ 3 \end{bmatrix} \therefore a = 2, \ b = 3 \text{ এবাং } C = 1 \therefore B = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

02. $\sin^{-1}\frac{4}{5} + \cos^{-1}\frac{2}{\sqrt{5}}$ এর মান নির্ণয় কর।

Solve
$$\sin^{-1}\frac{4}{5} + \cos^{-1}\frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$= \tan^{-1}\frac{4}{3} + \tan^{-1}\frac{1}{2} = \tan^{-1}\frac{\frac{4}{3} + \frac{1}{2}}{1 - \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{2}}$$

$$= \tan^{-1}\frac{\frac{8+3}{6}}{\frac{6-4}{6}} = \tan^{-1}\left(\frac{11}{6} \times \frac{6}{2}\right) = \tan^{-1}\frac{11}{2}$$

$$\cos^{-1}\frac{2}{\sqrt{5}} = \tan^{-1}\frac{1}{2}$$

1.0

 $03. \ ax^2 + bx + c = 0$ এর মূলদ্বয়ের অনুপাত 3:4 হলে দেখাও যে, 02. মালভেসি গোত্রের পাঁচটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। $12b^2 = 49ac +$

Solve $ax^2+bx+c=0$ মূলদ্বর এর অনুপাত 3 : 4 হলে ধরি মূলদ্বর 4α , 3α

$$\therefore 4\alpha + 3\alpha = -\frac{b}{a}$$

$$\Rightarrow 7\alpha = -\frac{b}{a}$$
 : $\alpha = -\frac{b}{7a}$

$$\therefore (4\alpha) (3\alpha) = \frac{c}{a} \Rightarrow 12\alpha^2 = \frac{c}{a}$$

$$\Rightarrow 12\left(-\frac{b}{7a}\right)^2 = \frac{c}{a} \Rightarrow 12b^2 = 49ac$$

 $04. \ y^2=x-1$ এবং 2y=x-1 দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

Solve
$$y^2 = x - 1$$
 (i)
 $2y = x - 1$ (ii)

$$\Rightarrow y^2 - 2y = 0 \Rightarrow y(y - 2) = 0 \therefore y = 0, 2$$

$$y = 0$$
 হল, $x = 2 \times 0 + 1 = 1$

$$y = 2$$
 হলে, $x = 2 \times 2 + 1 = 5$

ক্ষেত্রকল, =
$$\int_{1}^{5} \left(\sqrt{x-1} - \frac{x-1}{2} \right) dx$$

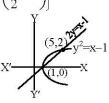
= $\int_{1}^{5} \sqrt{x-1} dx - \int_{1}^{5} \frac{(x-1)}{2} dx$

$$= \int_{1}^{5} (x-1)^{\frac{1}{2}} dx - \frac{1}{2} \int_{1}^{5} (x-1) dx$$
$$= \left[\frac{(x-1)^{1/2+1}}{1/2+1} \right]_{1}^{5} - \frac{1}{2} \left[\frac{x^{2}}{2} - x \right]_{1}^{5}$$

$$= \frac{2}{3} \left\{ (5-1)^{3/2} - (1-1)^{3/2} \right\} - \frac{1}{2} \left\{ \left(\frac{5^2}{2} - 5 \right) - \left(\frac{1^2}{2} - 1 \right) \right\}$$

$$= \frac{2}{3} \left\{ (4^2)^{3/2} - 0 \right\} - \frac{1}{2} \left\{ \frac{25 - 10}{2} + \frac{1}{2} \right\}$$
$$= \frac{2}{3} \times 8 - \frac{1}{2} \times \frac{15 + 1}{2} = \frac{16}{3} - 4$$

$$=\frac{16-12}{3}=\frac{4}{3}$$
 বৰ্গ একক



জীববিজ্ঞান

সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসনের মধ্যে প্রধান পাঁচটি পার্থক্য লেখ।

Solve সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসনের মধ্যে পার্থক্য:

পার্থক্যের বিষয়	সালোকসংশ্লেষণ	শ্বসন
শক্তির রূপান্তর	এ প্রক্রিয়ার আলোকশক্তি রাসায়নিক স্থির শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।	এি প্রক্রিয়ায় বাসায়ানক স্থিব শীক্তা
শক্তির অবস্থান	এ প্রক্রিয়ায় শক্তি সঞ্চিত হয়।	এ প্রক্রিয়ায় শক্তি নির্গত হয়।
প্রধান উপাদান	পানি ও CO_2 প্রধান উপাদান।	জটিল খাদ্যদ্রব্য, বিশেষ করে শর্করা ও ${\rm O}_2$ প্রধান উপাদান।
উৎপন্ন দ্রব্য	শর্করা ও O₂ উৎপন্ন হয়।	প্রধানত পানি ও CO_2 উৎপন্ন হয়। তবে CO_2 ও অ্যালকোহল এবং অনেক সময় শুধু ল্যাকটিক এসিড উৎপন্ন হয়।
বিক্রিয়াস্থল	এ প্রক্রিয়ায় বিক্রিয়াগুলো ক্লোরোপ্লাস্টে ঘটে থাকে।	এ প্রক্রিরার বিক্রিরাগুলো প্রাথমিক পর্যারে সাইটোপ্লাজমে এবং শেষ পর্যারে মাইটোকন্দ্রিরাতে ঘটে থাকে।

Solve Malvaceae- দিবীজপত্রী

- কান্ড কাষ্ঠল, শাখান্বিত, বেলনাকার
- পাতা সরল, জালিকা শিরাবিন্যাসযুক্ত, সবৃন্তক
- পুষ্প বিন্যাস একক (সাইমোস)
- অমরা বিন্যাস অক্ষীয়
- ফল ক্যাপসিউল, বেরি অথবা সাইজোকার্প
- 03. Arthropoda পর্বের প্রাণীর পাঁচটি শনাজ্ঞকারী বৈশিষ্ট্য লেখ।[DU-A. 2021-22] Solve আর্প্রোপোডা পর্বের শনাক্তকারী ৫টি বৈশিষ্ট্য:
 - অন্তঃনিষেক হয় এবং মেটামরফিজম (রূপান্তর) ঘটে।
 - ম্যালপিজিয়ান নালিকা রেচন অঙ্গ, রক্ত সংবহনতন্ত্র উন্মক্ত।
 - দেহ সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গবিশিষ্ট এবং ট্যাগমাটায় বিভক্ত।
 - মাথার অ্যান্টেনা ও একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে ।
 - হিমোসিল নামক দেহ গহ্বর থাকে।
- বিবর্তনের সপক্ষে পাঁচটি প্রমাণ উল্লেখ কর।

[DU-A. 2021-22]

Solve বিবর্তনের স্বপক্ষে ৫টি প্রমাণ:

- অঙ্গসংস্থানিক প্রমাণ
- ভ্রূপতঞ্জীয় প্রমাণ
- জীবাশাণত প্রমাণ
- শ্রেণিবিন্যাসগত প্রমাণ
- শারীরবৃত্তীয় প্রমাণ

বাংলা

01. 'শিষ্টাচার' দিয়ে পাঁচটি বাক্য লেখ।

Solve জীবনের সকল ক্ষেত্রে অর্থাৎ আচরণে, কথাবার্তায় ও চাল চলনে সুন্দর ব্যবহারই শিষ্ঠাচার। শিষ্ঠাচার হলো মনের সৌন্দর্যের বাহ্যিক উপস্থাপনা। শুধু ব্যক্তিগত জীবনে নয়, সামাজিক ও রাষ্ট্রীয় পর্যায়ে শিষ্টাচার অপরিহার্য। পশু-পাথির মতো বেডে না উঠে দেশ ও জাতির উন্নয়নে ভূমিকা রাখতে শিষ্টাচারের বিকল্প কিছু নেই। শিষ্ঠাচারেই নিহিত রয়েছে মানবজীবনের সাফল্যের চাবিকাটি।

02. প্রদত্ত পারিভাষিক শব্দ দিয়ে বাক্য গঠন কর:

পাদটীকা, প্রজ্ঞাপন, পুরাণ, ক্রোড়পত্র, হালনাগাদ।

Solve

- পাদটিকা: বইয়ের কোনো লেখার উৎস সম্পর্কে জানতে পাদটীকা পড়তে হয়।
- প্রজ্ঞাপন: প্রজ্ঞাপন জারির মাধ্যমে বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি কার্যক্রম শুরু হয়।
- পুরাণ: সৃষ্টি থেকে প্রলয় পর্যন্ত ব্রক্ষাণ্ডের ইতিহাস জানা যায় পুরাণ থেকে।
- ক্রোড়পত্র: আকর্ষণীয় ক্রোড়পত্রের কারণে অনেক দৈনিক পত্রিকার কাটতি অনেক।
- ত্রালনাগাদ: জাতীয় পরিচয়পত্রের তথ্য হালনাগাদ কার্যক্রমের সফলতা সরকারের অনেক বড় অর্জন।
- 03. ভাব সম্প্রসারণ কর:

সত্য যে কঠিন,

কঠিনেরে ভালোবাসিলাম,

সে কখনো করে না বঞ্চনা।

Solve সত্যকে স্থায়ী ভাবে লুকানো বম্ভত অসম্ভব। এটা প্রকৃতির স্বভাবসিদ্ধ যে, সত্য একদিন উন্মোচিত হবেই। আমাদের বিচার ব্যবস্থা ও আন্তঃমানবিক সম্পর্কের মূল ভিত্তি সত্য। ব্যবসায়িক, পেশাদারী অথবা ব্যক্তিগত সম্পর্ক, যা মিথ্যার উপর স্থাপিত তা কোনোদিনই স্থায়ী হয় না। কিন্তু যেটা সত্য, সমতা ও পারস্পরিক কল্যাণের উপর প্রতিষ্ঠিত তার স্থায়িত্ব অমরত্বের মতো। সব ক্ষেত্রে প্রকাশ্যে বা গোপনে সত্য বলার অভ্যাস গড়ে তোলা উচিত। যখন ক্ষতি-বৃদ্ধির প্রসঙ্গও আসবে না তখনও। এভাবে চর্চা করলে সত্যবাদিতার এক অনুপম চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য গড়ে উঠবে।

্ ইখরজি

Read the following extract and answer questions 1 and 2:

Blow, blow, thou winter wind,

Thou art not so unkind

As man's ingratitude;

The tooth is not so keen,

Because thou art not seen,

Although thy breath be rude.

01. Identify and explain any one literary device used in the above extract. 2.5

Solve These lines are taken from the famous play 'AS You Like It" by William Shakespeare. The Poet used 'personification' as a literary device in these lines. Personification means giving human qualities to inanimate objects. For example, the line "thy tooth is not so keen" means that the pain caused by the wind is not as hurtful as the emotional pain of the false friend or lover. The personitication is also evident in the description of wind.

Or,

The poet has used 'apostrophe' to call the winter wind to express his feelings in the line. 'Blow, blow, thou winter wind An apostrophe is a literary device used to addreess somebody or something absent.

Or,

The line "Blow, blow, thou winter wind" also an example of "Alliteration'. Repetition of consonant sounds /b/and/w/in the same line is the perfect implication of this literary device.

02. Compare and contrast nature and mankind as presented in the given extract. 2.5

Solve The given extract speaks about the negative attributes of human beings. It also presents a stark comparison of human nature to the harsh winter wind, along with the bitter realities of human life. The speaker compares the winter wind to human nature in order to imply that fake friend causes more pain than the harsh winter wind causes indeed, the invisible wind bites us, but its bite is less poisonous than the man's ingratitude. For him, the cold winter bite is temporary and it only hurts the skin. Whereas, the betrayal of a friend is hard to tolerate.

03. How can science be made popular among school students in Bangladesh? 5.0

Write a paragraph in approximately 100 words.

Solve We are surrounded by technology and the inventions of science. Engagine students in science and helping them to develop an understanding about its ideas has been a consistent challenge for both science teachers and science educators alinke. Generally, students evaluate science to be something tough and negative. In this regard, teachers can teach students how science has changed the world drastically. Also, they can encourage the students by showing different scientific experiments. In fact, teachers Should act as a knowledgeable and passionate about science. As a result, it will help the students to be encouraged to follow their footsteps. Nevertheless, Science educators can do many things to grow interest in them. Frist of all connecting science in everyday life can be an effective way. They can create contests and ask students to use science to come up with new ideas, designs, etc. Finally, by growing interest for science from small age and presenting science as a fun and creative thing rather than tough and nerdy is necessary to encourage them.

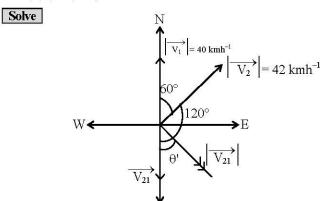


বাংলাদেশ টেক্সটাইল বিশ্ববিদ্যালয়

প্রথম বর্ষ স্লাতক (সম্মান) শ্রেণির ভর্তি পরীক্ষা ২০২১-২০২২

🤃 পদার্থবিজ্ঞান

01. একটি গাড়ি $40~{
m Kmh^{-1}}$ বেগে উত্তর দিকে চলছিল। এরপর গতি পরিবর্তন করে উত্তর দিকের সাথে 60° কোণে $42~{
m Kmh^{-1}}$ বেগে চলতে থাকলো। এক্ষেত্রে বেগের পরিবর্তন কত?



$$\overrightarrow{V_{21}} = \overrightarrow{V_2} - \overrightarrow{V_1}$$

$$|\overrightarrow{V_{21}}| = |\overrightarrow{V_2} + (-\overrightarrow{V_1})|$$

$$= \sqrt{(V_1)^2 + (V_2)^2 + 2V_1V_2\cos\alpha} \quad [\alpha = 120^\circ]$$

$$= \sqrt{(40)^2 + (42)^2 + 2 \times 40 \times 42 \times \cos 120^\circ}$$

$$= 41.04 \text{ Kmh}^{-1} \text{ (Ans)}.$$
আবার, $\tan\theta_1 = \frac{V_2\sin\theta}{V_1 + V_2\cos\theta}$

$$\theta_1 = \tan^{-1}\left(\frac{42\sin 120^\circ}{40 + 42\cos 120^\circ}\right) = 62.42^\circ$$

যা দক্ষিণের সাথে কোণ করে পূর্বদিকে

02. একটি ধাতুর কার্যাপেক্ষক $4 {
m eV}$ । ঐ ধাতবপৃষ্ঠে $10^{15}\,{
m Hz}$ এর আলো আপতিত হলে, আলোক-তড়িৎ ক্রিয়ায় নির্গত ইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিবেগ কত হবে?

Solve
$$hf = W_0 + K_{max}$$
 এখানে, প্ল্যান্ধ প্রুবক, $h = 6.63 \times 10^{-34} \, \mathrm{Js}$ আপতিত কম্পান্ধ, $f = 10^{15} \, \mathrm{Hz}$ সর্বোচ্চ গতিবেগ, $V_{max} = 222.9 \times 10^3 \, \mathrm{m/s}$ সর্বোচ্চ গতিবেগ, $V_{max} = ?$ কার্যাপেক্ষক, $W_0 = 4\mathrm{ev} = 4 \times 1.6 \times 10^{-19} \, \mathrm{J}$ ইলেকস্রনের ভর, $m = 9.1 \times 10^{-31} \, \mathrm{Kg}$

03. একটি স্প্রিং এর নিম্ন প্রান্তে m ভরের একটি বস্তু ঝুলিয়ে দেয়া হল এবং তার ফলে স্প্রিং এর দৈর্ঘ্য 6cm বৃদ্ধি পেল। যদি বস্তুটিকে নিচের দিকে একটু টেনে ছেড়ে দেয়া হয়, তবে তার কম্পাঙ্কের পর্যায়কাল নির্ণয় কর।

Solve এখানে, স্প্রিংটি উলম্ব স্প্রিং, স্প্রিংরের প্রসারণ $= 6~\mathrm{cm} = 0.06~\mathrm{m}$ অভিকর্যজ তুরণ $g = 9.81~\mathrm{m/s^2}$ আমরা জানি, $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{0.06}{9.81}} = 0.49~\mathrm{(Ans)}.$

তাবার, কম্পাঙ্ক, $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.49} = 2.04 \text{ Hz(Ans)}$

 $04.\ A$ স্থানে একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 98cm এবং B স্থানে 96cm । কোন বস্তুকে ${f A}$ স্থান থেকে ${f B}$ স্থানে নিয়ে গেলে এর ওজন বাড়বে না কমবে? নির্ণয় কর।

Solve আমরা জানি,
$$T=2\pi\,\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow L\infty\,g\,$$
 $[T$ যেহেতু, সেকেন্ড দোলক] দেওরা আছে, সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য, $L_A=98$ cm $=0.98$ m

$$L_B = 96 \text{ cm} = 0.96 \text{ m}$$
; শত্মতে, $\frac{L_A}{L_B} = \frac{g_A}{g_B} \implies \frac{0.98}{0.96} = \frac{g_A}{g_B}$

$$\Rightarrow \frac{g_A}{g_B} = 1.02$$
$$\Rightarrow g_A = g_B (1 + 0.02)$$

সুতরাং, $g_A > g_B$ অর্থাৎ A স্থান থেকে B স্থানে নিয়ে এর ওজন কমবে। (Ans)

 \Rightarrow $g_A = g_B + 0.02 g_B$ 05. সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত একই উপাদান ও প্রস্তচ্ছেদের তৈরি তিনটি তারের দৈর্ঘ্য 1:3:5 অনুপাতে বিভক্ত। 23 অ্যাম্পিয়ার মাত্রার প্রবাহ তার তিনটিতে কিভাবে বিভক্ত হয়ে প্রবাহিত হবে?

Solve ধরি, তারের দৈর্ঘ্য L, 3L, 5L

যেহেতু, $R \propto L$; সুতরাং রোধ হচ্ছে $\rightarrow R$, 3R, 5R

$$\therefore$$
 সমান্তরাল সমবায়ের তুল্য রোধ, $rac{1}{R_P} = rac{1}{R} + rac{1}{3R} + rac{1}{5R} \implies R_P = rac{15}{23}\,R$

Current Divider Rule থেকে, $I_1R_1 = I_2R_2 = I_3R_3 = IR_3$

শর্তমতে,
$$I_1=\frac{IR_P}{R_1}=\frac{23\times\frac{15}{23}R}{R}=15A; I_2=\frac{IR_P}{R_2}=\frac{23\times\frac{15}{23}R}{3R}=5A;$$

$$I_3 = \frac{IR_P}{R_3} = \frac{23 \times \frac{15}{23}R}{5R} = 3A$$

অতএব, তড়িৎ প্রবাহ 15 : 5: 3 অনুপাতে বিভক্ত হবে। (Ans).

06. ইয়ং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় হলুদ বর্ণের ($\lambda=5.89 imes 10^{-5} {
m cm}$) আলো ব্যবহার করলে পর্দায় 0.1cm প্রস্থের পট্টি পাওয়া যায়। আবার অজানা বর্ণের ভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একটি আলো ব্যবহার করলে পর্দায় $0.08 {
m cm}$ প্রস্থের পটি পাওয়া যায়। অজানা আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত?

Solve ডোরা প্রস্থ,
$$\Delta x = \frac{\lambda D}{2a}$$
 হলে,
$$\Delta x \propto \lambda \left[2a = \text{ধ্রুবক পর্দার দূরত্ব, D ধ্রুবক} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \times \lambda_1$$

$$= \frac{8 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \times 5.89 \times 10^{-7} \, \text{m}$$

$$= 4.712 \times 10^{-7} \, \text{m}$$

$$\lambda x = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

07. মটরের দক্ষতা 80%, এটা একটি ক্রেনকৈ চালনা করছে। ক্রেনের দক্ষতা 50%, যদি মটরের ক্ষমতা 4.73KW হয় তবে, ক্রেনটি 746N ওজনের বস্তকে কত গড বেগে উপরে উঠাতে পারবে?

Solve
$$\eta = \frac{P_1}{P} \times 100\%$$

$$\Rightarrow P_1 = \eta P = 0.8 \times 4730W$$

$$= 3784 W$$
জেনের দক্ষতা = মেটিরের কার্যকর দক্ষতা
$$\Rightarrow 0.5 = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

$$\Rightarrow P_2 = 0.5 P_1$$

$$= 0.5 \times 3784 W = 1892 W$$

 $= 0.5 \times 3784 \text{ W} = 1892 \text{ W}$ জেনে ব্যবহৃত ক্ষমতা, P₂ = F_V

$$\Rightarrow$$
 v = $\frac{P_2}{F}$ = $\frac{1892}{746}$ = 2.536 ms⁻¹

মোটরের দক্ষতা, η = 80% = 0.8 মোটরের ক্ষমতা, P = 4.73 KW = 4730 Wমোটরের কার্যকর ক্ষমতা, $\mathrm{P}_1=$?মোটরের কার্যকর দক্ষতা = $\frac{P_2}{P_1}$ **ক্রেনের দক্ষতা** = 50% = 0.5

 $08.~2~{
m Kg}$ ভরের একটি বস্তুর অবস্থান ভেক্টর ${
m r}=(\stackrel{\smallfrown}{i}-2\stackrel{\smallfrown}{j}+2\stackrel{\backprime}{k})m$ এবং বেগ ${
m v}=$ $(2\widetilde{\mathbf{i}} - 4\widetilde{\mathbf{j}} + 2\widetilde{\mathbf{k}}) \mathrm{m s}^{-1}$ । বস্তুটির কৌনিক ভরবেগের মান নির্ণয় কর। Solve রৈখিক ভরকো,

$$\overrightarrow{P} = m \overrightarrow{v} = 2 (2 \hat{i} - 4 \hat{j} + 2 \hat{k}) \text{ kg ms}^{-1} = 4 \hat{i} - 8 \hat{j} + 4 \hat{k} \text{ kgms}^{-1}$$
 অবস্থান (ব্যাসার্ধ) ভেক্টর, $\overrightarrow{r} = (\hat{i} - 2 \hat{j} + 2 \hat{k}) \text{ m}$

$$\therefore$$
 কৌণিক ভরবেগ, $\overrightarrow{L} = \overrightarrow{r} \times \overrightarrow{P} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & -2 & 2 \\ 4 & -8 & 4 \end{vmatrix}$

$$= \hat{i}(-8+16) - \hat{j}(4-8) + \hat{k}(-8+8) = 8\hat{i} + 8\hat{j}$$

∴ কৌশিক ভরবেগের মান,
$$\left|\overrightarrow{L}'\right| = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{64 + 16}$$

= $\sqrt{80} \text{ kgm}^2 \text{s}^{-1} = 4\sqrt{5} \text{kgm}^2 \text{s}^{-1}$

 $09.\,\,10^5 \mathrm{Pa}$ চাপে এবং $25^{\circ}\mathrm{C}$ তাপমাত্রায় বায়ুর আয়তন $1.8\mathrm{m}^3$ । একে সমোস্ক প্রক্রিয়ায় সংকৃচিত করে চাপ $5 imes 10^5 \mathrm{Pa}$ করা হল। এই প্রক্রিয়ায় নির্গত তাপের পরিমাণ নির্ণয় কর।

Solve যেহেতু প্রক্রিরাটি সমোষ্ণ, তাই ভর নির্দিষ্ট অর্থাৎ মোল সংখ্যা নির্দিষ্ট

$$\therefore$$
 n = $\frac{PV}{RT} = \frac{10^5 \times 1.8}{8.314 \times 298} = 72.65$ mole

এখন, বয়েলের সূত্রানুসারে, $P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow V_2 = 0.36 \text{ m}^3$

আমরা জানি, সমোক্ষ প্রক্রিরার, dQ = dW [dU = 0]

= nRTln
$$\frac{V_2}{V_1}$$
 = 72.65 × 8.314 × 298 ln $\frac{0.36}{1.8}$

= – 289691.752 J; নির্ণেয় নির্গত তাপের পরিমাণ। (Ans).

[– বুঝাচ্ছে তাপ সিস্টেম দ্বারা শোষিত হচ্ছে।]

10. একটি ট্রানজিস্টরের জন্য lpha=0.95 এবং $I_{E}=1 {
m mA}$ হলে I_{B} বের কর। এখানে প্রতীক গুলো প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত।

Solve
$$\alpha = \frac{I_e}{I_E} \Rightarrow I_e = \alpha I_E = 0.95 \times 10^{-3} \text{ A}$$
এখন, $I_E = I_B + I_C$

$$\Rightarrow I_B = I_E - I_C = 10^{-3} - 0.95 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$= 0.05 \times 10^{-3} \text{ A} = 5 \times 10^{-5} \text{ A}$$
 $\alpha = 0.95$

$$I_E = 1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$$

$$I_B = ?$$

तुष्राश्न

11. 350ml 0.25M H₂SO₄ দ্রবণের সাথে 500ml 0.1M Na₂CO₃ দ্রবণ ও 100ml 0.05M NaOH দ্রবণ মিশ্রিত করা হলে মিশ্রণের pH এর মান 7 অপেক্ষা কম না বেশি হবে? গাণিতিকভাবে দেখাও।

Solve
$$[H^{+}] = \frac{\sum (vse)_{acid} - \sum (vse)_{base}}{\sum V}$$

= $\frac{2 \times 0.25 \times 350 - 0.1 \times 2 \times 500 - 1 \times 0.05 \times 100}{350 + 500 + 100} = 0.0736 M$

 $\therefore pH = -log[H^+] = -log[0.0736] = 1.1326$ ∴ pH < 7, তাই, pH 7 এর চেয়ে কম হবে।

12. বেনজিন থেকে ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড তৈরির বিক্রিয়াগুলো বিক্রিয়কসহ লিখ।

Solve বেনজিন থেকে ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড প্রস্তুতি:

$$\frac{\text{FeCl}_3, \text{AlCl}_3}{\text{NH}_2-\text{OH}}$$
 অ্যানিলিন $\frac{\text{NH}_2}{0^\circ\text{-}5^\circ\text{C}}$ বনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোৱাইড

13. নিমুলিখিত বিক্রিয়াগুলো পূর্ণ কর:

(i)
$$\bigcirc$$
 $-N_2Cl + \bigcirc$ $-N_2CH_3 \xrightarrow{HCl}$

Solve

(i)
$$N_2$$
Cl+ N_3 N_4 Cl+ N_4 N_5 N_5 N_5 N_6 N_6

14. $A_2(g) + B_2(g) \leftrightharpoons 2AB(g);$ বিক্রিয়াটি 2L আয়তনের পাত্রে সম্পন্ন করা হয়। বিক্রিয়ার শুরুতে A_2 এর মোলসংখ্যা 2, B_2 এর মোলসংখ্যা 2 এবং সাম্যাবস্থায় উৎপাদের মোলসংখ্যা 3, $12 \mid K_p$ ও K_c এর মান নির্ণয় কর।

Solve
$$A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$$

প্রাথমিক অবস্থা: $2mol$ $2mol$ $0mol$

সাম্যাবস্থাঃ (2–x)mol (2–x)mol 2x mol
∴ 2x = 3.12 mol
$$\Rightarrow$$
 x = 1.56 mol ∴ [A₂] = $\frac{2-1.56}{2}$ = 0.22 M

$$\therefore [B_2] = \frac{2 - 1.56}{2} = 0.22 \text{ M} \therefore [AB] = \frac{3.12}{2} = 1.56 \text{ M}$$

$$\therefore K_{e} = \frac{[AB]^{2}}{[A_{2}] \times [B_{2}]} = \frac{1.56^{2}}{0.22 \times 0.22} = 50.28$$

এখানে. $\Delta n = 2 - 2 = 0$ $\therefore K_p = K_c = 50.28$

15. Zn^{2+} , Fe^{2+} ও Fe^{3+} এর জলীয় দ্রবণকে সনাজ্ঞকারী বিকারকের নাম লিখ ও বিক্রিয়াসমূহ দেখাও।

Solve

- Zn^{2+} শনাজ্ঞকারী বিকারক হলো পটাশিয়াম ফেরোসায়ানাইড, $K_4[Fe(CN)_6]$ $2Zn^{2+} + K_4[Fe(CN)_6] \longrightarrow Zn_2[Fe(CN)_6] \downarrow + 4K^+$
- Fe^{2^+} শনাজ্ঞকারী বিকারক হলো $K_4[Fe(CN)_6]$ এবং $K_3[Fe(CN)_6]$ $[Fe(H_2O)_6]^{2^+} + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow K_2Fe[Fe(CN)_6] \downarrow + 2K^+ + 6H_2O$ (হালকা নীল)
 - $3[Fe(H_2O)_6]^{2^+}+2K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_3[Fe(CN)_6]_2 \downarrow +6K^+ +18H_2O$ (शाए नीवा)
- ${\rm Fe}^{3^+}$ শনাজ্ঞকারী বিকারক হলো ${\rm K_4[Fe(CN)_6]}$ এবং ${\rm K_3[Fe(CN)_6]}$ 4 ${\rm [Fe(H_2O)_6]}^{3^+}$ +3 ${\rm K_4[Fe(CN)_6]}$ \rightarrow ${\rm Fe_4[Fe(CN)_6]_3} \downarrow$ +12 ${\rm K}^+$ +24 ${\rm H_2O}$

$$[Fe(H_2O)_6]^{3+} + K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe[Fe(CN)_6] \downarrow + 3K^+ + 6H_2O$$
(शलका নীল বা বাদামী)

 $16.~H_2SO_4$ দ্রবণে দ্রবীভূত 5g লোহার আকরিককে সম্পূর্ণ জারিত করতে 300mL $KMnO_4$ দ্রবণের প্রয়োজন হয় যা আবার 200mL 0.2M $H_2C_2O_4$ দ্রবণ দ্বারা প্রশমিত হয়। আকরিক লোহার বিশুদ্ধতা কত?

Solve
$$2KMnO_4 + 8H_2SO_4 + 10FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O$$
 $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2C_2O_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$
 $\therefore 2mol\ KMnO_4 \equiv 10mol\ FeSO_4 \equiv 5mol\ H_2C_2O_4$
 $\therefore 1mol\ H_2C_2O_4 \equiv 2mol\ FeSO_4 \equiv 2mol\ Fe$
এখন, $1000\ mL\ 1M\ H_2C_2O_4$ দুবা $\equiv 2 \times 55.85\ g$ Fe

$$\therefore 1 \text{mL } 1 \text{M H}_2 \text{C}_2 \text{O}_4$$
 দ্ৰবণ $\equiv \frac{2 \times 55.85}{1000} \text{g Fe}$

$$\therefore 200 \ 0.2 \text{M H}_2 \text{C}_2 \text{O}_4$$
 দ্ৰবণ $\equiv \frac{2 \times 55.85 \times 200 \times 0.2}{1000} = 4.468 \text{ g Fe}$ এখন, 4g অবিভদ্ধ লোহায় থাকবে 4.468 g বিভদ্ধ Fe $\therefore 100 \text{g}$ " " $\frac{4.468 \times 100}{5} \text{ g }$ বিভদ্ধ Fe

= 89.36 g বিশুদ্ধ Fe ∴ লোহার বিশুদ্ধতা 89.36%

17. নিচের কোষটির কোষ বিক্রিয়া লিখ এবং কোষ বিভব নির্ণয় কর।

কোষ বিক্রিয়াঃ
$$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$
(i)

$$(i) + (ii) \times 2 \xrightarrow{Ag^{+} + e^{-} \longrightarrow Ag \dots (ii)} Ag^{+} + 2e^{-} \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow 2Ag$$

$$2Ag^{+} + 2e^{-} \longrightarrow 2Ag$$

$$Zn + 2Ag^{+} \longrightarrow Zn^{2+} + 2Ag$$

কোষ বিভব:

$$\begin{split} E_{\text{cell}} &= E_{\text{ox(anode)}}^{\text{o}} + E_{\text{red(cathode)}}^{\text{o}} \\ &= E_{\text{Zn/Zn}^{2+}}^{\text{o}} + E_{\text{Ag}^{+}/\text{Ag}}^{\text{o}} \text{ [} \therefore E_{\text{Ag/Ag}^{+}}^{\text{o}} = -0.8\text{V} \Rightarrow E_{\text{Ag}^{+}/\text{Ag}}^{\text{o}} = +0.80\text{V} \text{]} \\ &= +0.7\text{ V} + 0.80\text{ V} = +1.5\text{ V} \end{split}$$

18. $30^{\circ}C$ তাপমাত্রা এবং 1 atm চাপে A_2B_4 এর 20% বিয়োজিত হয়; চাপ যদি দিগুণ করা হয় তাহলে বিক্রিয়ার দিক কোন দিকে হবে তা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

Solve
$$A_2B_4 = 2AB_2$$
প্রাথমিক অবস্থার: $1 = 0$
সামাবস্থার: $1-x = 2x$
∴ মোট মোল = $1-x+2x=1+x$
∴ $k_p = \frac{(P_{AB_2})^2}{P_{A_2}P_{B_2}} = \frac{4x^2p^2(1+x)}{(1+x)^2(1-x)p} = \frac{4x^2p}{1-x^2}$

১ম ক্ষেত্ৰে,
$$P_1=1$$
 atm, $x_1=0.2$ $\therefore k_p=\frac{4\times 0.2^2\times 1}{1-(0.2)^2}=\frac{1}{6}$ atm

২য় ক্ষেত্রে:
$$P_2 = 2$$
 atm, $\therefore k_p = \frac{4x_2 \times 2}{1 - x_2^2} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{4x_2^2 \times 2}{1 - x_2^2}$

 \Rightarrow x₂ = 0.143 = 14.3%

 $\therefore x_2 < 20\%$, তাই চাপ দিগুণ করলে বিয়োজনমাত্রা \exists য়েস পাবে।

∴ বিক্রিয়া পশ্চাৎ দিকে অগ্রসর হবে।

19. 60cm³ 0.05M CH₃COOH দ্রবণের সাথে কত cm³ 0.1M CH₃COONa দ্রবণ যোগ করলে দ্রবণের pH 4.0 হবে?

Solve হেডারসন-হ্যাসেলবাখ সমীকরণ থেকে পাই,

$$pH = P_{ka} + log \frac{[$$
লবণ]}{[এসিড]}

$$\Rightarrow 4 = -\log[1.8 \times 10^{-5}] + \log \frac{\text{[লবণ]}}{\text{[এসিড]}} [\dots$$
 ইথানয়িক এসিডের $k_a = 1.8 \times 10^{-5}]$

$$\Rightarrow \log \frac{\text{[লবণ]}}{\text{[এসিড]}} = 4 - 4.745 = -0.745 \Rightarrow \text{[লবণ]} = \text{[এসিড]} \times 10^{-0.745}$$

$$\Rightarrow$$
 [লবণ] = $0.05 \times 10^{-0.745} = 0.00899 \text{ M}$

এখন,
$$V_1S_1 = V_2S_2$$
 $V_1 = 60 \text{ cm}^3$ $V_2 = \frac{V_1S_1}{S_2} = \frac{60 \times 0.00899}{0.1}$ $V_2 = 0.1 \text{ M}$ $V_2 = 9$

- 20. নিম্নের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর:
 - (i) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + KI \rightarrow$
 - (ii) KMnO₄ + FeSO₄ + H₂SO₄ \rightarrow

- (i) $K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 + 6KI \rightarrow 4K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3I_2 + 7H_2O$
- (ii) $2KMnO_4+8H_2SO_4+10FeSO_4 \rightarrow K_2SO_4+2MnSO_4+5Fe_2(SO_4)_3+8H_2O_4$

গণিত

21. $f(x) = 3x^4 - 2x^3 - 6x^2 + 6x + 1$ এর চরমমান নির্ণয় কর।

Solve
$$f(x) = 3x^4 - 2x^3 - 6x^2 + 6x + 1$$

 $\therefore f'(x) = 12x^3 - 6x^2 - 12x + 6$ $\therefore f''(x) = 36x^2 - 12x - 12$
চরম মানের জন্য, $f'(x) = 0 \implies 12x^3 - 6x^2 - 12x + 6 = 0$

$$\therefore$$
 x = -1, 1, $\frac{1}{2}$ [Using Calculator]

$$f''(-1) = 36(-1)^2 - 12(-1) - 12$$

= 36 > 0; x = -1 এর জন্য f(x) লঘুমান পাওয়া যাবে।

: লঘুমান =
$$f(-1) = 3(-1)^4 - 2(-1)^3 - 6(-1)^2 + 6(-1) + 1 = -6$$

 $f'(1) = 36.1^2 - 12.1 - 12 = 12 > 0;$ x=1 এর জন্য f(x) লঘুমান পাওয়া যাবে।

∴ লঘুমান =
$$f(1) = 3(1)^4 - 2(1)^3 - 6(1)^2 + 6(1) + 1 = 2$$

$$f''(\frac{1}{2}) = 36(\frac{1}{2})^2 - 12 \cdot \frac{1}{2} - 12$$

$$=-9<0$$
; $_{
m X}=rac{1}{2}$ এর জন্য $_{
m f(x)}$ গুরুমান পাওয়া যাবে।

$$\therefore \mathfrak{G}$$
 শুরুমান = $f\left(\frac{1}{2}\right) = 3\left(\frac{1}{2}\right)^4 - 2\left(\frac{1}{2}\right)^3 - 6\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 6\left(\frac{1}{2}\right) + 1 = \frac{39}{16}$

22. যদি $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ এবং $\mathbf{A}\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$ হয়, তাহলে \mathbf{B} ম্যাট্রিক্সটি নির্ণয় কর।

Solve
$$AB = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow (A^{-1}A)B = A^{-1} \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow B = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow B = \frac{1}{4-6} \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow B = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{3}{2} \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

বিকল্প: Let, B =
$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4a + 3c & 4b + 3d \\ 2a + c & 2b + d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$$

∴ 4a + 3c = 10 এবং 2a + c = 4

$$\therefore$$
 a = 1, c = 2; [Using Calculator]

$$\therefore b = 2, d = 3$$

$$\therefore B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

23. $3x^3 - 2x^2 + 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি, α , β , γ হলে $\Sigma \alpha^2 \beta$ এর মান নির্ণয়

Solve
$$3x^3 - 2x^2 + 0.x + 1 = 0$$
 এর মূলতার α , β , γ

$$\therefore \alpha + \beta + \gamma = \frac{2}{3} \dots \dots \dots (i)$$

এবং
$$\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha=0$$
 (ii) আবার, $\alpha\beta\gamma=-\frac{1}{3}$ (iii)

$$\therefore \sum \alpha^2 \beta = \alpha^2 \beta + \alpha \beta^2 + \alpha^2 \gamma + \alpha \gamma^2 + \beta^2 \gamma + \beta \gamma^2$$

$$=\alpha^2\beta+\alpha\beta^2+\alpha\beta\gamma+\alpha^2\gamma+\alpha\gamma^2+\alpha\beta\gamma+\beta^2\gamma+\beta\gamma^2+\alpha\beta\gamma-3\alpha\beta\gamma$$

$$=\alpha\beta(\alpha+\beta+\gamma)+\alpha\gamma(\alpha+\beta+\gamma)+\beta\gamma(\alpha+\beta+\gamma)-3\alpha\beta\gamma$$

$$= (\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha)(\alpha + \beta + \gamma) - 3\alpha\beta\gamma = \left(0 \times \frac{2}{3}\right) - 3\left(-\frac{1}{3}\right) = 1$$

 $24. \;\; y^2 = 4x$ পরাবৃত্ত এবং y = 2x - 4 সরলরেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ এলাকার ক্ষেত্রফল নির্দিয় কর ।

Solve
$$y^2 = 4x \dots (i) \therefore x = \frac{y^2}{4} \dots (ii)$$
 এবং $y = 2x - 4 \dots (iii)$

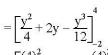
 \Rightarrow x = $\frac{y}{2}$ + 2 ... (iv)

(iii) থেকে পাই, \Rightarrow y = 2 . $\frac{y^2}{4} - 4$

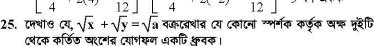
$$\Rightarrow$$
 y² - 2y - 8 = 0

 \therefore y = 4, -2 [Using Calculator]

- $\therefore x = 4, 1$
- ∴ ছেদবিন্দু (4, 4), (1, −2)
- .. নির্দের ক্ষেত্রফল = $\int_{-2}^{4} \left(\frac{y}{2} + 2 \frac{y^2}{4} \right) dy$



 $= \left\lceil \frac{(4)^2}{4} + 2(4) - \frac{(4)^3}{12} \right\rceil - \left\lceil \frac{(-2)^2}{4} + 2(-2) - \frac{(-2)^3}{12} \right\rceil = 9$ বৰ্গ একক



Solve $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a} \dots \dots (i)$ ধরি, (i) নং বক্ররেখার উপর যেকোনো বিন্দু, (x₁, y₁)

∴ $\sqrt{x_1} + \sqrt{y_1} = \sqrt{a}$ (ii) (i) এর উভয়পক্ষকে x এর সাপেকে অন্তরীকরণ করে পাই,

$$\frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{1}{2\sqrt{y}} \cdot \frac{dy}{dx} = 0 \implies \frac{dy}{dx} = -\frac{\sqrt{y}}{\sqrt{x}} \dots \dots (iii)$$

- $\therefore (x_1,\,y_1)$ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল, $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{(x_1,y_1)} = -\frac{\sqrt{y_1}}{\sqrt{x_1}}$
- ∴ (i) বক্ররেখার উপরস্থ (x₁, y₁) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ,

$$y - y_1 = -\frac{\sqrt{y_1}}{\sqrt{x_1}} (x - x_1) \implies y\sqrt{x_1} - y_1\sqrt{x_1} = x_1\sqrt{y_1} - x\sqrt{y_1}$$

 $\Rightarrow x\sqrt{y_1} + y\sqrt{x_1} = x_1\sqrt{y_1} + y_1\sqrt{x_1} \Rightarrow x\sqrt{y_1} + y\sqrt{x_1} = \sqrt{x_1}\sqrt{y_1}(\sqrt{x_1} + \sqrt{y_1})$ \Rightarrow x $\sqrt{y_1}$ + y $\sqrt{x_1}$ = $\sqrt{x_1}$ $\sqrt{y_1}$ \sqrt{a} [(ii) নং হতে]

$$\Rightarrow \frac{x\sqrt{y_1}}{\sqrt{x_1}\sqrt{y_1}\sqrt{a}} + \frac{y\sqrt{x_1}}{\sqrt{x_1}\sqrt{y_1}\sqrt{a}} = 1 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{a}\sqrt{x_1}} + \frac{y}{\sqrt{a}\sqrt{y_1}} = 1$$

- \therefore স্পর্শকটি দ্বারা x ও y অক্ষের খন্ডিতাংশদ্বর যথাক্রমে $\sqrt{a}\,\sqrt{x_1}$ ও $\sqrt{a}\,\sqrt{y_1}$
- \therefore অক্ষদ্বয়ের খন্ডিতাংশের যোগফল = $\sqrt{a}\sqrt{x_1} + \sqrt{a}\sqrt{y_1}$
- $=\sqrt{a}(\sqrt{x_1}+\sqrt{y_1})=\sqrt{a}\sqrt{a}=a$; যা একটি ধ্রুবক।
- 26. $\int \frac{x^{2}}{1+x^{4}} dx$ এর মান নির্ণয় কর।

Solve
$$\int \frac{x^{\frac{1}{2}}}{1+x^{\frac{3}{4}}} dx = \int \frac{z^{2}(4z^{3})dz}{1+z^{3}}$$

2 ও 4 এর ল.সা.গু = 4 ধরি, $x = z^4$ $\therefore dx = 4z^3 dz$

$$=4\int\!\frac{z^5\;dz}{1+z^3}=4\int\!\frac{z^5+z^2-z^2}{1+z^3}\;dz$$

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

$$=4\int z^2 dz - \frac{4}{3}\int \frac{3z^2}{1+z^3} dz = \frac{4z^3}{3} - \frac{4}{3} \ln|1+z^3| + c$$

$$=\frac{4}{3}\left\{x^{\frac{3}{4}}-\ln\left|1+x^{\frac{3}{4}}\right|\right\}$$

যদিও প্রশ্নে $_{\rm X}=\pm\,rac{1}{\sqrt{3}}$ প্রমাণ করতে বলা হয়েছে তবে তা $_{\rm X}=rac{1}{\sqrt{3}}$ হবে] $\sqrt{3}$ 28. $2x^2 + y^2 - 8x - 2y + 1 = 0$ কনিকটিকে প্রমিত আকারে প্রকাশ কর এবং উপকেন্দ্র নির্ণয় কর

Solve
$$2x^2 + y^2 - 8x - 2y + 1 = 0 \Rightarrow 2(x^2 - 4x + 4) + y^2 - 2y + 1 = 8$$

$$\Rightarrow \frac{(x-2)^2}{4} + \frac{(y-1)^2}{8} = 1 \Rightarrow \frac{(x-2)^2}{2^2} + \frac{(y-1)^2}{(2\sqrt{2})^2} = 1;$$
 यা একটি উপবৃত্ত।
$$\therefore$$
 প্রদত্ত কনিকটিকে প্রমিত আকারে প্রকাশ করা হলো।

∴ উৎকেন্দ্রিকতা,
$$e = \sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}}$$
 $[∴ a < b] = \sqrt{1 - \frac{4}{8}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

 \therefore উপকেন্দ্রের ক্ষেত্রে, x-2=0 $\therefore x=2$ এবং $y-1=\pm be$

$$\Rightarrow$$
 y $-1 = \pm 2\sqrt{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow$ y $-1 = \pm 2$: y = 3, -1 উপকেন্দ্রহয় (2, 3), (2, -1)

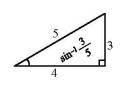
29. একটি আনত সমতলে 10kg ওজনের একটি বস্তুকে সমতল বরাবর 2kg ওজনের বল এবং একটি আনুভূমিক বল প্রয়োগ করে স্থিরভাবে রাখা হয়েছে। যদি ভূমির

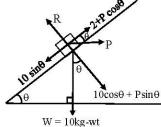
সমতলের নতি $heta=\sin^{-1}\!\left(\!rac{3}{5}\!
ight)$ হয়, তবে আনুভূমিক বলটি নির্ণয় কর।

Solve ধরি, আনুভূমিক বলটি P এবং তলের প্রতিক্রিয়া R

∴ চিত্র থেকে তল বরাবর বিবেচনার, $10\sin\theta = 2 + P\cos\theta$, $\theta = \sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$

$$= \cos^{-1}\left(\frac{4}{5}\right) \Rightarrow P = \frac{10\sin\theta - 2}{\cos\theta} = \frac{10\left(\frac{3}{5}\right) - 2}{\frac{4}{5}} \Rightarrow P = 5kg - wt$$





30. $y^{\frac{1}{m}} + y^{-\frac{1}{m}} = 2x$ হলে প্রমাণ কর যে, $(x^2 - 1)y_2 + xy_1 = 0$ ।

$$\begin{array}{c} \textbf{Solve} \hspace{0.1cm} y^{\frac{1}{m}} + y^{-\frac{1}{m}} = 2x \hspace{0.1cm} ... \hspace{0.1cm} ... \hspace{0.1cm} (i) \\ \Rightarrow \hspace{0.1cm} \frac{1}{m} \left(y^{\frac{1}{m}-1} - y^{-\frac{1}{m}-1} \right)_{y_1} = 2 \hspace{0.1cm} \Rightarrow \hspace{0.1cm} \left(\frac{y^{\frac{1}{m}}}{y} - \frac{y^{-\frac{1}{m}}}{y} \right)_{y_1} = 2m \end{array}$$

$$\Rightarrow \left(y^{\frac{1}{m}} + y^{-\frac{1}{m}}\right)_{y_1} = 2my \Rightarrow \left(y^{\frac{1}{m}} - y^{-\frac{1}{m}}\right)^2 y_1^2 = 4m^2y^2$$

$$\Rightarrow \left\{ \left(y^{\frac{1}{m}} + y^{-\frac{1}{m}}\right)^2 - 4 \cdot y^{\frac{1}{m}} \cdot y^{-\frac{1}{m}} \right\}$$

$$y_1^2 = 4m^2y^2 \Rightarrow \{(2x)^2 - 4\}y_1^2 = 4m^2y^2 \Rightarrow 4x^2y_1^2 - 4y_1^2 = y \cdot m^2y^2$$

$$\Rightarrow x^2y_1^2 - y_1^2 - m^2y^2 = 0 \Rightarrow 2xy_1^2 + 2y_1y_2x^2 - 2y_1y_2 - 2m^2yy_1 = 0$$

$$\Rightarrow xy_1 + x^2y_2 - y_2 - m^2y = 0 \text{ [উজয়পক্ষেক 2y_1 দারা ভাগ করে]}$$

$$\therefore (x^2 - 1)y_2 + xy_1 - m^2y = 0 \text{ [প্রমাণিত]}$$

- - (a) Use a connector to complete the sentence "...... your help, I shall fail to apply for the post."
 - (b) Use the right form of verb given inside the bracket: "She (have) breakfast yet".
 - (c) May God bestow His blessing you. (Use appropriate preposition.)
 - (d) If I had a laptop, (Complete the sentence.)
 - (e) 'Prior to' means

Solve (a) But for (b) has not had (c) upon

- (d) I would solve it in time
- (e) existing or coming before in time, order or importance.
- 32. Change the following words as instructed in the brackets:
 - (a) valnerable (synonym)
- (b) hungry (antonym)
- (c) emit (noun)
- (d) acquisition (verb)
- (e) emancipation (antonym)
- **Solve** (a) endangered
- (b) nourished
- (c) emission
- (b) acquire
- (e) chained
- 33. Transform the following sentences as directed:
 - (a) Padma Bridge is the longest bridge in Bangladesh. (comparative)
 - (b) No one can escape his destiny. (affirmative)
 - (c) Only hard working boys will succeed. (complex)
 - (d) I have never seen the Taj Mahal. (interrogative)
 - (e) Mariam said, "I can drive a car." (indirect)

Solve (a) Padma Bridge is longer than any other bridges in Bangladesh.

- (b) All must admit to destiny.
- (c) Only boys who are hard working will succeed.
- (d) Have I ever seen the Taj Mahal?
- (e) Mariam said that she could drive a car.
- 34. Answer the following questions according to the instructions:
 - (a) Name the figure of speech of the underlined word "Blow, blow, thou winter wind,".
 - (b) The main character in a play, film/movie or book is called
 - (c) "Leave no room for fantasy." Here the word "room" means ...
 - (d) What does the phrase 'A smoke in the grass' mean?
 - (e) Pick the correct sentence:
 - (i) It is quite all right.
 - (ii) It is quiet all right.
 - (iii) It is quite alright.
 - (iv) It is all right.

Solve (a) personification

- (b) protagonist
- (c) space
- (d) They are false because they pretend to be your friend while acctually harming you.
- (e) It is quite all right.



মিলিটারী ইনশ্টিটিউট অব সায়েঙ্গ এন্ড টেকনোলজি

প্রথম বর্ষ স্লাতক (সম্মান) শ্রেণির ভর্তি পরীক্ষা ২০২১-২০২২

গণিত 🐪

01. যদি, $A = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ and $AB = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$ হয় তবে B এর ভুক্তিসমূহ ধাপ অনুযায়ী বের কর।

Solve
$$A = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

এখানে
$$A_{11}=1,\ A_{12}=-2,\ A_{21}=-3,\ A_{22}=4$$
 এবং $|A|=-2$

$$Adj (A) = \begin{bmatrix} 1 - 2 \\ -3 \end{bmatrix}^{T} = \begin{bmatrix} 1 - 3 \\ -2 \end{bmatrix}$$

and,
$$A^{-1} = -\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{3}{2} \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

আবার,
$$AB = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} AB = A^{-1} \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \mathbf{B} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{3}{2} \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

02. (-3,6) বিন্দু হতে 2x-y-8=0 সরলরেখার উপর অঙ্কিত লন্দের পাদবিন্দুর স্থানাঙ্ক ও লম্দ দূরত্ব নির্ণয় কর।

Solve (-3, 6) বিন্দু হতে 2x - y - 8 = 0 সরলরেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ; x + 2y + k = 0 যা (3,6) বিন্দুগামী।

$$\Rightarrow$$
 (-3) + 2. (6) + c = 0

$$\Rightarrow$$
 c = + 9 লম্ব রেখার সমীকরণ: $x + 2y + 9 = 0$

আবার, 2x - y - 8 = 0 ও x + 2y + 9 = 0 রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু-ই পাদবিন্দু = (5,2) এবং, (-3,6) ও (5,2) বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব-ই হল লম্ব দূরত্ব। = $\sqrt{\{5-(-3)\}^2+(2-6)^2}=4\sqrt{5}$

03. যোগজীকরণ কর: $\int \frac{\cos x}{3 + \cos^2 x} dx$

Solve
$$3 + \cos^2 x = 3 + 1 - \sin^2 x = 2^2 - \sin^2 x$$
;

ধরি,
$$u = \sin x \Rightarrow du \cos dx$$
; $\int \frac{\cos x}{2^2 - \sin^2 x} dx$

$$= \int \frac{1}{2^2 - u^2} \, du = \frac{1}{4} \log \left| \frac{2 + \sin x}{2 - \sin x} \right| + c$$

04. sinθ এর কোন মানের জন্য 7secθ – 3tanθ এর মান সর্বনিমু হবে?

Solve $f(x) = 7 \sec \theta - 3 \tan \theta$

 \Rightarrow f'(x) = 7 sec θ . tan θ - 3sec² θ

সর্বনিম্ন মানের শর্তানুসারে, f'(x) = 0

 \Rightarrow 7 tan θ = 3sec θ

$$\Rightarrow 7\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{3}{\cos\theta} \Rightarrow \sin\theta = \frac{3}{7}$$

05. $x^2 + px + q = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের পার্থক্য 1 হলে প্রমাণ কর যে, $p^2 + 4q^2 = (1+2q)^2$

Solve ধরি, $x^2 + px + q = 0$ সমীকরণের দুটি মূল হলো $= a \cdot 9 \cdot b \cdot 1$

তবে,
$$a+b=-p$$
 এবং $ab=q$; প্রশ্নমতে, $a-b=1$

$$\Rightarrow$$
 $(a-b)^2 = 1 \Rightarrow (a+b)^2 - 4ab = 1$

$$\Rightarrow$$
 $(-p)^2 - 4q = 1 \Rightarrow p^2 = 1 + 4q$

L.H.S
$$\Rightarrow$$
 p² + 4q² = (1 + 4q) + 4q²

$$= 1^{2} + 2.1.2q + (2q)^{2} = (1 + 2q)^{2} = R.H.S$$

06. (a) প্রমান কর যে, $\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) + \cot^{-1}\left(\frac{17}{19}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{127}{11}\right)$

(b) মান নির্ণয় কর: $\lim_{x\to 0} \frac{\tan x - \sin x}{x^3}$

Solve (a) ধরি,
$$\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$$

$$\cot^{-1}\left(\frac{17}{19}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{19}{17}\right)$$
 এখন, L.H.S = $\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) + \cot^{-1}\left(\frac{17}{19}\right)$

$$= \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{19}{17}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{\frac{3}{4} + \frac{19}{17}}{1 - \frac{3}{4} \cdot \frac{19}{17}}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{127}{11}\right)$$

(b)
$$\lim_{x \to 0} \frac{\tan x - \sin x}{x^3} = \lim_{x \to 0} \frac{\sin x (1 - \cos x)}{x^3 \cos x}$$

$$= \lim_{x \to 0} \frac{\sin x \left(2 \sin^2 \left(\frac{x}{2}\right)\right)}{x^3 \cos x} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

 $07.~\theta$ কোণে ক্রিয়ারত P,Q মানের বলঘয়ের লব্ধি $(2m+1)\sqrt{(P^2+Q^2)},$ উক্ত কোণটি $(\pi/2-\theta)$ হলে লব্ধির মান $(2m-1)~\sqrt{(P^2+Q^2)}$ হয়। প্রমাণ কর

যে,
$$tan\theta = \frac{m-1}{m+1}$$

Solve যখন দুটি ভেক্টরের মধ্যবর্তী কোণ θ হবে, $R^2=P^2+Q^2+PQ\cos\theta$

দেওয়া আছে, $R = (2m + 1) \sqrt{P^2 + Q^2}$; তুলনা করে,

$$P^{2} + Q^{2} + 2PQ \cos\theta = (2m + 1)^{2} (P^{2} + Q^{2})$$

$$\Rightarrow$$
 2PQ cos $\theta = (P^2 + Q^2) \{(2m + 1)^2 - 1\}$

$$\Rightarrow (p^2 + Q^2)(4m^2 + 4m + 1 - 1) \Rightarrow PQ \cos\theta = 2(P^2 + Q^2)m(m + 1)$$

$$\Rightarrow$$
 2m (m + 1)(P² + Q²)....(1)

যখন দুটি ভেক্টরের মধ্যবর্তী কোণ $(90^{\circ} - \theta)$ হবে,

$$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ \cos(90^\circ - \theta) = P^2 + Q^2 + 2PQ \sin\theta$$

$$\Rightarrow P^2 + Q^2 + 2PQ \sin\theta = (2m - 1)^2 (P^2 + Q^2)$$

$$\Rightarrow 2PQ \sin\theta = (P^2 + Q^2) \{(2m - 1) - 1\}$$

$$\Rightarrow PQ \sin\theta = 2 (P^2 + Q^2)m(m-1) = 2m (m-1)(P^2 + Q^2)....(2);$$

Dividing (2) by (1) we have,
$$\tan \alpha = \frac{m-1}{m+1}$$

$$\Rightarrow \frac{6^2}{P} = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25} \Rightarrow P = \frac{25}{9} \times 6^2 = 100 \Rightarrow P = 100,$$

এখন, a= 10 ও b= 5 হল।

উৎকেন্দ্রিকতা,
$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \frac{5^2}{10^2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$
 এবং

উপকেন্দ্রদ্বয় = $(\pm ae,0) = (\pm 5\sqrt{3}, 0)(\pm 5\sqrt{3}, 0)$

্ গদার্থবিজ্ঞান

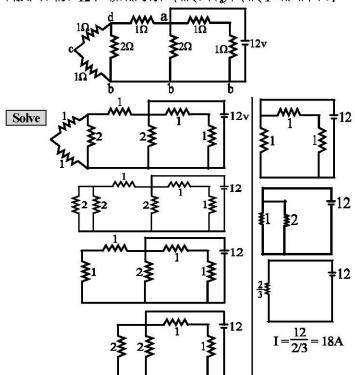
09. $\vec{r}=2\hat{i}+4\hat{j}-\hat{k}$ and $\vec{F}=6\hat{i}+9\hat{j}-3\hat{k}$ হলে টকের মান নির্ণয় কর।

Solve
$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 2 & 4 & -1 \\ 6 & 9 & -3 \end{vmatrix}$$

=
$$\hat{i}$$
 (-12+9) - \hat{j} (-6+6) + \hat{k} (18 - 24);

$$\vec{\tau} = -3\hat{1} - 0\hat{1} - 6\hat{k}$$
 টর্কের মান হবে, $|\vec{\tau}| = \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$ Nm

10. নিচের বর্তনীতে 12V ব্যাটারী থেকে প্রবাহিত বিদ্যুৎ প্রবাহ I এর মান কত?



11. $600 {
m kg}$ ভরের একটি গাড়ি $10 {
m ms}^{-1}$ আদি বেগে এসে $400 {
m kg}$ ভরের একটি স্থির গাড়িকে ধাক্কা দিয়ে উভয় একসাথে চলা শুরু করল এবং $25 {
m m}$ দূরত্ব যাবার পর থেকে গেল। তবে বাধাদানকারী বলের মান নির্ণয় কর।

Solve সুবানুসারে,
$$m_1 u_1 + 0 = (m_1 + m_1)u \Rightarrow u = \frac{m_1 u_1}{m_1 + m_2}$$

$$\Rightarrow u = \frac{600 \times 10}{600 + 400} = 6 \text{ms}^{-1}$$
25m দূরত্ব যাবার পর থেমে গেলে, $v^2 = u^2 + 2 \text{as}$

 $\Rightarrow 0^2 = 6^2 + 2 \times a \times 25 \Rightarrow a = 0.72 \text{ ms}^{-2}$

অতএব, বাধাদানকারী বল, $F = ma = 1000 \times 0.72 = 720N$

12. একটি সেকেন্ড দোলক পাহাড়ের পাদদেশে ঠিক সময় দেয় কিন্তু পাহাড়ের উপরের একটি স্থানে প্রতি 2 ঘণ্টায় 8sec ধীরে চলে। পৃথিবীর ব্যাস, 12800 কিলোমিটার। (i) পাহাড়ের উচ্চতা নির্ণয় কর। (ii) দোলনকাল ঠিক রাখার জন্য দোলকের দৈর্ঘ্য কীরকম পরিবর্তন করতে হবে-তা বের কর।

Solve (i) প্রশ্নমতে, পাহাড়ের উপর ঘড়ি 2 ঘটার $8\sec$ সেকেন্ড ধীরে চলে । সুতরাং 24 ঘটার ধীরে চলে $\frac{8\times24}{2}=96$ সেকেন্ড । এখন পাহাড়ের পাদদেশে দোলনকাল T এবং পাহাড়ের চূড়ার দোলনকাল T' হলে $\frac{T'}{T}=\frac{86400}{86400-96}=\frac{900}{899}$ পাহাড়ের উচ্চতা h, পাদদেশে তুরণ g এবং চূড়ার অভিকর্ষজ তুরণ g' হলে

$$\begin{split} &\frac{g'}{g} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 \dots \dots (i) \\ &\text{আমরা জানি, } \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{\left(\frac{R+h}{R}\right)^2} = 1 + \frac{h}{R} = \frac{T'}{T} - 1 \\ &\Rightarrow h = R \times \left(\frac{T'}{T} - 1\right) = \frac{12800}{2} \times 10^3 \times \left(\frac{900}{899} - 1\right) = 7119.02 \text{ m (Ans.)} \end{split}$$

(ii) পাদদেশে দোলকের দৈর্ঘ্য 1, পাহাড়ের চূড়ার 1' করলে T দোলনকাল অপরিবর্তীত থাকবে । আমরা জানি, $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ সুতরাং $L\propto g$ সুতরাং $\frac{l'}{l}=\frac{g'}{g}$ $\Rightarrow \frac{l-l'}{l}=1-\frac{g'}{g}=1-\frac{(899)^2}{(900)}[(i)$ হতে $\frac{g'}{g}=\left(\frac{T}{T'}\right)^2=\left(\frac{900}{899}\right)]$ $=1-0.9977790123=2.220987\times 10^{-3}=2.220987\times 10^{-3}\times 100\%$ =0.22209877% (Ans.) [এখানে, 0.22209877% হোস করতে হবে]

13. ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় $5000 {
m \AA}$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো প্রয়োগ করা হল। চিড়দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব $0.1 {
m mm}$ । চিড় হতে পর্দার দূরত্ব $2 {
m m}$ । দশম উজ্জ্বল ও দশম অন্ধকার ডোরার মধ্যকার কৌনিক অবস্থান বের কর।

Solve
$$\operatorname{asinQ} = n\lambda$$
 $0.1 \times 10^{-3} \operatorname{sinQ} = 10 \times 5000 \times 10^{-10}; Q = 2.8659^\circ$ $\operatorname{asinQ'} = (2n-1)\frac{\lambda}{2}$ $0.1 \times 10^{-3} \operatorname{sinQ'} = \frac{(2 \times 10 - 1) \times 5000 \times 10^{-10}}{2}$ $Q' = 2.72^\circ; Q_1 = Q - Q' = 0.143^\circ$ $Q_2 = Q + Q' = 5.5859$

14. (a) 27° C তাপমাত্রায় এক মোল কোন গ্যাসকে সমোস্থ প্রক্রিয়ায় এমনভাবে প্রসারিত করা হয় যেন আয়তন দ্বিগুণ হয়। রূদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় গ্যাসটিকে আবার আগের অবস্থায় আনা হয়। সম্পূর্ণ প্রক্রিয়াটিতে কৃতকাজ কত? y=1.4, $R=8.314~{
m JK}^{-1}~{
m mol}^{-1}$

Solve সমোৰঃ প্ৰক্ৰিয়ায় কৃতকাজ, $V_2 = 2V_1$; W_1

= nRTln
$$\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$
 = 1 × 8.314 × 300 × ln2 = 1728.85J

রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ার, $T_1=300 K$ এবং $V_2=V_1/2;\, T_1V_1^{\gamma-1}=T_2V_2^{\gamma-1}$

$$\Rightarrow T_2 = T_1 \times \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma}$$

কৃতকাজ,
$$W_2 = \frac{nR}{1-\gamma}(T_2 - T_1) = \frac{1 \times 8.314}{1-1.4} \times (395.86 - 300) = -1992.45$$
 J

মোট কাজ = 1728.85 - 1992.45 = -263.6J

(b) ভূপৃষ্ঠে একটির রকেটের দৈর্ঘ্য 100 m। গতিশীল অবস্থায় একজন পর্যবেক্ষকের রকেটের গতি 99 m পরিমাপ করলেন। রকেটের গতি কত ছিল? $\boxed{\text{Solve}}$ এখানে স্থির দৈর্ঘ্য, $L_0 = 100 m$ এবং চলমান দৈর্ঘ্য, L = 99 m

$$L = L_0 \sqrt{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)} \Rightarrow 99 = 100 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = 1 - 0.99^2$$

$$\Rightarrow u = 4.2 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$$

15. (a) একজন ব্যক্তি প্রতি শাসে 1.12L বায়ু গ্রহণ করে! তবে,

(i) কতটি অনু গ্রহণ করেছিল?

Solve n = V/22.4 = N/Na; n = 1.12/22.4 = 0.05 mol; আবার, $n = N/Na \Rightarrow N = nN = 0.05 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{22}$ টি

(ii) 27°C তাপমাত্রায় অনুগুলোর গড় গতিশক্তি বের কর।

Solve
$$E_k = \frac{3}{2} \times (\frac{R}{N_A})T$$
; $E_k = \frac{3}{2} \times (\frac{8.314}{6.02 \times 10^{23}}) \times 300 = 6.21 \times 10^{-21} J$

(b) কত তাপমাত্রায় অক্সিজেন অণুর কর্ণমূল গড় কর্ণবেগ $100^{\circ}\mathrm{C}$ তাপমাত্রায় হাইড্রোজেন অণুর কর্ণমূল গড় কর্গবেগ এর সমান হবে?

Solve
$$C_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$
, T তাপমাত্রার O_2 এর, $C_{rms} = \sqrt{\frac{3RT_{O_2}}{32 \times 10^{-3}}}$, $-100^{\circ}C = 173K$ তাপমাত্রার H_2 এর $C_{rms} = \sqrt{\frac{3R \times 173}{2 \times 10^{-3}}}$ প্রামতে, $C_{rms} = C_{rms} = \sqrt{\frac{3RT_{O_2}}{32 \times 10^{-3}}} = \sqrt{\frac{3R \times 173}{2 \times 10^{-3}}}$ $\Rightarrow T_{O_2} = 2768K$ $\therefore T_{O_2} = 2768K = 2495^{\circ}C$

র্গাহ্ন

16. বোরের মডেল অনুযায়ী ইলেক্ট্রনের শক্তি $E=-R_H/n^2$ সমীকরণ থেকে হিসাব করা যায়, যেখানে $R_H=2.18\times 10^{-18}~j$ এবং n হল প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা। যদি ইলেক্ট্রন তৃতীয় শক্তিন্তর (n=3) থেকে নিম্মতর শক্তিন্তরে স্থানান্তরিত হয় এবং বামার সিরিজের বর্ণালি তৈরি করে তবে,

(i) ফোটনের বিকিরিত শক্তির সমীকরণ লিখ।

Solve
$$E = -R_H/n^2$$
; $E_1 = -R_H/3^2$ এবং $E_2 = -R_H/2^2$; $\Delta E = E_1 - E_2 = 5R_H/36$

(ii) ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য ন্যানোমিটার নির্ণয় কর।

Solve সুঝানুসারে,
$$\Delta E = \frac{5R_H}{36} \Rightarrow \frac{ch}{\lambda} = \frac{5R_H}{36} \Rightarrow \frac{3 \times 10^8 \times 6.34 \times 10^{-34}}{\lambda}$$

$$= \frac{5 \times 2.18 \times 10^{-18}}{36} \Rightarrow \lambda = 656.91 \text{nm}$$

17. (a) 690 Torr চাপ ও 17°C তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের আয়তন 25.8L হয়। তবে, 1.85 atm চাপে ও 137k তাপমাত্রায় গ্যাসটির আয়তন নির্দিয় কর।

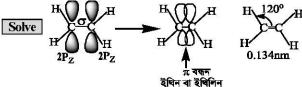
Solve সুত্রানুসারে,
$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{P_1V_1T_2}{T_1 \times P_2}$$

$$V_2 = \frac{\frac{690}{760} \times 25.8 \times 137}{(17 + 273) \times 1.85} = 5.980 \text{ L}$$

(b) 2NO + Cl $_2 \Rightarrow$ 2NOCl বিক্রিয়ার 25°C তাপমাত্রায় K_p =1.3 × 10^3 atm $^{-1}$ হলে K_c এর মান বের কর।

Solve
$$2NO+Cl_2 \Rightarrow 2NOCl; n = 2 - (2+1) = -1 : K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$$
 $\Rightarrow 1.3 \times 10^3 = K_C(0.0821 \times 298)^{-1} \Rightarrow K_C = 3.1 \times 10^3 \text{ L mol}^{-1}$ 18. ইধাইনের গাঠনিক সংকেতের চিত্র আঁক যেখানে \mathbf{sp}^2 অরবিটাল এবং

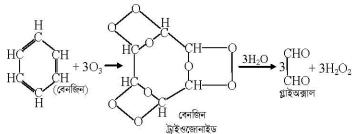
18. ইথাইনের গাঠনিক সংকেতের চিত্র আঁক যেখানে sp² অরবিটাল এবং হাইড্রোজেনের অধিক্রমন ঘটে। পাই ও সিগমা বন্ধন গুলো চিহ্নিত কর। C—C বন্ধন দূরত্ব ও বন্ধন কোণ নির্ণয় কর।



19. HCl দ্ৰবণের pH = 2 হলে প্রতি লিটারে কি পরিমান অস্ত্র আছে তা বের কর। Solve এখানে, pH = $-\log[H^+]=2 \Rightarrow [H^+]=10^{-2}=[HCl]$ L=1 এবং S = $10^{-2}M$ হলে, $n_{HCl}=V(L)S=1\times 10^{-2}=10^{-2}$ mol এবং $w_{HCl}=nM=10^{-2}\times 36.5g=0.3659$ g

20. (a) বেনজিনের ওজনোলাইসিস বিক্রিয়া লিখ।

Solve বেনজিনের ওজনোলাইসিস: কক্ষ তাপমাত্রায় তরল বেনজিনের মধ্যে ওজোন গ্যাস চালনা করলে প্রতি অণু বেনজিন তিন অণু ওজোনের সাথে সংযোজিত হয়ে বেনজিন ট্রাইওজোনাইড উৎপন্ন করে। বেনজিন ট্রাইওজোনাইডকে অর্দ্রবিশ্লেষণ করলে গ্লাইঅক্সাল ও হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড পাওয়া যায়। ${
m H}_2{
m O}_2$ তীব্র জারণ ধর্ম সম্পন্ন যৌগ হওয়ায় এক্ষেত্রে বিক্রিয়কস্থলে $Z{
m n}$ চুর্ণ ব্যবহার করা হয়। $Z{
m n}+{
m H}_2{
m O}_2$ $\to Z{
m n}{
m O}+{
m H}_2{
m O}$ বেনজিন অণুর উপরোক্ত সংযোজন বিক্রিয়া তিনটি প্রমাণ করে বেনজিন অণুতে তিনটি দ্বিবন্ধন বর্তমান।



(b) $2NO_2(g)+7H_2(g)\rightarrow 2NH_3(g)+4H_2O(g)-;$ সাম্ধ্রেবক K_C বের কর। Solve মনে করি, বিয়োজন মাত্রা =a এবং পাত্রের আয়তন =a

$$\begin{array}{c} \text{2NO}_2(g) + 7H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 4H_2O(l) \\ t = 0; \quad 2 \quad 7 \quad 0 \quad 0 \\ t = \text{eq, } (2-2a) \quad (7-7a) \quad 2a \quad 4a \\ \hline \text{2CT, } K_C = \frac{\left[\frac{2a}{v}\right]^2 \times \left[\frac{4a}{v}\right]^4}{\left[\frac{2(1-a)}{v}\right]^2 \times \left[\frac{7(1-a)}{v}\right]^7} \Rightarrow K_C = \frac{2^8 \, a^6 \, v^3}{7^7 (1-a)^9} \end{array}$$



বঙ্গবন্ধ শেখ মুর্জিবুর রহমান মেরিটাইম ইউনিভার্সিটি

Faculty of Earth & Ocean Science (FEOS) প্রথম বর্ষ স্লাতক (সম্মান) শ্রেণির ভর্তি পরীক্ষা ২০২১-২০২২

ইখনজি

01. Write a short paragraph on 'Why BSMRMU is the best choice for study' in FIVE sentences ONLY.

Solve Education is the backbone of a country. For many years universities have been the place of learning and producing experts in our country. The key to understanding the country is having the right education that comes from universities. BSMRMU is the pioneer for maritime-related education. So, BSMRMU will be the best choice for this field.

02. I was ten years old. My grandmother sat on the string bed, under the mango tree. It was late summer and there were sunflowers in the garden an warm in the trees.

Solve আমার বরস ১০ বছর ছিল। আমার দাদি আম গাছের নীচে স্ট্রিং বিছানার বসে ছিলেন। এটি গ্রীন্মের শেষের দিকে ছিল এবং বাগানে সূর্যমুখী গাছ ছিল এবং গাছগুলিতে একটি উষ্ণ বাতাস ছিল।

্ৰাণত

03. $\int_{1}^{\sqrt{3}} x \tan^{-1} x dx$ মান নির্ণয় কর।

Solve
$$\int x \tan^{-1}x \, dx = \tan^{-1}x \int x \, dx - \int \left(\frac{d}{dx} \tan^{-1}x \int x \, dx\right) dx$$

$$= \frac{x^2}{2} \tan^{-1}x - \int \frac{x^2}{2(1+x^2)} \, dx = \frac{x^2}{2} \tan^{-1}x - \frac{1}{2} \int \left(\frac{x^2+1-1}{1+x^2}\right) dx$$

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

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

$$= \frac{3}{2} \times \frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{\pi}{3} - \frac{1}{2} \times \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{\pi}{4} = \frac{5}{12} \pi + \frac{1 - \sqrt{3}}{2}$$

04. সরল রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যা 4x - 3y = 1 ও 2x - 5y + 3 = 0 রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং অক্ষদ্বয়ের সাথে সমান সমান কোণ উৎপন্ন করে।

Solve রেখাদ্বরের ছেদবিন্দু (1, 1)

 \therefore অক্ষদ্বরের সাথে সমান সমান কোপ উৎপন্ন করে । \therefore $m=\pm 1$ \therefore সরলরেখার সমীকরণ, $y-1=\pm (x-1) \implies y=x-1+1=x$ এবং y=-x-1-1=-x-2

পদার্থবিজ্ঞান 💛

05. লম্বিক এবং আনুভূমিক তরঙ্গের মধ্যে নুন্যতম চারটি পার্থক্য লিখ।

Solve লম্বিক ও আড় তরঙ্গের মধ্যে পার্থক্যঃ

লম্বিক তরঙ্গ	আড় তরঞ্
মাধ্যমের কণা কম্পনের দিকের সাথে সমকোণে অগ্রসর হয়।	মাধ্যমে কণা কম্পনের দিকের সাথে সমান্তরালে অগ্রসর হয়।
তরঙ্গ চূড়া ও তরঙ্গ খাঁজ নিয়ে গঠিত।	সংকোচন ও প্রসারণ নিয়ে গঠিত।
কণার কম্পন ও তরঙ্গের দিক পরস্পর সমকোণ।	কণার কম্পন ও তরঙ্গের দিক পরস্পর সমান্তরাল।
স্প্রিং ও সৃষ্ট তরঙ্গ লম্বিক তরঙ্গ।	পানি তরঙ্গ ও টানা তারের তরঙ্গ আড় তরঙ্গের উদাহরণ।

06. নিম্নে দুটি বস্তুর মধ্যে রৈখিক সংঘর্ষের চিত্র দেওয়া হলো:

$$\begin{array}{cccc} u_1 = 13 m s^{-1} & & u_2 = 5 m s^{-1} & \overrightarrow{v_1} & \overrightarrow{v_2} \\ & & & & & & & & \\ m_1 = 10 kg & & & m_1 = 10 kg & m_2 = 20 kg \end{array}$$

(i) সংঘর্ষের পরে বস্তুদ্বয়ের বেগ নির্ণয় কর?

(ii) সংঘর্ষের পূর্বে এবং পরে বস্তুদ্বয়ের গতিশক্তি নির্ণয় কর।

Solve (i) সংঘর্ষের পরে বস্তুদ্বর মিলিত বেগে চলে অর্থাৎ
$$v_1 = v_2 = V$$
 আমরা জানি, $m_1u_2 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)V \Rightarrow V = \frac{10 \times 3 + 20 \times 5}{10 + 20}$ $\therefore V = 7.67 \text{ms}^{-1}$

$$\begin{split} \text{(ii)} \bullet & \text{সংঘর্ষের পূর্বের গতিশক্তি, } E_{K_1} = \frac{1}{2}\,m_1{v_1}^2 + \frac{1}{2}\,m_2{v_2}^2 \\ &= \frac{1}{2}\,(10\times 13^2 + 20\times 5^2)\, \therefore E_{K_1} = 1095 \mathrm{J} \end{split}$$

ullet সংঘর্ষের পরের গতিশক্তি: $E_{K_2} = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) V^2 = \frac{1}{2} (10 + 20) \times (7.67)^2$

त्रश्रायन

 $07.~{
m MnO_4^-}$ আয়ন দ্বারা ${
m Fe}^{2^+}$ আয়নকে জারিত করা যায়। এই জারণ বিজারণ বিক্রিয়ার সমীকরণটি লিখ।

Solve জারণ অর্ধবিক্রিয়া:
$$5 {\rm Fe}^{2^+}
ightarrow {\rm Fe}^{3^+} + 5 {\rm e}^-$$
 বিজারণ অর্ধবিক্রিয়া: ${\rm MnO}_4^- + 5 {\rm e}^- + 8 {\rm H}^+
ightarrow {\rm Mn}^{2^+} + 4 {\rm H}_2 {\rm O}$

সামছিক বিক্রিয়া: $5 {\rm Fe}^{2^+} + {\rm MnO}_4^- + 8 {\rm H}^+ \to 5 {\rm Fe}^{3^+} + {\rm Mn}^{2^+} + 4 \, {\rm H}_2{\rm O}$ 08. নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পন্ন কর।

(a) Br + 2Na + CH₃-Br
$$\rightarrow$$
? (b) HC=CH+O₃ \rightarrow ? H₂O,Zn \rightarrow ? Solve (a) Br + 2Na + CH₃-Br \rightarrow CH₃ + NaBr (b) CH₃-C=CH $\stackrel{O_3}{\Delta}$ CH₃-C $\stackrel{O}{\leftarrow}$ CH $\stackrel{O_3}{\Delta}$ CH $\stackrel{O_3}{\Delta}$

09. 5.0 $\bf A$ বিদ্যুৎ ১৫ মিনিটের জন্য $\bf CuSO_4$ দ্রবলের মধ্য দিয়ে যায়।

(i) কত পরিমাণ Cu জমা হবে?

(ii) Cu এর কয়টি পরমাণু জমা হবে?

Solve
$$W = \frac{MIT}{eF} = \frac{63.5 \times 15 \times 60 \times 5}{2 \times 96500} = 1.4805 \text{ g}$$
: 1.4805 g Cu জমা হবে।

(ii)
$$\frac{W}{M} = \frac{X}{N_A} \Rightarrow X = \frac{W \times N_A}{M} = \frac{1.4805 \times 6.02 \times 10^{23}}{63.5} = 1.403 \times 10^{22} \text{ fb}$$

10. সিমবায়োসিস কি?

Solve দুটি ভিন্ন প্রজাতির জীবের মধ্যে যখন এমন সম্পর্ক স্থাপিত হয় যে <u>তাদের ঘ</u>নিষ্ঠভাবে সহাবস্থানের ফলে এক অন্যের নিকট হতে উপকত হয় তখন তাদের এ ধরনের সম্পর্ককে মিথোজীবিতা বলে। বিভিন্ন গাছপালা ও প্রাণিদের মধ্যে বিদ্যমান জৈবিক সম্পর্কগুলোকে সিমবায়োসিস বলে।

11. নটোকর্ড কি?

Solve ভ্রুণাবস্থায় অথবা আজীবন কর্ডেটের পৃষ্ঠ মধ্যরেখা বরাবর দণ্ডকার স্থিতিস্থাপক নিরেট নটোকর্ড থাকে। উন্নত প্রাণিতে এটি পরবর্তীতে মেরুদণ্ডে প্রতিস্থাপিত হয়। প্রাণিদেহে জ্রুনাবস্থার বা আজীবন দেহের মধ্যরেখা বরাবর কিছুটা নমনীর, স্থিতিস্থাপক ও ছিদ্রযুক্ত টিস্যুর মত দণ্ডকে নটোকর্ড বলে।

12. ওমাটিডিয়াম কাকে বলে?

Solve ঘাসফড়িংয়ের পুঞ্জাক্ষির গঠন ও কাজের একক ওমাটিডিয়াম। ঘাসফডিং এর প্রঞ্জাক্ষিতে অবস্থিত যে অঙ্গ দর্শন একক হিসেবে কাজ করে তাকে ওমাটিডিয়াম বলে।

13. লিখালজিন কি?

Solve যেসব জিন হোমাজাইগাস অবস্থায় উপস্থিত থাকলে সংশ্লিষ্ট জীবের মৃত্যু ঘটে সেসব জিনকে লিথান জিন বলে। লিথান জিন এর অনুপাত ২:১।



বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান মেরিটাইম ইউনিভার্সিটি

Faculty of Engineering and Technology (FET) প্রথম বর্ষ স্নাতক (সম্মান) শ্রেণির ভর্তি পরীক্ষা ২০২১-২০২২

ইংরেজি

01. Remember: The enemy is amidst us to ereate chaos and confusion, to ereate anarchy and to loot. In our Bengal Hindus and Muslims, Bengalis and non. Bengalis are all brothers. We are responsible for their safety; Let us not tuint ourselves in any way.

Solve মনে রাখবে, শত্রুবাহিনী ঢুকেছে, নিজেদের মধ্যে আত্যুকলহ সৃষ্টি করবে, লুটতরাজ করবে। এই বাংলায় হিন্দু-মুসলমান, বাঙালি, অবাঙালি যারা আছে তারা আমাদের ভাই। তাদের রক্ষার দায়িত আপনাদের উপর। আমাদের যেন বদনাম না হয়।

02. Write a short Paragraph on 'Blue Economy in Bangladesh'.

Solve In 2014, we gained control of a portion of the sea previously belonging to Myanmar, which increased our maritime boundary to 1.4 times larger than another region of Bangladesh. Currently, the sea area under Bangladesh's jurisdiction is 207,000 square kilometers. With this significant expansion of our sea area, it is apporpriate to utilize the ocean's resources for the progress of Bangladesh. The government has already initiated measures to harness these resource.

গণিত

03. $\int \sec^3 x \, dx = ?$

Solve
$$I = \int \sec^2 x \cdot \sec x \, dx$$

 $= \sec x \int \sec^2 x \, dx - \int \left(\frac{d\sec x}{dx} \times \int \sec^2 x \, dx\right) dx$
 $= \sec x \tan x - \int \sec x \tan^2 x \, dx$
 $= \sec x \tan x - \int \sec x (\sec^2 x - 1) dx$

= $secx tanx - \int sec^3x dx + \int sec x dx$

= secx tanx $-1 + \ln|\text{secx} + \text{tanx}|$ \therefore 2I = secx tanx + ln|secx + tan x|

$$\therefore I = \frac{1}{2} secx tanx + \frac{1}{2} ln|secx + tanx| + c$$

04. নীচের পরাবৃত্তটির শীর্ষবিন্দু, উপকেন্দ্র, উপকেন্দ্রিক লম, অক্ষরেখা এবং দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয়- $5x^2 + 15X - 10y - 4 = 0$

Solve
$$5x^2 + 15X - 10y - 4 = 0 \Rightarrow x^2 + 3x - 2y - \frac{4}{5} = 0$$

$$\Rightarrow \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 = \frac{61}{20} + 2y \Rightarrow \left(x + \frac{3}{2}\right)^2 = 2\left(y + \frac{61}{40}\right) \Rightarrow x^2 = 2Y$$

$$\therefore \text{ দীর্ঘ}\left(-\frac{3}{2}, \frac{61}{40}\right) 4a = 2 \therefore a = \frac{1}{2}$$

$$\therefore x + \frac{3}{2} = 0 \text{ with, } x = \frac{-3}{2}, y = \frac{61}{40} = \frac{1}{2} \Rightarrow y = -\frac{41}{40} \therefore \text{ where } \left(-\frac{3}{2}, -\frac{41}{40}\right)$$

$$\text{where we have } y - \frac{1}{2} = 0, \text{ where, } y + \frac{41}{40} = 0$$

$$\text{where } x + \frac{3}{2} = 0, \text{ where, } y = \frac{-1}{2} \therefore y + \frac{81}{40} = 0$$

পদার্থবিজ্ঞান

05. খাড়া অবস্থায় রাখা একটি মিটার দণ্ড কাত হয়ে পড়ে যায়। দণ্ডটি কত কৌণিক বেগে ভূমিকে আঘাত করবে?

Solve খাড়া অবস্থার মোট শক্তি = ভূমিতে আঘাত করার মুহূর্তে শক্তি $mg\left(\frac{h}{2}\right) + \frac{1}{2}\,I(0)^2 = mg\left(0\right) + \frac{1}{2}\,I\omega^2$

তাহলে, জড়তার ভ্রামক I হবে এক প্রান্ত দিয়ে গমনকারী কোন সরলরেখার সাপেক্ষে সুষম দণ্ডের জড়তার ভ্রামকের সমান। $\therefore I = \frac{1}{3}\, mh^2$

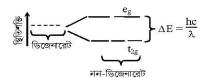
শজ্জির রূপান্তর:
$$\frac{1}{2}$$
 mgh $=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}$ mh 2 ω^2 $\therefore \omega = \sqrt{\frac{3g}{h}} = \sqrt{\frac{3\times 9.8}{1}} = 5.422 \text{ rads}^{-1}$ $\stackrel{\bigstar}{\text{Im}}$

06. কত বিভব পার্থক্যের মধ্য দিয়ে একটি ইলেকট্রনকে তুরাত্মিত করলে ইলেকট্রনটির ডি-ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য $0.4~{
m \AA}$ হবে?

রু রুগ্রাহ্যন

07. অবস্থান্তর মৌলের যৌগগুলি রঙিন কেন?

Solve অবস্থান্তর মৌলগুলোর অপূর্ণ d-অর্বিটালসমূহ লিগ্যান্ডের উপস্থিতিতে নন-ডিজেনারেট অবস্থা তৈরি করে। এই নন-ডিজেনারেট শক্তিস্তরের মাঝে ইলেকট্রন ধাপন্তরে দৃশ্যমান অঞ্চলের ফোটন শোষিত হয় যা যৌগটিকে রঙিন করে। এই শোষিত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের কর্ণটির সম্পরক বর্ণের জন্যই যৌগগুলো রঙিন দেখায়।



08. 50g বেনজিনকে নাইট্রেশন করলে 55g নাইট্রোবেনজিন পাওয়া যায়। উৎপাদের হার কত? (3)

Solve
$$\bigcirc + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{Cn.H}_2\text{SO}_4} \bigcirc \bigcirc$$

$$1 \text{ mol } (\text{C}_6\text{H}_6) \qquad 1 \text{ mol } (\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NO}_2)$$

$$= 78g \qquad = 123$$

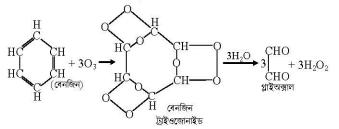
78g বেনজিন থেকে নাইট্রোবেনজিন পাওয়া যায় 123g ; 1g বেনজিন থেকে নাইট্রোবেনজিন পাওয়া যায় $\frac{123}{78}$

50g বেনজিন থেকে নাইট্রোবেনজিন পাওয়া যায় $\frac{123\times50}{78}=78.84$; উৎপাদের শতকরা হার, $\frac{55\times100}{78.84}=70\%$

09. বেনজিনের ওজনোলাইসিস বিক্রিয়া লিখ।

(3)

Solve বেনজিনের ওজনোলাইসিস: কক্ষ তাপমাত্রায় তরল বেনজিনের মধ্যে ওজোন গ্যাস চালনা করলে প্রতি অণু বেনজিন তিন অণু ওজোনের সাথে সংযোজিত হরে বেনজিন ট্রাইওজোনাইড উৎপন্ন করে। বেনজিন ট্রাইওজোনাইডকে আর্দ্রবিশ্রেষণ করলে গ্লাইঅক্সাল ও হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড পাওয়া যায়। $\rm H_2O_2$ তীব্র জারণ ধর্ম সম্পন্ন যৌগ হওয়ায় এক্ষেত্রে বিক্রিয়কস্থলে $\rm Zn$ চূর্ণ ব্যবহার করা হয়। $\rm Zn + \rm H_2O_2 \rightarrow \rm ZnO + \rm H_2O$ বেনজিন অণুর উপরোক্ত সংযোজন বিক্রিয়া তিনটি প্রমাণ করে বেনজিন অণুতে তিনটি প্রিবন্ধন বর্তমান।



্র সাইপ্রিটি

10. ইনপুট করা অক্ষরটি small লেটার নাকি capital তার বের করা।

#include<stdio.h>
int main()
{
 char ch;
 printf ("Enter a character:");
 scanf("%c", &ch);
 if((ch>= 'A') && (ch <= 'Z'))
 printf("\n You entered a capital letter: %c", ch);
 else if(ch>= 'a') && (ch <= 'z'))
 printf("\n You entered a small letter: %c", ch);
 else
 printf("\n The letter you entered is not a character.");
 return 0;
}

11. (a) $\overline{A \oplus B} = AB + \overline{A} \cdot \overline{B}$ (b) লজিক গেইটের একটি বাস্তব ব্যবহার লিখ।

Solve (a)
$$\overline{A \oplus B} = \overline{A}B + A\overline{B} \ [\because A \oplus B = \overline{A}B = A\overline{B}]$$

$$= (\overline{A}B). (\overline{AB}) \ [\because \overline{A+B} + \overline{A}\overline{B}]$$

$$= (\overline{A} + \overline{B}) (\overline{A} + \overline{B}) \ [\because \overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}]$$

$$= (A + \overline{B}) (\overline{A} + B)$$

$$= (A + \overline{B}) (\overline{A} + B)$$

$$= A\overline{A} + AB + \overline{A}\overline{B} + B\overline{B} \ [\because A.\overline{A} = 0]$$

$$= 0 + AB + \overline{A}\overline{B} + 0 = AB + \overline{A}\overline{B} = \overline{B} = \overline{B}$$

(b) সাধারণ বিন্তিং এর ছাদে পানির ট্যাংকিতে পাম্পের সাহায্যে পানি উঠানো হয়। এক্ষেত্রে পানি ভরে গেলে পাম্পটি বন্ধ করা হয়। অতিরিক্ত পানি পড়ে অযথা বেশি খরচ বাড়ে। বর্তমানে পানির ট্যাংকে স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র লাগায়ে রাখলে পানি ভরে গেলে পাম্পটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে বন্ধ হয়ে যায়। এক্ষেত্রে ট্যাংকির ভিতরে পানি মাপার সেপরের সাথে নট গেট যুক্ত করা হয়। নট গেইট হলো এক ধরনের লজিক গেইট যায় মধ্যে দিয়ে যা ইনপুট করা হয়ে আউটপুট হিসেবে তার বিপরীত আসবে। অর্থাৎ 1 ইনপুট দিলে ০ আসবে অথবা ০ ইনপুট দিলে 1 আউটপুট আসবে। পানি ভরে গেলে অর্থাৎ সত্য (1) হলে তা নট গেইটের মধ্যে দিয়ে ইনপুট হবে এবং আউটপুট (0) হবে যায় কারণে পাম্পটি বন্ধ হয়ে যাবে।

অধ্যায়-০১ পদার্থবিজ্ঞান। ভৌত জগৎ ও পরিমাপ প্রথম পত্র Physical World & Measurement

TOPICS	MAGNETIC DECISION [যা পড়বে]	VVI
	ভার্ণিয়ার ধ্রুবক ও লঘিষ্ঠ গণন নির্ণয় সংক্রান্ত	**
Concept-02	ত্রুটি সংক্রান্ত	***
Concept-03	পরিমাপের সূত্রাবলী সংক্রান্ত	**

CONCEPT 01 ভার্নিয়ার ধ্রুবক ও লঘিষ্ঠ গণন নির্ণয় সংক্রান্ত

lacksquareসূত্রlacksquare ভার্নিয়ার ধ্রুবক $({
m V.C})=rac{
m s}{
m n}$

মূল ক্ষেলের ক্ষুদ্রতম এক ভাগের ক্ষুদ্রতম দৈর্ঘ্য 1(mm) ভার্ণিয়ার ক্ষেলের ভাগসংখ্যা

লঘিষ্ঠ গণন $(L.C) = \frac{$ পীচ (বৃত্তাকার ক্ষেলের একবার ঘূর্ণনে রৈখিক সরণ) বৃত্তাকার ক্ষেলের ভাগ সংখ্যা

01. একটি ভার্ণিয়ার ক্যালিপার্সের ভার্ণিয়ার ক্ষেলে 50টি ভাগ আছে, যা প্রধান ক্ষেলের 49 ভাগের সাথে মিলে যায়। ভার্ণিয়ার ধ্রুবক কত? প্রিতি cm এ প্রধান ক্ষেলে 20টি ভাগ]

Solve Why VC = $\frac{1}{20}$ cm = 10^{-3} cm = $10^{-3} \times 10^{4}$ μ = 10 μ

CONCEPT 02 ত্রুটি সংক্রান্ত

- সূত্র জ আপেক্ষিক ফ্রটি $= rac{e}{x}$ জ শতকরা ফ্রটি $= rac{e}{x} imes 100\%;$
 - আনুপাতিক ক্রটি = প্রকৃত মান প্রাপ্ত মান প্রাপ্ত মান প্রাপ্ত মান পর্ম ক্রটি = প্রকৃতমান প্রাপ্ত মান ।

ASPECT SUPER TRICKS:

- % আয়তন ত্রুটি =3 imes% দৈর্ঘ্য ত্রুটি
- ্জ % ক্ষেত্রফল ক্রাট $= 2 \times \%$ দৈর্ঘ্য ক্রাট
- % পরিধি ক্রটি = % দৈর্ঘ্য ক্রটি

Note: দৈর্ঘ্য ক্রটির পরিবর্তে ব্যাস বা ব্যাসার্ধ ক্রটি থাকলেও একই সূত্র প্রযোজ্য হবে।

01. একটি গোলকের পরিমাপ্য ব্যাসার্ধ, $R=5.3\pm0.1$ হলে আয়তনে শতকরা ক্রটি নির্ণয় কর।

Solve Why এখানে, R=5.3 \therefore পরম ক্রটি , $\Delta R=0.1$

এখন, গোলকের আয়তন, $V=\frac{4}{3}\pi R^3$

Arr আয়তনের আনুপাতিক ত্রুটি $rac{\Delta V}{V} = rac{3\Delta R}{R}$ $Arr rac{\Delta V}{V} = 3 imes rac{0.1}{5.3} = rac{0.3}{5.3}$

আয়তনের ব্রুটি $\frac{\Delta V}{V} \times 100 = \frac{0.3 \times 100}{5.3} = 5.7\%$

- 02. কোন বস্তুর ভর $(100 ext{kg} \pm 2\%)$ এবং আয়তন $(10 ext{m}^3 \pm 3\%)$ ।
 - (i) ঐ বস্তুর ঘনতের শতকরা ব্রটি কত?
 - (ii) ঐ বস্তুটির ঘনত্বের পরম ত্রুটির সঠিক মান কোনটি?

Solve why (i) এখানে, $\Delta m = 100 \times 2\% = 2 \text{ kg}$ $\Delta V = 10 \times 3\% = 0.3 \text{ m}^3$

∴ ঘনত্বের শতকরা ক্রণ্ট =
$$\left(\frac{\Delta M}{M} + \frac{\Delta V}{V}\right) \times 100\%$$

= $\left(\frac{2}{100} + \frac{0.3}{10}\right) \times 100\% = 5\%$

(ii)
$$\frac{\Delta \rho}{\rho} = \frac{5}{100} \Rightarrow \Delta \rho = \frac{5}{100} \rho = \frac{5}{100} \left(\frac{\text{m}}{\text{V}}\right)$$

 $\Rightarrow \Delta \rho = \frac{5}{100} \times \frac{100}{10} = 0.5 \text{ kgm}^{-3}$

CONCEPT 03 পরিমাপের সূত্রাবলী সংক্রান্ত

সূত্র গোলকের সূত্র: 🤝 পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল = $4\pi r^2$

- ্জ ক্ষেরোমিটারের বক্ততার ব্যাসার্ধ, $R = \frac{d^2}{6h} + \frac{h}{2}$
- ্রু গোলকের আয়তন, $V = \frac{4}{3}\pi r^3$
- ্র সিলিভারের আয়তন, $V = \pi r^2 l$
- ঞ পাইপের প্রস্তুচ্ছেদের ক্ষেত্রফল, $A=\pi r^2=\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2=\frac{1}{4}\,\pi d^2$
- 01. বাপ্পি একদিন পরীক্ষাগারে ক্ষেরোমিটারে সমতল কোচ প্লেটের উচ্চতার গড় পাঠ 0.1m এবং উত্তল লেন্সের উচ্চতার গড় পাঠ 1.24m পেল। যন্ত্রে তিন পায়ের গড় দূরত্ব 40mm।
 - (ক) লেপটির বক্রতার ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর;
 - (খ) লেম্বটি উত্তল না হয়ে অবতল হলে বক্রতার ব্যাসার্ধের কোনো পরিবর্তন হবে কী-মতামত দাও।

Solve why আমরা জানি, এখানে, উত্তল লেসের ক্ষেত্রে, d = 40 mm = 0.04 m(ক) বক্রতার ব্যাসার্ধ h = 1.24 m - 1 m = 1.14 m $R = \left(\frac{d^2}{6h} + \frac{h}{2}\right) = 0.57m$ অবতল লেন্সের ক্ষেত্রে, (খ) অবতল লেন্সের জন্য, বক্রতার ব্যাসার্ধ $d = 40 \mathrm{mm} = 0.04 \mathrm{m}$ h = 0.1m - 1.24m = -1.14 $R = \left(\frac{d^2}{6h} + \frac{h}{2}\right) = 0.57m$ m = 1.14m[ঋণাত্মক চিহ্ন নিচের দিকে সরণকে বুঝায়]

লেপটি উত্তল বা অবতল যাই হোক উদ্দীপকটির বক্রতার ব্যাসার্ধ একই হবে।

02. সীসার ঘনত্ব 12 gm/cc। একটি সীসা ইটের ভর 15 kg এবং এর আয়তন 10 cm × 5cm × 4 cm । এটি কত % খালি থাকবে?

Solve Why আয়তন, $V = 10 \times 5 \times 4 = 200 \text{cm}^3$

 200cm^3 আয়তনে ভর = 15000gm ; 1cm^3 আয়তনে ভর = $\frac{15000}{200}$

- $\therefore 100 \text{cm}^3$ আয়তনে ভর = $\frac{15000 \times 100}{200} = 7500 \times \frac{1}{100} = 75\%$
- ∴ খালি থাকে 0% থেকে 25% পর্যন্ত
- ${f 03}.$ মাত্রা বিবেচনায় দেখাও যে, পাশের সমীকরণটি সঠিক: $F_S = rac{1}{2} m v^2 rac{1}{2} m u^2$ Solve why বামপক্ষ, $F_S = [MLT^{-2}] \times [L] = [ML^2T^{-2}]$

ডানপক, $\frac{1}{2}mv^2 = [M][LT^{-1}]^2 = [ML^2T^{-2}]; \frac{1}{2}mu^2 = [M][LT^{-1}]^2 = [ML^2T^{-2}]$

সুতরাং, মাত্রা বিবেচনায় সমীকরণটি সঠিক।

04. একটি ক্ষেরোমিটারের পীচ 1 mm , বুত্তাকার ক্ষেলের ভাগ সংখ্যা 100। তিনটি পায়ের দূরত্ব যথাক্রমে 4.1, 3.9 এবং 4cm। একটি সমতল পাতে এর পাঠ নেয়া হলে রৈখিক স্কেলের পাঠ 3 এবং বৃত্তাকার ক্ষেলের পাঠ 80 পাওয়া যায়। এরপর একটি বক্রতলে নিয়ে এর রৈখিক ক্ষেলের পাঠ 6 এবং বুত্তাকার ক্ষেলের পাঠ 60 পাওয়া যায়। বক্রতলের বক্রতার ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। (রৈখিক ক্ষেলের স্কুদ্রতম একঘর = 1mm)

Solve Why $d = \frac{4.1 + 3.9 + 4}{3} = 4$ cm = 40nm; $L.C = \frac{$ পীচ ভাগেৰোৱা $= \frac{1}{100} = 0.01$ nm

সমতল পাতে পাঠ = 3×1 mm + 80×0.01 mm = 3.8 mm বক্রতলে পাঠ = 6×1 mm + 60×0.01 mm = 6.6 mm

h = 6.6 - 3.8 = 2.8 mm;

 $\therefore h = 6.6 - 3.8 = 2.8 mm; R = \frac{d^2}{6h} + \frac{h}{2} = \frac{40^2}{6 \times 2.8} + \frac{2.8}{2} = 96.64 mm = 9.664 cm$