www.konkur.in

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

سایت کنکور

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۵	مدت پاسخگویی: ۸۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
					از	تا	
۱	ریاضیات	حسابان ۲	۱۰	اجباری	۱	۱۰	۸۵ دقیقه
		ریاضیات گسسته	۱۰		۱۱	۲۰	
		هندسه ۳	۱۰		۲۱	۳۰	
		ریاضی ۱	۵		۳۱	۳۵	
		حسابان ۱	۵		۳۶	۴۰	
		هندسه ۱	۵		۴۱	۴۵	
		آمار و احتمال	۱۰		۴۶	۵۵	

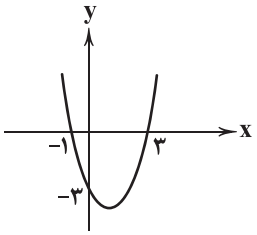
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.
forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضیات

حسابان (۲)

۱- اگر نمودار $y=۳f(\frac{x}{۲})$ به صورت شکل زیر باشد، مختصات رأس سهمی $y=-۲f(۲-x)+۱$ کدام است؟



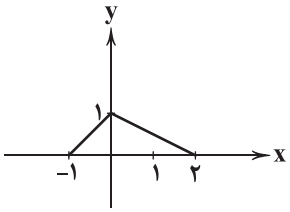
۱) $(-\frac{۳}{۲}, -\frac{۱۱}{۳})$

۲) $(\frac{۳}{۲}, \frac{۱۱}{۳})$

۳) $(\frac{۲}{۳}, \frac{۸}{۳})$

۴) $(-\frac{۲}{۳}, -\frac{۸}{۳})$

۲- اگر نمودار $y=f(-x)$ به صورت شکل زیر باشد، دامنهٔ تابع $g(x)=۲f(-\frac{x}{۲})+۳f(۳x)$ کدام است؟



۱) $[-۲, \frac{۱}{۳}]$

۲) $[-\frac{۲}{۳}, ۴]$

۳) $[-۲, ۴]$

۴) $[-\frac{۲}{۳}, \frac{۱}{۳}]$

۳- تابع $f(x)=x^۳+۳x^۲+۳x$ را در اختیار داریم. ابتدا ۱ واحد نمودار را به سمت راست منتقل می‌کنیم. سپس نمودار را نسبت به محور طول‌ها قرینه کرده و در مرحله بعد طول نقاط را نصف می‌کنیم. اگر تابع حاصل را بر $x+۲$ تقسیم کنیم، مجموع ضرایب خارج قسمت تقسیم کدام است؟

۱) -۲۴ ۲) ۲۴ ۳) -۱۲ ۴) ۱۲

۴- اگر باقی‌مانده تقسیم $f(x-۱)$ بر $x^۲-x-۲$ برابر $۲x+۱$ باشد، باقی‌مانده تقسیم $f(x+۱)$ بر $x^۲+۳x$ کدام است؟

۱) $-۲x+۵$ ۲) $-۲x-۵$ ۳) $۲x+۵$ ۴) $۲x-۵$

۵- مقدار عددی عبارت $\frac{۱+x^۲+x^۴+x^۶+x^۸}{(x^۵+x^۴+x^۳+x^۲+x+۱)(x^۵-x^۴+x^۳-x^۲+x-۱)}$ به ازای $x=\sqrt{۲}$ کدام است؟

۱) $\frac{۳۱}{۶۳}$ ۲) $\frac{۳۱}{۴۹}$ ۳) $\frac{۶۳}{۴۹}$ ۴) ۱

۶- اگر تابع $f(x)=\begin{cases} a(x+۵)^۳+۴ & x<-۴ \\ \log_۲(-x) & -۴\le x<۰ \end{cases}$ اکیداً یکنوا باشد، حدود a کدام است؟

۱) $۰<a\le ۲$ ۲) $-۲<a<۰$ ۳) $-۳\le a<۰$ ۴) $-۲\le a<۰$

۷- اگر دوره تناوب دو تابع $g(x)=۲f(-\frac{x}{۲a}-۱)$ و $h(x)=-\frac{۱}{۲}f(۲ax+۱)$ برابر باشد، دوره تناوب تابع $y=\sin(a\sqrt{۲}x+\frac{\pi}{۶})$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۲}\pi}{۲}$ ۲) $\sqrt{۲}\pi$ ۳) $۲\sqrt{۲}\pi$ ۴) ۲π

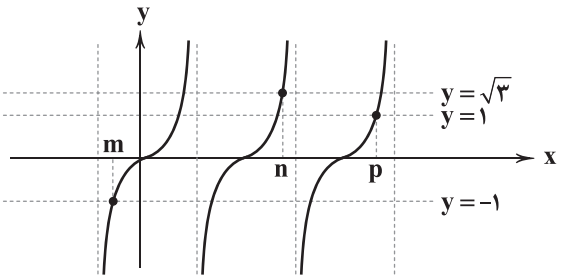
محل انجام محاسبات

سایت کنکور

forum.konkur.in

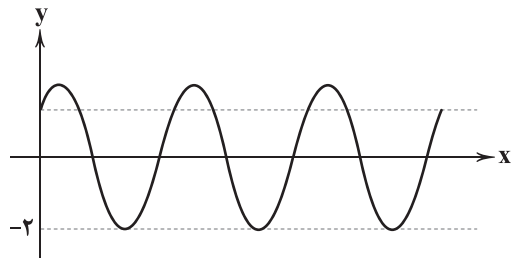
www.konkur.in

۸- اگر شکل زیر نمودار تابع $y=\tan 2x$ باشد، حاصل $m+n+p$ کدام است؟



۱) $\frac{5\pi}{4}$
۲) $\frac{5\pi}{3}$
۳) $\frac{7\pi}{3}$
۴) $\frac{23\pi}{24}$

۹- شکل زیر نمودار تابع $y=1-a\cos(b\pi x+\frac{\pi}{2})$ در بازه $[0,\frac{8}{3}]$ است. مقدار $a+b$ کدام می‌تواند باشد؟



۱) $\frac{3}{4}$
۲) $-\frac{3}{4}$
۳) $\frac{21}{4}$
۴) $-\frac{13}{4}$

۱۰- اگر تابع $f(x)$ متناوب با دوره تناوب ۳ و در بازهٔ $[-2,1)$ مقادیر $f(x)$ با ضابطهٔ $f(x)=x^2-|x|$ محاسبه شود، مقدار $f(-20)+f(21/1)$ چقدر است؟

۱) ۲/۰۹ ۲) −۱/۹۱ ۳) ۱/۹۱ ۴) −۲/۰۹

ریاضیات گسسته

۱۱- کدام‌یک از گزینه‌های زیر مثال نقض مناسبی برای عبارت «اگر x عددی گنگ باشد، آن‌گاه $3x^2-18x+20$ نیز همواره گنگ است.» خواهد بود؟

۱) $2\sqrt{3}-5$ ۲) $3\sqrt{2}+5$ ۳) $2\sqrt{5}+3$ ۴) $3\sqrt{5}+2$

۱۲- اگر a و b دو عدد مثبت باشند، بیشترین مقدار $\frac{3ab}{2a^2+2b^2}$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\frac{1}{3}$

۱۳- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی مانند a رابطهٔ $17|6a+1$ برقرار است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۴- اگر $25|6x^2+kxy-9y^2$، $5|2x-3y$ به ازای کدام مقدار k رابطهٔ برقرار است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۱ ۳) ۲۲ ۴) ۲۳

۱۵- در مورد اعداد طبیعی a و b $(b<a)$ رابطهٔ $(5a,5b)+(a^2,b^2+3a^2)=24$ برقرار است. اگر $a=18$ باشد، آن‌گاه b چند مقدار متمایز می‌تواند قبول کند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۶- اگر $۴<(a,b)<۱۰$ باشد و $۲[a,b]-۱۳(a,b)=۱۱۹$ باشد، کم‌ترین مقدار $a+b$ کدام است؟ $(a,b\in\mathbb{N})$

۱) ۱۱۲ ۲) ۸۵ ۳) ۵۶ ۴) ۴۹

۱۷- اگر باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد صحیح a بر دو عدد ۸ و ۶ به ترتیب ۵ و ۱ باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد a بر ۱۲ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

۱۸- در هم‌نهشتی به پیمانه m، سه عدد a، ۵۱ و ۱۲۸ در یک کلاس هم‌ارزی قرار می‌گیرند. مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد ۴ رقمی a که مجموعهٔ $\mathbb{Z}$ به دسته کم‌تری افراز شود، کدام است؟ $(m\neq ۱)$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۹- در یک سال شمسی، ۸ مرداد دوشنبه است. در همین سال ۵ بهمن چند شنبه است؟

۱) سه‌شنبه ۲) چهارشنبه ۳) پنج‌شنبه ۴) جمعه

۲۰- باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $۵^{۱۴۰۰}+۷^{۱۴۰۰}$ بر عدد ۳۵ کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۱۵ ۴) ۱۹

هندسه (۳)

۲۱- در ماتریس $A=[۴i-۷j-ij]_{p\times q}$ درایهٔ سطر آخر و ستون آخر برابر صفر است. این ماتریس حداکثر چند درایه دارد؟

۱) ۱۴ ۲) ۳۶ ۳) ۵۴ ۴) ۶۳

۲۲- اگر $A^۲=۵A+I$ باشد، حاصل $(A-I)^۳$ کدام است؟

۱) $۱۴A+I$ ۲) $۱۶A-۲I$ ۳) $۱۸A+۳I$ ۴) $۱۹A-I$

۲۳- اگر A یک ماتریس ۲×۲ باشد و داشته باشیم $[۱\quad -۲]\times A=[۴\quad ۵]$، $[۳\quad ۴]\times A=[۱\quad ۴]$، حاصل $[۳\quad ۱]\times A$ کدام است؟

۱) $[۳\quad -۶]$ ۲) $[۳\quad -۲]$ ۳) $[۵\quad -۶]$ ۴) $[۵\quad -۲]$

۲۴- اگر $A^۲=\bar{O}$، حاصل $(۳A+I)^۴$ کدام است؟

۱) $۸۱A+I$ ۲) $۱۲A+I$ ۳) $A+۱۲I$ ۴) $۸A+I$

۲۵- اگر $A=\begin{bmatrix}-۱ & -۲\\ ۲ & ۳\end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $A^{۵۷}-A^{۷!}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۱- ۴) ۲

۲۶- ماتریس $A=\begin{bmatrix}m+۳ & ۲\\ m & ۵\end{bmatrix}$ وارون‌پذیر نیست. اگر $B=\begin{bmatrix}۱-m & ۲\\ m+۴ & ۱\end{bmatrix}$ باشد، حاصل $|B^۲+B|$ کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۶۴ ۳) ۸۱ ۴) ۱۲۸

۲۷- اگر $A^۲-۵A=۲I$، وارون ماتریس $(A-۲I)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}(A-۳I)$ ۲) $\frac{۱}{۸}(A-۳I)$ ۳) $\frac{۱}{۴}(A+۳I)$ ۴) $\frac{۱}{۸}(A+۳I)$

۲۸- اگر $A+B=\begin{bmatrix}۳ & ۵\\ ۱ & ۲\end{bmatrix}$ باشد، ماتریس $A^{-۱}.(A^{-۱}+B^{-۱})^{-۱}.B^{-۱}$ کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix}۲ & -۵\\ -۱ & ۳\end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix}۵ & -۱\\ ۳ & ۲\end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix}-۱ & ۳\\ ۲ & ۵\end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix}۳ & ۵\\ -۱ & -۲\end{bmatrix}$

محل انجام محاسبات

سایت کنکور

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۹- ماتریس $A=\begin{bmatrix}۲ & a+۱\\ -۱ & ۳\end{bmatrix}$ وارون‌پذیر نیست و دستگاه $\begin{cases}(a+۲)x+by=۱\\ ۲bx+(a-۳)y=c\end{cases}$ بی‌شمار جواب دارد. $\frac{b-c}{a}$ کدام است؟ $(b>۰)$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) ۲

۳۰- اگر A یک ماتریس مربعی از مرتبهٔ ۳ و $(A+۳I)^۲=۱۲A$ باشد، حاصل $|A^۲+I|$ کدام است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۱۰۰۰

ریاضی (۱)

۳۱- اگر رابطهٔ $۲\sin^۲x-\sin x\cos x-\cos^۲x=۰$ برقرار باشد، حاصل جمع مقادیر ممکن برای $\tan x$ کدام است؟ $(\cos x\neq ۰)$

۱) $-\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $-\frac{۳}{۲}$

۳۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) اگر $\frac{۳\pi}{۲}<x<\frac{۵\pi}{۴}$ باشد $\sqrt[۳]{\sin x}<\sqrt[۳]{\cos x}$ است.

ب) بیشترین مقدار $\frac{\sin x+۳}{\sin x+۲}$ برابر ۲ است.

ج) اگر داشته باشیم $\frac{\sin^۲x-\cos^۲x}{۱+۲\sin x\cos x}+۱=۳$ آن‌گاه حاصل $\tan x$ برابر -۳ است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

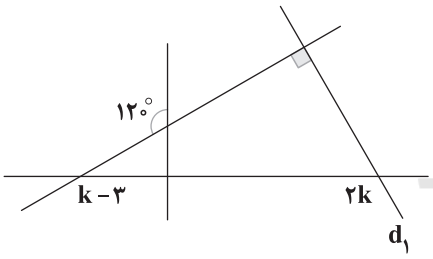
۳۳- اگر $\sqrt[۳]{\tan x}+\sqrt[۳]{\cot x}=۳$، حاصل $\sin x\cos x$ کدام است؟

۱) ۹ ۲) $\frac{۱}{۹}$ ۳) $\frac{۱}{۱۸}$ ۴) ۱۸

۳۴- از رابطهٔ $\frac{(۱+\sin x\cos x)(\sin x-\cos x)}{\sqrt[۳]{\sin x}}=\sqrt[۳]{\sin^۲x}$ مقدار $\tan x$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) -۱

۳۵- با توجه به شکل مقابل، اگر مساحت مثلث برابر $۲\sqrt{۳}$ باشد، معادلهٔ خط $d_۱$ کدام است؟



۱) $y=۲\sqrt{۳}-x\sqrt{۳}$
۲) $y=\sqrt{۳}-x\sqrt{۳}$
۳) $y=۱-x\sqrt{۳}$
۴) $y=\sqrt{۳}-x\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

حسابان (۱)

۳۶- با توجه به نمودار تابع $y=|\sin x|$، در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ بر روی محور xها چند عدد مانند $x_۰$ وجود دارد که $|\sin x_۰|=\frac{\sqrt{۳}}{۴}$ باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۷- اگر $\alpha=۷/۵^\circ$، آن‌گاه حاصل $\sin^۲۵\alpha\cos^۲\alpha-\cos^۲۵\alpha\sin^۲\alpha$ برابر است با:

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۴}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۸- حاصل عبارت $\sin^2 ۷۵ + \sin^2 ۶۰ + \sin^2 ۴۵ + \sin^2 ۳۰ + \sin^2 ۱۵$ برابر است با: (واحدها درجه‌اند)

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۳/۵

۳۹- حاصل عبارت $(۱+\tan ۴۵)(۱+\tan ۳۰)(۱+\tan ۱۵)$ برابر است با: (واحدها درجه‌اند)

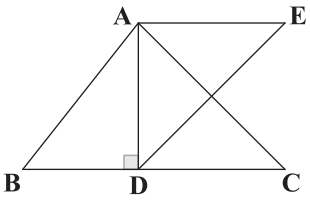
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۴۰- اگر $\tan(\pi+\alpha)+\cot(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)=۴$، آن‌گاه حاصل $\frac{۳\sin(\pi-\alpha)+\cos(\pi+\alpha)}{\sin(\frac{\pi}{۲}-\alpha)-۳\cos(\frac{\pi}{۲}+\alpha)}$ برابر است با:

۱) $-\frac{۵}{۷}$ ۲) $-\frac{۷}{۵}$ ۳) $\frac{۵}{۷}$ ۴) $\frac{۷}{۵}$

هندسه (۱)

۴۱- با توجه به شکل، اگر مثلث ABC و ADE متساوی‌الاضلاع و $AD \perp BC$ و مساحت مثلث ADE برابر $۶\sqrt{۳}$ باشد، آن‌گاه مساحت مثلث ABC کدام است؟



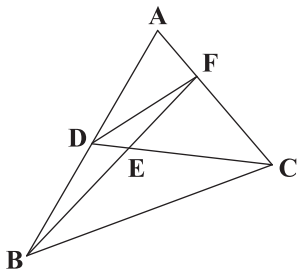
۱) $۴\sqrt{۳}$

۲) $۶\sqrt{۳}$

۳) $۸\sqrt{۳}$

۴) $۱۲\sqrt{۳}$

۴۲- با توجه به شکل زیر اگر $FC=۲AF$، $BE=۲EF$ و $AD=BD$ و مساحت مثلث DEF برابر ۲ باشد، آن‌گاه مساحت مثلث ABC کدام است؟



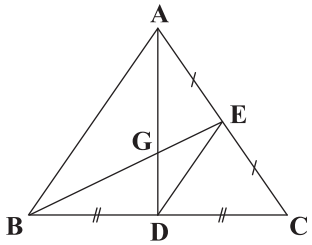
۱) ۳۰

۲) ۳۲

۳) ۳۵

۴) ۳۶

۴۳- با توجه به شکل زیر، اگر G محل تلاقی میانه‌ها و مساحت مثلث DGE برابر ۹ باشد، آن‌گاه مساحت مثلث ABG کدام است؟



۱) ۳۶

۲) ۲۴

۳) ۲۰

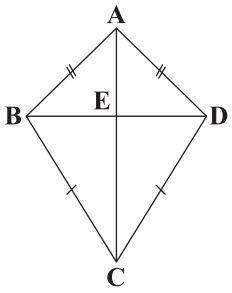
۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

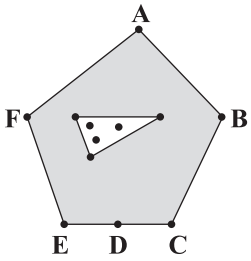
www.konkur.in

۴۴- با توجه به شکل چهارضلعی ABCD، اگر $AB=AD$ ، $BC=DC$ ، $BD=۸$ ، $۵AE=۳EC$ و مساحت ABD برابر ۳۰ باشد، آن‌گاه طول AC کدام است؟



۱) ۴۰
۲) ۳۰
۳) ۲۰
۴) ۱۰

۴۵- نقاط مشخص‌شده در شکل، نقاط شبکه‌ای هستند. اگر مساحت قسمت رنگی ۳۸/۵ باشد، آن‌گاه نقاط درونی شکل ABCDEF کدام است؟



۱) ۳۶
۲) ۳۸
۳) ۴۰
۴) ۴۲

آمار و احتمال

۴۶- با حروف کلمه مننژیت چند کلمهٔ ۶ حرفی می‌توان ساخت که حروف «ن» ابتدا و انتهای کلمات باشند؟

۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

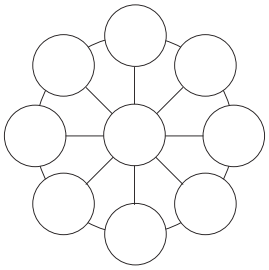
۴۷- از هر ۵ مدرسه مختلف، ۱۰ نفر به عنوان نماینده‌های دانش‌آموزی انتخاب شده‌اند، برای تشکیل یک تیم ۳ نفره به‌طوری که هیچ دو نفری از یک مدرسه نباشند، چند حالت میسر است؟

۱) ۱۲×۱۰^{۳} ۲) ۱۱×۱۰^{۳} ۳) $۱۰^{۴}$ ۴) ۹×۱۰^{۳}

۴۸- با حروف کلمهٔ «شیشه‌شکن» چند کلمهٔ ۷ حرفی می‌توان ساخت به‌طوری که حروف ۳ نقطه‌ای کنار هم نباشند؟

۱) ۱۴۴ ۲) ۷۲۰ ۳) ۳۶۰ ۴) ۲۴۰

۴۹- دایره شکل زیر را به چند طریق می‌توان با ۳ رنگ، رنگ‌آمیزی کرد به‌طوری که هیچ دو رنگ یکسانی کنار هم نباشند؟



۱) ۶
۲) $۳^{۷}$
۳) $۳^{۶}$
۴) ۱۲

سایت کنکور

۵۰- با حروف کلمه «مومیایی» چند کلمهٔ ۷ حرفی وجود دارد که فقط ۲ حرف آن نقطه‌دار باشد؟

۱) ۳۶۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۶۰

۵۱- اگر هفت نفر در هفت طبقه آپارتمان قرار گیرند، (هر نفر در یک طبقه) به چند طریق می‌توان آن‌ها را چید که نفر a در طبقهٔ سوم باشد و بین نفرات c و b دقیقاً ۱ نفر قرار گیرد؟

۱) ۱۴۴ ۲) ۷۲ ۳) ۳۶ ۴) ۲۸۸

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۲- به چند طریق می‌توان ۵ مرد و ۷ زن را در یک ردیف قرار داد به‌طوری که هیچ دو مردی کنار هم نباشد؟

۱) $۱۲! - ۸!۵!$
۲) $۷!\binom{۸}{۵}۵!$
۳) $۱۲! - ۸!۲!۴!$
۴) $۸!۵!۲!$

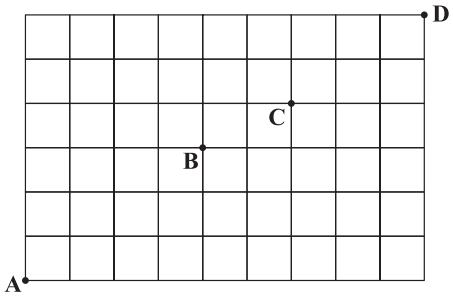
۵۳- با ارقام متمایز ۵ , ۳ , ۲ , ۱ , ۰ چند رمز ۵ رقمی زوج می‌توان ساخت؟

۱) ۴۸
۲) ۴۲
۳) ۳۶
۴) ۳۰

۵۴- با حروف کلمه «جهان‌گیری» چند کلمهٔ ۸ حرفی، با حروف متمایز می‌توان ساخت به‌طوری که هیچ دو حرف بی‌نقطه‌ای کنار هم قرار نگیرد؟

۱) ۵۷۶
۲) ۲۸۸
۳) ۱۴۴
۴) ۷۲

۵۵- اگر بخواهیم از A به D برویم و فقط حرکت راست و بالا امکان‌پذیر باشد، به چند طریق می‌توان از A به D رفت به‌طوری که از C و B نیز گذر کنیم؟



۱) $\binom{۱۵}{۶}$
۲) $\binom{۱۵}{۶} - \binom{۱۵}{۳}$
۳) ۱۰۵۰
۴) ۷۰۰

سایت کنکور

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

سایت کنکور

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه
تعداد سؤال ویژهٔ دی‌ماه: ۸۰	مدت پاسخگویی ویژهٔ دی‌ماه: ۹۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی	مدت پاسخگویی ویژهٔ دی‌ماه
					از	تا		
۱	فیزیک	فیزیک ۳	۲۵	اجباری	۵۶	۸۰	۴۵ دقیقه	۵۵ دقیقه
		فیزیک ۱	۱۰	زوج کتاب	۸۱	۹۰		
		فیزیک ۲	۱۰		۹۱	۱۰۰		
۲	شیمی	شیمی ۳	۱۵	اجباری	۱۰۱	۱۱۵	۲۵ دقیقه	۳۵ دقیقه
		شیمی ۱	۱۰	زوج کتاب	۱۱۶	۱۲۵		
		شیمی ۲	۱۰		۱۲۶	۱۳۵		

** داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژهٔ دی‌ماه را دارند، به تمامی سؤالات زوج درس پاسخ دهند.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

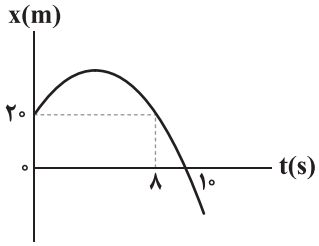
۵۶- فاصلهٔ خروجی شیر آبی از سطح زمین، ۸۰cm است و در فاصله‌های زمانی مساوی، قطرات آب از شیر چکه می‌کنند. در لحظه‌ای که قطرهٔ اول به سطح زمین می‌رسد، قطرهٔ پنجم از شیر شروع به سقوط می‌کند. در این لحظه فاصلهٔ دو قطرهٔ دوم و چهارم چند متر است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۳

۵۷- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود. در ۳ ثانیهٔ آخر حرکتش، ۶۰ متر سقوط می‌کند. اندازهٔ سرعت متوسط این گلوله در یک ثانیهٔ آخر حرکتش، چند متر بر ثانیه است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

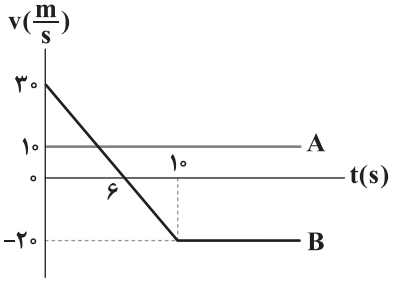
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۵۸- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، سهمی مطابق شکل زیر است. از لحظهٔ تغییر جهت حرکت متحرک تا لحظه‌ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، متحرک چه مسافتی را برحسب متر پیموده است؟



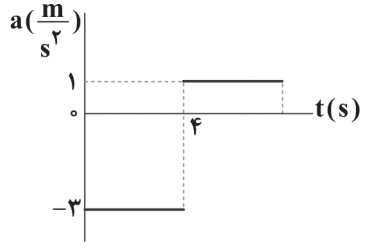
۱) ۲۰
۲) ۱۰
۳) ۳۶
۴) ۵۶

۵۹- نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B که از مکان‌های $x_{۰A}=-۵۰m$ و $x_{۰B}=۱۵۰m$ به صورت هم‌زمان بر روی خط راست شروع به حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای این دو متحرک به هم می‌رسند؟



۱) ۱۷
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۶۰- نمودار شتاب ـ زمان برای متحرکی که از حال سکون بر مسیر مستقیم به حرکت درآمده است، مطابق شکل زیر است. چند ثانیه پس از لحظهٔ شروع حرکت ($t=۰$)، جهت حرکت این متحرک تغییر می‌کند؟



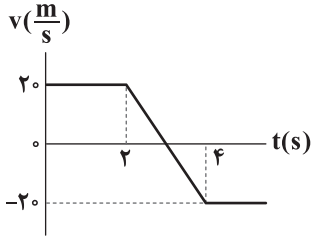
۱) ۱۲
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) ۶

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

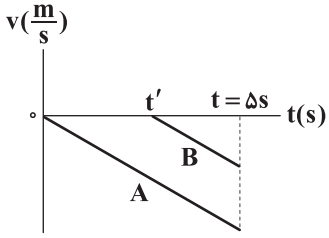
www.konkur.in

۶۱- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مسافت طی‌شده توسط متحرک در مدت‌زمانی که حرکت، شتاب‌دار است، چند برابر مسافت طی‌شده توسط متحرک در ۲ ثانیهٔ اول حرکتش است؟



۱) ۰/۵
۲) ۲
۳) ۱
۴) ۴

۶۲- نمودار سرعت ـ زمان دو گلولهٔ A و B که از یک نقطه رها شده‌اند، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر در لحظهٔ $t=5s$ فاصلهٔ دو گلوله از یک‌دیگر به بیشترین مقدار خود، یعنی ۴۵m برسد، t' چند ثانیه است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



۱) ۴
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۶۳- متحرکی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر متحرک در لحظهٔ $t_1=5s$ در مکان $x_1=100m$ و در لحظهٔ $t_2=25s$ در مکان $x_2=-400m$ باشد. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، متحرک از مکان $x=-200m$ عبور می‌کند؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۱۷ ۴) ۲۰

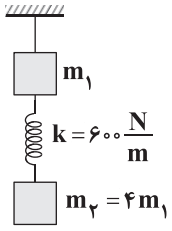
۶۴- معادلهٔ حرکت متحرکی در SI به صورت $x=-5t+10$ می‌باشد. کدام گزینه در مورد این متحرک درست است؟

۱) متحرک همواره در حال نزدیک شدن به مبدأ است.
۲) متحرک همواره در حال دور شدن از مبدأ است.
۳) جابه‌جایی متحرک پس از ۲ ثانیه در جهت محور x است.
۴) مسافتی که متحرک پس از ۲ ثانیه می‌پیماید برابر ۱۰m است.

۶۵- متحرکی با سرعت ثابت $4\frac{m}{s}$ از مکان $x=+10m$ در جهت منفی محور x عبور می‌کند. چند ثانیه فاصلهٔ این متحرک از مبدأ مکان کم‌تر از ۲m است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۱/۵ ۴) ۲

۶۶- در شکل زیر، اگر اندازهٔ نیروی کشش نخ سبک متصل به سقف برابر با ۵۰۰N باشد، فنر نسبت به حالت عادی‌اش چند سانتی‌متر تغییر طول داشته است؟ (از جرم فنر صرف‌نظر کنید و $g=10\frac{m}{s^2}$)



۱) ۱/۵
۲) $\frac{5}{6}$
۳) $\frac{200}{3}$
۴) $\frac{100}{3}$

محل انجام محاسبات

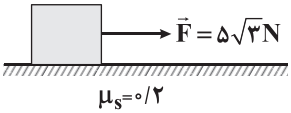
forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۷- معادلهٔ تکانه ـ زمان جسمی به جرم ۵۰۰g که بر روی خط راست در حال حرکت است، در SI به صورت $p=8t^2-16t$ می‌باشد. در لحظه‌ای که نیروی وارد بر جسم صفر است، سرعت جسم چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) −۱۶ ۴) −۴۲

۶۸- در شکل زیر، جسم در آستانهٔ حرکت است. با قرار دادن یک وزنه به جرم m روی آن، نیروی اصطکاک وارد بر آن چگونه تغییر می‌کند؟



۱) دو برابر می‌شود.
۲) ۴ برابر می‌شود.
۳) ثابت می‌ماند.
۴) به m بستگی دارد.

۶۹- شخصی به جرم ۵۰kg داخل آسانسوری ایستاده و آسانسور ساکن است. اگر شخص با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ شروع به نشستن کند، چه نیرویی به سطح زیرین خود وارد می‌کند؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۶۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۳۰۰

۷۰- معادلهٔ تکانه ـ زمان جسمی در SI به صورت $p=t^2-4t+3$ می‌باشد. نوع حرکت این جسم در ۳ ثانیهٔ اول حرکتش چگونه است؟

۱) ابتدا تندشونده، سپس کندشونده و دوباره در انتها تندشونده است.
۲) ابتدا کندشونده، سپس تندشونده و در انتها دوباره کندشونده است.
۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.
۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

۷۱- جسمی را با سرعت اولیهٔ $3\frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم و اندازهٔ سرعت جسم پس از طی ۲/۵ متر روی سطح به $1\frac{m}{s}$ می‌رسد. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح زیرین آن برابر کدام گزینه است؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۱۶ ۴) ۰/۲۵

۷۲- جسمی به جرم ۱۰kg روی سطح افقی قرار دارد. می‌خواهیم آن را با کمک فنری با ثابت $200\frac{N}{m}$ به حرکت در بیاوریم. طول فنر از ۲۰cm به ۲۵cm می‌رسد، اما جسم حرکت نمی‌کند. اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم برحسب نیوتون و ضریب اصطکاک به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

۱) ۰/۲ ،۰/۱ ۲) ۱۰ ،۰/۲ ۳) ۱۰، نمی‌توان تعیین کرد ۴) ۰/۱ ،۱۰۰۰

۷۳- مکعبی به ابعاد a , 2a , 3a را از هر سه وجه روی سطح افقی قرار می‌دهیم و با نیرویی به بزرگی F می‌کشیم. نیروی اصطکاک بین بزرگ‌ترین وجه و سطح چند برابر نیروی اصطکاک بین کوچک‌ترین وجه و سطح است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۰/۵ ۴) ۱

۷۴- توپی به جرم ۲kg با سرعت $5\frac{m}{s}$ به دیواری برخورد کرده و با سرعت $5\frac{m}{s}$ در همان راستا ولی در خلاف جهت اولیه برمی‌گردد. تغییر تکانهٔ این جسم در حین این برخورد چند واحد SI است؟

۱) صفر ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۵- سه نیروی $F_1 = ۸N$ ، $F_2 = ۱۰N$ و $F_3 = ۷N$ به جسمی به جرم $۱۰kg$ به صورت هم‌زمان وارد می‌شوند. بیشترین شتاب حاصل از این سه نیرو چند واحد SI است؟

۱) ۱/۱ ۲) ۲/۵ ۳) ۳/۴ ۴) ۵

۷۶- جسمی به جرم $۳kg$ با تندی ثابت $۸ \frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور xها در حرکت است. به این جسم در لحظه‌ای که در مبدأ مکان قرار دارد، نیروی $\vec{F} = ۱۲\vec{i}$ برحسب نیوتون اثر می‌کند. در چه لحظه‌ای این جسم مجدد از مبدأ می‌گذرد؟ (از نیروی اصطکاک صرف‌نظر کنید.)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۷۷- نیروی $\vec{F} = \alpha\vec{i} + \vec{j}$ در دستگاه SI به جسم ساکنی به جرم $۲kg$ اثر می‌کند و به آن شتابی به بزرگی $۱ \frac{m}{s^2}$ می‌دهد. α برابر کدام گزینه است؟

۱) ± ۲ ۲) صفر ۳) ± ۱ ۴) $\pm \sqrt{۳}$

۷۸- اگر سرعت جسمی به جرم $۲kg$ به اندازهٔ $۸ \frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۴ برابر می‌شود. تکانهٔ این جسم قبل از افزایش سرعت آن چند نیوتون‌ثانیه بوده است؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

۷۹- نیروی $\vec{F}$ در راستای قائم، جسمی به جرم $۲kg$ را می‌تواند با شتاب تندشوندهٔ $۳ \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا حرکت دهد. اگر این جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار داشته باشد و نیروی $\vec{F}$ موازی با سطح افقی به آن اثر کند، اندازهٔ شتاب جسم چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ و از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۳ ۴) ۳

۸۰- دو گلوله هم‌وزن از جنس آلومینیم و آهن را در شرایط یکسان از ارتفاع یکسانی نسبت به سطح زمین رها می‌کنیم. مقاومت هوا در برابر کدام گلوله بیشتر است؟ (چگالی Al از Fe کم‌تر است.)

۱) آهن ۲) آلومینیم ۳) برابر است ۴) نمی‌توان تعیین کرد

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شمارهٔ ۸۱ تا ۹۰) و زوج درس۲ (فیزیک (۲)، شمارهٔ ۹۱ تا ۱۰۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژهٔ دی‌ماه را دارند به تمامی سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شمارهٔ ۸۱ تا ۹۰) و زوج درس۲ (فیزیک (۲)، شمارهٔ ۹۱ تا ۱۰۰)، پاسخ دهند.

فیزیک ۱ (سؤالات ۸۱ تا ۹۰) — زوج درس ۱

۸۱- وقتی با دست، قطعهٔ یخی را لمس می‌کنیم، ممکن است دست به یخ بچسبد. علت این اتفاق کدام گزینه است؟

۱) بخار هوای روی پوست و بین انگشتان و قطعهٔ یخ به یخ تبدیل می‌شود.

۲) نیروی دگرچسبی بین یخ و پوست، زیاد است.

۳) رسانش گرمایی پوست دست، زیاد است.

۴) رسانش گرمایی پوست دست، کم است.

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۸۲- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با انتقال گرما به روش همرفت نادرست است؟

الف) افزایش چگالی شاره با افزایش دما علت این پدیده است.

ب) ماده در پدیدهٔ همرفت مسئول انتقال انرژی است.

ج) نیروی شناوری موجب بالا رفتن هوای گرم می‌شود.

د) در دستگاه گردش خون، انتقال گرما به روش همرفت طبیعی است.

۱) فقط «الف» ۲) «الف» و «د» ۳) فقط «ب» ۴) «الف» و «ج»

۸۳- ده گرم شبنم در دمای صفر درجهٔ سلسیوس روی برگی به جرم ۵ گرم تشکیل شده است. دمای برگ چند درجهٔ سلسیوس افزایش یافته است؟ ($L_V = ۲۴۰۰\frac{kJ}{kg}$, $c_{برگ} = ۸۰۰\frac{kJ}{kg.K}$ و از اتلاف گرما صرف‌نظر کنید.)

۱) ۶ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۴- مقداری آب با دمای صفر درجهٔ سلسیوس در اختیار داریم. ۲۰۰ گرم یخ با دمای صفر درجهٔ سلسیوس و ۱۰ گرم بخار آب با دمای $۱۰۰^\circ C$ به آن اضافه می‌کنیم. پس از تعادل حرارتی کدام گزینه اتفاق می‌افتد؟ ($L_F = ۳۲۰\frac{kJ}{kg}$, $L_V = ۲۴۰۰\frac{kJ}{kg}$, $c_{آب} = ۴\frac{kJ}{kg.K}$)

۱) تمام یخ ذوب شده و دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس می‌شود.

۲) تمام یخ ذوب شده و آب با دمایی بالاتر از صفر درجهٔ سلسیوس به دست می‌آید.

۳) مقداری از یخ ذوب شده و دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس می‌شود.

۴) مقداری از بخار آب به آب جوش تبدیل می‌شود و دمای تعادل $۱۰۰^\circ C$ می‌شود.

۸۵- مخلوطی از ۱ kg یخ و ۱ kg آب که در تعادل گرمایی با یک‌دیگر هستند، در اختیار داریم. یک گلولهٔ فلزی ۳۰۰ گرمی را که دمای آن $۸۰^\circ C$ و گرمای ویژه آن $۴۲۰\frac{J}{kg.K}$ است، درون این مخلوط می‌اندازیم. تا رسیدن به تعادل گرمایی، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟

($L_F = ۳۳۶\frac{kJ}{kg}$, $c_{آب} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$ و از اتلاف گرما صرف‌نظر کنید.)

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰

۸۶- اگر گرمکنی در مدت t ثانیه بتواند ۱kg آب $۱۰۰^\circ C$ را بخار کند، در چه مدت می‌تواند ۱kg یخ صفر درجهٔ سلسیوس را به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل کند؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید و $L_V = ۷/۵L_F$)

۱) ۴t ۲) ۶t ۳) $\frac{۱۵}{۲}$t ۴) $\frac{۲}{۱۵}$t

۸۷- در یک محفظه با حجم ثابت، مقداری گاز کامل با دمای $۲۷^\circ C$ قرار دارد. اگر دمای این گاز را به $۲۲۷^\circ C$ برسانیم، به ترتیب از راست به چپ، فشار و چگالی این گاز چند برابر می‌شوند؟

۱) $\frac{۵}{۳}$, $\frac{۳}{۵}$ ۲) ۱ , $\frac{۵}{۳}$ ۳) ۱ , $\frac{۳}{۵}$ ۴) $\frac{۳}{۵}$, $\frac{۵}{۳}$

۸۸- اگر دمای ۸۷g گاز کامل را از $۲۷^\circ C$ به $۸۷^\circ C$ و حجم آن را از ۴ لیتر به ۸ لیتر برسانیم، فشار گاز ۱۰cmHg کاهش می‌یابد. فشار اولیهٔ این گاز چند سانتی‌متر جیوه بوده است؟ ($\rho_{جیوه} = ۱۳۶۰۰\frac{kg}{m^۳}$)

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ۴) ۳۵

محل انجام محاسبات

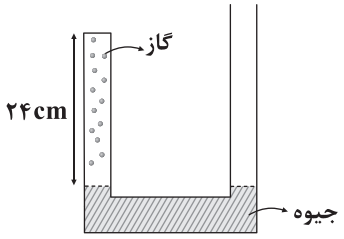
forum.konkur.in

www.konkur.in

۸۹- در دمای ثابت، فشار یک گاز کامل را $7atm$ تغییر می‌دهیم، در نتیجه حجم این گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. فشار پیمانه‌ای اولیهٔ این گاز چند اتمسفر بوده است؟ $(P_0 = 1atm)$

۱) ۲۸ ۲) ۲۷ ۳) ۳۵ ۴) ۳۴

۹۰- مطابق شکل زیر، درون یک لولهٔ U شکل جیوه قرار دارد. در دمای ثابت، به شاخهٔ سمت راست آنقدر جیوه اضافه می‌کنیم تا اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف، $15\ cm$ شود. ارتفاع ستون گاز محبوس‌شده در لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(P_0 = 75\ cmHg)$



۱) ۲۲
۲) ۲۰
۳) ۱۸
۴) ۱۶

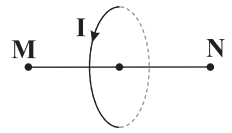
فیزیک ۲ (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

زوج درس ۲

۹۱- توسط سیمی به طول ۴ متر، سیملوله‌ای آرمانی به طول $8cm$ می‌سازیم. اگر از این سیملوله جریان ۸ آمپر عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیملوله، ۴ میلی تسلا می‌شود. شعاع حلقه‌های این سیملوله چند میلی‌متر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۴۰ ۴) ۲۰

۹۲- شکل زیر، یک حلقه حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که پاره‌خط MN روی محور این حلقه قرار دارد. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟



الف) میدان مغناطیسی ناشی از حلقه حامل جریان، مشابه میدان مغناطیسی ناشی از یک آهنربای تخت دایره‌ای است.

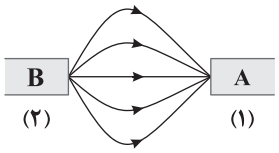
ب) جهت میدان مغناطیسی بر روی محور حلقه در راستای محور و از M به N است.

ج) قطب S این حلقه در سمت نقطهٔ N است.

د) این حلقه را می‌توان به عنوان یک دوقطبی مغناطیسی در نظر گرفت.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) صفر ۴) ۳

۹۳- شکل زیر، خطوط میدان مغناطیسی ناشی از دو آهنربا را نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟



۱) B قطب N و آهنربای (۲) قوی‌تر از آهنربای (۱) است.
۲) B قطب S و آهنربای (۱) قوی‌تر از آهنربای (۲) است.
۳) A قطب S و آهنربای (۱) قوی‌تر از آهنربای (۲) است.
۴) A قطب S و آهنربای (۲) قوی‌تر از آهنربای (۱) است.

۹۴- اگر طول یک سیملولهٔ آرمانی، ۷ سانتی‌متر کاهش یابد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون آن ۴۰ درصد تغییر می‌کند. طول نهایی سیملوله چند سانتی‌متر است؟

۱) ۴۲ ۲) ۱۷/۵ ۳) ۳۱/۵ ۴) ۲۴/۵

۹۵- سیمی به طول ۳۱۴ سانتی‌متر را به صورت یک سیملولهٔ آرمانی به طول 8π سانتی‌متر و شعاع ۲ میلی‌متر در آورده و آن را به باتری آرمانی با نیرو محرکهٔ $20V$ وصل می‌کنیم. در این حالت بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله در مرکز آن چند گاوس خواهد شد؟ (مقاومت سیم را 10Ω در نظر بگیرید و $\pi = 3/14$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$)

۱) ۲۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۵ ۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۶- ذره‌ای با بار الکتریکی $q=-۴\mu C$ با سرعت $۵\frac{m}{s}$ عمود بر خطوط میدان مغناطیسی داخل سیملوله‌ای که از آن جریان ۱۰ آمپر عبور می‌کند، پرتاب می‌شود. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی که از طرف میدان مغناطیسی درون سیملوله بر این ذره وارد می‌شود، برابر با $۲۴\times۱۰^{-۴}\,N$ باشد، در هر متر از این سیملوله چند دور حلقه وجود دارد؟ $(\mu_{۰}=۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$

۱) $۱۰^{۷}$ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۲×۱۰^{۷}

۹۷- سیمی به طول ۲۰ متر که مقاومت هر متر آن برابر با $۱/۵\Omega$ است را به صورت سیملوله‌ای آرمانی به شعاع $\frac{۲}{۳}m$ درمی‌آوریم، اگر دو سر آن را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۲۰ ولت وصل کنیم، میدان مغناطیسی به بزرگی ۶۰ گاوس درون سیملوله به وجود می‌آید. طول این سیملوله چند سانتی‌متر است؟ $(\mu_{۰}=۴\pi\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A}\,,\,\pi=۳)$

۱) ۴×۱۰^{-۳} ۲) ۸×۱۰^{-۲} ۳) ۴×۱۰^{-۱} ۴) ۸

۹۸- از سیم افقی به طول ۲ متر، جریان ۵۰ آمپر می‌گذرد. حداقل بزرگی میدان مغناطیسی در این فضا چند تسلا باشد تا سیم به صورت افقی در حال تعادل باقی بماند؟ (جرم هر متر سیم برابر ۵۰ گرم است و $g=۱۰\frac{m}{s^{۲}}$)

۱) ۰/۰۴ ۲) ۰/۰۰۵ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۱

۹۹- ذره‌ای با بار الکتریکی Q به جرم ۴ گرم در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۱۰^{۳}\frac{N}{C}$ در حال تعادل قرار دارد. حال اگر این ذره با بار الکتریکی Q را با تندی $۵\times۱۰^{۶}\frac{m}{s}$ در یک میدان مغناطیسی به بزرگی ۷۰G پرتاب کنیم، بیشینهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون می‌شود؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۱۴ ۲) ۰/۷ ۳) ۱/۴ ۴) ۰/۰۷

۱۰۰- سیمی حامل جریان I در میدان مغناطیسی زمین قرار دارد. اگر جهت جریان به سمت شرق باشد، نیروی وارد بر سیم در کدام جهت است؟

۱) جنوب ۲) شمال ۳) بالا ۴) پایین

شیمی

۱۰۱- تفاوت جرم مولی یک صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشدهٔ ۱۷ کربنی و یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشدهٔ ۱۴ کربنی چند گرم بر مول است؟ (کاتیون پاک‌کننده‌ها یکسان است.) $(C=۱۲\,,\,H=۱\,,\,S=۳۲\,,\,O=۱۶:g.mol^{-۱})$

۱) ۷۰ ۲) ۷۴ ۳) ۸۲ ۴) ۸۶

۱۰۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(C=۱۲\,,\,H=۱\,,\,O=۱۶\,,\,N=۱۴:g.mol^{-۱})$

- ژله، شیر و مخلوط آب و روغن نمونه‌هایی از کلوئید هستند.
- شمار اتم‌های موجود در ۱/۲ گرم اوره برابر با $۱/۲۰۴\times۱۰^{۲۲}$ است.
- از واکنش سه مول اسید چرب تک‌عاملی با یک مول الکل سه‌عاملی می‌توان یک مول استر سنگین تولید کرد.
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

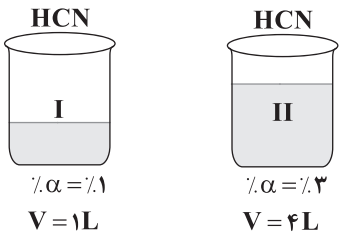
۱۰۳- کم‌ترین مقدار باریم هیدروکسید برحسب گرم که باید به ۴ لیتر محلول فورمیک اسید اضافه کرد تا pH آن از ۳ به ۴ افزایش یابد کدام است؟ $(Ba=۱۳۷ , O=۱۶ , H=۱: g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۵۵۴۴ ۲) ۰/۳۰۷۸ ۳) ۰/۶۱۵۶ ۴) ۰/۲۷۷۲

۱۰۴- به ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۳۰ درصد جرمی اتانوئیک اسید با چگالی $۱/۲۵ g.mL^{-۱}$، ۲۸۰ میلی‌لیتر آب اضافه می‌کنیم. اگر درصد یونش اسید در محلول جدید برابر ۴٪ باشد، ثابت یونش آن کدام است؟ $(C=۱۲ , H=۱ , O=۱۶: g.mol^{-۱})$

۱) $۱/۶۶\times۱۰^{-۴}$ ۲) $۱/۶۶\times۱۰^{-۳}$ ۳) $۶/۶۶\times۱۰^{-۴}$ ۴) $۶/۶۶\times۱۰^{-۳}$

۱۰۵- اگر محلول‌های (I) و (II) را با هم مخلوط کنیم، درصد یونش در مخلوط نهایی کدام است؟ $(\sqrt{۲/۶}=۱/۶۱)$



۱) ۱/۸۶
۲) ۱/۴۸
۳) ۲/۱۲
۴) ۱/۳۲

۱۰۶- pH حلال خالص HX برابر ۵ است. pH محلول ۰/۰۲ مولار KX در این حلال کدام است؟

۱) ۹/۷ ۲) ۸/۳ ۳) ۱۰/۳ ۴) ۷/۷

۱۰۷- مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول ۰/۱۹۶ مولار اسید HA چند مول بر لیتر است؟ $(K_a=۴\times۱۰^{-۹})$

۱) $۸/۴\times۱۰^{-۵}$ ۲) $۸/۴\times۱۰^{-۶}$ ۳) $۵/۶\times۱۰^{-۵}$ ۴) $۵/۶\times۱۰^{-۶}$

۱۰۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در سامانهٔ تعادلی شامل محلول فورمیک اسید، سرعت مصرف هر ماده با سرعت تولید آن ماده برابر است.
- اگر در دمای ثابت، غلظت یک محلول اسیدی را نصف و یا درجه یونش آن را به طریقی دو برابر کنیم، ثابت یونش آن تغییری نمی‌کند.
- محلول آبی آمونیاک همانند محلول آبی شامل آهک، کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورد.
- در دمای یکسان رسانایی الکتریکی ۱L محلول یک مولار فورمیک اسید بیشتر از ۱L محلول یک مولار استیک اسید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۹- قدرت اسیدی محلول نیم مولار هیدروکلریک اسید در آب به قدرت اسیدی کدام‌یک از محلول‌های زیر نزدیک‌تر است؟(در گزینه‌های (۲) و (۴)، غلظت هر کدام از محلول‌ها مربوط به قبل از مخلوط کردن است.)

۱) محلول نیم مولار نیترواسید
۲) محلول ۰/۲۵ مولار هیدروبرمیک اسید + محلول ۰/۲۵ مولار نیتریک اسید
۳) محلول ۰/۲۵ مولار سولفوریک اسید
۴) محلول ۰/۲۵ مولار سولفوریک اسید + محلول ۰/۲۵ مولار نیتریک اسید

۱۱۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش مقابل درست است؟ $۲Al(s)+۲NaOH(s)+۶H_۲O(l) \rightarrow ۲X+۳H_۲(g)$

- هر واحد فرمولی از ترکیب X شامل ۱۰ اتم است.
- در این واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.
- ترکیب X محلول در آب است.
- از این واکنش برای بازکردن لوله‌های مسدودشده در برخی دستگاه‌های صنعتی استفاده شده و گاز تولید شده با چربی‌ها واکنش می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

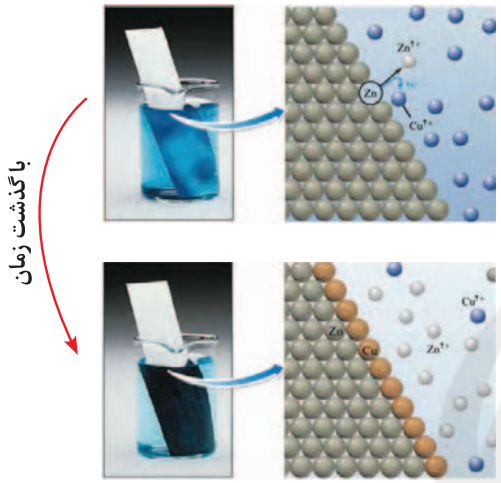
www.konkur.in

۱۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- تأمین انرژی، تولید مواد و اندازه‌گیری و کنترل کیفی جزو قلمروهای الکتروشیمی است.
- باتری مولدی است که در آن بدون انجام واکنش شیمیایی، بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
- با یک تیغهٔ مسی و تیغه‌ای دیگر مانند روی و یا محلولی مانند اتانول می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.
- در یک واکنش اکسایش ـ کاهش، پدیده‌های اکسایش و کاهش به طور هم‌زمان رخ می‌دهند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱۲- شکل زیر واکنش میان تیغه‌ای از جنس روی با محلول مس (II) سولفات را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟



- فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌های این واکنش هستند.
- اتم‌های روی با از دست دادن الکترون اکسایش‌یافته و موجب کاهش اتم‌های مس می‌شوند.
- سرعت مصرف فلز روی برابر با سرعت تولید فلز مس است.
- اگر به جای تیغهٔ روی از تیغهٔ منیزیم استفاده کنیم، واکنش انجام نمی‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- در شماری از واکنش‌های اکسایش ـ کاهش با این‌که الکترون داد و ستد می‌شود، اما انرژی آزاد نمی‌شود.
- در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر می‌شود، آن‌گونه اکسایش یافته است.
- هر کدام از نافلزهای جدول تناوبی، هنگامی که واکنش‌دهندهٔ یک واکنش اکسایش ـ کاهش هستند، در نقش اکسنده ظاهر می‌شوند.
- اکسیژن نافلزی فعال است که با اغلب فلزها (به‌جز طلا) واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۴- جدول زیر مربوط به قرار دادن تیغه‌های چهار فلز درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ است. تفاوت کدام دماها بیشتر از بقیه است؟

نام فلز	نشانهٔ شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)
آهن	Fe	θ_1
طلا	Au	θ_2
مس	Cu	θ_3
روی	Zn	θ_4

۱) θ_2 , θ_1 ۲) θ_3 , θ_2 ۳) θ_3 , θ_4 ۴) θ_4 , θ_1

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- تمایل فلزها برای از دست دادن الکترون در محلول آبی یکسان نیست و قدرت اکسندگی متفاوتی دارند.
- در واکنش آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، مخلوط واکنش گرم‌تر می‌شود.
- در گذشته برای عکاسی از سوختن منگنز به عنوان منبع نور استفاده می‌شد.
- اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند.

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۱

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شمارهٔ ۱۱۶ تا ۱۲۵) و زوج درس۲ (شیمی (۲)، شمارهٔ ۱۲۶ تا ۱۳۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژهٔ دی‌ماه را دارند به تمامی سؤالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شمارهٔ ۱۱۶ تا ۱۲۵) و زوج درس۲ (شیمی (۲)، شمارهٔ ۱۲۶ تا ۱۳۵)، پاسخ دهند.

شیمی (۱) (سؤالات ۱۱۶ تا ۱۲۵)

زوج درس ۱

۱۱۶- تمام آلومینیم موجود در نمونه‌ای از آلومینیم سولفات به جرم ۱۰/۲۶ گرم به وسیلهٔ فرایندهایی به Na_3AlF_6 تبدیل شده است. جرم فراوردهٔ به دست آمده چند گرم است؟ $(Al=27, S=32, O=16, Na=23, F=19 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۶/۸ ۲) ۱۰/۵ ۳) ۱۲/۶ ۴) ۸/۴

۱۱۷- اغلب فلزها در حضور محلول هیدروکلریک اسید واکنش زیر را انجام می‌دهند:

هیدروژن + کلرید فلز → هیدروکلریک اسید + فلز

در شرایط معین از واکنش ۰/۸۴ گرم منیزیم با هیدروکلریک اسید، ۱/۰۵ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. تحت همان شرایط ۱/۶۸ گرم از یک فلز دیگر که کاتیون مشابه منیزیم تشکیل می‌دهد، ۴۵۰ میلی‌لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم مولی فلز مورد نظر چند گرم بر مول است؟ $(Mg=24 g.mol^{-1})$

۱) ۵۶ ۲) ۶۵ ۳) ۸۸ ۴) ۱۱۲

۱۱۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اگر در دما و فشار ثابت، شمار مول‌های یک گاز دو برابر شود، حجم آن نیز دو برابر می‌شود.
- واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن در دما و فشار اتاق، تنها در حضور کاتالیزگر یا جرقه انجام می‌شود.
- ارزش اقتصادی هر لیتر گاز نیتروژن بیشتر از هر لیتر گاز آرگون است.
- فرایند تهیهٔ سولفوریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است که یکی از آن‌ها تبدیل گاز گوگرد تری‌اکسید به گوگرد دی‌اکسید است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۹- اگر نسبت شمار اتم‌های اکسیژن در سولفاتی از فلز آهن (ترکیب X) به شمار اتم‌های اکسیژن در نیتراتی از فلز مس (ترکیب Y) برابر با ۲ باشد، نسبت شمار کاتیون‌های X به شمار آنیون‌های Y کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) $\frac{۱}{۲}$

محل انجام محاسبات

سایت کنکور

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- برای شناسایی یون $Ag^{+}(aq)$ می‌توان از مقداری نمک خوراکی استفاده کرد.
- فراوان‌ترین یون چنداتمی در آب دریا از ۵ اتم تشکیل شده است.
- یون‌های حل‌شده در آب آشامیدنی بدون مزه هستند و با افزایش مقدار آن‌ها، مزهٔ آب تغییر نمی‌کند.
- گلاب مخلوطی همگن از چند ماده در یک حلال آلی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۱- به ۶ دسی‌لیتر محلول ۰/۰۰۲ مولار نیتریک اسید مقدار ۲۱/۶ میلی‌گرم دی‌نیتروژن پنتوکسید اضافه کرده و تمام آن حل می‌شود. غلظت یون نیترات محلول جدید برحسب ppm کدام است؟ $(N=14, O=16: g.mol^{-1}, d_{\text{محلول}}=1\ g.mL^{-1})$

۱) ۱۴۵ ۲) ۱۶۵ ۳) ۱۲۵ ۴) ۱۸۵

۱۲۲- اگر چگالی محلول ۲ مولار اتانول در آب، $0/92\ g.cm^{-3}$ باشد، درصد جرمی اتانول در این کدام است؟ (جرم مولی اتانول $46\ g.mol^{-1}$)

۱) ۵ ۲) ۱۲ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۱۲۳- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل‌شونده و مقدار هر یک از آن‌ها بستگی دارد.

۲) در استخراج فلز منیزیم از آب دریا، علاوه بر این فلز به حالت مذاب، گاز کلر نیز به نسبت مولی برابر به دست می‌آید.

۳) بیش از ۵۰٪ از سدیم کلریدی که در جهان مصرف می‌شود، صرف تولید ۵ ماده می‌شود.

۴) محلول ۵ درصد جرمی سیتریک اسید در آب، همان سرکهٔ خوراکی است که خاصیت اسیدی ملایم داشته و به عنوان چاشنی در غذاها مصرف می‌شود.

۱۲۴- در یک آزمایشگاه شیمی دو محلول با مشخصات زیر موجود است:

A: محلول کلسیم برمید با درصد جرمی ۲۰ و چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر

B: محلول کلسیم برمید با درصد جرمی ۴۰ و چگالی ۱/۵۰ گرم بر میلی‌لیتر

اگر جرم‌های مساوی از این دو محلول را با هم مخلوط کنیم، مولاریته محلول نهایی کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر مخلوط کردن چشم‌پوشی کنید.) $(Ca=40, Br=80: g.mol^{-1})$

۱) ۱/۸۲ ۲) ۲/۰۴ ۳) ۲/۳۰ ۴) ۲/۶۱

۱۲۵- اگر دو لیتر محلول ۱/۴۲٪ جرمی سدیم سولفات را با سه لیتر محلول ۲/۳۴٪ جرمی نمک خوراکی را با هم مخلوط کنیم، غلظت یون سدیم در مخلوط نهایی چند ppm است؟ (چگالی هر کدام از محلول‌ها $1\ g.mL^{-1}$ در نظر گرفته شود.)

$(Na=23, O=16, S=32, Cl=35/5: g.mol^{-1})$

۱) ۷۳۶۰ ۲) ۶۹۰۰ ۳) ۷۷۶۰ ۴) ۷۹۰۰

شیمی (۲) (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵) — زوج درس ۲

۱۲۶- اگر در واکنش موازنه‌نشدهٔ زیر، سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده $4/04\ g.s^{-1}$ باشد و پس از یک ساعت حجم گازهای تولیدشده برابر $18/27\ m^{3}$ باشد، حجم مولی گازها در شرایط واکنش چند $L.mol^{-1}$ است؟ $(K=39, N=14, O=16: g.mol^{-1})$

$$KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$$

۱) ۴۲/۵ ۲) ۶۲/۵ ۳) ۹۲/۵ ۴) ۷۲/۵

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- کلسترول یک الکل سیرنشده و فاقد حلقهٔ بنزنی است.
- میزان کلسترول موجود در ۱۰۰ گرم بادام بیشتر از ۱۰۰ گرم برگهٔ زردآلو است.
- اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، مصرف برگهٔ زردآلو مناسب‌تر از سیب است.
- برای فعالیت‌های فیزیکی که در مدت طولانی انجام می‌شوند، مصرف بادام مناسب‌تر از سیب است.

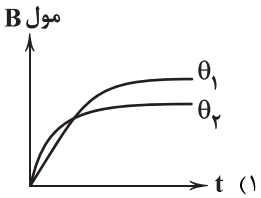
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

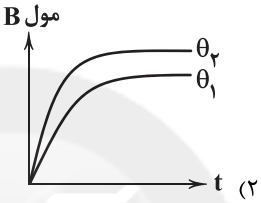
۱۲۸- اگر در واکنش موازنه‌نشدهٔ زیر، سرعت متوسط تولید گاز در شرایط STP برابر با $۵۶۰mL.s^{-1}$ باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا ۴۹۰ گرم از واکنش‌دهنده تجزیه شود؟ $(K=۳۹ , Cl=۳۵/۵ , O=۱۶ : g.mol^{-1})$

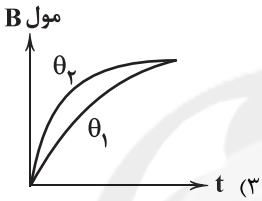
$$KClO_۳(s) \xrightarrow{\Delta} KCl(s)+O_۲(g)$$

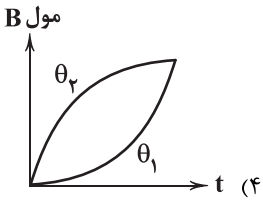
۱) ۶ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۱۲۹- واکنش فرضی $A(g) \rightarrow B(g)+C(g)$ یک واکنش کامل و برگشت‌ناپذیر است. کدام نمودار تأثیر دما بر انجام این واکنش را به درستی نشان می‌دهد؟ (در هر دو حالت یک مول A در ظرف واکنش وجود داشته و $\theta_۲ > \theta_۱$ است.)

۱)


۲)


۳)


۴)


۱۳۰- اگر در واکنش فرضی $A(g) \rightarrow B(g)+C(g)$، غلظت واکنش‌دهنده در هر ساعت، نصف غلظت آن در ساعت قبل شود و در صورت استفاده از کاتالیزگر در هر ۸ دقیقه با همین روند پیشرفت کند، در لحظه‌ای که ۹۳/۷۵٪ واکنش‌دهنده مصرف شده باشد، تفاوت زمان در حالت بدون کاتالیزگر و با استفاده از کاتالیزگر، برابر چند دقیقه بوده و استفاده از کاتالیزگر، سرعت انجام واکنش را چند برابر می‌کند؟

۱) ۲۰۸، ۷/۵ ۲) ۲۰۸، ۶/۲۵ ۳) ۱۵۶، ۷/۵ ۴) ۱۵۶، ۶/۲۵

۱۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- سرعت سوختن متان در دقیقهٔ اول بیشتر از سرعت سوختن آن در دو دقیقهٔ اول واکنش است.
- در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید، سرعت تولید فراورده‌ها با هم برابر است.
- اگر محلول‌های بی‌رنگ سدیم کلرید و نقره نیترات را به یک‌دیگر اضافه کنیم، طی واکنشی سریع، یک رسوب سفیدرنگ تشکیل می‌شود.
- افزودن دو قطره محلول KI به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تجزیهٔ آن و تولید گاز اکسیژن را به طور چشم‌گیری افزایش می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۲- اگر بنزوئیک اسید طی فرایندی به یک کربوکسیلیک اسید سیرشده تبدیل شود، تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن مولکول آن چقدر خواهد شد؟

۱) ۷ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۳۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی ورزشکاران می‌توان از بستهٔ حاوی آمونیوم نیترات استفاده کرد.
- سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.
- آمارها نشان می‌دهد که به‌ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است.
- سهم تولید گاز $CO_۲$ در ردپای غذا به تقریب برابر با سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

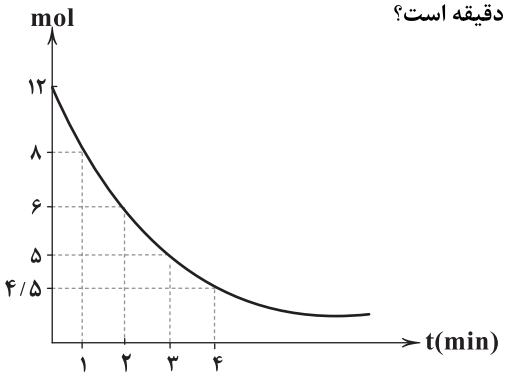
forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۳۴- اگر در واکنش سوختن کامل لیکوپن، سرعت متوسط مصرف اکسیژن، ۱/۳۵ برابر سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید باشد، فرمول مولکولی لیکوپن کدام است؟

۱) $C_{۳۰}H_{۴۸}$ ۲) $C_{۳۰}H_{۴۴}$ ۳) $C_{۴۰}H_{۵۴}$ ۴) $C_{۴۰}H_{۵۶}$

۱۳۵- نمودار زیر مربوط به واکنش گازی $N_۲ + ۳H_۲ \rightarrow ۲NH_۳$ است که در یک ظرف دربسته انجام می‌شود. در شرایطی که حجم مخلوط واکنش در شرایط STP برابر ۴۰۳/۲L است، سرعت متوسط واکنش چند لیتر بر دقیقه است؟



۱) ۱۱/۲
۲) ۲۲/۴
۳) ۴۴/۸
۴) ۳۳/۶

سایت کنکور

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه
تعداد سؤال ویژهٔ دی‌ماه: ۱۳۵	مدت پاسخگویی ویژهٔ دی‌ماه: ۱۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی	مدت پاسخگویی ویژهٔ دی‌ماه
				از	تا		
۱	ریاضیات	حسابان ۲	۱۰	۱	۱۰	۸۵ دقیقه	۸۵ دقیقه
		ریاضیات گسسته	۱۰	۱۱	۲۰		
		هندسه ۳	۱۰	۲۱	۳۰		
		ریاضی ۱	۵	۳۱	۳۵		
		حسابان ۱	۵	۳۶	۴۰		
		هندسه ۱	۵	۴۱	۴۵		
		آمار و احتمال	۱۰	۴۶	۵۵		
۲	فیزیک	فیزیک ۳	۲۵	۵۶	۸۰	۴۵ دقیقه	۵۵ دقیقه
		فیزیک ۱	۱۰	۸۱	۹۰		
		فیزیک ۲	۱۰	۹۱	۱۰۰		
۳	شیمی	شیمی ۳	۱۵	۱۰۱	۱۱۵	۲۵ دقیقه	۳۵ دقیقه
		شیمی ۱	۱۰	۱۱۶	۱۲۵		
		شیمی ۲	۱۰	۱۲۶	۱۳۵		

سایت کنکور

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

دوازدهم ریاضی

آزمون‌های سراسری گاج

	دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	حسابان (۲)	سیروس نصیری محمدرضا سیاح	محدثه کارگرفرد ندا فرهختی ـ مینا نظری
	گسسته	مجید فرهمندپور	
	هندسه (۳)		
	ریاضی (۱)	سیروس نصیری مهدی وارسته	
	حسابان (۱)	سیروس نصیری حسین نادری	
	هندسه (۱)	هایده جواهری	
	آمار و احتمال	علی ایمانی	
	فیزیک	ارسلان رحمانی امیررضا خوینی‌ها رضا کریم‌زاده ـ حسین شهبازی مسعود قره‌خانی ـ شهاب نصیری	حسین زین‌العابدین‌زاده سارا دانایی کجانی مروارید شاه‌حسینی
	شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی ـ میلاد عزیزی رضیه قربانی

فروشگاه مرکزی گاج: تهران ـ خیابان انقلاب نبش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی و ثبت نام ۶۴۲۰-۰۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری ـ مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی ـ عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی ـ مروارید شاه‌حسینی ـ مریم پارسائیان ـ سپیده‌سادات شریفی ـ عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی ـ مهناز کاظمی ـ فرزانه رجبی ـ ربابه الطافی ـ حدیث فیض‌الهی

forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضیات

۱ ۲ ابتدا ضابطهٔ سهمی مربوط به تابع $y=۳f(\frac{x}{۲})$ را می‌نویسیم:

$$y=a(x+۱)(x-۳) \xrightarrow{(۰,-۳)} -۳=a(۱)(-۳) \Rightarrow a=۱$$

$$\Rightarrow y=(x+۱)(x-۳)=x^۲-۲x-۳$$

مختصات رأس سهمی به صورت زیر است:

$$\begin{cases} x_S=۱ \\ y_S=f(۱)=-۴ \end{cases}$$

از روی مختصات رأس در تابع $y=۳f(\frac{x}{۲})$ مختصات رأس تابع $y=f(x)$ و سپس مختصات رأس تابع $y=-۲f(۲-x)+۱$ را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$S\left|\begin{matrix}۱\\-۴\end{matrix}\right. \in ۳f(\frac{x}{۲}) \Rightarrow S'\left|\begin{matrix}\frac{۱}{۲}\\\frac{-۴}{۳}\end{matrix}\right. \in f(x)$$

$$\Rightarrow S''\left|\begin{matrix}\frac{۱}{۲}-۲=\frac{۳}{۲}\\-۱\\-۲(-\frac{۴}{۳})+۱=\frac{۱۱}{۳}\end{matrix}\right. \in -۲f(۲-x)+۱$$

۲ ۴ دامنهٔ تابع $f(-x)$ برابر $[-۱,۲]$ است بنابراین دامنهٔ $f(x)$ بازهٔ $[-۲,۱]$ می‌باشد. برای یافتن دامنهٔ توابع $f(-\frac{x}{۲})$ و $f(۳x)$ داریم:

$$-۲\le -\frac{x}{۲}\le ۱ \Rightarrow -۲\le x\le ۴ \Rightarrow D_{۲f(-\frac{x}{۲})}=[-۲,۴]$$

$$-۲\le ۳x\le ۱ \Rightarrow -\frac{۲}{۳}\le x\le \frac{۱}{۳} \Rightarrow D_{۳f(۳x)}=[-\frac{۲}{۳},\frac{۱}{۳}]$$

بنابراین دامنهٔ تابع $g(x)$ برابر است با:

$$D_g=[-۲,۴]\cap[-\frac{۲}{۳},\frac{۱}{۳}]=[-\frac{۲}{۳},\frac{۱}{۳}]$$

۳ ۱ تابع $f(x)=x^۳+۳x^۲+۳x=(x+۱)^۳-۱$ را در اختیار داریم. مراحل انتقال را به ترتیب به صورت زیر انجام می‌دهیم.

مرحله ۱: یک واحد به راست $(x\to x-۱)$

$$y=((x-۱)+۱)^۳-۱=x^۳-۱$$

مرحله ۲: نمودار نسبت به محور طول قرینه می‌شود $(f(x)\to -f(x))$

$$y=-(x^۳-۱)=-x^۳+۱$$

مرحله ۳: طول نقاط نصف می‌شود $(x\to ۲x)$

$$y=-(۲x)^۳+۱=-۸x^۳+۱$$

در تقسیم تابع $-۸x^۳+۱$ بر $x+۲$ برای یافتن باقی‌مانده داریم:

$$x+۲=۰ \Rightarrow x=-۲ \Rightarrow \text{باقی‌مانده}=-۸(-۲)^۳+۱=۶۵$$

اگر خارج قسمت تقسیم را $Q(x)$ بنامیم، رابطهٔ تقسیم را به صورت زیر می‌توان نوشت:

$$-۸x^۳+۱=(x+۲)Q(x)+۶۵$$

مجموع ضرایب هر چندجمله‌ای، حاصل آن چندجمله‌ای به ازای $x=۱$ است. برای یافتن $Q(۱)$ داریم:

$$x=۱ \Rightarrow -۸+۱=۳Q(۱)+۶۵ \Rightarrow Q(۱)=-۲۴$$

۴ ۳ اگر خارج قسمت تقسیم $f(x-۱)$ بر $x^۲-x-۲$ را $Q(x)$ بنامیم، رابطهٔ تقسیم را بدین صورت می‌نویسیم:

$$f(x-۱)=(x^۲-x-۲)Q(x)+۲x+۱$$

ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-x-۲=۰$ یعنی $x=-۱$ و $x=۲$ را در رابطهٔ تقسیم جایگذاری می‌کنیم.

$$x=-۱ \Rightarrow f(-۲)=-۱$$

$$x=۲ \Rightarrow f(۱)=۵$$

باقی‌مانده تقسیم $f(x+۱)$ بر $x^۲+۳x$ را $r(x)=ax+b$ و خارج قسمت را $q(x)$ فرض می‌کنیم. داریم:

$$f(x+۱)=(x^۲+۳x)q(x)+ax+b$$

ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+۳x=۰$ یعنی $x=۰$ و $x=-۳$ را در این رابطه جای‌گذاری می‌کنیم.

$$x=۰ \Rightarrow f(۱)=b \Rightarrow b=۵$$

$$x=-۳ \Rightarrow f(-۲)=-۳a+b \Rightarrow -۳a+۵=-۱ \Rightarrow a=۲$$

بنابراین باقی‌مانده تقسیم برابر است با:

$$r(x)=ax+b=۲x+۵$$

۵ ۲ ابتدا اتحادهای زیر را با هم مرور می‌کنیم:

$$x^۶-۱=(x-۱)(x^۵+x^۴+x^۳+x^۲+x+۱)$$

$$x^۶-۱=(x+۱)(x^۵-x^۴+x^۳-x^۲+x-۱)$$

$$x^{۱۰}-۱=(x^۲)^۵-۱^۵=(x^۲-۱)(x^۸+x^۶+x^۴+x^۲+۱)$$

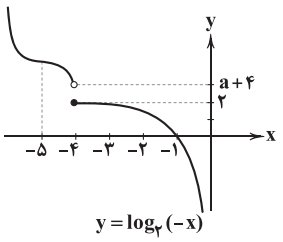
صورت و مخرج کسر را در $x^۲-۱$ ضرب می‌کنیم. داریم:

$$\frac{(x^۲-۱)(۱+x^۲+x^۴+x^۶+x^۸)}{[(x-۱)(x^۵+x^۴+x^۳+x^۲+x+۱)][(x+۱)(x^۵-x^۴+x^۳-x^۲+x-۱)]}$$

$$=\frac{x^{۱۰}-۱}{(x^۶-۱)(x^۶-۱)}=\frac{x^{۱۰}-۱}{(x^۶-۱)^۲} \overset{x=\sqrt{۲}}{=\!=} \frac{(\sqrt{۲})^{۱۰}-۱}{((\sqrt{۲})^۶-۱)^۲}$$

$$=\frac{۳۲-۱}{(۸-۱)^۲}=\frac{۳۱}{۴۹}$$

۶ ۴ تابع $y=\log_۲(-x)$ اکیداً نزولی است بنابراین تابع $f(x)$ هم باید اکیداً نزولی باشد، یعنی تابع $a(x+۵)^۳+۴$ باید اکیداً نزولی باشد یعنی $a<۰$ است. با رسم تقریبی نمودار $f(x)$ داریم:



برای آن که $f(x)$ اکیداً نزولی باشد داریم:

$$a+۴\ge ۲ \Rightarrow a\ge -۲$$

با اشتراک این محدوده و شرط $a<۰$ داریم:

$$-۲\le a<۰$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷ **۳** اگر دوره تناوب تابع $f(x)$ را T بنامیم دوره تناوب توابع $g(x)$ و $h(x)$ به صورت زیر است:

$$g(x)=۲f(-\frac{x}{۲a}-۱)\Rightarrow T_۱=\frac{T}{\frac{۱}{۲|a|}}=۲|a|T$$

$$h(x)=-\frac{۱}{۲}f(۲ax+۱)\Rightarrow T_۲=\frac{T}{|۲a|}$$

با برابری $T_۱$ و $T_۲$ داریم: $T_۱=T_۲\Rightarrow ۲|a|T=\frac{T}{۲|a|}\Rightarrow |a|=\frac{۱}{۲}$

بنابراین داریم:

$$y=\sin(a\sqrt{۲}x+\frac{\pi}{۶})\Rightarrow \text{دوره تناوب}=\frac{۲\pi}{|a|\sqrt{۲}}=\frac{۲\pi}{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}=۲\sqrt{۲}\pi$$

۸ **۲** از رابطهٔ $\tan ۲x=\sqrt{۳}$ دومین زاویهٔ مثبت را به دست می‌آوریم:

$$\tan ۲x=\sqrt{۳}\Rightarrow\begin{cases}۲x=\frac{\pi}{۳}\\ ۲x=\pi+\frac{\pi}{۳}\Rightarrow x=\frac{۲\pi}{۳}\Rightarrow n=\frac{۲\pi}{۳}\\ \vdots\end{cases}$$

از رابطهٔ $\tan ۲x=۱$ سومین زاویهٔ مثبت را به دست می‌آوریم:

$$\tan ۲x=۱\Rightarrow\begin{cases}۲x=\frac{\pi}{۴}\\ ۲x=\pi+\frac{\pi}{۴}\\ ۲x=۲\pi+\frac{\pi}{۴}\Rightarrow x=\frac{۹\pi}{۸}\Rightarrow p=\frac{۹\pi}{۸}\end{cases}$$

از رابطهٔ $\tan ۲x=-۱$ بزرگ‌ترین زاویهٔ منفی را به دست می‌آوریم:

$$\tan ۲x=-۱\Rightarrow ۲x=-\frac{\pi}{۴}\Rightarrow x=-\frac{\pi}{۸}\Rightarrow m=-\frac{\pi}{۸}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$m+n+p=-\frac{\pi}{۸}+\frac{۲\pi}{۳}+\frac{۹\pi}{۸}=\frac{-۳\pi+۱۶\pi+۲۷\pi}{۲۴}=\frac{۵\pi}{۳}$$

۹ **۳** ابتدا ضابطهٔ تابع را به شکل زیر ساده می‌کنیم:

$$y=۱-a(-\sin(b\pi x))=۱+a\sin(b\pi x)$$

طبق نمودار اگر دوره تناوب تابع را T فرض کنیم داریم:

$$۳T=\frac{۸}{۳}\Rightarrow T=\frac{۸}{۹}\Rightarrow\frac{۲\pi}{|b\pi|}=\frac{۸}{۹}\Rightarrow |b|=\frac{۹}{۴}\Rightarrow b=\pm\frac{۹}{۴}$$

از طرفی کم‌ترین مقدار تابع برابر -۲ است، داریم:

$$\min y=-۲\Rightarrow -|a|+۱=-۲\Rightarrow |a|=۳\Rightarrow a=\pm ۳$$

نمودار تابع در $x=۰$ شروع صعودی دارد بنابراین a و b هم‌علامتند داریم:

$$\begin{cases}a=۳\,,\,b=\frac{۹}{۴}\Rightarrow a+b=\frac{۲۱}{۴}\\ a=-۳\,,\,b=-\frac{۹}{۴}\Rightarrow a+b=-\frac{۲۱}{۴}\end{cases}$$

۱۰ **۳** اگر $f(x)$ تابعی متناوب با دوره تناوب T و n عددی صحیح باشد داریم: $f(x)=f(x+nT)$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$f(-۲۰)=f(-۱۸-۲)=f(-۶\times ۳-۲)=f(-۲)=(-۲)^۲-|-۲|=۲$$

$$f(۲۱/۱)=f(۲۱+۰/۱)=f(۷\times ۳+۰/۱)=f(۰/۱)$$

$$=(۰/۱)^۲-|۰/۱|=-۰/۰۹$$

$$f(-۲۰)+f(۲۱/۱)=۲+(-۰/۰۹)=۱/۹۱$$

۱۱ **۳**

$$۳x^۲-۱۸x+۲۰=۳(x^۲-۶x)+۲۰=۳(x^۲-۶x+۹)+۲۰-۲۷$$

$$=۳(x-۳)^۲-۷$$

اگر به جای x عددی به صورت $(a\sqrt{b}+۳)$ قرار دهیم، حاصل یک عدد گویا می‌شود.

۱۲ **۱**

$$A=\frac{۳ab}{۲a^۲+۲b^۲}\Rightarrow\frac{۱}{A}=\frac{۲(a^۲+b^۲)}{۳ab}\Rightarrow\frac{۳}{۲A}=\frac{a^۲}{ab}+\frac{b^۲}{ab}$$

$$\Rightarrow\frac{۳}{۲A}=\frac{a}{b}+\frac{b}{a}$$

می‌دانیم اگر a و b دو عدد مثبت باشند، داریم:

$$\frac{a}{b}+\frac{b}{a}\geq ۲\Rightarrow\frac{۳}{۲A}\geq ۲\Rightarrow ۰<\frac{۲A}{۳}\leq\frac{۱}{۲}\Rightarrow ۰<A\leq\frac{۳}{۴}$$

۱۳ **۴**

$$\left.\begin{matrix}۱۷|۶a+۱\Rightarrow ۱۷|۳(۶a+۱)\Rightarrow ۱۷|۱۸a+۳\\ ۱۷|۱۷\Rightarrow ۱۷|-۱۷a\end{matrix}\right\}\Rightarrow ۱۷|a+۳$$

$$\Rightarrow a+۳=۱۷k\Rightarrow a=۱۷k-۳$$

$$۱۰\leq a<۱۰۰\Rightarrow ۱۰\leq ۱۷k-۳<۱۰۰\Rightarrow ۱۳\leq ۱۷k<۱۰۳$$

$$\Rightarrow\frac{۱۳}{۱۷}\leq k<\frac{۱۰۳}{۱۷}$$

$$k\in\{۱,۲,۳,۴,۵,۶\}$$

۱۴ **۳**

$$\left.\begin{matrix}۵|۲x-۳y\Rightarrow ۵^۲|(۲x-۳y)^۲\Rightarrow ۲۵|۴x^۲-۱۲xy+۹y^۲\\ \Rightarrow ۲۵|-۴x^۲+۱۲xy-۹y^۲\\ ۵|۲x-۳y\Rightarrow ۵\times ۵|۵(۲x-۳y)\Rightarrow ۲۵|۱۰x-۱۵y\\ \Rightarrow ۲۵|۱۰x^۲-۱۵xy\end{matrix}\right\}$$

$$\Rightarrow ۲۵|۶x^۲-۳xy-۹y^۲$$

$$\left.\begin{matrix}۲۵|۶x^۲-۳xy-۹y^۲\\ ۲۵|۲۵xy\end{matrix}\right\}\Rightarrow ۲۵|۶x^۲+۲۲xy-۹y^۲$$

با مقایسهٔ رابطهٔ به دست آمده با رابطهٔ اصلی $k=۲۲$ به دست می‌آید.

۱۵ **۲**

اگر $(a\,,\,b)=d\Rightarrow (۵a\,,\,۵b)=۵d$

اگر $(a\,,\,b)=d\Rightarrow (a^۲\,,\,b^۲)=d^۲\Rightarrow (a^۲\,,\,b^۲+۳a^۲)=d^۲$

$$(a^۲\,,\,b^۲+۳a^۲)+(۵a\,,\,۵b)=۲۴\Rightarrow d^۲+۵d-۲۴=۰$$

$$\Rightarrow (d+۸)(d-۳)=۰\Rightarrow\begin{cases}d=-۸\ \text{غ ق ق}\\ d=۳\end{cases}$$

$$(a\,,\,b)=۳\Rightarrow (۱۸\,,\,b)=۳\Rightarrow (۳^۲\times ۲\,,\,b)=۳$$

پس b مضرب ۳ است اما مضرب اعداد ۲ و ۹ نیست

$$b\in\{۳\,,۱۵\}$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۶ **۳** اگر $(a,b)=d$ ، $[a,b]=c$ باشد آن‌گاه $a'=\frac{a}{d}$ و $b'=\frac{b}{d}$ وجود دارند که $(a',b')=1$ و $c=a'b'd$

$$2c-13d=119\Rightarrow 2a'b'd-13d=119\Rightarrow d(2a'b'-13)=7\times 17$$

با توجه به این‌که $4<d<10$ است. پس $d=7$

$$2a'b'-13=17\Rightarrow 2a'b'=30\Rightarrow a'b'=15\Rightarrow \begin{array}{c|cc} a' & 1 & 3 \\ b' & 15 & 5 \end{array}$$

$$a+b=a'd+b'd=(a'+b')d=\begin{cases}(1+15)\times 7=16\times 7=112\\(3+5)\times 7=8\times 7=56\end{cases}$$

۱۷ **۱**

$$\left.\begin{array}{l}a=8q+5\Rightarrow a=8q-8+13\Rightarrow a-13=8(q-1)\Rightarrow 8\mid a-13\\ a=6q'+1\Rightarrow a=6q'-12+13\Rightarrow a-13=6(q'-2)\Rightarrow 6\mid a-13\end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow a-13=[8,6]k$$

$$\Rightarrow a-13=24k\Rightarrow a=24k+13\Rightarrow a=24k+12+1$$

$$\Rightarrow a=12(2k+1)+1\Rightarrow a=12k'+1$$

یعنی باقی‌مانده تقسیم عدد a بر ۱۲ برابر ۱ است.

۱۸ **۲**

$$128\overset{m}{\equiv}51\Rightarrow m\mid 128-51\Rightarrow m\mid 77\Rightarrow m=1,7,11,77$$

پس $m=7$ است تا مجموعهٔ $\mathbb{Z}$ به مجموعه‌های کم‌تری افراز شود $(m\neq 1)$

$$\left.\begin{array}{l}51\overset{7}{\equiv}2\\ a\overset{7}{\equiv}51\end{array}\right\}\Rightarrow a\overset{7}{\equiv}2\Rightarrow a=7k+2$$

$$a\geq 1000\Rightarrow 7k+2\geq 1000\Rightarrow 7k\geq 998\Rightarrow k\geq\frac{998}{7}$$

$$\Rightarrow k\in\{143,144,\cdots\}$$

$$a_{min}=7(143)+2=1003$$

a مجموع ارقام $=1+0+0+3=4$

۱۹ **۴**

$$8:4\times 31+8\overset{7}{\equiv}4\times(3)+8\overset{7}{\equiv}20\overset{7}{\equiv}6$$ مرداد

$$3\overset{7}{\equiv}31\overset{7}{\equiv}6(3)+4(2)+5\overset{7}{\equiv}6\times 31+4\times 30+5=5$$ بهمن

پس ۵ بهمن $(-3=-6+3)$ ۳ روز عقب‌تر یعنی جمعه است.

۲۰ **۲** می‌دانیم که:

$$(a+b)^n\overset{ab}{\equiv}a^n+b^n\Rightarrow(7+5)^{1400}\overset{7\times 5}{\equiv}7^{1400}+5^{1400}$$

$$\Rightarrow 12^{1400}\overset{35}{\equiv}7^{1400}+5^{1400}$$

پس کافی است باقی‌ماندهٔ 12^{1400} به ۳۵ را به دست آوریم.

$$12^2\overset{35}{\equiv}4\Rightarrow(12^2)^3\overset{35}{\equiv}64\Rightarrow 12^6\overset{35}{\equiv}-6\Rightarrow(12^6)^2\overset{35}{\equiv}(-6)^2$$

$$\Rightarrow 12^{12}\overset{35}{\equiv}1\Rightarrow(12^{12})^{116}\overset{35}{\equiv}1^{116}$$

$$\left.\begin{array}{l}12^{1392}\overset{35}{\equiv}1\\ \Rightarrow 12^6\overset{35}{\equiv}-6\\ 12^2\overset{35}{\equiv}4\end{array}\right\}\xrightarrow{\times}12^{1400}\overset{35}{\equiv}-24\Rightarrow 12^{1400}\overset{35}{\equiv}11$$

۲۱ **۴** سطر آخر و ستون آخر ماتریس A یعنی $i=p$ و $j=q$

$$4p-7q-pq=0\Rightarrow p(4-q)=7q$$

$$4-q>0\Rightarrow q<4$$

$q=1\Rightarrow 3p=7\Rightarrow p=\frac{7}{3}$ غ‌ق‌ق

$q=2\Rightarrow 2p=14\Rightarrow p=7$

تعداد درایه‌ها $=14$

$q=3\Rightarrow p=21$

تعداد درایه‌ها $=63$

۲۲ **۱**

$$(A-I)^3=A^3-3A^2I+3AI^2-I^3=A^2.A-3A^2+3A-I$$

$$=5A^2+A-15A-3I+3A-I=5(5A+I)-11A-4I$$

$$=25A+5I-11A-4I=14A+I$$

۲۳ **۳**

$$[3\quad 1]A=[4\quad -1]\xrightarrow{\times\alpha}[3\alpha\quad \alpha]A=[4\alpha\quad -\alpha]$$

$$[5\quad -2]A=[3\quad 4]\xrightarrow{\times\beta}[5\beta\quad -2\beta]A=[3\beta\quad 4\beta]$$

$$\xrightarrow{+}[\underbrace{3\alpha+5\beta}_{1}\quad\underbrace{\alpha-2\beta}_{4}]A=[4\alpha+3\beta\quad -\alpha+4\beta]$$

$$\begin{array}{l}2\\5\end{array}\left\{\begin{array}{l}3\alpha+5\beta=1\\ \alpha-2\beta=4\end{array}\right.\Rightarrow\left\{\begin{array}{l}6\alpha+10\beta=2\\ 5\alpha-10\beta=20\end{array}\right.$$

$$11\alpha=22\Rightarrow\alpha=2,\beta=-1$$

چنان‌چه در رابطهٔ فوق قرار دهیم:

$$[1\quad 4]\times A=[5\quad -6]$$

۲۴ **۲** اگر $A^2=\bar{O}$ آن‌گاه اگر $n\geq 2$ باشد، $A^n=\bar{O}$ (ماتریس پوچ توان)

$$(3A+I)^2=9A^2+6A+I^2=6A+I$$

$$(3A+I)^4=(6A+I)^2=36A^2+12A+I^2=12A+I$$

۲۵ **۱**

$$A^2=A\times A=\begin{bmatrix}-2&-1\\3&2\end{bmatrix}\times\begin{bmatrix}-2&-1\\3&2\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}=I$$

اگر $A^2=I$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$A^n=\begin{cases}A & n=\text{فرد}\\ I & n=\text{زوج}\end{cases}$$

می‌دانیم $7!$ یک عدد زوج است.

$$A^{57}-A^{7!}=A-I=\begin{bmatrix}-2&-1\\3&2\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-3&-1\\3&1\end{bmatrix}$$

$(A^{57}-A^{7!})$ مجموع درایه‌های ماتریس $=0$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۶ **۴** ماتریسی وارون‌پذیر نیست که دترمینان آن صفر باشد، پس:

$$|A|=0 \Rightarrow 5m+15-2m=0 \Rightarrow 3m=-15 \Rightarrow m=-5$$

$$B=\begin{bmatrix}6 & 2\\ -1 & 1\end{bmatrix} \Rightarrow |B|=6+2=8$$

$$B+I=\begin{bmatrix}7 & 2\\ -1 & 2\end{bmatrix} \Rightarrow |B+I|=14+2=16$$

$$|B^2+B|=|B(B+I)|=|B||B+I|=8\times 16=128$$

۲۷ **۲**

$$A^2-5A=2I \Rightarrow A^2-5A+6I=8I \Rightarrow (A-2I)(A-3I)=8I$$

$$\Rightarrow (A-2I)(\frac{1}{8}(A-3I))=I \Rightarrow (A-2I)^{-1}=\frac{1}{8}(A-3I)$$

۲۸ **۱** می‌دانیم $(AB)^{-1}=B^{-1}.A^{-1}$

$$A^{-1}(A^{-1}+B^{-1})^{-1}B^{-1}=(B(A^{-1}+B^{-1})A)^{-1}$$

$$=((BA^{-1}+BB^{-1})A)^{-1}=((BA^{-1}+I)A)^{-1}$$

$$=(BA^{-1}A+A)^{-1}=(B+A)^{-1}=\frac{1}{6-5}\begin{bmatrix}2 & -5\\ -1 & 3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}2 & -5\\ -1 & 3\end{bmatrix}$$

۲۹ **۳** ماتریس A زمانی معکوس‌پذیر نیست که $|A|=0$ باشد.

$$|A|=6+a+1=0 \Rightarrow a=-7$$

دستگاه به صورت زیر می‌شود.

$$\begin{cases}-5x+by=1\\ 2bx-10y=c\end{cases}$$

این دستگاه زمانی بی‌شمار جواب دارد که:

$$\frac{-5}{2b}=\frac{b}{-10}=\frac{1}{c}$$

$$\Rightarrow \begin{cases}\frac{-5}{2b}=\frac{b}{-10} \Rightarrow 2b^2=50 \Rightarrow b^2=25 \xrightarrow{b>0} b=5\\ \frac{b}{-10}=\frac{1}{c} \Rightarrow \frac{5}{-10}=\frac{1}{c} \Rightarrow c=-2\end{cases}$$

$$\frac{b-c}{a}=\frac{5+2}{-7}=-1$$

۳۰ **۴**

$$(A+3I)^2=12A \Rightarrow A^2+6A+9I=12A \Rightarrow A^2-6A+9I=\bar{O}$$

$$\Rightarrow (A-3I)^2=\bar{O} \Rightarrow A=3I \Rightarrow A^2=9I$$

$$|A^2+I|=|9I+I|=|10I|=10^3|I|=1000$$

۳۱ **۲** دو طرف معادله را بر $\cos^2 x$ تقسیم می‌کنیم:

$$2\tan^2 x-\tan x-1=0 \Rightarrow \tan x=1,-\frac{1}{2}$$

حاصل جمع $=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

۳۲ **۴** **بررسی گزاره‌ها:**

الف) اگر $\frac{5\pi}{4}<x<\frac{3\pi}{2}$ در نتیجه $\sin x<\cos x$ در نتیجه $\sqrt[3]{\sin x}<\sqrt[3]{\cos x}$ است.

ب)

$$\frac{\sin x+2+1}{\sin x+2}=1+\frac{1}{\sin x+2}$$

می‌دانیم:

$$-1\le \sin x\le 1 \Rightarrow 1\le \sin x+2\le 3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3}\le \frac{1}{\sin x+2}\le 1 \Rightarrow \frac{4}{3}\le \frac{1}{\sin x+2}+1\le 2$$

ج)

$$\frac{(\sin x-\cos x)(\sin x+\cos x)}{(\sin x+\cos x)^2}+1=3$$

$$\Rightarrow \frac{\sin x-\cos x}{\sin x+\cos x}+1=3$$

$$\Rightarrow \frac{2\sin x}{\sin x+\cos x}=3 \Rightarrow \tan x=-3$$

۳۳ **۳**

$$\sqrt[3]{\tan x}+\sqrt[3]{\cot x}=3$$

$$\xrightarrow{\text{توان }3} \tan x+\cot x+3\sqrt[3]{1}(\sqrt[3]{\tan x}+\sqrt[3]{\cot x})=27$$

$$\Rightarrow \tan x+\cot x=18 \Rightarrow \frac{1}{\sin x\cos x}=18$$

$$\Rightarrow \sin x\cos x=\frac{1}{18}$$

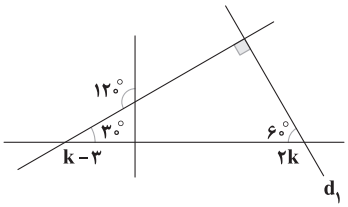
۳۴ **۴**

$$\frac{\sin^3 x-\cos^3 x}{\sqrt[3]{\sin x}}=\sqrt[3]{\sin^2 x}$$

$$\Rightarrow \sin^3 x-\cos^3 x=\sin x \Rightarrow \sin x(\sin^2 x-1)=\cos^3 x$$

$$\Rightarrow \begin{cases}-\sin x=\cos x\\ \cos^2 x=0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}\tan x=-1\\ \cos^2 x=0\end{cases}$$

۳۵ **۱** با توجه به شکل داریم:



واضح است که اندازهٔ وتر $k+3$ است. در نتیجه اندازهٔ دو ساق قائم برابر:

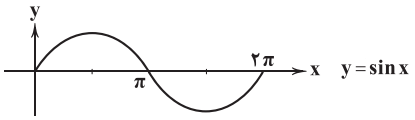
$$\begin{cases}\frac{\sqrt{3}}{2}(k+3)\\ \frac{1}{2}(k+3)\end{cases} \Rightarrow S=2\sqrt{3}=\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}(k+3)\times\frac{1}{2}(k+3)}{2}$$

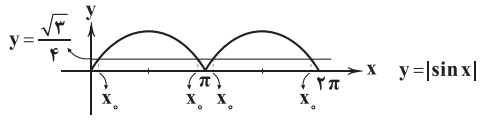
$$\Rightarrow 16=(k+3)^2 \Rightarrow \begin{cases}k+3=4\\ k+3=-4\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}k=1 \text{ ق ق}\\ k=-7 \text{ غ ق ق}\end{cases}$$

معادلهٔ خط d_1 برابر:

$$y-0=-\sqrt{3}(x-2) \Rightarrow y=2\sqrt{3}-x\sqrt{3}$$

۳۶ **۴**





بنابراین گزینهٔ (۴) درست است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۷ ۴

$$\begin{cases} a^2-b^2=(a-b)(a+b) \\ \sin x\cos y\pm\cos x\sin y=\sin(x\pm y) \end{cases}$$

$$(\sin 5\alpha\cos\alpha+\cos 5\alpha\sin\alpha)(\sin 5\alpha\cos\alpha-\cos 5\alpha\sin\alpha)$$

$$=\sin(5\alpha+\alpha)\sin(5\alpha-\alpha)=\sin 6\alpha\sin 4\alpha$$

$$\xrightarrow{\alpha=7/5^\circ} \sin 45^\circ\sin 30^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{2}}{4}$$

۳۸ ۲

اگر: $\alpha+\beta=90\Rightarrow \sin^2\alpha+\sin^2\beta=1$

$$\Rightarrow 15+75=90\Rightarrow \sin^2 15+\sin^2 75=1$$

$$\Rightarrow 30+60=90\Rightarrow \sin^2 30+\sin^2 60=1$$

$$\text{عبارت}=\sin^2 15+\sin^2 75+\sin^2 30+\sin^2 60+\sin^2 45$$

$$=1+1+(\frac{\sqrt{2}}{2})^2=2/5$$

۳۹ ۳ **نکته:**

اگر: $\alpha+\beta=45\Rightarrow(1+\tan\alpha)(1+\tan\beta)=2$

$$15+30=45\Rightarrow(1+\tan 15)(1+\tan 30)=2$$

$$\text{عبارت}=(1+\tan 15)(1+\tan 30)(1+\tan 45)=2(1+1)=4$$

۴۰ ۳

$$\tan(\pi+\alpha)+\cot(\frac{3\pi}{2}-\alpha)=4\Rightarrow\tan\alpha+\tan\alpha=4\Rightarrow\tan\alpha=2$$

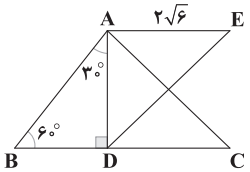
$$\frac{3\sin(\pi-\alpha)+\cos(\pi+\alpha)}{\sin(\frac{\pi}{2}-\alpha)-3\cos(\frac{\pi}{2}+\alpha)}=\frac{3\sin\alpha-\cos\alpha}{\cos\alpha+3\sin\alpha}$$

$$\xrightarrow[\cos\alpha \text{ تقسیم می‌کنیم.}]{\text{صورت و مخرج را بر}} \frac{3\tan\alpha-1}{1+3\tan\alpha}=\frac{3(2)-1}{1+3(2)}=\frac{5}{7}$$

۴۱ ۳ طول ضلع مثلث ADE را a در نظر می‌گیریم. با توجه به شکل داریم:

$$S_{\Delta ADE}=\frac{a^2\sqrt{3}}{4}=6\sqrt{3}\Rightarrow a^2=24\Rightarrow a=2\sqrt{6}$$

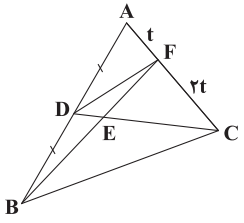
$$AD\perp BC\Rightarrow B\hat{A}D=30^\circ,\ \hat{B}=60$$



$$\Rightarrow \sin 60^\circ=\frac{2\sqrt{6}}{AB}\Rightarrow\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{2\sqrt{6}}{AB}\Rightarrow AB=4\sqrt{2}$$

$$S_{\Delta ABC}=\frac{(4\sqrt{2})^2\sqrt{3}}{4}=8\sqrt{3}$$

۴۲ ۴



$$BE=2EF\Rightarrow S_{BDE}=2S_{DEF}=4 \quad (1)$$

$$AD=BD\Rightarrow S_{ADF}=S_{FDB}=6 \quad (2)$$

$$FC=2AF\Rightarrow S_{BFC}=2S_{ABF}=2\times 12=24 \quad (3)$$

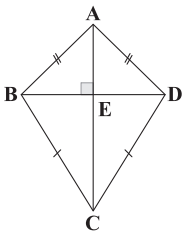
$$(1),(2),(3)\Rightarrow S_{ABC}=12+24=36$$

۴۳ ۱

می‌دانیم: $S_{EGD}=\frac{1}{12}S_{ABC}\Rightarrow 9=\frac{1}{12}S_{ABC}\Rightarrow S_{ABC}=108$

از طرفی $S_{ABG}=\frac{1}{3}S_{ABC}\Rightarrow S_{ABG}=36$

۴۴ ۳ با توجه به شکل داریم:



$$\frac{S_{ABD}}{S_{BDC}}=\frac{3k}{5k}=\frac{3}{5}\Rightarrow S_{BDC}=\frac{5}{3}S_{ABD}$$

$$S_{BDC}=\frac{5}{3}\times 30=50$$

$$S_{ABCD}=30+50=80\Rightarrow\frac{1}{2}AC\times BD=80$$

$$\Rightarrow\frac{1}{2}AC\times 8=80\Rightarrow AC=20$$

۴۵ ۳ بنا به قضیهٔ پیک:

$$S_{ABCDEF}=\frac{6}{2}+i-1=2+i$$

$$\text{مساحت مثلث}=\frac{3}{2}+3-1=3/5$$

مساحت مثلث − مساحت ABCDEF = مساحت قسمت رنگی

$$38/5=(2+i)-3/5\Rightarrow i=40$$

۴۶ ۲

$$\frac{1}{\text{ن}}\times\frac{4}{}\times\frac{3}{}\times\frac{2}{}\times\frac{1}{}\times\frac{1}{\text{ن}}=24$$

۴۷ ۳

$$\binom{5}{3}\times\binom{10}{1}\binom{10}{1}\binom{10}{1}=10^4$$

۴۸ ۴ ابتدا در چهار جایگاه حروف «ی، ه، ک، ن» را با علامت ◯ مشخص می‌کنیم. حال در جایگاه مربع‌ها سه حرف «ش» قرار می‌دهیم.

□ ◯ □ ◯ □ ◯ □ ◯ □

$$4!\binom{5}{3}=24\times 10=240$$

۴۹ ۱ برای دایرهٔ مرکزی ۳ حالت وجود دارد. برای دایره‌های کناری نیز ۲ حالت میسر است. بنابراین در کل ۶ حالت امکان‌پذیر است.

۵۰ ۲ برای این حالت باید یکی از حروف «ی» حتماً حرف آخر باشد و سایر حروف این گونه‌اند م، م، ـ، ـ، ا، و

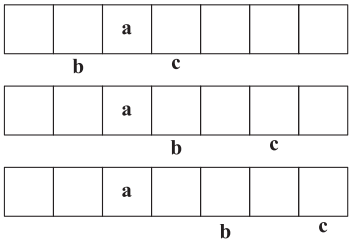
$$\frac{1}{\text{ی}}\ _\ _\ _\ _\ _\ _$$

که تعداد حالت جابه‌جایی آن‌ها $\frac{6!}{2!2!}=180$ است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۱ **۱**



بنابراین ۳ حالت وجود دارد و در هر حالت جابه‌جایی c و b نیز ۲ حالت است و سایر نفرات نیز !۴ حالت دارند. بنابراین تعداد کل حالات $۳\times۲\times۴!=۱۴۴$ است.

۵۲ **۲** اگر تعداد حالت‌های چیدن زنان کنار هم برابر !۷ باشد، تعداد جاهای ممکن برای مردان ۸ حالت است که باید از این ۸ جا ۵ تا را انتخاب کرد و مردها را در آن قرار داد که این کار به !۵ حالت امکان‌پذیر است. بنابراین کل حالات $\binom{۸}{۵}۵!۷!$ است.

۵۳ **۱** در اعداد رمزی رقم سمت چپ می‌تواند صفر باشد.

$$\frac{۴}{}\frac{۳}{}\frac{۲}{}\frac{۱}{}\frac{۲}{۰و۲}=۴۸$$

۵۴ **۲** دقت شود حروف «ی» حتماً باید نقطه‌دار محسوب شود یعنی نمی‌توانند آخرین حرف سمت چپ قرار بگیرند.

اگر نقطه‌دار را با حرف n و بی‌نقطه را با حرف b نمایش دهیم حتماً چیدمان باید به‌صورت bnbnbnbn باشد.

$$\frac{۱}{}\times\frac{۱}{}\times\frac{۲}{}\times\frac{۲}{}\times\frac{۳}{}\times\frac{۳}{}\times\frac{۴}{}\times\frac{۴}{}$$

اما چون ۲ حرف تکراری داریم باید تعداد حالت بر ۲ تقسیم شود.

$$\frac{۲۴\times۲۴}{۲}=۲۸۸$$

۵۵ **۳** برای رفتن از A به B در مجموع ۷ حرکت وجود دارد که ۳ تای آن حرکت رو به بالا است. انتخاب ۳ حرکت رو به بالا از بین ۷ حرکت تعداد حالت‌های مختلف را می‌شمارد، بقیه حالت‌ها نیز به همین طریق به‌دست می‌آید:

$$\binom{۷}{۳}\binom{۳}{۱}\binom{۵}{۲}=۱۰۵۰$$

فیزیک

۵۶ **۳** با استفاده از معادلهٔ مکان ـ زمان در سقوط آزاد، مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا یک قطره به سطح زمین برسد، را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta y=-\frac{۱}{۲}gt^۲+v_۰t\Rightarrow-۰/۸=-۵t^۲+۰\times t\Rightarrow t^۲=۰/۱۶\Rightarrow t=۰/۴s$$

در این مدت ۴ قطره از شیر چکیده است، بنابراین فاصلهٔ بین چکیدن هر قطره ۰/۱s می‌باشد.

فاصلهٔ بین دو قطره از رابطهٔ زیر محاسبه می شود:

$$\Delta y=\frac{v_۱+v_۲}{۲}\Delta t$$

از طرفی در این لحظه $(t=۰/۴s)$ که قطرهٔ اول به سطح زمین رسیده است، قطرهٔ دوم ۰/۳s و قطرهٔ چهارم ۰/۱s حرکت کرده است، پس سرعت قطرهٔ دوم را در لحظهٔ $t=۰/۳s$ و سرعت قطرهٔ چهارم در لحظهٔ $t=۰/۱s$ برابر است با:

$$v=-gt+v_۰\Rightarrow\begin{cases}\text{قطرهٔ دوم}: v_۱=-۱۰\times۰/۳+۰=-۳\frac{m}{s}\\ \text{قطرهٔ چهارم}: v_۲=-۱۰\times۰/۱+۰=-۱\frac{m}{s}\end{cases}$$

بنابراین فاصلهٔ دو قطره برابر است با:

$$\Delta y=\frac{(-۳)+(-۱)}{۲}\times(۰/۳-۰/۱)=-۰/۴m\Rightarrow|\Delta y|=۰/۴m$$

۵۷ **۳** در سقوط آزاد، شتاب حرکت جسم، همان شتاب گرانش زمین $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$ است، بنابراین در هر ثانیه $۱۰\frac{m}{s}$ به اندازهٔ سرعت گلوله اضافه می‌شود. پس اگر فرض کنیم گلوله در مدت‌زمان t سقوط کرده و به سطح زمین رسیده است و در لحظهٔ رسیدن به سطح زمین، اندازهٔ سرعت آن v است، پس اندازهٔ سرعت گلوله در لحظهٔ $t-۳$ برابر با $v-۳۰$ است، بنابراین جابه‌جایی گلوله در سه ثانیهٔ آخر حرکتش برابر است با:

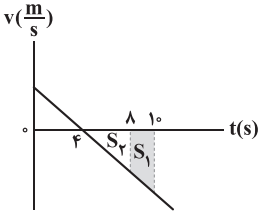
$$\Delta y=\frac{v_۱+v_۲}{۲}\Delta t\Rightarrow ۶۰=\frac{v-۳۰+v}{۲}\times۳$$

$$\Rightarrow ۲v-۳۰=۴۰\Rightarrow ۲v=۷۰\Rightarrow v=۳۵\frac{m}{s}$$

اندازهٔ سرعت گلوله در لحظهٔ رسیدن به زمین برابر با $۳۵\frac{m}{s}$ است، بنابراین اندازهٔ سرعت گلوله در یک ثانیهٔ آخر حرکتش، یعنی لحظهٔ $t-۱$ برابر با $۲۵\frac{m}{s}$ است، پس سرعت متوسط گلوله در یک ثانیهٔ آخر حرکتش برابر است با:

$$v_{av}=\frac{v_۱+v_۲}{۲}=\frac{۲۵+۳۵}{۲}=۳۰\frac{m}{s}$$

۵۸ **۳** نمودار مکان ـ زمان، سهمی است، با توجه به ویژگی متقارن بودن سهمی، مکان متحرک در دو لحظهٔ $t=۰$ و $t=۸s$ یکسان است، پس لحظه‌ای که متحرک به بیشترین مکان خود می‌رسد، دقیقاً وسط دو لحظهٔ $t=۰$ و $t=۸s$، یعنی لحظهٔ $t=۴s$ می‌باشد. هم‌چنین اندازهٔ سرعت متحرک در دو لحظهٔ $t=۰$ و $t=۸s$ با هم برابر هستند. نمودار سرعت ـ زمان را برای این متحرک رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار مکان ـ زمان داده‌شده می‌توان فهمید که جابه‌جایی متحرک بین دو لحظهٔ $t=۸s$ و $t=۱۰s$ برابر با ۲۰m است، یعنی مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان بین دو لحظهٔ $t=۸s$ و $t=۱۰s$ برابر با ۲۰m است، یعنی: $S_۱=۲۰m$

از تشابه مثلثات و هم‌چنین رابطهٔ بین نسبت تشابه دو شکل و نسبت مساحت‌های آن دو شکل داریم:

$$\frac{S_۲}{S_۱+S_۲}=(\frac{۴}{۶})^۲=\frac{۱۶}{۳۶}=\frac{۴}{۹}\Rightarrow\frac{S_۲}{۲۰+S_۲}=\frac{۴}{۹}\Rightarrow ۹S_۲=۸۰+۴S_۲$$

$$\Rightarrow ۵S_۲=۸۰\Rightarrow S_۲=۱۶m$$

می‌دانیم متحرک در لحظه‌ای که تغییر جهت می‌دهد، سرعتش صفر می‌شود و هم‌چنین بردار مکان متحرک در لحظه‌ای تغییر جهت می‌دهد که متحرک از مبدأ مکان، یعنی $x=۰$ عبور کند، بنابراین مسافت طی‌شده توسط متحرک از لحظهٔ تغییر جهت حرکت متحرک $(t=۴s)$ تا لحظهٔ تغییر جهت بردار مکان $(t=۱۰s)$ برابر مجموع $S_۱$ و $S_۲$ است:

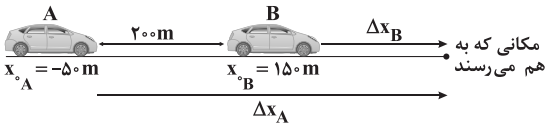
$$l=S_۱+S_۲=۲۰+۱۶=۳۶m$$

سایت کنکور

forum.konkur.in

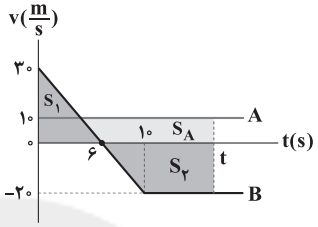
www.konkur.in

۵۹ **۳** مطابق شکل زیر، در لحظهٔ شروع حرکت، متحرک A به اندازهٔ ۲۰۰m عقب‌تر از متحرک B است، پس در لحظه‌ای که به هم می‌رسند، رابطهٔ جابه‌جایی آن‌ها به صورت زیر است:



$$\Delta x_A - \Delta x_B = ۲۰۰ \quad (۱)$$

از طرفی می‌دانیم جابه‌جایی یک متحرک در یک بازهٔ زمانی برابر با مساحت سطح زیر نمودار سرعت ـ زمان آن متحرک در آن بازهٔ زمانی است.



با توجه به نمودار داده‌شده مساحت زیر نمودار A تا لحظهٔ t، یک مستطیل است، با عرض ۱۰ و طول t، بنابراین:

$$\Delta x_A = S_A = ۱۰t \quad (۲)$$

مساحت زیر نمودار B از دو بخش تشکیل شده است. بخش اول آن مثلثی به قاعدهٔ ۶ و ارتفاع ۳۰ است و از آن‌جا به بعد یک ذوزنقه است که قاعدهٔ بزرگ آن $(t-۶)$، قاعدهٔ کوچک آن $(t-۱۰)$ و ارتفاع آن ۲۰ است، بنابراین:

$$\begin{cases} S_۱ = \frac{۶\times ۳۰}{۲} = ۹۰(m) \\ S_۲ = \frac{(t-۶+t-۱۰)\times(+۲۰)}{۲} = ۱۰\times(۲t-۱۶) = ۲۰t-۱۶۰(m) \end{cases}$$

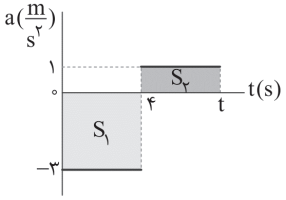
$$\Rightarrow \Delta x_B = S_۱ - S_۲ = ۹۰-(۲۰t-۱۶۰) = ۲۵۰-۲۰t(m) \quad (۳)$$

بنابراین با استفاده از روابط (۱)، (۲) و (۳) داریم:

$$\Delta x_A - \Delta x_B = ۲۰۰$$

$$\Rightarrow ۱۰t-(۲۵۰-۲۰t)=۲۰۰ \Rightarrow ۳۰t-۲۵۰=۲۰۰ \Rightarrow ۳۰t=۴۵۰ \Rightarrow t=۱۵s$$

۶۰ **۳** مساحت محصور بین نمودار شتاب ـ زمان و محور زمان در یک بازهٔ زمانی، مشخص‌کنندهٔ تغییرات سرعت متحرک در آن بازهٔ زمانی است. در این صورت می‌توان نوشت:



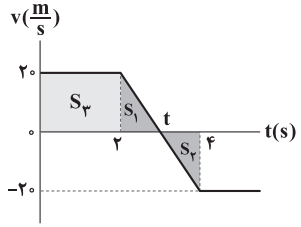
$$S_۱ = ۴\times ۳ = ۱۲ \Rightarrow \Delta v_۱ = -۱۲\frac{m}{s}$$

بنابراین مساحت $S_۲$ باید برابر ۱۲ باشد. پس می‌توان نوشت:

$$S_۲ = (t-۴)\times ۱ = ۱۲ \Rightarrow t-۴=۱۲ \Rightarrow t=۱۶s$$

۶۱ **۱** به کمک تشابه دو مثلث متقابل به رأس، لحظهٔ t به دست می‌آید. چون ارتفاع دو مثلث، یکسان و برابر ۲۰ است، پس قاعده‌ها نیز برابر است و در نتیجه t وسط $t=۲s$ و $t=۴s$ است، یعنی:

$$t = \frac{۴+۲}{۲} = ۳s$$



در بازهٔ زمانی $t=۲s$ تا $t=۴s$ حرکت، شتابدار است، زیرا نمودار سرعت ـ زمان دارای شیب است. مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان در بازهٔ زمانی $t=۲s$ تا $t=۴s$ برابر با مسافت طی‌شده توسط متحرک در این بازهٔ زمانی است، بنابراین:

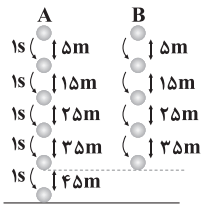
$$\begin{cases} S_۱ = \frac{۱\times ۲۰}{۲} = ۱۰m \\ S_۲ = \frac{۱\times ۲۰}{۲} = ۱۰m \end{cases} \Rightarrow l = S_۱ + S_۲ = ۱۰+۱۰ = ۲۰m$$

مساحت زیر نمودار سرعت ـ زمان در بازهٔ زمانی $t=۰$ تا $t=۲s$ برابر با مسافت طی‌شده توسط متحرک در این بازهٔ زمانی است، بنابراین:

$$l' = S_۳ = ۲\times ۲۰ = ۴۰m$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با: $\frac{l}{l'} = \frac{۲۰}{۴۰} = ۰/۵$

۶۲ **۲** جابه‌جایی گلولهٔ A را در مدت‌زمان ۵ ثانیه به دست می‌آوریم.



گلولهٔ B با تأخیر t' ثانیه بعد از گلولهٔ A رها شده است. بیشترین فاصلهٔ دو گلوله زمانی است که گلولهٔ A که زودتر رها شده به زمین رسیده باشد، چون بیشترین فاصلهٔ آن‌ها ۴۵m است. در نتیجه زمان حرکت گلولهٔ B برابر با ۴s بوده است، بنابراین گلولهٔ B ۱s دیرتر نسبت به گلولهٔ A رها شده است، پس $t'=۱s$ خواهد بود.

۶۳ **۳** ابتدا سرعت متحرک را به کمک رابطهٔ $v=\frac{\Delta x}{\Delta t}$ به دست می‌آوریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_۲ - x_۱}{t_۲ - t_۱}$$

$$\xrightarrow[t_۱=۵s\ ,\ t_۲=۲۵s]{x_۲=-۴۰۰m\ ,\ x_۱=۱۰۰m} v = \frac{-۴۰۰-۱۰۰}{۲۵-۵} = -۲۵\frac{m}{s}$$

حال با قرار دادن یکی از نقاط در معادلهٔ مکان ــ زمان در حرکت با سرعت ثابت، مکان اولیهٔ متحرک، یعنی $x_\circ$ را به دست می‌آوریم:

$$x = vt + x_\circ \xrightarrow[x_۱=۱۰۰m]{v=-۲۵\frac{m}{s}\ ,\ t_۱=۵s} ۱۰۰ = -۲۵\times ۵ + x_\circ$$

$$\Rightarrow x_\circ = ۲۲۵m$$

معادلهٔ مکان ـ زمان این متحرک برابر است با:

$$x = vt + x_\circ \xrightarrow[x_\circ=۲۲۵m]{v=-۲۵\frac{m}{s}} x = -۲۵t + ۲۲۵$$

حال $x=-۲۰۰m$ را در معادلهٔ مکان ــ زمان قرار داده و t را به دست می‌آوریم:

$$x = -۲۵t + ۲۲۵ \xrightarrow{x=-۲۰۰m} -۲۰۰ = -۲۵t + ۲۲۵$$

$$\Rightarrow -۴۲۵ = -۲۵t \Rightarrow t = ۱۷s$$

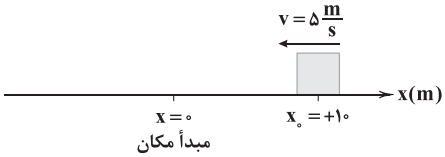
forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۴ **۴** چون معادلهٔ مکان ـ زمان داده‌شده درجهٔ اول است، پس حرکت متحرک با سرعت ثابت است. با مقایسهٔ معادلهٔ مکان ـ زمان داده‌شده با فرم کلی معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت داریم:

$$\begin{cases} x=-5t+10 \\ x=vt+x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v=-5\,\frac{m}{s} \\ x_0=10m \end{cases}$$

چون متحرک در $x_0=+10m$ قرار دارد و سرعت آن منفی است، یعنی خلاف جهت محور xها حرکت می‌کند، پس مطابق شکل ابتدا به مبدأ مکان نزدیک و سپس از آن دور می‌شود:



بنابراین گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست هستند.

جابه‌جایی متحرک پس از ۲s برابر است با:

$$\Delta x=v\Delta t \xrightarrow{v=-5\frac{m}{s}\ ,\ \Delta t=2s} \Delta x=-5\times 2=-10m$$

چون علامت جابه‌جایی، منفی است، یعنی متحرک در خلاف جهت محور xها حرکت کرده است، بنابراین گزینهٔ (۳) نادرست است.

چون متحرک با سرعت ثابت بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، جابه‌جایی و مسافت طی‌شده با هم برابرند.

دقت کنید: مسافت همیشه عددی مثبت است.

۶۵ **۲** علامت سرعت، منفی است، بنابراین متحرک در خلاف جهت محور xها حرکت می‌کند.

برای آن‌که فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان $(x=0)$ کمتر از ۲m باشد، باید متحرک مطابق شکل بین $x_1=+2m$ و $x_2=-2m$ قرار گیرد:

اندازهٔ جابه‌جایی متحرک در این ناحیه برابر است با:

$$\Delta x=x_2-x_1=-2-(+2)=-4m$$

مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا متحرک بین دو مکان $x=+2m$ و $x=-2m$ جابه‌جا شود، برابر است با:

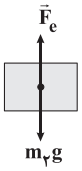
$$\Delta x=v\Delta t \xrightarrow{\Delta x=-4m\ ,\ v=-4\frac{m}{s}} -4=-4\times\Delta t \Rightarrow \Delta t=1s$$

۶۶ **۳** ابتدا برای محاسبهٔ جرم دو جسم، هر دو را یک جسم واحد در نظر می‌گیریم تا به کمک نیروی کشش نخ، جرم آن‌ها را محاسبه کنیم.

$$T=5m_1g \Rightarrow 500=5\times m_1\times 10 \Rightarrow m_1=10kg$$

بنابراین: $m_2=4m_1 \xrightarrow{m_1=10kg} m_2=40kg$

در ادامه نیروهای وارد بر m_2 را رسم می‌کنیم:



با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_e-m_2g=m_2a=0 \Rightarrow k\Delta x=m_2g$$

$$\Rightarrow \Delta x=\frac{m_2g}{k}=\frac{40\times 10}{600}=\frac{2}{3}m \Rightarrow \Delta x=\frac{200}{3}cm$$

۶۷ **۳** هرگاه شیب نمودار تکانه ـ زمان جسمی، صفر باشد، نیروی وارد بر آن جسم صفر است. چون نمودار تکانه ــ زمان به صورت سهمی می‌باشد، بنابراین رأس سهمی تنها نقطه‌ای است که شیب خط مماس بر نمودار در آن صفر است، پس مکان صفر شدن نیروی وارد بر جسم است.

$$t_{\text{رأس}}=-\frac{b}{2a}=-\frac{-16}{2\times 8}=1s$$

با جای‌گذاری $t=1s$ در معادلهٔ تکانه ـ زمان، تکانهٔ جسم در لحظهٔ موردنظر به دست می‌آید.

$$p=8\times 1^2-16\times 1=-8\,\frac{kg.m}{s}$$

با استفاده از رابطهٔ تکانه $(p=mv)$ سرعت جسم برابر است با:

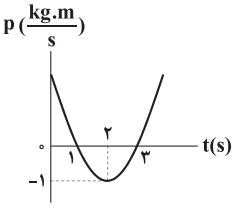
$$v=\frac{-8}{0/5}=-16\,\frac{m}{s}$$

۶۸ **۳** چون جسم ساکن است، بنابراین اندازهٔ نیروی اصطکاک برابر همان اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ می‌باشد و اضافه شدن جرم، اندازهٔ نیروی اصطکاک را تغییر نمی‌دهد.

۶۹ **۳** نشستن داخل آسانسور معادل پایین آمدن آسانسور می‌باشد، بنابراین:

$$F_N=m(g-a)=50\times(10-2)=400N$$

۷۰ **۲** برای تعیین نوع حرکت، ابتدا نمودار $p-t$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به رابطهٔ تکانه $(p=mv)$ می‌دانیم رفتار نمودار $v-t$ شبیه نمودار $p-t$ می‌باشد، بنابراین:

کندشونده ⇒ کاهش اندازهٔ سرعت ⇒ کاهش اندازهٔ تکانه $\Rightarrow 0<t<1s$

تندشونده ⇒ افزایش اندازهٔ سرعت ⇒ افزایش اندازهٔ تکانه $\Rightarrow 1s<t<2s$

کندشونده ⇒ کاهش اندازهٔ سرعت ⇒ کاهش اندازهٔ تکانه $\Rightarrow 2s<t<3s$

۷۱ **۳** ابتدا به کمک معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت، شتاب جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$v^2-v_0^2=2a\Delta x \Rightarrow 1^2-3^2=2\times a\times 2/5 \Rightarrow a=-1/6\,\frac{m}{s^2}$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net}=ma \Rightarrow -f_k=ma \Rightarrow -\mu_k F_N=ma \Rightarrow -\mu_k mg=ma$$

$$\Rightarrow a=-\mu_k g \Rightarrow -1/6=-\mu_k\times 10 \Rightarrow \mu_k=0/16$$

دقت کنید: اگر جسمی روی سطح افقی پرتاب شود یا اتومبیلی ترمز کند، شتاب از رابطهٔ $a=-\mu_k g$ محاسبه می‌شود.

۷۲ **۳** به علت این‌که وضعیت جسم تعیین نشده و معلوم نیست که جسم در آستانهٔ حرکت است یا خیر، بنابراین ضریب اصطکاک قابل محاسبه نیست. برای محاسبهٔ اندازهٔ نیروی اصطکاک از قانون دوم استفاده می‌کنیم:

$$F_e-f_s=ma=0 \Rightarrow f_s=F_e=k\Delta x=200\times\frac{25-20}{100}=10N$$

۷۳ **۴** نیروی اصطکاک به مساحت سطح تماس اجسام ارتباطی ندارد و در هر سه حالت نیروی اصطکاک یکسان و برابر است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۴ **۳** سرعت اولیه و ثانویهٔ توپ در خلاف جهت هم هستند، بنابراین:

$$|\Delta\vec{v}| = v_2 + v_1 = 5 + 5 = 10\ \frac{m}{s}$$

تغییر تکانهٔ توپ برابر است با:

$$\Delta p = m\Delta v = 2 \times 10 = 20\ \frac{kg.m}{s}$$

۷۵ **۲** با توجه به قانون دوم نیوتون، بیشترین شتاب در حالتی به وجود می‌آید که نیروی خالص وارد بر جسم، بیشینه باشد و بیشینهٔ نیروی خالص در حالتی است که هر سه نیرو هم‌جهت‌اند، بنابراین:

$$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{8+10+7}{10} = 2/5\ \frac{m}{s^2}$$

۷۶ **۳** ابتدا به کمک قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت جسم که در اثر اعمال نیروی $\vec{F}$ پیدا می‌کند را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{12}{3} = 4\ \frac{m}{s^2}$$

حرکت جسم با شتاب ثابت است، بنابراین معادلهٔ مکان ـ زمان این جسم برابر است با:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = 2t^2 - 8t + 0 \Rightarrow x = 2t^2 - 8t$$

وقتی جسم به مبدأ برمی‌گردد، مکان آن مجدد صفر می‌شود، بنابراین در معادلهٔ مکان ـ زمان، x را مساوی صفر قرار داده و معادله را حل می‌کنیم:

$$2t^2 - 8t = 0 \Rightarrow 2t(t-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 4s \end{cases}$$

۷۷ **۴** ابتدا اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$F = \sqrt{\alpha^2 + 1^2} = \sqrt{\alpha^2 + 1}$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = ma \Rightarrow \sqrt{\alpha^2+1} = 2 \times 1 \Rightarrow \alpha^2 + 1 = 4 \Rightarrow \alpha^2 = 3 \Rightarrow \alpha = \pm\sqrt{3}$$

۷۸ **۲** با استفاده از رابطهٔ انرژی جنبشی $(K = \frac{1}{2}mv^2)$ داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times (\frac{v_2}{v_1})^2 \xrightarrow[v_2 = v_1 + 8]{K_2 = 4K_1} 4 = 1 \times (\frac{v_1+8}{v_1})^2 \Rightarrow v_1 = 8\ \frac{m}{s}$$

با استفاده از رابطهٔ تکانه داریم: $p_1 = mv_1 = 2 \times 8 = 16\ N.s$

۷۹ **۳** ابتدا به کمک قانون دوم نیوتون در حالت قائم، اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$F - mg = ma \Rightarrow F - 2 \times 10 = 2 \times 3 \Rightarrow F = 26\ N$$

سپس قانون دوم نیوتون را برای جسم در حالت افقی می‌نویسیم:

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{26}{2} = 13\ \frac{m}{s^2}$$

۸۰ **۲** نیروی مقاومت هوا به حجم جسم بستگی دارد. جرم هر دو گلوله یکسان است، بنابراین با توجه به این‌که چگالی Al کم‌تر از چگالی Fe است، بنابراین حجم گلولهٔ آلومینیمی بیشتر بوده و نیروی مقاومت هوا در برابر آن نیز بیشتر است.

۸۱ **۱** بخار هوای روی پوست، بین انگشتان و قطعهٔ یخ، به یخ تبدیل می‌شود (پدیدهٔ چگالش رخ می‌دهد.) که هم به پوست و هم به قطعهٔ یخ می‌چسبد.

۸۲ **۲** **بررسی عبارت‌ها:**

الف) زمانی که **دمای شاره افزایش می‌یابد، چگالی آن کم می‌شود**، در نتیجه به طرف بالا حرکت می‌کند و جای آن را شاره با دمای کم‌تر (چگالی بیشتر) می‌گیرد. (✗)

ب) در پدیدهٔ همرفت، ماده مسئول انتقال انرژی است. (✓)

ج) هنگامی که توپ پلاستیکی که چگالی آن کم‌تر از چگالی آب است، داخل آب فرو می‌بریم، نیروی شناوری وارد بر توپ بیشتر از وزن آن بوده، بنابراین توپ بالا می‌آید. می‌توان مایع با چگالی کم را مانند توپ پلاستیکی درنظر گرفت که می‌خواهد بالای مایعی که چگالی بیشتر دارد، قرار گیرد. (✓)

د) در دستگاه گردش خون، انتقال گرما به روش همرفت **واداشته** می‌باشد. (✗)

۸۳ **۱** شبنم بر اثر میعان صورت می‌گیرد که بخار آب گرمای $Q_1 = -mL_V$ می‌دهد و برگ این گرما $(Q_2 = m'c\Delta\theta)$ را گرفته و دمای آن بالا می‌رود.

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow -mL_V + m'c\Delta\theta = 0$$

$$\Rightarrow -\frac{10}{1000} \times 2400 + \frac{5}{1000} \times 800 \times \Delta\theta = 0 \Rightarrow \Delta\theta = 6\ ^\circ C$$

۸۴ **۳** در چنین مسائلی که نمی‌دانیم سرانجام کار چه می‌شود، سؤال را گام به گام حل می‌کنیم. اگر تمام یخ ذوب شود، گرمای موردنیاز آن Q_1 است:

$$Q_1 = mL_F = \frac{200}{1000} \times 320 = 64\ kJ$$

اگر تمام بخار آب به آب $100\ ^\circ C$ و سپس به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شود، گرماهای Q_2 و Q_3 را از دست می‌دهد:

$$\begin{cases} Q_2 = -mL_V = -\frac{10}{1000} \times 2400 = -24\ kJ \\ Q_3 = mc_{آب}\Delta\theta = \frac{10}{1000} \times 4 \times (-100) = -4\ kJ \end{cases}$$

$$\Rightarrow Q_2 + Q_3 = -24 - 4 = -28\ kJ$$

پس بخار آب تا رسیدن به آب صفر درجهٔ سلسیوس، ۲۸ کیلوژول گرما از دست می‌دهد و نمی‌تواند تمام یخ را ذوب کند و فقط می‌تواند قسمتی از یخ را ذوب کند و خودش نیز به آب صفر درجهٔ سلسیوس برسد. در نتیجه دمای نهایی صفر درجهٔ سلسیوس بوده و در ظرف یخ $0\ ^\circ C$ و آب $0\ ^\circ C$ داریم.

۸۵ **۲** در ابتدا مخلوط آب و یخ داریم، پس دمای تعادل اولیه صفر درجهٔ سلسیوس است. در نهایت هنوز مقداری یخ باقی می‌ماند و مفهوم آن این است که **دمای تعادل نهایی مجموعه نیز صفر درجهٔ سلسیوس است**، پس آب صفر درجهٔ سلسیوس موجود در این ظرف در این تبادل گرمایی دخالت نمی‌کند.

$$Q_{گلوله} + Q_{یخ} = 0 \Rightarrow mc\Delta\theta + m'L_F = 0$$

$$\Rightarrow \frac{300}{1000} \times 0/420 \times (-80) + m' \times 336 = 0$$

$$m' = 0/03\ kg \Rightarrow m' = 30\ g$$

۸۶ **۴** اگر توان گرمکن، P باشد، گرمای داده‌شده به آب و یخ از رابطهٔ $Q = Pt$ به دست می‌آید، بنابراین:

$$\begin{cases} Q' = Pt' = mL_F \\ Q = Pt = mL_V \end{cases} \Rightarrow \frac{t'}{t} = \frac{L_F}{L_V} = \frac{1}{7/5} \rightarrow t' = \frac{t}{7/5} = \frac{2}{15}t$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۸۷ **۲** ابتدا به کمک قانون گازهای کامل، نسبت فشار گاز را در دو حالت محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\xrightarrow{V_1=V_2}\frac{P_1}{۲۷+۲۷۳}=\frac{P_2}{۲۲۷+۲۷۳}$$

$$\Rightarrow\frac{P_1}{۳۰۰}=\frac{P_2}{۵۰۰}\Rightarrow\frac{P_2}{P_1}=\frac{۵}{۳}$$

چگالی گاز، ثابت است، زیرا جرم و حجم گاز، ثابت مانده است.

۸۸ **۲** با استفاده از قانون گازهای کامل داریم:

$$\begin{cases}\frac{P_1V_1}{n_1T_1}=\frac{P_2V_2}{n_2T_2}\\ T_1=۲۷+۲۷۳=۳۰۰K\ \text{و}\ T_2=۸۷+۲۷۳=۳۶۰K\\ V_1=۴L\quad,\quad V_2=۸L\\ P_2=P_1-۱۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow\frac{P_2V_2}{n_2T_2}=\frac{P_1V_1}{n_1T_1}\xrightarrow{n_1=n_2}\frac{(P_1-۱۰)\times۸}{۳۶۰}=\frac{P_1\times۴}{۳۰۰}$$

$$\Rightarrow۶P_1=۱۰(P_1-۱۰)\Rightarrow۶P_1=۱۰P_1-۱۰۰\Rightarrow۴P_1=۱۰۰$$

$$\Rightarrow P_1=۲۵cmHg$$

۸۹ **۲** با توجه به این که دمای گاز، ثابت است، فشار گاز و حجم گاز با هم رابطهٔ عکس دارند، بنابراین با توجه به کاهش یافتن حجم گاز، فشار آن افزایش یافته است.

دمای گاز کامل، ثابت است، بنابراین با استفاده از قانون گازهای کامل داریم:

$$P_1V_1=P_2V_2\Rightarrow\frac{P_2}{P_1}=\frac{V_1}{V_2}\xrightarrow[P_2=P_1+۷]{V_2=\frac{۸۰}{۱۰۰}V_1}\frac{P_1+۷}{P_1}=\frac{V_1}{\frac{۸۰}{۱۰۰}V_1}=\frac{۵}{۴}$$

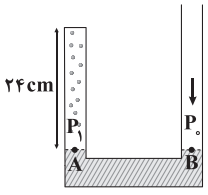
$$\Rightarrow۴P_1+۲۸=۵P_1\Rightarrow P_1=۲۸atm$$

فشار پیمانه‌ای اختلاف فشار گاز با فشار هوا است، بنابراین:

$$P_{\text{پیمانه‌ای}}=P-P_۰=۲۸-۱=۲۷atm$$

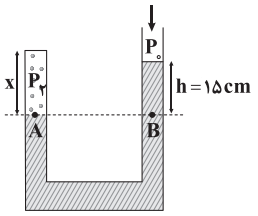
۹۰ **۲** در دو حالت با استفاده از نقاط هم‌تراز، فشار گاز محبوس را محاسبه می‌کنیم.

حالت اول:



$$P_A=P_B\Rightarrow P_1=P_۰=۷۵cmHg$$

حالت دوم:



$$P_A=P_B\Rightarrow P_2=P_۰+P_{\text{جیوه}}=۷۵+۱۵=۹۰cmHg$$

اگر مساحت مقطع لوله a باشد، در دمای ثابت، با استفاده از قانون گازهای کامل داریم:

$$P_2V_2=P_1V_1\Rightarrow۹۰\times x\times a=۷۵\times۲۴\times a\Rightarrow x=۲۰cm$$

۹۱ **۴** با توجه به رابطهٔ بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملولهٔ آرمانی داریم:

$$B=\frac{\mu_۰IN}{\ell}\Rightarrow۴\times۱۰^{-۳}=\frac{۴\pi\times۱۰^{-۷}\times۸\times N}{۸\times۱۰^{-۲}}\Rightarrow N=\frac{۱۰۰}{\pi}$$

بنابراین با توجه به رابطهٔ تعداد دورهای سیملوله داریم:

$$N=\frac{L}{۲\pi r}$$

$$\Rightarrow\frac{۱۰۰}{\pi}=\frac{۴}{۲\pi r}\Rightarrow r=\frac{۲}{۱۰۰}m\xrightarrow{\times۱۰^{۳}}r=۲۰mm$$

۹۲ **۲** تنها عبارت «ج» نادرست است. با توجه به قاعدهٔ دست راست، قطب N حلقه در سمت نقطهٔ N و قطب S حلقه در سمت نقطهٔ M قرار می‌گیرد.

۹۳ **۳** خطوط میدان مغناطیسی از قطب B خارج و به قطب A وارد می‌شوند، پس **A قطب S و B قطب N می‌باشد.**

تراکم خطوط میدان مغناطیسی در اطراف آهنربای (۱) بیشتر است، پس **آهنربای (۱) قوی‌تر از آهنربای (۲) است.**

۹۴ **۲** با توجه به رابطهٔ بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملولهٔ آرمانی $(B=\frac{\mu_۰IN}{\ell})$ مشخص است که بزرگی میدان با طول سیملوله رابطهٔ معکوس دارد، پس با کاهش طول سیملوله بزرگی میدان مغناطیسی افزایش می‌یابد، بنابراین:

$$L_2=L_1-۷$$

$$B_2=B_1+\frac{۴۰}{۱۰۰}B_1=۱/۴B_1$$

بنابراین:

$$\frac{B_2}{B_1}=\frac{L_1}{L_2}\Rightarrow\frac{۱۴}{۱۰}=\frac{L_1}{L_1-۷}\Rightarrow۲L_1=۴۹\Rightarrow L_1=۲۴/۵cm$$

بنابراین طول نهایی سیملوله برابر است با:

$$L_2=L_1-۷\xrightarrow{L_1=۲۴/۵cm}L_2=۱۷/۵cm$$

۹۵ **۲** باتری، آرمانی است، پس مقاومت درونی آن برابر صفر است $(r=۰)$، در نتیجه جریان عبوری از سیملوله برابر است با:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}=\frac{۲۰}{۱۰+۰}=۲A$$

تعداد حلقه‌های این سیملوله برابر است با:

$$N=\frac{L}{۲\pi r}=\frac{۳۱۴\times۱۰^{-۲}}{۲\times۳/۱۴\times۲\times۱۰^{-۳}}=۲۵۰$$

بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله برابر است با:

$$B=\frac{\mu_۰IN}{\ell}=\frac{۴\pi\times۱۰^{-۷}\times۲\times۲۵۰}{۸\pi\times۱۰^{-۲}}=۲۵\times۱۰^{-۴}T$$

$$\xrightarrow{\times۱۰^{۴}}B=۲۵G$$

۹۶ **۱** ابتدا باید با توجه به داده‌های سؤال، بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله را محاسبه می‌کنیم:

$$F=|q|vB\sin\theta\Rightarrow۲۴\times۱۰^{-۴}=۴\times۱۰^{-۶}\times۵\times B\times۱\Rightarrow B=۱۲۰T$$

با توجه به رابطهٔ بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله داریم:

$$B=\frac{\mu_۰IN}{\ell}\Rightarrow۱۲۰=۱۲\times۱۰^{-۷}\times۱۰\times\frac{N}{\ell}$$

$$\Rightarrow\frac{N}{\ell}=\frac{۱۲۰}{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۱۰}=۱۰^{۷}\ \frac{\text{دور}}{\text{متر}}$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۷ **۳** مقاومت هر متر سیم برابر ۱/۵ اهم است، پس مقاومت ۲۰ متر سیم برابر است با:

$$R = ۲۰ \times ۱/۵ = ۳۰\Omega$$

با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{۱۲۰}{۳۰} = ۴A$$

تعداد حلقه‌های سیملوله برابر است با:

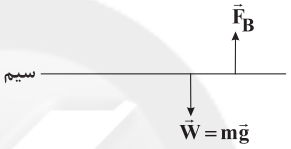
$$N = \frac{L}{۲\pi r} = \frac{۲۰}{۲ \times ۳ \times \frac{۲}{۳}} = ۵$$

با توجه به رابطهٔ بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله داریم:

$$B = \frac{\mu_۰ NI}{\ell} \Rightarrow ۶۰ \times ۱۰^{-۴} = \frac{۴ \times ۳ \times ۱۰^{-۷} \times ۵ \times ۴}{\ell}$$

$$\Rightarrow \ell = ۴ \times ۱۰^{-۳} m \xrightarrow{\times ۱۰^{۲}} ۴ \times ۱۰^{-۱} cm$$

۹۸ **۴** برای این‌که سیم در حالت افقی در حالت تعادل باقی بماند، باید برایند نیروهای وارد بر سیم، صفر شود. بر سیم نیروی وزن و نیروی مغناطیسی از طرف میدان وارد می‌شوند. برای این‌که نیروی وزن خنثی شود باید نیروی ناشی از میدان مغناطیسی در خلاف جهت نیروی وزن و هم اندازه با آن باشد.



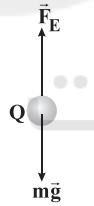
جرم هر متر سیم برابر با ۵۰ گرم است، پس جرم ۲ متر سیم برابر است با:

$$m = ۲ \times ۵۰ = ۱۰۰g$$

سیم در حال تعادل است، بنابراین:

$$F_B = mg \xrightarrow[\theta = ۹۰^\circ]{F_B = I\ell B \sin\theta} \ell IB = mg \Rightarrow ۲ \times ۵۰ \times B = ۱۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \Rightarrow ۱۰۰B = ۱ \Rightarrow B = ۰/۰۱T$$

۹۹ **۳** بار Q در میدان الکتریکی در حال تعادل است، پس برایند نیروهای وارد بر آن صفر است، پس داریم:



$$\begin{cases} F_E = mg \\ F_E = E|q| \end{cases} \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow ۱۰^{۳}|q| = ۴ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰$$

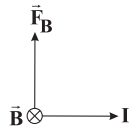
$$\Rightarrow |q| = ۴ \times ۱۰^{-۵} C$$

چون گفته شده است نیروی مغناطیسی بیشینه است، بنابراین زاویهٔ بین راستای خطوط میدان مغناطیسی و سرعت ذره باید ۹۰° باشد، پس داریم:

$$F = |q| vB \sin ۹۰^\circ = ۴ \times ۱۰^{-۵} \times ۵ \times ۱۰^{۶} \times ۷۰ \times ۱۰^{-۴} \times ۱ \Rightarrow F = ۱/۴N$$

۱۰۰ **۳** چون گفته شده میدان مغناطیسی زمین است، پس جهت میدان مغناطیسی، درون‌سو است.

جهت جریان به سمت شرق است، پس با رسم شکل ساده‌ای و با استفاده از قاعدهٔ دست راست می‌توان جهت نیرو را مشخص کرد:



طبق قاعدهٔ دست راست، جهت نیرو به سمت **بالا** خواهد بود.

شیمی

۱۰۱ **۱** مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

فرمول صابون: $C_{۱۷}H_{۳۵}COOX$ یا $C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲X$

فرمول پاک‌کنندهٔ غیرصابونی: $C_{۱۴}H_{۲۹}C_۶H_۴SO_۳X$ یا $C_{۲۰}H_{۳۳}SO_۳X$

پاک‌کنندهٔ غیرصابونی دو اتم کربن، یک اتم گوگرد و یک اتم اکسیژن بیشتر داشته و از طرفی اتم‌های هیدروژن آن، دو واحد کم‌تر است:

$$C_۲SO - H_۲ = ۲(۱۲) + ۳۲ + ۱۶ - ۲(۱) = ۷۰$$

۱۰۲ **۲** عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- مخلوط آب و روغن، ناپایدار بوده و نمی‌تواند کلوئید باشد.
- $?atom = ۱/۲g\,CO(NH_۲)_۲ \times \frac{۱mol\,CO(NH_۲)_۲}{۶۰g\,CO(NH_۲)_۲} \times \frac{۸ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}\,atom}{۱mol\,CO(NH_۲)_۲} = ۹/۶۳۲ \times ۱۰^{۲۲}\,atom$

۱۰۳ **۲**

$$pH_۱ = ۳ \Rightarrow [H^+]_۱ = ۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}$$

$$pH_۲ = ۴ \Rightarrow [H^+]_۲ = ۱۰^{-۴}\,mol.L^{-۱}$$

$$V([H^+]_۱ - [H^+]_۲) = ۴L \times (۱۰^{-۳} - ۱۰^{-۴})\frac{mol}{L} = ۳/۶ \times ۱۰^{-۳}\,mol$$

$$Ba(OH)_۲ + ۲HCOOH \rightarrow \ldots$$

$$\frac{x\,g\,Ba(OH)_۲}{۱ \times ۱۷۱} = \frac{۳/۶ \times ۱۰^{-۳}\,molH^+}{۲} \Rightarrow x = ۰/۳۰۷۸g\,Ba(OH)_۲$$

۱۰۴ **۳** ابتدا غلظت مولی محلول اولیه اتانوئیک اسید $(CH_۳COOH)$ را به دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{(چگالی محلول) (درصد جرمی)}}{\text{جرم مولی حل شونده}} \times ۱۰ = \frac{۱۰ \times ۳۰ \times ۱/۲۵}{۶۰}$$

$$= ۶/۲۵\,mol.L^{-۱}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$M_۱.V_۱ = M_۲.V_۲$$

$$۶/۲۵ \times ۲۰ = M_۲ \times (۲۰ + ۲۸۰) \Rightarrow M_۲ = \frac{۶/۲۵}{۱۵}$$

در نهایت خواهیم داشت:

$$K_a = \alpha^۲.M = (۴ \times ۱۰^{-۲})^۲ \times \frac{۶/۲۵}{۱۵} = ۶/۶۶ \times ۱۰^{-۴}$$

۱۰۵ **۱** با توجه به ثابت ماندن K_a (با فرض دمای ثابت) و این‌که درصد یونش هر کدام از محلول‌های اسیدی کم‌تر از ۵٪ است، خواهیم داشت:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M}}$$

چون درصد یونش محلول (I)، $\frac{۱}{۳}$ درصد یونش محلول (II) است، به سادگی نتیجه می‌شود که:

$$M_I = ۹M_{II}$$

$$[HCN]_{\text{محلول نهایی}} = \frac{(۹M_{II} \times ۱L) + (M_{II} \times ۴L)}{(۱+۴)L} = ۲/۶M_{II}$$

سایت کنکور

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$\frac{\alpha_{\text{محلول نهایی}}}{\alpha_{(II)\text{محلول}}}=\sqrt{\frac{M_{(II)\text{محلول}}}{M_{\text{محلول نهایی}}}}=\sqrt{\frac{M_{(II)\text{محلول}}}{۲/۶\,M_{(II)\text{محلول}}}}=\sqrt{\frac{۱}{۲/۶}}$$

$$\Rightarrow \alpha_{\text{محلول نهایی}}=\frac{۱}{\sqrt{۲/۶}}\times ۰/۰۳=\frac{۰/۰۳}{۱/۶۱}=۰/۰۱۸۶$$

$$٪\alpha_{\text{محلول نهایی}}=٪۱/۸۶$$

۱۰۶ گزینه ۲

$$[KX]=۰/۰۲M\Rightarrow[X^-]=۰/۰۲M$$

$$pX=-\log[X^-]=-\log ۰/۰۲=-(\log ۲+\log ۱۰^{-۲})$$

$$=-(۰/۳-۲)=۱/۷$$

$$pH=۲(۵)-۱/۷=۸/۳$$

۱۰۷ گزینه ۳

$$[H^+]=\sqrt{M.K_a}=\sqrt{۱۹۶\times۱۰^{-۳}\times۴\times۱۰^{-۹}}$$

$$=۱۴\times۲\times۱۰^{-۶}=۲/۸\times۱۰^{-۵}\,mol.L^{-۱}$$

$$[A^-]=[H^+]=۲/۸\times۱۰^{-۵}\,mol.L^{-۱}$$

$$\text{مجموع غلظت مولی یون‌ها}=۲(۲/۸\times۱۰^{-۵})=۵/۶\times۱۰^{-۵}$$

۱۰۸ گزینه ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- برابری سرعت مصرف هر ماده با سرعت تولید آن، از ویژگی‌های هر سامانهٔ تعادلی است.
- ثابت یونش فقط به دما بستگی دارد.
- محلول آبی آمونیاک همانند آهک خاصیت بازی دارد.
- در شرایط یکسان، فورمیک اسید، قوی‌تر از استیک اسید است.

۱۰۹ گزینه ۴ HCl یک اسید قوی تک پروتون‌دار است و غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول نیم مولار آن برابر ۰/۵ است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) نیترو اسید یک اسید ضعیف تک‌پروتون‌دار بوده و غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول نیم مولار آن بسیار کم‌تر از ۰/۵است.

۲) HBr همانند $HNO_۳$ یک اسید قوی تک‌پروتون‌دار است. از مخلوط کردن محلول‌های ۰/۲۵ مولار این دو اسید هم‌چنان یک محلول ۰/۲۵ مولار داریم که غلظت مولی یون هیدرونیوم در آن برابر ۰/۲۵ است.

۳) $H_۲SO_۴$ یک اسید قوی دو پروتون‌دار است که فقط مرحلهٔ اول یونش آن کامل بوده و مرحلهٔ دوم آن با یک اسید ضعیف سروکار داریم بنابراین غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول ۰/۲۵ مولار آن کمی بیشتر از ۰/۲۵ است.

۴) با توجه بند ۳، اگر محلول ۰/۲۵ مولار $H_۲SO_۴$ را با محلول ۰/۲۵ مولار $HNO_۳$ مخلوط کنیم، غلظت مولی یون هیدرونیوم کمی بیشتر از گزینه (۳) خواهد بود.

۱۱۰ گزینه ۳

$$۲Al(s)+۲NaOH(s)+۶H_۲O(l)\rightarrow ۲NaAl(OH)_۴(aq)+۳H_۲(g)$$

این واکنش گرماده $(\Delta H<۰)$ بوده و در آن، سطح انرژی فراورده‌ها، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

فشار گاز هیدروژن باعث بازکردن لوله‌های مسدود شده در دستگاه‌ها شده و هیچ‌گونه واکنش شیمیایی بین گاز $H_۲$ و چربی‌ها یا سایر آلاینده‌ها انجام نمی‌شود.

۱۱۱ گزینه ۳ عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.
- محلول اتانول الکترولیت نبوده و نمی‌توان در ساخت باتری از آن استفاده کرد.

۱۱۲ گزینه ۲ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- اتم‌های روی موجب کاهش یون‌های مس می‌شوند، نه اتم‌های مس!!
- اگر به جای تیغهٔ روی از تیغهٔ منیزیم استفاده کنیم، واکنش با سرعت و شدت بیشتری انجام می‌شود.

۱۱۳ گزینه ۲ عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند.

- نافلزها **اغلب** اکسنده هستند. برخی از نافلزها در نقش کاهنده ظاهر می‌شوند.
- اکسیژن با فلزی مانند پلاتین نیز واکنش نمی‌دهد.

۱۱۴ گزینه ۳ مقایسه میان دمای مخلوط واکنش پس از مدتی، به صورت زیر است:

$$\theta_۴>\theta_۱>\theta_۲=\theta_۳$$

بنابراین بیشترین اختلاف مربوط به $\theta_۴$ و $\theta_۲$ یا $\theta_۴$ و $\theta_۳$ است که در گزینه‌ها، تنها یک مورد آن آمده است.

- دقت کنید که میان طلا با محلول مس (II) سولفات و تیغهٔ فلزی مس با محلول (II) سولفات، واکنشی رخ نمی‌دهد و در نتیجه $\theta_۲=\theta_۳=۲۰^\circ C$ است.
- فلز روی کاهنده‌تر از آهن بوده و در نتیجه $\theta_۴>\theta_۱$ است.

۱۱۵ گزینه ۲ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- فلزها قدرت **کاهندگی** متفاوتی دارند.
- در گذشته برای عکاسی از سوختن **منیزیم** به عنوان منبع نور استفاده می‌شد.

۱۱۶ گزینه ۳

$$?g\,Na_۳AlF_۶=۱۰/۲۶g\,Al_۲(SO_۴)_۳\times\frac{۱mol\,Al_۲(SO_۴)_۳}{۳۴۲g\,Al_۲(SO_۴)_۳}$$

$$\times\frac{۲mol\,Al}{۱mol\,Al_۲(SO_۴)_۳}\times\frac{۱mol\,Na_۳AlF_۶}{۱mol\,Al}\times\frac{۲۱۰g\,Na_۳AlF_۶}{۱mol\,Na_۳AlF_۶}$$

$$=۱۲/۶\,Na_۳AlF_۶$$

۱۱۷ گزینه ۴ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش مورد نظر با فرض تشکیل کاتیون $M^{۲+}$ به صورت زیر است:

$$M(s)+۲HCl(aq)\rightarrow MCl_۲(aq)+H_۲(g)$$

$$\frac{۰/۸۴g\,Mg}{۱\times۲۴}=\frac{۱/۰۵L\,H_۲}{۱\times V}\Rightarrow V=۳۰L.mol^{-۱}$$

$$\frac{۱/۶۸g\,M}{۱\times x}=\frac{۰/۴۵L\,H_۲}{۱\times۳۰}\Rightarrow x=۱۱۲g.mol^{-۱}$$

۱۱۸ گزینه ۱ فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- واکنش میان گازهای $N_۲$ و $H_۲$ در دما و فشار اتاق، حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه نیز **انجام نمی‌شود.**
- ارزش اقتصادی هر لیتر گاز $N_۲$، **کم‌تر** از هر لیتر گاز Ar است.
- یکی از واکنش‌های گازی در فرایند تهیهٔ $H_۲SO_۴$، تبدیل گاز **گوگرد دی‌اکسید به گاز گوگرد تری‌اکسید** است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱۹ **۳** با توجه به فرمول آنیون‌های سولفات (SO_4^{2-}) و نیترات (NO_3^-) و فرمول کاتیون‌های تک‌اتمی آهن و مس (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^+ , Cu^{2+}) امکان تشکیل چهار ترکیب زیر وجود دارد:

$FeSO_4$ $\quad$ $Fe_2(SO_4)_3$

$CuNO_3$ $\quad$ $Cu(NO_3)_2$

با توجه به داده‌های سؤال ترکیب‌های X و Y به ترتیب همان $Fe_2(SO_4)_3$ و $Cu(NO_3)_2$ هستند.

$$\frac{\text{شمار کاتیون‌های X}}{\text{شمار آنیون‌های Y}} = \frac{2Fe^{3+}}{2NO_3^-} = 1$$

۱۲۰ **۲** عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• در برخی از آب‌های آشامیدنی مقدار یون‌های حل‌شده به قدری زیاد است که مزهٔ آب را تغییر می‌دهد.

• گلاب مخلوطی همگن از **چند مادهٔ آلی در آب** است.

۱۲۱ **۲**

$$[NO_3^-]_{\text{محلول اولیه}} = 0/6\,L \times 2\times10^{-3}\,\frac{mol}{L} = 1/2\times10^{-3}\,mol$$

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$$

$$\frac{21/6\times10^{-3}\,g}{108} = \frac{x\ mol}{2} \Rightarrow x = 0/4\times10^{-3}\,mol\ NO_3^-$$

$$[NO_3^-]_{\text{کل}} = (1/2\times10^{-3}) + (0/4\times10^{-3}) = 1/6\times10^{-3}\,mol\ NO_3^-$$

$$ppm = \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{(1/6\times62)\,mg}{0/6\,L} \simeq 165\,ppm$$

۱۲۲ **۳** از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{(درصد جرمی) (چگالی محلول)}}{\text{جرم مولی حل‌شونده}} \Rightarrow 2 = \frac{10\times0/92\times a}{46}$$

$$\Rightarrow \%a = \%10$$

۱۲۳ **۴** محلول ۵ درصد جرمی **استیک اسید** در آب، همان سرکهٔ خوراکی است.

۱۲۴ **۲** فرض کنیم ۱۰۰ گرم از هر کدام از محلول‌های $CaBr_2$ انتخاب کنیم.

$$[CaBr_2]_{\text{محلول نهایی}} = \frac{\text{مجموع شمار مول‌ها}}{\text{مجموع حجم محلول‌ها}}$$

$$= \frac{\frac{20\,g}{200\,g.mol^{-1}} + \frac{40\,g}{200\,g.mol^{-1}}}{(\frac{100\,g}{1/25\,g.mL^{-1}} + \frac{100\,g}{1/50\,g.mL^{-1}})\times10^{-3}}$$

$$= \frac{\frac{60}{200}}{80+66/7}\times1000 \simeq 2/04\,mol.L^{-1}$$

۱۲۵ **۱**

$$\text{درصد جرمی} \times 10^4 = ppm$$

$$Na_2SO_4 : ppm = 1/42\times10^4 = 14200 \quad \begin{bmatrix} Na_2SO_4 & Na^+ \\ 142\,g & 2\times23\,g \\ 14200 & x \end{bmatrix}$$

$x = 4600$

$$NaCl : ppm = 2/34\times10^4 = 23400 \quad \begin{bmatrix} NaCl & Na^+ \\ 58/5\,g & 23\,g \\ 23400 & y \end{bmatrix}$$

$y = 9200$

$$ppm_{Na^+} = \frac{2(4600)+3(9200)}{2+3} = 7360$$

۱۲۶ **۴**

$$4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$$

$$\bar{R}_{KNO_3} = 4/04\,\frac{g}{s}\times\frac{1\,mol}{101\,g}\times\frac{3600\,s}{1\,h} = 144\,mol.h^{-1}$$

$$\bar{R}_{gas} = \frac{2+5}{4}\bar{R}_{KNO_3} = \frac{7}{4}\times144 = 252\,mol.h^{-1}$$

$$\bar{R}_{gas} = \frac{\Delta n(N_2\ ,\ O_2)}{\Delta t} \Rightarrow 252 = \frac{\Delta n}{1} \Rightarrow \Delta n = 252\,mol$$

$$\text{حجم مولی گازها} = \frac{18270\,L}{252\,mol} = 72/5\,L.mol^{-1}$$

۱۲۷ **۳** به‌جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است.

۱۲۸ **۳**

$$2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

$$\bar{R}_{O_2} = 560\,\frac{mL}{s}\times\frac{1\,mol}{22400\,mL}\times\frac{60\,s}{1\,min} = 1/5\,mol.min^{-1}$$

$$\bar{R}_{KClO_3} = \frac{2}{3}\bar{R}_{O_2} = \frac{2}{3}\times1/5\,mol.min^{-1} = 1\,mol.min^{-1}$$

$$\bar{R}_{KClO_3} = \frac{|\Delta n(KClO_3)|}{\Delta t} \Rightarrow 1\,mol.min^{-1} = \frac{490\,g\times\frac{1\,mol}{122/5\,g}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 4\,min$$

۱۲۹ **۳** • افزایش دما تغییری در مقدار نهایی فراورده‌ها ایجاد نمی‌کند (حذف گزینه‌های ۱ و ۲).

• افزایش دما موجب افزایش سرعت واکنش شده و در نتیجه شیب تغییرات مول فراورده نسبت به زمان، در دمای بالاتر، بیشتر بوده و در هر حالت تقعر آن به سمت پایین است (حذف گزینهٔ (۴) و تأیید گزینهٔ (۳)).

۱۳۰ **۱** غلظت اولیهٔ A را ۱۰۰M در نظر می‌گیریم:

غلظت باقی‌مانده A	۱۰۰	۵۰	۲۵	۱۲/۵	۶/۲۵
درصد مصرف‌شدهٔ A	۰	۵۰	۷۵	۸۷/۵	۹۳/۷۵
t(h)	۰	۱	۲	۳	۴
t(min)	۰	۸	۱۶	۲۴	۳۲

تفاوت زمان: $(4\times60) - 32 = 208\,min$

• از آن‌جا که کاتالیزگر همین روند را به جای یک ساعت (۶۰min)، در ۸ دقیقه پیش می‌برد می‌توان نتیجه گرفت که سرعت واکنش $\frac{60}{8} = 7/5$ برابر شده است.

۱۳۱ **۴** هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• از آن‌جا که سرعت تمامی اجزای واکنش با گذشت زمان، کاهش می‌یابد، درستی این عبارت بدیهی است.

• در این واکنش، ضرایب مولی فراورده‌ها یکسان بوده و در نتیجه سرعت تولید فراورده‌ها با هم برابر است:

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

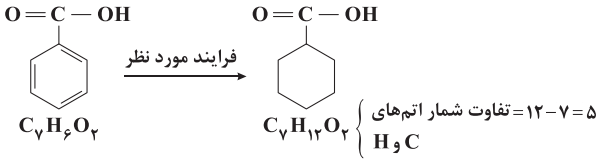
• واکنش میان محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات که بی‌رنگ هستند، یک واکنش سریع است:

$$NaCl(aq)+AgNO_3(aq)\rightarrow NaNO_3(aq)+AgCl(s)$$

[سفید]

• برای واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید می‌توان از محلول KI به عنوان کاتالیزگر استفاده کرد.

۱۳۲ **۳** مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



۱۳۳ **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا **به مراتب بیشتر از** سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

۱۳۴ **۴** لیکوپن یک هیدروکربن با فرمول کلی C_xH_y است.

$$C_xH_y+(x+\frac{y}{4})O_2\rightarrow x\,CO_2+\frac{y}{2}H_2O$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{x+\frac{y}{4}}{x}=1/35\Rightarrow 1+\frac{y}{4x}=1/35\Rightarrow \frac{y}{4x}=0/35$$

$$\Rightarrow \frac{y}{x}=1/4\Rightarrow$$ فقط گزینهٔ (۴)

۱۳۵ **۴** نمودار نزولی نشان می‌دهد که با یک واکنش‌دهنده (NH_3) سروکار داریم. از طرفی ۴۰۳/۲L گاز در شرایط STP معادل ۱۸ مول گاز است.

$$\frac{403/2L}{22/4L.mol^{-1}}=18mol$$

$$2NH_3\rightarrow N_2+3H_2$$

آغاز واکنش: ۱۲ ۰ ۰

لحظهٔ مورد نظر: $12-2x$ x $3x$

مطابق محاسبات بالا و معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش می‌توان نوشت:

$$(12-2x)+x+3x=18\Rightarrow x=3$$

مقدار آمونیاک در لحظهٔ مورد نظر: $12-2x=12-2(3)$

$$=6mol\xrightarrow{\text{از روی نمودار}}t=2min$$

$$\bar{R}_{NH_3}=\frac{6mol\times 22/4\frac{L}{mol}}{2min}=67/2\frac{L}{min}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}}=\frac{\bar{R}_{NH_3}}{2}=\frac{67/2L.mol^{-1}}{2}=33/6L.min^{-1}$$

forum.konkur.in