121A

کد کنترل

121

A

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۱
صبح پنجشنبه
۱۴۰۴/۰۴/۲۶

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی ــ نوبت دوم سال ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی



ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

حق چاپ، تکثیر و انتشار سئوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- کدام‌یک از دنباله‌های اعداد حقیقی زیر، همواره تشکیل یک دنباله هندسی می‌دهد؟

۱) $a, a^{۲}, a^{۳}, \ldots$ ۲) $a, ۱, \frac{۱}{a}, \ldots$ ۳) $a^{۲}, a, ۱, \ldots$ ۴) $۱, a, a^{۲}, \ldots$

۲- مقدار عبارت $\frac{۲۴x^{۳}+۳۶x^{۲}+۱۸x+۳}{(۴x^{۲}+۴x+۱)^{۲}}$ به ازای ریشه مثبت معادله $x^{۲}+x=۱$ کدام است؟

۱) $۰/۱\sqrt{۵}$ ۲) $۰/۲\sqrt{۵}$ ۳) $۰/۳\sqrt{۵}$ ۴) $۰/۶\sqrt{۵}$

۳- ساده‌شدهٔ عبارت $[(A' \cap B) \cup [((B \cap A) - B') \cap (B \cup A)]$ کدام است؟

۱) $A - B$ ۲) $B - A$ ۳) B ۴) A

۴- گزارهٔ $(p \wedge q) \Rightarrow r$ هم‌ارز منطقی کدام گزاره است؟

۱) $p \Rightarrow (\sim r \Rightarrow \sim q)$ ۲) $r \Rightarrow (\sim p \Rightarrow \sim q)$

۳) $\sim p \Rightarrow (\sim r \Rightarrow \sim q)$ ۴) $\sim r \Rightarrow (p \Rightarrow q)$

۵- نقاط $A(۲a+۳, a-۲)$ و $B(۷-۲a, a-۲)$ دو نقطه متمایز با مؤلفه‌های طبیعی از یک سهمی هستند. اگر نقطه $S(b, b-۲)$ رأس این سهمی باشد، فاصله نقطه برخورد سهمی با محور عرض‌ها تا مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\frac{۱۳}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $\frac{۱۳}{۸}$

۶- اگر عکس مجموع ریشه‌های معادله درجه دوم $-۴ax^{۲}+bx+\frac{۱}{۲}c=۰$ برابر $\log ۴$ و a واسطهٔ حسابی b و c باشد، مقدار $\left(\frac{۱}{\sqrt[۸]{۲}}\right)^{\frac{c}{a}}$ کدام است؟

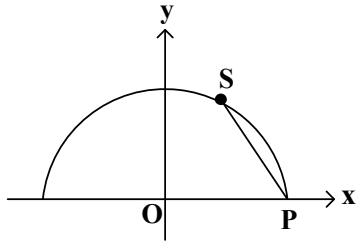
۱) $\sqrt[۴]{۵}$ ۲) $\sqrt{۵}$ ۳) $\sqrt[۴]{۱۰}$ ۴) $\sqrt{۱۰}$

۷- اگر معادله $|۴x-۲| = x^{۲}-x+a$ دارای سه ریشه حقیقی باشد، ریشه بزرگ‌تر معادله کدام است؟

۱) ۴ ۲) $۴/۵$ ۳) ۵ ۴) $۵/۵$

محل انجام محاسبات

۸- نقطه $S(a\ ,\ ۳)$ روی نیم‌دایره شکل زیر داده شده است. اگر طول وتر PS برابر شعاع نیم‌دایره باشد، مقدار a کدام است؟



۱) ۱

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) $\sqrt{۳}$

۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

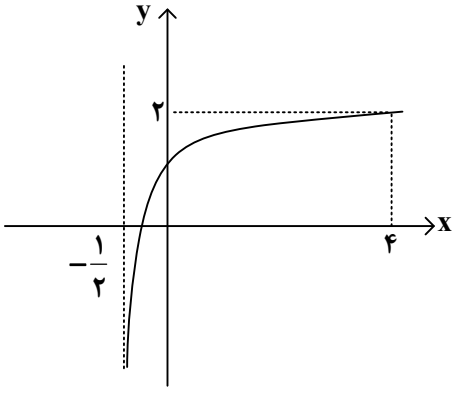
۹- اگر $f(x)=\begin{cases} x+۱ & x>۲ \\ -۳x+۷ & x\le ۲ \end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases} -x+۴ & f(x)\ge ۰ \\ x-۴ & f(x)<۰ \end{cases}$ باشد، مقدار $fog(-۴)$ کدام است؟

۱) ۱۹ ۲) ۹ ۳) -۱۵ ۴) -۵

۱۰- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=۶x-x\sqrt{x}-۲\sqrt{x}+۱۰$ در یک همسایگی از a، وارون‌پذیر است. اگر $fof(a)=a$ باشد، مقدار $f(a-۹)$ کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۲۷ ۳) ۳۲ ۴) ۳۴

۱۱- شکل زیر، نمودار تابع $f(x)=\log_{۳}(ax+b)$ را نشان می‌دهد. مقدار $f^{-۱}(-۲)$ کدام است؟



۱) $-\frac{۴}{۹}$

۲) $-\frac{۲}{۹}$

۳) $-\frac{۵}{۱۸}$

۴) $-\frac{۷}{۱۸}$

۱۲- اگر انتهای کمان α در ناحیه چهارم دایره مثلثاتی باشد، حاصل عبارت $(\sqrt{۱+\cot^{۲}\alpha}+\frac{۱}{\tan\alpha})(۱+\cos\alpha)$ کدام است؟

۱) $\cos\alpha$ ۲) $\sin\alpha$ ۳) $-\cos\alpha$ ۴) $-\sin\alpha$

۱۳- اگر $\tan(\alpha+۱۲^{\circ})=\frac{\sqrt{۳}}{۴}$ باشد، مقدار $\cot(۱۸^{\circ}-\alpha)$ کدام است؟

۱) $۵\sqrt{۳}$ ۲) $\frac{\sqrt{۳}}{۵}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۱۵}$ ۴) $\frac{۵\sqrt{۳}}{۳}$

محل انجام محاسبات

۱۴- حاصل عبارت $A=\sqrt{۳}\cos(۲۱۰^\circ)\sin(۲۴۳^\circ)-\sqrt{۲}\sin(۱۳۵^\circ)\cos(۱۵۳^\circ)$ چند برابر $\cos(۲۷^\circ)$ است؟

۱) ۳/۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۰/۵

۱۵- معادلهٔ مثلثاتی $\tan ۲x+\tan ۳x=\tan ۵\pi$ چند جواب در بازهٔ $(۰\ ,\ \pi)$ دارد؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

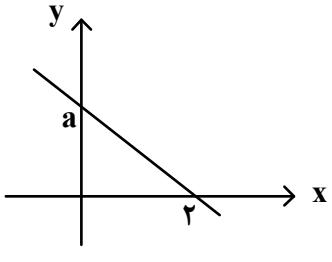
۱۶- حاصل $\lim\limits_{x\to ۳a^+}\dfrac{۲\sqrt{x-۳a}+۳\sqrt{x}-\sqrt{۲۷a}}{\sqrt{x^۲-۹a^۲}}$ کدام است؟ $(a>۰)$

۱) ۸ ۲) $\sqrt{\dfrac{۲}{a}}$ ۳) $\sqrt{\dfrac{۲}{۳a}}$ ۴) $+\infty$

۱۷- اگر $\lim\limits_{x\to\sqrt[۳]{۴}}\dfrac{x}{x^۲+ax+b}=+\infty$ باشد، مقدار $\left[\dfrac{b}{a}\right]$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) -۲ ۳) ۱ ۴) ۲

۱۸- نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت زیر داده شده است. اگر $\lim\limits_{x\to-\infty}\dfrac{f^{-۱}(x)}{|۲f(x)-af^{-۱}(x)|}=۲$ باشد، مقدار غیرصحیح a کدام است؟



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

۱۹- اگر تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\dfrac{x^۲+|x|}{x^۲+a|x|} & x\neq ۰\\ \dfrac{۲a-۱}{۲a+۲} & x=۰\end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، مقدار $\lim\limits_{x\to\frac{۱}{a}}f(x)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) $\dfrac{۳}{۴}$ ۴) $\dfrac{۳}{۵}$

۲۰- حاصل $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{۲}}\dfrac{\sin ۲x\cot(\frac{\pi}{۲}-\frac{x}{۲})}{x-\frac{\pi}{۲}}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) -۲ ۴) -۳

محل انجام محاسبات

۲۱- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases} a+\sqrt{x^2} & x<1 \\ b\sqrt[3]{x^2} & x\geq 1 \end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته است. اگر f فقط در یک نقطه مشتق‌پذیر نباشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) ۱ ۴) ۲

۲۲- تابع f با ضابطه $f(x)=x^2-5|x|$ را در نظر بگیرید. اگر m و n به‌ترتیب، تعداد نقاط ماکزیمم و مینیمم نسبی تابع $y=|f(x)|$ باشند، مقدار $\frac{n}{m}$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۲

۲۳- به ۱۶ داده آماری با واریانس ۴۰، دو داده جدید اضافه می‌کنیم. اگر میانگین داده‌های جدید تغییر نکند ولی واریانس آنها ۱ واحد افزایش یابد، اختلاف دو دادهٔ جدید کدام است؟

۱) ۱۳ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۷

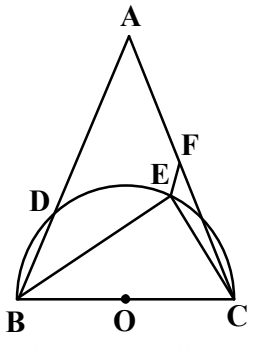
۲۴- در یک کلاس ۱۰ نفره که هیچ دو نفری از آنها هم‌قد نیستند دو دانش‌آموز پشت سرهم به تصادف انتخاب کرده و مشاهده می‌کنیم که دومی از اولی کوتاه‌قدتر است. احتمال اینکه دانش‌آموز اول بلندقدترین عضو کلاس باشد، کدام است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۱

۲۵- با استفاده از کدام روش رسم زیر، می‌توانیم نقطه‌ای در فاصله بین دو ضلع یک زاویه بیابیم به‌طوری‌که فاصله آن نقطه از یک ضلع زاویه دو برابر فاصله آن نقطه از ضلع دیگر زاویه باشد؟

۱) رسم خط عمود بر یک خط، از نقطه‌ای روی آن
۲) رسم خط موازی با نیمساز یک زاویه، از نقطه‌ای روی آن
۳) رسم خط عمود بر یک خط، از نقطه‌ای غیرواقع بر آن
۴) رسم خط موازی با یک خط، از نقطه‌ای غیرواقع بر آن

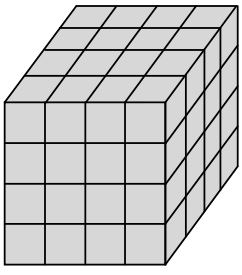
۲۶- در شکل زیر، شعاع نیم‌دایره برابر ۴/۵ و $EF=2$ است. اگر $\overset{\frown}{DE}=\overset{\frown}{EC}$ و $\frac{AF}{AC}=\frac{1}{2}$ باشد، اندازهٔ AB کدام است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۳
۳) ۱۴
۴) ۱۵

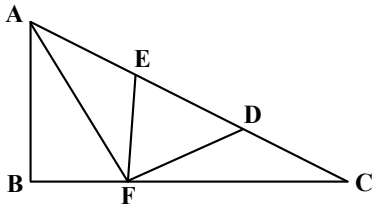
محل انجام محاسبات

۲۷- تمام وجه‌های مکعب به ابعاد ۴×۴×۴ شکل زیر، رنگ‌آمیزی شده است. چند مکعب به ابعاد ۱×۱×۱ وجود دارد که فقط یک وجه‌شان رنگ شده است؟



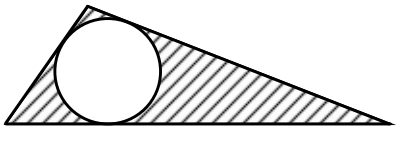
۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶
۴) ۲۴

۲۸- در مثلث شکل زیر، نقاط D و E ضلع AC را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده و مثلث EFD، متساوی‌الاضلاع است. اگر $\frac{AF}{BC}=\frac{۲}{۳}$ و $AB=۳\sqrt{۳}$ باشد، طول FC کدام است؟



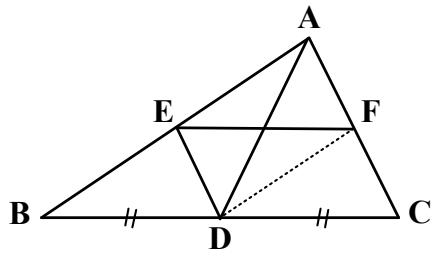
۱) $۴\sqrt{۳}$
۲) ۴
۳) ۶
۴) $۶\sqrt{۳}$

۲۹- در شکل زیر، محیط مثلث محیطی $\sqrt{۴۸\pi}$ است. اگر مساحت قسمت هاشورخورده برابر ۳ باشد، مساحت مثلث محیطی کدام است؟



۱) ۶
۲) ۶٫۵
۳) $\pi+۳$
۴) $۱٫۵\pi+۳$

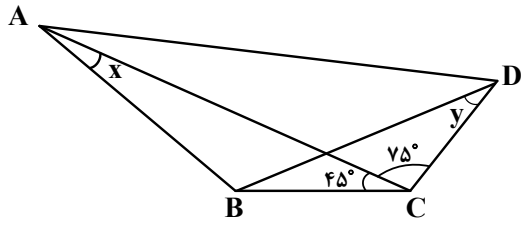
۳۰- در مثلث ABC، DE نیمساز زاویهٔ $A\hat{D}B$ و $EF \| BC$ است. اگر $AC=۸$، $BC=۱۴$ و $AD=۳$ باشد، اندازهٔ DF کدام است؟



۱) $\sqrt{۷}$
۲) $۰٫۹\sqrt{۷}$
۳) $۰٫۵\sqrt{۲۱}$
۴) $۰٫۶\sqrt{۲۱}$

محل انجام محاسبات

۳۱- در شکل زیر، اگر $A\hat{D}B = B\hat{A}D$ و $x + y = ۹۰^\circ$ باشد، مقدار $\tan x$ کدام است؟



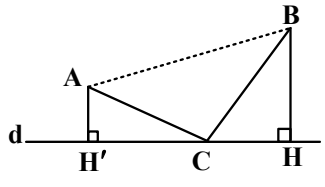
۱) $\frac{\sqrt{۶}}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۶}}{۴}$

۳) $\frac{\sqrt{۶}}{۳}$

۴) $\frac{\sqrt{۶}}{۶}$

۳۲- در شکل زیر، فاصلهٔ نقاط A و B از خط d به‌ترتیب، ۴ و ۶ واحد است و نقطه C روی خط d طوری انتخاب شده است که محیط مثلث ABC کمترین باشد. اگر مساحت چهارضلعی $ABHH'$ برابر $۵۰\sqrt{۳}$ باشد، اندازهٔ CH کدام است؟



۱) $۴\sqrt{۳}$

۲) $۶\sqrt{۳}$

۳) $۸\sqrt{۳}$

۴) $۱۰\sqrt{۳}$

۳۳- اگر $\vec{u}$ بردار یکه در راستای نیمساز زاویه بین بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ و $\vec{v}$ بردار یکه در راستای نیمساز زاویه بین بردارهای $۲\vec{a}$ و $-\vec{b}$ باشد، مساحت مثلثی که توسط بردارهای $\vec{u}$ و $\vec{v}$ تولید می‌شود، کدام است؟

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

۳۴- اگر $A = \begin{bmatrix} -۱ & ۴ & ۰ \\ ۰ & \frac{۱}{۲} & ۵ \\ ۰ & ۰ & \frac{۱}{۳} \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -۲ & ۰ & ۰ \\ ۰ & ۳ & ۰ \\ ۰ & ۰ & ۴ \end{bmatrix}$ باشد، دترمینان ماتریس $D = BA^{۳}B$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) $\frac{۸}{۳}$ ۳) -۸ ۴) $-\frac{۸}{۳}$

محل انجام محاسبات

۳۵- برای ماتریس‌های $A=\begin{bmatrix}۱ & ۰\\ ۰ & ۱\\ -۱ & ۰\end{bmatrix}$ و $B=\begin{bmatrix}۱ & ۰ & -۱\\ ۰ & ۱ & ۰\end{bmatrix}$، اگر $C=A\times B$ و $D=B\times C\times A$ باشد، $|D|$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۳۶- نقطه $A(\alpha,\beta)$ روی سهمی $x=-y^{۲}+۵y-۶$ قرار دارد. اگر فاصله نقطه A از کانون سهمی برابر ۱٫۵ باشد، مقدار α کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) -۲

۳۷- اگر عدد طبیعی $a>۳$ اعداد $۷m+۲$ و $۱۱m+۴$ را عاد کند، کدام مورد نمی‌تواند عدد اول بزرگ‌تر از ۳ باشد؟

۱) $ak+۱$ ۲) $ak+۳$ ۳) $ak+۵$ ۴) $ak+۷$

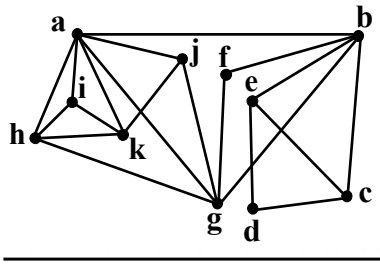
۳۸- ۱۰ نفر به چند طریق می‌توانند در پنج اتاق ۲ نفره یکسان واقع در یک هتل اسکان یابند؟

۱) ۱۸۹ ۲) ۳۱۵ ۳) ۵۶۷ ۴) ۹۴۵

۳۹- در کیسه‌ای ۶ گوی آبی، ۵ گوی سبز، ۴ گوی قرمز و ۷ گوی سفید وجود دارد. حداقل چند گوی از کیسه بیرون بیاوریم تا مطمئن شویم که حداقل ۳ گوی آبی یا حداقل ۴ گوی سبز یا حداقل ۲ گوی قرمز یا حداقل ۵ گوی سفید بیرون آورده‌ایم؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

۴۰- در گراف شکل زیر، چند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم برای این گراف وجود دارد به‌طوری‌که هر رأس گراف فقط متعلق به یکی از همسایگی‌های بستهٔ اعضای مجموعه احاطه‌گر مینیمم باشد؟



۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) صفر

محل انجام محاسبات

122A

کد کنترل
122
A

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲
صبح پنجشنبه
۱۴۰۴/۰۴/۲۶

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی ــ نوبت دوم سال ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی



تعداد سؤالات : ۶۵ ــ مدت‌زمان پاسخ‌گویی : ۷۵ دقیقه					
ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

حق چاپ،تکثیر وانتشار سئوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- کدام مورد، یکای توان نیست؟

۱) ولت‌آمپر ۲) $\frac{\text{کولن ولت}}{\text{ثانیه}}$ ۳) $\frac{\text{نیوتون متر}}{\text{ثانیه}}$ ۴) $\frac{\text{کیلوگرم متر}}{\text{ثانیه}}$

۴۲- توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی، $300\ W$ است. اگر جرم این شخص $60\ kg$ باشد، با همین توان در هر دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟ (ارتفاع هر پله $25\ cm$ و $g = 10\frac{m}{s^2}$)

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۵۰

۴۳- ۴۵ دور بر دقیقه برابر با چند رادیان بر ثانیه است؟

۱) $\frac{3\pi}{2}$ ۲) $\frac{2\pi}{3}$ ۳) $\frac{4\pi}{3}$ ۴) $\frac{3\pi}{4}$

۴۴- کدام ویژگی مربوط به تمام موج‌های الکترومغناطیسی است؟

الف ـ سرعت آنها در خلأ یکسان است.

ب ـ منشأ تولید همه، تغییر تراز انرژی الکترون‌های اتم است.

ج ـ همه موج عرضی هستند.

د ـ تشخیص و آشکارسازی همه، به یک روش است.

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

۴۵- متحرکی به جرم $m_1 = 5\ kg$ با تندی V_1 در حرکت است. تندی آن ۲۵ درصد افزایش یافته و انرژی جنبشی آن نیز ۲۵ درصد افزایش یافته است. جرم جسم چند کیلوگرم کاهش یافته است؟

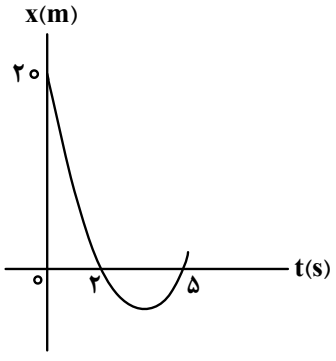
۱) صفر ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ۴) ۲

۴۶- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = \frac{3}{4}t^2 - 15t + 30$ است. سرعت متوسط در ۵ ثانیهٔ اول، چند برابر سرعت متوسط در ۵ ثانیهٔ سوم است؟

۱) ۳− ۲) ۴− ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۴۷- سهمی زیر، نمودار مکان ـ زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. سرعت متحرک در لحظهٔ $t = ۵s$ چند متر بر ثانیه است؟

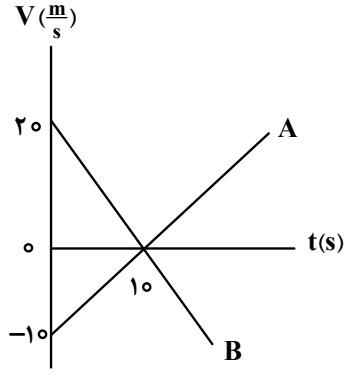


۱) ۲٫۵
۲) ۴
۳) ۴٫۵
۴) ۶

۴۸- سنگی را در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲٫۸ متر رها می‌کنیم. این سنگ ۰٫۶ ثانیه قبل از رسیدن به زمین از ارتفاع چند متری می‌گذرد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

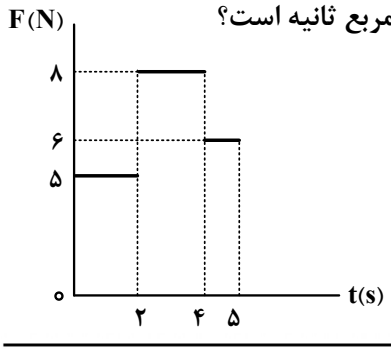
۱) ۷٫۸ ۲) ۶٫۸ ۳) ۶ ۴) ۵

۴۹- شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. چند بار فاصلهٔ بین این دو متحرک ۱۵۰ متر می‌شود؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۵۰- شکل زیر، نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۴ kg را نشان می‌دهد. اگر جسم تحت اثر این نیرو از حال سکون شروع به حرکت کند، شتاب متوسط جسم در این ۵ ثانیه، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۱٫۳
۲) ۱٫۴۷
۳) ۱٫۵۲
۴) ۱٫۶

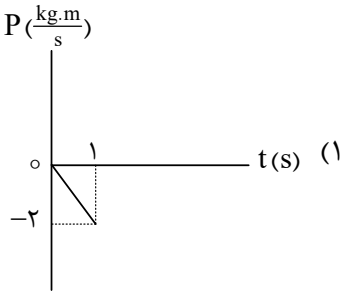
محل انجام محاسبات

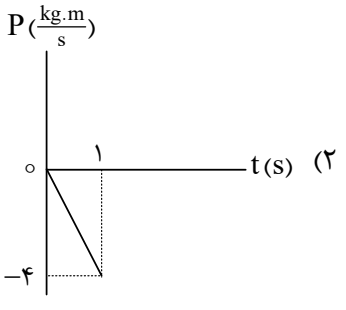
۵۱- خودرویی در یک سطح افقی درحال حرکت است و از سقف آن آونگی آویزان است. اگر خودرو شتاب رو به جلو داشته باشد و یا اگر خودرو در مسیر دایره‌ای یکنواخت حرکت کند، به‌ترتیب، در هر مورد آونگ به کدام سمت منحرف می‌شود؟

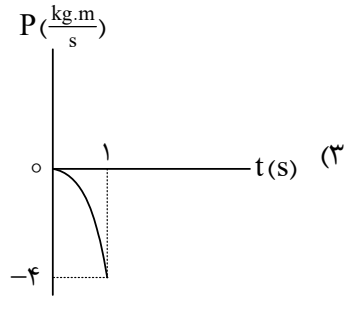
۱) رو به جلو ـ به سمت مرکز دایره ۲) رو به عقب ـ به سمت مرکز دایره

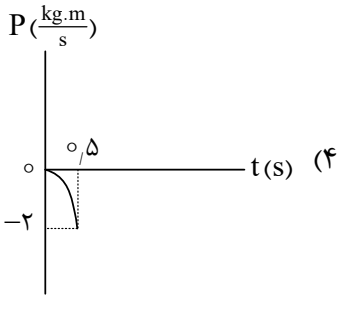
۳) رو به جلو ـ به سمت بیرون دایره ۴) رو به عقب ـ به سمت بیرون دایره

۵۲- گلوله‌ای به جرم ۴۰۰ گرم در شرایط خلأ از ارتفاع ۵ متری رها می‌شود، نمودار تکانه ـ زمان آن تا رسیدن به سطح زمین کدام است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)

۱)


۲)


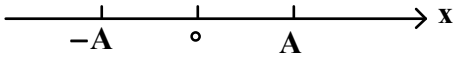
۳)


۴)


۵۳- معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $x = ۰/۰۵ \cos ۲۰\pi t$ است اگر جرم نوسانگر ۱۲۰ گرم باشد، انرژی جنبشی نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۸} s$، چند میلی‌ژول است؟

۱) $۱۲\pi^۲$ ۲) $۳۰\pi^۲$ ۳) $۶۰\pi^۲$ ۴) صفر

۵۴- در شکل زیر، نوسانگر ساده‌ای بین دو نقطهٔ A و −A در نوسان است. در کدام حالت بزرگی شتاب نوسانگر بیشینه است و در کدام حالت درحالی‌که حرکت نوسانگر کندشونده است، شتاب در جهت محور x است؟



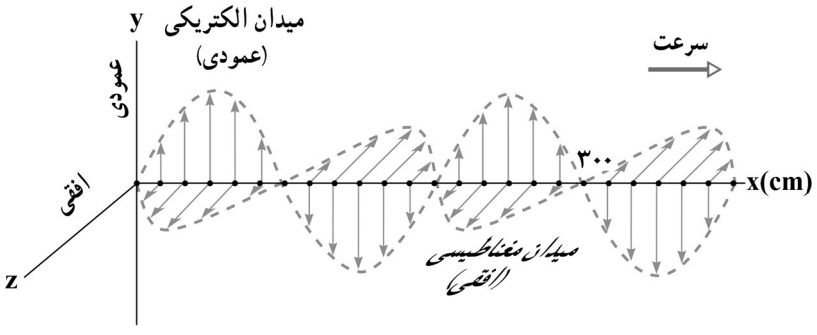
۱) در نقطهٔ A یا −A باشد. ـ بین مرکز نوسان و −A، به سمت −A در حرکت باشد.

۲) در نقطهٔ A یا −A باشد. ـ به سمت A یا −A درحال حرکت باشد.

۳) درحال عبور از مرکز نوسان ـ درحال نزدیک شدن به A یا −A

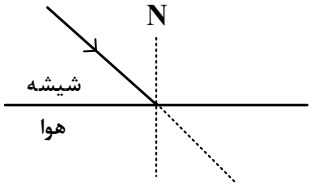
۴) درحال عبور از مرکز نوسان ـ درحال نزدیک شدن به −A

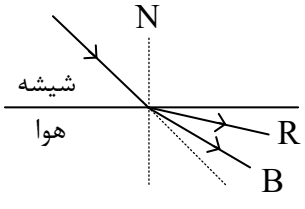
۵۵- یک تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود مطابق شکل است. بسامد این موج چند مگاهرتز است؟ $(c = ۳\times ۱۰^{۸}\ \frac{m}{s})$

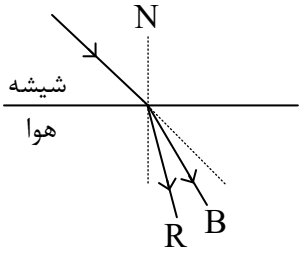


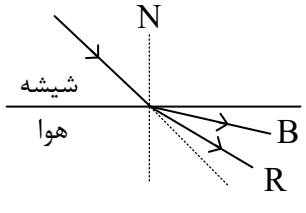
۱) ۱۲۰
۲) ۱۵۰
۳) ۷۵
۴) ۱۲

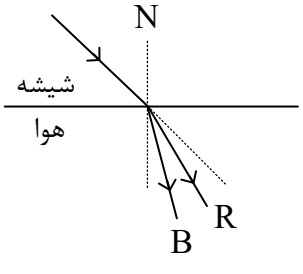
۵۶- مطابق شکل زیر، پرتو نوری شامل پرتوهای آبی (**B**) و قرمز (**R**) از شیشه وارد هوا می‌شود. کدام شکل زیر از نظر فیزیکی قابل قبول است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


۵۷- کدام مورد راجع‌به «اثر فوتوالکتریک» صحیح است؟

۱) هر چه تابع کار فلزی بیشتر باشد، بسامد آستانهٔ آن فلز کمتر است.
۲) با افزایش بسامد نور فرودی به فلز، انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترون‌ها کاهش می‌یابد.
۳) کمینه کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از یک فلز معین، تابع کار فلز نامیده می‌شود.
۴) کوتاه‌ترین طول موجی که سبب گسیل فوتوالکترون‌ها از یک فلز می‌شود طول موج آستانه آن فلز نامیده می‌شود.

محل انجام محاسبات

۵۸- در تابش‌های اتم هیدروژن در رشتهٔ براکت $(n' = 4)$، نسبت بلندترین طول موج گسیل‌شده به کوتاه‌ترین طول موج این رشته، چقدر است؟

۱) $\frac{25}{9}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $\frac{16}{9}$ ۴) $\frac{5}{3}$

۵۹- در واکنش هسته‌ای «تعدادی نوترون $+ {}^{101}_{42}Mo + {}^{133}_{50}Sn \rightarrow {}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n$»، چند نوترون آزاد می‌شود و اگر مجموع جرم ذرات اولیه و مجموع جرم ذرات ثانویه واکنش را به‌ترتیب M_1 و M_2 بنامیم، کدام رابطه درست است؟

۱) ۳ و $M_1 > M_2$ ۲) ۲ و $M_1 < M_2$

۳) ۳ و $M_2 > M_1$ ۴) ۲ و $M_2 < M_1$

۶۰- شعاع و جرم نوترون در SI به‌ترتیب $8/4 \times 10^{-16}$ و $1/7 \times 10^{-27}$ است. چگالی آن چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(\pi = 3)$

۱) $2/87 \times 10^{10}$ ۲) $7/17 \times 10^{11}$ ۳) $2/87 \times 10^{12}$ ۴) $7/17 \times 10^{14}$

۶۱- کرهٔ فلزی تو پُر، روی پایهٔ عایقی قرار دارد. جسم رسانای باردار را با آن تماس داده و دور می‌کنیم. به‌ترتیب: بار الکتریکی در کره چگونه پخش می‌شود، پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف کره چگونه است و میدان الکتریکی در درون کره چگونه است؟

۱) یکنواخت در همه‌جا ـ صفر ـ صفر

۲) فقط در سطح خارجی ـ صفر ـ یکنواخت

۳) فقط در سطح خارجی ـ هم‌پتانسیل با هم ـ صفر

۴) یکنواخت در همه‌جا ـ هم‌پتانسیل با هم ـ یکنواخت

۶۲- دو سر خازنی با صفحات موازی به باتری وصل است و بین دو صفحه هوا است. اگر در همین حال فاصلهٔ بین دو صفحه را ۷۵ درصد کاهش دهیم بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۳ برابر می‌شود. ۲) ۴ برابر می‌شود.

۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. ۴) ۷۵ درصد افزایش می‌یابد.

۶۳- روی محور x، بارهای الکتریکی $q_1 = 50\mu C$، q_2 و q_3 به‌ترتیب در مکان‌های $x_1 = 0$، $x_2 = 4m$ و $x_3 = 5m$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 برابر صفر باشد، q_2 چند میکروکولن است؟

۱) $12/5$ ۲) ۲ ۳) -2 ۴) $-12/5$

محل انجام محاسبات

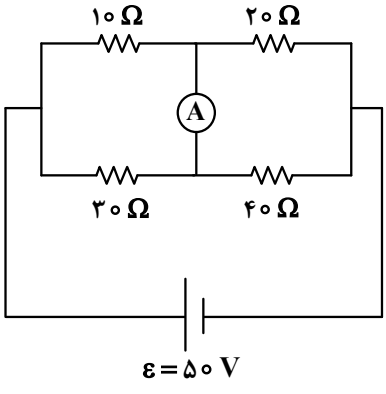
۶۴- یک باتری با نیروی محرکهٔ $\varepsilon = ۹\ V$ به دو سر یک مقاومت وصل است و جریان $I = ۱/۵\ A$ از مقاومت عبور می‌کند. اگر در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۶ ولت باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟

۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

۶۵- اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر یک درصد کاهش یابد، با ثابت ماندن ولتاژ دو سر لامپ و مقاومت ویژهٔ سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟

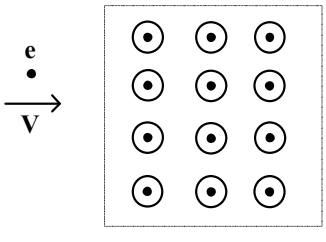
۱) دو درصد کاهش ۲) یک درصد کاهش ۳) دو درصد افزایش ۴) یک درصد افزایش

۶۶- در شکل روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی چند میلی‌آمپر را نشان می‌دهد؟



۱) ۴۰۰
۲) ۳۰۰
۳) ۲۰۰
۴) ۱۰۰

۶۷- در شکل زیر، الکترونی در جهت نشان‌داده‌شده وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود که به طرف بیرون صفحه (برون‌سو) است. اولین انحراف الکترون پس از ورود به این ناحیه به کدام سمت است؟



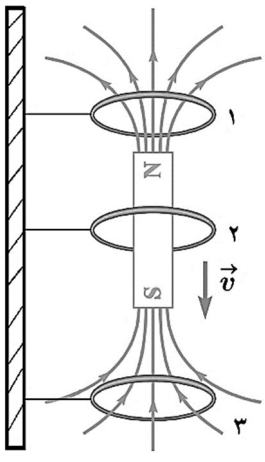
۱) به سمت داخل صفحه (در خلاف جهت میدان مغناطیسی)
۲) به سمت بیرون صفحه (در جهت میدان مغناطیسی)
۳) به سمت پایین (پایین صفحه)
۴) به سمت بالا (بالای صفحه)

۶۸- در یک کابل افقی که بخشی از یک خط انتقال برق است، جریان الکتریکی $۴۰۰۰\ A$ برقرار است. میدان مغناطیسی زمین در آن محل $۰/۵\ G$ است و جهت میدان مغناطیسی با جهت جریان الکتریکی زاویهٔ ۶۰ درجه می‌سازد. نیروی مغناطیسی وارد بر ۱۰۰ متر از این کابل چند نیوتون است؟

۱) $۱۰\sqrt{۳}$ ۲) ۱۰ ۳) $۲۰\sqrt{۳}$ ۴) ۲۰

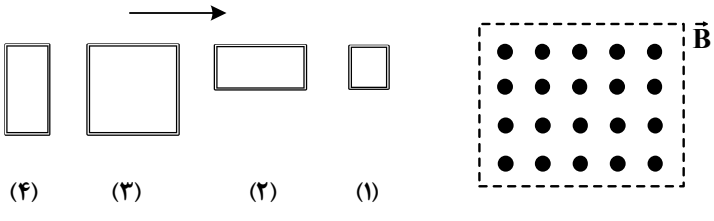
محل انجام محاسبات

۶۹- در شکل زیر، آهنربایی از بالا رها شده تا در راستای قائم از درون حلقه‌های رسانا بگذرد. در لحظهٔ نشان‌داده‌شده، از نگاه بالا، جهت جریان القایی در حلقه‌های ۱، ۲ و ۳ به‌ترتیب، چگونه است؟



۱) هر سه ساعتگرد
۲) هر سه پادساعتگرد
۳) ساعتگرد، صفر و پادساعتگرد
۴) پادساعتگرد، صفر و ساعتگرد

۷۰- در شکل زیر، چهار حلقهٔ سیمی به ضلع‌های ۲ cm یا ۴ cm را با سرعت‌های برابر از ناحیهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت نشان داده شده، عبور می‌دهیم. اگر بیشینهٔ نیروی محرکهٔ القایی ایجادشده در آنها به‌ترتیب ε_1، ε_2، ε_3 و ε_4 باشد، کدام رابطه درست است؟

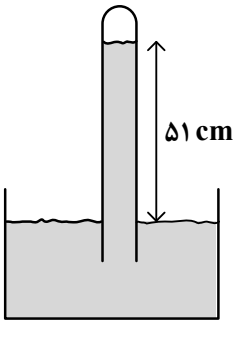


۱) $\varepsilon_3 > \varepsilon_4 = \varepsilon_2 > \varepsilon_1$
۲) $\varepsilon_4 = \varepsilon_3 = \varepsilon_2 = \varepsilon_1$
۳) $\varepsilon_3 > \varepsilon_4 > \varepsilon_2 > \varepsilon_1$
۴) $\varepsilon_4 = \varepsilon_3 > \varepsilon_2 = \varepsilon_1$

۷۱- بر اثر رسوبات، قطر قسمتی از یک رگ نسبت به سایر قسمت‌ها ۴۰ درصد کاهش یافته است. اگر خون از این قسمت وارد قسمت گشاد همان رگ شود، تندی آن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.
۲) ۱۶ درصد افزایش می‌یابد.
۳) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.
۴) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

۷۲- در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف و لوله $2/8 \frac{g}{cm^3}$ است. اگر فشار هوا در محیط ۷۵/۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار هوای جمع‌شده در انتهای لوله چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$)



۱) ۱۴۲۸۰
۲) ۵۵۶۰۰
۳) ۶۹۳۶۰
۴) ۸۸۴۰۰

محل انجام محاسبات

۷۳- مطابق جدول زیر، به سه ماده با جرم‌های معلوم، گرمای معین داده‌ایم و افزایش دمای هر کدام مشخص است. در مقایسهٔ گرمای ویژهٔ آنها کدام رابطه درست است؟

ماده	جرم (kg)	گرمای داده‌شده (J)	افزایش دما °C
A	۲	۱۸۰۰	۲
B	۱	۱۲۰۰	۲
C	۱٫۵	۳۰۰۰	۴

۱) $c_C < c_B < c_A$
۲) $c_B < c_A < c_C$
۳) $c_A < c_C < c_B$
۴) $c_A < c_B < c_C$

۷۴- مقدار معینی گاز کامل، از طریق فرایندهای متفاوتی از حالت (P_1 ، V_1 و T_1) به حالت (P_2 ، V_2 و T_2) رسیده است. کدام کمیت‌های ذکرشده، به نوع فرایند در این مسیر بستگی <u>ندارد</u>؟

۱) کار انجام‌شده روی گاز
۲) تغییر انرژی درونی
۳) کار انجام‌شده روی گاز و گرمای مبادله‌شده
۴) تغییر انرژی درونی و گرمای مبادله‌شده

۷۵- دمای گاز درون یک کپسول، صفر درجهٔ سلسیوس و فشار پیمانه‌ای گاز نیز صفر است. در حجم ثابت، دمای گاز را به آرامی به چند درجهٔ سلسیوس برسانیم تا فشار پیمانه‌ای آن برابر ۱۰ سانتی‌متر جیوه شود؟ ($P_0 = ۷۵\ cmHg$)

۱) ۱۷٫۲ ۲) ۳۶٫۴ ۳) ۵۸٫۳ ۴) ۶۴٫۶

محل انجام محاسبات

۷۶- شمار الکترون‌های ظرفیت اتم کدام عنصر، نصف شمار الکترون‌های دارای $n=4$، در اتم $_{34}Se$ است؟

۱) $_{20}A$ ۲) $_{31}X$ ۳) $_{14}D$ ۴) $_{33}M$

۷۷- کدام مورد درست است؟

۱) با مبادلهٔ الکترون بین کربن و کلر در تشکیل کربن تتراکلرید، هر یک از اتم‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

۲) اگر در دو ترکیب یونی، شمار الکترون‌های مبادله‌شده، برابر باشد، به‌یقین، بار الکتریکی کاتیون‌ها با هم برابر است.

۳) در بازگشت الکترون از لایهٔ ششم به لایهٔ دوم الکترونی در اتم عنصرهای لیتیم و هیدروژن، انرژی یکسانی آزاد می‌شود.

۴) طول موج پرتوی گسیل‌شده، هنگام بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه، با فاصلهٔ دو لایهٔ الکترونی، رابطهٔ عکس دارد.

۷۸- اگر شمار الکترون‌های $3d$ در اتم X، با شمار الکترون‌های $3p$ در لایهٔ ظرفیت اتم Y برابر باشد، کدام مورد دربارهٔ آنها، نادرست است؟

۱) اگر Y، نافلز جامد سفیدرنگ باشد، در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی اتم X، یک الکترون جای دارد.

۲) اگر X، منگنز باشد، عنصر Y، در دمای اتاق، به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۳) اگر Y، فسفر باشد، بزرگ‌ترین عدد اکسایش اتم X در ترکیب‌هایش، برابر $+5$ است.

۴) اگر Y، گاز نجیب باشد، شمار الکترون‌های لایهٔ سوم اتم X، برابر ۱۴ است.

۷۹- شمار مولکول‌ها در x گرم گاز متان با شمار اتم‌ها در $0/2$ مول گاز آمونیاک برابر است. x کدام است و مخلوط این دو گاز در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) $12/8$ ، $44/8$ ۲) $3/2$ ، $44/8$ ۳) $12/8$ ، $22/4$ ۴) $3/2$ ، $22/4$

۸۰- در کدام مورد، شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی، ۶ برابر شمار پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس مولکول‌ها است؟

۱) $NOCl$ ، SO_2 ۲) $NOCl$ ، $COCl_2$

۳) CS_2 ، SO_2 ۴) CS_2 ، $COCl_2$

۸۱- بدن فردی در شبانه‌روز به‌طور میانگین، ۴۵۰ گرم گلوکز مصرف می‌کند. اگر هر درخت در سال، ۲۲ کیلوگرم CO_2 مصرف کند، چند درخت لازم است تا ردپای ایجادشده توسط این فرد را در یک سال از بین ببرد؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود و $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

$$C_6H_{12}O_6\,(aq)+O_2\,(g)\rightarrow CO_2\,(g)+H_2O\,(l)$$

۱) ۵ ۲) ۷ ۳) ۹ ۴) ۱۱

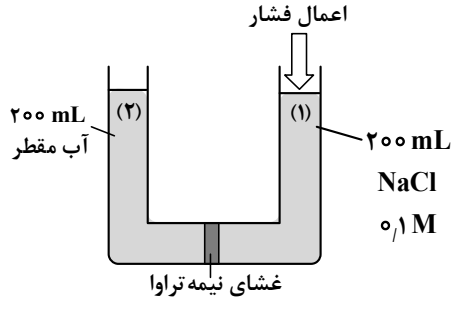
محل انجام محاسبات

۸۲- حداکثر مقدار لیتیم سولفات قابل انحلال در ۲۷ و ۴۸ گرم از محلول آن، به‌ترتیب در دمای $0^\circ C$ و $100^\circ C$، برابر ۷ و ۸ گرم است. معادلهٔ انحلال‌پذیری آن (با فرض خطی بودن) کدام است؟

۱) $S = -0/15\theta + 35$ ۲) $S = -0/15\theta + 20$

۳) $S = -0/3\theta + 35$ ۴) $S = -0/3\theta + 20$

۸۳- با توجه به شکل داده‌شده، پس از گذشت زمان مناسب، کدام موارد اتفاق خواهد افتاد؟



الف ـ شمار یون‌های ستون (۱)، با اعمال فشار افزایش می‌یابد.

ب ـ با افزایش فشار به ستون (۱)، یون‌های Cl^- بیشتر از Na^+ وارد ستون (۲) می‌شود.

ج ـ غلظت مولی نمک در ستون (۱)، همانند مقدار آب در ستون (۲)، افزایش می‌یابد.

د ـ با برداشتن غشای نیمه‌تراوا، در هر مرحله‌ای از فرایند، غلظت مولی محلول جدید، برابر ۰/۰۵ خواهد شد.

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

۸۴- در یک ظرف دارای ۲۰۰ گرم محلول در دمای مشخص، ۲۰ گرم از حل‌شونده ته‌نشین شده است. اگر افزایش دمای محلول، باعث انحلال مادهٔ ته‌نشین‌شده شود، کدام مورد درست است؟

۱) انحلال مولکولی حل‌شونده‌ای مانند $I_2(s)$ در آب را توصیف می‌کند.

۲) محلول در حالت ابتدایی، فراسیرشده و در حالت نهایی، سیرشده است.

۳) می‌تواند مربوط به انحلال $Ca_3(PO_4)_2(s)$، اما نمی‌تواند مربوط به انحلال $KNO_3(s)$ در آب باشد.

۴) می‌تواند مربوط به انحلال $MgSO_4(s)$، اما نمی‌تواند مربوط به انحلال $BaSO_4(s)$ در آب باشد.

۸۵- برای کاهش ۲۰ درصدی غلظت مولی محلول یک مولار سدیم هیدروکسید با حجم ۰/۵ لیتر، چند میلی‌لیتر آب مقطر لازم است و غلظت آن با یکای گرم بر لیتر، چند درصد کاهش می‌یابد؟ $(H=1, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۲۵ ، ۲۰ ۲) ۶۲/۵ ، ۲۰ ۳) ۱۲۵ ، ۱۰ ۴) ۶۲/۵ ، ۱۰

محل انجام محاسبات

۸۶- کدام مورد دربارهٔ روند تغییر ویژگی‌های عنصرهای اصلی جدول تناوبی درست است؟

۱) در هر دوره، با کاهش عدد اتمی؛ شعاع اتمی، برخلاف خصلت فلزی کاهش می‌یابد.

۲) در هر گروه، با کاهش عدد اتمی؛ خصلت نافلزی، برخلاف واکنش‌پذیری، افزایش می‌یابد.

۳) در هر گروه، با افزایش شعاع اتمی؛ تمایل به جذب الکترون، همانند خصلت نافلزی، کاهش می‌یابد.

۴) در هر دوره، با افزایش شعاع اتمی؛ واکنش‌پذیری همانند شمار الکترون‌های ظرفیت، افزایش می‌یابد.

۸۷- ۱۰٫۲ گرم گاز هیدروژن سولفید با مقدار کافی نیتریک اسید واکنش می‌دهد. اگر بازده درصدی واکنش، برابر ۷۵ باشد، چند لیتر گاز در شرایط آزمایش تشکیل می‌شود؟ (حجم مولی گازها، برابر ۲۴ لیتر درنظر گرفته شود، معادلهٔ واکنش موازنه شود، $H=1, S=32: g.mol^{-1}$)

$$HNO_3(aq) + H_2S(g) \rightarrow S(s) + NO(g) + H_2O(l)$$

۱) ۷٫۲ ۲) ۳٫۶ ۳) ۲٫۷ ۴) ۱٫۸

۸۸- اگر جرم مولی یک آلکان زنجیری، برابر ۱۱۴ گرم باشد، این ترکیب، دارای چند فرمول ساختاری متفاوت است که در آنها، نسبت شمار گروه‌های CH_3 به شمار گروه‌های CH_2، برابر ۲ باشد؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۸۹- اگر ظرفیت گرمایی ویژهٔ مایع خالص M، دو برابر ظرفیت گرمایی ویژهٔ مایع خالص X باشد، کدام مورد دربارهٔ جرم برابر از دو مایع، نادرست است؟

۱) اگر گرمای داده‌شده به دو مایع، برابر باشد، تغییر دمای M، نصف تغییر دمای X خواهد بود.

۲) اگر تغییر دمای X، ۴ برابر تغییر دمای M باشد، گرمای داده‌شده به M، نصف گرمای داده‌شده به X است.

۳) اگر بر اثر گرم کردن، دمای هر دو برابر شود، گرمای موردنیاز برای M، ۲ برابر گرمای موردنیاز برای X است.

۴) اگر گرمای داده‌شده به دو مایع، برابر باشد، نسبت ظرفیت گرمایی به ظرفیت گرمایی ویژه در M، نصف همین نسبت در X است.

محل انجام محاسبات

۹۰- با توجه به اطلاعات داده‌شده، به ازای مصرف ۳ گرم اتان در واکنش: $2C_2H_6(g)+7O_2(g)\rightarrow 4CO_2(g)+6H_2O(l)$، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

I) $C_2H_6(g)+O_2(g)\rightarrow 3H_2(g)+2CO(g)$, $\Delta H=-137\ kJ$

II) $2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(l)$, $\Delta H=-578\ kJ$

III) $2CO(g)+O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)$, $\Delta H=-566\ kJ$

۱) ۳۱۴ ۲) ۳۱۲ ۳) ۱۵۷ ۴) ۱۵۶

۹۱- با توجه به واکنش داده‌شده، اگر در مدت ۰/۵ دقیقه، ۱۱/۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد مصرف شود، در مدت چند ثانیه، ۰/۴ مول آب تشکیل می‌شود؟ (معادلهٔ واکنش موازنه و سرعت واکنش، ثابت درنظر گرفته شود.)

$NO_2(g)+H_2(g)\rightarrow NH_3(g)+H_2O(l)$

۱) ۳۲ ۲) ۴۲ ۳) ۶۲ ۴) ۷۲

۹۲- با توجه به اطلاعات واکنش داده‌شده، اگر از سوختن کامل ۰/۲ مول متانول، ۱۴۴ کیلوژول گرما آزاد شود و آنتالپی سوختن پروپین، ۲/۷ برابر آنتالپی سوختن متانول باشد، آنتالپی سوختن پروپان، چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی سوختن هیدروژن، برابر $-286\ kJ.mol^{-1}$ است.)

$C_3H_4(g)+2H_2(g)\rightarrow C_3H_8(g)$, $\Delta H=-282\ kJ$

۱) −۲۳۶۸ ۲) −۲۳۵۶ ۳) −۲۲۳۴ ۴) −۲۲۴۸

۹۳- کدام مورد همواره درست است؟

۱) جرم مولی واحد تکرارشوندهٔ پلیمر، با جرم مولی مونومر سازندهٔ آن پلیمر، برابر است.

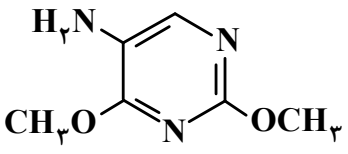
۲) واکنش‌دهنده در فرایند بسپارش، یک مولکول سیر نشده است که به فراوردهٔ سیرشده تبدیل می‌شود.

۳) یک سانتی‌متر مکعب از پلی‌اتن به‌کار رفته در ساخت لوله‌های پلاستیکی، روی سطح آب شناور می‌ماند.

۴) اگر در ساختار مونومر سازندهٔ پلیمر، اتمی غیر از C و H وجود داشته باشد، آن اتم در ساختار پلیمر، باقی می‌ماند.

محل انجام محاسبات

۹۴- با توجه به ساختار مولکول داده‌شده، کدام مورد درست است؟



۱) دارای دو گروه عاملی آمیدی و یک گروه عاملی آمینی است.
۲) ۵۰ درصد از اتم‌های کربن، با اتم‌های اکسیژن پیوند دارند.
۳) شمار پیوندهای یگانهٔ بین اتم‌ها، ۵ برابر شمار اتم‌های نیتروژن است.
۴) تفاوت شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش مثبت، با شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش منفی، برابر یک است.

۹۵- در یک دمای معیّن، درجهٔ یونش اسید ضعیف HA، برابر ۰/۱ و $K_a = 10^{-3}$ است، به ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول این اسید، چند میلی‌لیتر آب اضافه شود تا درجهٔ یونش اسید، دو برابر شود؟

۱) ۱۱۲۵ ۲) ۸۷۵ ۳) ۶۵۰ ۴) ۷۵۰

۹۶- اگر پس از واکنش ۱/۲ گرم فلز کلسیم با ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید، pH محلول نهایی، برابر ۱/۷ شود، غلظت مولی یون کلرید در محلول کدام است و چند گرم گاز هیدروژن تشکیل می‌شود؟ $(H=1, Ca=40 : g.mol^{-1})$

$$2HCl(aq) + Ca(s) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2(g)$$

۱) ۰/۰۵ ، ۰/۰۶ ۲) ۰/۰۵ ، ۰/۱۲ ۳) ۰/۰۳ ، ۰/۱۲ ۴) ۰/۰۳ ، ۰/۰۶

۹۷- کدام مورد درست است؟

۱) در واکنش محلول هیدروکلریک اسید و محلول سدیم هیدروکسید، یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$، دست‌نخورده باقی می‌مانند.
۲) اگر درجهٔ یونش اسید HA، دو برابر درجهٔ یونش اسید HX باشد، pH محلول اسید HA، به یقین بیشتر از محلول اسید HX است.
۳) اگر pH محلول DOH، یک واحد بزرگ‌تر از pH محلول AOH باشد، غلظت یون هیدروکسید در محلول AOH، ده برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول DOH است.
۴) هر چه K_b برای یک باز، بزرگ‌تر باشد، آن باز قوی‌تر و در یونش آن، تعادل در زمان کوتاه‌تری برقرار می‌شود و شمار یون‌ها در محلول بیشتر است.

محل انجام محاسبات

۹۸- با توجه به اطلاعات داده‌شده، کدام مورد دربارهٔ سلول گالوانی استاندارد تشکیل‌شده از X و Y درست است؟

$$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X \ , \ |E^\circ| = 0/4\ V \quad و \quad Y^{2+} + 2e^- \rightarrow Y \ , \ |E^\circ| = 0/34\ V$$

ـ در سلول گالوانی استاندارد تشکیل‌شده از Y و گاز هیدروژن، کاتیون‌های H^+، به سمت نیم‌سلول Y در حرکتند.
ـ محلول $XCl_2(aq)$ را می‌توان در ظرفی از جنس Y، نگهداری کرد.

۱) نیروی الکتروموتوری سلول، برابر $0/74$ ولت است.
۲) ۴ مول الکترون مبادله شده است و Y، کاهنده است.
۳) جهت جریان الکتریکی از الکترود Y به سمت الکترود X، است.
۴) قدرت اکسندگی X^{2+}، بیشتر از قدرت اکسندگی Y^{2+}، است.

۹۹- در واکنش سوختن فلز منیزیم، گونه‌های «اکسایش‌یافته» و «کاهنده»، به‌ترتیب (از راست به چپ) کدام‌اند؟

۱) O_2 و O_2 ۲) O_2 و Mg ۳) Mg و O_2 ۴) Mg و Mg

۱۰۰- کدام مورد دربارهٔ «سلول برقکافت آب» و «سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن»، نادرست است؟

۱) در کاتد سلول برقکافت، گاز هیدروژن و در کاتد سلول سوختی، آب تشکیل می‌شود.
۲) جهت جریان در سلول برقکافت، از آند به کاتد و در سلول سوختی، از قطب منفی به قطب مثبت است.
۳) از واکنش یکی از فراورده‌های نیم‌واکنش آندی سلول برقکافت و گاز ورودی به آند در سلول سوختی، آب تشکیل می‌شود.
۴) شمار الکترون‌های نیم‌واکنش آندی سلول برقکافت، ۲ برابر شمار الکترون‌های نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی است.

۱۰۱- کدام مورد، نادرست است؟

۱) شعاع اتمی کربن، معیار مناسبی از سنجش میزان ضخامت گرافن است.
۲) تکهٔ کوچکی از گرافیت را می‌توان در یک لیوان آب، به صورت شناور نگه‌داشت.
۳) در ساختار جامدهای کووالانسی، پیوندهای اشتراکی می‌توانند بر یک صفحه منطبق باشند.
۴) در ساختار سیلیسیم خالص، اتم‌ها با استفاده از پیوندهای اشتراکی در سه‌بُعد به یکدیگر متصل شده‌اند.

محل انجام محاسبات

۱۰۲- اگر در مولکول کربونیل سولفید، به‌جای اتم گوگرد، اتم اکسیژن قرار گیرد، کدام مورد دربارهٔ تغییر ویژگی‌های آن در تبدیل به مولکول جدید درست است؟

۱) تغییر گشتاور دو قطبی
۲) تغییر علامت بار جزئی اتم مرکزی
۳) کاهش شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی
۴) افزایش قدرت نیروهای جاذبهٔ بین مولکولی

۱۰۳- در نمودار «انرژی ـ پیشرفت واکنش»، برای واکنش گازی: $A \rightarrow 2X$ ، تفاوت سطح انرژی قلّه با فراورده‌ها، دو برابر $|\Delta H|$ است. اگر انرژی فعال‌سازی، برابر ۶۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، آنتالپی آن، برابر چند کیلوژول است؟

۱) -120 ۲) -80 ۳) -60 ۴) -20

۱۰۴- اگر در یک واکنش تعادلی با اجزای گازی، با افزایش حجم ظرف و افزایش دما، تعادل به یک سمت جابه‌جا شود، کدام مورد دربارهٔ این واکنش درست است؟

۱) اگر واکنش گرماده باشد، شمار مول‌های فراورده(ها)، بیشتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده(ها) است.
۲) اگر واکنش گرماگیر باشد، با افزایش حجم ظرف، تعادل به سمتی جابه‌جا می‌شود که درصد مولی واکنش‌دهنده(ها) افزایش یابد.
۳) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش، بزرگ‌تر شود، افزایش حجم ظرف واکنش، سبب کاهش میزان پیشرفت واکنش می‌شود.
۴) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش، کوچک‌تر شود، کاهش حجم ظرف واکنش، تعادل را به سمت افزایش درصد مولی فراورده(ها) جابه‌جا می‌کند.

۱۰۵- در یک ظرف ۲ لیتری دربسته، ۰٫۹ مول گاز SO_3 وارد می‌شود تا تعادل گازی: $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ ، در دمای معیّن برقرار شود. اگر مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها، ۳ برابر شمار مول‌های واکنش‌دهنده باشد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟

۱) ۰٫۳ ۲) ۰٫۶ ۳) ۰٫۹ ۴) ۱٫۲

محل انجام محاسبات