www.isijournal.net

120A

120

A

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

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

دفترچه شماره ۲

صبح پنج‌شنبه
۹۰/۴/۹

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ سال ۱۳۹۰

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس‌از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

www.isijournal.net

۱۰۱- به ازای کدام مقادیر m خط به معادله $y=2x-4$ برمنحنی به معادله $y=(m+3)x^2+mx$، مماس است؟

۱) ۱۸ و ۲- ۲) ۲۲ و ۲- ۳) ۲۲ و ۲ ۴) ۱۱ و ۴

۱۰۲- تابع $f=\{(2,1),(3,2),(4,5),(1,7)\}$ و $g=\{(1,2),(3,1),(a,3),(b,1)\}$ مفروض‌اند، اگر $(4,1)\in gof$, $(4,2)\in fog$ باشند، دوتایی (a,b) کدام است؟

۱) $(3,4)$ ۲) $(4,3)$ ۳) $(4,5)$ ۴) $(5,4)$

۱۰۳- اگر لگاریتم عدد $\sqrt[3]{25/0}$ در مبنای ۸ برابر A باشد، آنگاه لگاریتم عدد $(\frac{1}{A}-1)$ در پایه ۴ کدام است؟

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

۱۰۴- در یک تصاعد عددی مجموع بیست جمله‌اول سه برابر مجموع دوازده جمله اول آن است اگر جمله سوم برابر ۶ باشد، جمله دهم کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۳۴ ۳) ۳۶ ۴) ۳۸

۱۰۵- اگر $f(x)=-x+[x]$ و $g(x)=2^x$ آنگاه برد تابع gof کدام است؟

۱) $(\frac{1}{2},1]$ ۲) $[\frac{1}{2},1)$ ۳) $(1,2]$ ۴) $[1,2)$

۱۰۶- به ازای کدام مقدار a ضابطه $f(x)=\begin{cases}2\sqrt{x} & ; x\geq 0\\ -\sqrt{ax} & ; x<0\end{cases}$ یک تابع فرد است؟

۱) ۴- ۲) ۴ ۳) ± 4 ۴) هیچ مقدار a

۱۰۷- اگر α,β ریشه‌های معادله $x(5x+3)=2$ باشند، به ازای کدام مقدار k مجموعه جواب‌های معادله $4x^2-kx+25=0$ به صورت $\{\frac{1}{\alpha^2},\frac{1}{\beta^2}\}$ است؟

۱) ۲۷ ۲) ۲۸ ۳) ۲۹ ۴) ۳۱

۱۰۸- اگر $f(x)=\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ باشد، ضابطه تابع $f^{-1}(\sin x)$ کدام است؟

۱) $\tan x$ ۲) $\cot x$ ۳) $\frac{|\cos x|}{\sin x}$ ۴) $\frac{\sin x}{|\cos x|}$

۱۰۹- اگر تابع $f(x)=\begin{cases}ax+b & ; |x|\geq 1\\ x[x] & ; |x|<1\end{cases}$ روی R پیوسته باشد، نمودار این تابع خط $x=3$ را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱) ۲- ۲) ۱- ۳) ۱ ۴) ۲

۱۱۰- از نقطه $A(0,\alpha)$ دو خط مماس عمود بر هم برمنحنی به معادله $y=\frac{1}{2}x^2+3$ رسم شده است، α کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{9}{4}$ ۴) $\frac{5}{2}$

۱۱۱- اگر مماس چپ و مماس راست تابع $f(x)=|x|(x+a)$ در نقطه زاویه‌دار آن عمود بر هم باشند، مجموعه مقادیر a کدام است؟

۱) $\{-1\}$ ۲) $\{1\}$ ۳) $\{-1,1\}$ ۴) ϕ

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۱۲- جواب کلی معادله مثلثاتی $\frac{\cos 5x \cos 3x - \sin 3x \sin x}{\cos 2x} = 1$، به کدام صورت است؟

۱) $\frac{k\pi}{3}$ ۲) $\frac{k\pi}{2}$ ۳) $\frac{2k\pi}{5}$ ۴) $\frac{2k\pi}{3}$

۱۱۳- دنباله $\{\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}+\sqrt{n}}\}$، چگونه است؟

۱) بی‌کران ـ یکنوا ۲) کراندار ـ غیریکنوا ۳) کراندار ـ نزولی ۴) کراندار ـ صعودی

۱۱۴- مجموع سری $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{8^k - 5^{k+1}}{10^k}$ کدام است؟

۱) ۲- ۲) ۱- ۳) ۱ ۴) ۲

۱۱۵- اگر $f(x)=\frac{x+11}{x^2-3x-4}$ و $g(x)=\frac{3}{x-4}$، نقطه تلاقی مجانب‌های نمودار تابع $f-g$ کدام است؟

۱) $(-1,0)$ ۲) $(-1,2)$ ۳) $(4,-1)$ ۴) $(4,0)$

۱۱۶- حدّ عبارت $\frac{|x^2-x-2|}{2x-\sqrt{x^2+12}}$ وقتی $x \to \bar{2}$ کدام است؟

۱) ۳- ۲) ۲- ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۷- خطی که دو نقطه به طول‌های ۱ و ۱-، از منحنی به معادله $y=x^3+ax^2+2x$ را بهم وصل کند، براین منحنی مماس است، a کدام است؟

۱) ۱، ۱- ۲) ۲، ۱- ۳) ۲، ۱ ۴) ۱، ۲-

۱۱۸- اگر x,y دو ضلع قائم از مثلثی به طول وتر $5\sqrt{2}$ باشند، بیشترین مقدار $3x+4y$ کدام است؟

۱) $25\sqrt{2}$ ۲) ۳۶ ۳) $28\sqrt{2}$ ۴) ۴۰

۱۱۹- تابع f روی $[a,b]$ تعریف شده و $a<c<b$ است. کدام بیان نادرست است؟

۱) اگر c نقطه اکسترمم نسبی و $f'(c)$ وجود داشته باشد آنگاه خط مماس بر منحنی در c افقی است.

۲) اگر c نقطه اکسترمم نسبی باشد آنگاه c نقطه بحرانی است.

۳) اگر c نقطه بحرانی باشد آنگاه c نقطه اکسترمم نسبی است.

۴) اگر c نقطه اکسترمم مطلق باشد، آنگاه c نقطه بحرانی است.

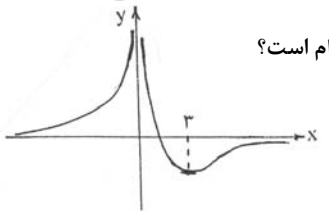
۱۲۰- تعداد نقاط بحرانی تابع با ضابطه $f(x)=|x^3-x|$ روی بازه $[-1,2]$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۲۱- مجموعه طول نقاط که تقعّر منحنی به معادله $y=\frac{-2}{x^2+3}$، روبه بالا باشد، به کدام صورت است؟

۱) $|x|<1$ ۲) $|x|<2$ ۳) $|x|>\sqrt{2}$ ۴) $|x|>\sqrt{3}$

۱۲۲- شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه $f(x)=\frac{ax+3}{x^2+bx}$ است، دوتایی (a,b) کدام است؟



۱) $(-2,-2)$ ۲) $(-2,0)$

۳) $(2,0)$ ۴) $(2,2)$

محل انجام محاسبه--------

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۲۳- مساحت زیر منحنی $y=\sin 2x(1+\cos^2 x)$ درباره $[0,\frac{\pi}{2}]$ و محدود به محور xها کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{5}{2}$

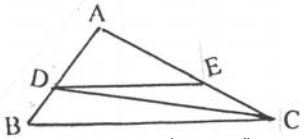
۱۲۴- اگر $F(x)=\int_0^{\sin x}\frac{dt}{1-t^2}$ مقدار $F''(\frac{\pi}{6})$ کدام است؟

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

۱۲۵- در یک متوازی‌الاضلاع با زاویه ۶۰ درجه و اندازه اضلاع a و 2a، محلّ تلاقی نیمسازهای داخلی، راس های یک چهارضلعی است، مساحت این چهارضلعی حاصل چند برابر $a^2\sqrt{3}$ است؟

۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۱۲۶- در شکل مقابل، مساحت مثلث DEC شصت درصد مساحت مثلث ADE است. مساحت ذوزنقه چند برابر مساحت مثلث ADE است؟



۱) ۱/۳۶ ۲) ۱/۴۴ ۳) ۱/۵۶ ۴) ۱/۶۴

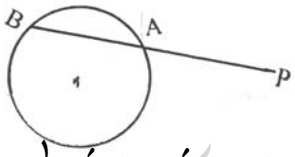
۱۲۷- در یک مکعب به طول یال a صفحه قطری، آن را به دوقسمت مساوی تقسیم می‌کند این دو قسمت را در وجه مربع بهم می‌چسبانیم. سطح کل منشور حاصل، چند برابر a^2 است؟

۱) $5+\sqrt{2}$ ۲) $4+2\sqrt{2}$ ۳) $5+2\sqrt{2}$ ۴) $3+4\sqrt{2}$

۱۲۸- در مثلث ABC: $(\hat{A}=90^\circ , AB=3 , AC=4)$ ارتفاع AH و نیمساز داخلی AD رسم شده است. اندازه DH کدام است؟

۱) $\frac{12}{35}$ ۲) $\frac{5}{14}$ ۳) $\frac{7}{15}$ ۴) $\frac{15}{28}$

۱۲۹- نزدیکترین نقطه از دایره به شعاع ۵ واحد تا نقطه مفروض P برابر ۸ واحد است. قاطع PAB نسبت به دایره طوری رسم شده است که $PA-AB=2$ اندازه AB چقدر است؟



۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۹

۱۳۰- در دو دایره متقاطع به مراکز o و o' و شعاع‌های ۳ و ۴ واحد، فاصله نقطه تلاقی دو دایره از وسط oo' برابر $\frac{1}{2}oo'$ می‌باشد. اندازه مماس مشترک محدود به دو نقطه تماس این دو دایره چند واحد است؟

۱) ۴ ۲) $2\sqrt{5}$ ۳) $2\sqrt{6}$ ۴) ۵

۱۳۱- معادله تصویر خط $y+2x=3$ تحت تجانس به مرکز $(1,4)$ و نسبت ۲ به صورت $y+ax=b$ است، b کدام است؟

۱) -۱ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۵

۱۳۲- نقطه M به فاصله ۴ واحد از صفحه مفروض P داده شده است. چند خط راست داخل صفحه P می‌توان رسم کرد که فاصله M از آن خطوط برابر ۵ باشد؟

۱) یک ۲) دو ۳) چهار ۴) بیشمار

محل انجام محاسبه

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۳۳- دو بردار $a=3i-6j+3k$ و $b=-7i+4j+k$ نسبت به بردار c قرینه یکدیگرند. اگر زاویه بین دو بردار a و c درباره $(\frac{\pi}{2},\pi)$ باشد، آنگاه بردار جهت c کدام است؟

۱) $\frac{1}{3}(-2i+2j+k)$ ۲) $\frac{1}{3}(-2i-j+2k)$ ۳) $\frac{1}{3}(2i-2j+k)$ ۴) $\frac{1}{3}(2i+j-2k)$

۱۳۴- اگر a و b و c سه بردار غیرصفر باشند خلاصه شده $(2a-b).((b+c)\times(c-a))$ کدام است؟

۱) $a.(b\times c)$ ۲) $2a.(b\times c)$ ۳) $3a.(b\times c)$ ۴) صفر

۱۳۵- قرینه نقطه $A(1,2,3)$ نسبت به صفحه $2x+z=0$، با کدام مختصات است؟

۱) $(-3,2,1)$ ۲) $(-1,2,-3)$ ۳) $(3,1,-1)$ ۴) $(-5,2,3)$

۱۳۶- صفحه گذرا بر محور yها و نقطه $(2,3,-1)$، با کدام بردار موازی است؟

۱) $i-2j+k$ ۲) $i-2j+2k$ ۳) $2i+j+k$ ۴) $-2i+j+k$

۱۳۷- به ازای کدام مقدار a، دو دایره به معادلات $x^2+y^2+4x=0$ و $x^2+y^2-2x+8y+a=0$، مماس خارج یکدیگرند؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۱۳۸- مجانب‌های هذلولی به معادله $\frac{1}{4}x^2-y^2+ax+by=1$ در نقطه $(-2,1)$ متقاطع‌اند. عرض از مبداء خط مجانب آن با شیب مثبت، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۹- ماتریس $A=\begin{bmatrix}1&2&3\\-2&5&4\\-3&6&-1\end{bmatrix}$ به صورت مجموع یک ماتریس متقارن و یک ماتریس پادتقارن نوشته شده است، دترمینان ماتریس متقارن کدام است؟

۱) -30 ۲) -20 ۳) 20 ۴) 30

۱۴۰- اگر $A=\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\2&1&3\end{bmatrix}$ درایه واقع در سطر اول و ستون دوم ماتریس A^{-1} کدام است؟

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

۱۴۱- هشتاد داده آماری در ۷ طبقه دسته‌بندی شده‌اند. اگر ۲۰ داده جدید به این جدول افزوده شود، فراوانی نسبی دسته وسط تغییر نمی‌کند. نسبت افزایش داده‌های دسته‌مذکور به فراوانی مطلق قبلی آن کدام است؟

۱) $\frac{1}{8}$ ۲) $\frac{1}{5}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{3}{8}$

۱۴۲- در نمودار جعبه‌ای ۳۶ داده آماری، میانگین داده‌های دو طرف جعبه جداگانه به ترتیب ۲۲ و ۳۰ می‌باشد. اگر میانگین تمام داده‌ها ۲۷/۵ باشد، آنگاه میانگین داده‌های داخل جعبه کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) ۲۸/۵ ۳) ۲۹ ۴) ۲۹/۵

۱۴۳- در اثبات نامساوی $1+2+3+\cdots+n<\frac{1}{8}(2n+1)^2;\ n\geq 1$، با کمک استقرای ریاضی، کدام رابطه بدیهی به کار می‌رود؟

۱) $k+1<2k$ ۲) $k+1<2k+3$ ۳) $4(k^2+3k+2)<(2k+3)^2$ ۴) $4k^2+12k+9=(2k+3)^2$

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۴۴- مجموعه S دارای ۵۰ عضو از اعداد طبیعی است در تقسیم عضوهای S بر ۱۲، حداقل چند عضو، باقیمانده یکسان دارند؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۴۵- اگر A و B و C سه مجموعه غیرتهی باشند به طوری که $A\subset B$، آنگاه مجموعه $(A\cap(B-C))-(A\cap B\cap C)$، کدام است؟

۱) $A\cap C'$ ۲) $A\cap C$ ۳) A ۴) B

۱۴۶- مجموعه $A=\{a,b,\{a\},\{a,b\}\}$ را به چند طریق می‌توان به ۳ زیر مجموعه افراز کرد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۴۷- رابطه R در مجموعه اعداد صحیح‌فرد به صورت $xRy\Leftrightarrow ۸\mid x^۲-y^۲$ تعریف شده است. آیا این رابطه هم ارزی است. در صورت هم ارزی، تعداد کلاس‌های هم ارزی کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) بیشمار ۴) هم ارزی نیست

۱۴۸- شخصی به طور معمول بین ساعت $۷:۳۰$ تا ۹ در محلّی حاضر می شود. و شخص دیگر بین ساعت ۸ تا $۸:۳۰$ برای دیداروی می‌آید. با کدام احتمال فاصله زمانی رسیدن آنها در محلّ، کمتر از ۱۰ دقیقه است؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۲}{۹}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۴}{۹}$

۱۴۹- با شش بازه $(۶,۹)$ ، $(۳,۸)$ ، $(۳,۴)$ ، $(۲,۵)$ ، $(۱,۴)$ ، $(۰,۲)$، از اعداد حقیقی یک گراف بازها می‌سازیم. در گراف حاصل، چند مسیر مختلف از رأس متناظر $(۰,۲)$ به رأس متناظر $(۳,۴)$ موجود است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۵۰- یک عدد طبیعی‌فرد و مربع کامل، بابیشترین مقدار ممکن، به صورت $(abc)_۸$ نوشته می‌شود. $a+c$ کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۱۵۱- عدد $(۷۵)!$، مختوم به چند صفر است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

۱۵۲- اگر $۳۵۷x+۶۲۹y=(۳۵۷,۶۲۹)$، آنگاه کوچکترین عدد مثبت $x+y$ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳

۱۵۳- تعداد اعداد طبیعی دورقمی که نسبت به ۵۰ اول باشند کدام است؟

۱) ۳۹ ۲) ۴۰ ۳) ۴۱ ۴) ۴۲

۱۵۴- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند، به طوری که $P(A)=۰/۲$ و $P(B)=۰/۲۲$ و $P(B|A)=۰/۷$ آنگاه $P(B'|A')$ کدام است؟

۱) ۰/۸۴ ۲) ۰/۹۰ ۳) ۰/۹۲ ۴) ۰/۹۶

۱۵۵- در یک آزمایش دو حالته احتمال موفقیت P است، اگر متغیر تصادفی X تعداد آزمایش‌هایی باشد که برای اولین بار موفقیت حاصل می‌شود. تابع احتمال آن کدام است؟

۱) $P(۱-P)^{x-۱}$ ۲) $P(۱-P)^{x}$ ۳) $(۱-P)P^{x}$ ۴) $C_n^x P(۱-P)^{x-۱}$

محل انجام محاسبه

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

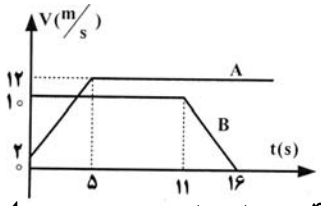
۱۵۶- برآیند دوبردار $\vec{b},\vec{a}$ با بردار $\vec{a}$ زاویه‌ی 60° می‌سازد. اگر اندازه‌ی بردار $\vec{a}$، ۱۰ واحد و اندازه‌ی برآیند ۵ واحد باشد، زاویه‌ی بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ چند درجه است؟

۱) ۳۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۵۰

۱۵۷- بردار مکان متحرکی در SI به صورت‌های $\vec{r}=(t^2-2t)\vec{i}+(\frac{1}{3}t^3-t^2)\vec{j}$ است. در لحظه‌ای که اندازه‌ی شتاب متحرک به حداقل مقدار خود می‌رسد، زاویه‌ی بین بردارهای سرعت و شتاب چند درجه می‌شود؟

۱) صفر ۲) ۳۰ ۳) ۴۵ ۴) ۹۰

۱۵۸- نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک A و B، که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه‌ی $t=0$، هر دو در مکان $x=0$ قرار داشته باشند، چند ثانیه پس از آن، دو متحرک به هم می‌رسند؟



۱) ۷/۵ ۲) ۸
۳) ۱۲ ۴) ۱۲/۵

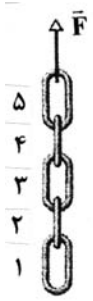
۱۵۹- گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم روبه بالا پرتاب می‌شود. و در لحظه‌های $t_1=2s$ و t_2 به ارتفاع ۴۰ متری از سطح زمین می‌رسد. t_2 چند ثانیه است و ارتفاع اوج چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g=10\frac{m}{s^2}$ است)

۱) ۳ و ۳۱/۲۵ ۲) ۴ و ۴۵ ۳) ۵ و ۶۱/۲۵ ۴) ۶ و ۸۰

۱۶۰- گلوله‌ای از سطح زمین پرتاب شده و معادله‌ی مسیر آن در SI به صورت $y=2x^2-40x$ است. بُرد این گلوله چند متر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

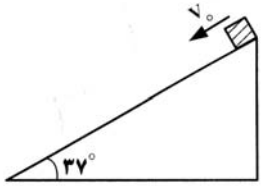
۱۶۱- مطابق شکل، یک زنجیر که از ۵ حلقه‌ی مشابه تشکیل شده و جرم هر حلقه ۲۰۰ گرم است، توسط نیروی F با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ و حرکت تند شونده، روبه بالا کشیده می‌شود. اندازه‌ی نیروی F و اندازه نیرویی که دو حلقه‌ی ۴ و ۵ بر یکدیگر وارد می‌کنند، به ترتیب هر کدام چند نیوتون است؟



$(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۱۰ و ۲ ۲) ۱۲ و ۲/۴ ۳) ۱۰ و ۸ ۴) ۱۲ و ۹/۶

۱۶۲- در شکل روبه‌رو، جسم با سرعت $2\frac{m}{s}$ از بالای سطح شیب‌دار، مماس با سطح به طرف پایین پرتاب می‌شود. چند ثانیه پس از پرتاب، جسم مسافت ۷/۵ متر را روی سطح شیبدار طی می‌کند؟



$(\sin 37^\circ=0/6,\ \mu_k=\frac{1}{4}$ و $g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۳

۱۶۳- گلوله‌ی آونگی به جرم M از ریسمانی به طول L آویزان است. گلوله روی مسیر دایره‌ای به یک طرف کشیده می‌شود تا به ارتفاع $\frac{L}{5}$ بالاتر از وضعیت تعادل برسد. اگر گلوله از آن حالت رها شود، تکانه‌اش در هنگام عبور از پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر چقدر است؟ (کمیت‌ها در SI می‌باشند، از مقاومت هوا صرف نظر شود و g، شتاب گرانش است)

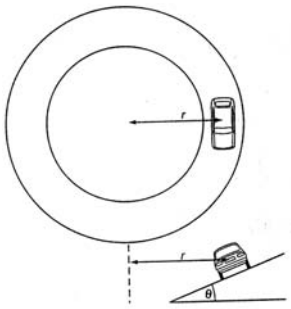
۱) $\frac{8}{5}M.Lg$ ۲) $\frac{2}{5}M.Lg$ ۳) $\sqrt{\frac{2}{5}M^2Lg}$ ۴) $\sqrt{\frac{8}{5}M^2Lg}$

محل انجام محاسبه

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۶۴- اتومبیلی در یک مسیر دایره‌ای افقی به شعاع r، با حداکثر سرعت مجاز (از نظر اینکه نلغزد)، دور می‌زند. و ضریب اصطکاک ایستایی در عرض جاده، بین لاستیک‌ها و جاده μ_s است. اگر همین اتومبیل در یک جاده یخ‌بندان با اصطکاک ناچیز بخواهد همان مسیر را با همان سرعت دور بزند، زاویه θ (شیب عرضی جاده) چقدر باید باشد؟



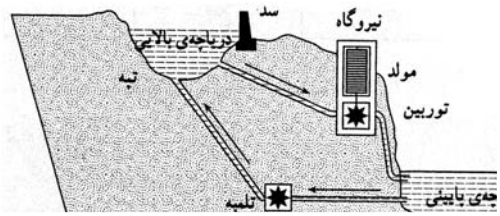
۱) $\text{Arctan}\mu_s$

۲) $\frac{\pi}{2}-\text{Arctan}\mu_s$

۳) $\text{Arcsin}\mu_s$

۴) $\frac{\pi}{2}-\text{Arcsin}\mu_s$

۱۶۵- در مورد تأسیسات شکل روبه‌رو، کدام جمله مناسب‌تر است؟

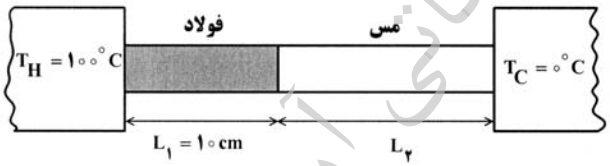


۱) در یک چرخه‌ی کامل، انرژی پایسته می‌ماند.
۲) ذخیره کردن در زمان فراوانی، و مصرف در زمان کمبود.
۳) بازده در هر تبدیل انرژی، کمتر از ۱۰۰ درصد است و بهتر است تا حد امکان، تبدیل صورت نگیرد.
۴) اگر انرژی پتانسیل گرانشی به الکتریکی تبدیل شود، عکس آن نیز، با بازدهی کمتری قابل تبدیل است.

۱۶۶- از ۵۰۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس، در فشار یک اتمسفر، ۱۰۰/۸KJ گرما می‌گیریم. اگر گرمای نهان ذوب یخ $۳۳۶\frac{KJ}{kg}$ باشد، چند درصد آب، منجمد می‌شود؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۱۶۷- دو میله فولادی و مسی به طولهای L_1, L_2 بین دو منبع حرارتی قرار دارند. اگر رسانندگی گرمایی فولاد و مس به ترتیب $۵۰\frac{J}{m.s.k}$ و $۴۰۰\frac{J}{m.s.k}$ و دمای سطح مشترک دو میله ۲۰ درجه‌ی سلسیوس باشد، طول L_2 چند سانتی‌متر است؟



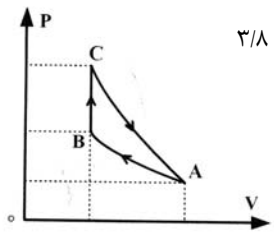
۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

۱۶۸- دو مول گاز کامل تک اتمی به حجم ۱/۷۵ مترمکعب را در فشار ثابت منبسط کرده‌ایم. اگر دمای اولیه‌ی گاز ۳۵۰ کلوین باشد و در این فرایند $۱۰^۴$ ژول گرما مبادله شده باشد، دمای ثانویه چند کلوین و حجم ثانویه چند متر مکعب است؟

$(R=۸\frac{J}{mol.k})$

۱) ۶۰۰ و ۳ ۲) ۷۶۶ و ۳ ۳) ۶۰۰ و ۳/۸ ۴) ۷۶۶ و ۳/۸

۱۶۹- یک گاز کامل تک اتمی چرخه‌ای شامل سه فرایند متوالی هم دما، هم حجم و بی‌دررو را مطابق شکل روبه‌رو، طی می‌کند. کار انجام شده روی محیط در فرایند بی‌دررو، برابر با کدام است؟



۱) کار انجام شده در کل چرخه
۲) گرمای مبادله شده در فرایند هم دما
۳) گرمای مبادله شده در فرایند هم حجم
۴) کار انجام شده در فرایند هم دما

محل انجام محاسبه

www.isijournal.net

۱۷۰- مخزنی به حجم ۵ لیتر حاوی گاز اکسیژن در فشار $10^5\ Pa$ و دمای $27°C$ است. جرم گاز موجود در مخزن چند گرم است؟

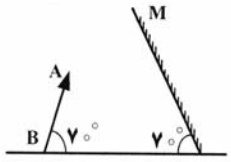
$(R=8\frac{J}{mol.K}$ و $M_{O_2}=32\frac{g}{mol})$

۱) $\frac{10}{3}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) $\frac{5}{24}$ ۴) $\frac{20}{3}$

۱۷۱- در یک آینه‌ی مقعر به فاصله‌ی کانونی f، طول تصویر حقیقی ۲ برابر طول جسم است. جسم را روی محور اصلی، چه اندازه از آینه دور کنیم تا طول تصویر نصف طول جسم شود؟

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

۱۷۲- در شکل روبه‌رو، جسم AB در مقابل آینه‌ی M قرار دارد و با سطح افقی زاویه‌ی ۷۰ درجه می‌سازد. زاویه‌ی بین راستای تصویر با سطح افقی چند درجه است؟

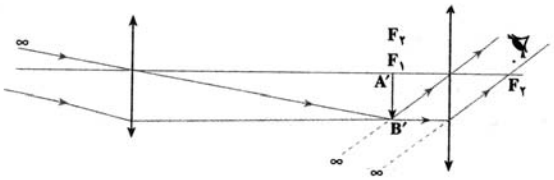


۱) ۳۰ ۲) ۴۰
۳) ۷۰ ۴) ۸۰

۱۷۳- یک شئ به فاصله ۹۰ cm از یک پرده قرار دارد. بین شئ و پرده یک عدسی به فاصله‌ی کانونی ۲۰ cm را جابه‌جا می‌کنیم تا تصویر بزرگتری از شیء روی پرده تشکیل شود. در این حالت، فاصله‌ی عدسی از پرده چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

۱۷۴- شکل روبه‌رو مربوط به ..... است، و اگر فاصله‌ی بین دو عدسی را کمی کاهش دهیم، تصویر نهایی ..... می‌شود.

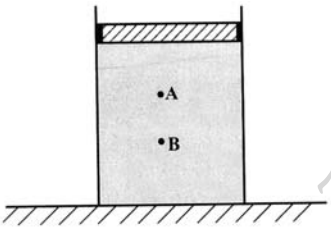


۱) میکروسکوپ ـ کوچکتر ۲) دوربین نجومی ـ کوچکتر
۳) دوربین نجومی ـ بزرگتر ۴) میکروسکوپ ـ بزرگتر

۱۷۵- لوله‌ی استوانه‌ای شکلی به طول ۴۰ cm را که هر دو طرف آن باز است تا ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر بطور قائم در جیوه فرو می‌بریم و سپس انگشت خود را در بالای لوله قرار داده و لوله را از جیوه بیرون می آوریم. اگر فشار هوا در محل ۷۵cmHg باشد، و دما ثابت بماند، چند سانتی متر از جیوه در لوله باقی می‌ماند؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

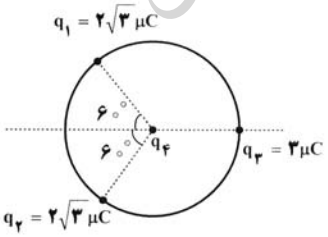
۱۷۶- در شکل روبه‌رو، فشار در نقاط A و B در درون مایع برابر P_A , P_B است. وزنه‌ای را روی پیستون آزاد قرار می‌دهیم. اگر در اثر وزنه، افزایش فشار در آن نقاط، ΔP_A و ΔP_B باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $P_B=P_A$ و $\Delta P_B<\Delta P_A$
۲) $P_B<P_A$ و $\Delta P_B=\Delta P_A$
۳) $P_B>P_A$ و $\Delta P_B=\Delta P_A$
۴) $P_B>P_A$ و $\Delta P_B>\Delta P_A$

۱۷۷- مطابق شکل، سه بار نقطه‌ای روی محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰ cm، ثابت نگهداشته شده‌اند و بار چهارم (q_4) در مرکز دایره قرار دارد. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 برابر ۸/۱ نیوتون باشد، بار مثبت q_4 چند میکروکولن است؟

(بارهای الکتریکی مثبت، و $k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}$ است.)



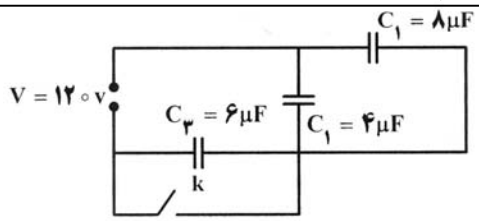
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۱۰
۴) ۲۰

محل انجام محاسبه

موسسه تحقیقاتی آرمان

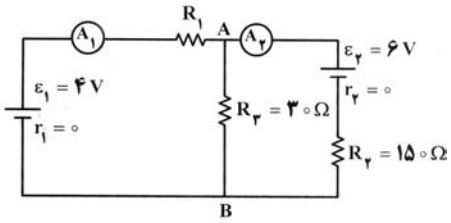
www.isijournal.net

۱۷۸- در مدار روبه‌رو اگر کلید را ببندیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سرخازن C_1 چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۴۰ ولت کاهش می‌یابد.
۲) ۴۰ ولت افزایش می‌یابد.
۳) ۸۰ ولت کاهش می‌یابد.
۴) ۸۰ ولت افزایش می‌یابد.

۱۷۹- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج A_1، ۲۰ میلی‌آمپر و آمپرسنج A_2، ۳۰ میلی آمپر را نشان میدهند. مقاومت R_1 چند اهم است؟ (مقاومت آمپرسنج‌ها ناچیز فرض شود.)

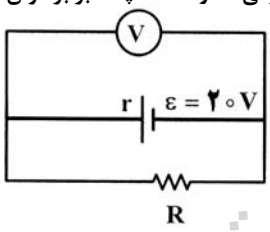


۱) ۱۲۰
۲) ۱۲۵
۳) ۱۷۰
۴) ۱۸۵

۱۸۰- جرم دو سیم مسی A و B با هم برابر است ولی قطر مقطع سیم A، $\sqrt{2}$ برابر قطر مقطع سیم B است. اگر مقاومت الکتریکی سیم B برابر ۱۰ Ω باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند اهم است؟

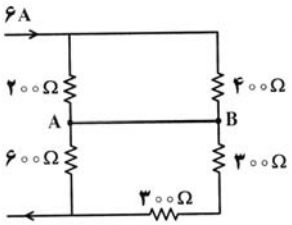
۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۲۰

۱۸۱- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج ۱۸ ولت را نشان می‌دهد. توان مصرفی مقاومت R چند برابر توان مصرفی مقاومت r (مقاومت درونی مولد) است؟ (جریان عبوری از ولت‌سنج ناچیز است.)



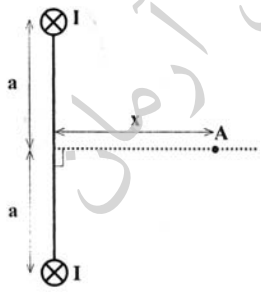
۱) ۰/۹
۲) $\frac{۱۰}{۹}$
۳) ۴/۵
۴) ۹

۱۸۲- در مدار روبه‌رو، جریان عبوری از سیم اتصال بین A و B چند آمپر است؟ (مقاومت الکتریکی سیم‌های اتصال ناچیز است.)



۱) صفر
۲) ۱
۳) ۳
۴) ۴

۱۸۳- مطابق شکل، دو سیم راست و بلند و موازی به فاصله‌ی ۲a از یک دیگر قرار دارند و از آن‌ها جریان‌های مساوی و هم سو می‌گذرد. روی عمود منصّف خط واصل دو سیم، میدان مغناطیسی در نقطه‌ی A بیشینه است. x چند برابر a است؟



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

۱۸۴- از دو سیم افقی و موازی A و B، که به فاصله‌ی ۰/۲۵ متر از یکدیگر قرار دارند، شدت جریان‌های $I_A = I_B = ۶A$ عبور می‌کند و از طرف هر سیم بر یک متر از سیم دیگر نیروی جاذبه‌ی F وارد می‌شود. اگر در سیم A جریان را به اندازه‌ی یک آمپر کاهش دهیم، برای آنکه نیروی جاذبه‌ی بین دو سیم تغییر پیدا نکند، جریان سیم B را چند آمپر باید افزایش دهیم؟

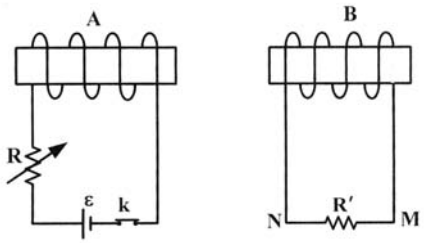
۱) ۱ ۲) ۱/۲ ۳) ۲ ۴) ۲/۲

محل انجام محاسبه

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۸۵- در کدام حالت، جریان القایی در R'، از M به N است؟



۱) لحظه‌ی قطع کلید k
۲) وقتی مقاومت رئوستا در حال افزایش است.
۳) وقتی سیملوله‌ی B به سمت راست حرکت می‌کند.
۴) وقتی سیملوله‌ی A به سمت راست حرکت می‌کند.

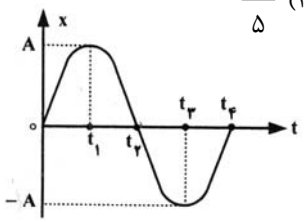
۱۸۶- جریان عبوری از سیملوله‌ای به ضریب خود القایی ۰/۲ هانری، در SI به صورت $I=5t^2-10t+20$ است. در لحظه‌ی $t=2s$ انرژی سیملوله چند ژول است؟ و اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی آن چند ولت است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

۱) ۱ و ۰/۲ ۲) ۱ و ۰/۴ ۳) ۴ و ۰/۲ ۴) ۴ و ۰/۴

۱۸۷- وزنه‌ای را از انتهای فنر سبکی آویزان می‌کنیم. در حالتی که وزنه به حال تعادل قرار می‌گیرد و می‌ایستد، طول فنر ۱۰cm افزایش یافته است. وزنه را از این وضعیت کمی پایین کشیده و رها می‌کنیم تا در راستای قائم به نوسان درآید. دوره‌ی نوسان چند ثانیه است؟ ($g=10\frac{m}{s^2}$)

۱) $\frac{1}{5}$ ۲) $\frac{2}{5}$ ۳) $\frac{\pi}{5}$ ۴) $\frac{2\pi}{5}$

۱۸۸- شکل مقابل نمودار مکان ـ زمان نوسانگر ساده است. در کدام بازه‌ی زمانی، انرژی پتانسیل کشسانی روبه افزایش است و شتاب نوسانگر منفی است؟

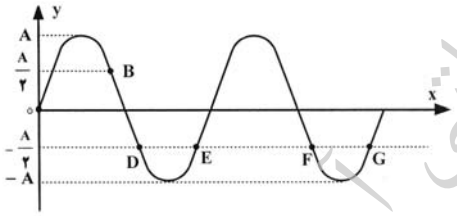


۱) صفر تا t_1
۲) t_2 تا t_3
۳) t_1 تا t_2
۴) t_3 تا t_4

۱۸۹- معادله‌ی سرعت نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $V=5\sin(10\pi t)$ می‌باشد. در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر $+2/5\frac{m}{s}$ است، بزرگی شتاب نوسانگر چند $\frac{m}{s^2}$ می‌باشد؟

۱) 5π ۲) 25π ۳) $10\pi\sqrt{3}$ ۴) $25\pi\sqrt{3}$

۱۹۰- نقش موج عرضی طنابی، در یک لحظه مطابق شکل روبه‌رو است. کدام‌یک از نقاط نشان داده شده، با B در فاز مخالف‌اند؟



۱) F و G
۲) D و G
۳) E و G
۴) D و F

۱۹۱- تابع موج منتشر شده در یک تار، در SI به صورت $u_y=0/02\sin(2\pi x+100\pi t)$ است. اگر نیروی کشش تار ۲۰ نیوتون باشد، جرم هر متر از تار چند گرم است؟

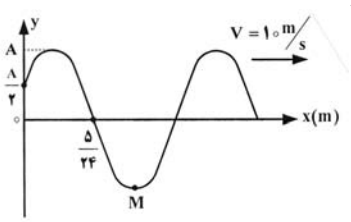
۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

محل انجام محاسبه

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۱۹۲- شکل روبه‌رو، نقش موج عرضی طنابی را، در یک لحظه نشان می‌دهد.



حرکت ذره‌ی M در بازه‌ی زمانی $0 \le t \le \frac{1}{100}s$ ، چگونه است؟

۱) کند شونده
۲) تند شونده
۳) ابتدا تند شونده سپس کند شونده
۴) ابتدا کند شونده، سپس تند شونده

۱۹۳- تراز شدت صوتی ۲۶ دسی بل است. شدت این صوت، چند وات بر متر مربع است؟ ($I_0 = 10^{-12}\frac{w}{m^2}$ و $\log 2 = 0/3$)

۱) 4×10^{-10} ۲) 2×10^{-4} ۳) 4×10^{-4} ۴) 2×10^{-10}

۱۹۴- چشمه‌ی موج صوتی، در یک مسیر مستقیم، با سرعت ثابت در حرکت است. و دو شنونده‌ی A و B به ترتیب در جلو و پشت چشمه‌ی موج صوتی به حال سکون قرار دارند. اگر این دو شنونده‌ی A و B، صدا را به ترتیب با بسامدهای 600Hz و 400Hz بشنوند، نسبت سرعت چشمه به سرعت صوت چقدر است؟

۱) $\frac{1}{20}$ ۲) $\frac{1}{15}$ ۳) $\frac{1}{10}$ ۴) $\frac{1}{5}$

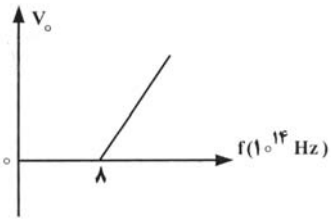
۱۹۵- شمارشگر گایگر ـ مولر، برای آشکارسازی کدام اشعه مناسبتر است؟

۱) گاما ۲) لیزر ۳) فروسرخ ۴) فرابنفش

۱۹۶- در یک آزمایش یانگ، فاصله‌ی دو شکاف نور 0/5mm و فاصله‌ی پرده از صفحه‌ی شکاف‌ها یک متر است. اگر فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی 1/2mm باشد، اختلاف فاصله‌ی وسط نوار پنجم روشن از دو شکاف چند میکرون است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۹۷- در آزمایش فوتوالکتریک، نمودار ولتاژ متوقف کننده برحسب بسامد نور فرودی بر یک فلز، مطابق شکل است. کدام گزینه درباره‌ی این فلز درست است؟



($h = 4\times10^{-15} eV.S$ و $C = 3\times10^{8}\frac{m}{S}$)

۱) تابع کار این فلز ۳/۲ev است.
۲) ولتاژ متوقف کننده ی این فلز، متناسب با بسامد نور فرودی است.
۳) طول موج نور فرودی هر چه بیش تر از 375nm باشد، فوتوالکترون‌های بیشتری تولید می‌شوند.
۴) بسامد نور فرودی هرچه کم‌تر از $8\times10^{14} HZ$ باشد، فوتوالکترون‌های بیشتری تولید می‌شوند.

۱۹۸- کوتاه‌ترین طول موج رشته بالمر، برای He^{+1} تقریباً چند نانومتر است؟

($h = 4\times10^{-15} evs$, $C = 3\times10^{8}\frac{m}{s}$ و $E_R = 13/6 ev$)

۱) ۸۸ ۲) ۱۵۸ ۳) ۳۵۳ ۴) ۶۳۲

۱۹۹- در ساختار نواری دو جسم جامد A و B، هر دو دارای چند نوار کاملاً پر می باشد. در جسم A زیاد و در جسم B خیلی کم است بنابراین جسم A جسم ..... B است.

۱) رسانا ـ نارسانا ۲) نارسانا ـ رسانا ۳) نارسانا ـ نیمرسانا ۴) نیمرسانا ـ نارسانا

۲۰۰- اگر هسته‌ی عنصر ($^{8}_{3}Li$) یک پرتو آلفا و هم زمان یک ذرّه ی بتا (الکترون)، گسیل کند، به کدام‌یک از عناصر زیر تبدیل می‌شود؟

۱) $^{7}_{3}Li$ ۲) $^{8}_{4}Be$ ۳) $^{4}_{2}He$ ۴) $^{6}_{3}Li$

محل انجام محاسبه

www.isijournal.net

۲۰۱- این گفته که .....، بخشی از نظریه اتمی دالتون است.

۱) فرکانس پرتو X عنصرها با افزایش عدد اتمی آن‌ها، افزایش می‌یابد

۲) واکنش‌های شیمیایی، شامل جابه‌جایی اتم‌ها یا تغییر در شیوه اتصال آن‌ها در مولکول‌هاست

۳) الکترون‌ها که ذره‌هایی با بار منفی‌اند، درون فضای کروی ابر گونه‌ای با بار الکتریکی مثبت پراکنده‌اند

۴) در اتم هیدروژن، الکترون در مسیری دایره‌ای شکل که مدار نامیده می‌شود، دور هسته گردش می‌کند

۲۰۲- در کدام گزینه از راست به چپ، نخستین عنصر، بیشترین الکترونگاتیوی بین عنصرها، دومین عنصر، بیشترین ا بیشترین شمار الکترون های جفت نشده را بین عنصرهای دوره چهارم دارد؟

۱) $_{۲۴}Cr$, $_{۲}He$, $_{۹}F$ ۲) $_{۲۵}Mn$, $_{۱۰}Ne$, $_{۹}F$ ۳) $_{۲۵}Mn$, $_{۱۰}Ne$, $_{۸}O$ ۴) $_{۲۴}Cr$, $_{۲}He$, $_{۸}O$

۲۰۳- در اتم وانادیم $_{۲۳}V$ ، ..... اوربیتال از الکترون اشغال شده‌اند که در میان آنها، ..... اوربیتال جفت الکترونی است و ..... الکترون در آن دارای عددهای کوآنتومی $n=۳, m_s=+\frac{۱}{۲}$ اند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

۱) ۱۴، ۱۱، ۶ ۲) ۱۴، ۱۰، ۶ ۳) ۱۳، ۱۱، ۷ ۴) ۱۳، ۱۰، ۷

۲۰۴- با توجه به ارتباط عدد اتمی عنصرها با موقعیت آن

۱) $_{۲۸}X$ ۲) $_{۲۹}A$ ۳) $_{۳۱}D$ ۴) $_{۳۹}M$

۲۰۵- اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G که عدد اتمی آن برابر ۳۴ است، هم دوره باشد، عدد اتمی عنصر E کدام است و در بیرونی ترین زیر لایه الکترونی آن، چند الکترون وجود دارد؟

۱) ۳۳ ـ ۳ ۲) ۳۵ ـ ۳ ۳) ۳۳ ـ ۵ ۴) ۳۵ ـ ۵

۲۰۶- اگر فرمول نیترید فلز اصلی M به صورت MN باشد، فرمول سولفات و کلریت آن کدام است؟

۱) $MCl_۲, MSO_۴$ ۲) $MCl_۳, M(SO_۴)_۲$ ۳) $M(ClO_۲)_۲, M_۲SO_۴$ ۴) $M(ClO_۲)_۳, M_۲(SO_۴)_۳$

۲۰۷- دلیل اصلی ناقطبی بودن مولکول $BF_۳$ که ساختاری مشابه مولکول $SO_۳$ دارد، کدام است؟

۱) یکسان بودن پیوندها ۲) ناقطبی بودن پیوندها

۳) نبودن جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی و ساختار مسطح مثلثی ۴) زیاد بودن شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌های فلوئور

۲۰۸- در کدام گونه شیمیایی، اتم مرکزی دارای چهار قلمرو الکترونی است و شمار جفت الکترون

۱) $_{۱۷}ClF_۳$ ۲) $_{۳۳}AsF_۳$ ۳) $_{۱۶}SF_۴$ ۴) $_{۸}OCl_۲$

۲۰۹- کدام مولکول، ساختار خطی دارد و ناقطبی است؟

۱) $CS_۲$ ۲) $N_۲O$ ۳) $NO_۲$ ۴) $HClO$

۲۱۰- نام هیدروکربنی با فرمول $(CH_۳)_۲CH-\underset{\displaystyle CH_۳}{\overset{\displaystyle CH_۳}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_۲-CH_۲-CH_۲-C(CH_۳)_۳$، کدام است؟

۱) ۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتامتیل اوکتان ۲) ۲، ۳، ۳، ۷، ۷ ـ پنتا متیل اوکتان

۳) ۲ـ پروپیل ـ ۲، ۶، ۶ ـ تری متیل هپتان ۴) ۶ ـ پروپیل ـ ۲، ۲، ۶ ـ تری متیل هپتان

۲۱۱- کدام دو ترکیب ایزومرهای ساختاری یکدیگرند؟

۱) متانول ـ متانال ۲) استون ـ استالدهید ۳) اتانول ـ دی متیل اتر ۴) اتانول ـ دی اتیل اتر

۲۱۲- در کدام واکنش گاز اکسیژن آزاد نمی‌شود؟

۱) $۲N_۲O_۵(g) \xrightarrow{\Delta}$ ۲) $KClO_۳(s) \xrightarrow[\Delta]{MnO_۲(s)}$ ۳) $KNO_۳(s) \xrightarrow{\Delta}$ ۴) $Li_۲CO_۳(s) \xrightarrow{\Delta}$

۲۱۳- اگر در واکنش ۰/۰۵ مول از یک فلز که در گروه ۱۲ جدول تناوبی جای دارد با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۱۰/۴۲ گرم سولفات بدون آب آن فلز تشکیل شود، جرم اتمی این فلز کدام است؟ ($O=۱۶, S=۳۲: g.mol^{-۱}$)

۱) ۶۵/۴ ۲) ۶۹/۷ ۳) ۱۱۲/۴ ۴) ۱۱۴/۸

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۲۱۴- اگر ۸/۱۲۵ گرم گرد فلز روی با خلوص ۸۰ درصد را در ۲ گرم گاز اکسیژن در ظرفی سربسته وارد کنیم تا بر اثر جرقه با هم واکنش دهند، واکنش دهنده اضافی کدام است و چند گرم از آن باقی می‌ماند؟ ($O=16 , Zn=65:gmol^{-1}$)

۱) روی ـ ۰/۲۵ ۲) اکسیژن ـ ۰/۴ ۳) اکسیژن ـ ۰/۶ ۴) روی ـ ۱/۲۵

۲۱۵- کدام مطلب درباره واکنش: $Na_2O(s)+CO_2(g)+H_2O(g)\rightarrow NaHCO_3(s)$ نادرست است؟

۱) دما را تا بیش از $100^\circ C$ بالا می‌برد.

۲) فراورده آن، ماده‌ای بی‌خطر است.

۳) یکی از واکنش‌هایی است که در کیسه هوای خودروها انجام می‌گیرد.

۴) مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله موازنه شده آن برابر ۶ است.

۲۱۶- اگر دمای ۱۰ گرم از یک قطعه فلز خالص بر اثر جذب ۱۱۷/۵ ژول گرما به اندازه $50^\circ C$ بالاتر رود، این فلز کدام است؟ ظرفیت گرمایی ویژه سرب، نقره، نیکل و آلومینیم را برحسب $Jg^{-1}{}^\circ C^{-1}$ برابر با $12/9\times10^{-2}$، $23/5\times10^{-2}$، $3/4\times10^{-1}$ و $9/02\times10^{-1}$ در نظر بگیرید.

۱) سرب ۲) آلومینیم ۳) نیکل ۴) نقره

۲۱۷- درباره واکنش سوختن پروپان که در فشار ثابت، انجام می‌گیرد، کدام عبارت نادرست است؟

۱) سامانه واکنش، روی محیط کار انجام می‌دهد.

۲) ΔE واکنش، هم ارز گرمای مبادله شده بین سامانه و محیط است.

۳) سامانه، مقداری انرژی گرمایی به محیط انتقال می‌دهد.

۴) مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ۱۳ است.

۲۱۸- با توجه به واکنش‌های روبه‌رو،

$$2N_2O(g)\rightarrow O_2(g)+2N_2(g),\Delta H=a\ kJ$$
$$N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g),\ \Delta H=b\ kJ$$
$$2NO(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO_2(g),\ \Delta H=c\ kJ$$

ΔH واکنش: $N_2O(g)+NO_2(g)\rightarrow 3NO(g)$، برابر چند کیلو ژول است؟

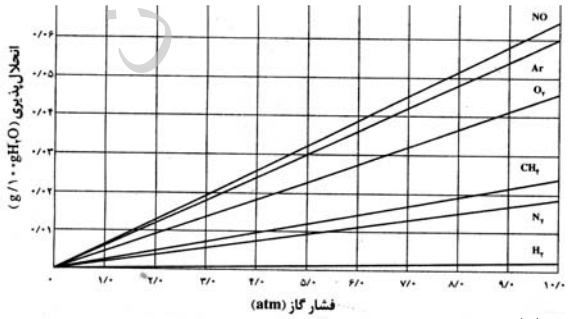
۱) $2a-b+c$ ۲) $a+b-c$ ۳) $\frac{2a-b+c}{2}$ ۴) $\frac{a+2b-c}{2}$

۲۱۹- واکنش: $2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(g)$، با وجود این که با.....آنتروپی همراه است، اما به دلیل این که در آن،..... بر ..... غلبه دارد، به طور خود به خودی پیشرفت‌دارد.

۱) کاهش ـ کاهش سطح انرژی ـ کاهش آنتروپی ۲) کاهش ـ افزایش سطح انرژی ـ کاهش آنتروپی

۳) افزایش ـ کاهش سطح انرژی ـ افزایش آنتروپی ۴) افزایش ـ افزایش سطح انرژی ـ افزایش آنتروپی

۲۲۰- با توجه به نمودار، روبرو، کدام بیان نادرست است؟



۱) به قانون هنری درباره انحلال پذیری گازها در آب مربوط است.

۲) افزایش فشار، کمترین تاثیر را بر انحلال پذیری گاز هیدروژن دارد.

۳) تاثیر فشار گاز را بر انحلال پذیری آن در دمای ثابت نشان می‌دهد.

۴) در فشار ۵ atm، $7/5\times10^{-3}$ مول آرگون در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود. ($Ar=40:gmol^{-1}$)

موسسه تحقیقاتی آرمان

www.isijournal.net

۲۲۱- مولاریته محلول ۴۹درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر $۱/۲۵ gmL^{-۱}$ است، کدام است؟

$(H=۱, O=۱۶, S=۳۲: gmol^{-۱})$

۱) ۵/۱۲ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۷/۱۲ ۴) ۸/۲۵

۲۲۲- کدام مطلب درست است؟

۱) در ۲۰ گرم محلول ۲ مولال هیدروژن کلرید، ۱/۴۶ گرم HCl وجود دارد ($HCl = ۳۶/۵ gmol^{-۱}$).

۲) در فشار یکسان، دمای جوش محلول ۱/۵ مولال منیزیم کلرید از دمای جوش محلول ۳ مولال گلوکوز پایین‌تر است.

۳) خواصی از محلول که به شمار ذره

۴)

۲۲۳- کدام بیان درست است؟

۱) مه، نمونه‌ای از کلویید گاز در مایع است.

۲) سرکه در مایونز، نقش عامل امولسیون کننده را دارد.

۳) ته‌نشین شدن ذره‌های کلویید براثر افزودن یک ماده الکترولیت، لخته شدن نامیده می‌شود.

۴) در مولکول پاک کننده‌ها غیرصابونی، به جای گروه سولفونات، گروه کربوکسیلات، شرکت دارد.

۲۲۴- اگر در واکنش تجزیه ۴/۵ مول گاز $NO_۲$ مطابق واکنش زیر، بر اثر گرما، پس از ۱۰ ثانیه ۱۳۸گرم از آن باقیمانده باشد، سرعت متوسط، تشکیل گاز اکسیژن، برابر چند مول بر ثانیه تجزیه شود؟

$(N=۱۴, O=۱۶: gmol^{-۱})$

$۲NO_۲(g) \xrightarrow{\Delta} ۲NO(g)+O_۲(g)$

۱) ۳۰ ، ۰/۱۵ ۲) ۳۰ ، ۰/۰۷۵ ۳) ۴۵ ، ۰/۰۷۵ ۴) ۴۵ ، ۰/۱۵

۲۲۵- در واکنش های شیمیایی، هرچه مقدار انرژی فعالسازی ..... باشد، ساختار پیچیده فعال ..... و سرعت واکنش ..... است.

۱) کمتر ـ ناپایدار ـ بیشتر ۲) کمتر ـ پایدارتر ـ کمتر ۳) بیشتر ـ ناپایدارتر ـ کمتر ۴) بیشتر ـ پایدارتر ـ بیشتر

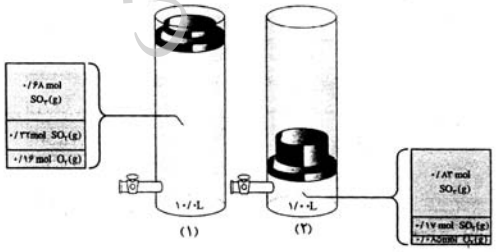
۲۲۶- واکنش تعادلی: $۳Fe(s)+۴H_۲O(g) \rightleftarrows Fe_۳O_۴(s)+۴H_۲(g)$، از نوع .....است و تغییر .....در جابه‌جا کردن آن موثر..... .

۱) ناهمگن ـ فشار ـ نیست ۲) ناهمگن ـ فشار ـ است ۳) همگن ـ حجم ـ نیست ۴) همگن ـ حجم ـ است

۲۲۷- ۲/۴۸ مول گاز $N_۲$ را با ۱/۶۸ مول گاز $O_۲$ در یک ظرف دو لیتری سربسته مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی $N_۲(g)+O_۲(g) \rightleftarrows ۲NO(g)$، برقرار شود، اگر در حالت تعادل ۰/۰۸ مول گاز NO در مخلوط وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش، کدام است؟

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

۲۲۸- با توجه به شکل روبرو و ثابت در نظر گرفتن دما، کدام مطلب‌نادرست است؟



$۲SO_۲(g)+O_۲(g) \rightleftarrows ۲SO_۳(g)$

۱) مقدار ثابت تعادل در حالت ۱ برابر ۲۸۲/۲ است.

۲) کاهش حجم، سبب جابه‌جا شدن تعادل در جهت رفت شده است.

۳) با کاهش حجم ظرف، غلظت اکسیژن ۴/۳ برابر شده است.

۴) غلظت $SO_۳(g)$ بر اثر افزایش فشار، ۱۲/۲ برابر شده است.

www.isijournal.net

۲۲۹- اگر ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مول بر لیتر پتاسیم‌هیدروکسید با ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار هیدروکلریک اسید مخلوط شود، pH محلول برابر .....است و متیل نارنجی در این محلول به رنگ.....در می‌آید.

۱) ۱/۴ ـ قرمز ۲) ۱/۴ ـ زرد ۳) ۱۲/۶ ـ قرمز ۴) ۱۲/۶ ـ زرد

۲۳۰- کدام مطلب نادرست است؟

۱) کربوکسیلیک اسیدها، از دسته اسیدهای ضعیف‌اند.

۲) نام دیگر اگزالیک اسید، اتان دی اوییک اسید است.

۳) CF_3-COOH، از آلاینده‌های هوا و ایجاد باران اسیدی است.

۴) اگر اتم هالوژن جای اتم H را در بنیان اسیدهای کربوکسیلیک بگیرد، خاصیت اسیدی آنها کاهش می‌یابد.

۲۳۱- کدام عبارت درست است؟

۱) صابون از واکنش اسیدهای چرب با گلیسرین، به وجود می‌آید.

۲) پایداری یون CH_3-COO^- در مقایسه با یون $C_2H_5-COO^-$ بیشتر است.

۳) در واکنش چربی‌ها با سدیم هیدروکسید، گلیسرین و اسیدهای چرب، تشکیل می‌شود.

۴) فرمول بنزوییک اسید C_6H_5-OH است و به عنوان محافظ و ضد اکسایش در آب میوه‌ها بکار می‌رود.

۲۳۲- کدام بیان درست است؟

۱) هرچه مقدار pK_a اسیدی بزرگتر باشد، آن اسید ضعیف‌تر است.

۲) فنول که مولکول آن دارای یک گروه OH است، یک باز آرنیوس به حساب می‌آید.

۳) در واکنش $Fe^{2+}(aq)+6H_2O(l)\rightarrow[Fe(H_2O)_6]^{2+}(aq)$، مولکول آب نقش باز برونستد را دارد.

۴) در واکنش $NH_3(g)+HCl(g)\rightarrow NH_4Cl(s)$، مولکول آمونیاک نقش باز آرنیوس را دارد.

۲۳۳- اتم نیتروژن در کدام دو ترکیب، به ترتیب(از راست به چپ) بزرگترین و کوچکترین عدد اکسایش را دارد؟

۱) $NaNO_2-HNO_3$ ۲) $N_2O-N_2O_5$ ۳) $NH_4OH-NaNO_3$ ۴) $NO-NH_4Cl$

۲۳۴- کدام واکنش یا نیم واکنش در فرایند زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، دخالت ندارد ؟

۱) $Fe(s)\rightarrow Fe^{2+}(aq)+2e^-$

۲) $2H_2O(l)+O_2(g)+4e^-\rightarrow 4OH^-(aq)$

۳) $2H_2O(l)\rightarrow O_2(g)+4H^+(aq)+4e^-$

۴) $4Fe(OH)_2(s)+O_2(g)+2H_2O(l)\rightarrow 4Fe(OH)_3(s)$

۲۳۵- با توجه به شکل روبرو، کدام مطلب درباره آن نادرست ، است؟

۱) قطعه‌ای از حلبی در مجاورت قطره‌ای از آب است.

۲) در محل خراش بر سطح آن، یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود که آهن قطب منفی آن است.

۳) در صورت خراش برداشتن لایه قلع، آهن زنگ می‌زند و خورده می‌شود.

۴) در آند سلول گالوانی تشکیل شده، نیم واکنش: $Sn(s)\rightarrow Sn^{2+}(aq)+2e^-$ انجام می‌گیرد.

موسسه تحقیقاتی آرمان