دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۹۷/۱۱/۱۹

302 B

302B

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir

آزمودهای سراسری گاج

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی 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	۱۰۱	۱۱۰	۷۵ دقیقه
		ریاضیات گسسته	۱۰		۱۱۱	۱۲۰	
		هندسه ۳	۱۰		۱۲۱	۱۳۰	
		حسابان ۱	۵		۱۳۱	۱۳۵	
		هندسه ۲	۱۰		۱۳۶	۱۴۵	
		آمار و احتمال	۵		۱۴۶	۱۵۰	
۲	فیزیک	فیزیک ۳	۲۵	اجباری	۱۵۱	۱۷۵	۵۰ دقیقه
		فیزیک ۱	۱۰	زوج کتاب	۱۷۶	۱۸۵	
		فیزیک ۲	۱۰		۱۸۶	۱۹۵	
۳	شیمی	شیمی ۳	۱۵	اجباری	۱۹۶	۲۱۰	۲۵ دقیقه
		شیمی ۱	۱۰	زوج کتاب	۲۱۱	۲۲۰	
		شیمی ۲	۱۰		۲۲۱	۲۳۰	

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

DriQ.com

ریاضیات

حسابان (۲)

302B

۱۰۱- حاصل $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}^+}\frac{[x]}{\tan x}$ و $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}^-}\frac{\tan x}{[-x]}$، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ([ ]، نماد جزءصحیح است.)

۱) $+\infty , +\infty$ ۲) $-\infty$ ، صفر ۳) صفر ، $-\infty$ ۴) $-\infty , +\infty$

۱۰۲- اگر نمودار تابع $f(x)=\frac{a+1+x}{x\sqrt{x}+x^2}$ در همسایگی $x=0$ به صورت زیر باشد، حدود a کدام است؟

۱) $a>0$
۲) $a<0$
۳) $a<-1$
۴) $a>-1$

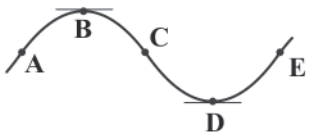
۱۰۳- نمودار کدام تابع زیر فقط یک مجانب قائم دارد و مجانب افقی آن $y=2$ است؟

۱) $f(x)=\frac{2x^2-4x+3}{x^2+x-12}$ ۲) $t(x)=\frac{2x^2-2}{x^2+x-2}$ ۳) $g(x)=\frac{x-1}{2x^2+x-3}$ ۴) $h(x)=\frac{2x^2-1}{x^2+x}$

۱۰۴- اگر $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{ax^{b+1}+x^3+1}{x^3+1}=4$، کدام گزینه صحیح است؟

۱) $\begin{cases}b>2\\a=3\end{cases}$ ۲) $\begin{cases}b=2\\a=3\end{cases}$ ۳) $\begin{cases}b<2\\a\in\mathbb{R}\end{cases}$ ۴) $\begin{cases}b=2\\a=2\end{cases}$

۱۰۵- اگر $g(x)=\frac{(f(x)-f(2))^2}{x^2-4x+4}+\frac{2f(x)-2f(2)}{x-2}+1$ و $\lim\limits_{x\to2}g(x)=9$ باشد، آن‌گاه کدام‌یک از نقاط مشخص‌شده روی نمودار $f(x)$ قطعاً نمی‌توانند طول ۲ داشته باشند؟



۱) E , A ۲) D , B ۳) C ۴) E , D

۱۰۶- نقاط $A(\frac{\pi}{2},\sin\frac{\pi}{2})$ و $B(\frac{\pi}{2}+h,\sin(\frac{\pi}{2}+h))$ روی نمودار تابع $f(x)=\sin x$ مفروض‌اند. $\lim\limits_{h\to0}m_{AB}$ چقدر است؟

۱) ۱ ۲) -1 ۳) صفر ۴) $\frac{1}{2}$

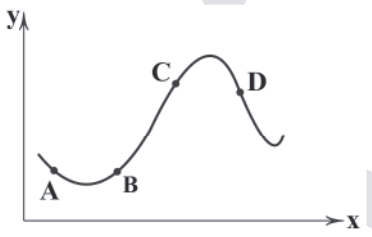
۱۰۷- معادله‌ی خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=\sqrt{2x+1}$ در نقطه‌ای به طول صفر واقع بر $f(x)$ کدام است؟

۱) $y=x+1$ ۲) $y=x$ ۳) $y=2x+1$ ۴) $y=3x+1$

۱۰۸- اگر $\lim\limits_{x\to2}\frac{f(x)-f(2)}{x^2-4}=4$ باشد، $\lim\limits_{h\to0}\frac{f(2)-f(2+h)}{h}$ چقدر است؟

۱) ۱۶ ۲) -16 ۳) ۴ ۴) -4

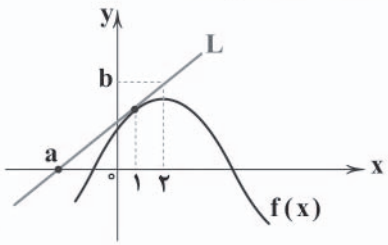
۱۰۹- کم‌ترین شیب خط مماس در کدام‌یک از نقاط مشخص‌شده در نمودار زیر رخ می‌دهد؟



۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

محل انجام محاسبات

۱۱۰- خط L بر نمودار تابع $f(x)$ در نقطه‌ای به طول ۱ مماس است. اگر $f(1)-\frac{۷}{۲}=f'(1)=\frac{۱}{۲}$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟



۱) ۳-
۲) ۳/۵-
۳) ۲/۵-
۴) ۴/۵-

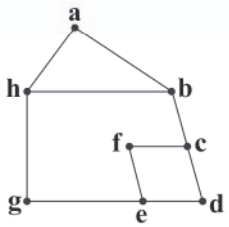
302B

ریاضیات گسسته

۱۱۱- عدد احاطه‌گری مکمل گراف $C_{۱۰}$ کدام است؟

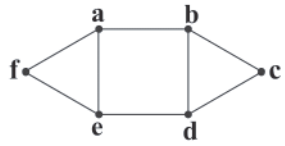
۱) ۲
۲) ۳۳
۳) ۳۴
۴) ۱

۱۱۲- در گراف زیر کدام مجموعه احاطه‌گر است؟



۱) $\{h , f\}$
۲) $\{h , d\}$
۳) $\{a , d , g\}$
۴) $\{b , e\}$

۱۱۳- گراف زیر چند مجموعه‌ی احاطه‌گر مینیمم دارد؟



۱) ۶
۲) ۹
۳) ۲
۴) ۳

۱۱۴- اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد احاطه‌گری گراف‌های ۲ـ منتظم از مرتبه‌ی ۱۱ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۱۵- در گرافی از مرتبه‌ی ۸ ، $\gamma(G)$ برابر یک می‌باشد. این گراف حداقل چند یال دارد؟

۱) ۷
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۶

۱۱۶- اگر اتوبوس بازیکنان و کادر همراه یک تیم فوتبال خراب شود و بخواهیم ۳۴ نفر را به کمک تاکسی‌هایی با ۴ نفر ظرفیت به مقصد برسانیم، حداقل چند تاکسی لازم است؟

۱) ۷
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۰

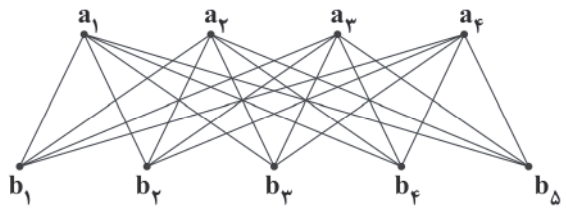
۱۱۷- اگر G گراف همبندی از مرتبه‌ی ۱۶ باشد که کم‌ترین تعداد یال را دارد و رابطه‌ی $\Delta+\delta=۳$ در آن برقرار باشد، آن‌گاه مجموعه‌ی احاطه‌گری مینیمم G ، چند عضو دارد؟

۱) ۵
۲) ۶
۳) ۷
۴) ۸

۱۱۸- گراف $C_{۱۲}$ چند γـ مجموعه دارد؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۶

۱۱۹- گراف زیر چند مجموعه‌ی احاطه‌گر مینیمال با کم‌ترین تعداد عضو را دارد؟

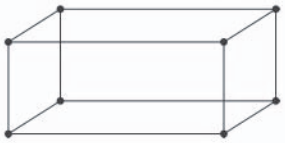


۱) ۱۶
۲) ۲۰
۳) ۲۴
۴) ۲۸

محل انجام محاسبات

@Gozine_doroost

۱۲۰- فرض کنید گراف زیر نشان‌دهنده‌ی یک شبکه‌ی متشکل از ۸ کامپیوتر است و یال بین هر دو رأس نشان‌دهنده‌ی آن است که کامپیوترهای نظیر آن دو رأس با هم در ارتباط‌اند. با انتخاب دست‌کم چند کامپیوتر می‌توان به همه‌ی کامپیوترهای این شبکه وصل شد؟



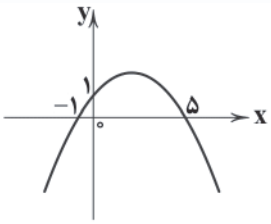
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

هندسه (۳)

۱۲۱- مکان هندسی نقاطی در صفحه که فاصله‌ی آن‌ها از نقطه‌ی $F(۴,۰)$، برابر فاصله‌ی آن‌ها از خط $x=-۴$ باشد، کدام است؟

۱) $y^۲=۴x$ ۲) $y^۲=۱۶x$ ۳) $x^۲=۱۶y$ ۴) $x^۲=۴y$

۱۲۲- خط هادی سهمی زیر کدام است؟



۱) $y=\frac{۶۱}{۳۰}$
۲) $y=\frac{۶۱}{۲۰}$
۳) $y=\frac{۴۱}{۲۰}$
۴) $y=\frac{۵۱}{۲۰}$

۱۲۳- اندازه‌ی وتری از سهمی $۲y^۲-۳y+x=۰$ که در کانون آن بر محور تقارن سهمی عمود باشد، چقدر است؟

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

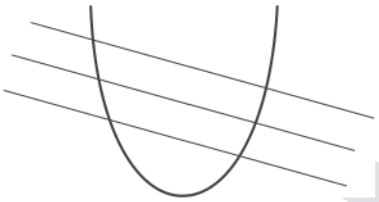
۱۲۴- محدوده‌ی xها در سهمی $y^۲+۴x=۸$ کدام است؟

۱) $(-\infty,۲]$ ۲) $(-\infty,۳]$ ۳) $(-\infty,۴]$ ۴) $(-\infty,۰]$

۱۲۵- فاصله‌ی کانون تا خط هادی در سهمی $۲x^۲+۸x=y-۸$ چقدر است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

۱۲۶- مکان هندسی وسط‌های وترهای ایجادشده توسط خطوط $y=n-۲x$ از سهمی $y=x^۲$ کدام است؟



۱) $x=۰$
۲) $x=۱$
۳) $x=-۱$
۴) $x=-\frac{۱}{۲}$

۱۲۷- عرض کانون سهمی $y=ax^۲+bx+c \quad (a>۰)$ کدام است؟

۱) $\frac{-\Delta}{۴a}$ ۲) $\frac{\Delta}{۴a}$ ۳) $\frac{۱-\Delta}{۴a}$ ۴) $\frac{۱+\Delta}{۴a}$

۱۲۸- نمودار سهمی با رأس $S(-۲,۲)$ و کانون $F(-۲,۰)$، محور عرض‌ها را در نقطه‌ی A قطع می‌کند. اندازه‌ی پاره‌خط SA چقدر است؟

۱) $\sqrt{۱۷}$ ۲) $\frac{\sqrt{۱۷}}{۴}$ ۳) $\frac{\sqrt{۱۷}}{۲}$ ۴) $۲\sqrt{۱۷}$

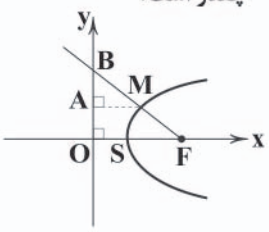
۱۲۹- مکان هندسی مراکز دوایری که بر خط $x=-۲$ مماس باشد و از نقطه‌ی $A(۲,۲)$ عبور کند، کدام است؟

۱) $y^۲+۴y+۸x+۸=۰$ ۲) $y^۲-۴y-۸x+۴=۰$ ۳) $y^۲-۴y-۸x-۴=۰$ ۴) $y^۲+۴y-۸x+۴=۰$

محل انجام محاسبات

302B
@gozine_doroost

۱۳۰- معادله‌ی سهمی زیر $y^۲=۴(x-۱)$ است. اگر نقطه‌ی M نقطه‌ی دلخواهی روی سهمی باشد، آن‌گاه $\frac{OA\times FB}{AB}$ چقدر است؟



۱) ۱
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۲

302B

حسابان (۱)

۱۳۱- به‌ازای چند مقدار طبیعی n، بازه‌ی $(۱, \frac{۱}{۵})$ یک همسایگی برای عدد $\frac{۱}{۲n-۱}$ محسوب می‌شود؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۳۲- اگر اعداد ۲ و ۴ در دامنه‌ی تابع $f(x)=\sqrt{-x^۲+bx+c}$ قرار داشته باشد، اما تابع در آن نقاط حد نداشته باشد، در این صورت $f(x)$ در کدام نقطه‌ی زیر حد دارد؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) -۱

۱۳۳- اگر $f(x)=۲x+۱$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to ۱^-}[f(x)]$ و $\lim\limits_{x\to ۱^-}f(x)$] به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) ۲ و ۲ ۲) ۳ و ۲ ۳) ۲ و ۳ ۴) ۳ و ۳

۱۳۴- حاصل $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{۲}}\frac{\cos x-\cos x\sin x}{(۲x-\pi)^۳}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $-\frac{۱}{۸}$ ۳) $-\frac{۱}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱}{۱۶}$

۱۳۵- اگر $f(x)=\begin{cases}[x]+[-x] & x\neq ۲\\ a+۱ & x=۲\end{cases}$ در $x=۲$ پیوسته باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to ۱}(f(۲)f(x))$ کدام است؟ ([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) -۱ ۲) -۲ ۳) ۲ ۴) ۱

هندسه (۲)

۱۳۶- اگر r_a، r_b و r_c شعاع‌های سه دایره‌ی محاطی خارجی مثلث ABC و $h_a=\frac{۱}{۳}$، $h_b=\frac{۱}{۴}$ و $h_c=\frac{۱}{۵}$ ارتفاع‌های نظیر اضلاع آن باشند، مقدار $\frac{۱}{r_a}+\frac{۱}{r_b}+\frac{۱}{r_c}$ چقدر است؟

۱) ۷ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۱۳۷- مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع a و به ارتفاع h درون دایره‌ای به شعاع r محاط شده است. مقدار $\frac{r^۲+ah}{rh}$ چقدر است؟

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

۱۳۸- در چهارضلعی محاطی ABCD داریم $\hat{A}=\hat{C}=\hat{B}-۶۰^\circ$. زاویه‌ی $\hat{D}$ چند درجه است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۱۳۹- دو دایره‌ی هم‌مرکز با شعاع‌های R و R' مفروض‌اند. اگر اندازه‌ی وتری از دایره بزرگ‌تر که بر دایره‌ی کوچک‌تر مماس است، برابر d باشد، آن‌گاه مقدار $\frac{d^۲+۴R'^۲}{R^۲}$ چقدر است؟ $(R'<R)$

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۴

۱۴۰- اندازه‌ی مماس‌مشترک دو دایره‌ی مماس برون، $\sqrt{۲}$ برابر شعاع دایره‌ی بزرگ‌تر است. نسبت شعاع‌ها چقدر است؟

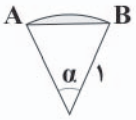
۱) ۲ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$

محل انجام محاسبات

@Gozine_doroost

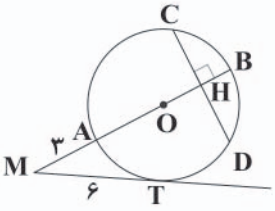
302B

۱۴۱- در شکل زیر $\alpha = ۳۰^\circ$ است. اگر α را سه برابر کنیم، مساحت قطعه چقدر زیاد می‌شود؟



۱) $\frac{۲\pi - ۳}{۱۲}$
۲) $\frac{۲\pi - ۵}{۱۲}$
۳) $\frac{\pi - ۳}{۱۲}$
۴) $\frac{۳\pi - ۴}{۱۲}$

۱۴۲- در دایره‌ی شکل زیر، اگر وتر CD عمودمنصف شعاع OB باشد، آن‌گاه اندازه‌ی وتر CD چند برابر $\sqrt{۳}$ است؟

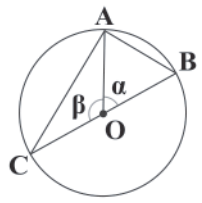


۱) $\frac{۹}{۲}$
۲) $\frac{۹}{۴}$
۳) $\frac{۹}{۸}$
۴) $\frac{۹}{۱۶}$

۱۴۳- در مثلث ABC، $a = ۵$، $b = ۶$ و $c = ۷$، می‌باشد. نسبت شعاع دایره‌ی محاطی داخلی به شعاع دایره‌ی محاطی خارجی نظیر رأس A چقدر است؟

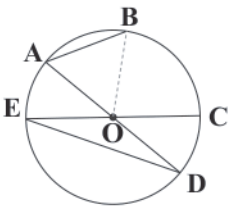
۱) $\frac{۴}{۹}$
۲) $\frac{۵}{۹}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۴۴- در شکل زیر $\overset{\frown}{AB} = ۶۰^\circ$ و $AB = ۱۰$ می‌باشد. با فرض این‌که BC قطر و O مرکز دایره باشد، اندازه‌ی AC چقدر است؟



۱) ۱۰
۲) $۱۰\sqrt{۵}$
۳) $۱۰\sqrt{۳}$
۴) ۲۰

۱۴۵- در شکل زیر $AB = OE$ است. اگر $B\hat{O}C = ۸۰^\circ$ باشد، $A\hat{D}E$ چقدر است؟ (O مرکز دایره است.)



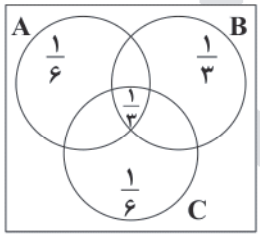
۱) ۱۵°
۲) ۲۵°
۳) ۲۰°
۴) ۳۰°

آمار و احتمال

۱۴۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱) اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، آن‌گاه پیشامدهای A' و B' نیز مستقل‌اند.
۲) اگر A و B دو پیشامد غیرتهی و ناسازگار باشند، آن‌گاه وابسته‌اند.
۳) اگر A و B دو پیشامد مستقل ناسازگار باشند، آن‌گاه فقط یکی از پیشامدهای A و B، نشدنی می‌باشند.
۴) اگر A و B دو پیشامد ناتهی و $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ باشد، آن‌گاه A و B ناسازگارند.

۱۴۷- نمودار وِن زیر مربوط به سه پیشامد A، B و C است که احتمال رخ دادن هر قسمت در آن مشخص شده است. کدام گزینه درست است؟



۱) A و C مستقل‌اند.
۲) B و C مستقل‌اند.
۳) A و B غیرمستقل‌اند.
۴) A، B و C مستقل‌اند.

محل انجام محاسبات

۱۴۸- در پرتاب یک تاس و سکه‌ی سالم، اگر بدانیم عدد ظاهرشده روی تاس ۵ است، با کدام احتمال سکه به «پشت» ظاهر می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۱}{۱۲}$

۱۴۹- در صندوقی تعدادی سکه وجود دارد که ۷۰ درصد آن‌ها طلا می‌باشند. اگر ۱۵ سکه را از صندوق (با جایگذاری) خارج کنیم، احتمال آن‌که ۵ تا از سکه‌ها طلا نباشد، کدام است؟

۱) $۱-\binom{۱۵}{۱۰}(\frac{۷}{۱۰})^{۱۰}(\frac{۳}{۱۰})^{۵}$ ۲) $\binom{۱۵}{۱۰}(\frac{۷}{۱۰})^{۱۰}(\frac{۳}{۱۰})^{۵}$

۳) $\binom{۱۵}{۵}(\frac{۳}{۱۰})^{۱۰}(\frac{۷}{۱۰})^{۵}$ ۴) بستگی به تعداد سکه‌های درون صندوق دارد.

۱۵۰- تاس سالمی را ۸ بار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن‌که ۴ بار عددی کوچک‌تر از ۴ بیاید، کدام است؟

۱) $\frac{۳۵}{۶۴۸}$ ۲) $\frac{۱۳۵}{۲۰۴۸}$ ۳) $\frac{۱۳۵}{۱۰۲۴}$ ۴) $\frac{۳۵}{۱۲۸}$

فیزیک

۱۵۱- اتومبیلی با سرعت $۱۰۸\frac{km}{h}$ به یک صخره نزدیک می‌شود. در لحظه‌ای که در فاصله‌ی ۳۶۰ متری از صخره قرار دارد، صوتی با بسامد ۵۰۰ هرتز تولید می‌کند و ۲ ثانیه بعد پژواک این صوت بازگشته از صخره را می‌شنود. طول موج این صوت در این محیط چند سانتی‌متر است؟

۱) ۶۰ ۲) ۶۶ ۳) ۳۰ ۴) ۳۳

۱۵۲- دو تماشاچی در یک ورزشگاه بزرگ به طور همزمان شوت یک بازیکن را می‌بینند و لحظاتی بعد صدای ضربه‌ی آن را می‌شنوند، اگر مدت زمان این تأخیر برای یکی از تماشاچی‌ها ۰/۹s برای دیگری ۱/۲s باشد و خط‌های واصل بازیکن به هر یک از دو تماشاچی با هم زاویه‌ی ۹۰° بسازند، فاصله‌ی دو تماشاچی از هم چند متر است؟ (سرعت صوت در هوا $=۳۰۰\frac{m}{s}$)

۱) ۳۵۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۳۰۰

۱۵۳- بازده بلندگویی ۵۰ درصد است. اگر توان متوسط بلندگو ۳۰ وات باشد، شدت صوت حاصل از این بلندگو در فاصله‌ی ۱۰cm از آن چقدر خواهد بود؟

۱) $\frac{۳۷۵}{۲\pi}$ ۲) $\frac{۷۵۰}{\pi}$ ۳) $\frac{۷۵۰}{۲\pi}$ ۴) $\frac{۳۰۰}{۲\pi}$

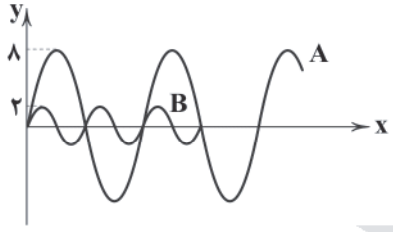
۱۵۴- اگر در یک محیط، فاصله‌ی شنونده تا منبع را $\frac{۱}{۱۰}$ برابر و دامنه‌ی صوت را ۶ برابر کنیم، شدت صوت چند برابر می‌شود؟ (از جذب انرژی در محیط صرف‌نظر کنید.)

۱) ۳۶۰۰ ۲) ۳۶۰ ۳) ۱۰۰۰۰ ۴) ۱۰۶۳

۱۵۵- یک کشتی در اقیانوسی در فاصله‌ی ۱۲۰۰ متری از یک صخره ایستاده است و صوتی را منتشر می‌کند. اختلاف زمانی صوت‌های برگشته از صخره به کشتی، در آب و هوا چند ثانیه است؟ ($v=۳۰۰\frac{m}{s}$ صوت در هوا و $v=۱۵۰۰\frac{m}{s}$ صوت در آب)

۱) ۱/۶ ۲) ۶/۴ ۳) ۴/۸ ۴) ۷/۶

۱۵۶- نمودار جابه‌جایی ـ مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر می‌شوند، مطابق شکل زیر است. در یک نقطه‌ی معین، شدت صوت موج A چند برابر موج B است؟



۱) ۱
۲) ۴
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) ۲

محل انجام محاسبات

302B
DriQ.com
@gozine_doost

302B

۱۵۷- برای آن‌که تراز شدت صوتی ۲۰ دسی‌بل زیاد شود، شدت صوت آن نسبت به حالت اول چه تغییری باید بکند؟

۱) ۲۰ برابر شود. ۲) $۲۰\frac{W}{m^۲}$ افزایش یابد. ۳) $۱۰۰\frac{W}{m^۲}$ افزایش یابد. ۴) ۱۰۰ برابر شود.

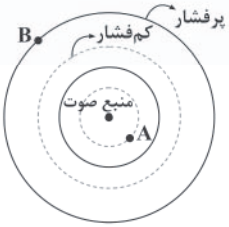
۱۵۸- شدت صوت حاصل از منبعی چند برابر شود تا تراز شدت صوت آن ۱۴/۱ دسی‌بل افزایش یابد؟ $(\log ۳ = ۰/۴۷)$

۱) ۸۱ ۲) ۹ ۳) ۲۷ ۴) ۳

۱۵۹- دامنه‌ی یک صوت را ۳ برابر می‌کنیم، تراز شدت صوت آن چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ $(\log ۳ = ۰/۵)$

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

۱۶۰- شکل زیر، محیط انتشار یک صوت که با بسامد ۵۰۰Hz منتشر می‌شود را نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار صوت در محیط $۳۰۰\frac{m}{s}$ و تراز شدت صوت در نقطه‌ی A برابر ۴۰dB باشد، تراز شدت صوت در نقطه‌ی B چند دسی‌بل است؟ (از اتلاف انرژی موج صوتی در محیط صرف‌نظر کنید. $Log ۲ = ۰/۳$)



۱) ۴۸
۲) ۴۴
۳) ۲۸
۴) ۳۶

۱۶۱- اگر فاصله از یک چشمه‌ی صوت ۶۲۵ برابر شود، و سایر ویژگی‌های صوت ثابت بماند، تراز شدت صوت چند دسی‌بل کاهش می‌یابد؟ ($\log ۵ = ۰/۷$، اتلاف انرژی در محیط ناچیز است.)

۱) ۵ ۲) ۱۴ ۳) ۲۸ ۴) ۵۶

۱۶۲- دامنه‌ی منبع صوتی را ۵ برابر و دوره‌ی تناوب آن را $\frac{۱}{۸}$ برابر می‌کنیم، تراز شدت صوت این منبع در یک نقطه مشخص، چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$

۱) ۱۸ ۲) ۳۲ ۳) ۳۶ ۴) ۲۸

۱۶۳- اگر شدت یک صوت را ۲۵۶ برابر کنیم، تراز شدت صوت آن ۹ برابر می‌شود. تراز شدت صوت اولیه چند بل است؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$

۱) ۰/۳ ۲) ۳ ۳) ۸ ۴) ۰/۸

۱۶۴- کدام‌یک از امواج زیر بسامد بیش‌تری دارد؟

۱) ELF ۲) AM ۳) FM ۴) میکروموج

۱۶۵- امواج الکترومغناطیسی از دسته امواج ..... بوده و حامل ..... نمی‌باشند.

۱) طولی، انرژی ۲) طولی، بار ۳) عرضی، انرژی ۴) عرضی، بار

۱۶۶- اگر $\varepsilon_۰$ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ و $\mu_۰$ ثابت تراوایی مغناطیسی خلأ باشد، برای موج الکترومغناطیسی که در خلأ با بسامد f منتشر می‌شود، حاصل عبارت $\varepsilon_۰\mu_۰f^۲$ برابر با کدام گزینه است؟

۱) طول موج ۲) مجذور طول موج ۳) عکس طول موج ۴) مجذور عکس طول موج

۱۶۷- یک موج الکترومغناطیسی در خلأ در سوی منفی محور y منتشر می‌شود. در لحظه‌ای که جهت میدان مغناطیسی در سوی مثبت محور x است، جهت میدان الکتریکی به کدام سمت است؟

۱) $-z$ ۲) $+z$ ۳) $+x$ ۴) $-x$

۱۶۸- در یک موج الکترومغناطیسی در یک لحظه در نقطه‌ای از فضا اندازه‌ی میدان الکتریکی $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ برابر مقدار بیشینه‌ی آن است. میدان مغناطیسی در همین نقطه نسبت به میدان الکتریکی چگونه است و اندازه‌ی آن چه کسری از میدان مغناطیسی بیشینه است؟

۱) عمود، $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۲) عمود، $\frac{۱}{۲}$ ۳) موازی، $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۴) موازی، $\frac{۱}{۲}$

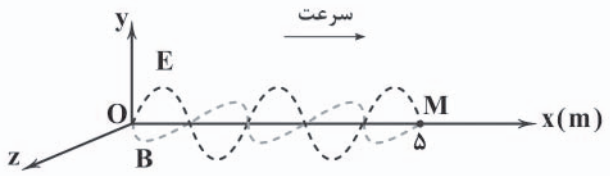
محل انجام محاسبات

302B

۱۶۹- یک موج الکترومغناطیسی با بسامد ۶THz محیط دایره‌ای به قطر ۴m را در خلأ می‌پیماید. این موج برای طی محیط این دایره چند طول موج را طی می‌کند؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}\ ,\ \pi = ۳)$

۱) ۲۴۰۰۰۰ ۲) ۱۲۰۰۰ ۳) ۳۶۰۰۰ ۴) ۴۸۰۰۰

۱۷۰- شکل یک موج الکترومغناطیسی منتشر شده در خلأ مطابق با شکل زیر است. کدام گزینه برای این موج صحیح است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s})$



۱) طول موج ۲/۵ متر است.

۲) دوره‌ی موج $\frac{۲}{۳}\times۱۰^{-۸}$ ثانیه است.

۳) بسامد ۳×۱۰^{۸} هرتز است.

۴) بسامد زاویه‌ای $۶\pi\times۱۰^{۸}$ رادیان بر ثانیه است.

۱۷۱- طول موج ..... از طول موج فرابنفش کوتاه‌تر و بسامد ..... از بسامد فروسرخ کم‌تر است.

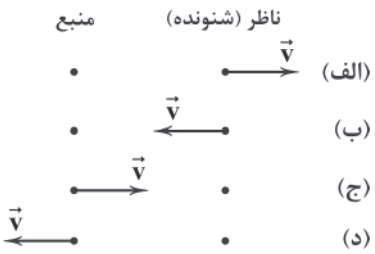
۱) پرتو گاما، میکروموج ۲) پرتو گاما، فرابنفش

۳) میکروموج، پرتو گاما ۴) میکروموج، فرابنفش

۱۷۲- طول آنتن یک تلفن همراه قدیمی معمولاً $\frac{۱}{۴}$ طول موج دریافتی آن است. اگر طول چنین آنتنی تقریباً ۱۲cm فرض شود، بسامد موجی که تلفن همراه با آن کار می‌کند، چند مگاهرتز است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s})$

۱) ۶۲۵ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۵۷۵ ۴) ۵/۷۵

۱۷۳- در چه تعداد از شکل‌های زیر، ناظر (شنونده) صوت را با طول موج کوتاه‌تر از منبع دریافت می‌کند؟



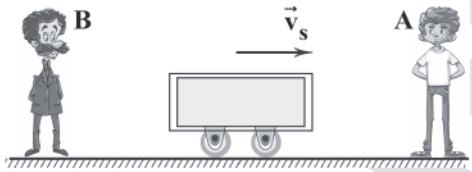
۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۱۷۴- شکل زیر، یک منبع نوری در حال حرکت را نشان می‌دهد. برای ناظر A انتقال به ..... و برای ناظر B انتقال به ..... رخ می‌دهد.



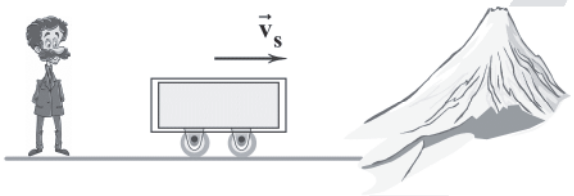
۱) آبی، آبی

۲) سرخ، سرخ

۳) آبی، سرخ

۴) سرخ، آبی

۱۷۵- مطابق شکل زیر، یک منبع صوتی مقابل یک صخره حرکت می‌کند. شنونده دو صوت از منبع دریافت می‌کند، اولی مستقیم از منبع با بسامد $f_۱$ و دومی بازتاب‌شده از صخره با بسامد $f_۲$ دریافت می‌کند. اگر f_s بسامد منبع باشد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) $f_۲\ ,\ f_۱ > f_s$

۲) $f_۲\ ,\ f_۱ < f_s$

۳) $f_۱ < f_s < f_۲$

۴) $f_۲ < f_s < f_۱$

محل انجام محاسبات

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره‌ی ۱۷۶ تا ۱۸۵) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره‌ی ۱۸۶ تا ۱۹۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

فیزیک (۱) (سؤالات ۱۷۶ تا ۱۸۵)

زوج درس ۱

302B

۱۷۶- اگر شعاع کره‌ی زمین را $6500km$ و فشار هوا روی سطح زمین را $10^5 Pa$ فرض کنیم، تخمین جرم جو چند میلیون تن می‌شود؟

۱) 10^{19} ۲) 10^{10} ۳) 10^{17} ۴) 10^{8}

۱۷۷- مطابق شکل زیر، طول جسمی را به وسیله‌ی یک خط‌کش مدرج اندازه‌گیری می‌کنیم. کدام گزارش برای آن صحیح است؟

۱) $2/8cm \pm 0/5cm$
۲) $2/7cm \pm 0/25cm$
۳) $2/8cm \pm 0/3cm$
۴) $2/7cm \pm 1cm$

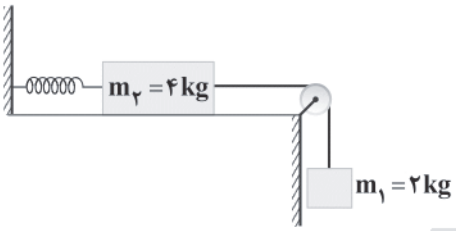
۱۷۸- جرم‌های m، ۲m و ۳m از سه مایع به چگالی‌های $\frac{g}{cm^3}$ ۰/۸، $\frac{g}{cm^3}$ ۱/۶ و $\frac{g}{cm^3}$ ۲/۴ را با هم مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط حاصل چند گرم بر لیتر می‌شود؟

۱) ۱/۶ ۲) ۱۶۰۰ ۳) ۱/۸ ۴) ۱۸۰۰

۱۷۹- یک کره‌ی فلزی به شعاع $10cm$ که حفره‌ای در آن قرار دارد، از ماده‌ای به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۲/۷ ساخته شده و جرم آن $4320g$ است. اگر حجم حفره‌ی درونی این کره را با ماده‌ای به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۰/۸ پر کنیم، جرم این ماده چند گرم می‌شود؟ $(\pi = 3)$

۱) ۲۴۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۱۹۲۰ ۴) ۱۸۰۰

۱۸۰- در شکل زیر، جسم m_1 توسط نخی به جسم m_2 متصل شده است و جسم m_2 توسط فنری به دیواری بسته شده است. اگر جسم m_1 رها شود و ماکزیمم $10cm$ پایین بیاید، چند ژول انرژی در فنر ذخیره می‌شود؟ (سطح افقی به اندازه‌ی کافی بزرگ است و از کلیه‌ی نیروهای اصطکاک صرف‌نظر می‌کنیم و $g = 10\frac{m}{s^2}$)



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۲۰۰
۴) ۴۰۰

۱۸۱- جسمی به جرم m از بالای ساختمانی با زاویه‌ی 30° نسبت به افق با سرعت $20\frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر ارتفاع ساختمان $8/8m$ باشد، آن‌گاه سرعت جسم در لحظه‌ی برخورد به زمین و مؤلفه‌ی عمودی آن در این لحظه به ترتیب از راست به چپ چند متر بر ثانیه هستند؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10\frac{N}{kg}$)

۱) $\sqrt{376}$ ، ۲۴ ۲) $\sqrt{276}$ ، ۲۴ ۳) $\sqrt{376}$ ، ۲۷ ۴) $\sqrt{276}$ ، ۲۷

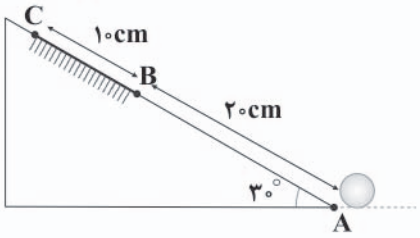
۱۸۲- جسمی به جرم $1kg$ از سطح زمین به طور قائم با سرعت $10\frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب می‌شود و به نقطه‌ی اوج حرکت خود می‌رسد. این جسم با سرعت v از میانه‌ی راه این حرکت که $2m$ است، عبور می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا در مقابل جسم در این حرکت ثابت باشد، آن‌گاه کار نیروی مقاومت هوا (از لحظه‌ی شروع حرکت تا لحظه‌ی رسیدن به ارتفاع اوج) و اندازه‌ی سرعت این جسم در میانه‌ی راه (v) به ترتیب از راست به چپ چند ژول و چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) ۵، ۵ ۲) ۵−، ۵ ۳) ۱۰، $\sqrt{50}$ ۴) ۱۰−، $\sqrt{50}$

محل انجام محاسبات

302B

۱۸۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg با سرعت اولیه‌ی $۲\frac{m}{s}$ از نقطه‌ی A به سمت بالای سطح شیبدار پرتاب می‌شود. اگر فقط بخشی از سطح شیبدار که بین نقطه‌ی B و C است، دارای اصطکاک باشد، جسم تا چه ارتفاعی (نسبت به نقطه‌ی A) برحسب سانتی‌متر بالا می‌رود؟ $(f_k = ۵N\ ,\ g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

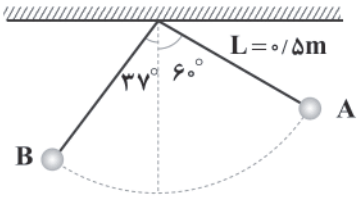


۱) ۱۶
۲) ۱۶/۵
۳) ۱۷
۴) ۱۷/۵

۱۸۴- جسمی به جرم ۲kg از ارتفاع ۵ متری از سطح زمین رها می‌شود و با سرعت $۸\frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. تغییر انرژی درونی جسم و مولکول‌های هوا و کار نیروی مقاومت هوا به ترتیب از راست به چپ چند ژول هستند؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۳۶، −۳۶
۲) −۳۶، ۳۶
۳) ۹۲، −۹۲
۴) −۹۲، ۹۲

۱۸۵- در شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۱kg از نقطه‌ی A که زاویه‌ی ۶۰° با خط عمود دارد، رها می‌شود. در نقطه‌ی B که زاویه‌ی ۳۷° با خط عمود می‌سازد، سرعت گلوله چند متر بر ثانیه است؟ (نیروی مقاومت هوا هم وجود ندارد، $\cos ۳۷^\circ = ۰/۸\ ,\ g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

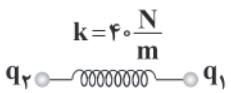


۱) $\sqrt{\frac{۳}{۲}}$
۲) $\sqrt{۳}$
۳) $\sqrt{۲}$
۴) ۲

فیزیک (۲) (سؤالات ۱۸۶ تا ۱۹۵)

زوج درس ۲

۱۸۶- در شکل زیر، فنر به طول عادی ۲۰cm نارسانا است و بار الکتریکی دو گلوله به ترتیب $q_۱ = +۴\mu C$ و $q_۲ = +۱۰\mu C$ است. اگر ثابت فنر $۴۰\frac{N}{m}$ باشد، افزایش طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(k = ۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲})$

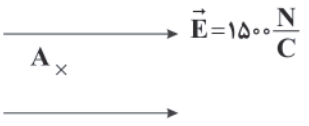


۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۴۰

۱۸۷- بار الکتریکی $q = -۸\mu C$ را از نقطه‌ی A به پتانسیل الکتریکی −۴۰V به نقطه‌ی B منتقل می‌کنیم. اگر کار نیروی میدان +۲۴μJ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی B چند ولت است؟

۱) −۴۳
۲) −۳۷
۳) −۴۶
۴) −۳۴

۱۸۸- مطابق شکل زیر، در فضای درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی ۱۰۰μC به جرم ۲۰g از نقطه‌ی A درون میدان الکتریکی افقی رها می‌شود. بزرگی شتاب حرکت در این لحظه چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۷/۵
۲) ۱۰
۳) ۱۷/۵
۴) ۱۲/۵

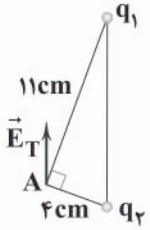
۱۸۹- دو کره‌ی رسانای مشابه دارای بارهای الکتریکی +۱۶μC و +۸μC هستند. چند الکترون از یک کره جدا کرده و به کره‌ی دیگر منتقل کنیم تا با ثابت ماندن فاصله‌ی بین دو کره، نیروی الکتریکی بین آن‌ها بیشینه شود؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۵×۱۰^{۱۳}
۲) ۵×۱۰^{۱۹}
۳) $۲/۵\times۱۰^{۱۳}$
۴) $۲/۵\times۱۰^{۱۹}$

محل انجام محاسبات

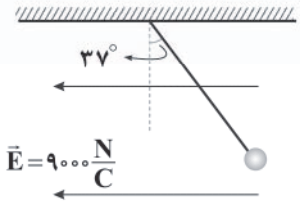
۳۰۲B

۱۹۰- مطابق شکل زیر، بردار میدان الکتریکی برایند در رأس A برداری موازی با وتر است. نسبت $\frac{q_۲}{q_۱}$ برابر با کدام گزینه است؟



۱) $\frac{۴}{۱۱}$
۲) $-\frac{۴}{۱۱}$
۳) $\frac{۶۴}{۱۳۳۱}$
۴) $-\frac{۶۴}{۱۳۳۱}$

۱۹۱- مطابق شکل زیر، یک آونگ از نخ نارسانایی آویزان است و درون یک میدان الکتریکی یکنواخت در حالت تعادل قرار دارد. بزرگی میدان الکتریکی را چند نیوتون بر کولن و چگونه تغییر دهیم تا زاویه‌ی آونگ با راستای قائم ۱۶ درجه افزایش یابد؟



۱) ۶۰۰۰ ـ افزایش
۲) ۶۰۰۰ ـ کاهش
۳) ۷۰۰۰ ـ افزایش
۴) ۷۰۰۰ ـ کاهش

۱۹۲- مطابق شکل زیر، درون یک جسم رسانا حفره‌ای وجود دارد. هنگامی که به جسم، بار الکتریکی می‌دهیم، کدام گزینه در مورد چگونگی قرارگیری بار الکتریکی در جسم به درستی بیان شده است؟

۱) بار الکتریکی در سطح خارجی جسم و نیز در سطح داخلی حفره پخش می‌شود.
۲) بار الکتریکی در سطح خارجی جسم پخش‌شده و در سطح داخلی حفره بار الکتریکی وجود ندارد.
۳) بار الکتریکی در نقاط نوک‌تیز سطح خارجی و داخلی حفره بیش‌تر تجمع دارد.
۴) بار الکتریکی در تمامی نقاط سطح خارجی و داخلی حفره به طور یکسان پخش می‌شود.

۱۹۳- خازنی با ظرفیت $۱۲\mu F$ در اختیار داریم که انرژی به مقدار $۷۲\mu J$ در آن ذخیره شده است. فاصله‌ی بین صفحات آن را در دو حالت مختلف، دو برابر می‌کنیم. در حالتی که خازن به مولد وصل است، انرژی آن به $U_۱$ و در حالتی که از مولد جدا شده است، به $U_۲$ می‌رسد. $U_۲ - U_۱$ چند میکروژول است؟

۱) $+۱۰۸$
۲) -۱۰۸
۳) $+۱۴۴$
۴) -۳۶

۱۹۴- فاصله‌ی بین صفحات یک خازن تخت به ظرفیت C و بار q، d است و به اختلاف پتانسیل V متصل است. اگر یک الکترون در فضای درونی آن قرار دهیم، چه نیروی الکتریکی به الکترون وارد می‌شود؟ (k ثابت کولن است.)

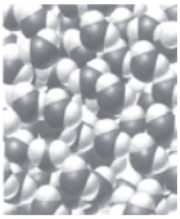
۱) $\frac{kqe}{d^۲}$
۲) $\frac{۲kqe}{d^۲}$
۳) $\frac{V}{d}e$
۴) $\frac{Vd}{e}$

۱۹۵- یک خازن با ظرفیت $۳۶\mu F$ را با یک باتری $۱۰۰V$ شارژ می‌کنیم. اگر کل انرژی این خازن در مدت ۳ میلی‌ثانیه تخلیه شود، توان متوسط خروجی چند وات است؟

۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۶۰
۴) ۱۲۰

شیمی

۱۹۶- ساختار ذره‌ای چه تعداد از موارد زیر در حالت خالص و جامد با الگوی زیر هم‌خوانی دارد؟



- نفتالن
- اتانول
- منیزیم اکسید
- الماس
- جوش شیرین
- آسپرین

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

محل انجام محاسبات

302B

۱۹۷- کدام مطالب زیر درست هستند؟

آ) بیش از ۹۰٪ پوسته‌ی جامد زمین را ترکیب‌های گوناگون دو عنصر تشکیل می‌دهند.

ب) فلز طلا یکی از اجزای سازنده‌ی نوعی خاک رُس به شمار می‌آید.

پ) SiO_2 افزون بر خاک‌های رُس، یکی از سازنده‌های اصلی تمام سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

ت) درصد جرمی هر ماده در نمونه، گرم آن ماده را در مقایسه با صد گرم از سایر مواد در نمونه نشان می‌دهد.

۱) «آ»، «ب» ۲) «آ»، «ت» ۳) «پ»، «ت» ۴) «ب»، «پ»

۱۹۸- عنصرهای ..... و ..... به ترتیب فراوان‌ترین عنصرهای موجود در پوسته‌ی جامد زمین هستند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) اکسیژن ـ آهن ۲) آهن ـ اکسیژن ۳) اکسیژن ـ سیلیسیم ۴) سیلیسیم ـ اکسیژن

۱۹۹- چه تعداد از مطالب زیر در مورد گرافیت و الماس درست‌اند؟

آ) از جمله دگر شکل‌های طبیعی کربن بوده که جزو جامدهای کووالانسی هستند.

ب) در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود.

پ) از گرافیت در تهیه‌ی مغز مداد استفاده می‌شود.

ت) چگالی گرافیت برخلاف الماس کم‌تر از $1g.cm^{-3}$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۰- چه تعداد از مطالب زیر در مورد سیلیس درست است؟

- **فراوان‌ترین اکسید در پوسته‌ی جامد زمین است.**
- **کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.**
- **هر واحد فرمولی از آن شامل ۳ اتم است.**
- **پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۰۱- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) به کربن دی‌اکسید در حالت جامد، یخ خشک می‌گویند.

۲) عنصرهای اصلی سازنده‌ی جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند.

۳) سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت‌نشده و به طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود.

۴) از دو عنصر کربن و سیلیسیم در ترکیب‌های شیمیایی، تاکنون یونی شناخته نشده است.

۲۰۲- هر کدام از ترکیب‌های زیر، مواد سازنده‌ی نوعی خاک رُس را نشان می‌دهد. سرخ‌فام بودن این نوع خاک رس به وجود کدام ماده مربوط است؟

۱) SiO_2 ۲) Fe_2O_3 ۳) Na_2O ۴) MgO

۲۰۳- درصد جرمی نیتروژن در اکسیدی از این عنصر برابر با ۳۶/۸٪ است. اکسید موردنظر کدام است؟ ($N=14$ ، $O=16 : g.mol^{-1}$)

۱) نیتروژن مونوکسید ۲) دی‌نیتروژن تترا اکسید ۳) دی‌نیتروژن تری‌اکسید ۴) دی‌نیتروژن پنتا اکسید

۲۰۴- مقایسه‌ی میانگین آنتالپی پیوندهای (a)C−C ، (b)Si−Si و (c)Si−O به کدام صورت است؟

۱) $b<c$ ، $a<b$ ۲) $c<b$ ، $a<b$ ۳) $b<c$ و $b<a$ ۴) $c<b$ ، $b<a$

۲۰۵- در ساختار یک جامد .....، میان ..... اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد. به همین دلیل چنین موادی دمای ذوب ..... دارند و دیرگداز هستند.

۱) کووالانسی ـ شمار معینی از اتم‌ها ـ بالایی ۲) کووالانسی ـ همه‌ی ـ بالایی

۳) مولکولی ـ همه‌ی ـ پایینی ۴) مولکولی ـ شمار معینی از اتم‌ها ـ پایینی

۲۰۶- واژه‌های شیمیایی رایج مانند ماده‌ی مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف چه تعداد از مواد زیر می‌توان به کار برد؟

- **$Cl_2(g)$**
- **$NaCl(s)$**
- **C(گرافیت و s)**
- **$SiO_2(s)$**
- **$HF(g)$**
- **$C_6H_{14}(l)$**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

302B

۲۰۷- رفتار فیزیکی مواد مولکولی مانند آنتالپی تبخیر و نقطه‌ی جوش به کدام عوامل زیر بستگی دارد؟

آ) نوع نیروهای بین‌مولکولی
ب) قدرت نیروهای بین‌مولکولی
پ) نوع نیروهای جاذبه میان اتم‌های سازنده
ت) جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در هر مولکول

۱) «آ»، «ب» ۲) «آ»، «پ» ۳) «ب»، «ت» ۴) «پ»، «ت»

۲۰۸- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) همه‌ی مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند.
۲) کربن دی‌اکسید یک ماده‌ی مولکولی به شمار می‌رود.
۳) سیلیس در حالت خالص و تراش‌خورده، شفاف، زیبا و سخت است.
۴) همه‌ی ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

۲۰۹- چه تعداد از مطالب زیر در مورد گرافن درست است؟

آ) تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های چهارضلعی تشکیل داده‌اند.
ب) مقاومت فشاری آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
پ) ضخامت گرافن به اندازه‌ی یک اتم کربن بوده و یک گونه‌ی کدر و انعطاف‌پذیر است.
ت) گرافن، لایه‌ای به ضخامت نانومتر و یک گونه‌ی شیمیایی دوبُعدی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۰- در ساختار یخ، اطراف هر مولکول آب، ..... پیوند هیدروژنی وجود دارد و هر یک از حلقه‌های شش گوشه‌ی شبکه‌ی یخ شامل ..... پیوند هیدروژنی است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۳، ۶ ۲) ۳، ۱۲ ۳) ۴، ۶ ۴) ۴، ۱۲

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شماره‌ی ۲۱۱ تا ۲۲۰) و زوج درس ۲ (شیمی (۲)، شماره‌ی ۲۲۱ تا ۲۳۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

شیمی (۱) (سؤالات ۲۱۱ تا ۲۲۰) — زوج درس ۱

۲۱۱- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) اتم هیدروژن به عنوان ساده‌ترین اتم، تنها دارای یک پروتون و یک نوترون در هسته و یک الکترون پیرامون آن است.
۲) نیلز بور بر این باور بود که از بررسی تعداد و جایگاه نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن، می‌توان اطلاعاتی از ساختار اتم آن به دست آورد.
۳) مطابق ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه‌ی نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد.
۴) الکترون‌ها در اتم برای گرفتن یا از دست دادن انرژی هنگام انتقال بین لایه‌ها با نوعی محدودیت روبه‌رو هستند.

۲۱۲- در آرایش الکترونی اتم $_{۴۰}Zr$، شمار الکترون‌هایی که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها برابر با ۵ است، چند برابر شمار الکترون‌های با $l=۲$ است؟

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۶}{۵}$ ۴) $\frac{۵}{۴}$

۲۱۳- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم کدام عنصر با بقیه متفاوت است؟

۱) $_{۸۵}At$ ۲) $_{۴۳}Tc$ ۳) $_{۱۰۷}Bh$ ۴) $_{۱۵}P$

۲۱۴- عدد اتمی عنصری که در دوره‌ی هفتم و گروه ششم جدول جای دارد، کدام است؟

۱) ۹۴ ۲) ۹۲ ۳) ۱۰۶ ۴) ۱۱۶

۲۱۵- عنصرهای دسته‌ی f جدول در دوره‌های ..... و ..... جای داشته و عدد اتمی آن‌ها بین ..... و ..... است.

۱) پنجم، ششم، ۵۷ تا ۷۰، ۸۹ تا ۱۰۲
۲) پنجم، ششم، ۷۱ تا ۸۴، ۱۰۳ تا ۱۱۶
۳) ششم، هفتم، ۵۷ تا ۷۰، ۸۹ تا ۱۰۲
۴) ششم، هفتم، ۷۱ تا ۸۴، ۱۰۳ تا ۱۱۶

محل انجام محاسبات

302B

۲۱۶- نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ..... برابر با نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب ..... است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱) سدیم سولفید ـ لیتیم اکسید
۲) کلسیم کلرید ـ پتاسیم اکسید
۳) منیزیم اکسید ـ سدیم فسفید
۴) آلومینیم فلوئورید ـ لیتیم برمید

۲۱۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده‌ی هواکره تقریباً ثابت مانده است.

ب) فشار ناشی از گازهای هواکره در همه‌ی جهت‌ها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.

پ) اتمسفر زمین، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله‌ی ۵۰۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.

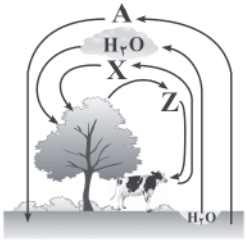
ت) در لایه‌ی تروپوسفر با افزایش ارتفاع به‌ازای هر کیلومتر، فشار در حدود ۶ درصد افت می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۱۸- در فرایند تقطیر هوای مایع، گاز اکسیژن ..... جدا می‌شود.

۱) پس از گاز نیتروژن و قبل از گاز آرگون
۲) پس از گازهای نیتروژن و آرگون
۳) قبل از گازهای نیتروژن و آرگون
۴) پس از گاز آرگون و قبل از گاز نیتروژن

۲۱۹- شکل مقابل، برهم کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد. با توجه به آن، ترتیب فراوانی گازهای A، X و Z در هوای پاک و خشک به کدام صورت است؟



۱) $X < Z < A$
۲) $Z < X < A$
۳) $X < A < Z$
۴) $A < X < Z$

۲۲۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) آرگون همانند هلیم، گازی بی‌رنگ و بی‌بو است و هر دو در یک گروه جدول جای دارند.
۲) مقایسه میان فراوانی گازهای هلیم و آرگون در هواکره مشابه مقایسه میان نقطه‌ی جوش آن‌ها است.
۳) منابع زمینی هلیم در مقایسه با هواکره سرشارتر و برای تولید هلیم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.
۴) نام ایران در فهرست ده‌گانه‌ی کشورهای جهان است که موفق به جداسازی و تهیه‌ی هلیم از گاز طبیعی شده‌اند.

شیمی (۲) (سؤالات ۲۲۱ تا ۲۳۰)

زوج درس ۲

۲۲۱- عنصر اصلی سازنده‌ی سلول‌های خورشیدی از کدام واکنش زیر تهیه می‌شود؟ (واکنش‌ها موازنه‌شده نیستند.)

۱) $SiO_2(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + CO(g)$
۲) $SiO_2(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + CO_2(g)$
۳) $SiC(s) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + CO(g)$
۴) $SiC(s) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + CO_2(g)$

۲۲۲- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد اتانول درست است؟

آ) با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و H_2SO_4 در شرایط مناسب، اتانول را تولید می‌کنند.

ب) الکلی دوکربنی، بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

پ) اتانول سنگ بنای صنایع پتروشیمی است، زیرا در این صنایع با استفاده از آن، حجم انبوهی از مواد گوناگون تشکیل می‌شود.

ت) یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است و از آن در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.

۱) «آ»، «ب» ۲) «آ»، «پ» ۳) «ب»، «ت» ۴) «پ»، «ت»

محل انجام محاسبات

302B

۲۲۳- کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

۱) برآوردها نشان می‌دهد که در ۲۰۰ سال آینده، ذخایر نفت همانند زغال‌سنگ به اتمام می‌رسد.

۲) هرگاه مقدار گاز متان در هوای معدن زغال‌سنگ به بیش از ۵ درصد برسد، انفجار رُخ می‌دهد.

۳) در حدود $\frac{۲}{۳}$ سوخت توسط راه‌آهن، نفت‌کش جاده‌پیما و کشتی‌های نفتی به مراکز توزیع و استفاده منتقل می‌شود.

۴) کلسیم اکسید یک ترکیب یونی است که برای بهبود کارایی زغال‌سنگ از آن استفاده می‌شود.

۲۲۴- برای ترکیبی با فرمول مولکولی $C_۸H_{۱۸}$ چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که در آن‌ها حداقل یک اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند نداشته باشد؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۲۲۵- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در سیکلوهگزان به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در بنزن کدام است؟

۱) $\frac{۶}{۵}$ ۲) $\frac{۱۹}{۱۵}$ ۳) $\frac{۷}{۵}$ ۴) $\frac{۷}{۶}$

۲۲۶- در کدام گزینه، ماده‌ی اولی (سمت راست) در مقایسه با ماده‌ی دیگر، نقطه‌ی ذوب بالاتری دارد؟

۱) گازوئیل ـ نفت کوره ۲) وازلین ـ گریس ۳) دکان ـ نفتالن ۴) روغن ـ چربی

۲۲۷- کدام دو ماده، منبعی غنی از آهن هستند؟

آ) اسفناج ب) سیب پ) عدسی ت) عسل

۱) «آ»، «ب» ۲) «آ»، «پ» ۳) «ب»، «ت» ۴) «پ»، «ت»

۲۲۸- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ) تغییر دما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود؛ در واقع انجام هر فرایند باعث تغییر دما می‌شود.

ب) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده است که به مقدار و دمای ماده بستگی دارد.

پ) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی اکسیژن از طلا بیش‌تر است.

ت) یکای اندازه‌گیری گرما در SI، ژول است و هر ژول برابر با $۱kg.m^۲.s^{-۲}$ است.

۱) «آ»، «ب» ۲) «آ»، «پ» ۳) «ب»، «ت» ۴) «پ»، «ت»

۲۲۹- اگر ظرفیت گرمایی ویژه‌ی نیتروژن و هلیم به ترتیب برابر با ۱/۰۴ و ۵/۲ ژول بر گرم بر درجه‌ی سلسیوس باشد، نسبت ظرفیت گرمایی یک مول گاز نیتروژن به ظرفیت گرمایی یک مول گاز هلیم کدام است؟ $(He=۴ , N=۱۴ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۴ ۲) ۰/۷ ۳) ۰/۰۲۸ ۴) ۰/۵۶

۲۳۰- شکل زیر دو نمونه از هوای صاف یک شهر را با جرم یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام عبارت‌های پیشنهاد شده درست است؟

آ) شکل‌های A و B به ترتیب می‌توانند مربوط به هوای ظهر و شب باشند.

ب) شکل‌های A و B به ترتیب می‌توانند مربوط به هوای یک روز زمستانی و تابستانی باشند.

پ) انرژی گرمایی نمونه هوای B از A بیش‌تر است، زیرا دمای آن بیش‌تر است.

ت) در اثر مخلوط کردن دو نمونه هوا، گرما از نمونه هوای A به B منتقل می‌شود.

۱) «آ»، «پ»

۲) «آ»، «ت»

۳) «ب»، «پ»

۴) «ب»، «ت»

محل انجام محاسبات