

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۲/۱۱/۲۰

# سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

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

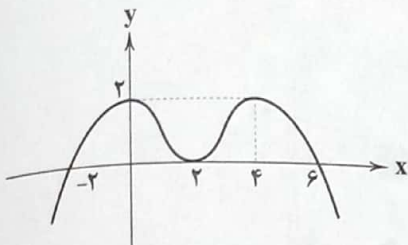
مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۸۰ دقیقه	۱۰	۱	اجباری	۱۰	حسابان ۲	۱
	۲۰	۱۱		۱۰	ریاضیات گسسته	
	۳۰	۲۱		۱۰	هندسه ۳	
	۳۵	۳۱		۵	حسابان ۱	
	۴۵	۳۶		۱۰	هندسه ۲	
	۵۰	۴۶		۵	آمار و احتمال	

ریاضیات



حسابان (۲)

۱- نمودار  $y = f(x)$  به شکل زیر است. کدام گزینه نادرست است؟ [ ] نماد جزء صحیح است.



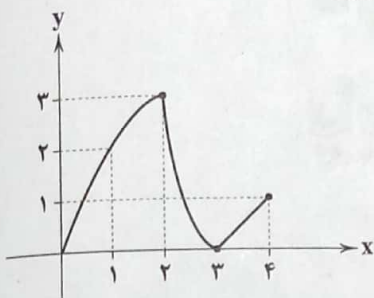
(۱)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{(-1)^{[f(x)]}}{f(x-2)} = +\infty$

(۲)  $\lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{f(x-1)}{x^2 - 5x} = -\infty$

(۳)  $\lim_{x \rightarrow (-3)^+} \frac{f(-x)}{f(x+9)} = -\infty$

(۴)  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^3 + 2x}{x(f(x)-2)} = -\infty$

۲- اگر نمودار تابع  $f(x)$  به شکل زیر باشد و  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x-5}{3f^2(x)-2af(x)-6b} = -\infty$  مقدار  $a+b$  کدام است؟



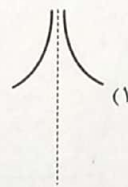
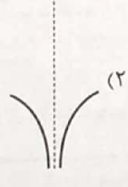
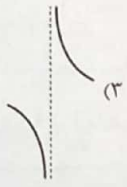
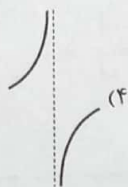
(۱) ۱۲

(۲) ۸

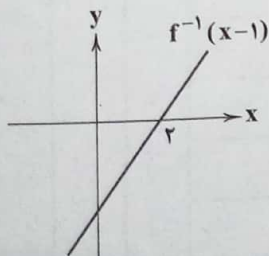
(۳) ۶

(۴) ۴

۳- نمودار تابع  $y = \frac{3x - \cos 2x}{x - \tan x}$  در مجاورت مجانب قائم خود در بازه  $[-\pi, \pi]$  چگونه است؟



۴- تابع  $f$  یک تابع خطی و نمودار تابع  $y = f^{-1}(x-1)$  به صورت زیر رسم شده است. اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \left| \frac{x-3}{f(x-5)} \right| = +\infty$  باشد،  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f^{-1}(2x-1)}{f(3x+1)}$  کدام است؟



(۱) -۶

(۲) ۶

(۳)  $-\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

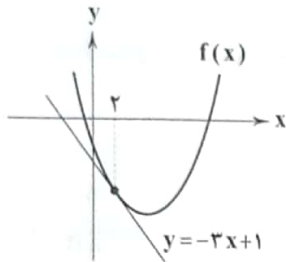
۵- اگر  $f(x) = \frac{x^4 - x^2}{x^2 - x}$  حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{3f^2(x) - 2f(x)|f(x)| + x^2}{(1 - \sqrt{f^2(x)})(f(x)\sqrt{f(x)} + \sqrt{f^2(x)} + 1)}$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) +۵ (۴) -۵

۶- اگر نمودار تابع  $f(x) = \frac{(3-x)(2+x)^2}{(x-m)^3}$  مجانب افقی خود را در دو نقطه A و B قطع کند: در صورتی که مجموع طول‌های نقاط A و B برابر ۵ باشد، مجموع مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

- (۱) -۱۰ (۲) ۱۰ (۳) -۵ (۴) ۵

۷- خط  $y = -3x + 1$  در نقطه‌ای به طول  $x = 2$  بر منحنی  $f(x)$  مماس است. اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f'(x) + 2f(x) - 15}{2x^2 + x + m} = b$  مقدار  $m + 3b$  کدام است؟ ( $b \neq 0$ )



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

۸- خط مماس بر منحنی تابع  $f(x) = \frac{2}{x-1}$  در نقطه‌ای به طول  $\alpha$  روی منحنی، بر نیمساز نواحی اول و سوم عمود است. حاصل ضرب مقادیر قابل قبول برای  $\alpha$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) -۱

۹- خط مماس بر منحنی  $f(x) = 2x^2 - x + 1$  در نقطه برخورد منحنی با محور y، با محورهای مختصات، مثلث با چه مساحتی می‌سازد؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۱۰- اگر  $f(x)$  در  $x = 1$  پیوسته و  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x-3)+2}{x^2-16} = \frac{1}{2}$  باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h+1)+2}{h^2-2h}$  کدام است؟

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

### ریاضیات گسسته

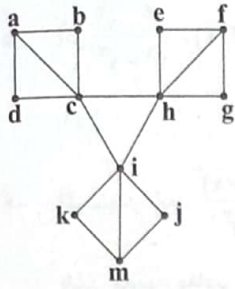
۱۱- گراف  $P_6$  چند مجموعه احاطه‌گر چهار عضوی دارد؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۴ (۳) ۱۳ (۴) ۱۲

۱۲- عدد احاطه‌گری کدام گراف زیر کم‌تر است؟

- (۱)  $P_{20}$  (۲)  $C_{19}$  (۳)  $\bar{C}_{20}$  (۴)  $\bar{C}_{21}$

محل انجام محاسبات



- ۱۳- کدام گزینه در مورد گراف مقابل نادرست است؟  
 (۱) عدد احاطه‌گری گراف ۳ است.  
 (۲) گراف دارای ۸ مجموعه احاطه‌گر می‌نیم است.  
 (۳) مجموعه  $\{b, d, c, g, k, j\}$  یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال است.  
 (۴) مجموعه  $\{a, f, i, m\}$  یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال است ولی مینیمم نیست.

۱۴- در گراف  $P_n$  مجموعه احاطه‌گر مینیمال ۸ عضوی وجود دارد. حداقل مقدار  $n$  کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۱۵- گراف  $G$  یک گراف ۱۵ رأسی همبند،  $k$ -منتظم با کم‌ترین مقدار  $k$  است، گراف  $G$  چند  $\gamma$ -مجموعه دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

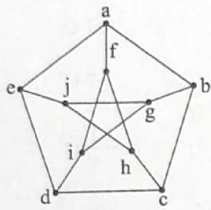
۱۶- گراف مقابل چند مجموعه احاطه‌گر مینیمم دارد که شامل رأس  $b$  باشد؟

- (۱) ۲

- (۲) ۳

- (۳) ۴

- (۴) ۵



۱۷- در گراف ۲-منتظم از مرتبه ۴۵، عدد احاطه‌گری کدام است؟

- (۱) دقیقاً ۱۵ (۲) دقیقاً ۱۶ (۳) حداقل ۱۵ و حداکثر ۲۱ (۴) حداقل ۱۵ و حداکثر ۲۲

۱۸- در گراف همبند  $G(V, E)$ ، اگر  $|V(G)|=7$  و  $E(G)$  دارای ۱۹ عضو باشد، آن‌گاه گراف  $G$  دارای حداکثر چند  $\gamma$ -مجموعه است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

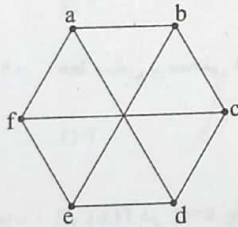
۱۹- گراف مقابل چند  $\gamma$ -مجموعه دارد؟

- (۱) ۶

- (۲) ۹

- (۳) ۸

- (۴) ۷



۲۰- گراف  $K_5$  چند مجموعه احاطه‌گر دارد؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۲۸ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲

**هندسه (۳)**

۲۱- سهمی با کانون  $F(1, 4)$  و خط هادی  $x=5$  محور  $l$ ها را در دو نقطه  $A$  و  $B$  قطع کرده است. طول پاره خط  $AB$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{6}$  (۲)  $3\sqrt{5}$  (۳)  $5\sqrt{3}$  (۴)  $4\sqrt{6}$

۲۲- فاصله رأس یک سهمی تا کانون آن ۱ واحد است. این سهمی محور  $l$ ها را در نقاطی به عرض‌های ۲- و ۴ قطع می‌کند. طول رأس این سهمی با علامت مثبت کدام است؟

- (۱) ۲ (۲)  $2/25$  (۳)  $2/5$  (۴)  $2/75$

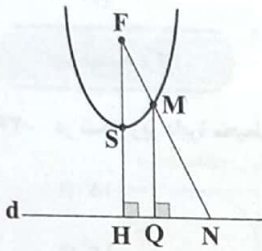
محل انجام محاسبات

- ۲۳- فاصله کانون تا خط هادی سهمی به معادله  $y^2 - 4y + kx + k = 0$  برابر ۴ است. مختصات رأس این سهمی کدام می تواند باشد؟  
 (۱)  $(-\frac{3}{2}, 2)$  (۲)  $(\frac{1}{2}, 1)$  (۳)  $(-\frac{1}{3}, 1)$  (۴)  $(-\frac{1}{3}, 2)$
- ۲۴- اگر  $x=1$  خط هادی و  $y=2$  محور تقارن یک سهمی باشد و این سهمی از نقطه  $(4, 4)$  عبور کند، فاصله کانون تا خط هادی در این سهمی کدام است؟

- (۱)  $2 \pm \sqrt{7}$  (۲)  $3 \pm \sqrt{7}$  (۳)  $3 \pm \sqrt{5}$  (۴)  $4 \pm \sqrt{5}$

- ۲۵- خط  $y=2$  خط هادی سهمی به معادله  $x^2 - 4x + 4y + k = 0$  است. مجموع طول و عرض رأس این سهمی کدام است؟  
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶
- ۲۶- در شکل زیر  $S, F, d$  به ترتیب کانون، رأس و خط هادی سهمی هستند. اگر  $FN=15$  و فاصله کانون تا رأس ۶ باشد، طول  $NQ$  کدام است؟

- (۱)  $4/5$  (۲) ۵ (۳)  $5/5$  (۴) ۶



- ۲۷- یک سهمی بر محور  $x$ ها مماس و محور تقارن آن خط  $x=-2$  است و این سهمی محور  $y$ ها را در نقطه‌ای به عرض  $(-4)$  قطع می کند. معادله سهمی کدام است؟

$y = x^2 + 4x - 4$  (۱)  $y = x^2 - 4x - 4$  (۲)  $y = -x^2 + 4x - 4$  (۳)  $y = -x^2 - 4x - 4$  (۴)

- ۲۸- خط  $7x + y = 2$  خط هادی یک سهمی است. همچنین خطی که از کانون سهمی به موازات خط هادی رسم می شود، سهمی را در نقطه  $A(2, 3)$  قطع می کند. فاصله کانون تا خط هادی کدام است؟

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

- ۲۹- از کدام نقطه می توان دو مماس برابر و عمود بر هم، بر سهمی  $x^2 - 4x - 4y + 8 = 0$  رسم کرد؟  
 (۱)  $(-1, 1)$  (۲)  $(2, 0)$  (۳)  $(1, -1)$  (۴)  $(-1, -1)$

- ۳۰- در سهمی با کانون  $F$  و خط هادی  $d$ ، خطی که از کانون سهمی می گذرد، سهمی را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع می کند. فواصل نقاط  $A$  و  $B$  از خط هادی به ترتیب ۳ و ۷ است. فاصله کانون تا خط هادی در این سهمی کدام است؟

$4/8$  (۱)  $4/2$  (۲)  $3/8$  (۳)  $3/6$  (۴)

حسابان (۱)

۳۱-  $f(x) = \begin{cases} -1 & x < -1 \\ x & -1 \leq x \leq 1 \\ 1 & x > 1 \end{cases}$  و  $g(x) = 1 - x^2$ ، آنگاه تابع  $y = (g \circ f)(x)$  در چند نقطه ناپیوسته است؟

- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۲- تابع  $f(x) = [\sin x]$  در نقاط  $x = \frac{\pi}{3}$  و  $x = \frac{3\pi}{4}$  از لحاظ پیوستگی چه وضعی دارد؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

(۱) در هر دو نقطه پیوسته (۲) در  $x = \frac{\pi}{3}$  پیوسته ولی در  $x = \frac{3\pi}{4}$  ناپیوسته است.

(۳) در هر دو نقطه ناپیوسته (۴) در  $x = \frac{\pi}{3}$  ناپیوسته ولی در  $x = \frac{3\pi}{4}$  پیوسته است.

۳۳- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 3x + a}{x-1} & x \neq 1 \\ b & x = 1 \end{cases}$  در  $x=1$  پیوسته باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x-1}$  برابر است با:

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- اگر  $f(x) = (-1)^{|x|} \times |x - 2| \times \left| \frac{x}{x} \right|$ ، آن‌گاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{f(x)}{x-2} - \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x)}{x-2}$  برابر است با: ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

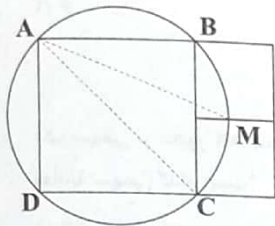
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۱

۳۵- اگر  $f(x) = [x] + [-x]$  و  $g(x) = \sqrt{x}$  آن‌گاه تابع  $y = (f \circ g)(x)$  در بازه  $(0, 9)$  در چند نقطه ناپیوسته است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

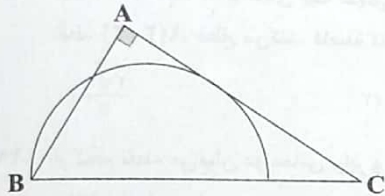
**هندسه (۲)**

۳۶- در شکل زیر دایره محیطی مربعی ABCD رسم شده است. اگر دو مربع کوچک‌تر هم‌نهشت باشند، زاویه  $\hat{MAC}$  چقدر است؟



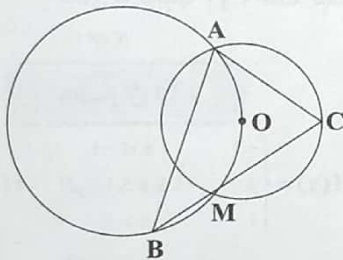
- (۱)  $15^\circ$   
(۲)  $18^\circ$   
(۳)  $22/5^\circ$   
(۴)  $30^\circ$

۳۷- در شکل زیر اگر  $AB=3$  و  $AC=4$ ، شعاع نیم‌دایره چقدر است؟



- (۱)  $2/25$   
(۲)  $1/75$   
(۳)  $1/875$   
(۴)  $2/125$

۳۸- در شکل زیر، دایره بزرگ‌تر از مرکز دایره کوچک‌تر می‌گذرد و دو دایره در نقاط M و A متقاطع هستند. اگر  $\hat{C} = 70^\circ$  آن‌گاه اندازه زاویه  $\hat{B}$  کدام است؟



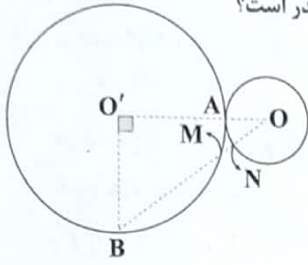
- (۱)  $30^\circ$   
(۲)  $35^\circ$   
(۳)  $40^\circ$   
(۴)  $45^\circ$

۳۹- دایره محاطی یک دوزنقه متساوی‌الساقین در نقاط M و N بر ساق‌های دوزنقه مماس است. اگر اندازه کمان MN در دایره برابر  $120^\circ$  باشد، نسبت قاعده‌های دوزنقه کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{3}{5}$

محل انجام محاسبات

۴۰- در شکل زیر دو دایره به شعاع‌های ۱ و ۳ مماس خارج هستند. اگر  $\hat{B}O'O = 90^\circ$  باشد، طول چقدر است؟



۰/۶ (۱)

۰/۵ (۲)

۰/۲۵ (۳)

۰/۴ (۴)

۴۱- دو دایره  $C(O', 3)$  و  $C'(O, 6)$  مماس داخل‌اند. عمودمنصف  $OO'$  دایره کوچک‌تر را در  $M$  قطع می‌کند. مماسی که در  $M$  بر دایره کوچک‌تر رسم می‌شود، دایره بزرگ‌تر را در  $A$  و  $B$  قطع می‌کند. حاصل  $MA \cdot MB$  کدام است؟

۳۶ (۱)

۲۷ (۲)

۱۸ (۳)

۹ (۴)

۴۲- شعاع دایره محیطی مثلث متساوی‌الساقین به قاعده ۶ و مساحت ۲۷ کدام است؟

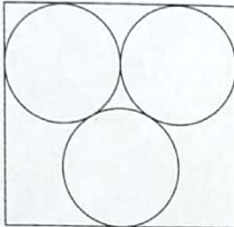
۵ (۱)

۶ (۲)

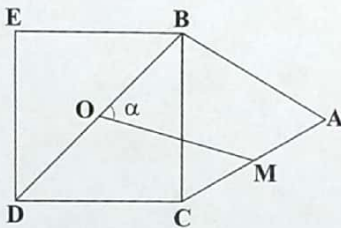
۷ (۳)

۴ (۴)

۴۳- در شکل زیر سه دایره به شعاع  $R=2$  دو به دو بر یک‌دیگر و اضلاع مستطیل مماس هستند. مساحت مستطیل چقدر است؟

 $32(4 - \sqrt{3})$  (۱) $16(2 + \sqrt{3})$  (۲) $16(3 - \sqrt{3})$  (۳) $32(1 + \sqrt{3})$  (۴)

۴۴- در شکل زیر مثلث  $ABC$  متساوی‌الاضلاع و چهارضلعی  $BCDE$  مربع است. اگر  $O$  مرکز مربع و  $M$  وسط  $AC$  باشد آن‌گاه زاویه  $\hat{B}OM$  چقدر است؟

 $45^\circ$  (۱) $36^\circ$  (۲) $30^\circ$  (۳) $60^\circ$  (۴)

۴۵- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  با  $\hat{A} = 90^\circ$  و  $BC = 25$ ، رابطه  $\frac{r_a}{r_c} = \frac{r_b}{r} = 7$  بین شعاع‌های دایره‌های محاطی داخلی و خارجی برقرار است.

مساحت این مثلث چقدر است؟

۱۵۰ (۴)

۱۴۰ (۳)

۸۴ (۲)

۱۰۵ (۱)

## آمار و احتمال

۴۶- برای پیشامدهای مستقل  $A$  و  $B$  داریم  $P(A) = 5P(A \cap B')$  و  $P(A|B) = \frac{1}{3}$ ، حاصل  $P(A \Delta B)$  کدام است؟

۰/۷ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۴ (۱)

۴۷- در ظرفی ۹ مهره سفید و ۱۱ مهره سیاه داریم. یک مهره به تصادف انتخاب می‌کنیم و آن را کنار می‌گذاریم، سپس مهره دوم را از جعبه خارج می‌کنیم. اگر احتمال سیاه بودن این مهره  $0/4$  باشد، چند مهره سیاه به داخل ظرف بریزیم تا اگر مهره‌ای به تصادف انتخاب می‌کنیم احتمال سیاه بودن مهره از احتمال سفید بودن آن  $0/1$  بیشتر باشد؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

محل انجام محاسبات

۴۸- در یک سبد ۸ توپ سفید و ۱۲ توپ سیاه داریم. در روی  $x$  توپ سفید و  $y$  توپ سیاه خطوط قرمز رنگی وجود دارد. یک توپ به تصادف انتخاب می‌کنیم، اگر  $A$  پیشامد خارج شدن توپ سیاه و  $B$  پیشامد داشتن خط قرمز روی توپ باشد، در کدام حالت پیشامدهای  $A$  و  $B$  مستقل هستند؟

$4y = 3x$  (۴)

$3y = 4x$  (۳)

$3y = 2x$  (۲)

$2y = 3x$  (۱)

۴۹- در کیسه‌ای ۶ مهره سیاه و ۴ مهره سفید داریم. دو مهره به طور متوالی و با جایگذاری خارج می‌کنیم. احتمال این‌که حداقل یک مهره سیاه خارج شود، کدام است؟

$0/93$  (۴)

$0/87$  (۳)

$0/84$  (۲)

$0/76$  (۱)

۵۰- دو پیشامد  $A$  و  $B$  مستقل هستند. اگر  $P(A \cap B) = 0/4$  و  $P(A \cup B) = 0/9$  و  $P(B) \neq P(B')$ ، مقدار  $P(B-A)$  کدام است؟

$0/4$  (۴)

$0/3$  (۳)

$0/2$  (۲)

$0/1$  (۱)



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۲/۱۱/۲۰

# سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	از	تا				
۴۵ دقیقه	۵۱	۷۵	اجباری	۲۵	فیزیک ۳	۱
	۷۶	۸۵	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱	
	۸۶	۹۵		۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۹۶	۱۱۰	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۲
	۱۱۱	۱۲۰	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱	
	۱۲۱	۱۳۰		۱۰	شیمی ۲	

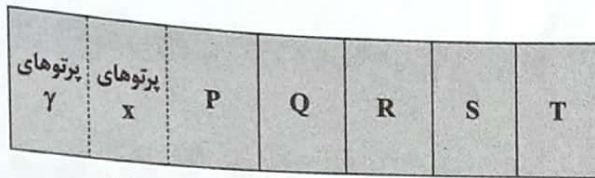


۵۱- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (الف) امواج مکانیکی مانند موج صوتی و موج رادیویی، برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند.
- (ب) امواج الکترومغناطیسی مانند پرتوی X، در خلأ هم منتشر می‌شوند.
- (ج) میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی امواج الکترومغناطیسی برهم عمودند.
- (د) یکای کمیت  $\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$  که در آن  $\mu_0$  تراوایی مغناطیسی خلأ و  $\epsilon_0$  گذردهی الکتریکی خلأ است، در SI برابر  $\frac{m}{s}$  است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۵۲- در شکل زیر که طیف امواج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد، امواج Q و T به ترتیب ..... هستند و بسامد موج P از بسامد موج R ..... است.



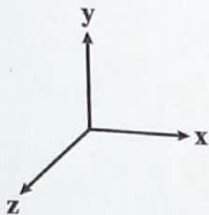
(۱) مرئی - رادیویی - کم‌تر

(۲) مرئی - رادیویی - بیشتر

(۳) فرورسرخ - میکروموج - کم‌تر

(۴) فرورسرخ - میکروموج - بیشتر

۵۳- اگر در یک لحظه، میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی در خلاف جهت محور Z باشد و این موج در جهت محور X منتشر شود، میدان الکتریکی آن در این لحظه در کدام جهت است؟



(۱) -y

(۲) +y

(۳) -x

(۴) +x

۵۴- در یک موج الکترومغناطیسی در یک لحظه در نقطه‌ای از فضا اندازه میدان الکتریکی  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  برابر مقدار بیشینه آن است. میدان مغناطیسی در همین نقطه نسبت به میدان الکتریکی چگونه است و اندازه آن چه کسری از میدان مغناطیسی بیشینه است؟

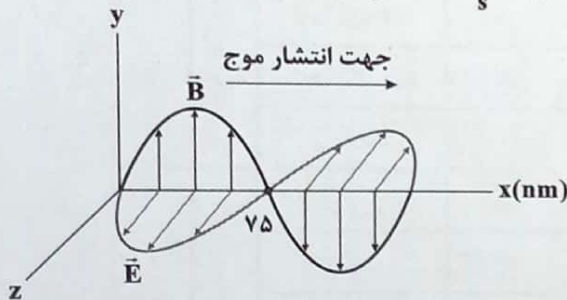
(۱) عمود،  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۲) عمود،  $\frac{1}{4}$

(۳) موازی،  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۴) موازی،  $\frac{1}{4}$

۵۵- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از یک موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که با سرعت  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  در حال انتشار است. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) موج در مدت ۱s مسافتی به اندازه  $1/5 \times 10^4$  km را طی می‌کند.

(۲) بسامد میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی برابر  $10^{-15}$  Hz است.

(۳) موج در مدت  $10^{-15}$  s ثانیه مسافتی به اندازه  $3 \mu m$  را طی می‌کند.

(۴) این موج در ناحیه فرورسرخ طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد.

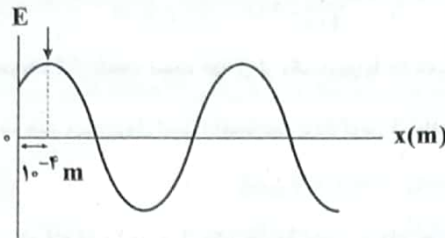
۵۶- یک موج الکترومغناطیسی در جهت +z منتشر می‌شود. اگر در یک لحظه در یک نقطه بردار میدان الکتریکی این موج الکترومغناطیسی

در SI به صورت  $\vec{E} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$  باشد، بردار میدان مغناطیسی این موج در همان لحظه در SI کدام است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )

- (۱)  $3\vec{i} - 4\vec{j}$  (۲)  $-3\vec{i} + 4\vec{j}$  (۳)  $-3\vec{i} - 4\vec{j}$  (۴)  $3\vec{i} + 4\vec{j}$

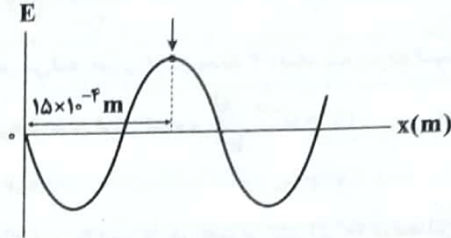
۵۷- نمودار تغییرات میدان الکتریکی بر حسب مکان، برای یک موج الکترومغناطیسی در یک محیط شفاف در دو لحظه  $t_1$  و  $t_1 + 2 \times 10^{-11}$  s

مطابق شکل‌های زیر است. بسامد این موج چند هرتز است؟ (یک نقطه معین از موج در دو نمودار مشخص شده است.)



«لحظه  $t_1$ »

(۴)  $3/5 \times 10^{10}$



«لحظه  $t_1 + 2 \times 10^{-11}$  s»

(۳)  $4 \times 10^{10}$

(۲)  $8 \times 10^{10}$

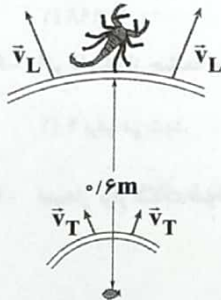
(۱)  $7 \times 10^{10}$

۵۸- امواج صوتی و امواج فرابنفش، هر دو .....

(۱) در خلأ منتشر می‌شوند و هر دو موج عرضی هستند.

(۳) حامل انرژی هستند و هر دو از موج‌های الکترومغناطیسی هستند. (۴) در خلأ منتشر می‌شوند ولی اولی موج طولی و دومی موج عرضی است.

۵۹- مطابق شکل زیر، یک عقرب ماسه‌ای، امواج طولی و عرضی را از طعمه‌ای که در فاصله ۰/۶ متری آن قرار دارد، با اختلاف زمانی ۵ms دریافت می‌کند. اگر تندی امواج طولی، ۳ برابر تندی امواج عرضی باشد، تندی انتشار امواج عرضی در محیط چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۴۰

(۲) ۶۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۲۰

۶۰- صوت حاصل از یک چشمه ساکن، در مدت زمان ۰/۴s به یک دیوار برخورد کرده و به محل چشمه برمی‌گردد. اگر بسامد چشمه صوت برابر

با ۴۰kHz و طول موج آن ۸/۷۵mm باشد، فاصله چشمه صوت تا دیوار چند متر است؟

(۴) ۱۷۵

(۳) ۱۴۰

(۲) ۷۰

(۱) ۳۵

۶۱- طول موج صوت A در یک محیط، ۲۵ درصد بیشتر از طول موج صوت B در همان محیط است و دامنه آن ۲۰ درصد کم‌تر از دامنه صوت B

است. ارتفاع صوت A برای یک شنونده ساکن، چند برابر ارتفاع صوت B است؟

(۴) ۱

(۳) ۱۶/۲۵

(۲) ۴/۵

(۱) ۵/۴

۶۲- ..... ، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند و ..... ، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.

(۴) تن - ارتفاع

(۳) تن - بلندی

(۲) ارتفاع - بلندی

(۱) بلندی - ارتفاع

محل انجام محاسبات

۶۳- به وسیله بلندگو \_\_\_\_\_

- (۱) شدت صوت با افزایش دامنه صوت، افزایش می‌یابد.
- (۲) شدت صوت با افزایش دامنه صوت، کاهش می‌یابد.
- (۳) شدت صوت با کاهش بسامد صوت، افزایش می‌یابد.
- (۴) شدت صوت با افزایش بسامد صوت، افزایش می‌یابد.

۶۴- اگر فاصله شنونده تا یک چشمه صوتی، ۵ برابر و دوره تناوب این منبع صوتی، ۴ برابر شود، تندی انتشار صوت در محیط، ..... برابر و شدت صوتی که به گوش شنونده می‌رسد، ..... برابر می‌شود.

(۱)  $400 - \frac{1}{4}$       (۲)  $400 - \frac{1}{4}$       (۳)  $\frac{1}{400} - \frac{1}{4}$       (۴)  $400 - 1$

۶۵- یک شنونده تراز شدت صوت حاصل از یک منبع را ۸۰ دسی‌بل احساس می‌کند. انرژی که در مدت ۳ دقیقه به پرده گوش این شنونده می‌رسد، چند میکروژول است؟ (مساحت پرده گوش شنونده را ۷۰ میلی‌متر مربع فرض کنید و  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ )

(۱)  $1/26$       (۲)  $2/1$       (۳)  $12/6$       (۴)  $21$

۶۶- شخصی در فاصله ۲۰ متری از یک چشمه صوت، صدای چشمه صوت را با تراز ۶۰ دسی‌بل دریافت می‌کند. اگر ۳۰ درصد انرژی صوت در راه رسیدن از چشمه به شخص تلف شود، توان چشمه صوت چند میلی‌وات است؟ ( $\pi = 3$ )

(۱)  $0/6$       (۲)  $6$       (۳)  $0/4$       (۴)  $4$

۶۷- شدت صوتی  $4\sqrt{10} \times 10^3$  برابر شدت صوت مرجع است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ ( $\log 2 = 0/3$ )

(۱)  $4/1$       (۲)  $5/8$       (۳)  $5/8$       (۴)  $4/1$

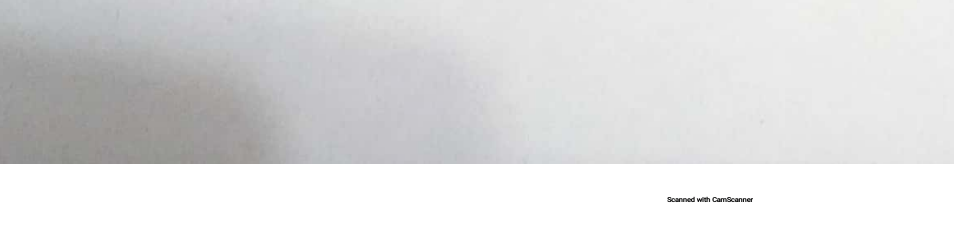
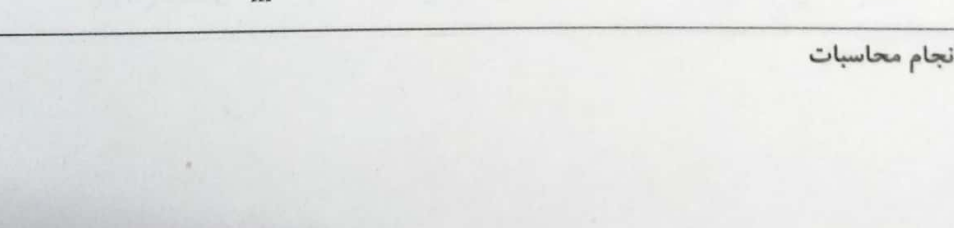
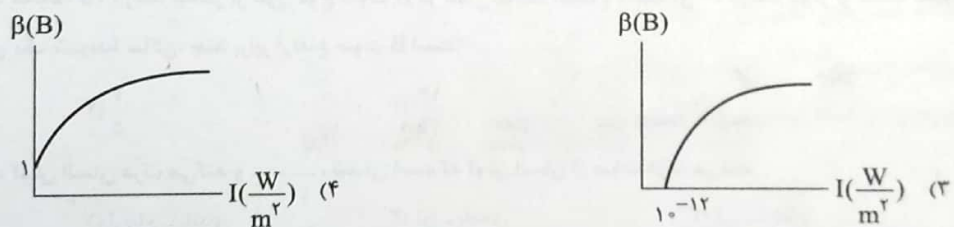
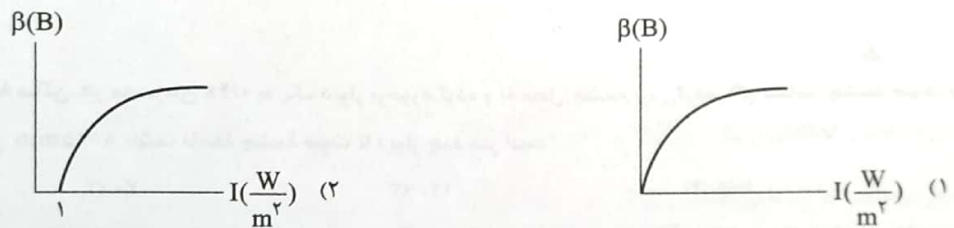
۶۸- برای شنونده‌ای در فاصله ۱۰۰۰ متری از یک چشمه صوت، تراز شدت صوت  $\beta$  است. اگر بسامد این منبع، ۲ برابر شود، این شنونده چند متر به منبع نزدیک شود تا تراز شدت صوت برای او  $80\text{dB}$  افزایش یابد؟ (دامنه موج را ثابت در نظر بگیرید.)

(۱)  $9/998$       (۲)  $99/98$       (۳)  $999/8$       (۴)  $9998$

۶۹- اگر فاصله از چشمه صوت، ۲ برابر و هم‌زمان توان چشمه صوت، ۵۰ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\log 2 = 0/3$ )

- (۱) ۹ برابر می‌شود.
- (۲) ۹ دسی‌بل افزایش می‌یابد.
- (۳)  $\frac{1}{9}$  برابر می‌شود.
- (۴) ۹ دسی‌بل کاهش می‌یابد.

۷۰- نمودار تراز شدت صوت حاصل از یک چشمه صوت برحسب شدت آن در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟ ( $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ )



۷۱- ناظری با تندی ثابت از منبع صوتی دور می‌شود. بسامد صوتی که ناظر می‌شنود ..... از بسامد منبع بوده و به تدریج با دور شدن از منبع، بسامدی که ناظر می‌شنود، .....

- (۱) کم‌تر - ثابت است. (۲) بیشتر - ثابت است. (۳) کم‌تر - بیشتر می‌شود. (۴) بیشتر - بیشتر می‌شود.

۷۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

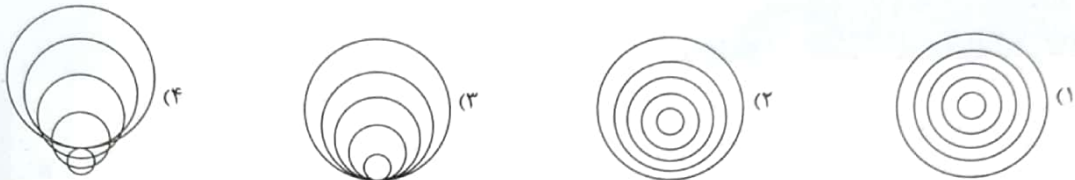
(الف) اثر دوپلر برای امواج رادیویی نیز برقرار است و بررسی آن با اثر دوپلر در صوت تفاوت ندارد.  
 (ب) وقتی چشمه نور از آشکارساز دور می‌شود، طول موج کاهش می‌یابد که به آن انتقال به سرخ می‌گویند و وقتی چشمه نور به آشکارساز نزدیک می‌شود، طول موج افزایش می‌یابد که به آن انتقال به آبی می‌گویند.  
 (ج) هرگاه چشمه موج الکترومغناطیسی نسبت به آشکارساز در حرکت باشد، بسامد و طول موج دریافتی از چشمه تغییر می‌کند که به آن تغییرات، جابه‌جایی دوپلری گفته می‌شود.

(د) اندازه‌گیری تندی و چگونگی حرکت کیهکشان‌ها و ستارگان به کمک جابه‌جایی دوپلری امکان‌پذیر است.

(ه) تعیین تندی خودروها توسط دوربین‌های کنترل سرعت پلیس، به کمک اثر دوپلر امکان‌پذیر است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۳- یک چشمه صوت با تندی ثابت در محیطی در حال حرکت است. اگر تندی حرکت چشمه، بیشتر از تندی حرکت صوت در محیط باشد، شکل جبهه‌های موج به کدام صورت خواهد بود؟



۷۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با امواج صوتی نادرست است؟

(الف) صوت یک موج مکانیکی طولی است.

(ب) تندی انتشار صوت عموماً در جامدات بیشتر از گازها است.

(پ) هنگام تولید صوت در هوا مجموعه‌ای از تراکم‌ها و انبساط‌ها در محیط ایجاد می‌شود.

(ت) هنگام تولید صوت در هوا مولکول‌های هوا با صوت حرکت نمی‌کنند، بلکه در مکان ثابتی به جلو و عقب نوسان می‌کنند.

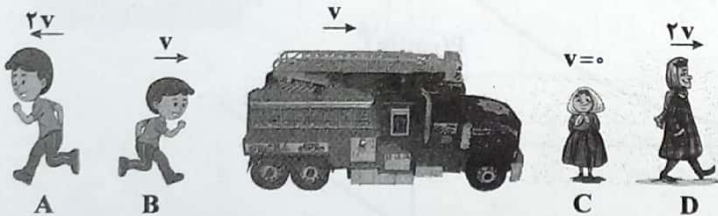
(ث) با افزایش دما تندی انتشار صوت در هوا کاهش می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- مطابق شکل زیر، یک آمبولانس با تندی ثابت  $v$  در جهت نشان داده شده در حال حرکت است و آژیری با بسامد  $f_s$  را به صدا درمی‌آورد و

چهار شنونده  $A$ ،  $B$ ،  $C$  و  $D$  در امتداد حرکت آمبولانس قرار گرفته‌اند. بسامد دریافتی توسط کدام اشخاص بیشتر از  $f_s$  است؟ (شخص  $C$

ایستاده است و بقیه با تندی‌های مشخص شده در حال حرکت هستند.)



(۱) فقط  $C$

(۲)  $C$  و  $D$

(۳)  $A$  و  $B$

(۴)  $B$  و  $D$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۷۶ تا ۸۵ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۸۶ تا ۹۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

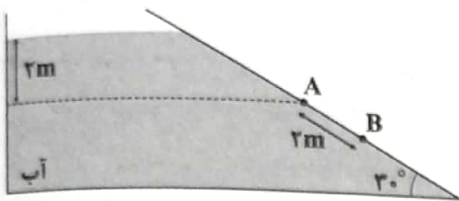
فیزیک ۱ (سوالات ۷۶ تا ۸۵)

۷۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- الف) قرار گرفتن یا راه رفتن حشرات کوچک بر روی سطح آب، نشان‌دهنده خاصیت موینگی آب است.
- ب) ارتفاعی که آب در لوله موین بالا می‌رود، از تساوی وزن ستون آب با نیروی موینگی در راستای قائم به دست می‌آید.
- ج) علت محدب شدن سطح جیوه در درون لوله موین، چسبندگی بیشتر مولکول‌های شیشه و جیوه است.
- د) جامدهای بلورین از سرد شدن ناگهانی ماده مذاب تشکیل‌دهنده آن جامد به دست آمده‌اند.

- ۱ (۴)
- ۲ (۳)
- ۳ (۲)
- ۴ (۱)

۷۷- در ظرف زیر، اختلاف فشار بین نقاط A و B، چند برابر فشار در نقطه A است؟ ( $P_a = 90 \text{ kPa}$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ،  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



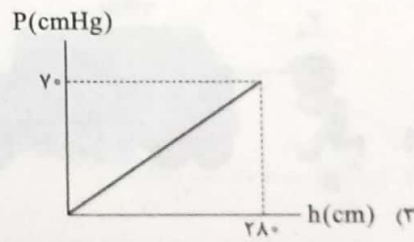
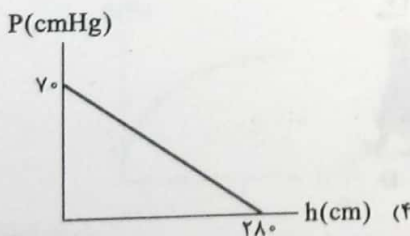
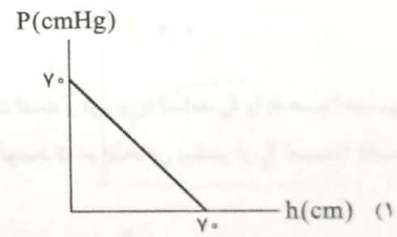
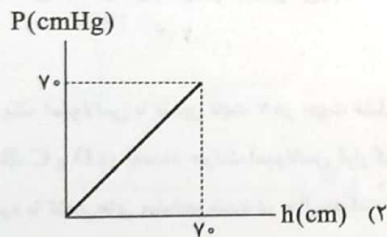
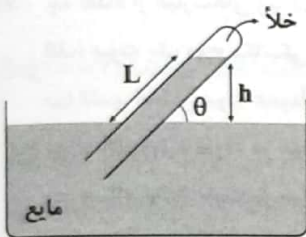
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۷۸- در آزمایش مقابل، فشار جو برابر با  $70 \text{ cmHg}$  است. به تدریج لوله را درون مایع فرومی‌بریم. اگر چگالی مایع،  $\frac{1}{4}$  برابر چگالی جیوه بوده و زاویه لوله با سطح مایع ظرف ثابت باشد، کدام گزینه نمودار فشار واردشده بر انتهای لوله از طرف مایع را برحسب ارتفاع قائم مایع داخل لوله، به درستی نشان می‌دهد؟ (طول لوله به اندازه کافی بلند است.)

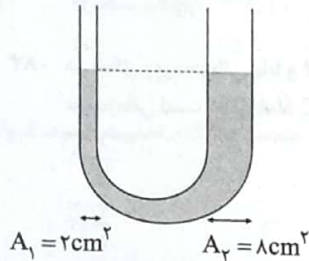


محل انجام محاسبات

۷۹- در لوله U شکل زیر، مایعی با چگالی  $\frac{8}{3} \text{ cm}^3$  در حال تعادل است. یکبار مخزن گاز A با فشار  $P_A$  را به انتهای شاخه سمت چپ متصل

می‌کنیم و در این حالت مایع در شاخه سمت راست ۸ سانتی‌متر بالا می‌رود و بار دیگر مخزن گاز B با فشار  $P_B$  را به انتهای شاخه سمت راست متصل می‌کنیم و در این حالت مایع در شاخه سمت چپ ۸ سانتی‌متر بالا می‌رود. اختلاف فشار دو مخزن  $(P_A - P_B)$  برابر چند

سانتی‌متر جیوه است؟  $(\rho_{\text{جیوه}} = \frac{13}{6} \text{ cm}^3)$



۵ (۱)

-۵ (۲)

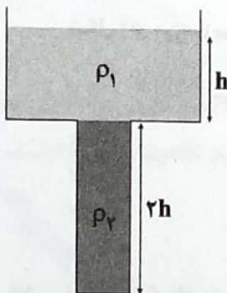
۷/۵ (۳)

-۷/۵ (۴)

۸۰- در شکل زیر، سطح مقطع قسمت بالایی ظرف، دو برابر سطح مقطع قسمت پایینی ظرف است. اگر دو مایع را با هم مخلوط کنیم، طوری که

کاهش حجم در اثر اختلاط ناچیز باشد، بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها، ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. در این صورت، چگالی مایع

بالایی چند برابر چگالی مایع پایینی است؟



۰/۵ (۱)

۰/۴ (۲)

۰/۶ (۳)

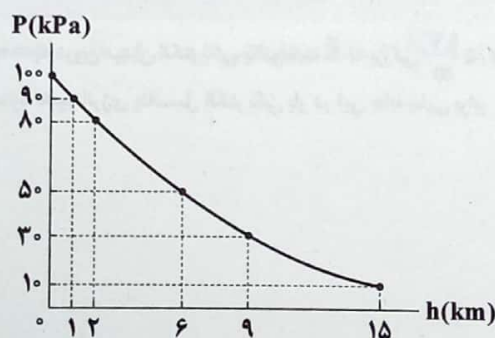
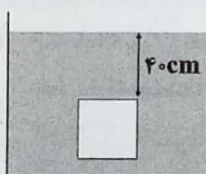
۰/۸ (۴)

۸۱- مطابق شکل زیر، جسمی مکعبی به طول ضلع ۱۰ cm درون شاره‌ای به چگالی  $\frac{5}{3} \text{ g/cm}^3$  غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر بزرگی نیروی وارد

بر سطح زیرین جسم، ۱۰ درصد بیشتر از بزرگی نیروی وارد بر سطح بالایی آن باشد، آن‌گاه با توجه به نمودار فشار هوا برحسب ارتفاع از

سطح آزاد دریا، این جسم در ارتفاع چند کیلومتری از سطح آزاد دریا قرار دارد؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$  و از تغییرات شتاب گرانش برحسب ارتفاع

صرف‌نظر کنید.)



۹ (۱)

۶ (۲)

۱۵ (۳)

۲ (۴)

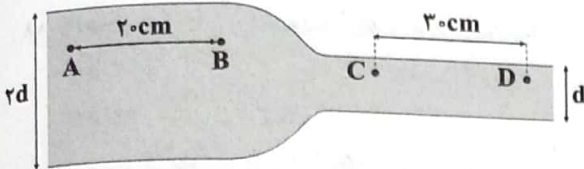
محل انجام محاسبات



۸۲- هواپیمایی مطابق شکل مقابل از سطح زمین بلند می‌شود. تندی جریان هوا در بالای بال‌های آن ..... از تندی جریان هوا در زیر بال‌ها و فشار هوا در زیر بال‌ها ..... از فشار هوا در بالای بال‌های هواپیما است. (به ترتیب از راست به چپ)

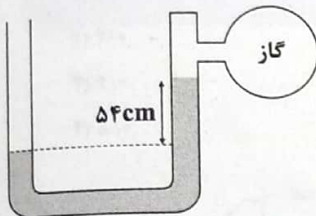
- (۱) کم‌تر - کم‌تر
- (۲) کم‌تر - بیشتر
- (۳) بیشتر - کم‌تر
- (۴) بیشتر - بیشتر

۸۳- در شکل زیر، جریانی پایا و لایه‌ای از آب درون لوله در حال شارش است. مدت‌زمانی که آب از نقطه A تا نقطه B می‌رود، چند برابر مدت‌زمانی است که از نقطه C تا نقطه D جابه‌جا می‌شود؟



- (۱)  $\frac{8}{3}$
- (۲)  $\frac{3}{8}$
- (۳)  $\frac{1}{6}$
- (۴)  $\frac{1}{6}$

۸۴- جرم برابری از دو مایع A و B به ترتیب با چگالی‌های  $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$  و  $2 \frac{g}{cm^3}$  را مخلوط می‌کنیم و با مایع به دست آمده یک مانومتر به صورت شکل زیر می‌سازیم. اگر مایع درون ظرف در حال تعادل باشد، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟



$\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{g}{cm^3}$  و کاهش حجم در اثر اختلاط ناچیز است.)

- (۱) ۶
- (۲) -۶
- (۳) ۹
- (۴) -۹

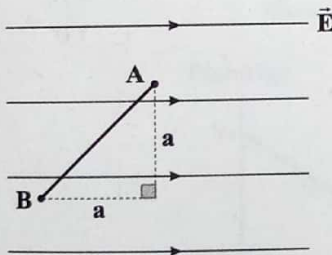
۸۵- داخل نیمکره‌ای به شعاع R، یک حفره کروی شکل به شعاع r وجود دارد که جدا از هم هستند. یک بار حفره کروی شکل را با مایعی به چگالی  $\rho_1$  و حفره مکعبی شکل را با مایعی به چگالی  $\rho_2$  پر می‌کنیم و جرم نیمکره ۲۰ درصد افزایش می‌یابد و یک بار هم حفره کروی شکل را با مایعی به چگالی  $\rho_3$  و حفره مکعبی شکل را با مایعی به چگالی  $\rho_1$  پر می‌کنیم و جرم نیمکره ۳۰ درصد افزایش می‌یابد. نسبت  $\frac{\rho_2}{\rho_1}$  چقدر است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سؤالات ۸۶ تا ۹۵)

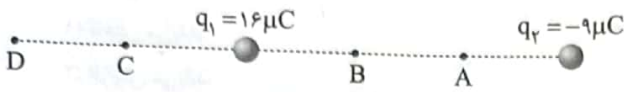
۸۶- یک بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = -8 \mu C$  درون میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  به بزرگی  $2/5 \frac{kV}{m}$  بر روی ضلع مثلث نشان داده شده از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا شده است. اگر اندازه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی برابر  $4000 \mu J$  باشد، ضلع a چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۸۰



۸۷- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در جای خود ثابت شده‌اند. کدام مقایسه در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط نشان داده شده صحیح است؟



(۱)  $V_C < V_D, V_A < V_B$

(۲)  $V_C < V_D, V_A > V_B$

(۳)  $V_C > V_D, V_A < V_B$

(۴)  $V_C > V_D, V_A > V_B$

۸۸- ظرفیت یک خازن تخت برابر  $8 \mu F$  و اختلاف پتانسیل دو سر آن  $20V$  است. اگر انرژی این خازن در مدت  $0.2ms$  تخلیه شود، توان متوسط تخلیه انرژی این خازن چند کیلووات است؟

(۴)  $0.8$

(۳)  $8$

(۲)  $0.008$

(۱)  $0.8$

۸۹- یک خازن تخت به ظرفیت  $1 \mu F$  که فضای بین صفحات آن با هوا پر شده است را به کمک باتری با اختلاف پتانسیل ثابت  $2V$  شارژ می‌کنیم تا انرژی ذخیره شده در آن برابر  $U_1$  شود. اگر خازن را از باتری جدا کرده و فضای بین صفحات آن را با عایقی با ثابت دی‌الکتریک  $6/25$  پر کنیم، باید در ادامه چند الکترون از صفحه منفی خازن جدا کرده و به صفحه مثبت آن منتقل کنیم تا انرژی ذخیره شده در خازن برابر  $0.4U_1$  شود؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

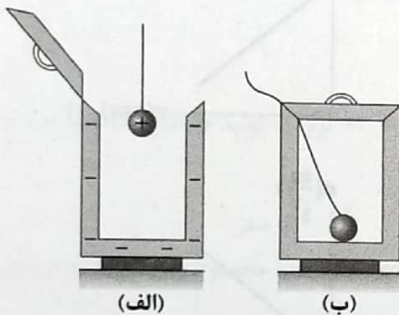
(۴)  $2/5 \times 10^{12}$

(۳)  $2/5 \times 10^{13}$

(۲)  $6/25 \times 10^{13}$

(۱)  $6/25 \times 10^{12}$

۹۰- مطابق شکل (الف) گلوله رسانای یک آونگ الکتریکی دارای بار الکتریکی  $4q$  و یک قوطی فلزی که بر روی پایه عایق قرار دارد دارای بار الکتریکی  $-2q$  می‌باشد. اگر این آونگ را مطابق شکل (ب) داخل قوطی فلزی قرار دهیم و درب آن را ببندیم، بار الکتریکی گلوله آونگ و قوطی فلزی به ترتیب از راست به چپ چقدر می‌شود؟



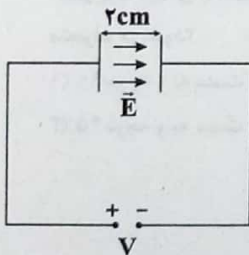
(۱) صفر و  $2q$

(۲) صفر و  $-2q$

(۳)  $+q$  و  $+q$

(۴)  $+q$  و  $-2q$

۹۱- مساحت هر یک از صفحات خازن تخت نشان داده شده در شکل زیر، با دی‌الکتریک هوا برابر با  $10cm^2$  است. اگر بزرگی میدان الکتریکی ایجاد شده بین صفحات این خازن تخت برابر با  $20 \frac{kN}{C}$  باشد، انرژی ذخیره شده در این خازن چند نانوجول است؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$ )



(۱)  $36$

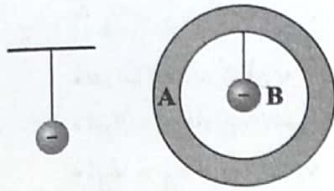
(۲)  $72$

(۳)  $80$

(۴)  $160$

محل انجام محاسبات

۹۲- در شکل زیر، یک آونگ با بار منفی در کنار جسم رسانای A که خنثی می‌باشد، قرار دارد و جسم B با بار منفی توسط یک نخ نارسانا به داخل جسم A متصل می‌باشد. با قطع نخ، جسم B سقوط کرده و با جسم A برخورد می‌کند. پس از برخورد، میزان انحراف آونگ چگونه تغییر می‌کند؟

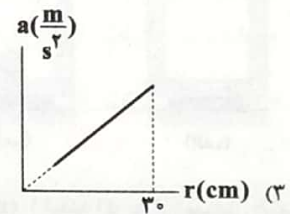
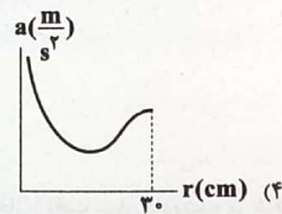
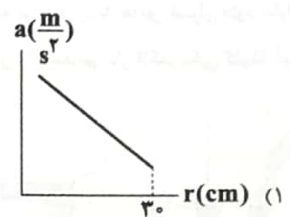
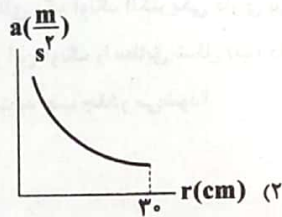
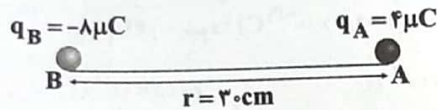


- (۱) کاهش می‌یابد.
- (۲) افزایش می‌یابد.
- (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- (۴) به اندازه بار جسم B بستگی دارد.

۹۳- یک ذره با بار منفی روی منحنی به معادله  $y = -x^2 + 8x - 15$  (در SI) در حال حرکت است. اگر یک میدان الکتریکی یکنواخت و رو به پایین در صفحه وجود داشته باشد، در چه مختصاتی برحسب SI انرژی پتانسیل الکتریکی ذره کمینه است؟

- (۱)  $(3, 0)$
- (۲)  $(5, 0)$
- (۳)  $(4, 1)$
- (۴)  $(0, -15)$

۹۴- در شکل زیر، ذره باردار A در مکان خود ثابت می‌باشد و ذره باردار B می‌تواند آزادانه روی سطح صیقلی حرکت کند. اگر جرم ذره B برابر  $0.2 \text{ kg}$  باشد، نمودار بزرگی شتاب ذره B برحسب فاصله بین دو ذره در کدام گزینه به درستی آمده است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



۹۵- ذره‌ای با بار  $q$  و جرم  $m$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت عمودی رو به پایین در حال تعادل است. اگر این ذره را به آونگ متصل کنیم و درون یک میدان الکتریکی یکنواخت با بزرگی میدان قبلی و در جهت افقی و رو به راست قرار دهیم، آونگ چند درجه و به کدام سمت منحرف می‌شود؟

- (۱)  $90^\circ$  درجه و به سمت چپ
- (۲)  $90^\circ$  درجه و به سمت راست
- (۳)  $45^\circ$  درجه و به سمت چپ
- (۴)  $45^\circ$  درجه و به سمت راست

## شیمی



۹۶- چه تعداد از مطالب زیر درباره گرافن درست است؟

- هر اتم کربن در گرافن به سه اتم کربن دیگر متصل است.
- شمار پیوندهای کووالانسی (جفت الکترون‌های پیوندی) پیرامون هر اتم کربن در گرافن، کم‌تر از الماس است.
- گرافن، استحکام ویژه‌ای دارد و مقاومت فشاری آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
- ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن بوده و می‌توان آن را یک گونه شیمیایی دو بُعدی در نظر گرفت.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با سیلیسیم درست است؟

- عدد اتمی آن برابر با شماره گروه آن در جدول تناوبی است.
- فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.
- در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود.
- در حالت خالص و تراش خورده، بلورهای آن شفاف و سخت است.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۹۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) از دو عنصر نخست گروه چهاردهم تاکنون یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.
- (۲) سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
- (۳) چگالی گرافیت همانند الماس بیشتر از  $1\text{g.cm}^{-3}$  است.
- (۴) اختلاف عدد اتمی دو عنصر اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، برابر ۸ است.

۹۹- نمونه‌ای از یک ترکیب آلی به جرم  $29/7$  گرم در اثر سوختن کامل،  $99$  گرم کربن دی‌اکسید و  $24/3$  گرم آب تولید می‌کند. درصد جرمی

اکسیژن در این ترکیب کدام است؟ ( $C=12, H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $14/6$       (۲)  $21/2$       (۳)  $27/3$       (۴) صفر

۱۰۰- درصد جرمی کربن، هیدروژن و اکسیژن در یک ویتامین به ترتیب برابر با  $40/92$ ،  $4/54$  و  $54/54$  است. مجموع زیروندها در فرمول

مولکولی این ویتامین به کدام یک از اعداد زیر بخش پذیر است؟ ( $C=12, H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۸      (۲) ۹      (۳) ۱۰      (۴) ۱۱

۱۰۱- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در الماس در مقایسه با گرافیت بیشتر است؟

- |         |              |                  |                    |
|---------|--------------|------------------|--------------------|
| • چگالی | • گرمای ویژه | • رسانایی گرمایی | • گرمای سوختن مولی |
| (۱) ۱   | (۲) ۲        | (۳) ۳            | (۴) ۴              |

۱۰۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با سیلیس درست است؟

- فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین است.
- نام دیگر آن سیلیسیم دی‌اکسید است.
- یکی از سازنده‌های اصلی خاک رس، سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.
- کوارتز یک نمونه خالص از آن است.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۰۳- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) آنتالپی پیوند  $\text{Si-Si}$  بیشتر از پیوند  $\text{Si-O}$  است.

(ب) در ساختار سیلیس فقط یک نوع پیوند کووالانسی وجود دارد.

(پ) ترکیب‌های دوتایی دو عنصر  $\text{Si}$  و  $\text{O}$  بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

(ت) پختن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.

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

۱۰۴- درصد جرمی عنصرهای  $\text{A}$ ،  $\text{D}$  و  $\text{E}$  در نمونه ناخالص  $\text{X}$  به ترتیب برابر با ۳۰، ۴۰ و ۱۰ است. اگر با خارج کردن بخشی از  $\text{D}$  از این نمونه،

درصد جرمی  $\text{D}$  به نصف کاهش یابد، درصد جرمی  $\text{A}$  در نمونه جدید چند برابر می‌شود؟

(۱) ۱/۲۵ (۲) ۱/۳۳ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۱۰۵- واژه‌های شیمیایی رایج مانند ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف کدام مواد زیر می‌توان به کار برد؟

• ویتامین $\text{A}$	• آهک	• آمونیاک	• سیلیس
• هگزان	• گرافیت	• سدیم	• اتیل بوتانوات
(۱) ۴	(۲) ۳	(۳) ۶	(۴) ۵

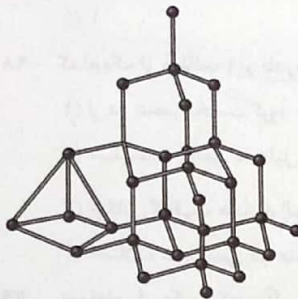
۱۰۶- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با ساختار مقابل درست است؟

• می‌توان آن را پایدارترین دگرشکل کربن نسبت داد.

• می‌تواند مربوط به نخستین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول باشد.

• تعدادی مولکول غول‌آسا را نشان می‌دهد.

• پیوند کووالانسی (اشتراکی) تنها نیروی جاذبه‌ای است که در این ساختار وجود دارد.



(۱) ۱

(۳) ۳

۱۰۷- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با الماس درست است؟

• میانگین آنتالپی پیوند موجود در الماس در مقایسه با سیلیسیم بیشتر است.

• در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از آن استفاده می‌شود.

• واکنش‌پذیری آن، کم‌تر از سیلیسیم خالص بوده اما نقطه ذوب بالاتری دارد.

• از سوختن کامل آن همانند سوختن کامل گرافیت، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۸- چه تعداد از ویژگی‌های زیر میان یخ و سیلیس مشترک بوده و نمی‌توان آن‌ها را فقط به یکی از این دو ماده نسبت داد؟

• قابلیت داشتن بلورهای خالص و تراش خورده

• شفافیت

• داشتن آرایش سه بعدی و منظم

• اتصال اتم اکسیژن به دو اتم دیگر

• سختی

• ایجاد شبکه‌ای همانند کندوی زنبور عسل

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات



۱۱۴- اگر یون  $M^{2+}$  دارای ۴ الکترون با  $I=2$  باشد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- مجموع اعداد اتمی عنصرهای همگروه با  $M$  برابر با ۲۲۲ است.
- تفاوت شمار الکترونهای با  $I=0$  و  $I=1$  اتم  $M$  برابر با ۴ است.

• اگر تفاوت شمار الکترونها و نوترونهای یون  $M^{3+}$  برابر با ۷ باشد، شمار ذره‌های زیراتمی هسته اتم  $M$  برابر با ۵۲ خواهد بود.

• مجموع شماره دوره و گروه عنصر  $M$  برابر با مجموع شماره دوره و گروه عنصر  $Nb$  ۴۱ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۵- چه تعداد از آرایش الکترونیهای زیر را فقط می‌توان به یک اتم خنثی در حالت برانگیخته نسبت داد؟



۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۱۶- در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم چند درصد از عنصرهای سه دوره نخست جدول دوره‌ای، دو الکترون جفت شده (یک جفت الکترون) وجود دارد؟

۱۱/۱۱ (۴) ۱۶/۶۶ (۳) ۲۲/۲۲ (۲) ۲۷/۲۷ (۱)

۱۱۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با گاز هلیوم درست است؟

- مقدار آن در لایه‌های زیرین پوسته زمین، بیشتر از مقدار آن در هواکره است.
- تهیه این گاز از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی در مقایسه با هوای مایع مقرون به صرفه‌تر است.
- حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را این گاز تشکیل می‌دهد.
- با توجه به منابع عظیم گازی در کشور ما، بخشی از گاز هلیوم تولید شده در ایران، صادر می‌شود.

۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۱۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- ضمن سرد کردن هوای لایه تروپوسفر برای تهیه هوای مایع، دو جزء نخست آن به صورت جامد جدا می‌شوند.
- در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به‌ازای هر کیلومتر، دما در حدود  $8^\circ C$  افت می‌کند.
- در فرایند تهیه هوای مایع پس از گرفتن گرد و غبار هوا، در فشار ثابت، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند.
- ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر، ۱۸ کیلومتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۹- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره درست است؟

- گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است.
- در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.
- در جوشکاری و برش فلزها از آن استفاده می‌شود.
- نقطه جوش آن بالاتر از فراوان‌ترین گاز موجود در تروپوسفر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۰- چه تعداد از عنصرهای زیر به حالت آزاد در لایه‌های پایینی هواکره و به شکل کاتیون در لایه‌های بالایی هواکره وجود دارند؟

• نیتروژن • اکسیژن • هیدروژن • هلیوم

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

## شیمی (۲) (سؤالات ۱۲۱ تا ۱۳۰)

شیمی | ۱۵

## زوج درس ۲

۱۲۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- اگر آلکان مایع A در مقایسه با آلکان مایع B، دیرتر از ظرف حاوی آن خارج شود، نقطه جوش A بالاتر از B است.
- بخش عمده هیدروکربنهای موجود در نفت خام را ترکیباتی تشکیل می‌دهند که تفاوت شمار پیوندهای C—H و C—C آن‌ها، ۲ واحد بیشتر از شمار اتم‌های کربن است.

- درصد گازوئیل نفت سبک کشورهای عربی بیشتر از نفت سنگین کشورهای عربی است.
- پالایش نفت خام، سوختی ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار داده و منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت شده است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۲۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با نفتالن نادرست است؟

- دومین عضو ترکیب‌های آروماتیک است.
- یک کربوهیدرات حلقوی است که برای نگهداری فرش و لباس به کار می‌رفته است.
- تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی بنزن برابر با جرم مولی اتیلن است.

- تفاوت شمار پیوندهای C—H و پیوندهای C—C در ساختار آن برابر با شمار پیوندهای C=C مولکول آن است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۲۳- تفاوت شمار پیوندهای C—H و C—C در آلکن راست زنجیر A برابر با ۸ است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با این آلکن درست است؟ ( $C=12, H=1, Br=80: g.mol^{-1}$ )

- در دما و فشار اتاق به حالت مایع است.
- هر مول از آن برای سوختن کامل به ۹ مول اکسیژن نیاز دارد.

- در اثر واکنش با مقدار کافی برم، جرم آن به بیش از  $2/85$  برابر می‌رسد.
- مجموع شمار اتم‌های مولکول آن و مولکول نفتالن با هم برابر است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۲۴- چه تعداد از نام‌گذاری‌های زیر درست است؟

• ۲- اتیل - ۳ و ۴- دی‌متیل هپتان

• ۴- اتیل - ۳- متیل پنتان

• ۴- اتیل - ۳ و ۴- دی‌متیل هگزان

• ۴- هگزن

۱ (۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۱۲۵- چند ساختار حلقوی می‌توان در نظر گرفت که فرمول مولکولی آن‌ها همانند فرمول مولکولی بنزن باشد؟

۱ (۱) صفر

۲ (۲)

۴ (۳)

۴ (۴) بیش از ۴

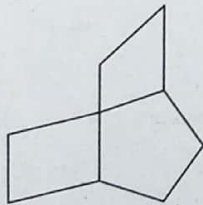
۱۲۶- در ترکیب زیر با جایگزین کردن یک اتم هیدروژن با یک اتم برم، چند ترکیب مختلف به وجود می‌آید؟

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)



محل انجام محاسبات

۱۲۷- اگر  $11/5$  گرم اتانول در حضور سولفوریک اسید تولید شود، تفاوت جرم واکنش دهنده‌های این واکنش چند گرم بوده و اگر آلکن مصرف شده در این واکنش در مجاورت گاز هیدروژن و فلز نیکل قرار گیرد با فرض شرایط STP چند لیتر گاز تولید می‌کند؟

$$(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1})$$

$$5/6, 2/5 (4)$$

$$11/2, 2/5 (3)$$

$$5/6, 3/5 (2)$$

$$11/2, 3/5 (1)$$

۱۲۸- تکه‌های نان و تکه‌های سیب‌زمینی با جرم و سطح یکسان و دمای  $60^\circ C$  در دسترس است. اگر آن‌ها را هم‌زمان در محیطی با دمای  $20^\circ C$  قرار دهیم، کدام یک با محیط دیرتر هم‌دما می‌شود و چرا؟

(۱) نان، زیرا مقدار آب موجود در آن بیشتر است.

(۲) نان، زیرا مقدار آب موجود در آن کم‌تر است.

(۳) سیب‌زمینی، زیرا مقدار آب موجود در آن بیشتر است.

(۴) سیب‌زمینی، زیرا مقدار آب موجود در آن کم‌تر است.

۱۲۹- اگر ظرفیت گرمایی یک مول از چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها (A) و ظرفیت گرمایی نیم مول از دومین عضو خانواده آلکن‌ها (B) به

$$\text{ترتیب برابر با } 26 \text{ و } 21 \text{ کالری بر کلوین باشد، نسبت ظرفیت گرمایی ویژه A به B کدام است؟ } (C=12, H=1: g.mol^{-1})$$

$$1/08 (4)$$

$$0/35 (3)$$

$$1/41 (2)$$

$$0/29 (1)$$

۱۳۰- اگر انرژی گرمایی نمونه A بیشتر از نمونه B باشد، چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟ (ذره‌های سازنده A و B متفاوت هستند).

• در اثر تماس A و B با یکدیگر، گرما از A به B منتقل می‌شود.

• ممکن است گرمای ویژه A کم‌تر از B یا بیشتر از آن باشد.

• مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده A بیشتر از ذره‌های سازنده B است.

• از بین جرم و دما، دست کم یک کمیت برای A بیشتر از B است.

$$4 (4)$$

$$3 (3)$$

$$2 (2)$$

$$1 (1)$$