

\* کد این دفترچه **A** می باشد. آن را در محل مربوطه در پاسخنامه درج نمایید.

۱۰۱- به ازای کدام مقادیر  $m$ ، نمودار تابع  $y = (m-1)x^2 + \sqrt{3}x + m$ ، همواره در زیر محور  $x$  ها است؟

$$(1) \quad m < -\frac{1}{2} \quad (2) \quad -\frac{1}{2} < m < 1 \quad (3) \quad 1 < m < \frac{3}{2} \quad (4) \quad m > \frac{3}{2}$$

۱۰۲- تابع  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ 2+x & ; x < 0 \end{cases}$  چگونه است؟

۱۰۳- اگر  $\log(x-2) = \log(x+10)$  و  $\log(x+2)$  آنگاه  $\log(x+2)$  کدام است؟

$$(1) \quad \frac{2}{3} \quad (2) \quad \frac{2}{4} \quad (3) \quad \frac{4}{3} \quad (4) \quad \frac{3}{2}$$

۱۰۴- در یک تصاعد هندسی مجموع هشت جمله اول  $\frac{5}{4}$  مجموع چهار جمله اول آن است. جمله هفتم چند برابر جمله اول است؟

$$(1) \quad \frac{1}{16} \quad (2) \quad \frac{1}{8} \quad (3) \quad \frac{5}{22} \quad (4) \quad \frac{1}{4}$$

۱۰۵- به ازای کدام مقدار  $a$  منحنی به معادله  $ay = x^2 + \Delta x + 4$  بر نیمساز ناحیه اول مماس است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۹

۱۰۶- ساده شده عبارت  $(\tan 70^\circ + \tan 10^\circ) \cos 50^\circ$  برابر کدام است؟

- (۱)  $\sin 20^\circ$  (۲)  $\cos 20^\circ$  (۳)  $2 \sin 20^\circ$  (۴)  $2 \cos 20^\circ$

۱۰۷- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{2 - \sqrt{4 - x^2}}$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۰۸- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = (x-2) \left[ \frac{1}{3}x - 1 \right]$  روی بازه  $(0, 9)$  در چند نقطه، ناپیوسته است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- اگر  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$  مشتق تابع  $f(\tan x)$  با شرط  $|x| < \frac{\pi}{2}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{\sin x}$  (۲)  $\frac{1}{\cos x}$  (۳)  $\sin x$  (۴)  $\cos x$

۱۱۰- از نقطه  $A(0, -1)$  دو خط مماس بر منحنی تابع  $y = x^2 + x$  رسم شده است، شیب مثبت این مماس کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۱- نقاط اکسترمم نسبی تابع با ضابطه  $f(x) = \cos^2 x - \cos x$  روی بازه  $\left[ \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2} \right]$  چگونه اند؟

- (۱) یک نقطه ماکسیمم - یک نقطه می نیمم  
(۲) یک نقطه ماکسیمم - دو نقطه می نیمم  
(۳) دو نقطه ماکسیمم - یک نقطه می نیمم  
(۴) دو نقطه ماکسیمم - دو نقطه می نیمم

۱۱۲- بیشترین مساحت از مستطیل هایی که دو رأس آن بر روی نیم بیضی به معادله  $y = \frac{2}{3} \sqrt{9 - x^2}$  و دو رأس دیگر آن بر روی محور  $x$  ها باشند، کدام است؟

- (۱) ۶ (۲)  $3\sqrt{5}$  (۳)  $4\sqrt{3}$  (۴) ۸

۱۱۳- مجموع سری  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{3^{2k} - 2^{2k}}{(12)^k}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳) ۳ (۴)  $\frac{7}{2}$

۱۱۴- اگر  $a_n = \frac{4n+1}{2n+1}$  و  $f(x) = b + [2x]$  به ازای کدام مقدار  $b$  دنباله  $\{f(a_n)\}$  به عدد ۱ همگرا است؟

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) نشدنی

۱۱۵- دو تابع  $f(x) = \frac{x^2 + x}{x+2}$  و  $g(x) = \frac{x^2}{x-1}$  مفروض اند. اگر  $A$  و  $B$  محل تلاقی مجانب های منحنی تابع  $(g-f)$  و  $O$  مبدا مختصات باشد، مساحت مثلث  $OAB$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۱۶- تعداد نقاط مشتق ناپذیری تابع  $f(x) = ||x| - 1|$  بر روی  $\mathbb{R}$  کدام است؟

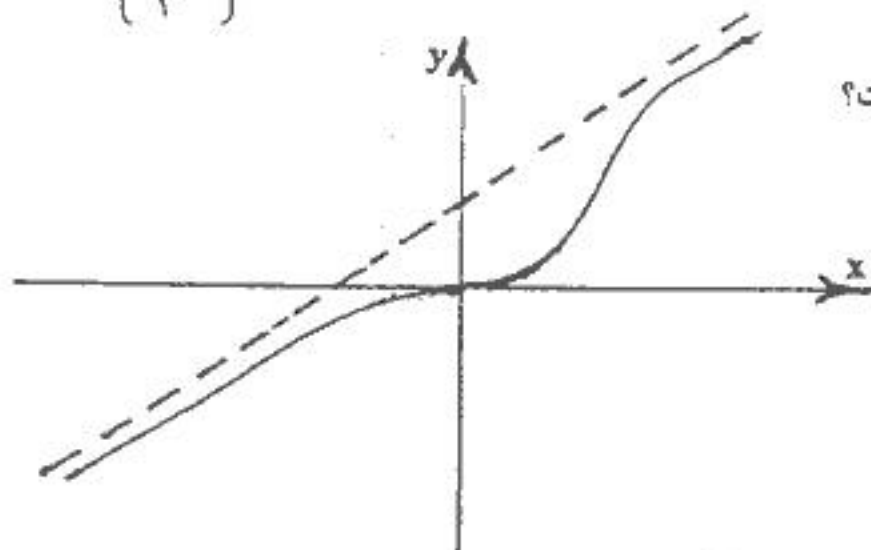
- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۷- اگر  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases}$  مشتق اول و دوم تابع  $f^{-1}(x)$  در نقطه  $x = 0$  چگونه است؟

- (۱) مشتق اول دارد - مشتق دوم دارد.  
 (۲) مشتق اول دارد - مشتق دوم ندارد.  
 (۳) مشتق اول ندارد - مشتق دوم دارد.  
 (۴) مشتق اول ندارد - مشتق دوم ندارد.

۱۱۸- مجموعه طول‌های نقاط بحرانی تابع با ضابطه  $f(x) = |x - 2| \sqrt[3]{x^2}$  کدام است؟

- (۱)  $\{0, \frac{4}{5}, 2\}$  (۲)  $\{0, \frac{2}{3}, 2\}$  (۳)  $\{0, 1\}$  (۴)  $\{\frac{2}{3}, 2\}$



۱۱۹- شکل مقابل نمودار تابع  $y = \frac{x^2 + ax^2}{x^2 - 2x + b}$  است.  $b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\text{Arccos } x}{\sqrt{x - x^2}}$  کدام است؟

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

۱۲۱- کوچکترین ریشه معادله  $x^4 - 4x + 1 = 0$  در کدام بازه است؟

- (۱)  $(0, \frac{1}{4})$  (۲)  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{2})$  (۳)  $(\frac{1}{2}, \frac{3}{4})$  (۴)  $(\frac{3}{4}, 1)$

۱۲۲- مساحت ناحیه محدود به سهمی  $y^2 = 2(x + 2)$  و محور  $y$  ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $\frac{8}{3}$  (۳)  $\frac{16}{3}$  (۴)  $\frac{19}{3}$

۱۲۳- حاصل  $\int_{-1}^1 (1 - [x]) \cos \frac{\pi}{2} x dx$  چند برابر  $\frac{1}{\pi}$  است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۲۴- اگر  $f(x) = \int_0^{\tan x} \frac{(4-t) dt}{t^2 + 2t + 3}$  مقدار مشتق  $f(x)$  به ازای  $x = \frac{\pi}{4}$  کدام است؟

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

۱۲۵- هر یک از رأس‌های یک مربع بر روی اضلاع مربع دیگری است. اگر نسبت مساحت این دو مربع  $\frac{5}{8}$  باشد، رأس مربع کوچک ضلع مربع بزرگ

را به کدام نسبت تقسیم می‌کند؟

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

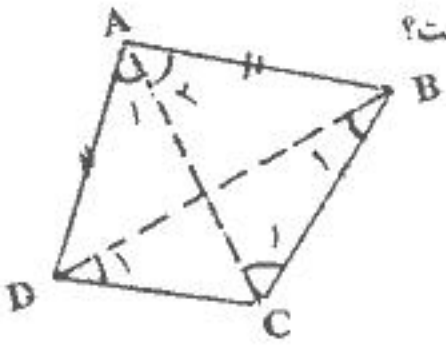
۱۲۶- اندازه قاعده‌های یک دوزنقه ۶ و ۹ واحد و طول پاره‌خطی که دو نقطه وسط قاعده‌ها را به هم وصل کند برابر ۱۲ واحد است. فاصله نقطه تلاقی دو قطر این دوزنقه از وسط قاعده کوچکتر چقدر است؟

- (۱) ۳٫۶ (۲) ۴٫۲ (۳) ۴٫۸ (۴) ۵٫۴

۱۲۷- در داخل یک مکعب به ضلع  $a$ ، بزرگترین کره ممکن قرار دارد. نسبت سطح کره به سطح کل مکعب کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{8}$  (۲)  $\frac{\pi}{6}$  (۳)  $\frac{\pi}{4}$  (۴)  $\frac{\pi}{3}$

۱۲۸- در چهار ضلعی  $ABCD$  داریم:  $AB = AD$  و  $CB > CD$  در مورد زاویه‌ها کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

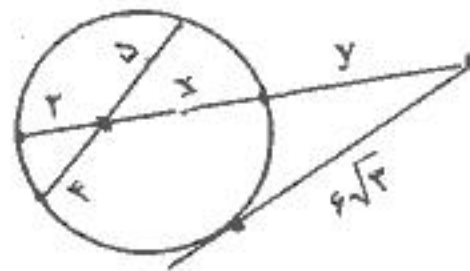


- (۱)  $\hat{C}_1 > \hat{A}_1$   
 (۲)  $\hat{A}_2 > \hat{A}_1$   
 (۳)  $\hat{D}_1 > \hat{B}_1$   
 (۴)  $\hat{D} > \hat{B}$

۱۲۹- در مثلث قائم الزاویه به طول اضلاع قائم ۶ و ۸ واحد فاصله نقطه تلاقی میانه‌ها از بزرگترین ضلع این مثلث کدام است؟

- (۱) ۱٫۵ (۲) ۱٫۶ (۳) ۱٫۸ (۴) ۲

۱۳۰- در شکل مقابل مقدار  $y$  کدام است؟



- (۱) ۶  
 (۲) ۷٫۵  
 (۳) ۸  
 (۴) ۹

۱۳۱- تحت یک تبدیل، خط مفروض، با تبدیل یافته آن، موازی است. در کدام حالت، نوع تبدیل کاملاً مشخص است؟

- (۱) تجانس (۲) دوران (۳) بازتاب نسبت به نقطه (۴) بازتاب نسبت به خط

۱۳۲- صفحه  $P$  و خط  $D$  و نقطه  $A$  مفروض‌اند. صفحه گذرا بر نقطه  $A$  و عمود بر صفحه  $P$  و موازی خط  $D$  در کدام حالت موجود، ولی یکتا نیست؟

- (۱)  $D \parallel P$  (۲)  $D \perp P$  (۳)  $A \in P$  (۴)  $A \in D$

۱۳۳- اگر بردار  $a(m, 2, -1)$  و  $|b| = \sqrt{41}$ ، دو بردار  $a+b$  و  $a-b$  عمود بر هم باشند، مقدار مثبت  $m$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳۴- زاویه بین دو بردار  $a$  و  $b$  کمتر از  $90^\circ$  درجه است.  $|\vec{a}| = 6$ ،  $|\vec{b}| = 5$  و  $|\vec{a} \times (\vec{a} + \vec{b})| = 18$  حاصل  $a \cdot (a+b)$  کدام است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۵۶ (۳) ۶۰ (۴) ۶۴

۱۳۵- به ازای کدام مقدار  $a$  دو خط به معادلات  $\frac{x-3}{1} = \frac{y+a}{2} = -z$  و  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z}{2}$  متقاطع‌اند؟

- (۱) -۵ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۳۶- نقطه  $M$  واقع بر خط به معادله  $y = 0$  و  $x = 2z + 3$  است. اگر فاصله  $M$  از صفحه‌ای به معادله  $2x + 2y - z = 0$  برابر ۵ باشد، ارتفاع مثبت نقطه  $M$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۷- هر دو کانون هذلولی به معادله  $ax^2 + 4x + y^2 - 2y = 0$  بر روی خطی موازی محور  $x$  ها است. مجموعه مقادیر  $a$  به کدام صورت است؟

- (۱)  $-8 < a < -4$  (۲)  $-4 < a < 0$  (۳)  $-2 < a < 0$  (۴)  $0 < a < 8$

۱۳۸- کانون‌های بیضی به معادله  $2x^2 + 7y^2 - 4x = 12$  دو سر قطری از دایره‌اند. این دایره نیمساز ناحیه اول را با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۱۳۹- اگر  $A$  ماتریس متقارن و  $B$  ماتریس پاد متقارن باشند به طوری که  $(A+B)(A-B) = A^2 - B^2$  آنگاه ماتریس  $A \cdot B$  چگونه است؟

(۴) پاد متقارن

(۳) متقارن

(۲) بالا مثلثی

(۱) قطری

۱۴۰- در ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a+x & a & a \\ b & b+x & b \\ c & c & c+x \end{bmatrix}$  اگر مجموع تمام درایه‌ها برابر ۶ و مقدار  $|A| = 8$  باشد،  $x$  کدام است؟

(۴)  $\pm 2$ (۳)  $\pm 2$ (۲)  $\pm 1$ 

(۱) ۰

اگر درصد فراوانی نسبی دسته

مرکز دسته	۱۳	۱۵	۱۷	۱۹	۲۱
فراوانی تجمعی	۵	۱۴	۲۸	۴۱	۵۰

۱۴۱- در جدول فراوانی تجمعی داده‌های دسته‌بندی شده

وسط ۲۴ باشد فراوانی مطلق دسته چهارم کدام است؟

(۴) ۱۷

(۳) ۱۶

(۲) ۱۵

(۱) ۱۴

۱۴۲- در ۵۰ داده آماری مجموع تمام داده‌ها برابر ۱۰۰۰ و مجموع مجذورات این داده‌ها برابر ۲۷۲ می‌باشد، ضریب تغییرات کدام است؟

(۴) ۰٫۶

(۳) ۰٫۵

(۲) ۰٫۴

(۱) ۰٫۳

۱۴۳- رابطه  $\{(x, y) | x < y\}$  بر روی مجموعه  $\{m : m \in \mathbb{Z}, x^2 \leq 4\}$  چند عضو دارد؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۸

۱۴۴- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه غیر تهی باشند و  $(A \times B) - (B \times A) = \emptyset$  آنگاه کدام مجموعه غیر تهی است؟(۴)  $(B \times A) - (A \times B)$ (۳)  $A \Delta B$ (۲)  $A - B$ (۱)  $A \cap B$ ۱۴۵- اگر  $A$  مجموعه اعداد طبیعی یک رقمی، و رابطه  $R$  زیر مجموعه‌ای از  $A^2$  به صورت  $(a, b)R(c, d) \Leftrightarrow a + d = b + c$  تعریف شده باشد، آیا این رابطه هم ارزی است؟ در صورت قبول، دسته هم ارزی  $(2, 5)$  چند عضو دارد؟

(۴) رابطه هم ارزی نیست.

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۴

۱۴۶- اگر یک عدد سه رقمی با کنار هم قرار گرفتن، ارقام متمایز ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ به وجود آید، احتمال اینکه این عدد زوج باشد، کدام است؟

(۴)  $\frac{5}{8}$ (۳)  $\frac{3}{5}$ (۲)  $\frac{1}{2}$ (۱)  $\frac{3}{8}$ ۱۴۷- روی یک محور اعداد حقیقی نقطه  $a$  روی بازه  $[0, 4]$  و نقطه  $b$  روی بازه  $[-1, 0]$  تصادفی انتخاب شده‌اند، با کدام احتمال فاصله این دو نقطه کمتر از ۲ واحد است؟(۴)  $\frac{5}{8}$ (۳)  $\frac{9}{16}$ (۲)  $\frac{3}{8}$ (۱)  $\frac{5}{16}$ 

۱۴۸- برای انجام مسابقه‌ای ۴ نفر از گروه ریاضی و ۶ نفر از گروه تجربی داوطلب شده‌اند. اگر به طور تصادف ۴ نفر از بین آنان انتخاب شوند، با کدام احتمال تعداد افراد انتخابی در این دو گروه، متفاوت‌اند؟

(۴)  $\frac{5}{7}$ (۳)  $\frac{4}{7}$ (۲)  $\frac{3}{7}$ (۱)  $\frac{5}{14}$ 

۱۴۹- در یک گراف ساده از مرتبه ۶، دنباله درجه رأس‌های آن، به کدام صورت می‌تواند باشد؟

(۴) ۵، ۴، ۳، ۳، ۲، ۱

(۳) ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۱

(۲) ۵، ۴، ۳، ۲، ۲، ۱

(۱) ۵، ۴، ۳، ۲، ۲، ۰

۱۵۰- به ازای کدام مقدار  $n$  مجموع ارقام عدد  $10^{2n} - 10^n$  برابر ۲۱۶ می‌شود؟

(۴) ۱۵

(۳) ۱۲

(۲) ۱۰

(۱) ۹

۱۵۱- اگر  $n$ ، عدد طبیعی و دو عدد  $9n - 5$  و  $n + 4$  دارای مقسوم علیه مشترک غیر ۱ باشد، تعداد اعداد دو رقمی  $n$  کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

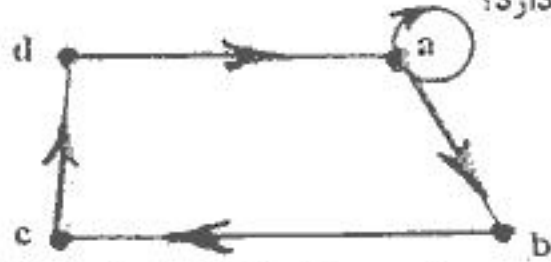
(۲) ۲

(۱) ۱

۱۵۲- اگر عدد  $2 + 7^{100}$  مضرب ۱۹ باشد کوچکترین عدد طبیعی  $a$  کدام است؟

- ۴ (۱)      ۵ (۲)      ۶ (۳)      ۸ (۴)

۱۵۳- اگر  $M$  ماتریس متناظر با گراف مقابل یک رابطه باشد، ماتریس  $M^{(2)}$  چند درایه ۱ دارد؟



- ۵ (۱)  
۶ (۲)  
۷ (۳)  
۸ (۴)

۱۵۴- در ظرفی شش مهره با شماره‌های ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶ ریخته شده‌اند. دو مهره با هم بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال شماره‌های این دو مهره اعداد متوالی‌اند؟

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

۱۵۵- تابع احتمال متغیر تصادفی  $X$  با حوزه مقادیر اعداد طبیعی به صورت  $P(X=i) = \frac{1}{i^2+i}$  است. مقدار  $P(100 \leq X < 1000)$  کدام است؟

- ۰,۰۹ (۱)      ۰,۰۹۲ (۲)      ۰,۰۹۹ (۳)      ۰,۱۱ (۴)

فیزیک



۱۵۶- نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه‌ی زمانی بیشتر است؟

- $t_1$  تا  $0$  (۱)  
 $t_2$  تا  $t_1$  (۲)  
 $t_3$  تا  $t_2$  (۳)

(۴) بستگی به اندازه‌ی فاصله‌های زمانی دارد.

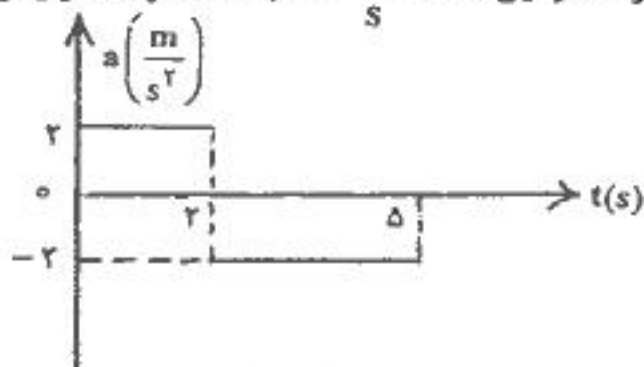
۱۵۷- گلوله‌ای از سطح زمین تحت زاویه‌ی  $\alpha$  و با سرعت اولیه‌ی  $v_0$  رو به بالا پرتاب شده و در برگشت، روی تپه‌ای بالاتر از نقطه‌ی پرتاب سقوط کرده است. اگر مقاومت هوا ناچیز بوده و بیشترین و کمترین مقدار مؤلفه افقی سرعت آن در این مسیر  $\frac{100}{s}$  و  $\frac{50}{s}$  باشد،  $v_0$  چند متر بر ثانیه و  $\alpha$  چند رادیان است؟

- $\frac{\pi}{3}$  و  $50$  (۱)       $\frac{\pi}{3}$  و  $100$  (۲)       $\frac{\pi}{6}$  و  $100$  (۳)       $\frac{\pi}{6}$  و  $200$  (۴)

۱۵۸- ذره‌ای روی خط  $y = 3x + 5$  (در SI) با سرعت ثابت  $\sqrt{10} \frac{m}{s}$  در حرکت است. بردار سرعت آن کدام است؟

- $\vec{v} = \vec{i} + 3\vec{j}$  (۱)       $\vec{v} = 2\vec{i} + 5\vec{j}$  (۲)       $\vec{v} = 3\vec{i} + \vec{j}$  (۳)       $\vec{v} = 5\vec{i} + 2\vec{j}$  (۴)

۱۵۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط متحرک در این مدت  $6,4 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت اولیه‌ی آن چند متر بر ثانیه است؟



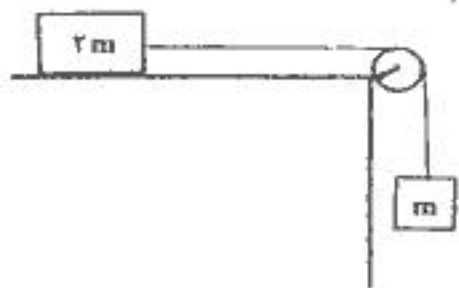
- ۴ (۱)  
۵ (۲)  
۶ (۳)  
۸ (۴)

۱۶۰- به جسمی به جرم  $0.5 \text{ kg}$  نیروی  $\vec{F} = \vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}$  وارد می‌شود. اگر سرعت جسم در مبداء زمان  $\vec{v} = 2\vec{i} + \vec{j}$  (در SI) باشد، سرعت آن در لحظه‌ی  $t = 2\text{ s}$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳)  $\sqrt{17}$  (۴)  $\sqrt{27}$

۱۶۱- شخصی از ارتفاع ۱۷ متری زمین روی بالشی به ضخامت ۲ متر سقوط آزاد می‌کنند و مقاومت هوا ناچیز است. اگر در این برخورد حداقل ضخامت بالش به  $0.5$  متر برسد، اندازه‌ی شتاب شخص بعد از رسیدن به بالش تا انتهای مسیر رو به پایین چند  $g$  است؟ (این شتاب ثابت فرض شده است.)

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰



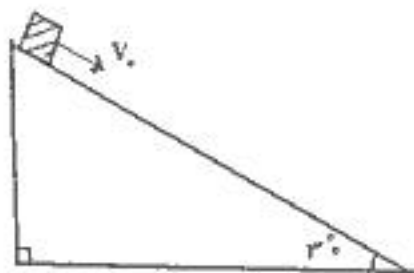
۱۶۲- در شکل مقابل اندازه‌ی شتاب هر یک از وزنه‌ها  $\frac{g}{5}$  است. ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی کدام است؟

- (۱) ۰٫۱ (۲) ۰٫۲ (۳) ۰٫۳ (۴) ۰٫۴

۱۶۳- در حرکت وضعی زمین به دور محور خود، سرعت خطی نقطه‌ای در مدار جغرافیایی  $60^\circ$  درجه‌ی شمالی چند برابر سرعت خطی نقطه‌ای واقع در مدار جغرافیایی  $30^\circ$  درجه‌ی شمالی است؟

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

۱۶۴- جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  را مطابق شکل با سرعت اولیه‌ی  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  مماس بر سطح رو به پایین پرتاب می‌کنیم. اگر سرعت جسم پس از ۱۲ متر



جابه‌جایی روی سطح به  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) -۴۲ (۲) -۴۵ (۳) -۶۳ (۴) -۸۱

۱۶۵- ضریب عملکرد یک یخساز ۵ است. اگر در هر ساعت  $2 \text{ kg}$  آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  را به یخ با دمای  $-15^\circ\text{C}$  تبدیل کند، توان موتور

الکتریکی این یخساز تقریباً چند وات است؟ (گرمای نهان ذوب یخ  $3/4 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$  و گرمای ویژه یخ  $2/1 \frac{\text{J}}{\text{gr}^\circ\text{C}}$  و گرمای ویژه آب  $4/2 \frac{\text{J}}{\text{gr}^\circ\text{C}}$  است)

- (۱) ۲۵٫۳ (۲) ۳۷٫۷ (۳) ۵۰٫۶ (۴) ۲۵۳

۱۶۶- کدام مطلب زیر درست است؟

(۱) برای لباس‌های آتش‌نشانی پوشش براق مناسب‌تر است.

(۲) هنگامی که در یخچال را باز می‌کنید هوای سرد از بالای آن بیرون می‌آید.

(۳) در کشورهای با آب و هوای گرم، رنگ تیره برای نمای بیرون ساختمان‌ها مناسب‌تر است.

(۴) اگر در هوای سرد یک قطعه فلز و یک قطعه چوب خشک را لمس کنیم فلز گرم‌تر به نظر می‌رسد.

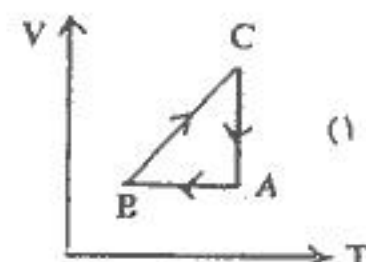
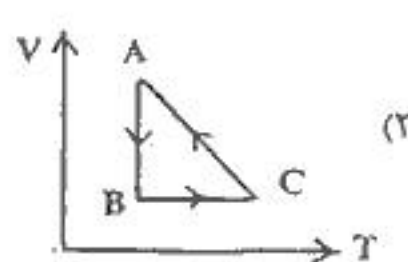
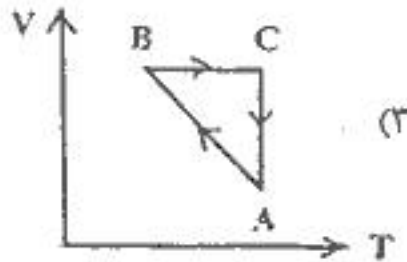
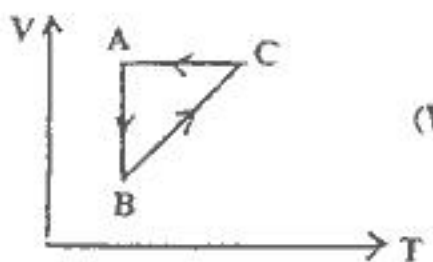
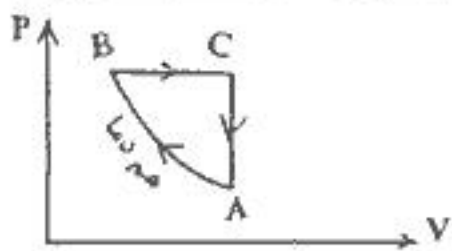
۱۶۷-  $20^\circ\text{C}$  گرم گاز کامل در فشار ۴ اتمسفر در محفظه‌ای به حجم  $30$  لیتر قرار دارد. در دمای ثابت  $10^\circ\text{C}$  گرم از گاز را خارج کرده و حجم محفظه را نیز نصف می‌کنیم فشار آن چند اتمسفر می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۶۸- در یک فرآیند روی مقدار معینی گاز کامل، دمای دستگاه بدون دریافت یا انتقال گرما تغییر می‌کند. این فرآیند می‌تواند ..... باشد.

- (۱) هم حجم (۲) هم فشار (۳) هم دما (۴) همه مواردی در رو

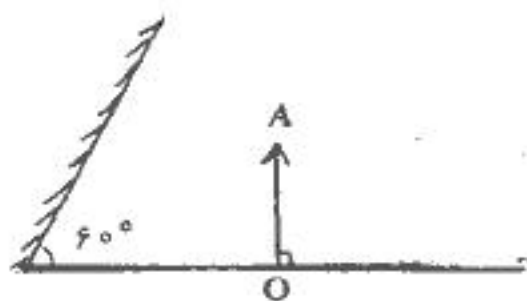
۱۶۹- نمودار  $P - V$ ، سه فرآیند ترمودینامیکی گاز کامل رسم شده است. نمودار  $V - T$  آنها کدام است؟



۱۷۰- اگر شمع روشنی را روی محور اصلی یک آینه محدب از آینه تا فواصل دور جابه‌جا کنیم تصویر ..... شمع از ..... جابه‌جا می‌شود.

(۱) مجازی - آینه تا کانون (۲) حقیقی - آینه تا کانون (۳) مجازی - بی‌نهایت تا کانون (۴) حقیقی - بی‌نهایت تا کانون

۱۷۱- در شکل مقابل زاویه‌ی بین جسم و تصویرش در آینه‌ی تخت چند درجه است؟



(۱) ۴۵

(۲) ۶۰

(۳) ۷۵

(۴) ۹۰

۱۷۲- اگر فاصله جسم از آینه مقعر ۲ برابر فاصله کانونی آینه باشد، بزرگنمایی آینه در این حالت چقدر است؟

(۴)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱) ۲

۱۷۳- کدام عبارت درباره‌ی عدسی همگرا درست نیست؟

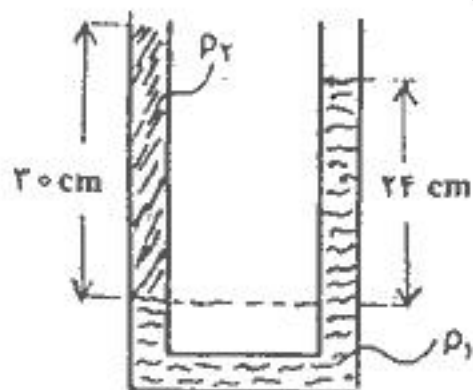
(۱) پرتوی که بر مرکز نوری عدسی بتابد به موازات محور اصلی خارج می‌شود.

(۲) پرتوی که به موازات محور اصلی بر عدسی بتابد از کانون عدسی می‌گذرد.

(۳) بسته به شرایط، هم تصویر حقیقی و هم تصویر مجازی تشکیل می‌دهد.

(۴) اگر جسم روی محور اصلی جابه‌جا شود تصویر نیز روی محور اصلی در خلاف جهت حرکت جسم جابه‌جا می‌شود.

۱۷۴- در این لوله دو مایع مخلوط نشده ریخته شده است و چگالی آنها به ترتیب  $\rho_1$  و  $\rho_2$  است.



اگر  $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$  باشد،  $\rho_2$  چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

(۱) ۱٫۲

(۲) ۱٫۶

(۳) ۱٫۸

(۴) ۲٫۵

۱۷۵- یک تیغ از پهنا می‌تواند روی آب شناور شود زیرا .....

(۱) حجم تیغ بسیار کم است.

(۲) جرم تیغ بسیار کم است.

(۳) چگالی تیغ کمتر از چگالی آب است.

(۴) در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

۱۷۶- طول یک جسم با خط‌کشی که بر حسب میلی متر مدرج شده، اندازه‌گیری شده است. این طول را بر حسب سانتی‌متر چگونه می‌توان نوشت؟

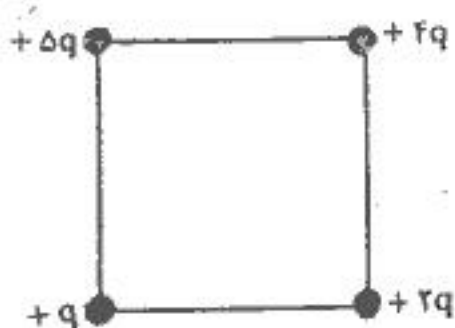
(۱) ۰٫۷۵

(۲) ۷٫۵۲

(۳) ۷۵٫۰۲۰

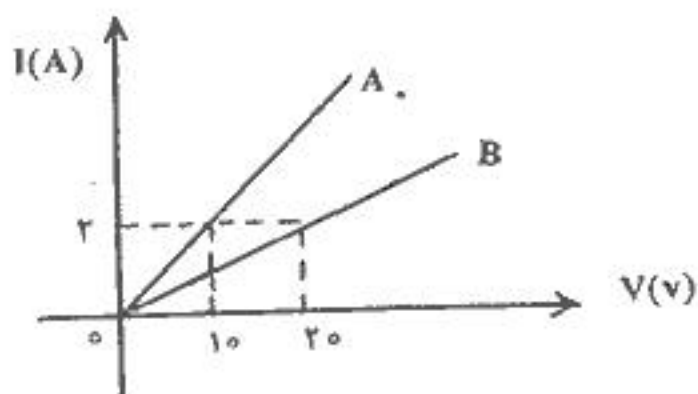
(۴) ۷۵٫۲

۱۷۷- اگر در یک رأس مربعی بار  $q$  قرار گیرد، میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع  $E$  است. حال اگر در چهار رأس همان مربع بارهای الکتریکی مطابق شکل قرار گیرند، اندازه میدان الکتریکی در مرکز آن چند  $E$  می‌شود؟



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

۱۷۸- نمودار شدت جریان عبوری از دو مقاومت  $A$  و  $B$  بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $A$  و  $B$  مطابق شکل است. مقاومت  $B$  چند برابر مقاومت  $A$  است؟

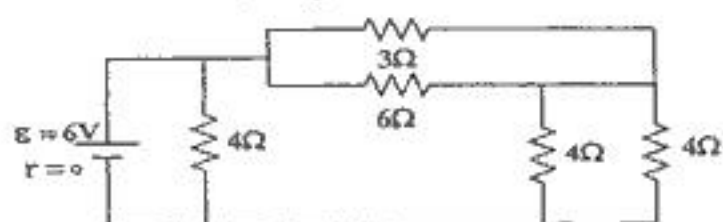


- (۱) ۲
- (۲) ۵
- (۳)  $\frac{1}{2}$
- (۴)  $\frac{1}{5}$

۱۷۹- دو سر یک مقاومت  $14 \Omega$  اهمی را به یک باتری با نیروی محرکه‌ی  $\mathcal{E}$  و مقاومت درونی  $1 \Omega$  می‌بندیم. شدت جریان در مدار  $0,5$  آمپر می‌شود. اندازه‌ی نیروی محرکه مولد و توان تلف شده در مولد به ترتیب چند ولت و چند وات است؟

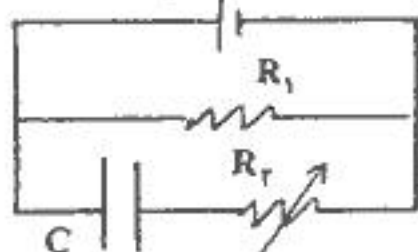
- (۱)  $0,25$  و  $3,5$
- (۲)  $3,5$  و  $2,75$
- (۳)  $7,5$  و  $0,25$
- (۴)  $7,5$  و  $2,50$

۱۸۰- در مدار شکل مقابل شدت جریانی که از مقاومت  $6 \Omega$  می‌گذرد چند آمپر است؟



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

۱۸۱- در مدار مقابل اگر مقاومت  $R_2$  را به تدریج ۲ برابر کنیم، بار الکتریکی نهایی خازن  $C$  چگونه تغییر می‌کند؟

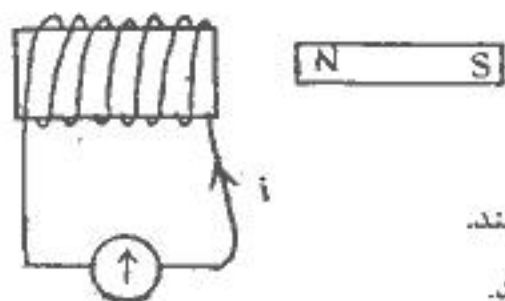


- (۱) ثابت می‌ماند.
- (۲) دو برابر می‌شود.
- (۳) نصف می‌شود.
- (۴) کمتر از نصف می‌شود.

۱۸۲- بین دو صفحه‌ی خازن مسطحی هوا است و دو سر آن به یک اختلاف پتانسیل ثابتی وصل است. اگر با ثابت ماندن فاصله‌ی بین صفحات یک تیغه‌ی شیشه‌ای بین آن صفحات قرار دهیم، بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ثابت می‌ماند.
- (۲) کاهش می‌یابد.
- (۳) افزایش می‌یابد.
- (۴) بسته به ضخامت شیشه ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

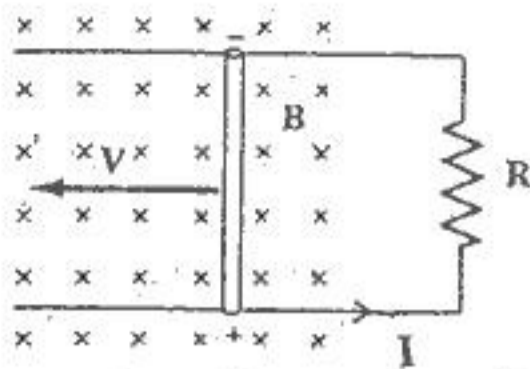
۱۸۳- در کدام حالت، جریان القایی در جهت نشان داده شده ایجاد می‌شود؟



- (۱) آهنربا به چپ یا سیم‌پیچ به راست در حرکت باشد.
- (۲) آهنربا به راست یا سیم‌پیچ به چپ در حرکت باشد.
- (۳) آهنربا با سرعت  $v_1$  و سیم‌پیچ با سرعت  $v_2$  ( $v_2 < v_1$ ) هر دو به سمت راست در حرکت کنند.
- (۴) آهنربا با سرعت  $v_1$  و سیم‌پیچ با سرعت  $v_2$  ( $v_2 > v_1$ ) هر دو به سمت چپ در حرکت کنند.

۱۸۴-

در شکل مقابل اگر  $R = 0.4 \Omega$  ،  $B = 0.5 T$  ،  $I = 0.5 A$  و  $L = 0.2 m$  باشد، سرعت انتقال میله (v) برابر با چند متر بر ثانیه است؟ (L طول میله است).



(۱) 0.4

(۲) 0.5

(۳) 1

(۴) 2

۱۸۵-

ذره‌ای به جرم  $0.02$  گرم با بار الکتریکی منفی  $4 \mu C$  با سرعت  $200 \frac{m}{s}$  به سمت مغرب و افقی حرکت می‌کند. جهت و اندازه‌ی میدان

مغناطیسی (بر حسب تسلا) که قادر است مسیر ذره را در همان جهت و افقی نگه دارد کدام است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۴) مغرب، 2.5

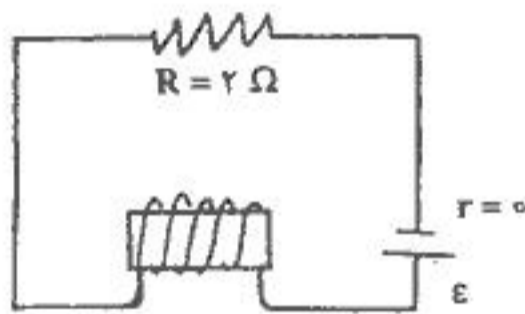
(۳) مشرق، 2.5

(۲) جنوب، 0.25

(۱) شمال، 0.25

۱۸۶-

در شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت R برابر ۸ وات است. اگر سیم‌لوله در هر متر 20 دور حلقه داشته باشد. میدان مغناطیسی داخل



سیم‌لوله و روی محور آن چند تسلا است؟  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$

(۱)  $2.4\pi \times 10^{+5}$

(۲)  $2.4\pi \times 10^{-5}$

(۳)  $9.6\pi \times 10^{-5}$

(۴)  $9.6\pi \times 10^{+5}$

۱۸۷-

معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $y = 0.1 \sin\left(20\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$  است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه پس از  $t = 0$  برای اولین بار شتاب نوسانگر به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

(۴)  $\frac{1}{120}$

(۳)  $\frac{1}{60}$

(۲)  $\frac{1}{30}$

(۱)  $\frac{1}{15}$

۱۸۸-

نوسانگری به جرم 20 g در هر دقیقه 120 نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر در هر دوره مسافت 16 cm را طی کند، بیشینه‌ی نیروی وارد بر

نوسانگر چند نیوتون است؟  $(\pi^2 = 10)$

(۴) 0.512

(۳) 0.256

(۲) 0.128

(۱) 0.64

۱۸۹-

منبع تولید موج با معادله‌ی  $y = 0.04 \sin 10\pi t$  (در SI) نوسان می‌کند و موج حاصل با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  در محیط منتشر می‌شود.

نقطه‌ای از محیط که در فاصله‌ی 10 سانتی‌متری از منبع قرار دارد در لحظه‌ای  $t = \frac{1}{20} s$  در چند سانتی‌متری از وضع تعادل خود قرار

دارد؟

(۴)  $2\sqrt{3}$

(۳) 4

(۲) 1

(۱) صفر

۱۹۰-

تار مرتعشی با  $400 Hz$  ارتعاش می‌کند و در طول آن 5 گره به وجود می‌آید. اگر طول تار 40 cm باشد سرعت انتشار موج در تار چند

$\frac{m}{s}$  است؟

(۴) 160

(۳) 120

(۲) 80

(۱) 40

۱۹۱- اگر شخصی فاصله‌ی خود را تا چشمه‌ی صوت ۰٫۱ فاصله‌ی اولیه کند، تراز شدت صوت برای آن شخص چند دسی افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰۰

۱۹۲- طول یک لوله صوتی که هر دو انتهای آن باز است را نصف می‌کنیم، بسامد صوت اصلی و سرعت صوت آن در هوا به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

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

۱۹۳- ماشینی با سرعت  $30 \frac{m}{s}$  در مسیر مستقیم در حرکت است و بسامد آژیر آن  $1800$  هرتز است شخصی که از روبه‌رو با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  به

سمت ماشین در حرکت است. بسامد آژیر را چند هرتز می‌شنود؟ (سرعت صوت  $350 \frac{m}{s}$  است.)

- (۱) ۱۶۱۱ (۲) ۱۶۲۰ (۳) ۲۰۲۵ (۴) ۲۰۵۴

۱۹۴- یک لوله صوتی باز به طول  $110 \text{ cm}$  را به طور کامل در ظرف آبی فرو می‌بریم و بالای آب دیافراگمی با بسامد  $600 \text{ Hz}$  را به ارتعاش در می‌آوریم. لوله را به تدریج از آب خارج می‌کنیم در این صورت چند بار صدای صوت دیافراگم توسط لوله صوتی تشدید می‌شود؟ سرعت صوت

در محیط  $360 \frac{m}{s}$  است.)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۹۵- طول موج نور نارنجی در هوا  $6 \times 10^{-7} \text{ m}$  است. بسامد این نور در آب چند هرتز است؟

(ضریب شکست آب  $\frac{4}{3}$  و  $V = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  در هوا)

- (۱)  $3.75 \times 10^{14}$  (۲)  $5 \times 10^{14}$  (۳)  $6.6 \times 10^{14}$  (۴)  $8 \times 10^{-7}$

۱۹۶- در آزمایش یانگ فاصله دو نوار روشن متوالی  $4 \text{ mm}$  است. فاصله دهمین نوار تاریک تا نوار روشن مرکزی چند میلی متر است؟

- (۱) ۳۴ (۲) ۳۶ (۳) ۳۸ (۴) ۴۰

۱۹۷- در یک آزمایش فوتوالکتریک طول موج قطع  $0.2 \mu\text{m}$  است. اگر نوری با طول موج  $0.1 \mu\text{m}$  بکار رود، بیشینه‌ی انرژی جنبشی

الکترون‌ها هنگام جدا شدن از فلز چند الکترون ولت خواهد شد؟  $(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۹۸- از سطح جسم کدری با ضریب جذب  $0.6$ ، در هر ثانیه  $2400$  ژول انرژی تابشی بازتاب می‌شود. آهنگ جذب تابش گرمایی توسط جسم

چند وات است؟ (فرض کنید هیچ انرژی از جسم گذر عبور نمی‌کند.)

- (۱) ۲۴۰۰ (۲) ۳۶۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۱۹۹- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در نیمرسانای نوع  $n$  بیشتر حامل‌های بار از نوع منفی هستند.

(۲) در ساختار نواری نیمرسانای نوع  $n$ ، تراز دهنده در فاصله‌ی کمی زیر نوار ظرفیت قرار دارد.

(۳) در ساختار نواری نیمرسانای نوع  $p$ ، تراز پذیرنده در فاصله‌ی کمی بالای نوار ظرفیت قرار دارد.

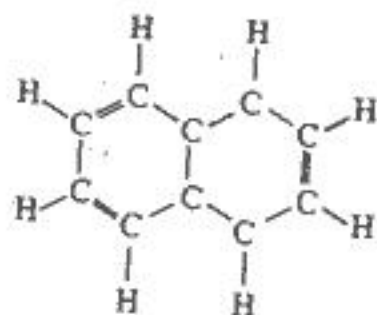
(۴) در نیمرساناها هر چه دما بالاتر رود، تعداد الکترون‌های نوار رسانش بیشتر و تعداد ترازهای خالی نوار ظرفیت بیشتر می‌شود.

۲۰۰- در واپاشی  $\beta$ :

(۱) عدد اتمی ثابت می‌ماند. (۲) جرم اتمی یک واحد زیاد می‌شود.

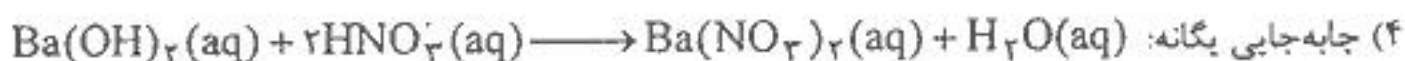
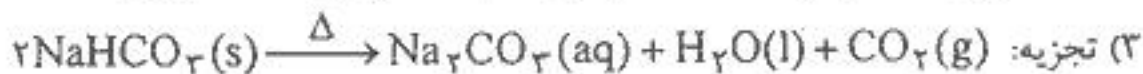
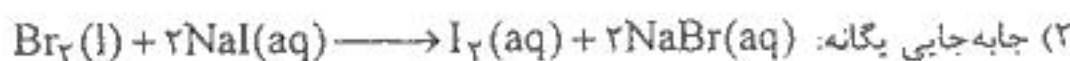
(۳) مجموع نوکلئون‌ها ثابت می‌ماند. (۴) در هسته یک پروتون کم و یک نوترون اضافه می‌شود.

- ۲۰۱- کدام مورد، جزء نتایج به دست آمده از بررسی‌های علمی تامسون نیست؟  
 (۱) همه مواد دارای الکترون، می‌باشند.  
 (۲) پرتوهای کاتدی در مسیر مستقیم حرکت می‌کنند.  
 (۳) پرتوهای کاتدی دارای بار الکتریکی منفی هستند.  
 (۴) پدیده پرتوزایی، با کاهش جرم ماده‌ی پرتوزا همراه است.
- ۲۰۲- کدام مطلب درست است؟  
 (۱) پروتون، نخستین ذره‌ی زیر اتمی شناخته شده است.  
 (۲) هائری بکرل، به طور تصادفی به پدیده مهمی پی برد و آن را پرتوزایی نامید.  
 (۳) حتی اگر اتمی ۱۰۰ الکترون داشته باشد، جرم آنها تأثیر چشم‌گیری بر جرم آن اتم ندارد.  
 (۴) رادرفورد به کمک مدل اتمی تامسون توانست تابش‌های ناشی از مواد پرتوزا را توجیه کند.
- ۲۰۳- در اتم ژرمانیم ( ${}_{32}\text{Ge}$ )، ..... لایه (سطح انرژی) و ..... زیر لایه (ترازهای فرعی) انرژی از الکترون اشغال شده است که از میان آنها، ..... زیر لایه، هر یک دارای دو الکترون و ..... زیر لایه، هر یک دارای شش الکترون است.  
 (۱) پنج - ده - شش - دو  
 (۲) چهار - هشت - پنج - سه  
 (۳) چهار - هشت - پنج - دو  
 (۴) پنج - ده - شش - سه
- ۲۰۴- خواص شیمیایی عنصر  ${}_{15}\text{M}$ ، به خواص شیمیایی کدام عنصر، نزدیکتر است؟  
 (۱)  ${}_{25}\text{Mn}$   
 (۲)  ${}_{37}\text{Rb}$   
 (۳)  ${}_{33}\text{As}$   
 (۴)  ${}_{35}\text{Br}$
- ۲۰۵- کدام مطلب، درست است؟  
 (۱) اتم همه‌ی فلزهای واسطه، در اوربیتال S لایه ظرفیت خود ۲ الکترون دارد.  
 (۲) اتم همه‌ی فلزهای قلیایی خاکی، در تراز S لایه ظرفیت خود، یک الکترون دارد.  
 (۳) نقطه ذوب و سختی عنصرهای گروه سوم تا دوازدهم در مقایسه با فلزهای قلیایی خاکی کمتر است.  
 (۴) عنصرهای لانتانید، خانه‌های ۵۸ تا ۷۱ جدول تناوبی را اشغال می‌کنند و واکنش‌پذیری قابل توجهی دارند.
- ۲۰۶- بلور سدیم کلرید، ..... شکل است و بین ذرات آن نیروی جاذبه بسیار قوی به نام پیوند ..... وجود دارد. این ماده در حالت ..... و به صورت ..... رسانای جریان برق است.  
 (۱) مکعبی - یونی - مذاب - محلول  
 (۲) مکعبی - یونی - جامد - مذاب  
 (۳) چهار وجهی - کووالانسی - مذاب - محلول  
 (۴) چهار وجهی - کووالانسی - جامد - مذاب
- ۲۰۷- مولکول‌های  $\text{CH}_2\text{O}$ ،  $\text{HCN}$ ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{SO}_2$ ، از کدام نظر، همگی مانند یکدیگرند؟  
 (۱) قطبی بودن  
 (۲) شمار پیوندها  
 (۳) ساختار لوویس (شکل هندسی)  
 (۴) شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها
- ۲۰۸- کدام مقایسه درباره نقطه‌ی جوش چهار ترکیب پیشنهاد شده، درست است؟  
 (۱)  $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$   
 (۲)  $\text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{HF}$   
 (۳)  $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{CH}_4 > \text{NH}_3$   
 (۴)  $\text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{HF} > \text{H}_2\text{O}$
- ۲۰۹- در بلور گرافیت که ساختار لایه‌ای دارد، در لایه‌ها، هر اتم کربن با ..... پیوند کووالانسی با آرایش ..... به ..... اتم کربن دیگر متصل شده است و لایه‌ها به وسیله نیروی ..... روی هم قرار دارد.  
 (۱) سه - مسطح مثلثی - سه - جاذبه‌ی قوی  
 (۲) چهار - شش گوشه‌ای - چهار - جاذبه‌ی قوی  
 (۳) سه - شش گوشه‌ای - چهار - بین مولکولی ضعیفی  
 (۴) چهار - مسطح مثلثی - سه - بین مولکولی ضعیفی
- ۲۱۰- کدام مطلب درباره نفتالن نادرست است؟  
 (۱) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  است.  
 (۲) یکی از ترکیب‌های آروماتیک است.  
 (۳) به عنوان ماده ضد بید کاربرد داشته است.  
 (۴) فرمول ساختاری آن



است.

۲۱۱- نوع کدام واکنش درست پیشنهاد شده. حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌های آن درست نشان داده شده است؟



۲۱۲- شکل روبه‌رو، تصویری از کدام وسیله آزمایشگاهی است و کاربرد آن کدام است؟



(۱) ارلن - تهیه و نگهداری محلول‌ها

(۲) بالون حجمی - تهیه و نگهداری محلول‌ها

(۳) ارلن - گرم کردن محلول‌ها، مایع‌ها و نگهداری آنها

(۴) بالون حجمی - گرم کردن محلول‌ها، مایع‌ها و نگهداری آنها

۲۱۳- در معادله موازنه شده واکنش کامل فسفریک اسید با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، نسبت ضریب مولی فسفریک اسید به ضریب مولی آب، کدام است؟

$\frac{4}{3}$  (۴)

$\frac{3}{4}$  (۳)

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{1}{3}$  (۱)

۲۱۴- از واکنش ۲۳٫۸ گرم قلع خالص با مقدار کافی هیدروفلوئوریک اسید، چند گرم قلع (II) فلئورید با خلوص ۸۰ درصد می‌توان به دست آورد؟ (Sn = ۱۱۹, F = ۱۹)

۳۹٫۲۵ (۴)

۲۵٫۲۳ (۳)

۳۲٫۵۹ (۲)

۲۹٫۳۵ (۱)

۲۱۵- چند میلی لیتر محلول  $0.2 \text{ molL}^{-1}$  سرب (II) نیترات برای واکنش کامل با  $150$  میلی لیتر محلول  $0.18 \text{ molL}^{-1}$  پتاسیم یدید، لازم است؟

۴۰ (۴)

۲۵ (۳)

۴۵ (۲)

۵۰ (۱)

۲۱۶- کدام عبارت، نادرست است؟

(۱) اگر اکتان در یک ظرف سر باز بسوزد،  $\Delta E$  به صورت گرما ظاهر می‌شود.

(۲) مقدار انرژی درونی هر سامانه، به مسیر انجام فرایند در آن، بستگی دارد.

(۳) اگر اکتان در موتور خودرو بسوزد، بخش عمده  $\Delta E$  به صورت گرما ظاهر می‌شود.

(۴) مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل هر سامانه، انرژی درونی آن، نام دارد.

۲۱۷- اگر گرمای تشکیل  $H_2O(g)$ ،  $CO_2(g)$  و  $C_2H_2(g)$ ، بر حسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر با  $-242$ ،  $-393/5$  و  $+227$  باشد، از سوختن کامل  $0.2$  مول گاز اتین (استیلن)، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۱۲۴٫۲ (۲)

۱۲۵٫۱ (۱)

۲۵۱٫۲ (۴)

۲۵۲٫۱ (۳)

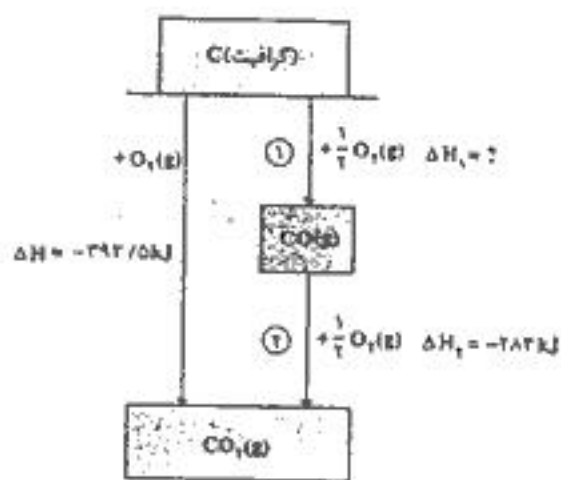
۲۱۸- با توجه به شکل روبه‌رو و داده‌های آن، کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) واکنش سوختن گرافیت، دو مرحله‌ای است.

(۲) گرمای تشکیل گاز CO برابر با  $-110/5 \text{ kJmol}^{-1}$  است.

(۳) واکنش  $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$  را می‌توان به روشی تجربی، به آسانی انجام داد.

(۴)  $\Delta H$  واکنش  $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$  را می‌توان به آسانی حساب کرد.



۲۱۹- درباره واکنش:  $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$ ;  $\Delta H = -1367/3 \text{ kJ}$  کدام مطلب درست است؟

(۱) به شدت گرماده است و به طور خود به خود انجام می‌شود.

(۲) واکنشی برگشت‌پذیر است و در ظرف سر بسته به حالت تعادل در می‌آید.

(۳) مجموع انرژی پیوندهای فراورده‌ها در مقایسه با واکنش دهنده‌ها، کمتر است.

(۴) چون با کاهش سطح انرژی همراه است، به طور خود به خود انجام نمی‌شود.

۲۲۰- با توجه به شکل روبه‌رو، که به آزمایشی درباره انحلال پذیری لیتیم کلرید در تولون:

در کتاب درسی مطرح شده است، کدام مطلب درست است؟

(۱) A، لیتیم کلرید و B تولون است.

(۲) شماری از مولکول‌های تولون و یون‌های لیتیم و کلرید، جذب یکدیگر شده‌اند.

(۳) لیتیم کلرید به دلیل ساختار یونی خود، در حلال ناقطبی مانند تولون، انحلال‌ناپذیر است.

(۴) با این آزمایش، می‌توان دریافت که از مایعات آلی نمی‌توان به عنوان حلال ماده استفاده کرد.

۲۲۱- اگر ۲۰ گرم NaOH در ۶۰ گرم آب حل شود، درصد جرمی آن در این محلول، چند برابر درصد جرمی آن در محلولی است که در هر ۵۰

گرم آن، ۰/۱ مول NaOH به صورت حل شده وجود دارد؟ (H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳)

۳,۴۲۵ (۴)

۳,۲۵۱ (۳)

۳,۲۴۵ (۲)

۳,۱۲۵ (۱)

۲۲۲- اگر غلظت یون  $H^+(aq)$  در محلول ۰/۲ مولار استیک اسید، برابر با  $1/9 \times 10^{-3} \text{ molL}^{-1}$  باشد، درصد تفکیک اسیدی آن در شرایط

آزمایش در این محلول کدام است؟

۷,۹۵۰ (۴)

۷,۰۹۰۵ (۳)

۷,۰۹۵۰ (۲)

۷,۰۹۴۵ (۱)

۲۲۳- در کدام ستون جدول روبه‌رو، ویژگی بیان شده درباره یکی از مخلوط‌ها، نادرست است و این مخلوط از کدام نوع است؟

۱	۲	۳	۴	
پخش نور	عبور از کاغذ صافی	ته‌نشینی ذره‌ها	اندازه ذره‌ها	نوع مخلوط
نمی‌کند	می‌کند	نمی‌شود	کوچک	محلول
می‌کند	می‌کند	می‌شود	بزرگ	کلوئید
می‌کند	نمی‌کند	می‌شود	بزرگتر	سوسپانسیون

(۱) ستون ۱، سوسپانسیون

(۲) ستون ۲، کلوئید

(۳) ستون ۳، کلوئید

(۴) ستون ۴، سوسپانسیون

۲۲۴- با بررسی داده‌های جدول زیر، که تغییرات غلظت  $N_2O_5$  را در واکنش:  $2N_2O_5 \rightarrow 2NO_2 + O_2$  نشان می‌دهد، کدام نتیجه‌گیری

درست است؟

زمان (s)	۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
$[N_2O_5] (\text{molL}^{-1})$	۰,۰۲۰	۰,۰۱۷	۰,۰۱۴	۰,۰۱۲	۰,۰۱۰

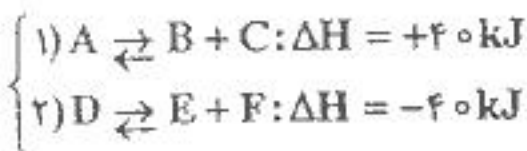
(۱) مقدار  $NO_2$  تشکیل شده در گستره زمانی این پنج آزمایش، برابر با  $5 \times 10^{-3} \text{ molL}^{-1}$  است.

(۲) با گذشت زمان، سرعت متوسط تشکیل  $NO_2$  افزایش می‌یابد.

(۳) سرعت متوسط تشکیل  $O_2$  در گستره زمانی این پنج آزمایش، برابر با  $1/25 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1} \text{ s}^{-1}$  است.

(۴) سرعت متوسط تشکیل  $O_2$  در گستره زمانی دو آزمایش اول، در مقایسه با فاصله زمانی سه آزمایش بعدی کمتر است.

۲۲۵- اگر در واکنش‌های نمادین برگشت پذیر روبه‌رو،



مقدار انرژی فعالساز (در جهت رفت) در هر یک از آنها برابر ۸۰ kJ باشد، کدام مطلب درباره آنها درست است؟

(۱) فراورده‌های واکنش ۱ در مقایسه با واکنش ۲ پایدارترند.

(۲) انرژی فعالساز در جهت برگشت در واکنش ۲، دو برابر واکنش ۱ است.

(۳) پیچیده فعال، در مقایسه با فراورده‌ها، در واکنش ۲، پایداری بیشتری دارد.

(۴) تفاوت انرژی فعالساز دو واکنش در جهت برگشت، برابر ۸۰ کیلو ژول است.

۲۲۶- با توجه به شکل روبه‌رو، که ساز و کار واکنش هیدروژن دار شدن

این را نشان می‌دهد، کدام قسمت آن، مرحله تشکیل رادیکال

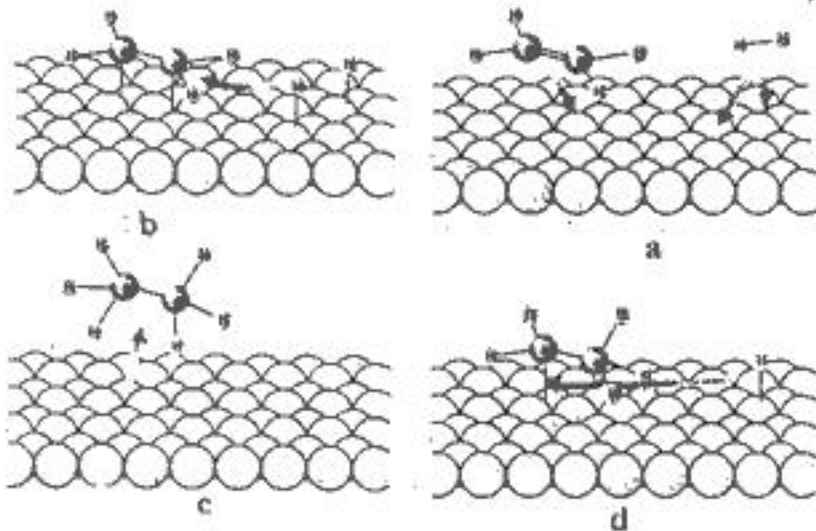
اتیل و کدام قسمت آن تشکیل مولکول اتان را نشان می‌دهد؟

(۱) a و c

(۲) b و d

(۳) a و d

(۴) b و c



۲۲۷- در ظرف سربسته‌ای با حجم  $400 \text{ cm}^3$ ، مقدار  $0,0404$  مول گاز NO

را گرما می‌دهیم تا تعادل گازی:  $2\text{NO}(g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g), K = 2,5 \times 10^3$  برقرار شود، غلظت تعادلی گازهای  $\text{N}_2$ ،  $\text{O}_2$

و NO بر حسب مول بر لیتر در حالت تعادل، به ترتیب کدام‌اند؟

(۱)  $0,052$ ،  $0,052$ ،  $0,098$  (۲)  $0,055$ ،  $0,055$ ،  $0,1$  (۳)  $0,055$ ،  $0,055$ ،  $0,1$  (۴)  $0,052$ ،  $0,052$ ،  $0,098$

۲۲۸- با توجه به واکنش تعادلی گازی:  $2\text{H}_2(g) + \text{N}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g), \Delta H = -92 \text{ kJ}$ ، می‌توان دریافت که این تعادل، بر اثر .....

در جهت رفت، با ..... در جهت برگشت و با انتقال به ظرف ..... در دمای ثابت، در جهت رفت پیشرفت می‌کند.

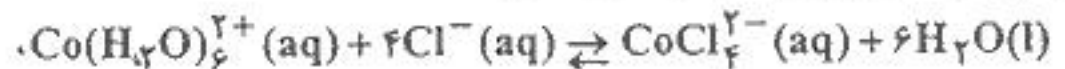
(۱) کاهش دما - حذف مقداری گاز نیتروژن - کوچکتر

(۲) کاهش دما - افزایش مقداری گاز آمونیاک - بزرگتر

(۳) افزایش دما - حذف مقداری گاز آمونیاک - بزرگتر

(۴) افزایش دما - افزایش مقداری گاز نیتروژن - کوچکتر

۲۲۹- با توجه به شکل روبه‌رو، که به واکنش تعادلی:



(صورتی رنگ)

(آبی رنگ)

مربوط است، کدام مطلب درباره آن نادرست است؟

(۱) در جهت رفت، گرماگیر است.

(۲) آنتروپی برای آن، عامل مناسبی است.

(۳) با افزایش دما، ثابت این تعادل بزرگتر می‌شود.

(۴) با انتقال به ظرف بزرگتر، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

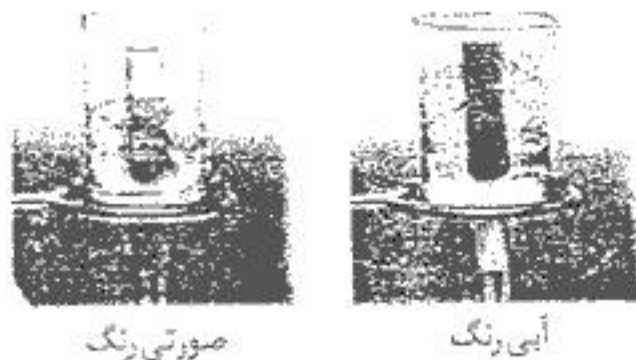
۲۳۰- کدام مقایسه در مورد قدرت بازی گونه‌های شیمیایی زیر (در شرایط یکسان از نظر دما و مولاریته)، درست است؟

(۱)  $\text{NO}_2^- > \text{OH}^- > \text{NH}_2^- > \text{NH}_3$

(۲)  $\text{NH}_3 > \text{NH}_2^- > \text{NO}_2^- > \text{OH}^-$

(۳)  $\text{OH}^- > \text{NO}_2^- > \text{NH}_3 > \text{NH}_2^-$

(۴)  $\text{NH}_2^- > \text{OH}^- > \text{NH}_3 > \text{NO}_2^-$



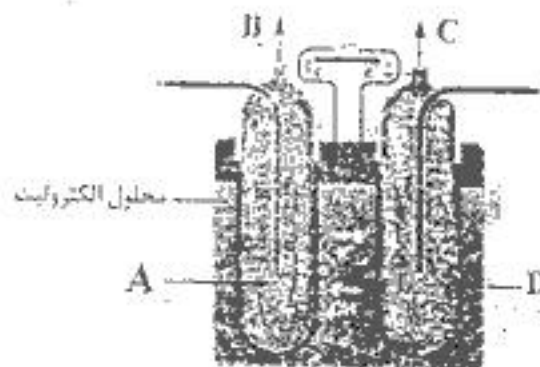
۲۳۱- بر اساس تعریف نمک‌های اسیدی و بازی، ..... در دسته نمک‌های ..... جای دارد و متیل نارنجی در محلول آن به رنگ ..... در می‌آید.

- (۱)  $K_2S$  - بازی - آبی  
 (۲)  $K_2SO_4$  - اسیدی - سرخ  
 (۳)  $NaCH_3COO$  - بازی - زرد  
 (۴)  $NH_4Cl$  - اسیدی - بنفش

۲۳۲- کدام عبارت درباره سنجش حجمی اسید - باز، نادرست است؟

- (۱) در نقطه‌ی هم ارزی، حجم اسید با حجم باز مصرفی با هم برابر است.  
 (۲) در نقطه هم ارزی خنثی شدن  $HCl$  با  $NaOH$ ،  $pH$  برابر ۷ است.  
 (۳) ساده‌ترین سنجش حجمی اسید - باز، خنثی شدن اسید قوی با باز قوی است.  
 (۴) فنول فتالین، شناساگر مناسبی در سنجش حجمی  $HCl$  با  $NaOH$  است.

۲۳۳- کدام مطلب درباره شکل روبه‌رو، که طرحی از سلول سوختی را نشان می‌دهد، نادرست است؟



(۱) از آن برای تامین برق و آب آشامیدنی در فضاپیماها استفاده می‌شود.

(۲)  $A$ ، آند را نشان می‌دهد و  $B$  محل خروج بخار آب و هیدروژن اضافی است.

(۳)  $D$ ، کاتد را نشان می‌دهد و  $C$  محل خروج بخار آب و اکسیژن اضافی است.

(۴) کاتد آن از جنس گرافیت متراکم و الکترولیت آن محلول یتاسیم هیدروکسید است.

۲۳۴- هر گاه در سطح آهن سفید، در هوای مرطوب خراشی به وجود آید، در محل آن خراش، یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود و در نتیجه، ..... در نقش ..... یافته و ..... می‌شود.

- (۱)  $Fe$  - کاتد - کاهش - خورده  
 (۲)  $Zn$  - آند - اکسایش - خورده  
 (۳)  $Zn$  - کاتد - کاهش - محافظت  
 (۴)  $Fe$  - آند - اکسایش - محافظت

۲۳۵- کدام عبارت درباره سلول الکترولیتی درست است؟

(۱) در آن، بر اثر نیروی برق، تغییر شیمیایی در مواد به وجود می‌آید.

(۲) در آن، یک واکنش شیمیایی در جهت طبیعی پیش رانده می‌شود.

(۳) کاتد در آن، برخلاف سلول الکتروشیمیایی، قطب مثبت است.

(۴) الکترودی که به قطب منفی منبع برق متصل است، محل اکسایش است.

آموزش تست زنی به روش مهندسی معکوس  
شامل پنج سی دی قابل استفاده در  
کامپیوتر و دستگاه وی سی دی شما با  
استفاده از این روش بدون دانستن پاسخ  
میتوانید ۱۰ تا ۱۵ درصد سوالات کنکور  
جواب دهید و از دیگران یک قدم جلوتر  
باشید برای اطلاعات بیشتر به سایت

[www.cdsiran.com](http://www.cdsiran.com)

مراجعه نمائید . تلفن تماس از ساعت ۱۶  
در تهران ۳۳۷۸۹۷۵۲ خرید حضوری با  
هماهنگی در تهران : خیابان پروزی  
نرسیده به کواکولا خیابان محصل نبش  
کوچه سوم فروشگاه روشن

[www.xle.ir](http://www.xle.ir)

[www.safacomputer.com](http://www.safacomputer.com)

شرکت مهندسی صفا رایانه ارائه دهنده انواع سی دی با  
گارانتی معتبر تلفن از ۱۶ به بعد ۳۳۷۸۹۷۵۲