

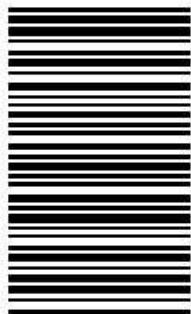
بروزترین و ابرترین  
سایت کنکوری کشور  
**WWW.KONKUR.INFO**



گد کنترل

122

D



122D



«اگر دانشگاه اصلاح شود عملکرت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلام ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و تکنولوژی  
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲  
صبح پنجشنبه ۱۳۹۹/۵/۳۰

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور – ۱۳۹۹  
آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

تعداد سؤال: ۱۳۵

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

ولایة نظام آموزشی قدر

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

سال ۱۳۹۹

حق جمل: تکذیب و انتشار سوالات به در روی اکنون و... پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حرفمن و حقوقی تنها باعجز این سازمان عجز عیین است و با مدخلین برای مقررات رفخار می شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینچنانچه.....با شماره داوطلبی.....با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سوالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

- ۱۰۱ - اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه غیر تهی با شرط  $B \subset A$  باشند، آنگاه کدام رابطه نادرست است؟

$$B \cap A' = \emptyset \quad (4) \quad A \cap B' = \emptyset \quad (3) \quad A - B' = A \quad (2) \quad B - A' = A \quad (1)$$

- ۱۰۲ - مجموعه  $\left( (B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B) \right)$  با کدام مجموعه، برابر است؟

$$B' \quad (4) \quad A \quad (3) \quad A \cap B' \quad (2) \quad A \cup B' \quad (1)$$

- ۱۰۳ - در مجموعه‌های چهار عضوی  $\{x, y\}$  و  $\{5, 7, z, t-1\}$ ، فرض کنید  $A = \{x+2, 1, 4, y\}$  و  $B = \{5, 7, z, t-1\}$  باشد. تعداد مجموعه‌ها به صورت  $\{(x, y), (z, t)\}$ ، کدام است؟

$$6 \quad (4) \quad 4 \quad (3) \quad 3 \quad (2) \quad 2 \quad (1)$$

- ۱۰۴ - باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای  $P(x)$  بر  $x-1$  و  $2x+1$  به ترتیب، ۸ و ۵ است. باقی‌مانده تقسیم  $P(x)$  بر  $x^2 - x - 2$ ، کدام است؟

$$2x - 3 \quad (4) \quad 2x + 6 \quad (3) \quad x + 3 \quad (2) \quad -x + 4 \quad (1)$$

- ۱۰۵ - کدام عبارت برای معادله  $f(x) = 2^x - x^2 = 0$  درست است؟

- (۱) معادله در بازه  $[1, \infty)$  دو ریشه دارد.  
 (۲) معادله در بازه  $[1, \infty)$  فاقد ریشه است.  
 (۳) معادله در بازه  $[1, \infty)$  حداقل یک ریشه دارد.

- ۱۰۶ - مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع  $y = \sqrt{x^2 - 4x + 4}$  و  $y = \frac{1}{3}x + 2$ ، کدام است؟

$$12 \quad (4) \quad 10 \quad (3) \quad 9 \quad (2) \quad 8 \quad (1)$$

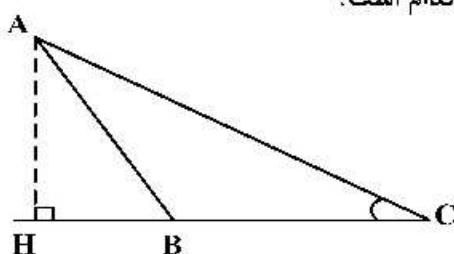
- ۱۰۷ - اگر  $f(x) = x + \sqrt{x}$  و  $g(x) = \frac{9x+6}{1-x}$  باشند، مقدار  $(g^{-1} \circ f^{-1})(2)$ ، کدام است؟

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

- ۱۰۸ - قرینه نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{x}$  را نسبت به محور  $y$  تعبیین کرد، سپس منحنی حاصل را واحد به سمت راست، انتقال می‌دهیم. منحنی اخیر و منحنی اصلی نسبت به کدام خط، متقارن هستند؟

$$x = 2/5 \quad (4) \quad x = 2 \quad (3) \quad x = 1/5 \quad (2) \quad x = 1 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



۱۰۹- در شکل زیر، فرض کنید  $CH = 9$  و  $\sin C = \frac{5}{13}$ . اندازه ارتفاع  $AH$ ، کدام است؟

- ۲/۲۵ (۱)  
۳/۵ (۲)  
۳/۶ (۳)  
۲/۷۵ (۴)

۱۱۰- اگر انتهای کمان  $\alpha$  در ربع دوم دایره مثلثاتی و  $\cos(\frac{11\pi}{4} + \alpha)$  باشد، مقدار  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{10}$ ، کدام است؟

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

۱۱۱- فرض کنید  $\cos(\tan^{-1}(\sin 2\alpha)) = -\frac{3}{5}$  و انتهای کمان  $\alpha$  در ربع سوم دایره مثلثاتی، واقع باشد. مقدار  $\cos(2\alpha)$  کدام است؟

- $-\frac{5}{\sqrt{51}}$  (۱)  $\frac{5}{\sqrt{51}}$  (۲)  $-\frac{25}{\sqrt{1201}}$  (۳)  $\frac{25}{\sqrt{1201}}$  (۴)

۱۱۲- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی  $\tan(3x)\tan(x) = 1$  در بازه  $[\pi, 2\pi]$ ، کدام است؟

- $\frac{11\pi}{2}$  (۱)  $\frac{9\pi}{2}$  (۲)  $6\pi$  (۳)  $5\pi$  (۴)

۱۱۳- اعداد طبیعی را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد، یعنی  $\{1, 2, 3\}, \{4, 5, 6\}, \dots$ . مجموع اعداد واقع در دسته بیستم، کدام است؟

- ۲۹۸۰ (۱) ۴۰۱۰ (۲) ۴۰۲۰ (۳) ۴۱۲۰ (۴)

۱۱۴- مقدار ۲۴ گرم از عنصری موجود است. اگر عنصر موردنتظر در هر مدت زمان ۳۰ روزه،  $\frac{1}{10}$  جرم باقی‌مانده را از دست بدهد، پس از چند روز ۸ گرم از آن عنصر، باقی می‌ماند؟ ( $\log 3 = 0,48$ )

- ۲۴۰ (۱) ۲۷۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۲۶۰ (۴)

۱۱۵- دنباله  $\{x_n\}$  به صورت زیر تعریف شده است. حد دنباله  $\{x_n\}$ ، کدام است؟

$$x_0 = 3, \quad x_{n+1} = \frac{3x_n^2 + 64}{4x_n}, \quad (n = 1, 2, \dots)$$

- $-2\sqrt[4]{2}$  (۱)  $2\sqrt[4]{2}$  (۲)  $-2\sqrt[4]{2}$  (۳)  $2\sqrt[4]{2}$  (۴)

۱۱۶- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 7\sqrt{x} + 5}{2x - \sqrt{3x + 1}}$ ، کدام است؟

- $-5/6$  (۱)  $-5/8$  (۲)  $-1/2$  (۳)  $-1/5$  (۴)

محل انجام محاسبات

۱۱۷ - فرض کنید  $f(x) = \begin{cases} (x-1)|x| & ; |x-1| < 1 \\ x^2 + ax + b & ; |x-1| \geq 1 \end{cases}$  یک تابع همواره پیوسته باشد. مقدار  $a$ , کدام است؟

$\frac{5}{2} \quad (4)$

$1 \quad (3)$

$-1 \quad (2)$

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

۱۱۸ - نمودار تابع  $f(x) = \frac{-2x^3 + 3x}{ax^2 + bx + c}$  دارای خطهای مجانب  $y = -1$ ,  $x = -2$ ,  $y = 1$  و  $x = 1$  است.  $f(-1)$  کدام است؟

$-1,5 \quad (4)$

$1,75 \quad (3)$

$1,5 \quad (2)$

$1,25 \quad (1)$

۱۱۹ - اگر  $f$  یک تابع مشتق‌پذیر،  $g'(x) = \frac{\pi}{3}$  باشد، مقدار  $(f'(2))$ , کدام است؟

$1 \quad (4)$

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

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

$-\frac{1}{2} \quad (1)$

۱۲۰ - آهنگ متوسط تغییر تابع  $y = \sqrt{21-x^2+4x}$  در بازه  $[6, 5]$ , برابر آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع، با کدام مقدار  $x$  است؟

$2+\frac{5}{2}\sqrt{2} \quad (4)$

$2+\frac{3}{2}\sqrt{2} \quad (3)$

$3+2\sqrt{2} \quad (2)$

$4+\sqrt{2} \quad (1)$

۱۲۱ - خط مماس بر منحنی تابع  $f(x) = \frac{5x-4}{\sqrt{x}}$  در نقطه  $x = 4$  واقع بر آن، محور  $y$  را با کدام عرض، قطع می‌کند؟

$2 \quad (4)$

$2 \quad (3)$

$-1 \quad (2)$

$-4 \quad (1)$

۱۲۲ - اگر  $\tan \beta$  و  $\tan \alpha$  برابر ریشه‌های معادله  $0 = -2x^2 + 3x - 1$  باشند، کدام است؟

$-1 \quad (4)$

$-2 \quad (3)$

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

$1 \quad (1)$

۱۲۳ - یک ذوزنقه متساوی الساقین با قاعده‌هایی به اندازه ۹ و ۱۶ واحد، بر دایره‌ای محیط شده است. فاصله نزدیک‌ترین نقاط دایره، تا یک رأس قاعدة کوچک ذوزنقه، کدام است؟

$\frac{5}{3} \quad (4)$

$2 \quad (3)$

$\sqrt{3} \quad (2)$

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

۱۲۴ - پاره خط  $AB$  به اندازه ۸ واحد در صفحه مختصات، مفروض است. چهار دایره با مرکز  $A$  و  $B$  و شعاع‌های ۳ و ۷ واحد رسم می‌کنیم. نقاط تلاقی دایره‌های کوچک با دایره‌های بزرگ، دقیقاً رأس‌های کدام چهار ضلعی هستند؟

(۱) متوازی الاضلاع

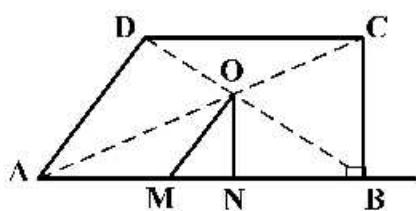
(۲) اوزی

(۳) ذوزنقه متساوی الساقین

(۴) مستطیل

محل انجام محاسبات

۱۲۵ - مطابق شکل زیر، از محل تلاقی قطرهای دوزنقه قائم‌الزاویه  $\hat{B} = 90^\circ$   $ABCD$ ، پاره خط‌های  $ON$  و  $OM$  به ترتیب



موازی با  $AD$  و  $BC$  رسم شده‌اند. نسبت  $\frac{AM}{BN}$  کدام است؟

(۱)

(۲)

(۳) کوچک‌تر از ۱

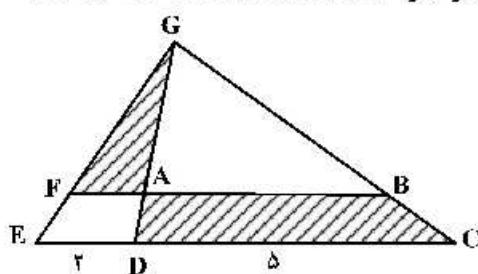
(۴) بزرگ‌تر از ۱ کوچک‌تر از ۲

۱۲۶ - اندازه قاعده‌های دوزنقه‌ای ۵ و ۹ واحد است. پاره خطی موازی قاعده‌های دوزنقه چنان رسم می‌کنیم که دوزنقه را به دو قسمت با مساحت مساوی، تقسیم کند. اندازه پاره خط، کدام است؟

 $\sqrt{57}$  (۱) $4\sqrt{3}$  (۲) $\sqrt{53}$  (۳)

۷ (۴)

۱۲۷ - در شکل زیر،  $DG = 2DA$  و اندازه پاره خط‌های  $DE$  و  $DC$ ، به ترتیب، ۲ و ۵ واحد هستند. مساحت مثلث  $AFG$  چند درصد مساحت دوزنقة  $ABCD$  است؟



۴۰ (۱)

۳۶ (۲)

۳۲ (۳)

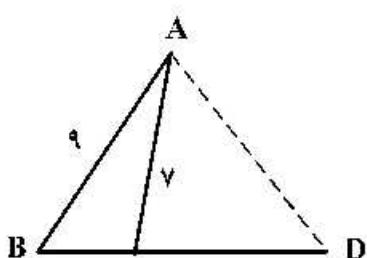
۲۴ (۴)

۱۲۸ - در شکل رو به رو، اندازه پاره خط  $AD$  کدام است؟

۹ (۱)

 $2\sqrt{10}$  (۲)

۱۰ (۳)

 $6\sqrt{2}$  (۴)

۱۲۹ - تابع با ضابطه  $f(x) = \lim_{n \rightarrow +\infty} (1 - \frac{4x}{n})^n$  به ازای هر عدد حقیقی  $x$ ، مفروض است. کدام عبارت درست است؟

$$f''(x) + 3f'(x) + 2f(x) = 0 \quad (۱)$$

$$f''(x) + 6f'(x) + 9f(x) = 0 \quad (۲)$$

$$f''(x) - 3f'(x) + 2f(x) = 0 \quad (۳)$$

$$f''(x) - 6f'(x) + 9f(x) = 0 \quad (۴)$$

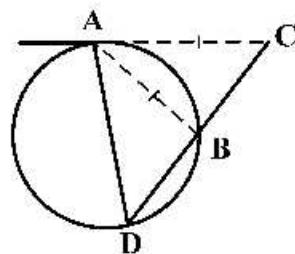
۱۳۰ - حجم جسم حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  با ضلع‌های قائم  $AB$  و  $AC$ ، به ترتیب با اندازه‌های ۵ و  $2\sqrt{6}$  واحد، حول خط گذرا از رأس  $C$  و موازی ضلع  $AB$ ، کدام است؟

 $80\pi$  (۱) $75\pi$  (۲) $70\pi$  (۳)

۶۰π (۴)

محل انجام محاسبات

۱۳۱ - در شکل زیر، اندازه قطعه مماس  $AC$ ، برابر وتر  $AB$  است. الزاماً کدام برابری درست است؟



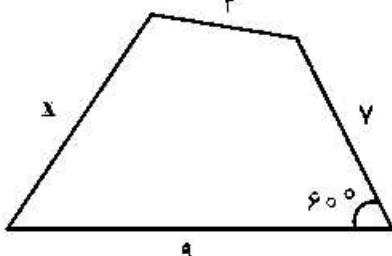
$$BC = BA \quad (1)$$

$$BD = AC \quad (2)$$

$$BC = BD \quad (3)$$

$$DA = DC \quad (4)$$

۱۳۲ - چهارضلعی زیر، قابل محاط در یک دایره است.  $(x+2)$  کدام است؟



$$\sqrt{51} \quad (1)$$

$$\sqrt{55} \quad (2)$$

$$\sqrt{52} \quad (3)$$

$$\sqrt{59} \quad (4)$$

۱۳۳ - کوچک ترین دایره گذرا بر دو نقطه  $A(-4, 5)$  و  $B(2, 1)$ ، محور آها را با کدام طول، قطع می کند؟

$$(1) \quad 1, \quad (2) \quad 2, \quad (3) \quad 3, \quad (4) \quad 4$$

۱۳۴ - از بین دایره های گذرا از نقطه  $A(1, -4)$  و مماس بر خط های  $4x + 3y = 0$  و محور آها، بزرگ ترین شعاع دایره، کدام است؟

$$\frac{22}{9} \quad (1)$$

$$\frac{7}{3} \quad (2)$$

$$\frac{17}{9} \quad (3)$$

$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

۱۳۵ - در یک بیضی به قطرهای  $8$  و  $2\sqrt{2}$  واحد و کانون های  $F$  و  $F'$ ، دایره ای به قطر  $F'F$  بیضی را در نقطه  $M$  قطع می کند. فاصله نقطه  $M$  تا نزدیک ترین کانون، کدام است؟

$$3 \quad (1)$$

$$4 - \sqrt{2} \quad (2)$$

$$2\sqrt{5} \quad (3)$$

$$4 - 2\sqrt{2} \quad (4)$$

۱۳۶ - اگر نقطه  $F(-5, 25)$  کانون سهمی  $y^2 + ay + bx + 1 = 0$  باشد، کوچک ترین مقدار  $b$ ، کدام است؟

$$2 \quad (1)$$

$$-2 \quad (2)$$

$$-3 \quad (3)$$

$$-4 \quad (4)$$

۱۳۷ - اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -3 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، درایه های سطر اول ماتریس  $A^3$ ، کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 30 & 6 & 78 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 30 & 6 & 64 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} 30 & 6 & 86 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} 24 & 8 & 86 \end{bmatrix} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۱۳۸- از رابطه ماتریسی  $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 8 \end{bmatrix}$  کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 7 & 9 \\ 2 & -2 \\ -9 & -7 \\ -4 & 4 \end{bmatrix} (۲)$$

$$\begin{bmatrix} 7 & 9 \\ 4 & 4 \\ -9 & 7 \\ -4 & -4 \end{bmatrix} (۳)$$

۱۳۹- جواب‌های معادله  $\begin{vmatrix} -4 & 1 & 1 \\ 1 & 2-x & 1 \\ 3 & 2 & 3-x \end{vmatrix} = 0$  کدام است؟

۲، ۵ (۴)

۱، ۵ (۳)

۱، ۴ (۲)

۱، -۴ (۱)

۱۴۰- مساحت نمودار منحنی  $3x^2 + \sqrt{3}xy + 2y^2 - 10 = 0$  کدام است؟

$\frac{20\pi}{\sqrt{21}}$  (۴)

$\frac{10\pi}{3}$  (۳)

$7\pi$  (۲)

$6\pi$  (۱)

۱۴۱- اندازه اضلاع مثلث قائم‌الزاویه‌ای، به صورت  $1+x+1$ ،  $2x+2$  و  $2x+1$  است. مساحت مثلث، کدام است؟

۳۹ (۴)

۴۵ (۳)

۵۶ (۲)

۶۰ (۱)

۱۴۲- تعداد اعداد طبیعی چهار رقمی بخش پذیر بر ۵، با ارقام غیرتکراری، کدام است؟

۹۷۲ (۴)

۹۶۸ (۳)

۹۵۲ (۲)

۹۴۸ (۱)

۱۴۳- تعداد جملات در بسط عبارت  $(a+b+c)^{12}$ ، کدام است؟

۹۱ (۴)

۸۴ (۳)

۷۸ (۲)

۷۲ (۱)

۱۴۴- در جعبه‌ای ۷ کتاب ادبی، ۲ کتاب هنر و ۱۰ کتاب ریاضی موجود است. حداقل چند کتاب از این جعبه برداریم تا مطمئن باشیم، حداقل ۴ کتاب، هم موضوع است؟

۷ (۴)

۸ (۳)

۹ (۲)

۱۰ (۱)

۱۴۵- به تصادف یک عدد طبیعی دو رقمی انتخاب می‌شود. با کدام احتمال، عدد انتخابی مضرب ۳ یا ۵ است؟

$\frac{8}{15}$  (۴)

$\frac{7}{15}$  (۳)

$\frac{3}{5}$  (۲)

$\frac{2}{5}$  (۱)

۱۴۶- سه ظرف داریم. در ظرف اول ۹ مهره سفید، در دومی ۹ مهره سیاه و در سومی ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه قرار دارند. به تصادف از یک ظرف ۲ مهره بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال، لاقل یکی از این دو مهره سیاه است؟

$\frac{13}{18}$  (۴)

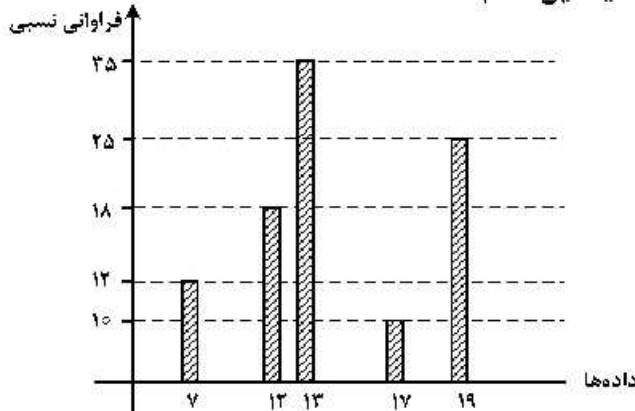
$\frac{25}{36}$  (۳)

$\frac{11}{18}$  (۲)

$\frac{1}{3}$  (۱)

محل انجام محاسبات

۱۴۷- با توجه به نمودار میله‌ای فراوانی داده‌های کمی گستته، میانگین کدام است؟



- ۱۳ (۱)  
۱۳/۸ (۲)  
۱۴ (۳)  
۱۴/۲ (۴)

۱۴۸- در یک مسابقه ۳ راننده در سه روز متوالی با ۳ اتومبیل ۱، ۲ و ۳ در سه مسیر A، B و C شرکت می‌کنند. هر کدام از راننده‌ها فقط یک مسیر و یک اتومبیل را در روز انتخاب کرده و برنامه‌ریزی اتومبیل‌ها به صورت مربع لاتین زیر است. به چند طریق برنامه‌ریزی مسیر را می‌توان انجام داد، به شرط آن که نفر اول در روز اول، اتومبیل A را انتخاب نکند؟

۲	۳	۱
۳	۱	۲
۱	۲	۳

- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۱۴۹- چند عدد طبیعی مضرب ۹ وجود دارد، که باقی‌مانده تقسیم آن اعداد بر  $43^0$ ، با مجددور خارج قسمت، برابر باشد؟

- ۷ (۱)                  ۶ (۲)                  ۵ (۳)                  ۴ (۴)

۱۵۰- کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد ۶۰ برابر بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک آن‌ها است. اگر مجموع این دو عدد ۱۲۶ باشد، تفاضل آن دو عدد، کدام است؟

- ۵۶ (۱)                  ۵۲ (۲)                  ۴۸ (۳)                  ۴۲ (۴)

۱۵۱- اگر عدد  $1 - 2^n$  بر عدد  $217$  بخش‌پذیر باشد، تعداد اعداد دو رقمی  $\text{III}$ ، کدام است؟

- ۷ (۱)                  ۶ (۲)                  ۵ (۳)                  ۴ (۴)

۱۵۲- عدد چهار رقمی  $aabb$ ، مجددور عدد دو رقمی  $cc$  است.  $a - b = c$ ، کدام است؟

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

۱۵۳- اگر درجه رأس‌های یک گراف ۴، ۲، ۲، ۴ و ۲ باشد، تعداد تمام دوره‌های موجود، کدام است؟

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

۱۵۴- فرض کنید  $G$  درختی با ۴ یال باشد. تعداد رأس‌های درخت  $G$ ، کدام است؟

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

۱۵۵- فرض کنید  $M$  نقطه بروخورد خط گذرا از نقاط  $A(2, 2, 1)$  و  $B(2, -1, 5)$  با صفحه به معادله  $x + y + z = 1$  باشد. فاصله نقطه  $M$  از  $B$ ، کدام است؟

- $5\sqrt{13}$  (۱)                   $10\sqrt{5}$  (۲)                  ۲۷ (۳)                  ۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۵۶- مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

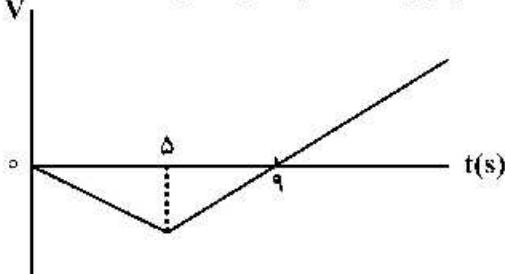
- (۱) قوی و موقت  
(۲) قوی و دائمی  
(۳) ضعیف و دائمی  
(۴) ضعیف و موقت

۱۵۷- متحرکی با شتاب ثابت  $a = -4 \text{ m/s}^2$  روی محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم حرکت برابر صفر باشد. مسافت طی شده توسط متحرک در بازه  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 4s$  چند متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴

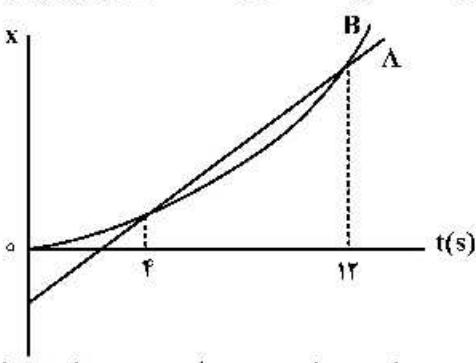
۱۵۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه  $t = 0$  در مکان  $x = 0$  باشد، پس از چند ثانیه دوباره از این نقطه عبور می‌کند؟

- ۱۵ (۱)  
۱۶ (۲)  
۱۸ (۳)  
۲۰ (۴)



۱۵۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متحرک B در چه لحظه‌ای برابر بزرگی سرعت متحرک A است؟ (نمودار B قسمتی از یک سه‌می است).

- ۱۰ (۱)  
۸ (۲)  
۶ (۳)  
۵ (۴)



۱۶۰- متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت  $\frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با

شتاب ثابت  $\frac{m}{s^2}$  کند می‌شود و در نهایت می‌ایستد، اگر مسافت طی شده در کل مسیر ۶۰۰ متر باشد، مسافت طی شده در ۳۰ ثانیه اول حرکت، چند متر است؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۵۰

۱۶۱- گلوله‌ای به جرم  $100 \text{ g}$  در شرایط خلاء از ارتفاع  $h$  رها می‌شود و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد به زمین  $24.0 \text{ J}$  باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیه حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

- (۱) ۲۲ (۲) ۱۷ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲

۱۶۲- گلوله‌ای در شرایط خلاء از ارتفاع  $90 \text{ m}$  از سرعت اولیه  $V_0$  تحت زاویه  $37^\circ$  نسبت به افق روبه بالا پرتاب می‌شود و پس از ۵ ثانیه به ارتفاع  $40 \text{ m}$  از سرعت اولیه می‌رسد. بردار سرعت گلوله ۳ ثانیه پس از پرتاب، زاویه چند درجه با بردار شتاب گلوله می‌سازد؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \sin 37^\circ = 0.6$ )

- (۱) ۳۷ (۲) ۴۵ (۳) ۵۳ (۴) ۹۰

محل انجام محاسبات

۱۶۳- وزنهای به جرم  $2\text{kg}$  را به انتهای فنری به طول  $30\text{ cm}$  می‌بندیم و آن را با اول با شتاب روبه بالای  $\frac{2}{5}\text{ m/s}^2$  در راستای قائم بالا می‌بریم و طول فنر به  $42\text{cm}$  می‌رسد. بار دیگر این وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح افقی در راستای افق با شتاب  $\frac{m}{s^2}$  به حرکت درمی‌آوریم، اگر در این حالت طول فنر به  $36\text{cm}$  برسد. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چقدر است؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱) ۵/۰

(۲) ۴/۰

(۳) ۳/۰

(۴) ۲/۰

۱۶۴- وزنهای به جرم  $2\text{kg}$  را با طناب سبکی با شتاب  $\frac{m}{s^2}$  تندشونده روبه بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم چند برابر می‌شود؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۷

(۴) ۱۴

۱۶۵- اگر جرم جسم  $B$   $\frac{5}{4}$  جرم جسم  $A$  و تکانه جسم  $B$  باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم  $A$  به انرژی جنبشی جسم  $B$  کدام است؟

(۱)  $\frac{5}{6}$ (۲)  $\frac{6}{5}$ (۳)  $\frac{9}{10}$ (۴)  $\frac{10}{9}$ 

۱۶۶- خودرویی به جرم  $3\text{ ton}$  در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به صورت یکنواخت طی می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که از طرف سطح زمین بر خودرو وارد می‌شود،  $N = 15 \times \sqrt{10}$  باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو چند نیوتون است؟

$$(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

(۱)  $3 \times 10^4$ (۲)  $3 \times 10^3$ (۳)  $10^4$ (۴)  $10^3$ 

۱۶۷- دامنة نوسان وزنهای به جرم  $1\text{kg}$  که به یک فنر با ثابت  $5\text{ N/cm}$  متصل است،  $4\text{cm}$  است و روی سطح افقی نوسان می‌کند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر  $2.1\text{ m}$  باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در این لحظه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (از نیروهای اتلافی صرف نظر شود.)

(۱)  $40\sqrt{5}$ (۲)  $20\sqrt{5}$ (۳)  $40\sqrt{10}$ (۴)  $20\sqrt{10}$ 

۱۶۸- جسمی به جرم  $m$  به فنری به ثابت  $k$  متصل است و با دوره  $\pi/\sqrt{g}$  ثانیه نوسان می‌کند. اگر جرم جسم  $190\text{ g}$  کاهش یابد با دوره  $9\pi/\sqrt{g}$  ثانیه نوسان می‌کند.  $k$  چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۲

۱۶۹- آونگ ساده‌ای در مدت  $72$  ثانیه،  $40$  نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مکان

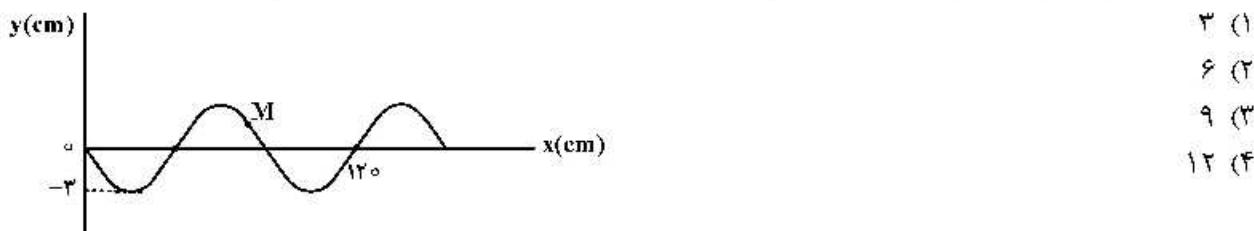
$$\text{و در همان مدت } 45 \text{ نوسان کامل انجام دهد؟} \quad (g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

(۱)  $9\text{cm}$  کاهش دهیم.(۲)  $17\text{cm}$  افزایش دهیم.(۳)  $9\text{cm}$  افزایش دهیم.(۴)  $17\text{cm}$  کاهش دهیم.

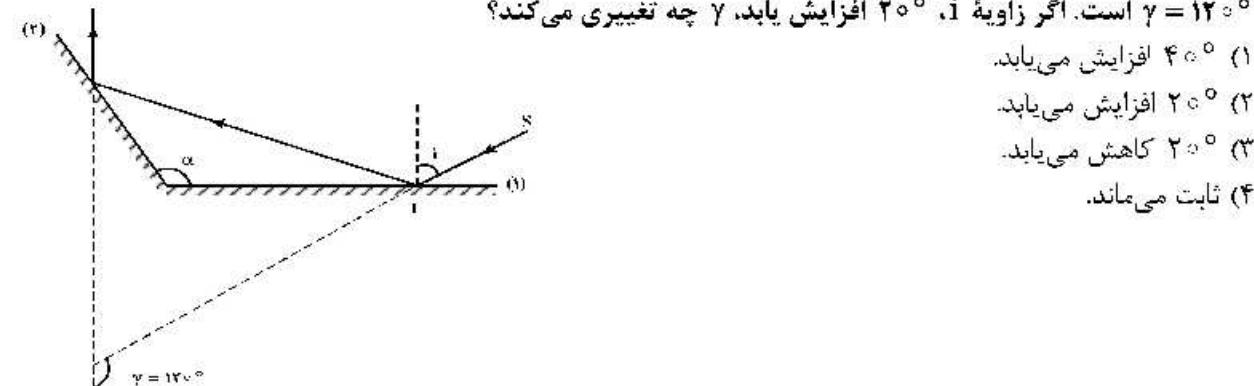
محل انجام محاسبات

- ۱۷۰- دو شخص به فاصله‌های  $d_1$  و  $d_2$  از یک چشم مخصوص قرار دارند. شخصی که در فاصله  $d_1$  قرار دارد، صدا را  $\frac{d_2}{d_1}$  دسیبل بلندتر می‌شنود. کدام است؟  $\log \frac{d_2}{d_1} = 3$  و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود.
- (۱) ۴      (۲) ۹      (۳) ۱۶      (۴) ۸

- ۱۷۱- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک طناب در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد که با سرعت  $\frac{m}{s} = 10$  در حال انتشار است. مسافتی که ذره  $M$  در بازه زمانی  $18\text{ s}$  در  $t_1 = 0.5\text{ s}$  تا  $t_2 = 1.5\text{ s}$  طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



- ۱۷۲- مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویه تابش  $\alpha$  به آینه تخت (۱) می‌تابد. زاویه بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینه (۲)  $= 120^\circ$  است. اگر زاویه  $\alpha = 20^\circ$  افزایش یابد،  $\gamma$  چه تغییری می‌کند؟



- ۱۷۳- جسمی در فاصله  $120$  سانتی‌متری یک عدسی واگرا قرار دارد و بزرگنمایی عدسی  $40$  است. جسم را روی محور اصلی چگونه جابه‌جا کنیم تا طول تصویر نصف طول جسم شود؟

- (۱)  $20$  سانتی‌متر از عدسی دور کنیم.  
(۲)  $40$  سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم.  
(۳)  $40$  سانتی‌متر از عدسی دور کنیم.  
(۴)  $20$  سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم.

- ۱۷۴- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟



محل انجام محاسبات

۱۷۵- طول موج پنجمین خط طیف اتم هیدروژن در رشتۀ بالمر ( $\lambda = 577 \text{ nm}$ ) تقریباً چند نانومتر است و این خط در کدام گستره طیف موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟

$$(R = 9.61 \text{ nm})^{-1}$$

- (۱) ۴۳۳ ، مرئی      (۲) ۴۳۳ ، فرابنفش      (۳) ۳۹۶ ، فروسرخ

۱۷۶- تابع کار دو فلز A و B، به ترتیب  $4.5 \text{ eV}$  و  $3 \text{ eV}$  است. اگر نوری با طول موج  $150 \text{ nm}$  به هر دو فلز بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های فلز A چند درصد کمتر از بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های B است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$$

- (۱) ۳۰      (۲) ۴۰      (۳) ۶۰      (۴) ۷۰

۱۷۷- در هسته‌های سنگین، یک پروتون با نیروی الکتروستاتیکی، ..... و با نیروی هسته‌ای .....

- (۱) فقط پروتون‌های نزدیک خود را دفع می‌کند - تمام نوکلئون‌های درون هسته را جذب می‌کند.  
(۲) تمام نوکلئون‌های درون هسته را دفع می‌کند - فقط نوکلئون‌های نزدیک خود را جذب می‌کند.  
(۳) فقط نوکلئون‌های مجالور خود را دفع می‌کند - تمام نوکلئون و پروتون‌های هسته را جذب می‌کند.  
(۴) تمام پروتون‌های درون هسته را دفع می‌کند - فقط نوکلئون‌های مجالور خود را جذب می‌کند.

۱۷۸- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۸ سال است. پس از گذشت چند سال  $87/5$  درصد از هسته‌های این ماده واپاشیده می‌شود؟

- (۱) ۱۶      (۲) ۲۴      (۳) ۳۲      (۴) ۶۴

۱۷۹- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در  $30 \text{ سانتیمتری آن}$ ،  $\frac{N}{C}$  کمتر از اندازه میدان الکتریکی در  $10 \text{ سانتیمتری آن}$  باشد، اندازه میدان الکتریکی در فاصله یک متری آن ذره باردار چند نیوتن بر کولن است؟

- (۱) ۹۰      (۲) ۱۲۰      (۳) ۱۸۰      (۴) ۲۴۰

۱۸۰- در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی صفر است. نسبت‌های  $\frac{q_1}{q_2}$  و  $\frac{x}{r}$  به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

$$q_1 = -\frac{9}{4}q_2$$

۱۸۱- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، بار نقطه‌ای  $q = -5 \mu\text{C}$  از طریق مسیر نشان داده شده از نقطه A به نقطه B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند زول تغییر می‌کند؟

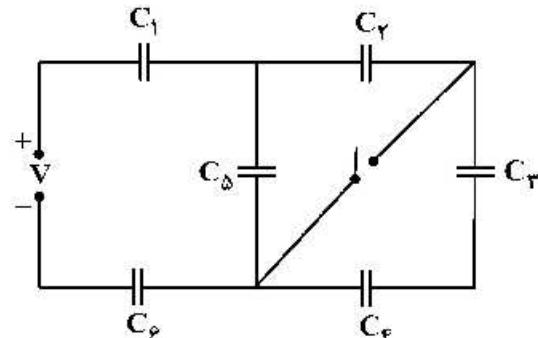


محل انجام محاسبات

۱۸۲- ظرفیت خازنی  $12\mu F$  و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن  $V_1$  است. اگر  $C_1 = ۶\mu F$  باشد، کاهش می‌باشد.  $V_1$  چند ولت است؟

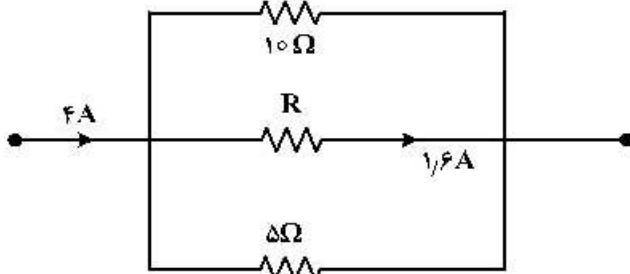
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰ (۵) ۲۵

۱۸۳- در مدار زیر، همه خازن‌ها مشابه‌اند و ابتدا کلید باز است. با بستن کلید، بار خازن  $C_5$  چند برابر می‌شود؟



- $\frac{11}{12}$  (۱)  
 $\frac{11}{15}$  (۲)  
 $\frac{2}{5}$  (۳)  
 $\frac{2}{10}$  (۴)

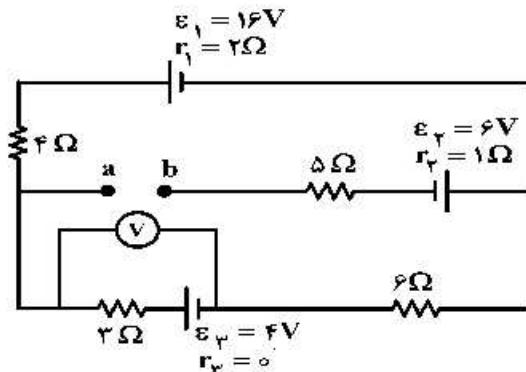
۱۸۴- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. انرژی که در مدت ۲۵ دقیقه در مقاومت  $R$  مصرف می‌شود، چند کیلو‌ژول است؟



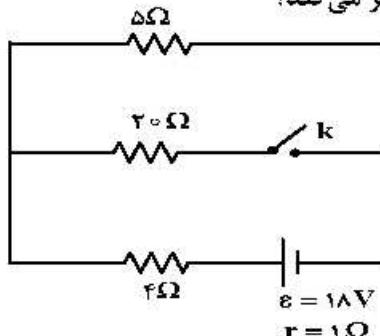
- ۴/۸ (۱)  
۹/۶ (۲)  
۱۹/۲ (۳)  
۲۷/۴ (۴)

۱۸۵- در مدار رو به رو، ولتسنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟

- ۰/۶ (۱)  
۲/۴ (۲)  
۵/۲ (۳)  
۶/۴ (۴)



۱۸۶- در مدار زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R$  اهمی چگونه تغییر می‌کند؟



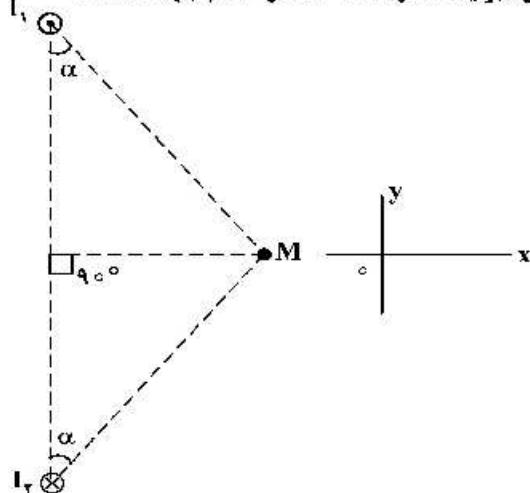
- (۱) ۸ ولت کاهش می‌باید.  
(۲) ۸ ولت افزایش می‌باید.  
(۳) یک ولت کاهش می‌باید.  
(۴) یک ولت افزایش می‌باید.

محل انجام محاسبات

۱۸۷ - مقاومت الکتریکی سیمی  $\frac{3}{4} \Omega$  است.  $\frac{1}{4}$  سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و باقی‌مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید چند اهم می‌شود؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۱۸۸ - شکل زیر، مقطع دو سیم بلند و موازی را نشان می‌دهد که بر صفحه کاغذ عمودند و از آن‌ها جریان‌های برابر و در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کنند. میدان مغناطیسی خالص (برایند) در نقطه M در کدام جهت است؟

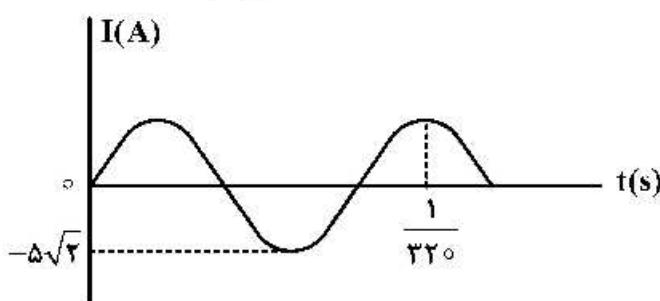


- (۱) در جهت محور x  
(۲) در جهت محور y  
(۳) خلاف جهت محور x  
(۴) خلاف جهت محور y

۱۸۹ - حلقه‌ای به مساحت  $200 \text{ cm}^2$  درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $B = 0.004 \text{ T}$  قرار دارد و خطوط میدان با سطح حلقه زاویه  $60^\circ$  درجه می‌سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می‌گذرد، چند ویر است؟

- (۱)  $2 \times 10^{-3}$  (۲)  $4 \times 10^{-5}$  (۳)  $4\sqrt{3} \times 10^{-3}$  (۴)  $4\sqrt{3} \times 10^{-5}$

۱۹۰ - نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است. اندازه جریان در لحظه  $\frac{1}{320}$  ثانیه چند آمپر است؟

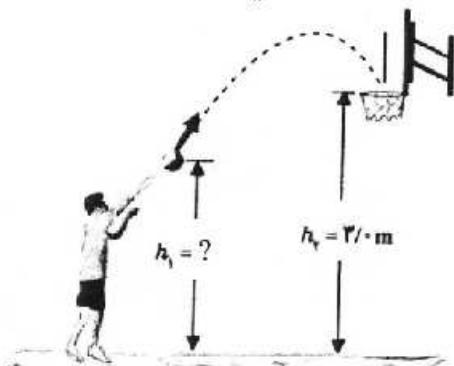


- (۱)  $2.5$  (۲)  $2.5\sqrt{2}$  (۳)  $5$  (۴)  $5\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

- ۱۹۱ - در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیه  $\frac{m}{s}$  پرتاب می‌کند و اندازه سرعت توپ در لحظه ورود به سبد  $\frac{m}{s}$  است. فاصله نقطه پرتاب توپ تا سطح زمین ( $h_1$ ) چند متر است؟ ( مقاومت هوا ناچیز و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  است).

$$\frac{m}{s} \text{ است. فاصله نقطه پرتاب توپ تا سطح زمین } (h_1) \text{ چند متر است؟ ( مقاومت هوا ناچیز و } g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ است.)}$$



- ۲/۴۵ (۱)  
۲/۴۶ (۲)  
۲/۵۵ (۳)  
۲/۶۴ (۴)

- ۱۹۲ - پمپ آبی در هر دقیقه ۳ متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه

$$(P = 1 \frac{g}{cm^3} = 10 \frac{m}{s^2}) \text{ متر است. اگر توان ورودی پمپ } 20 \text{ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ( آب } g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و آب } P = 1 \frac{g}{cm^3} \text{ است)}$$

- ۳۰ (۴) ۴۰ (۳) ۶۰ (۲) ۷۰ (۱)

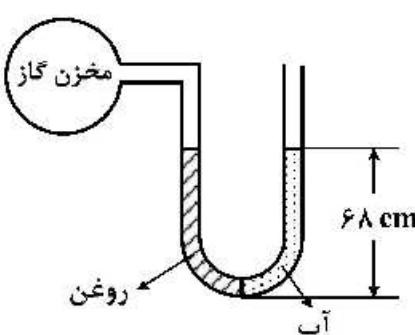
- ۱۹۳ - در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن  $5 \text{ cm}^2$  است، ۱۳۶ گرم جیوه و ۱۳۶ گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه

$$\text{و چگالی آب به ترتیب } \frac{g}{cm^3} = 13/6 \text{ و } \frac{g}{cm^3} = 1 \text{ باشد، فشار در ته لوله چند پاسکال است؟}$$

$$(P_0 = 76 \text{ cmHg}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- ۱۰۸۸۰۰ (۴) ۱۰۸/۸ (۳) ۵۴۴۰۰ (۲) ۵۴/۴ (۱)

- ۱۹۴ - مطابق شکل زیر، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار بیمانه‌ای مخزن گاز چند بیلی متر جیوه است؟



$$(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{جیوه} = 10/8 \text{ g/cm}^3, \rho_{روغن} = 1 \text{ g/cm}^3) \text{ بیلی متر جیوه است.}$$

- ۱ (۱)  
۵ (۲)  
۱۰ (۳)  
۰ صفر (۴)

- ۱۹۵ - به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره A برابر حجم کره B است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۹۶- چند گرم آب  $50^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس را روی  $45^{\circ}\text{C}$  گرم بخ صفر درجه سلسیوس ببریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی،  $52^{\circ}\text{C}$  گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و  $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ )

$$(C_p)_\text{آب} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

۳۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۶۰ (۲)

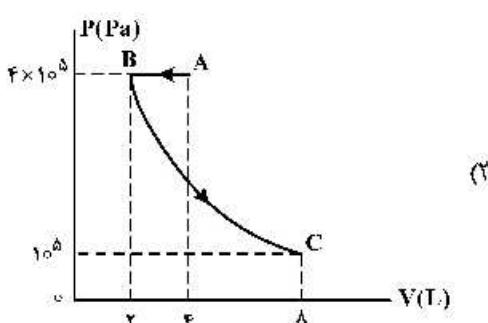
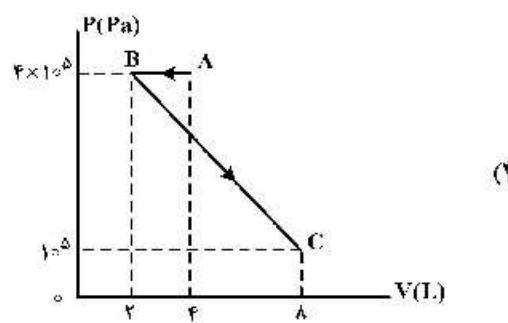
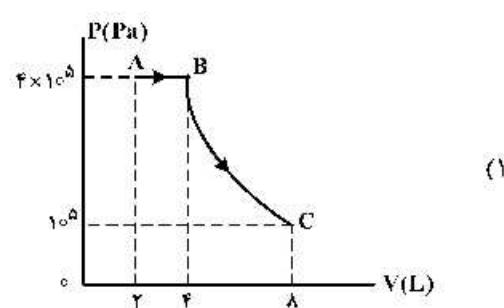
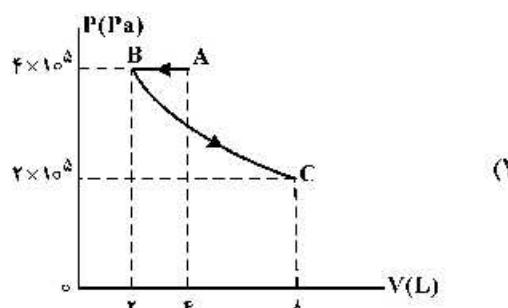
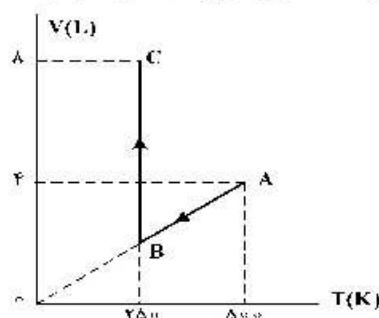
۷۰ (۱)

۱۹۷- حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای  $47^{\circ}\text{C}$  برابر ۲ لیتر و فشار آن  $2 \times 10^5 \text{ Pa}$  است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز  $40^{\circ}\text{C}$  افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز  $20^{\circ}\text{C}$  درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟

 $8 \times 10^5$  (۴) $4 \times 10^5$  (۳) $2/5 \times 10^5$  (۲) $2/4 \times 10^5$  (۱)

۱۹۸- نمودار ( $V - T$ ) برای  $4/4$  مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل زیر است. نمودار ( $P - V$ ) کدام است؟

$$\left( R = A \frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$$

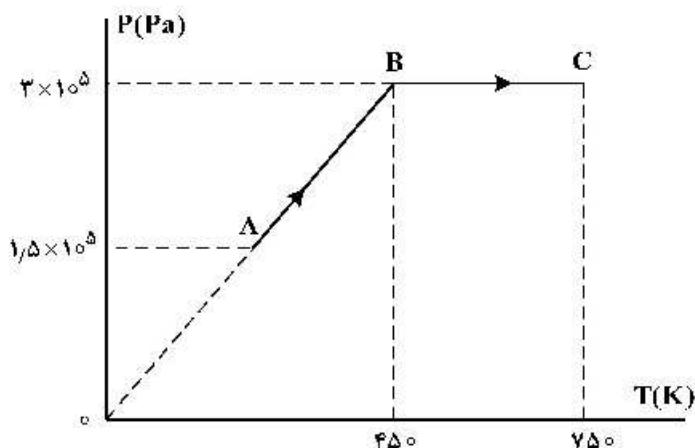


محل انجام محاسبات

۱۹۹ - نمودار  $(P - T)$  مربوط به یک مول گاز آرامانی (کامل) تک اتمی به صورت شکل زیر است، کار انجام شده روی گاز در

$$(C_p = \frac{\Delta}{\Delta} R, R = \lambda \frac{J}{mol \cdot K})$$

فرایند  $AB$  و گرمای مبادله شده در فرایند  $BC$  به ترتیب هر کدام چند ژول است؟



(۱) صفر،  $3600$

(۲) صفر،  $6000$

(۳)  $3600$ ،  $2700$

(۴)  $6000$ ،  $2700$

۲۰۰ - یک کپسول فلزی به حجم  $30$  لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار  $5 \times 10^5$  پاسکال و دمای  $27$  درجه سلسیوس است. مقداری از اکسیژن را از کپسول خارج می‌کنیم به طوری که فشار گاز باقیمانده به  $2.9 \times 10^5$  پاسکال و دمای  $17$  درجه سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کپسول چند گرم است؟

$$(M_{O_2} = 32 \frac{g}{mol} \text{ و } R = \lambda \frac{J}{mol \cdot K})$$

(۱)  $100$  (۴)

(۲)  $80$  (۳)

(۳)  $60$  (۲)

(۴)  $40$  (۱)

محل انجام محاسبات

- ۲۰۱ -  $n+1$  برای a الکترون ظرفیتی اتم کروم ( $^{24}_{\text{Cr}}$ ) برابر m است و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است.  
و  $x$  به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می‌توانند باشد؟
- (۱) ۵، ۴، ۳، ۲ (۲) ۵، ۴، ۳، ۲ (۳) ۵، ۴، ۳، ۲
- ۲۰۲ - شمار پروتون‌های یون  $^{72}_{\text{M}}{}^{2+}$  برابر ۵/۸ شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟
- (۱) ۲۶A، ۳، ۲ (۲) ۲۶D، ۳ (۳) ۲۶D، ۴
- ۲۰۳ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟
- جرم اتمی H<sup>+</sup> اندکی از 1amu بیشتر است.
  - عنصر X<sup>۵-</sup> با عنصر Z<sup>۷-</sup> هم گروه و با عنصر Y<sup>۲-</sup> هم دوره است.
  - در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.
  - هر سه‌تون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی پکسان است و گروه نامیده می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۰۴ - اگر در اتم عنصر X، ۱۲ الکترون دارای عدد کوانتمی اوریتالی ۱ و ۱۵ الکترون دارای عدد کوانتمی اوریتالی ۲ بوده و مجموع عددهای کوانتمی اسپینی الکترون‌ها، برابر  $\frac{1}{2} +$  باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟
- این عنصر در گروه ۱۲ جدول تناوبی جای دارد.
  - عدد اتمی آن برابر ۲۸ و با عنصر D<sup>۴۷</sup> هم گروه است.
  - چهار لایه الکترونی اتم آن، از الکترون اشغال شده است.
  - عنصری واسطه و هم دوره با عنصر A<sup>۲۰</sup> در جدول تناوبی است.
  - شمار الکترون‌های یون X<sup>۲+</sup> با شمار الکترون‌های اتم D<sup>۲۷</sup> برابر است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۲۰۵ - تفاوت انرژی شبکه بلور (آنالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کمتر است؟
- (۱) LiF, NaCl (۲) LiBr, NaF (۳) KF, LiCl
- ۲۰۶ - کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟
- آ) بار الکتریکی -۲ در یون Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>، به اتم‌های اکسیژن تعلق دارد.
  - ب) در فرمول شیمیایی اسکاندیم کربنات، شمار آنیون‌ها ۱/۵ برابر شمار کاتیون‌ها است.
  - پ) دلیل اصلی خنثی بودن جامد‌های یونی، برابر بودن شمار یون‌های ناهمنام در آن‌هاست.
  - ت) انرژی شبکه بلور، مقدار انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده آن است.
- (۱) آ، ب (۲) آ، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت
- ۲۰۷ - اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت  $(\text{PO}_4)_x \text{X}$  باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیترید آن، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟
- (۱) ۱, X<sub>2</sub>N<sub>۳</sub>, XS (۲) ۱, X(NO<sub>۳</sub>)<sub>۲</sub>, XSO<sub>۴</sub> (۳) ۲, XNO<sub>۳</sub>, X(SO<sub>۴</sub>)<sub>۲</sub>

۲۰۸ - کدام مطلب درست است؟

۱) زاویه پیوند بین اتم‌ها در مولکول‌های  $\text{BCl}_4^-$  و  $\text{SO}_4^{2-}$  برابرند.

۲) شکل هندسی آنیون و کاتیون در آمونیوم کلرات، یکسان است.

۳) شمار قلمروهای الکترونی پیرامون اتم مرکزی یون  $\text{ClF}_4^-$  و مولکول  $\text{SF}_6$  برابر است.

۴) مولکول‌های  $\text{SOCl}_2$  و  $\text{COCl}_2$ ، هر دو قطبی‌اند و شکل هندسی آن‌ها، یکسان است.

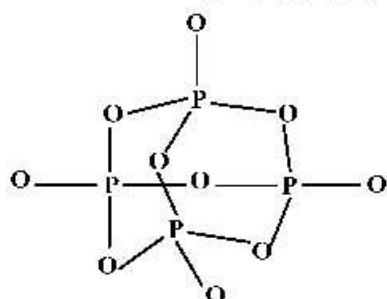
۲۰۹ - با توجه به شکل زیر، که ساختار مولکول  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

آ) همه اتم‌ها در آن، چهار قلمرو الکترونی دارند.

ب) عدد اکسایش هر اتم فسفر در آن، برابر ۴+ و شمار پیوندها از شمار اتم‌ها بیشتر است.

پ) شمار پیوندهای کووالانسی داتیو،  $25/20$  شمار کل پیوندهای کووالانسی بین اتم‌ها در آن است.

ت) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در آن،  $5/1$  برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است.



(۱) آ، ب

(۲) ب، ت

(۳) ب، پ، ت

(۴) آ، پ، ت

۲۱۰ - کدام مطلب زیر، نادرست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۱) نام الکانی با فرمول  $\text{C}_7\text{H}_{16}$ ، ۳-اپتل پنتان و همپار هپتان است.

۲) سیکلوبنتان همپار پنن است و نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن، ۱ به ۲ است.

۳) بتنز یک هیدروکربن سیر نشده است و در واکنش کامل با هیدروژن، به سیکلوهگزان مبدل می‌شود.

۴) تفاوت جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکان‌ها، برابر ۱۴ گرم است.

۲۱۱ - مخلوطی از بنزآلدهید و یک ترکیب با ساختار

سوزانده می‌شود. اگر میزان آب حاصل برابر  $8/7$  مول و  $\text{CO}_2$  تولید شده برابر  $4/9$  مول باشد، درصد مولی

بنزآلدهید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب،  $\text{CO}_2(g)$  و  $\text{H}_2\text{O(l)}$  تشکیل می‌شود).

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

۳۰ (۴)

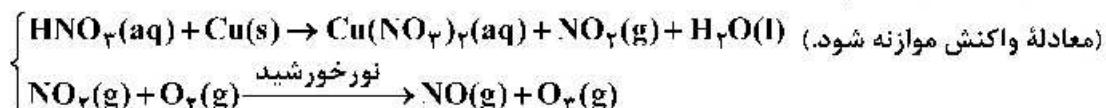
۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۲۱۲ - بر پایه واکنش‌های زیر اگر ۶۳۰ گرم نیتریک اسید با خلوص ۸۰ درصد با فلز مس واکنش دهد، چند مول مس (III) نیترات تشکیل می‌شود و گاز اوزونی که از واکنش گاز  $\text{NO}_2$  تولید شده در این فرایند با گاز اکسیژن به دست می‌آید، در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ (گزینه‌های را از راست به چپ بخوانید).

$(\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$



۸۹/۶ (۴)

۸۹/۶ ، ۲ (۳)

۶۷/۲ ، ۴ (۲)

۶۷/۲ ، ۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۱۳- برای تولید ۲/۸ تن آهن از سنگ معدن  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  با خلوص ۵۰ درصد، مطابق واکنش:  $\text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 2\text{CO}(g) \rightarrow 2\text{Fe}(s) + 2\text{CO}_2(g)$ . با بازده ۸۰ درصد، چند تن از این سنگ معدن لازم است و گاز  $\text{CO}_2$  حاصل را با چند کیلوگرم کلسیم اکسید می‌توان جذب کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)  
 $(C = 12, O = 16, Ca = 40, Fe = 56 : g/mol^{-1})$

۴۲۰۰ ، ۸ (۴)      ۴۲۰۰ ، ۱۰ (۳)      ۳۲۵۰ ، ۸ (۲)      ۳۲۵۰ ، ۱۰ (۱)

۲۱۴- دو ظرف درسته یکسان، با دمای برابر، یکی دارای ۴/۲۴ مول گاز اکسیژن (ظرف I) و دیگری دارای ۱۱/۲ گرم گاز بوتن (ظرف II) است. کدام مطلب درباره آن‌ها، نادرست است؟  
 $(H = 1, C = 12, O = 16 : g/mol^{-1})$   
 $\text{C}_4\text{H}_8(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$  (معادله واکنش موازن شود.)

۱) فشار گاز در ظرف I در مقایسه با ظرف II، بیشتر است.

۲) برای واکنش کامل دو گاز با یکدیگر، مقدار کافی از اکسیژن وجود ندارد.

۳) شمار اتم‌های سازنده مولکول‌های گاز در ظرف II، برابر شمار آن‌ها در ظرف I است.

۴) مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP، برابر حجم ۱۲/۳۲ گرم گاز CO در همان شرایط است.

۲۱۵- اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلورور،  $3/51 \times 10^{24}$  الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلورورید تولید شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است?  
 $(O = 16, F = 19, Al = 27 : g/mol^{-1})$

۳/۲۵ (۴)      ۲/۳۵ (۳)      ۱/۶۵ (۲)      ۱/۵۶ (۱)

۲۱۶- با توجه به واکنش‌های گراماشیمیابی زیر:

(I)  $\text{CS}_2(l) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{SO}_2(g)$  ،  $\Delta H = -1075 \text{ kJ}$   
 (II)  $\text{NH}_3(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$  ،  $\Delta H = -1530 \text{ kJ}$  (معادله واکنش‌ها موازن شود.)  
 گرمای سوختن هر گرم آمونیاک با گرمای سوختن چند گرم کوبن دی‌سولفید برابر است و سوختن هر مول آمونیاک در واکنش (II)، چند مول گاز تولید می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)  
 $(H = 1, C = 12, N = 14, S = 32 : g/mol^{-1})$

۲ ، ۲/۱۹ (۲)      ۰/۵ ، ۱/۵۹ (۱)  
 ۲/۲۵ ، ۲/۱۹ (۴)      ۱ ، ۱/۵۹ (۳)

۲۱۷- در یک گراماسنج که در آن به جای آب از گلیسرین استفاده می‌شود، با انجام یک واکنش، دمای ۹۲۰ گرم گلیسرین،  $5^{\circ}\text{C}$  بالا می‌رود. اگر در این گراماسنج با شرایط مشابه، دمای ۶۲۰ گرم اتیلن‌گلیکول،  $8^{\circ}\text{C}$  بالا رود، نسبت ظرفیت گرمایی مولی گلیسرین به ظرفیت گرمایی مولی اتیلن‌گلیکول کدام است و اگر ظرفیت گرمایی ویژه اتیلن‌گلیکول برابر  $1^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{J.g}^{-1}$  درنظر گرفته شود، ظرفیت گرمایی ویژه گلیسرین، به تقریب چند  $^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{J.g}^{-1}$  است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)  
 $(H = 1, C = 12, O = 16 : g/mol^{-1})$

۲/۶۹ ، ۱/۶ (۴)      ۲/۵۴ ، ۱/۶ (۳)      ۲/۳۵ ، ۱/۴ (۲)      ۲/۱۸ ، ۱/۴ (۱)

محل انجام محاسبات

- ۲۱۸ - اگر واکنش زیر، درون یک سپلیندر روان انجام شود، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟  
 $\text{N}_\gamma \text{H}_\gamma(\text{g}) + \text{ClF}_\gamma(\text{g}) \rightarrow \text{HF}(\text{g}) + \text{N}_\gamma(\text{g}) + \text{Cl}_\gamma(\text{g})$  ،  $\Delta H < 0$

- آن برابر  $w + q$  است.
- آن برابر  $\Delta E - \Delta H$  است.
- علامت  $\Delta S$  و آن منفی است.
- سامانه واکنش روی محیط، کار انجام می‌دهد و علامت  $w$  مثبت است.
- مجموع ضرایب های استوکیومتری مواد در معادله موازن شده آن، برابر ۲۴ است.

(۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۵

- ۲۱۹ - کدام مطلب، درست است؟

- ۱)  $\Delta H^\circ$  ذوب هر ماده از  $\Delta H^\circ$  تبخیر آن، بیشتر است.
- ۲)  $\Delta H^\circ$  های ذوب و تبخیر آب از  $\Delta H^\circ$  های ذوب و تبخیر بنزن بیشتر است.
- ۳) نیروهای بین مولکولی، نقش مهمی در تعیین مقدار  $\Delta H^\circ$  های ذوب و تبخیر مواد دارد.
- ۴) تفاوت  $\Delta H^\circ$  ذوب با  $\Delta H^\circ$  تبخیر جبوه، در مقایسه با بسیاری از مواد مایع و گاز، کمتر است.

- ۲۲۰ - با توجه به واکنش زیر، چند گرم ید لازم است تا  $2/5$  مول گاز  $\text{NO}_2$  تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم ارز چند لیتر محلول  $5000 \text{ ppm}$  آن است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

$$(\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{I} = 127 : \text{g.mol}^{-1})$$

$\text{I}_\gamma(\text{s}) + \text{II}\text{NO}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{III}\text{O}_2(\text{aq}) + \text{NO}_2(\text{g}) + \text{II}\text{O}(\text{l})$  (معادله واکنش موازن شود.)

(۱) ۲/۲۵ ، ۲/۵۴      (۲) ۲/۲۵ ، ۵/۰۸      (۳) ۲/۵۲ ، ۲/۵۴      (۴) ۲/۵۲ ، ۲/۵۴

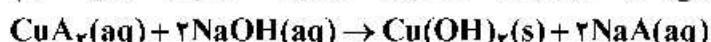
- ۲۲۱ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انحلال گازها در آب، گرماده است.
- محلول برخی مواد آبی در آب، خاصیت رسانایی دارد.
- افزایش فشار و دما، روی انحلال پذیری گازها در آب، عکس یکدیگر عمل می‌کند.
- کاهش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات را در آب، افزایش می‌دهد.

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

- ۲۲۲ - اگر ۴,۵۵ گرم از یکی از نمک‌های مس (II) با  $100$  میلی‌لیتر محلول  $5/5$  مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش، چند گرم  $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$  تشکیل می‌شود؟

$$(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Cu} = 64 : \text{g.mol}^{-1})$$



(۱) استات، ۲/۴۵      (۲) استات، ۲/۳۷      (۳) نیترات، ۲/۴۵      (۴) نیترات، ۲/۳۷

محل انجام محاسبات

- با توجه به داده‌های جدول‌های زیر که تغییر مقدار و غلظت گاز  $\text{CO}_2$  نسبت به زمان را در واکنش:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

چند مول بر ثانیه است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $(\text{CO}_2 = 44 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1})$

زمان (ثانیه)	جرم مخلوط واکنش (گرم)	جرم کربن دی‌اکسید (گرم)
۵۰	۶۴/۵۰	۶۴/۵۵
۴۰	۶۴/۶۶	۶۴/۸۸
۳۰	.....	.....
۲۰	۶۵/۳۲	۱/۱۰
۱۰	۶۵/۹۸	۰/۶۶
۰	۰	۰

$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t}$ , (mol.s $^{-1}$ )	$\Delta n(\text{CO}_2)$ , (mol)	$n(\text{CO}_2)$ , (mol)	زمان (s)
$1/50 \times 10^{-3}$	$1/50 \times 10^{-2}$	۰	۰
$1/50 \times 10^{-3}$	$1/50 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-2}$	۱۰
.....	.....	$2/50 \times 10^{-2}$	۲۰
....b....	.....	.....	۳۰
.....	.....	.....	۴۰
.....	.....	.....	۵۰

(۱)  $2 \times 10^{-3}$  ، ۰/۰۵۵ (۲)

(۳)  $2 \times 10^{-4}$  ، ۰/۰۵۵ (۴)

$4/3 \times 10^{-3}$  ، ۰/۲۲ (۱)

$2/5 \times 10^{-4}$  ، ۰/۲۲ (۳)

- ۲۲۴- انرژی فعال‌سازی واکنش:  $(2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NO}_2\text{(g)}$ ، برابر  $380$  کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های آن برابر  $180$  کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟  
 آ) به ازای مصرف  $5/25$  مول گاز  $\text{NO}$ .  $5/125$  مول گاز  $\text{N}_2$  تشکیل و  $45$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود.  
 ب) آنتالپی واکنش برابر  $-180$ - کیلوژول است و سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.  
 پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فراورده تبدیل می‌شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش به  $190$  کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها،  $50$  درصد کاهش می‌یابد.

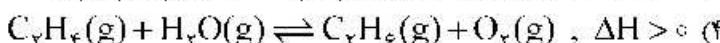
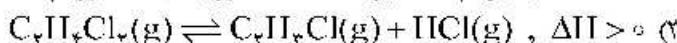
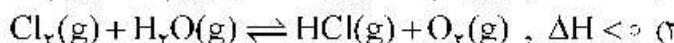
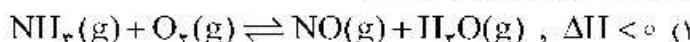
(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، پ، ت (۴) ب، پ

- ۲۲۵- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه  $800/000$  خودرو در شهری رفت و آمد کنند و هر خودرو، به گونه میانگین،  $50$  کیلومتر مسافت را بپیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در اگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند تن از این سه ماده آلاینده به هوای جلوبگیری می‌شود و در این شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از اگزوز را گاز  $\text{CO}$  تشکیل خواهد داد؟

NO	$C_xH_y$	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	مقدار آلاینده	
۱/۰۲	۱/۶۶	۶/۰	در نبود مبدل	.....	۷۴/۱۴ ، ۲۸۸/۴ (۱)
۰/۰۴	۰/۰۶	۵/۶	در مجاورت مبدل	$\text{g}\cdot\text{km}^{-1}$	۸۵/۷۱ ، ۲۸۸/۴ (۲) ۷۴/۱۴ ، ۳۱۹/۶ (۳) ۸۵/۷۱ ، ۳۱۹/۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۲۶- در کدام واکنش تعادلی، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازن شده آن بیشتر و تأثیر افزایش دما و فشار هم جهت با یکدیگر است؟



۲۲۷- مقداری  $\text{H}_\text{f}(g)$  و  $\text{Fe}_\text{f}\text{O}_\text{f}(s)$  را در ظرفی یک لیتری درسته وارد می‌کنیم تا واکنش:  $\text{Fe}_\text{f}\text{O}_\text{f}(s) + 4\text{H}_\text{f}(g) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(s) + 4\text{H}_\text{f}\text{O}(g)$  تعادل، غلظت مولار  $\text{H}_\text{f}\text{O}(g)$  دو برابر غلظت مولار  $\text{H}_\text{f}(g)$  باشد و در این صورت، اگر ۰/۶ مول آهن در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، به تقریب، چند درصد جرمی مخلوط گازی در حالت تعادل، گاز هیدروژن است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۴/۸ ، ۸      (۲) ۵/۲۶ ، ۸      (۳) ۱۶/۸ ، ۱۶      (۴) ۵/۲۶ ، ۱۶

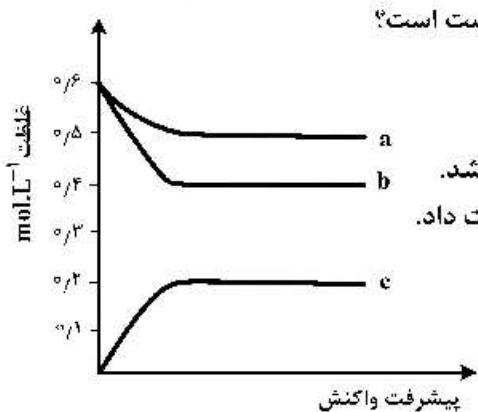
۲۲۸- با توجه به نمودار زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درباره واکنش مربوط درست است؟

(آ) ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش برابر  $5/\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$  است.

(پ) a، b و c می‌توانند به ترتیب،  $\text{I}_\text{f}(g)$ ،  $\text{II}_\text{f}(g)$  و  $\text{HI}(g)$  باشند.

(پ) می‌تواند به واکنش:  $2\text{NO}(g) + \text{Cl}_\text{f}(g) \rightleftharpoons 2\text{NOCl}(g)$ ، مربوط باشد.

(ت) می‌توان آن را به واکنش:  $\text{CO}(g) + \text{Cl}_\text{f}(g) \rightleftharpoons \text{COCl}_\text{f}(g)$ ، نسبت داد.



- (۱) آ، پ

- (۲) آ، ب

- (۳) ب، ت

- (۴) پ، ت

۲۲۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• یون  $\text{HCO}_3^-$ ، نمونه‌ای از ترکیب‌های آمفوتر است.

• بر اثر آبکافت یون آمونیوم،  $\text{pH}$  محلول کاهش می‌یابد.

• در فرد سالم، تغییرات  $\text{pH}$  خون در حد ۰/۱ واحد است.

• بر پایه نظریه اسید و باز نوری - برونسن،  $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$  بازی قوی‌تر از  $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$  است.

• در واکنش:  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 6\text{H}_\text{f}\text{O}(\text{l}) \rightarrow [\text{Fe}(\text{H}_\text{f}\text{O})_6]^{2+}(\text{aq})$ ، آب نقش باز نوری - برونسن را دارد.

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

۲۳۰- کدام مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) همه بازه‌های آرنیوس در ساختار خود، یون هیدروکسید ( $\text{OH}^-$ ) دارند.

(پ) تعریف آرنیوس برای اسیدها یا بازها، به محلول‌های آبی محدود می‌شود.

(پ) ۰/۵ مول سولفوریک اسید با ۰/۸ مول سدیم هیدروکسید، خنثی می‌شود.

(ت) معادله یونش  $\text{HNO}_3$  یک طرفه، ولی معادله یونش  $\text{HCN}$  برگشت‌پذیر است.

- (۱) آ، ب      (۲) ب، ت      (۳) آ، ت      (۴) پ، ت

محل انجام محاسبات

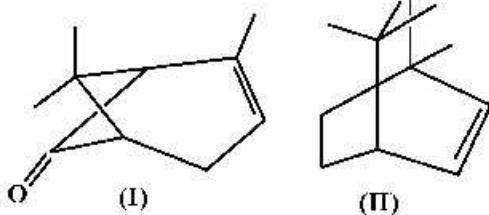
۲۳۱ - pH یک نمونه محلول  $\text{H}_2\text{O}$  گرم بر لیتر اسید ضعیف HA با جرم مولی ۲۰ گرم، برابر  $4/22$  است. ثابت یونش اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب کدام است و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ

$$\frac{1}{10/22} = 6/5$$

$$0.5, 4.9 \times 10^{-7} \quad (4) \quad 0.7, 4.9 \times 10^{-7} \quad (3) \quad 0.4, 2.6 \times 10^{-7} \quad (2) \quad 0.6, 3.6 \times 10^{-7} \quad (1)$$

۲۳۲ - کدام مطلب، دربارهٔ ترکیب‌هایی با ساختارهای «نقطه - خط» زیر، درست است؟

$$(H=1, C=12, O=16, Br=80 : \text{g.mol}^{-1})$$



(۱) تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر ۴ گرم است.

(۲) ۳/۸ گرم از ترکیب (II) با ۶ گرم برم واکنش کامل می‌دهد.

(۳) دو ترکیب، همپارند و ترکیب (I)، یک عامل کتونی دارد.

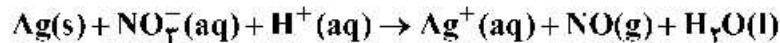
(۴) برای سوختن کامل  $5/7$  گرم ترکیب I،  $14/56$  لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

۲۳۳ - با توجه به موارد زیر، پتانسیل استاندارد کاهشی فلز M می‌تواند کدام عدد باشد؟

$M(s) + \text{Hg}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Hg}(s) + M^{2+}(\text{aq})$	$E^\circ(\text{Hg}^{2+}(\text{aq}) / \text{Hg}(s)) = +0.85 \text{ V}$
انجام نمی‌شود	$E^\circ(\text{Sn}^{4+}(\text{aq}) / \text{Sn}(s)) = -0.14 \text{ V}$
انجام نمی‌شود	$E^\circ(\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) / \text{Mg}(s)) = -0.28 \text{ V}$
$M^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn}(s) \rightarrow M(s) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$	$E^\circ(\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Mn}(s)) = -0.18 \text{ V}$

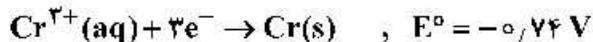
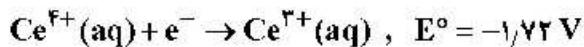
$$+0.2 \quad (4) \quad -0.4 \quad (3) \quad -0.11 \quad (2) \quad +0.11 \quad (1)$$

۲۳۴ - مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش - کاهش زیر، کدام است و در نیم واکنش کاهش آن، به ازای هر مول گونه اکسیده، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



$$3, 15 \quad (4) \quad 4, 15 \quad (3) \quad 2, 14 \quad (2) \quad 1, 14 \quad (1)$$

۲۳۵ - دربارهٔ واکنش اکسایش - کاهش بین گونه‌های داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟



(۱) کاتیون  $\text{Ce}^{3+}(\text{aq})$  در این واکنش، کاهنده است.

(۲) قدرت کاهنده‌گی  $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$  از  $\text{Cr}(s)$  بیشتر است.

(۳)  $E^\circ$  واکنش برابر  $0.98 +$  ولت است و به صورت طبیعی (خودبه‌خود) پیشرفت دارد.

(۴) مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد پس از موازنۀ معادله آن، برابر ۸ است و ۳ الکترون در آن مبادله شده است.

محل انجام محاسبات

بروزترین و ابرترین  
سایت کنکوری کشور  
**WWW.KONKUR.INFO**

