

بروزترین و ابرترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO



گد کنترل

121

A



121A



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

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
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

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

پذیره نظام آموزشی

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	۱۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

سال ۱۳۹۹

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...); یعنی از برگزاری آزمون، برای تعامل اختصاصی حلیمه و حقوقی تنهای یا مجوز این سازمان مجاز نباشد و با عنخله‌های برابر مقررات رقابت می‌شود.

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

اینجانب.....با شماره داوطلبی.....با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضاء:

- ۱۰۱ - اگر A و B دو مجموعه غیر تهی با شرط $\subset A$ 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 $(A - B) \cup ((B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B))$ با کدام مجموعه، برابر است؟

$$B' \quad (4) \quad A \quad (3) \quad A \cap B' \quad (5) \quad A \cup B' \quad (1)$$

- ۱۰۳ - در مجموعه های چهار عضوی $\{x, y, z, t\}$ و $\{x+2, 1, 4, y\}$ ، فرض کنید A تعداد مجموعه ها به صورت $\{(x, y), (z, t)\}$ ، کدام است؟

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

- ۱۰۴ - کدام یک از گزاره های زیر، هم ارز منطقی گزاره $p \leftrightarrow q$ است؟

$$(p \vee q) \vee \sim(p \wedge q) \quad (2) \quad (p \wedge q) \vee \sim(p \vee q) \quad (1)$$

$$(p \vee q) \wedge \sim(p \wedge q) \quad (4) \quad (p \wedge q) \wedge \sim(p \vee q) \quad (3)$$

- ۱۰۵ - باقیمانده تقسیم چند جمله ای $P(x)$ بر $x-1$ و $2x+1$ به ترتیب، ۸ و ۵ است. باقیمانده تقسیم $P(x)$ بر x^2-x-1 کدام است؟

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

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

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

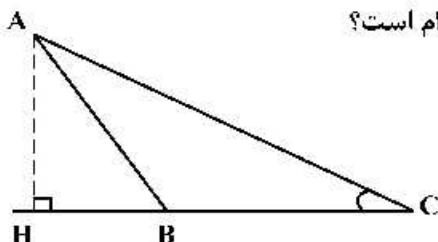
- ۱۰۷ - اگر $x > 0$ و $f(x) = x + \sqrt{x}$ و $g(x) = \frac{9x+6}{1-x}$ باشند، مقدار $(g^{-1} \circ f^{-1})(20)$ کدام است؟

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

- ۱۰۸ - قرینه نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را نسبت به محور y ها تعیین کرده، سپس منحنی حاصل را واحد به سمت راست، انتقال می دهیم. 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 $\Delta CH = 9^\circ$ و $\sin C = \frac{5}{13}$. اندازه ارتفاع AH کدام است؟

- ۲/۲۵ (۱)
۳/۵ (۲)
۳/۶ (۳)
۳/۷۵ (۴)

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

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

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

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

۱۱۲- 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؟

- ۳۹۸۰ (۱)
۴۰۱۰ (۲)
۴۰۲۰ (۳)
۴۱۲۰ (۴)

۱۱۳- مقدار ۲۴ گرم از عنصری موجود است. اگر عنصر مورد نظر در هر مدت زمان 3° 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)
۳۶۰ (۴)

۱۱۴- فرض کنید $n \in \mathbb{N}$. حاصل $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2^{2n+1} - 2^{1-2n}}{2^{2n+1} + 3 \times 2^{1-2n}}$ کدام است؟

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

۱۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 4\sqrt{x+5}}{2x - \sqrt{3x+1}}$ کدام است؟

- ۰/۶ (۱)
-۰/۸ (۲)
-۱/۲ (۳)
-۱/۵ (۴)

۱۱۶- 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؟

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

محل انجام محاسبات

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

(۱) $-1/5$ (۲) $1/25$ (۳) $1/5$ (۴) $1/25$

۱۱۸ - اگر f یک تابع مشتق‌پذیر باشد، مقدار $(f'(2), f(2))$ کدام است؟

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

۱۱۹ - 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؟

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

۱۲۰ - 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؟

(۱) 3 (۲) 2 (۳) -1 (۴) -4

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

(۱) -1 (۲) -3 (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) 1

۱۲۲ - یک ذوزنقه متساوی الساقین با قاعده‌هایی به اندازه 9 و 16 واحد، بر دایره‌ای محیط شده است. فاصله نزدیک‌ترین نقاط دایره، تا یک رأس قاعدة کوچک ذوزنقه، کدام است؟

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

۱۲۳ - پاره خط AB به اندازه 8 واحد در صفحه مختصات، مفروض است. چهار دایره با مراکز A و B و شعاع‌های 3 و 7 واحد رسم می‌کنیم. نقاط تلاقی دایره‌های کوچک با دایره‌های بزرگ، دقیقاً رأس‌های کدام چهار ضلعی هستند؟

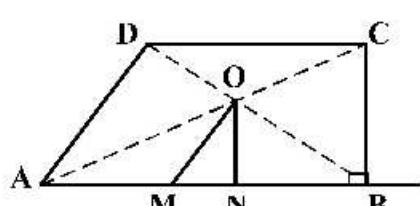
(۱) لوزی

(۲) مستطیل

(۳) ذوزنقه متساوی الساقین

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

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

(۱) 1 (۲) 2 (۳) کوچک‌تر از 1 (۴) بزرگ‌تر از 1 کوچک‌تر از 2 

محل انجام محاسبات

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

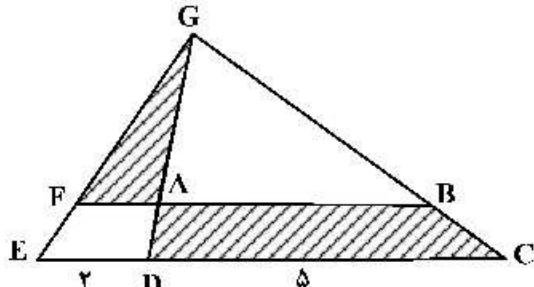
$\sqrt{57}$ (۱)

$4\sqrt{3}$ (۲)

$\sqrt{53}$ (۳)

۷ (۴)

۱۲۶- در شکل زیر، $DG = 3DA$ و اندازه پاره خط‌های DE و DC ، به ترتیب، ۲ و ۵ واحد هستند. مساحت مثلث AFG چند درصد مساحت ذوزنقه $ABCD$ است؟



۴۰ (۱)

۳۶ (۲)

۳۲ (۳)

۲۴ (۴)

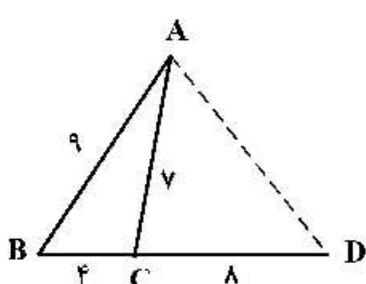
۱۲۷- در شکل رو به رو، اندازه پاره خط AD ، کدام است؟

۹ (۱)

$3\sqrt{10}$ (۲)

۱۰ (۳)

$6\sqrt{2}$ (۴)



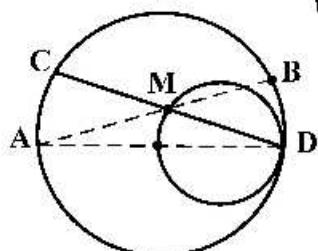
۱۲۸- در شکل زیر، دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۴ واحد، مماس داخل و اندازه کمان AC برابر $\frac{4\pi}{3}$ است. حاصل $MA \times MB$ کدام است؟

۸ (۱)

۹ (۲)

۶ (۳)

۱۲ (۴)



۱۲۹- چهار نقطه $(0, 10)$, $M(a, 4)$, $B(9, -9)$ و $N(a, 0)$ را در صفحه مختصات، در نظر بگیرید. کمترین اندازه خط شکستن $AMNB$ ، کدام است؟

۱۸ (۱)

۱۹ (۲)

۲۰ (۳)

۲۱ (۴)

۱۳۰- حجم جسم حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه ABC با ضلع‌های قائم AB و AC ، به ترتیب با اندازه‌های ۵ و ۶ واحد، حول خط گذرا از رأس C و موازی ضلع AB ، کدام است؟

80π (۱)

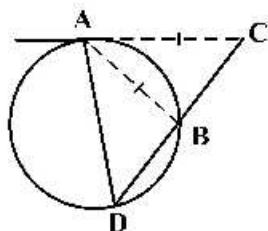
75π (۲)

70π (۳)

60π (۴)

محل انجام محاسبات

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



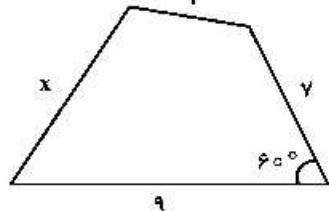
$$BC = BA \quad (1)$$

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

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

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

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



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

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

$$\sqrt{57} \quad (3)$$

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

۱۳۳ - کوچک‌ترین دایره گذرا بر دو نقطه $A(2, 5)$ و $B(-4, 1)$ ، محور X را با کدام طول، قطع می‌کند؟

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

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

$$0, -3 \quad (2)$$

$$1, -3 \quad (1)$$

۱۳۴ - از بین دایره‌های گذرا از نقطه $A(1, 1)$ و مماس بر خطهای $4x + 3y = 0$ و محور y ها، بزرگ‌ترین شعاع دایره، کدام است؟

$$\frac{22}{9} \quad (4)$$

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

$$\frac{17}{9} \quad (2)$$

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

۱۳۵ - در یک بیضی به قطرهای 8 و $2\sqrt{2}$ واحد و کانون‌های F و F' ، دایره‌ای به قطر $F'F$ بیضی را در نقطه M قطع می‌کند. فاصله نقطه M تا نزدیک‌ترین کانون، کدام است؟

$$3 \quad (4)$$

$$4 - \sqrt{2} \quad (3)$$

$$2, 5 \quad (2)$$

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

۱۳۶ - اگر نقطه $(-2, -5)$ کانون سهیمی $y^2 + ay + bx + 1 = 0$ باشد، کوچک‌ترین مقدار b ، کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$-2 \quad (3)$$

$$-3 \quad (2)$$

$$-4 \quad (1)$$

۱۳۷ - اگر $\Lambda = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -3 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، درایه‌های سطر اول ماتریس Λ^T ، کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 30 & 6 & 78 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} 30 & 6 & 64 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 30 & 6 & 86 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} 24 & 8 & 86 \end{bmatrix} \quad (3)$$

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

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

$$\begin{bmatrix} 9 & 7 \\ -4 & -4 \end{bmatrix} \quad (3)$$

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

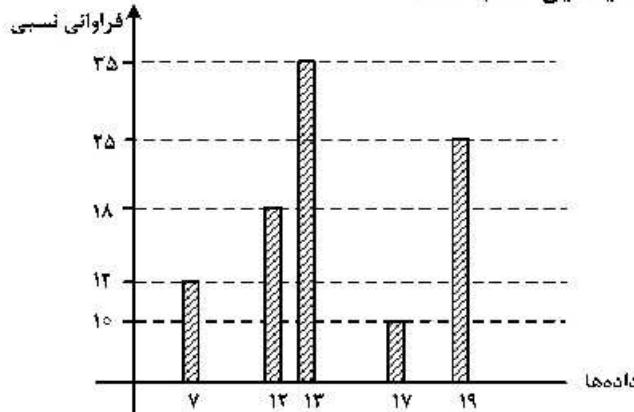
$$\begin{bmatrix} 7 & 9 \\ 4 & 4 \end{bmatrix} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

- ۱۳۹- جواب‌های معادله $\begin{vmatrix} -4 & 1 & 1 \\ 1 & 2-x & 1 \\ 3 & 2 & 2-x \end{vmatrix} = 0$ کدام است؟
- (۱) $-4, 1, 2$ (۲) $1, 5, 3$ (۳) $2, 5, 4$ (۴) $3, 9$
- ۱۴۰- اندازه اضلاع مثلث قائم‌الزاویه‌ای، به صورت $1+x+2x+3$ و $2x+3$ است. مساحت مثلث، کدام است؟
- (۱) 60 (۲) 56 (۳) 45 (۴) 39
- ۱۴۱- تعداد اعداد طبیعی چهار رقمی بخش پذیر بر ۵، با ارقام غیرتکراری، کدام است؟
- (۱) 948 (۲) 952 (۳) 968 (۴) 972
- ۱۴۲- تعداد جملات در بسط عبارت $(a+b+c)^3$ کدام است؟
- (۱) 72 (۲) 78 (۳) 84 (۴) 91
- ۱۴۳- 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؟
- (۱) 10 (۲) 9 (۳) 8 (۴) 7
- ۱۴۴- به تصادف یک عدد طبیعی دو رقمی انتخاب می‌شود. با کدام احتمال، عدد انتخابی مضرب ۳ یا ۵ است؟
- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{7}{15}$ (۴) $\frac{8}{15}$
- ۱۴۵- تاس همگنی را سه بار پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع اعداد رو شده یک عدد فرد است، احتمال این که لااقل یکی از تاس‌های رو شده ۲ باشد، کدام است؟
- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{3}{4}$
- 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، لااقل یکی از این دو مهره سیاه است؟
- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{11}{18}$ (۳) $\frac{25}{36}$ (۴) $\frac{13}{18}$
- ۱۴۷- A و B دو پیشامد از یک فضای نمونه‌ای هستند. اگر $P(A) = 0,25$ ، $P(B) = 0,4$ و $P(B|A) = 0,25$ باشد، $P(B|A')$ کدام است؟
- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{5}$

محل انجام محاسبات

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



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

- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۵۰- کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد 6 برابر بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک آن‌ها است. اگر مجموع این دو عدد ۱۲۶ باشد، تفاضل آن دو عدد، کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۴۸ (۳) ۵۲ (۴) ۵۶

۱۵۱- اگر عدد $1 - 3^n$ بر عدد 217 بخش‌پذیر باشد، تعداد اعداد دو رقمی n ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

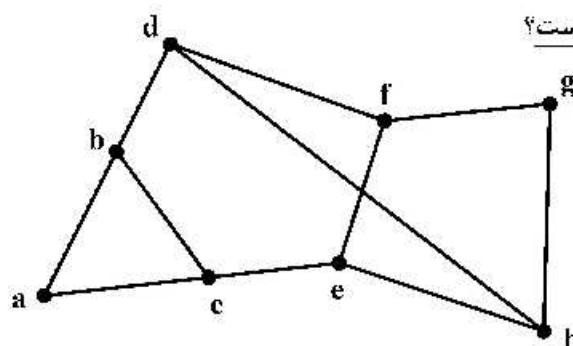
۱۵۲- عدد چهار رقمی \overline{aabb} ، مجذور عدد دو رقمی \overline{cc} است. $a - b = c - d$ ، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۵۳- اگر درجه رأس‌های یک گراف $4, 3, 2, 2$ و 2 باشد، تعداد تمام دورهای موجود، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۴- در گراف زیر، کدام مجموعه، یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال، نیست؟



- {a, e, g} (۱)
 {a, f, g} (۲)
 {b, c, g} (۳)
 {c, f, h} (۴)

۱۵۵- در یک گراف ۷ رأسی غیرتھی و غیرکامل K -منتظم، چند عدد می‌تواند اختیار کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

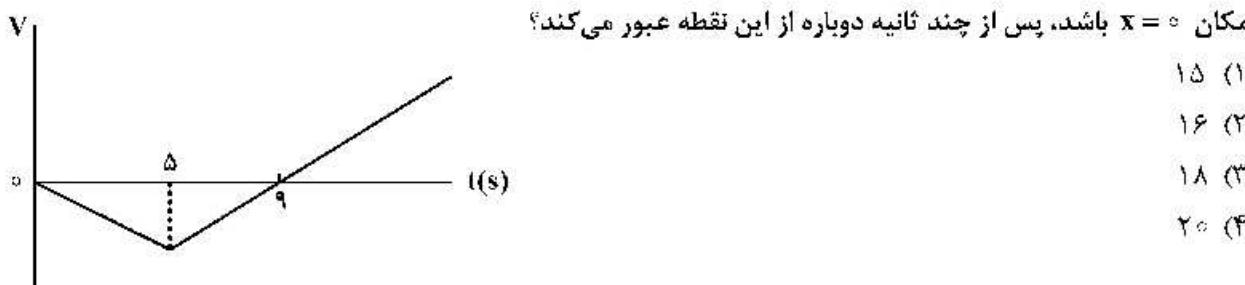
۱۵۶- مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

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

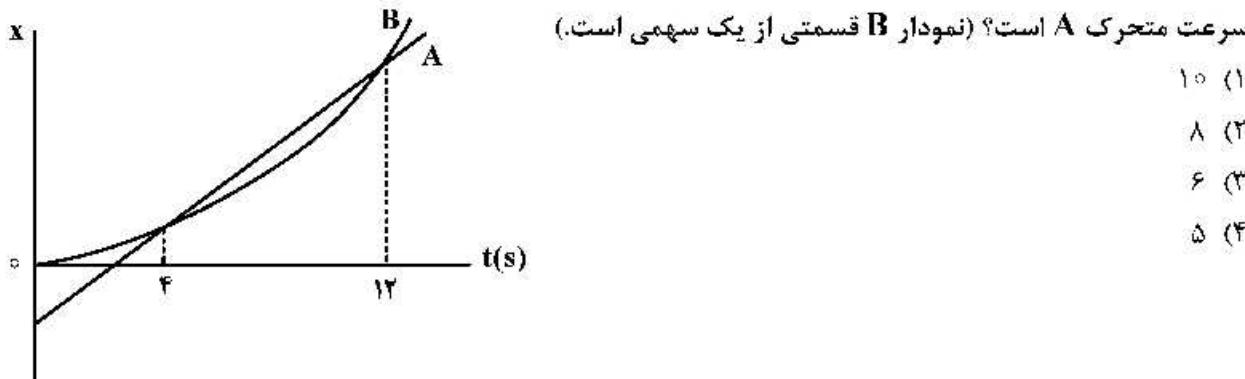
۱۵۷- متحرکی با شتاب ثابت $\ddot{a} = -4 \text{ m/s}^2$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم حرکت برابر صفر باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در بازه $t_1 = 4\text{s}$ تا $t_2 = 5\text{s}$ چند متر است؟

- (۱) ۱۰ (۴)
- (۲) ۴ (۳)
- (۳) ۵ (۲)
- (۴) ۳ (۱)

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؟



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).



۱۶۰- متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $\frac{m}{s^3}$ شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با

شتاب ثابت $\frac{1}{s}$ کند می‌شود و در نهایت می‌ایستد، اگر مسافت طی شده در کل مسیر 600 m باشد، مسافت طی شده در 3 s اول حرکت، چند متر است؟

- (۱) ۴۰۰ (۴)
- (۲) ۴۵۰ (۳)
- (۳) ۵۰۰ (۲)
- (۴) ۵۵۰ (۱)

۱۶۱- گلوله‌ای به جرم 100 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 J باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیه حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

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

- (۱) ۲۲ (۱)
- (۲) ۱۷ (۲)
- (۳) ۱۵ (۴)
- (۴) ۱۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۶۲- وزنهای به جرم 2kg را به انتهای فنری به طول 30cm می‌بندیم و آن را بار اول با شتاب روبه بالای $\frac{m}{s^2}$ در راستای قائم بالا می‌بریم و طول فنر به 42cm 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 36cm برسد. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

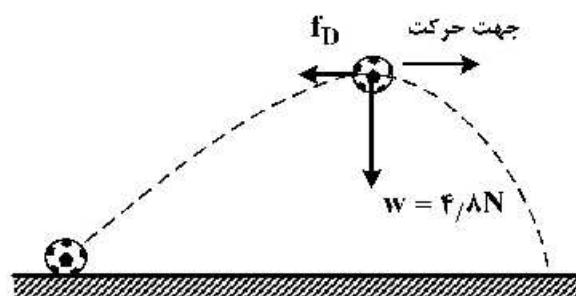
(۱) ۰/۵ (۴)

(۲) ۰/۴ (۳)

(۳) ۰/۳ (۲)

(۴) ۰/۲ (۱)

۱۶۳- شکل زیر، نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد که در آن f_D نیروی مقاومت هوا و W وزن توپ است. اگر بزرگی شتاب در این لحظه $\frac{65}{6} \frac{m}{s^2}$ باشد، f_D چند نیوتون است؟ (از نیروهای دیگر وارد بر توپ



$$\text{صرف نظر کنید و } (g = 10 \frac{m}{s^2})$$

(۱)

(۲) ۱/۵

(۳) ۲

(۴) ۲/۵

۱۶۴- وزنهای به جرم 2kg 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؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۲ (۴)

(۲) ۴ (۳)

(۳) ۷

(۴) ۱۴

۱۶۵- اگر جرم جسم B $\frac{5}{8}$ جرم جسم A و تکانه جسم A $\frac{4}{3}$ تکانه جسم B باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم A به انرژی جنبشی جسم B کدام است؟

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

۱۶۶- خودرویی به جرم ۳ تن در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به صورت یکنواخت طی می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که از طرف سطح زمین برخودرو وارد می‌شود، $10^4 \times \sqrt{10}\text{N}$ باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو چند نیوتون است؟

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

(۱) 3×10^4 (۴)(۲) 3×10^3 (۳)(۳) 10^4 (۲)(۴) 10^3

محل انجام محاسبات

۱۶۷- دامنه نوسان وزنهای به جرم 1 kg که به یک فنر با ثابت $\frac{\text{N}}{\text{cm}} = 5$ متصل است، 4 cm است و روی سطح افقی نوسان می‌کند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر J_0 باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در این لحظه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (از نیروهای اتلافی صرفنظر شود.)

$$(1) 20\sqrt{10} \quad (2) 40\sqrt{5} \quad (3) 20\sqrt{5} \quad (4) 40\sqrt{5}$$

۱۶۸- جسمی به جرم m به فنری به ثابت k متصل است و با دوره $\pi/10$ ثانیه نوسان می‌کند. اگر جرم جسم 190 g کاهش یابد با دوره $9\pi/10$ ثانیه نوسان می‌کند. k چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

$$(1) 2 \quad (2) 4 \quad (3) 20 \quad (4) 40$$

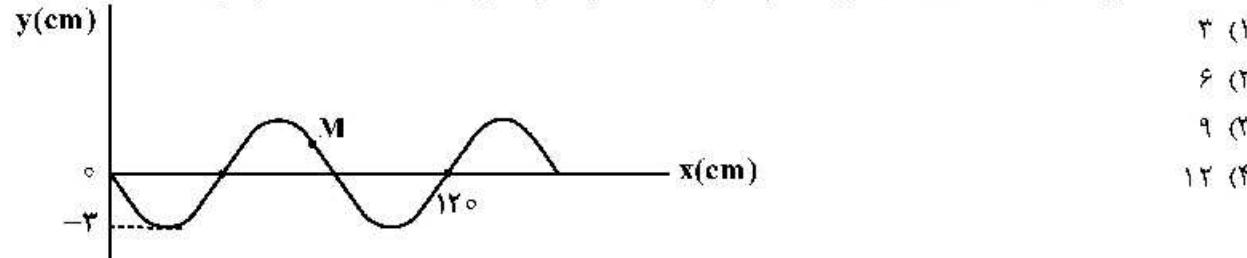
۱۶۹- آونگ ساده‌ای در مدت 72 ثانیه، 40 نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مکان و در همان مدت 45 نوسان کامل انجام دهد؟ ($g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$)

$$(1) 9\text{ cm} \quad (2) 9\text{ cm} \quad (3) 17\text{ cm} \quad (4) 17\text{ cm}$$

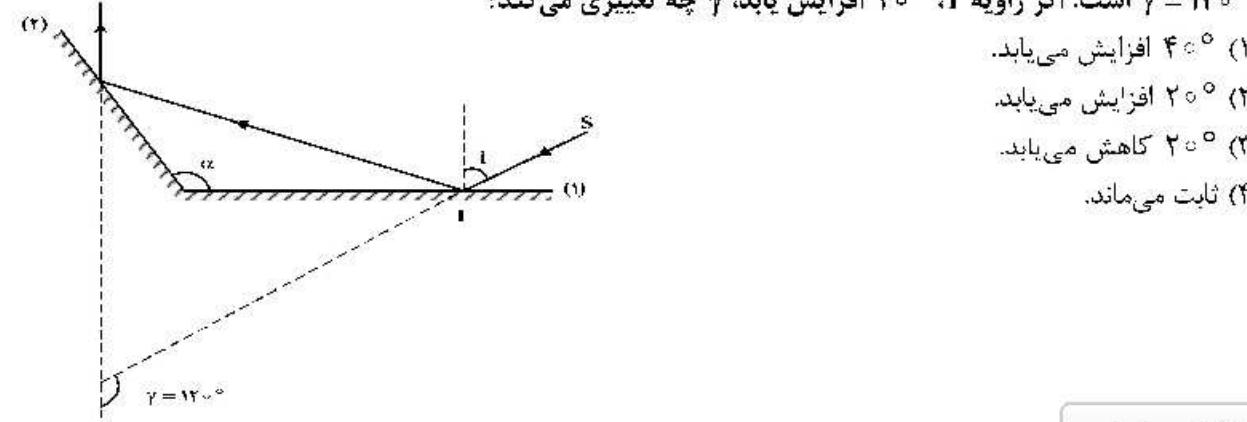
۱۷۰- دو شخص به فاصله‌های d_1 و d_2 از یک چشمۀ صوت قرار دارند. شخصی که در فاصله d_1 قوار دارد، صدا را 18 دسیبل بلندتر می‌شنود. $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرفنظر شود.)

$$(1) 4 \quad (2) 8 \quad (3) 9 \quad (4) 16$$

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 $t_1 = 0.016\text{ s}$ تا $t_2 = 0.058\text{ s}$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



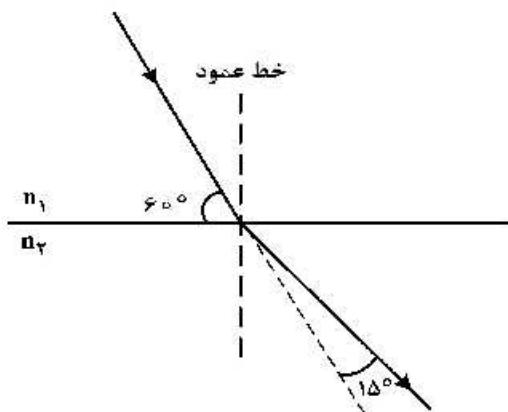
۱۷۲- مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویه تابش α به آینه تخت (۱) می‌تابد. زاویه بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینه (۲) $= \gamma = 120^\circ$ است. اگر زاویه $\alpha = 20^\circ$ افزایش یابد، γ چه تغییری می‌کند؟



محل انجام محاسبات

۱۷۳- 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؟



$$\sqrt{2}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}}$$

۱۷۴- در یک تار مرتعش دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشیدیدی 375Hz و بسامد تشیدیدی بعدی 500Hz است. بسامد تشیدیدی پس از 750Hz چند هرتز است؟

$$975$$

$$925$$

$$875$$

$$825$$

۱۷۵- طول موج پنجمین خط طیف آتم هیدروژن در رشتۀ بالمر ($= n'$) تقریباً چند نانومتر است و این خط در کدام گستره طیف موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟ $(R = 0,011\text{nm})^{-1}$

$$433 \text{ , مرتی}$$

$$423 \text{ , فرابینفسن}$$

$$396 \text{ , فروسرخ}$$

۱۷۶- تابع کار دو فلز A و B، به ترتیب $4,5\text{eV}$ و 3eV است. اگر نوری با طول موج 150 nm به هر دو فلز بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های فلز A چند درصد کمتر از بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های B است؟

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

$$70$$

$$60$$

$$40$$

$$30$$

۱۷۷- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در 30 سانتی‌متری آن، $\frac{N}{C} \times 10^4$ کمتر از اندازه میدان الکتریکی در 10 سانتی‌متری آن باشد، اندازه میدان الکتریکی در فاصله یک متري آن ذره باردار چند تیوتوون بر کولن است؟

$$240$$

$$180$$

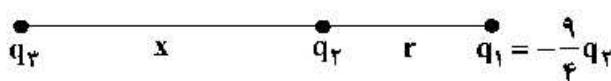
$$120$$

$$90$$

محل انجام محاسبات

۱۷۸- در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی صفر است.

$$\frac{q_3}{q_2} \text{ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟}$$



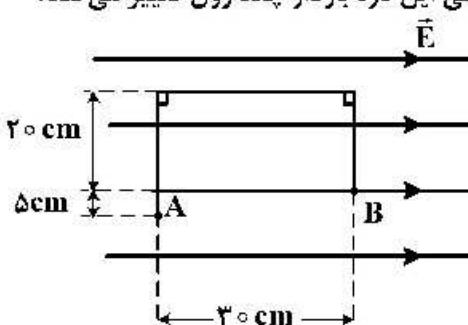
$$9, \frac{3}{2} \quad (1)$$

$$-9, \frac{3}{2} \quad (2)$$

$$9, 2 \quad (3)$$

$$-9, 2 \quad (4)$$

۱۷۹- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \frac{N}{C}$ ، بار نقطه‌ای $-5\mu C = q$ 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؟



$$+9/15 \quad (1)$$

$$-9/15 \quad (2)$$

$$+9/10 \quad (3)$$

$$-9/10 \quad (4)$$

۱۸۰- ظرفیت خازنی $12\mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن V_1 است. اگر بار الکتریکی را از صفحه

منفی آن به صفحه مثبت انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در آن $J_m/5 = 28/5$ کاهش می‌یابد. چند ولت است؟

$$20 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

$$10 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

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

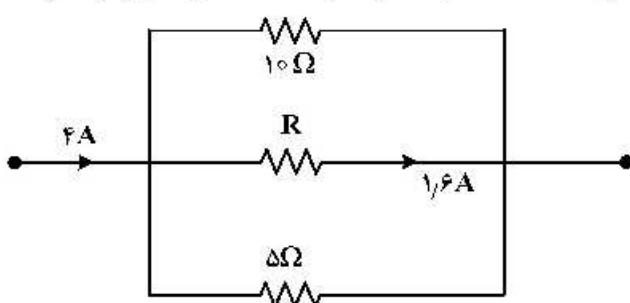
کیلو زول است؟

$$4/8 \quad (1)$$

$$9/6 \quad (2)$$

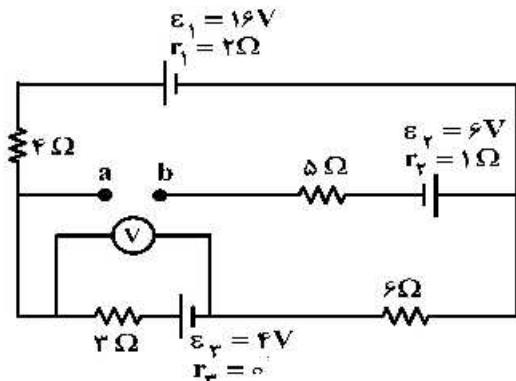
$$19/2 \quad (3)$$

$$27/4 \quad (4)$$



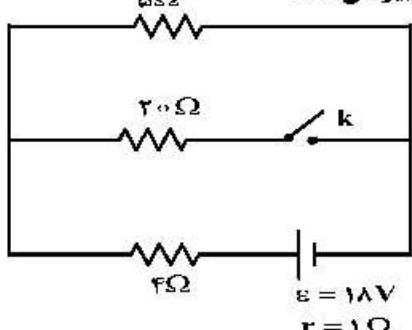
محل انجام محاسبات

۱۸۲ - در مدار زیر، ولت سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



- ۰/۶ (۱)
۲/۴ (۲)
۵/۲ (۳)
۶/۴ (۴)

۱۸۳ - در مدار زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی چگونه تغییر می‌کند؟

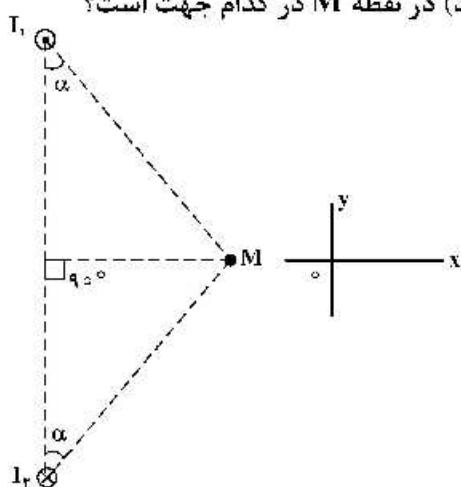


- (۱) ولت کاهش می‌باید.
(۲) ولت افزایش می‌باید.
(۳) یک ولت کاهش می‌باید.
(۴) یک ولت افزایش می‌باید.

۱۸۴ - مقاومت الکتریکی سیمی 6Ω است. $\frac{3}{4}$ سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و $\frac{1}{4}$ 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؟

- ۲۴ (۴) ۱۸ (۳) ۱۲ (۲) ۹ (۱)

۱۸۵ - 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

محل انجام محاسبات

۱۸۶ - "LDR" مقاومت الکتریکی است که:

۱) انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

۲) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

۴) جریان الکتریکی را از یک سو عبور می‌دهد و از سوی دیگر عبور نمی‌دهد.

۱۸۷ - حلقه‌ای به مساحت 200 cm^2 درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $T = 0,004 \text{ T}$ قرار دارد و خطوط میدان

با سطح حلقه زاویه 60° درجه می‌سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می‌گذرد، چند وبر است؟

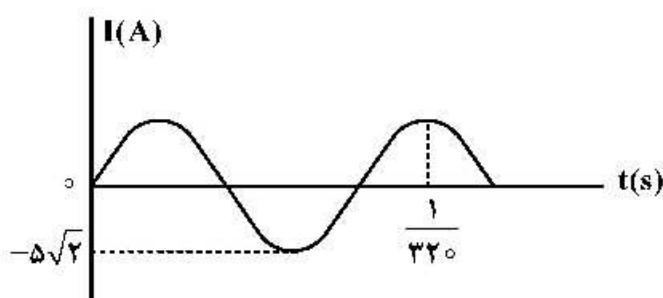
$$4 \times 10^{-5} \quad (2)$$

$$2 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$4\sqrt{3} \times 10^{-5} \quad (4)$$

$$4\sqrt{3} \times 10^{-3} \quad (3)$$

۱۸۸ - نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است. اندازه جریان در لحظه $\frac{1}{3200}$ ثانیه چند آمپر است؟



۱۸۹ - یک آمپرسنج وقوعی، جریان الکتریکی مداری را به صورت **3.25A** نشان می‌دهد. این اندازه را به کدام صورت باید گزارش کنیم؟

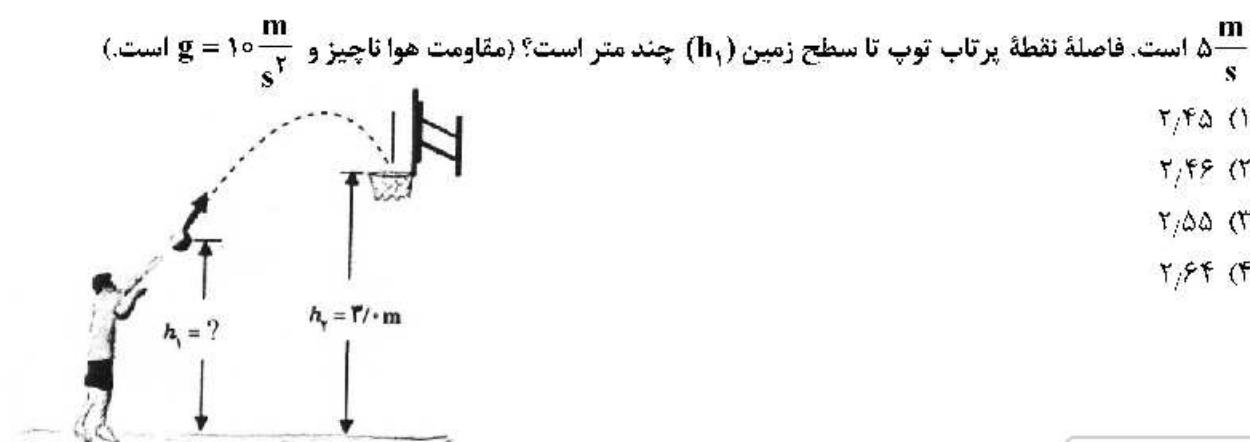
$$3,250 \text{ A} \pm 0,001 \text{ A} \quad (2)$$

$$3,25 \text{ A} \pm 0,001 \text{ A} \quad (1)$$

$$3,250 \text{ A} \pm 0,005 \text{ A} \quad (4)$$

$$3,25 \text{ A} \pm 0,03 \text{ A} \quad (3)$$

۱۹۰ - در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندي (سرعت) اولية $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کند و اندازه سرعت توپ در لحظه ورود به سبد 6 است. فاصله نقطه پرتاب توپ تا سطح زمین (h_1) چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است).



محل انجام محاسبات

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

$$24 \text{ متر است. اگر توان ورودی پمپ } 20 \text{ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟} \quad (P = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

(۱) ۷۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۰ (۴) ۳۰

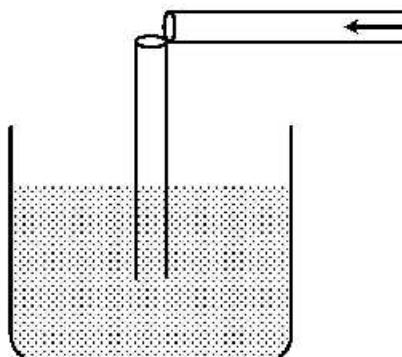
۱۹۲- یک نی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون اینکه دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را ۹۰ درجه تا کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوا داخل نی قائم، چگونه تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جایه جا می‌شود؟

(۱) افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.

(۲) کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.

(۳) افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.

(۴) کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.



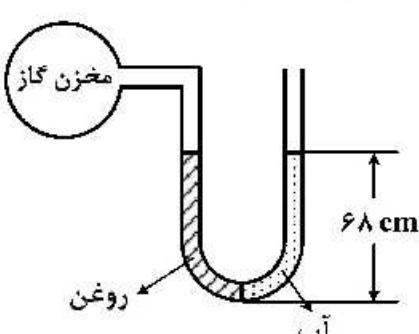
۱۹۳- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 5 cm^2 است، ۱۳۶ گرم جیوه و ۱۳۶ گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه

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

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

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

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



$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ جیوه, } P_0 = 10 \text{ cmHg} = 1 \text{ روغن, } \rho_{\text{روغن}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

(۱)

(۲)

(۳)

(۴) صفر

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؟

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

محل انجام محاسبات

۱۹۶ - چند گرم آب 5° درجه سلسیوس را روی 45° گرم بخ صفر درجه سلسیوس بربزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_f = 336000 \frac{J}{kg}$)

$$(C_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.K})$$

۳۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

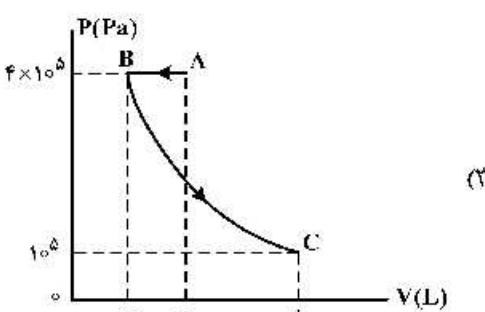
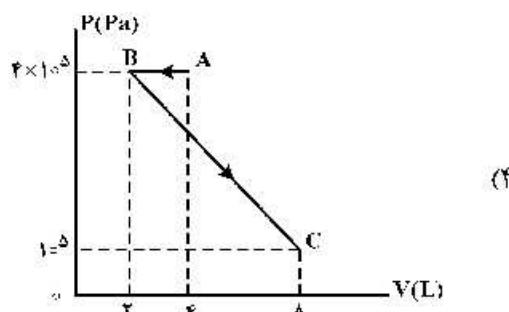
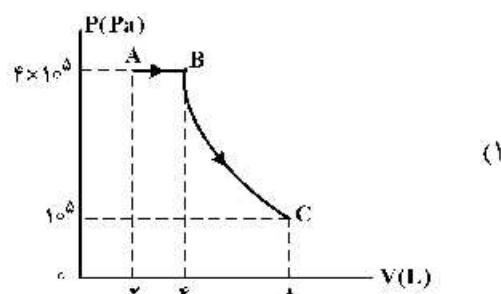
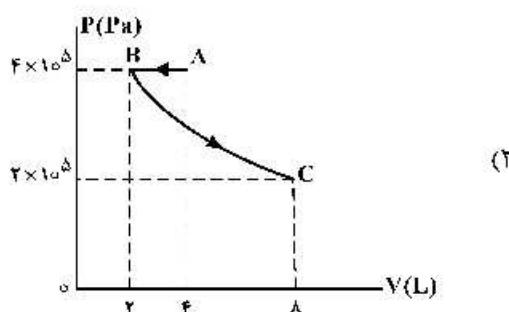
۲۶۰ (۲)

۷۰ (۱)

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

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

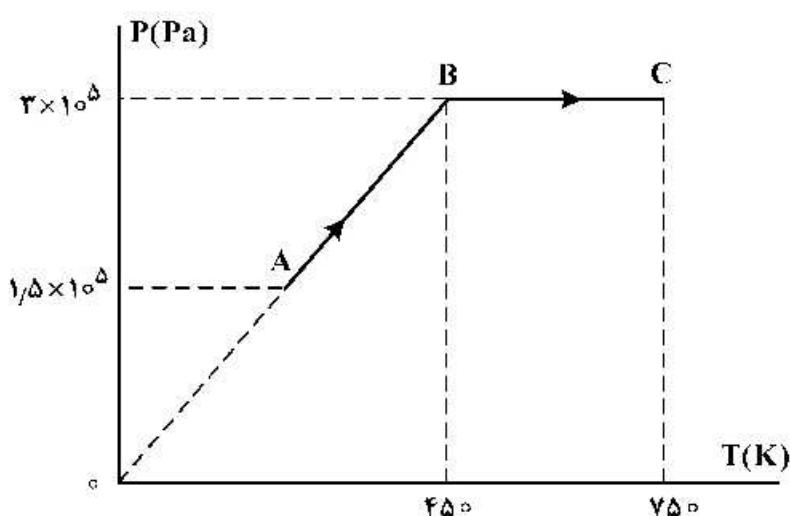
۱۹۸ - نمودار $(V - T)$ برای ۴ مول گاز آرامانی (کامل) به صورت شکل زیر است. نمودار $(P - V)$ ای مربوط به این دو فرایند کدام است؟



محل انجام محاسبات

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

$$(C_P = \frac{5}{3}R, R = ۸\frac{J}{mol \cdot K})$$



(۱) صفر، ۳۶۰۰

(۲) صفر، ۶۰۰۰

(۳) ۳۶۰۰، ۲۷۰۰

(۴) ۶۰۰۰، ۲۷۰۰

۲۰۰- یک کیسول فلزی به حجم ۳۰ لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار 5×10^5 پاسکال و دمای ۲۷ درجه سلسیوس است، مقداری از اکسیژن را از کیسول خارج می‌کنیم به طوری که فشار گاز باقیمانده به 2.9×10^5 پاسکال و دمای ۱۷ درجه سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کیسول چند گرم است؟

$$(M_{O_2} = ۳۲\frac{g}{mol} \text{ و } R = ۸\frac{J}{mol \cdot K})$$

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۰۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• جرم اتمی H¹ اندکی از 1amu بیشتر است.

• عنصر X_{۲۵} با عنصر Z_{۱۷} هم گروه و با عنصر Y_{۲۱} هم دوره است.

• در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.

• هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۲- n+1 برای a الکترون ظرفیتی اتم کروم (Cr_{۲۴}) برابر m است و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a, b, m, x به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می‌توانند باشد؟

(۱) ۱, ۵, ۴, ۲ (۲) ۲, ۴, ۴, ۵

(۳) ۱, ۵, ۴, ۵ (۴) ۳, ۵, ۴, ۲

۲۰۳- شمار پروتون‌های یون M^{۲+} برابر A/8 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) ۱۶A (۲) ۲۶A (۳) ۳۰D (۴) ۳۶D

۲۰۴- اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلور، ۱۰^{۲۴} 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)

(۱) ۱/۵۶ (۲) ۱/۶۵ (۳) ۲/۳۵ (۴) ۲/۲۵

۲۰۵- اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت X_۲(PO_۴)_n 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) XSO_۴, XNO_۳, XS (۲) XNO_۳, X(SO_۴)_۲

(۳) XS, X_۲N_۳ (۴) X_۲N_۳, XS

۲۰۶- دو ظرف درسته یکسان، با دمای برابر، یکی دارای ۵/۲۴ 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) (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 آنہای مولکول‌های گاز در ظرف II، ۴ برابر شمار آن‌ها در ظرف I است.

(۴) مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP، برابر حجم ۱۲/۲۲ گرم گاز CO در همان شرایط است.

۲۰۷- با توجه به واکنش زیر، چند گرم نیاز لازم است تا ۲/۰ مول گاز NO_۲ تشکیل شود و نیتریک اسید مصرفی، هم از پر نیتریک اسید مصرفی، هم از راس است به چهارچوب خوانید. (H = 1, N = 14, O = 16: g.mol⁻¹)

I_۲(s) + HNO_۳(aq) → HIO_۳(aq) + NO_۲(g) + H_۲O(l)

(معادله واکنش موازن شود.) (۱) ۱/۲۵, ۰/۰۸ (۲) ۰/۰۸, ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۴, ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۲, ۰/۰۵

محل انجام محاسبات

-۲۰۸- مقدار کافی باریم کلرید با 200 گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می‌دهد و سدیم کلرید، یکی از فراورده‌های این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود).

$$(O = 16, Na = 23, S = 32, Cl = 35/5 : g/mol^{-1})$$

۱) به تقریب $32/8$ گرم باریم سولفات به دست می‌آید.

۲) به تقریب $1/17$ مول فراورده محلول در آب تشکیل می‌شود.

۳) در این واکنش، شمار $1/7 \times 10^{32}$ یون کلرید مصرف می‌شود.

۴) نیروهای جاذبه یون - دوقطبی قوی سبب انحلال فراورده‌ها در آب می‌شوند.

-۲۰۹- کدام مطلب زیر، درست است؟

۱) ترتیب نقطه جوش $NH_3 > PH_3 > AsH_3 > AsI_3$ است.

۲) مولکول‌های آب و استون، هر دو قطبی‌اند، جرم مولی استون بیشتر و نقطه جوش آن بالاتر است.

۳) یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب، با چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.

۴) موادی که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن با اتم‌هایی مانند اکسیژن و فوتور پیوند دارد، نقطه جوش بالاتر از ترکیب‌های هیدروژن‌دار مشابه دارند.

-۲۱۰- چند مورد از مطالبات زیر درست است؟

* انحلال گازها در آب، گرماده است.

* محلول برخی مواد آبی در آب، خاصیت رسانایی دارد.

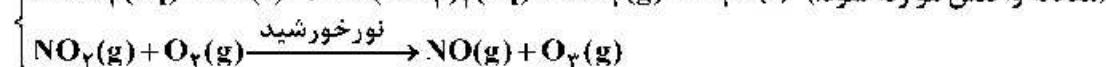
* افزایش فشار و دما، روی انحلال پذیری گازها در آب، عکس یکدیگر عمل می‌کند.

* کاهش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات را در آب، افزایش می‌دهد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

-۲۱۱- بر پایه واکنش‌های زیر 630 گرم نیتریک اسید با خلوص 80 درصد با فلز مس واکنش دهد، چند مول مس (II) نیترات تشکیل می‌شود و گاز اوزونی که از واکنش گاز 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). $(H = 1, N = 14, O = 16 : g/mol^{-1})$

(معادله واکنش موازن شود.)



(۱) ۶۷/۲ (۲) ۶۷/۲ (۳) ۸۹/۶ (۴) ۸۹/۶

-۲۱۲- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟ میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب $<$ نیروی جاذبه یون - دو قطبی در محلول آ) نقره کلرید ب) باریم سولفات پ) آهن (III) هیدروکسید

ت) منیزیم کلرید ج) لیتیم سولفات

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

-۲۱۳- در یک واحد صنعتی تولید اتانول در هر ثانیه، 1400 گرم گاز اتن در شرایط مناسب وارد مخزنی از آب و اسید می‌شود. درصورتی که بازده این فرایند 80 درصد باشد، تولید اتانول در این واحد، به تقریب برابر چند تن در هر ساعت است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g/mol^{-1})$



(۱) ۱۰/۶۰ (۲) ۸/۲۸ (۳) ۶/۶۲ (۴) ۴/۲۸

محل انجام محاسبات

۲۱۴ - کدام مطلب زیر، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

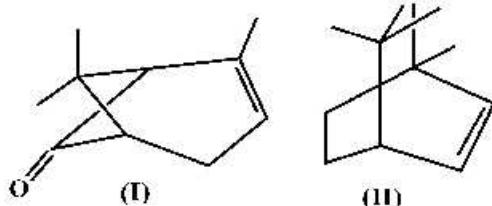
۱) نام الکانی با فرمول $C_5H_8CH_2$ ، ۳-اکتیل پنتان و همپار هپتان است.

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

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

۴) تغلوت جرم مولی ششمن عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی ششمین عضو خانواده الکان‌ها، برابر ۱۴ گرم است.

۲۱۵ - کدام مطلب، دربارهٔ ترکیب‌هایی با ساختارهای «نقطه - خط» زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)



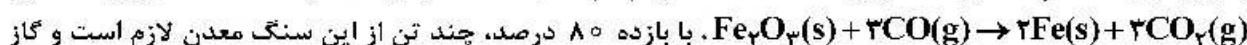
۱) تغلوت جرم مولی دو ترکیب برابر ۴ گرم است.

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 ۷/۵ گرم ترکیب I، ۱۴/۵۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

۲۱۶ - برای تولید $2/8$ تن آهن از سنگ معدن Fe_3O_4 با خلوص ۵۰ درصد، مطابق واکنش:

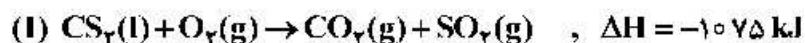


CO_2 حاصل را با چند کیلوگرم کلسیم اکسید می‌توان جذب کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($C = 12, O = 16, Ca = 40, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

۴۲۰۰ ، ۸ (۴) ۴۲۰۰ ، ۱۰ (۳) ۳۲۵۰ ، ۸ (۲) ۲۲۵۰ ، ۱۰ (۱)

۲۱۷ - با توجه به واکنش‌های گراماشیمیابی زیر:



(معادله واکنش‌ها موازن شود). ($II) NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l), \Delta H = -1530 \text{ kJ}$)

گرمای سوختن هر گرم آمونیاک با گرمای سوختن چند گرم کربن دی‌سولفید برابر است و سوختن هر مول آمونیاک در واکنش (II)، چند مول گاز تولید می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($H = 1, C = 12, N = 14, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۲ ، ۲/۱۹ (۲) ۱ ، ۱/۵۹ (۱)

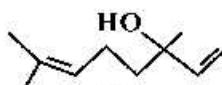
۲/۲۵ ، ۲/۱۹ (۴) ۰/۵ ، ۱/۵۹ (۳)

۲۱۸ - ΔH واکنش: ($II) NH_3(g) + 2CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2HCN(g) + 6H_2O(l)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

(آنالیپی پیوندهای C ≡ N, O = O و میانگین آنالیپی پیوندهای H - O, C - H, O - H و N - H به ترتیب برابر ۴۹۵، ۴۱۴، ۴۶۳، ۸۸۰ و ۳۹۰ کیلوژول بر مول است.)

-۱۰۱۷ (۴) -۱۰۰۷ (۳) -۹۱۶ (۲) -۹۱۰ (۱)

۲۱۹ - مخلوطی از بنزآلدهید و یک ترکیب با ساختار درون یک ظرف درسته به طور کامل



سوزانده می‌شود. اگر میزان آب حاصل برابر $7/8$ مول و CO_2 تولید شده برابر $9/4$ مول باشد، درصد مولی

بنزآلدهید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب، $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ ، تشکیل می‌شود.)

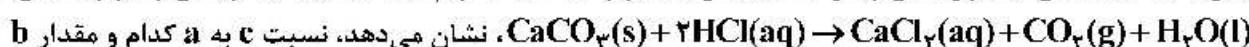
($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۳۰ (۴) ۲۵ (۳) ۲۰ (۲) ۱۵ (۱)

- ۲۲۰ - کدام عامل در سرعت انجام واکنش سوختن مواد، نقش کمتری دارد؟

- (۱) ماهیت ماده سوختنی (۲) سطح تماس (۳) دما (۴) حجم

- ۲۲۱ - با توجه به داده‌های جدول‌های زیر که تغییر مقدار و غلظت گاز CO_2 نسبت به زمان را در واکنش:



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

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

$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t}, (\text{mol.s}^{-1})$	$\Delta n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	$n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	زمان (s)
$1/50 \times 10^{-3}$	$1/50 \times 10^{-2}$	۰	۰
$1/100 \times 10^{-3}$	$1/100 \times 10^{-2}$	$1/50 \times 10^{-2}$	۱۰
.....	.....	$2/50 \times 10^{-2}$	۲۰
....a....	.....	.....	۳۰
....b....	.....	.....	۴۰
.....	....c....	.....	۵۰

$$2 \times 10^{-3}, 0/055 \quad (۲)$$

$$4/3 \times 10^{-3}, 0/22 \quad (۱)$$

$$2 \times 10^{-4}, 0/055 \quad (۴)$$

$$2/5 \times 10^{-4}, 0/22 \quad (۳)$$

- ۲۲۲ - کدام مطالب درست است؟

(آ) در صنعت، ظرف‌های یکبار مصرف را از استیرن تهیه می‌کنند.

(ب) بیش از ۵ درصد الیاف تولیدی در جهان را الیاف طبیعی تشکیل می‌دهند.

(پ) تترافلورواتن، یک نوع سردکننده و پلیمر آن از نظر شیمیایی بی‌اثر است.

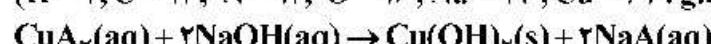
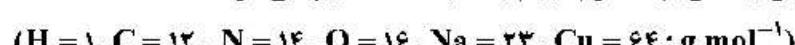
(ت) آب، متان و کربن دی‌اکسید، فراورده‌های تجزیه مواد زیست تخریب پذیر هستند.

(ث) مولکول‌های اتن در شرایط معین، قابلیت اتصال پشت سر هم و از کناره‌ها به یکدیگر را دارند.

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

- ۲۲۳ - اگر ۴/۵۵ گرم از یکی از نمک‌های مس (II) با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵٪ 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؟



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

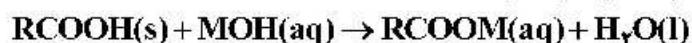
محل انجام محاسبات

و (C₆H₈O₆, M = 248 g.mol⁻¹) C امین وطی از وته رم مخا ۱۰۵ - ۲۲۴

ویتامین K₃ (C₂₁H₄₆O₂, M = 450 g.mol⁻¹) در ۱۰۰ میلی لیتر آب ریخته و برای ۵ دقیقه به شدت هم زده و سپس صاف می شود. جامد جمع شده روی کاغذ صافی به وزن ۴۵/۰ گرم به طور کامل سوزانده می شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار ویتامین C در نمونه، پر ابر چند گرم و مقدار CO₂ تولید شده، پر ابر چند مول است؟

○/○三一, ○/○四(四) ○/○三二, ○/○四(三) ○/○三一, ○/○四〇(二) ○/○三二, ○/○四〇(一)

- ۲۲۵ جرم مشخصی از اسید چرب با ۷۵ گرم از باز MOH با خلوص ۶۷٪ جومی و جرم مولی ۴۰ گرم واکنش می‌دهد.
آب تشکیل شده می‌تواند ۴/۸ میلی لیتر از یک محلول را به ۲۵٪ غلظت اولیه آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده است و اگر باقی مانده MOH خالص بتواند ۵۰۰ میلی لیتر محلول HCl را به طور کامل خنثی، کننده، غلظت محلول اسید به تقریب چند گرم بر لیتر است؟



آب تولید شده را برای در نظر بگیرید.)

۲۳، ۴۶ (۴) ۲۳، ۴۶ (۳) ۲۳، ۶۶ (۲) ۲۳، ۶۶ (۱)

۲۲۶ - کدام مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) همه بازهای آرنیوس در ساختار خود، یون هیدروکسید (OH^-) دارند.

ب) تعریف آرئیوس برای اسیدها یا بازها، به محلول‌های آبی محدود می‌شود.

پ) ۵٪ مول سولفوریک اسید با ۸٪ مول سدیم هیدروکسید، خنثی می شود.

ت) معادله یونش HNO_3 یک طرفه، ولی معادله یونش HCN برگشت پذیر است.

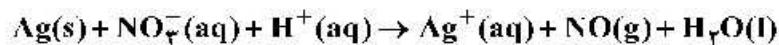
(۱) آ، ب (۲) ب، ت (۳) آ، ت (۴) پ، ت

pH ۲-۲۷ یک تمونه محلول ۰/۲ گرم بر لیتر اسید ضعیف H_A با جرم مولی ۲۰ گرم، برایر ۴/۲۲ است. ثابت یوتوش اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب کدام است و چند درصد آن یونیده شده است؟ (عمرینه‌ها را از راست به چپ

بخوانید، ۶۰٪

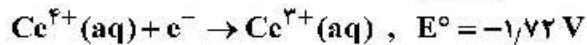
O_2 , 1.9×10^{-4} (f) O_2 , 1.9×10^{-4} (r) O_2 , 3.6×10^{-4} (f) O_2 , 3.6×10^{-4} (r)

۲۲۸ مجموع خسrib های 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 می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).



F, 10 (F) F, 10 (F) F, 1F (F) F, 1F (F)

۲۲۹- درباره واکنش اکسایش - کاهش بین گونه‌های داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟



$$\text{Cr}^{7+}(\text{aq}) + 7\text{e}^- \rightarrow \text{Cr(s)} \quad , \quad E^\circ = -0.77 \text{ V}$$

۱) کاتیون $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ در این واکنش، کاهنده است.

قدرت کاهنده‌گر Cr(s) و $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ بیشتر است.

(۲) E° واکنش را در $98/0$ + ولت است و به صورت طبیعی (خودیه خود) بیش فت دارد.

⁴⁾ مجموع ضربهای استهکومتر مواد بسیار نزدیک معادله آن را باز است و ۳ الکترون در آن مبادله شده است.

محل انجام محاسبات

-۲۳۰- با توجه به موارد زیر، پتانسیل استاندارد کاهمی فلز M می‌تواند کدام عدد باشد؟

$M(s) + Hg^{2+}(aq) \rightarrow Hg(s) + M^{2+}(aq)$	$E^\circ(Hg^{2+}(aq) / Hg(s)) = +0,85 V$
انجام نمی‌شود	$E^\circ(Sn^{2+}(aq) / Sn(s)) = -0,14 V$
انجام نمی‌شود	$E^\circ(Mg^{2+}(aq) / Mg(s)) = -2,38 V$
$M^{2+}(aq) + Mn(s) \rightarrow M(s) + Mn^{2+}(aq)$	$E^\circ(Mn^{2+}(aq) / Mn(s)) = -1,18 V$

$$+1/2 \quad (4) \quad -0,40 \quad (3) \quad -0,11 \quad (2) \quad +0,11 \quad (1)$$

-۲۳۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- گشتاور دوقطبی آب، بیشتر از هیدروژن سولفید و اتین است.

در تولید برق از انرژی خورشیدی، شاره HF مناسب تر از NaCl است.

- به اتم مرکزی مولکول گوگرد تری اکسید می‌توان بار جزئی منفی را نسبت داد.

از میان متداول ترین یون‌های عنصرهای سدیم، فلورور، منیزیم و اکسیزن، بزرگ‌ترین شعاع یونی به اکسیزن و کوچک‌ترین آن، به منیزیم مربوط است.

$$+1/2 \quad (4) \quad -0,40 \quad (3) \quad -0,11 \quad (2) \quad +0,11 \quad (1)$$

-۲۳۲- تفاوت انرژی شبکه بلور (آنالی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کمتر است؟



-۲۳۳- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- دریای الکترونی عاملی است که انسجام شبکه بلور فلز را حفظ می‌کند.

مجموع الکترون‌های اتم‌های هر فلز، در بوجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارد.

- دریای الکترونی در شبکه بلور فلز و اتادیم، سرمنشاء اعداد اکسایش متنوع آن است.

رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش‌خواری فلزات را می‌توان با مفهوم دریای الکترونی توضیح داد.

جادیه قوی میان هسته اتم‌های فلز و دریای الکترونی سبب می‌شود که هسته اتم‌ها در مکان‌های مشخصی به طور ثابت جای بگیرند و تغییر مکان ندهند.

$$+1/2 \quad (1) \quad -0,40 \quad (2) \quad -0,11 \quad (3) \quad +0,11 \quad (4)$$

-۲۳۴- انرژی فعال‌سازی واکنش: $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ ، برابر ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های آن برابر ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) به ازای مصرف ۰/۵۰ مول گاز NO، ۰/۱۲۵ مول گاز N_2 تشکیل و ۰/۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(ب) آنالی واکنش برابر ۱۸۰ 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 ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

$$(آ)، (پ) \quad (ت) \quad (ب)، (ت) \quad (ب)، (آ)$$

-۲۳۵- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه ۸۰۰/۰۰۰ خودرو در شهری رفت و آمد کند و هر خودرو، به‌گونه میانگین، ۵۰ کیلومتر مسافت را بیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در اگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند تن از این سه ماده آلاینده به هوای جلوگیری می‌شود و در این شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از اگزوز را CO تشكیل خواهد داد؟

NO	C_xH_y	CO	فرمول شیمیایی آلاینده
۱/۰۳	۱/۶۶	۶/۰	در نبود مبدل
۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۶	در مجاورت مبدل

مقدار آلاینده
 $g.km^{-1}$

(۱) ۷۴/۱۴ ، ۲۸۸/۴

(۲) ۸۵/۷۱ ، ۲۸۸/۴

(۳) ۷۴/۱۴ ، ۳۱۹/۶

(۴) ۸۵/۷۱ ، ۳۱۹/۶

محل انجام محاسبات

بروزترین و ابرترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO

