

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری خارج از کشور - سال ۱۳۹۸

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۳۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه		

۱۰۱- در یک کلاس ۴۲ نفری، ۱۵ نفر عضو گروه آزمایشگاهی و ۱۲ نفر عضو گروه فوتبال و ۷ نفر آنان عضو هر دو گروه هستند. چند نفر آنان عضو هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

۱۵ (۱) ۱۸ (۲) ۲۱ (۳) ۲۲ (۴)

۱۰۲- اگر $A = \sqrt[5]{9\sqrt{3}} (12)^{-1/5}$ باشد، حاصل $(1+A^{-1})^2$ ، کدام است؟

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۰۳- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، سهمی به معادله $y = (1-m)x^2 + 2(m-3)x - 1$ ، همواره پایین محور x ها است؟

۱ < m < ۵ (۱) ۲ < m < ۵ (۲) ۲ < m < ۴ (۳) ۲ < m < ۶ (۴)

۱۰۴- نمودار تابع $y = x^2 - x - 3$ را y واحد به طرف x های منفی سپس ۹ واحد به طرف y های منفی انتقال می دهیم. نمودار جدید، در کدام بازه، زیر محور x ها است؟

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

۱۰۵- با توجه به دنباله حسابی، مجموع $\frac{1}{17 \times 20} + \frac{1}{8 \times 11} + \frac{1}{5 \times 8} + \frac{1}{2 \times 5}$ ، کدام است؟

۰/۱۵ (۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۰/۲۵ (۴)

۱۰۶- مجموع جواب های معادله $|2x-1| + |x+2| = 3$ ، کدام است؟

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

۱۰۷- اگر $f = \{(1, 2), (2, 5), (3, 4), (4, 6)\}$ و $g = \{(2, 3), (4, 2), (5, 6), (3, 1)\}$ دو تابع باشند، برد تابع $(g^{-1} \circ f) - f$ ، کدام است؟

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

۱۰۸- نمودار یک تابع به صورت $f(x) = 2^{Ax+B}$ ، نمودار تابع $y = x^2$ را در دو نقطه به طول های ۱ و ۳ قطع می کند. عرض نقطه تلاقی تابع f با محور y ها، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{27}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\sqrt{3}$

۱۰۹- حاصل عبارت $\tan \frac{17\pi}{6} \sin \frac{11\pi}{3} + \cos \frac{10\pi}{3}$ ، کدام است؟

(۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) $\sqrt{3}$

۱۱۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sin^2 \pi x}{[x] + \cos \pi x}$ ، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) π (۴) 2π

۱۱۱- به ازای مقادیری از a و b ، تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x[x] & ; |x| < 1 \\ ax+b & ; |x| \geq 1 \end{cases}$ بر روی \mathbb{R} پیوسته است. a کدام است؟

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

۱۱۲- دوره تناوب تابع با ضابطه $f(x) = \tan(\pi x) - \cot(\pi x)$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) π

۱۱۳- مجموع جواب های معادله مثلثاتی $\sin^4 x + \cos^4 x = \frac{1}{2}$ ، در بازه $[0, 2\pi]$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{5\pi}{2}$ (۲) 3π (۳) $\frac{7\pi}{2}$ (۴) 4π

۱۱۴- نمودار تابع $y = \frac{2x^2 - x - 2}{x^2 + 2x}$ ، نسبت به مجانب افقی خود، در بی نهایت کدام وضع را دارد؟

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

۱۱۵- خط به معادله $y = 3x - 5$ در نقطه $x = 2$ بر نمودار تابع $y = g(x)$ مماس است. اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{2x - 2} = \frac{2}{3}$ باشد، $(fog)'(2)$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

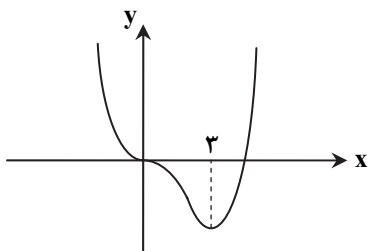
۱۱۶- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{|x^3 - 2x|}{x}$ ، در چند نقطه نقطه مشتق ناپذیر است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۷- در تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{2x+1} + \frac{1}{x+1}$ ، آهنگ تغییر متوسط تابع در بازه $[0, 4]$ از آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x = \frac{3}{4}$ ، چقدر کمتر است؟

- ۰/۰۳ (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۰۶ (۴)

۱۱۸- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2$ است. $f(-2)$ کدام است؟



۳۲ (۱)

۳۶ (۲)

۴۰ (۳)

۴۸ (۴)

۱۱۹- فاصله نقطه ماکسیمم نسبی تابع $f(x) = \frac{2x - x^2}{(x+1)^2}$ از خط مجانب افقی آن، کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۰- در مثلث ABC داریم $AB = AC = 17$ و $BC = 16$ ، دایره‌ای به مرکز B و شعاع 25 واحد، خطی را که از رأس A موازی BC رسم شود، در نقطه D قطع می‌کند. فاصله نقطه C از خط BD ، کدام است؟

- ۷/۲ (۱) ۸/۴ (۲) ۹/۶ (۳) ۱۰/۲ (۴)

۱۲۱- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، زاویه $A = 90^\circ$ و اندازه اضلاع قائم 3 و 4 واحد است. ارتفاع AH و نیمساز AD رسم شده است. اندازه DH ، کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۲- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین، از برخورد نیمسازهای داخلی آن، دقیقاً کدام چهارضلعی، حاصل می‌شود؟

- ۱) محاطی و محیطی ۲) فقط محاطی ۳) فقط محیطی ۴) نه محاطی و نه محیطی

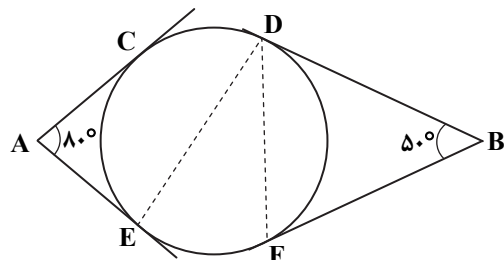
۱۲۳- خط d و صفحه P و نقطه A در خارج آن دو مفروض است. در رسم خطی گذرا از نقطه A ، موازی صفحه P و متقاطع با خط d ، در کدام وضعیت، خط و صفحه مفروض، تنها یک جواب دارد؟

- ۱) الزاماً عمود ۲) منطبق ۳) موازی ۴) متقاطع

۱۲۴- در مکعب مفروض، صفحه‌ای بر یک یال و وسط یال دیگر گذشته است. مساحت مقطع حاصل، چند برابر، مساحت یکی از وجوه مکعب است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۵- در شکل روبه‌رو، اضلاع زاویه‌های A و B بر دایره مماس‌اند، اگر وتر CD برابر شعاع دایره باشد. زاویه EDF چند درجه است؟



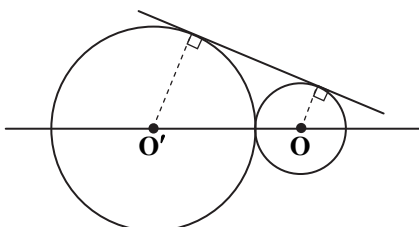
۲۵ (۱)

۳۰ (۲)

۳۵ (۳)

۴۰ (۴)

۱۲۶- دو دایره به شعاع‌های 9 و 4 واحد مماس برهم‌اند. دایره به قطر OO' با مماس مشترک خارجی در نقطه M مشترک‌اند. فاصله M از نقطه تماس دو دایره، کدام است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۶ (۱) ۷/۵ (۲) ۷ (۳) ۶/۵ (۴)

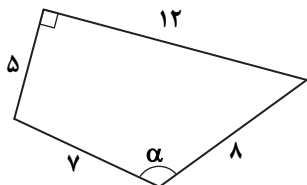
۱۲۷- در مثلث ABC با اضلاع $AB = 5$ و $AC = 7$ و $BC = 8$ واحد، نیمساز داخلی زاویه A، نیمسازهای زاویه داخلی و خارجی B را در O و O' قطع می‌کند. اندازه تصویر قائم OO' بر روی BC، کدام است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۱۲۸- در رسم بزرگ‌ترین مربع ممکن داخل مثلث ABC، به طوری که یک ضلع مربع منطبق بر ضلع BC باشد. از کدام تبدیل هندسی، استفاده می‌شود؟

- (۱) انتقال (۲) تجانس (۳) بازتاب (۴) دوران

۱۲۹- در چهارضلعی روبه‌رو، دو ضلع عمود برهم‌اند، $\sin \alpha$ کدام است؟



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

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

۱۳۰- به ازای کدام مقدار X و Y ماتریس $\begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & 0 \\ y & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x & -1 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ یک ماتریس قطری است؟

- (۱) $x = 1, y = -7$ (۲) $x = 2, y = -7$ (۳) $x = 2, y = -5$ (۴) $x = 1, y = -5$

۱۳۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ ، از رابطه $AX = B$ ، ماتریس X، کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 2 & 13 \\ -1 & -8 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 2 & 11 \\ 1 & -6 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 1 & 13 \\ -1 & -6 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -1 & -12 \\ 1 & 8 \end{bmatrix}$

۱۳۲- دترمینان ماتریس $\begin{bmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \\ -2 & 6 & 1 \end{bmatrix}$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۲۲ (۴) ۲۵

۱۳۳- وتر مشترک دایره به معادله $x^2 + y^2 = 17$ ، با دایره C گذرا بر نقطه $(-1, 6)$ ، بر خط به معادله $2x - y = 3$ منطبق است. شعاع دایره C، کدام است؟

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

۱۳۴- مختصات کانون سهمی به معادله $2x^2 - 4x + 3y = 4$ ، کدام است؟

- (۱) $(1, \frac{5}{4})$ (۲) $(1, \frac{13}{8})$ (۳) $(\frac{1}{4}, 2)$ (۴) $(\frac{5}{8}, 2)$

۱۳۵- در یک بیضی با خروج از مرکز $\frac{2}{3}$ ، دو سر قطر بزرگ از انتهای قطر کوچک، با کدام زاویه رؤیت می‌شود؟

- (۱) 60° (۲) 90° (۳) 120° (۴) 150°

۱۳۶- اگر $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ و $\vec{b} = 4\vec{i} + \vec{k}$ باشند. حجم متوازی‌السطوحی که بر روی سه بردار \vec{a} ، \vec{b} و $\vec{a} \times \vec{b}$ ساخته می‌شود، کدام است؟

- (۱) ۱۵۶ (۲) ۱۶۹ (۳) ۱۷۴ (۴) ۱۸۹

۱۳۷- مجموعه A دارای ۵۱۲ زیرمجموعه است، مجموعه $A \cap B$ دارای ۳ عضو است. تعداد زیرمجموعه‌های $(B \cup A)'$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۳۲ (۳) ۴۸ (۴) ۶۴

۱۳۸- امیر و بهروز هر کدام به ترتیب با احتمال $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{3}$ در یک مسابقه علمی شرکت می‌کنند. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت بهروز برابر $\frac{1}{5}$ است. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت نکردن بهروز، کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{14}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{11}{14}$ (۴) $\frac{6}{7}$

۱۳۹- در جعبه ای ۶ مهره سفید، ۴ مهره سیاه است. دو مهره به صورت پی‌درپی و بدون جای‌گذاری از آن خارج می‌کنیم. با کدام احتمال، مهره دوم، سفید است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{64}$ (۴) $\frac{1}{72}$

۱۴۰- نمرات آمار ۵۰ دانش آموز یک کلاس در جدول زیر آمده است. اختلاف میانگین وزنی نمرات از میانه آن‌ها، کدام است؟

x	۱۰	۱۲	۱۴	۱۵	۱۶	۱۸
f	۶	۹	۱۰	۱۲	۸	۵

- (۱) ۰/۲۸
(۲) ۰/۳۲
(۳) ۰/۳۶
(۴) ۰/۳۸

۱۴۱- میزان بارندگی در یک استان در ۱۰ سال گذشته به صورت زیر است. در نمایش نمودار جعبه‌ای، ضریب تغییرات داده‌های داخل جعبه، کدام است؟

۵۹, ۳۹, ۵۶, ۴۶, ۵۰, ۵۴, ۳۷, ۴۲, ۵۷, ۳۲
--

- (۱) ۰/۰۷
(۲) ۰/۰۹
(۳) ۰/۱۲
(۴) ۰/۱۵

۱۴۲- با توجه به نمادهای «بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک و کوچک‌ترین مضرب مشترک» عدد $[۱۵۴, ۴۲۹, ۶۲۷]$ ، کدام است؟

- (۱) ۴۶۲
(۲) ۴۷۸
(۳) ۵۰۶
(۴) ۹۲۴

۱۴۳- به‌ازای بعضی از مقادیر $n \in \mathbb{N}$ اگر $\alpha | 11n + 3$ و $\alpha | 5n + 4$ و $\alpha \neq 1$ ، آنگاه تعداد اعداد دورقمی n در این حالت، کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۱۴۴- معادله سیال $9x + 13y = 725$ ، در مجموعه اعداد طبیعی چند دسته جواب دارد؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

۱۴۵- باقی‌مانده تقسیم عدد 5^{20} بر ۴۱، کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) ۴
(۳) ۷
(۴) ۸

۱۴۶- در یک گراف با درجه رأس‌های ۱، ۲، ۳، ۳، ۴ و ۵، تعداد دورها با طول ۳، کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

۱۴۷- به چند طریق می‌توان از بین ۴ نوع گل ۱۵ شاخه انتخاب کرد، به طوری که از هر نوع آن، حداقل ۲ شاخه انتخاب شود؟

- (۱) ۱۰۵
(۲) ۱۲۰
(۳) ۱۲۵
(۴) ۱۵۰

۱۴۸- تعداد اعداد سه‌رقمی که حداقل یک رقم ۵ و حداقل یک رقم ۲ را شامل شود، کدام است؟

- (۱) ۵۲
(۲) ۵۴
(۳) ۵۶
(۴) ۵۸

۱۴۹- درون یک مستطیل 9×18 ، حداقل چند نقطه اختیار شود، تا مطمئن باشیم لااقل فاصله ۲ نقطه از این نقاط انتخابی، کمتر از $3\sqrt{2}$ باشد؟

- (۱) ۱۷
(۲) ۱۸
(۳) ۱۹
(۴) ۲۰

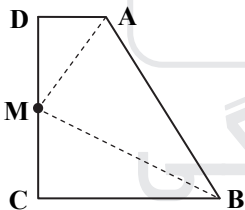
۱۵۰- به‌ازای کدام مجموعه مقادیر k ، بازه $(k-2, 3k+2)$ زیرمجموعه‌ای از دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x-1}$ است؟

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

۱۵۱- در دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCD$ ، اندازه‌های $AD=2$ و $CB=CD=6$ هستند، نقطه M روی

ساق قائم CD متحرک است. کمترین مقدار $MA+MB$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۰/۵
(۳) ۱۱
(۴) ۱۱/۵



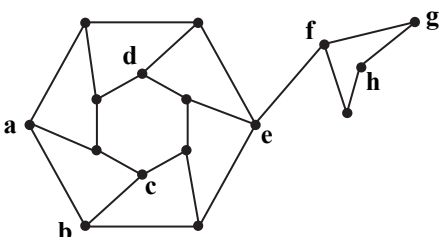
۱۵۲- گزاره $(p \wedge r) \Rightarrow (\sim p \vee \sim q)$ ، با کدام گزاره زیر، هم‌ارزش است؟

- (۱) $p \vee (q \wedge r)$
(۲) $p \wedge (q \vee r)$
(۳) $r \Rightarrow (p \wedge q)$
(۴) $r \Rightarrow (p \vee q)$

۱۵۳- کدام گزاره سوری زیر، دارای ارزش درست است؟

- (۱) $\forall x \in \mathbb{R}: x^2 + 2 > 2x$
(۲) $\exists x \in \mathbb{R}: \frac{x-1}{x} = x$
(۳) $\exists x \in \mathbb{R}: \left| x + \frac{1}{x} \right| < 2$
(۴) $\forall x \in \mathbb{R}: \frac{x^2 - 4}{x - 2} = x + 2$

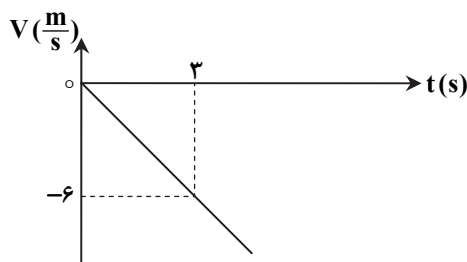
۱۵۴- کدام مجموعه، برای گراف روبه‌رو، یک مجموعه احاطه‌گر مینیمال است؟



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

۱۵۵- در یک روز هفته برای ۳ مدرس در ۳ کلاس متمایز در ۳ جلسه متوالی به چند طریق، می‌توان برنامه تدریس، تعیین کرد؟

- (۱) ۶
(۲) ۹
(۳) ۱۲
(۴) ۱۸



۱۵۶- شکل روبه‌رو، نمودار سرعت- زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک در ۵ ثانیه اول پیموده است، چند متر است؟

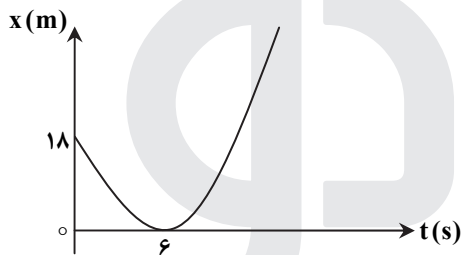
- ۱۰ (۱)
۲۱ (۲)
۲۵ (۳)
۲۹ (۴)

۱۵۷- معادله مکان- زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 + 4t - 8$ است. در فاصله زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 2s$ ، مسافتی که متحرک طی می‌کند، چند برابر اندازه جابه‌جایی است؟

- ۱ (۱) ۱/۵ (۲) ۱/۶ (۳) ۲ (۴)

۱۵۸- گلوله A از ارتفاع ۷۰ متری زمین رها می‌شود. یک و نیم ثانیه بعد گلوله B از همان نقطه رها می‌شود. دو ثانیه پس از رها شدن گلوله B، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱۱/۲۵ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۱/۲۵ (۴)



۱۵۹- مطابق شکل روبه‌رو، نمودار مکان- زمان متحرکی به صورت یک سهمی است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۳ (۱)
۱ (۲)
-۱ (۳)
-۳ (۴)

۱۶۰- اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت، متوازن باشند (برایندشان صفر باشد):

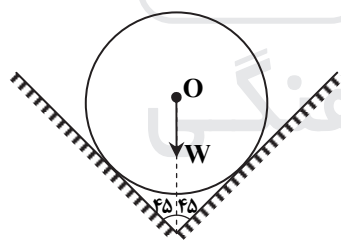
(۱) سرعت جسم ثابت می‌ماند.

(۲) حرکت جسم با شتاب ثابت تندشونده خواهد بود.

(۳) مسیر حرکت جسم ممکن است دایره‌ای یا سهمی باشد.

(۴) سرعت جسم در مسیر مستقیم کاهش می‌یابد تا متوقف شود.

۱۶۱- در شکل روبه‌رو، کره‌ای همگن به جرم 5 kg درون یک ناوه بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم به هریک از دیواره‌ها، نیروی چند نیوتون را وارد می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۲۰ (۱)
۲۵ (۲)
 $25\sqrt{2}$ (۳)
 $50\sqrt{2}$ (۴)

۱۶۲- اتومبیلی به جرم ۱۲۰۰ کیلوگرم در یک سطح افقی در مسیر دایره‌ای به‌طور یکنواخت حرکت می‌کند و ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s = 0.5$ است. اگر اتومبیل با حداکثر سرعت مجاز (سرعتی که نلغزد) حرکت کند، نیروی مرکزگرای وارد بر آن چند نیوتون است؟

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

- ۴۵۰۰ (۴) ۵۰۰۰ (۳) ۶۰۰۰ (۲) ۱۲۰۰۰ (۱)

۱۶۳- جسمی به جرم 5 kg کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب روبه‌بالای $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا می‌رود، نیرویی که از طرف جسم به کف

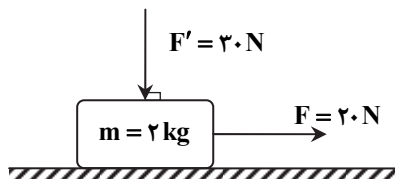
آسانسور وارد می‌شود N است و وقتی با شتاب روبه‌پایین $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین می‌رود، نیروی وارد بر کف آسانسور N' است، اختلاف N' و N

چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۴۰ (۴) ۲۰ (۳) ۱۰ (۲) صفر (۱)

۱۶۴- در شکل روبه‌رو، به جسمی که روی سطح افقی در حال سکون بوده، نیروهایی مطابق شکل وارد می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و

جنبشی بین جسم و سطح افقی $0/5$ و $0/3$ باشد، تغییر تکانه جسم در مدت ۲ ثانیه چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



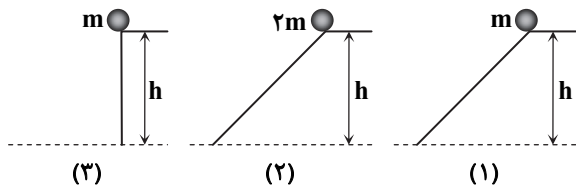
(۱) صفر

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) ۲۸

۱۶۵- سه گلوله مطابق شکل روبه‌رو از حال سکون و از ارتفاع h نسبت به سطح افق رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آن‌ها وارد نمی‌شود. کدام مورد درست است؟



(۱) انرژی جنبشی هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.

(۲) بزرگی سرعت هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.

(۳) تکانه هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.

(۴) هر سه مورد درست است.

۱۶۶- گلوله‌ای به جرم $200g$ از ارتفاع h رها می‌شود. اگر کل کار انجام‌شده روی گلوله در ثانیه آخر حرکت برابر $70J$ باشد، h چند متر است؟ (از

مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۸۰

(۳) ۶۰

(۲) ۴۵

(۱) ۳۵

۱۶۷- مطابق شکل روبه‌رو، به جسمی به جرم ۴ کیلوگرم روی سطح افقی نیروی $F = 40N$ وارد

می‌شود و پس از طی مسافت $1/6$ متر سرعتش از صفر به $4 \frac{m}{s}$ می‌رسد. نیروی اصطکاک

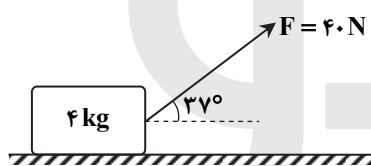
چند نیوتون است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)

(۲) ۱۲

(۱) ۴

(۴) ۳۲

(۳) ۲۰



۱۶۸- در یک تار مرتعش، موج ایستاده ایجاد شده است. اگر بسامد این موج ۴۰۰ هرتز و سرعت انتشار موج در تار $160 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله بین دو گره

متوالی در این تار چند سانتی‌متر است؟

(۴) ۴۰

(۳) ۳۰

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

۱۶۹- مطابق شکل روبه‌رو، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب، به

آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتو تابش آینه (۱) با امتداد پرتو

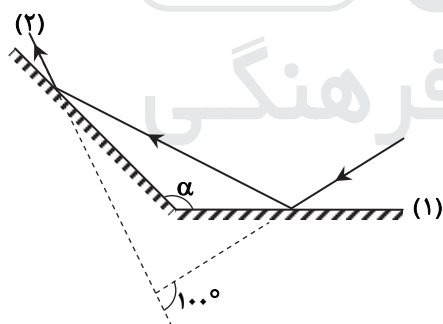
بازتاب آینه (۲) زاویه 100° بسازد، α چند درجه است؟

(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۳۰

(۴) ۱۴۰



۱۷۰- در شکل روبه‌رو، دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند. اگر دوره موج و سرعت انتشار موج باشد، $\frac{V_A}{V_B}$ و $\frac{T_A}{T_B}$

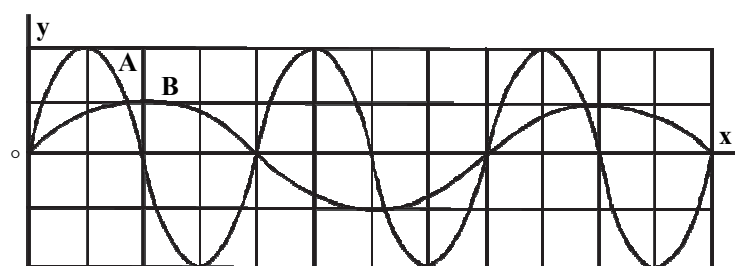
به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) ۱ و ۲

(۲) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$

(۴) 1 و $\frac{1}{2}$



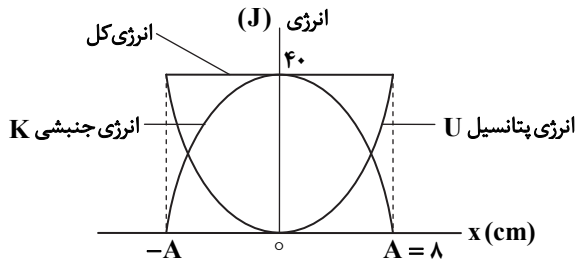
۱۷۱- تار ی به طول یک متر و به جرم ۸ گرم با نیروی کشش 320 N بین دو نقطه بسته شده است. موج عرضی در تار ایجاد می‌کنیم. این موج طول تار را در چند ثانیه طی می‌کند؟

- (۱) 0.20 (۲) 0.50 (۳) 0.02 (۴) 0.05

۱۷۲- جسمی به جرم 400 g به فنری با ثابت $k = 360 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، این جسم در مدت یک ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

۱۷۳- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسان‌کننده به جرم 500 گرم که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، به صورت شکل روبه‌رو است. بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)



(۱) ۵۰

(۲) ۴۰

(۳) ۲۵

(۴) ۱۰

۱۷۴- در گسیل‌های مربوط به اتم هیدروژن، بلندترین طول موج مربوط به رشته بالمر، تقریباً چند نانومتر است؟

($hc = 1240\text{ eV}\cdot\text{nm}$, $E_R = 13/6\text{ eV}$)

- (۱) ۴۵۴ (۲) ۴۶۰ (۳) ۶۵۶ (۴) ۷۶۰

۱۷۵- در یک آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز 3 eV است. اگر نوری با طول موج 200 nm بر سطح فلز بتابد، بیشینه سرعت فوتوالکترون‌ها برابر V است و اگر نوری با طول موج 300 nm بر فلز بتابد، بیشینه سرعت فوتوالکترون‌ها برابر V' است. کدام است $\frac{V'}{V}$ ؟

($hc = 1200\text{ eV}\cdot\text{nm}$)

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

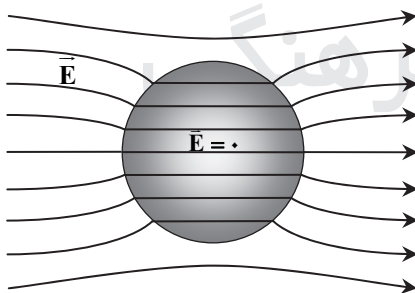
۱۷۶- در واکنش هسته‌ای (نوترون) ${}_{19}^4\text{Y} + \text{N}(\alpha) + \text{M}(\beta^-) + 2$ \rightarrow ${}_{18}^7\text{X}$ و M و N به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) ۱ و ۱ (۲) ۱ و ۲ (۳) ۲ و ۲ (۴) ۳ و ۲

۱۷۷- از یک ماده رادیواکتیو که نیمه‌عمر آن ۸ روز است، پس از گذشت چند روز، ۷۵ درصد هسته‌های این ماده واپاشیده می‌شود؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۲۴ (۴) ۳۲

۱۷۸- شکل روبه‌رو، کره ای را نشان می‌دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره است و درون آن از چپ به راست، پتانسیل الکتریکی



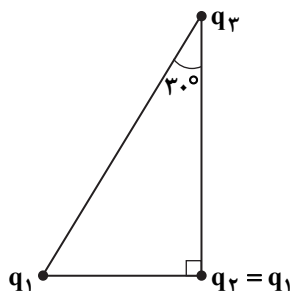
(۱) رسانا- ثابت می‌ماند.

(۲) رسانا- کاهش می‌یابد.

(۳) نارسانا- کاهش می‌یابد.

(۴) نارسانا- افزایش می‌یابد.

۱۷۹- سه ذره باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند، F_1 و بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می‌کند، F_2 است. در صورتی که $F_1 = F_2$ باشد، بزرگی نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، چند برابر F_1 است؟



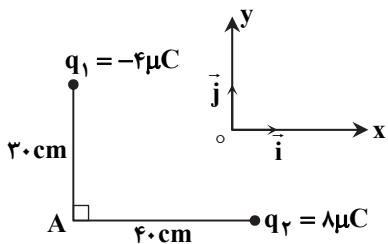
(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) ۱

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۱۸۰- در شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی خالص در نقطه A در SI، کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m}{C^2})$



(1) $\vec{E} = 9 \times 10^3 \vec{i} - 8 \times 10^3 \vec{j}$

(2) $\vec{E} = -9 \times 10^3 \vec{i} + 8 \times 10^3 \vec{j}$

(3) $\vec{E} = 4/5 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j}$

(4) $\vec{E} = -4/5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}$

۱۸۱- سه ذره باردار $q_1 = 12 \mu C$ ، $q_2 = 3 \mu C$ و q_3 در صفحه x-y به ترتیب در مختصات $(x_1 = 4 \text{ cm}, y_1 = 3 \text{ cm})$ ، $(x_2 = -8 \text{ cm}, y_2 = 12 \text{ cm})$ و (x_3, y_3) قرار دارند، اگر برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

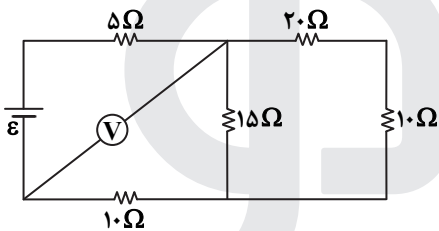
- (1) $\frac{16}{3}$ (2) $\frac{4}{3}$ (3) $-\frac{4}{3}$ (4) $-\frac{16}{3}$

۱۸۲- فاصله بین صفحات خازنی ۵ mm، مساحت هریک از صفحه‌های آن 40 cm^2 و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصله بین صفحات خازن

۴ mm کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2})$

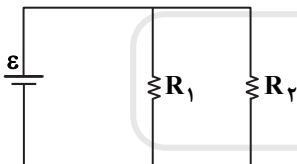
- (1) $7/2$ (2) ۲۴ (3) $28/8$ (4) ۳۶

۱۸۳- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی ۶ ولت را نشان می‌دهد. ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟



- (1) $3/0$ (2) $4/5$ (3) $5/0$ (4) $7/5$

۱۸۴- در مدار روبه‌رو، یک باتری آرمانی با $\epsilon = 20 \text{ V}$ و $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ و $R_2 = 2 \text{ M}\Omega$ قرار دارند. جریانی که از باتری می‌گذرد، چند میلی‌آمپر است؟

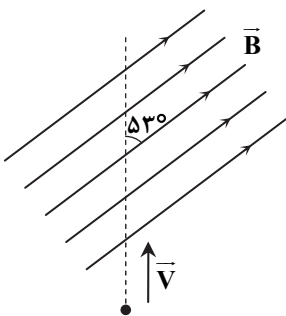


- (1) $0/21$ (2) $2/1$ (3) ۲۱ (4) ۲۱۰

۱۸۵- روی یک لامپ عددهای ۲۲۰ V و ۱۰۰ W ثبت شده است. اگر این لامپ به اختلاف پتانسیل ۲۰۰ V وصل شود، با فرض ثابت ماندن مقاومت لامپ، در مدت ۱۱ ساعت چند کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌کند؟

- (1) $\frac{10}{121}$ (2) $\frac{10}{11}$ (3) ۱۰ (4) ۱۱

۱۸۶- بار الکتریکی $q = 25 \mu C$ با سرعت $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ مطابق شکل روبه‌رو وارد یک میدان



مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $B = 10^4 \text{ G}$ می‌شود. در لحظه ورود به میدان، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟ $(\sin 30^\circ = 0/8)$

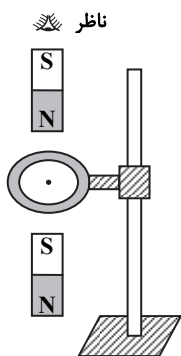
- (1) $250 \otimes$ و (2) $250 \odot$ (3) ۴ \odot و (4) ۴ \otimes

۱۸۷- تسلا (یکای میدان مغناطیسی) معادل با کدام است؟

- (1) $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{آمپر}}$ (2) $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتون}}{\text{کولن}}$ (3) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{کولن}}$ (4) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر} \times \text{آمپر}}$

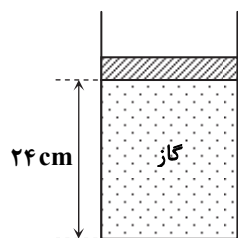
۱۸۸- کدام مورد درباره القاگر درست نیست؟

- (۱) هنگام عبور جریان پایا از القاگر آرمانی انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.
- (۲) وقتی جریان عبوری از القاگر آرمانی در حال کاهش باشد، انرژی وارد القاگر می‌شود.
- (۳) ضریب القاوری (خودالقایی) یک القاگر به تعداد دور، طول، سطح مقطع القاگر و جنس هسته داخل آن بستگی دارد.
- (۴) بخشی از انرژی که مولد به القاگر می‌دهد در مقاومت سیم‌های القاگر به صورت گرما تلف می‌شود و بقیه در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.



۱۸۹- یک حلقه مسی به صورت افقی، توسط گیره‌ای عایق به یک میله قائم بسته شده است. اگر یک آهن‌ریا را مطابق شکل روبرو از بالای حلقه رها کنیم، جهت جریان القاء شده در حلقه مسی قبل از ورود به حلقه و پس از عبور از آن از دید ناظری که از بالا نگاه می‌کند، کدام است؟

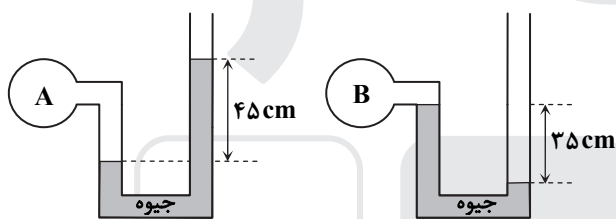
- (۱) ساعت‌گرد - ساعت‌گرد
- (۲) ساعت‌گرد - پادساعت‌گرد
- (۳) پادساعت‌گرد - ساعت‌گرد
- (۴) پادساعت‌گرد - پادساعت‌گرد



۱۹۰- در مکانی که فشار هوا $0.84 \times 10^5 \text{ Pa}$ است، مطابق شکل روبرو مقداری گاز با دمای 7°C درجه سلسیوس در استوانه‌ای به سطح قاعده 10 cm^2 زیر پیستونی به جرم $3/6$ کیلوگرم که می‌تواند آزادانه و بدون اصطکاک حرکت کند، محبوس است. اگر وزنه‌ای به جرم $2/4$ کیلوگرم روی پیستون اضافه کنیم، برای آنکه پیستون جابه‌جا نشود، دمای گاز را چند کلوین باید بالا ببریم؟

- (۱) ۴۸
- (۲) ۵۶
- (۳) ۶۵
- (۴) ۷۰

۱۹۱- اگر فشار هوا در محل آزمایش 75 سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟



- (۱) $\frac{9}{7}$
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{16}{7}$
- (۴) ۳

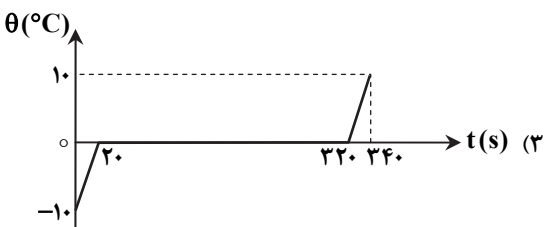
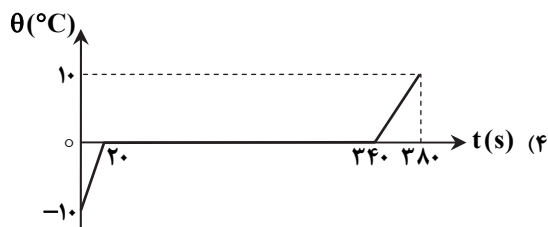
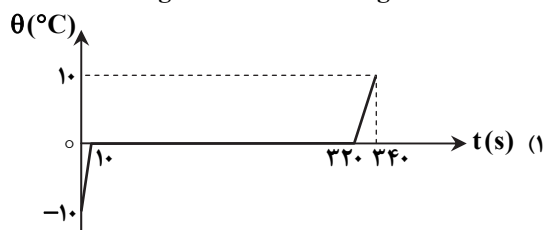
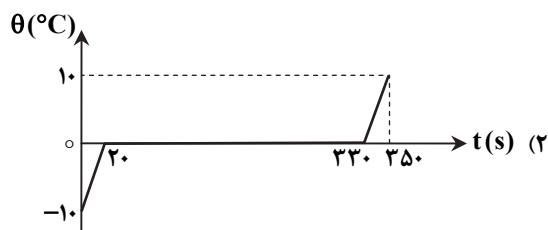
۱۹۲- یک گلوله سربی به شعاع 1 cm و جرم 44 g در دمای 0°C قرار دارد. اگر دمای گلوله به 100°C برسد، چگالی آن چند کیلوگرم بر مترمکعب

و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\alpha_{\text{سرب}} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$, $\pi = 3$)

- (۱) ۳۳، کاهش می‌یابد.
- (۲) ۳۳، افزایش می‌یابد.
- (۳) ۹۹، کاهش می‌یابد.
- (۴) ۹۹، افزایش می‌یابد.

۱۹۳- به 200 g یخ -10°C با آهنگ ثابت $210 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ گرما می‌دهیم تا به آب 10°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را برحسب زمان درست

نشان می‌دهد؟ ($L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$, $C_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$, $C_{\text{آب}} = 2$)



۱۹۴- مقداری گاز کامل، در فرایندی از محیط گرما می‌گیرد. در این صورت:

(۱) دمای گاز افزایش می‌یابد. (۲) ممکن است دمای گاز ثابت بماند.

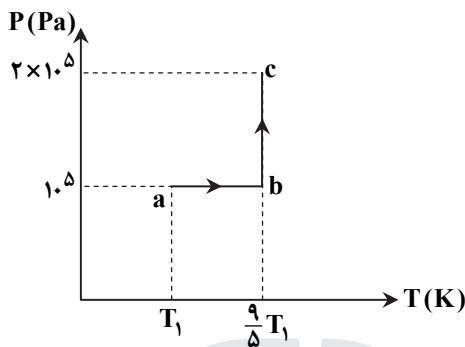
(۳) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد. (۴) الزاماً گاز روی محیط، کار انجام می‌دهد.

۱۹۵- توان یک یخ‌ساز 250 W ضریب عملکرد آن ۴ است. چند ثانیه طول می‌کشد تا این یخ‌ساز، ۲ کیلوگرم آب 20°C را به یخ -10°C تبدیل کند؟

$$(L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$$

(۱) ۹۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۸۸۲ (۴) ۳۵۲۸

۱۹۶- نمودار $(P-T)$ ی مقدار معینی گاز کامل تک اتمی، مطابق شکل روبه‌رو است. اگر حجم گاز در حالت c برابر $4/5$ لیتر باشد، تغییر انرژی درونی گاز در فرایند abc چند ژول است؟ $(C_V = \frac{3}{2}R)$



(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۶۰۰

(۳) ۲۵۰

(۴) ۱۵۰

۱۹۷- مخزنی به حجم 40 Lit حاوی مخلوطی از گازهای هیدروژن و هلیوم در دمای 127°C و فشار $2 \times 10^5\text{ Pa}$ است. اگر جرم مخلوط ۸ گرم باشد، نسبت جرم هیدروژن به جرم هلیوم کدام است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$

$$(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$$

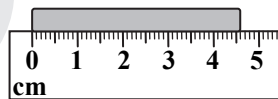
(۴) ۲

(۳) ۲

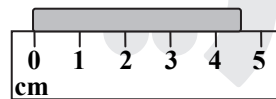
(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۱۹۸- در شکل‌های (الف) و (ب) خطای اندازه‌گیری‌ها به ترتیب و دقت اندازه‌گیری‌ها به ترتیب است.



(ب)



(الف)

(۲) $1\text{ mm}, 1\text{ cm}, \pm 1\text{ mm}, \pm 1\text{ cm}$

(۱) $1\text{ mm}, 1\text{ cm}, \pm 0.5\text{ mm}, \pm 0.5\text{ cm}$

(۴) $0.5\text{ mm}, 0.5\text{ cm}, \pm 1\text{ mm}, \pm 1\text{ cm}$

(۳) $0.5\text{ mm}, 0.5\text{ cm}, \pm 0.5\text{ mm}, \pm 0.5\text{ cm}$

۱۹۹- جرم یک قطعه سنگ قدیمی ۲۰۰ قیراط است و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

(۴) ۱۰۰

(۳) ۴۰

(۲) ۱۰

(۱) ۴

مؤسسه آموزشی فرهنگی

۲۰۰- کدام مورد درست است؟

(۱) ویژگی‌های مواد در مقیاس نانو، به‌طور قابل توجهی تغییر می‌کند.

(۲) هرچه ابعاد یک جسم کاهش می‌یابد ویژگی‌های آن نیز به تدریج تغییر می‌کند.

(۳) ویژگی‌های مواد در مقیاس مگا و بالاتر، به‌طور قابل توجهی تغییر می‌کند.

(۴) هرچه ابعاد یک جسم افزایش می‌یابد همه خواص فیزیکی آن نیز تغییر می‌کند.

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

۲۰۱- طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟

(۴) هیدروژن

(۳) نئون

(۲) لیتیم

(۱) هلیوم

۲۰۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(الف) سومین لایه الکترونی اتم، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ را در بر دارد.

(ب) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته است.

(پ) در سومین دوره جدول دوره‌ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.

(ت) در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ از الکترون پر می‌شوند.

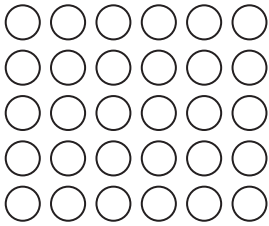
(۴) الف، ب و ت

(۳) الف، پ و ت

(۲) ب و پ

(۱) الف و ت

۲۰۳- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ۲۴ amu و ۲۷ amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های سفید و سیاه‌رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۲۶/۷ amu باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه‌رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به درستی نشان دهد؟



۱۶ (۱)

۱۹ (۲)

۲۲ (۳)

۲۷ (۴)

۲۰۴- با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیم، یک اتم ایزوتوپ ^{24}Mg می‌تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف نظر شود.)

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۲۰۵- وجود ترکیب‌های کدام عنصر در سنگ‌ها یا شیشه، می‌تواند سبب ایجاد رنگ شود؟

^{26}X (۴)

^{20}Z (۳)

^{13}A (۲)

^{11}M (۱)

۲۰۶- آمونیوم سولفات و آمونیوم نیترات در کدام موارد زیر، با یکدیگر تفاوت دارند؟

(ب) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی

(الف) عدد اکسایش اتم مرکزی آنیون

(ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتم مرکزی آنیون

(پ) شمار اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی

(۴) الف و ت

(۳) الف، پ و ت

(۲) الف و پ

(۱) الف، ب و پ

۲۰۷- ضریب استوکیومتری کدام ماده، پس از موازنه معادله واکنش: $\text{CaSiO}_3(\text{s}) + \text{HF}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaF}_2(\text{aq}) + \text{SiF}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، بیشتر است؟

CaF_2 (۴)

HF (۳)

CaSiO_3 (۲)

H_2O (۱)

۲۰۸- با توجه به واکنش زیر، از مصرف هر مول بور اکسید، چند لیتر گاز در شرایط STP، تولید می‌شود؟



۶۷/۲ (۴)

۴۴/۸ (۳)

۳۹/۲ (۲)

۳۳/۶ (۱)

۲۰۹- یک نمونه از آب دریا، دارای ۱۳۵۰ ppm از یون Mg^{2+} است. برای تهیه روزانه ۲۷۰ کیلوگرم منیزیم، ماهانه (۳۰ روز کاری) چند تن از این آب باید فراوری شود؟ (فرض کنید که حداکثر، ۸۰٪ منیزیم آب دریا قابل استخراج باشد.)

۱۲۰۰۰ (۴)

۹۰۰۰ (۳)

۷۵۰۰ (۲)

۶۰۰۰ (۱)

۲۱۰- برای تهیه ۷۹/۰۶ گرم باریم سولفات با خلوص ۹۷ درصد، طبق معادله زیر، به تقریب چند مول آلومینیم سولفات باید با مقدار کافی باریم کلرید واکنش دهد و در این واکنش چند مول باریم کلرید مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($\text{O} = ۱۶$, $\text{S} = ۳۲$, $\text{Ba} = ۱۳۷ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



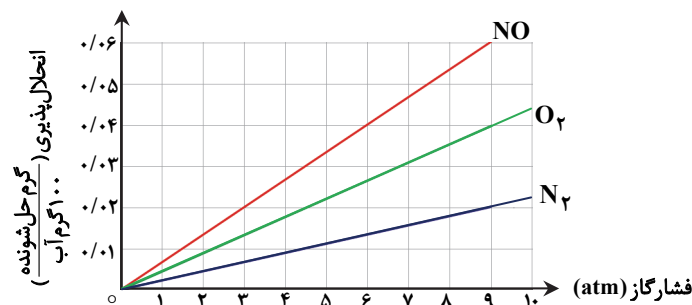
۰/۳۳، ۰/۱۱ (۴)

۰/۴۴، ۰/۱۱ (۳)

۰/۴۴، ۰/۱۳ (۲)

۰/۳۳، ۰/۱۳ (۱)

۲۱۱- با توجه به نمودار روبه‌رو، به تقریب در چه فشاری در دمای ثابت، غلظت NO در آب به ۰/۱ مولار می‌رسد؟ ($\text{N} = ۱۴$, $\text{O} = ۱۶ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۴ (۱)

۴/۴ (۲)

۵/۸ (۳)

۷ (۴)

۲۱۲- اگر محلول سیرشده شکر (ساکارز $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) در ۲۵۰ گرم آب در دمای معین تهیه شود، جرم کل محلول برابر چند گرم و شمار مول‌های ساکارز حل شده به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری ساکارز در این دما، برابر ۲۰۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است)

($\text{H} = ۱$, $\text{C} = ۱۲$, $\text{O} = ۱۶ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱/۵، ۵۱۲/۵ (۴)

۱/۵، ۷۶۲/۵ (۳)

۲/۴، ۷۶۲/۵ (۲)

۲/۴، ۵۱۲/۵ (۱)

۲۱۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

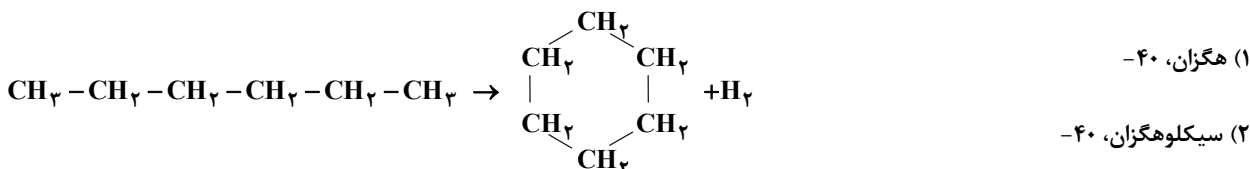
- اندازه‌گیری آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان‌پذیر نیست.
- تأمین شرایط بهینه، برای انجام واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن، آسان است.
- واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش استوکیومتری نامیده می‌شود.
- محاسبه گرمای بسیاری از واکنش‌های مرحله‌ای یا واکنش‌هایی که به دشواری انجام می‌شوند، بر پایه قانون هس، امکان‌پذیر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۴- با نوشیدن یک لیوان شیر (۳۰۰g شیر) با دمای 45°C ، چند کیلوژول گرما به طور مستقیم (قبل از سوخت‌وساز) وارد بدن می‌شود؟ (گرمای ویژه شیر را $4\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ و دمای بدن را 37°C در نظر بگیرید.)

۹/۶ (۱) ۱۴/۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴)

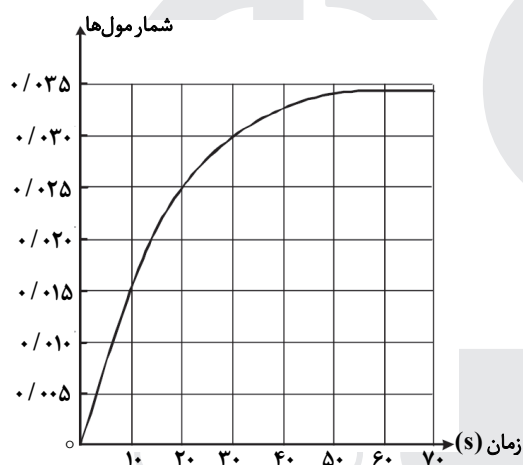
۲۱۵- با توجه به آنتالپی پیوندها و واکنش زیر، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و ΔH این واکنش، چند کیلوژول است؟



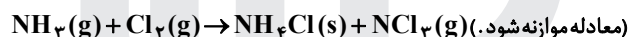
C-C	C-H	H-H	پیوند
۳۴۸	۴۱۲	۴۳۶	انرژی ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(۳) هگزان، +۴۰

(۴) سیکلوهگزان، +۴۰



۲۱۶- با توجه به نمودار «مول- زمان» زیر که به یکی از فراورده‌های واکنش تقریباً کامل ۰/۱۴ مول آمونیاک در معادله زیر مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) می‌توان آن را به تشکیل $\text{NCl}_3(\text{g})$ ، نسبت داد.
- (۲) نمی‌توان آن را به مصرف یکی از واکنش‌دهنده‌ها نسبت داد.
- (۳) سرعت متوسط مصرف $\text{Cl}_2(\text{g})$ در فاصله زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، برابر $0/001$ مول بر ثانیه است.
- (۴) سرعت متوسط تشکیل $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ ، از آغاز واکنش تا ثانیه سی‌ام، برابر 3×10^{-3} مول بر ثانیه است.

۲۱۷- در یک پالایشگاه، که شامل ۲۱۹,۰۰۰ تن تأسیسات آهنی است، سالانه ۵٪ از فلز به کار رفته در آن در اثر خوردگی از بین می‌رود. آهنگ (سرعت) متوسط مصرف فلز آهن در این پالایشگاه چند تن در روز است؟ (هر سال را برابر ۳۶۵ روز در نظر بگیرید.)

۳۰ (۱) ۳۵ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴)

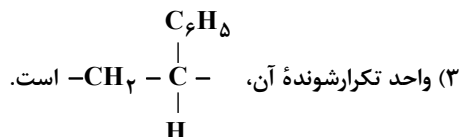
۲۱۸- شمار اتم‌های کربن در مولکول کدام آلکان با شمار آن‌ها در مولکول نفتالن، برابر است؟

(۱) اتیل - ۳ - متیل هپتان (۲) اتیل نونان (۳) ۲، ۳، ۴ - تری‌متیل اوکتان (۴) ۳، ۳ - دی‌متیل هپتان

۲۱۹- کدام مطلب درباره پلی استیرن، نادرست است؟

- (۱) ترکیبی، سیرشده است.
- (۲) مونومر آن، $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)$ است.

(۴) در ساخت ظرف‌های یک‌بارمصرف به کار می‌رود.

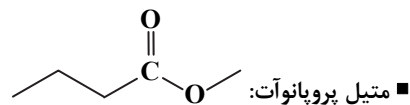
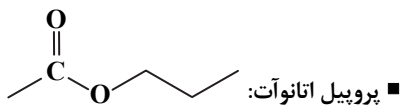
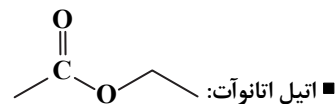
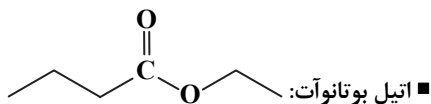


۲۲۰- چند ترکیب زیر، می‌تواند به طور مستقیم (بدون تغییر گروه‌های عاملی) در تهیه پلیمری از نوع پلی‌آمید (به‌عنوان مونومر یا یکی از واحدهای سازنده) به کار رود؟



۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۲۲۱- فرمول «نقطه-خط»، چند ترکیب زیر، درست است؟



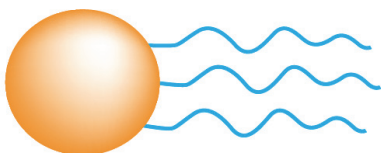
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲۳- pH معده فردی، در حالت استراحت برابر ۳/۷ و در حالت فعالیت آن، برابر ۱/۴ است. غلظت مولار اسید در آن در حالت فعالیت، به تقریب

چند برابر حالت استراحت است؟ (۴/۱۰ ≈ ۰/۴, ۲/۱۰ ≈ ۰/۲, ۷/۱۰ ≈ ۰/۷)

۵۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۲۲۴- HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف (α = ۲٪) هستند. اگر ۰/۱ مول از هر یک، در دو ظرف دارای ۱۰۰ mL آب مقطر حل شوند، نسبت

pH محلول HY به HX، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم پوشی شود و $\log 2 = 0/3$)

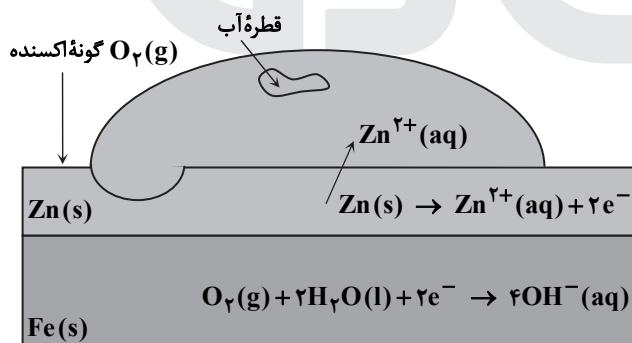
۳/۷ (۴)

۳/۳ (۳)

۲/۷ (۲)

۲/۳ (۱)

۲۲۵- شکل روبه رو، نشان دهنده یک قطعه آهن گالوانیزه است. کدام بخش از آن نادرست، بیان شده است؟



(۱) واکنش آندی

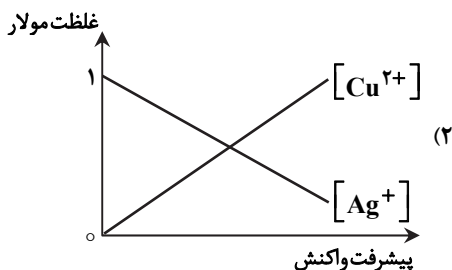
(۲) گونه اکسنده

(۳) نوع فلز خورده شده

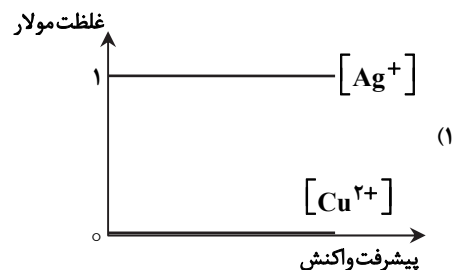
(۴) شمار الکترون ها در واکنش کاتدی

۲۲۶- کدام نمودار غلظت گونه های محلول را در آبکاری یک قاشق مسی با استفاده از الکترود آند نقره را به درستی نشان می دهد؟ (الکترولیت

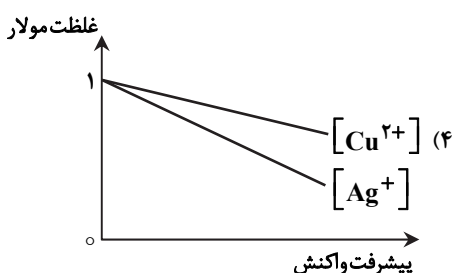
به کاررفته، محلول یک مولار از نمک فلز نقره است.)



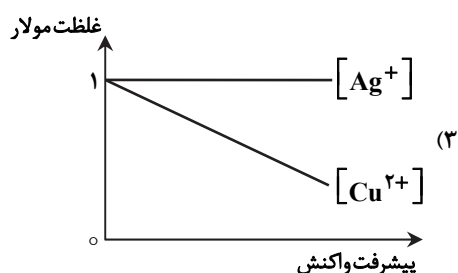
(۲)



(۱)



(۴)



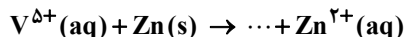
(۳)

۲۲۷- مقدار $emf(V)$ سلول گالوانی استاندارد لیتیم- نقره برحسب ولت، به تقریب چند برابر مقدار $emf(V)$ سلول گالوانی استاندارد روی- نقره است؟

نوع فلز	لیتیم	نقره	روی
$E^\circ(V)$	-۳/۰۵	+۰/۸	-۰/۷۶

(۱) ۲/۲۵ (۲) ۲/۴۷ (۳) ۳/۴۷ (۴) ۳/۷۵

۲۲۸- به ۲۰۰ mL از محلول ۰/۰۲۵ مولار نمک وانادیم (V)، ۳۲۵ mg از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول، کدام است؟ (واکنش در هر مرحله کامل انجام می‌شود) ($Zn = 65 g \cdot mol^{-1}$)



عدد اکسایش وانادیم	(V)	(IV)	(III)	(II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش

(۱) بنفش (۲) آبی (۳) زرد (۴) سبز

۲۲۹- درباره HF ، HCl و HBr ، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- مولکول هر سه آن‌ها، قطبی است.
- pH محلول یک مولار هر سه آن‌ها در آب، یکسان است.
- نقطه جوش HF در مقایسه با دو ترکیب دیگر، بالاتر است.
- مولکول هر سه، می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- آهن در طبیعت به صورت هماتیت وجود دارد.
- زنگ آهن از واکنش آهن با اکسیژن در هوای مرطوب، تشکیل می‌شود.
- به علت نفوذپذیر بودن زنگار، زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، به درون آن نیز، سرایت می‌کند.
- زنگ زدن آهن، یک واکنش اکسایش است و در آن عدد اکسایش آهن، تنها ۲ واحد افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۱- نوع نیروهای بین مولکولی در کدام ترکیب، متفاوت از ترکیب‌های داده شده دیگر است؟

(۱) پلی اتن (۲) پروپان (۳) نفتالن (۴) ویتامین C

۲۳۲- کدام مورد درباره SiO_2 ، درست است؟

- (۱) در ساختار آن، پیوندهای یونی همانند پیوندهای کووالانسی نقش دارند.
- (۲) به صورت خالص در طبیعت یافت نمی‌شود.
- (۳) جزو جامدهای مولکولی است.
- (۴) سختی آن از گرافیت بیشتر است.

۲۳۳- کدام گزینه، درباره مولکول آمونیاک، نادرست است؟

- (۱) گشتاور دو قطبی آن، برابر صفر است.
- (۲) در میدان الکتریکی، جهت‌گیری می‌کند.
- (۳) اتم نیتروژن در آن، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.
- (۴) هر اتم هیدروژن در آن، دارای بار جزئی δ^+ و اتم نیتروژن دارای بار جزئی δ^- است.

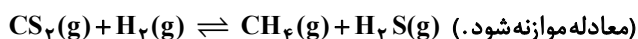
۲۳۴- در واکنش: $4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$, $K = 10 L \cdot mol^{-1}$ ، به ترتیب از راست به چپ، افزایش کدام عامل و یا

دو برابر کردن غلظت مولار کدام ماده، تأثیر بیشتری بر جابه‌جایی تعادل به سمت راست دارد؟

(۱) حجم، O_2 (۲) حجم، HCl (۳) فشار، O_2 (۴) فشار، HCl

۲۳۵- در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، مقداری از گازهای هیدروژن و کربن دی‌سولفید وارد شده است. اگر در لحظه تعادل ۰/۱ مول از هر واکنش‌دهنده،

۰/۵ مول گاز متان و ۱ مول گاز هیدروژن سولفید در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، مقدار K برحسب $L^2 \cdot mol^{-2}$ ، کدام است؟



(۱) $6/25 \times 10^5$ (۲) $6/25 \times 10^6$ (۳) $1/25 \times 10^5$ (۴) $1/25 \times 10^6$