

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های 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 ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه‌دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو هیچ‌یک از این دو گروه نیستند؟

- ۱۵ (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴)

۱۰۲- اگر $A = \sqrt[4]{4^3 \sqrt{16}} \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{4}{3}}$ باشد، حاصل $\frac{1}{A^2}$ ، کدام است؟

- ۰/۲۵ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱ (۴)

۱۰۳- به‌زای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله درجه دوم $(2m-1)x^2 + 6x + m - 2 = 0$ ، دارای دو ریشه حقیقی است؟

- ۲/۵ < m < ۳ (۱) ۳/۵ < m < ۲ (۲) ۳/۵ < m < -۱ (۳) ۲/۵ < m < -۱ (۴)

۱۰۴- نمودار تابع $y = -x^2 + 2x + 5$ را ۳ واحد به‌طرف x ‌های مثبت، سپس ۲ واحد به‌طرف y ‌های منفی انتقال می‌دهیم. نمودار جدید در کدام بازه، بالای نیمساز ربع اول است؟

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

۱۰۵- مجموع تمام اعداد طبیعی دو رقمی مضرب ۷، کدام است؟

- ۷۲۱ (۱) ۷۲۸ (۲) ۷۳۵ (۳) ۷۴۲ (۴)

۱۰۶- به‌روز یک مجله را به‌تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می‌کند. اگر هر دو با هم کار کنند، در ۲۰ ساعت این کار انجام می‌شود. به‌روز به‌تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می‌دهد؟

- ۳۲ (۱) ۳۳ (۲) ۳۵ (۳) ۳۶ (۴)

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

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

۱۰۸- نمودار یک تابع به‌صورت $f(x) = -2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{Ax+B}$ ، نمودار تابع $y = x^2 - x$ را در دو نقطه به طول‌های ۱ و ۲ قطع می‌کند. $f(3)$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۰۹- حاصل عبارت $\tan \frac{11\pi}{4} + \sin \frac{15\pi}{4} \cos \frac{13\pi}{4}$ ، کدام است؟

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

۱۱۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin a \cos x + \cos a \sin x - \sin a}{x}$ ، کدام است؟

- $-\sin a$ (۱) $-\cos a$ (۲) $\cos a$ (۳) $\sin a$ (۴)

۱۱۱- به‌زای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{3x-6}{x-\sqrt{x+2}} & ; x > 2 \\ ax-1 & ; x \leq 2 \end{cases}$ ، بر روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است؟

- ۱/۵ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴)

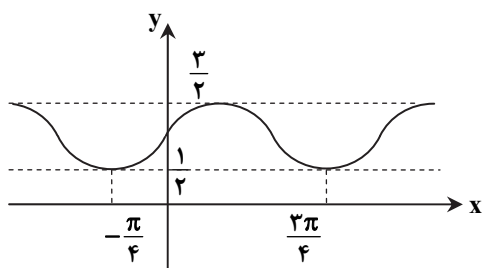
۱۱۲- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = 1 + a \sin bx \cos bx$ است. $a + b$ کدام است؟

- ۱ (۱)

- $\frac{3}{2}$ (۲)

- ۲ (۳)

- ۳ (۴)



۱۱۳- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin^3 x + \cos^3 x = 1 - \frac{1}{3} \sin 2x$ ، در بازه $[0, 2\pi]$ ، کدام است؟

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

۱۱۴- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x-5}{x^2+ax+b} = -\infty$ باشد، $a + b$ کدام است؟

- ۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۱۵- اگر $g(x) = x + \sqrt{x}$ و $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \frac{4}{3}$ باشد، $(fog)'(1)$ کدام است؟

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

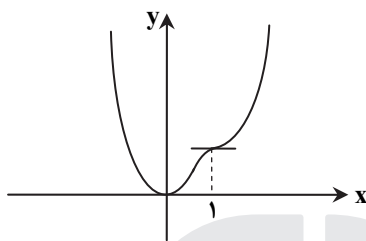
۱۱۶- تابع $f(x) = \begin{cases} |x^2 - 2x| & ; x < 2 \\ \frac{1}{2}x^2 + ax + b & ; x \geq 2 \end{cases}$ در نقطه $x = 2$ مشتق پذیر است. $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

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

- (۱) $0/10$ (۲) $0/15$ (۳) $0/20$ (۴) $0/25$

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



(۱) -۸

(۲) -۷

(۳) -۵

(۴) -۴

۱۱۹- فاصله نقطه می‌نیمم مطلق تابع $f(x) = \frac{x^2 + 2x}{(x-1)^2}$ از خط مجانب قائم آن کدام است؟

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

۱۲۰- در یک دوزنقه، خطی که وسط ساق‌ها را به هم وصل کند مساحت آن را به نسبت ۳ به ۵ تقسیم می‌کند، نسبت قاعده‌های دوزنقه کدام است؟

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

۱۲۱- در مثلث ABC نقطه M وسط BC است. نیمسازهای دو زاویه AMB و AMC دو ضلع مثلث را در P و Q قطع می‌کنند. نقطه O محل تلاقی AM و PQ است. OM برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}BC$ (۲) AQ (۳) OA (۴) OP

۱۲۲- در چهارضلعی ABCD، وسط دو ضلع غیرمجاور و وسط دو قطر آن، رأس‌های یک لوزی است. الزاماً کدام نتیجه‌گیری در مورد چهارضلعی مفروض، درست است؟

- (۱) دو ضلع غیرمجاور دیگر، برابرند.
 (۲) دو قطر عمود برهم‌اند.
 (۳) دو ضلع شامل رأس‌های لوزی، برابرند.
 (۴) دو ضلع غیرمجاور، موازی‌اند.

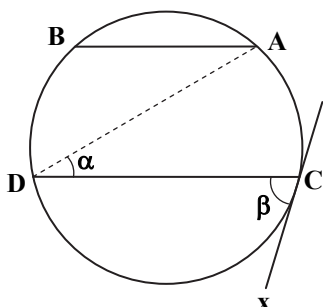
۱۲۳- نقطه A و خط d و صفحه P مفروض‌اند. در رسم صفحه‌ای گذرا از نقطه A، موازی خط d و عمود بر صفحه P، در کدام حالت، تعداد جواب‌ها، بی‌شمار است؟

- (۱) $d \cap p = d$ (۲) $d \cap p \neq \emptyset$ (۳) $d \parallel p$ (۴) $d \perp p$

۱۲۴- در یک مکعب، صفحه گذرا بر یک یال و وسط یال دیگر، آن را به دو قطعه نابرابر تقسیم می‌کند. نسبت حجم‌های این دو قطعه، کدام است؟

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

۱۲۵- در شکل زیر، وتر AB برابر شعاع دایره و $AB \parallel CD$ ، زاویه $\beta = 2\alpha$ و CX مماس بر دایره است. کمان BD چند درجه است؟



(۱) ۵۰

(۲) ۶۰

(۳) ۷۰

(۴) ۷۵

۱۲۶- یک ذوزنقه متساوی الساقین، با کدام شرط قابل محیط بر دایره است؟

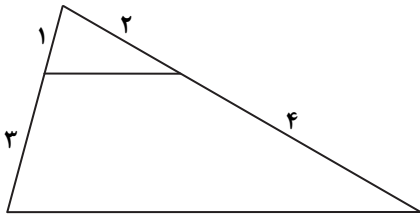
- (۱) دو قطر عمود برهم
 (۲) یکی از قاعده‌های ذوزنقه، برابر یکی از ساق‌ها
 (۳) خط واصل وسط دو ساق، گذرا از محل تلاقی قطرهای
 (۴) طول پاره خط واصل وسط دو ساق، برابر اندازه یکی از ساق‌ها
- ۱۲۷- اگر مساحت شش ضلعی منتظم محاط در یک دایره $6\sqrt{3}$ باشد، آنگاه مساحت شش ضلعی منتظم محیط بر این دایره، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

- (۱) $7/2$ (۲) $7/5$ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۲۸- نقطه A در صفحه دو خط متقاطع d و d' است. در رسم مثلث متساوی الاضلاع به رأس A، که دو رأس دیگر آن بر روی هریک از دو خط مفروض باشد، کدام تبدیل هندسی به کار می‌رود؟

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

۱۲۹- در شکل روبه‌رو، اندازه ضلع بزرگ‌تر چهارضلعی کدام است؟



- (۱) $2\sqrt{10}$
 (۲) $2\sqrt{11}$
 (۳) $4\sqrt{3}$
 (۴) $5\sqrt{2}$

۱۳۰- از رابطه ماتریسی $\begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2x \\ -1 \end{bmatrix} = 0$ ، عدد غیرصفر x، کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۱۳۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ ، از رابطه ماتریسی $AX = A - 2I$ ، ماتریس X، کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$

۱۳۲- اگر A ماتریس 3×3 باشد و $|A| = 4$ ، آنگاه دترمینان ماتریس $|A| \cdot A$ ، کدام است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۹۶ (۳) ۱۲۸ (۴) ۲۵۶

۱۳۳- وتر مشترک دایره C با دایره به معادله $x^2 + y^2 - 4x = 6$ ، منطبق بر نیمساز ناحیه اول است. اگر دایره C از نقطه $(4, -1)$ بگذرد، معادله آن کدام است؟

- (۱) $x^2 + y^2 - y + 3x = 6$ (۲) $x^2 + y^2 + 2y - x = 6$ (۳) $x^2 + y^2 - 2y + x = 6$ (۴) $x^2 + y^2 - 3y - x = 6$

۱۳۴- معادله یک سهمی با کانون $F(2, 1)$ و خط هادی به معادله $x = 4$ ، کدام است؟

- (۱) $y^2 - 2y + 4x = 11$ (۲) $y^2 - 2y + 2x = 5$ (۳) $x^2 - 4x + 4y = 0$ (۴) $x^2 - 6x + 2y = -5$

۱۳۵- در یک بیضی به اضلاع $2\sqrt{5}$ و ۲ واحد، دایره‌ای هم‌مرکز با بیضی و شعاع ۲ واحد، بیضی را در نقطه M قطع می‌کند. مجموع مربعات فواصل M از دو کانون بیضی، کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۱۳۶- به‌ازای کدام مقدار m، سه بردار $\vec{a} = (-1, 2, 3)$ ، $\vec{b} = (2, 0, 1)$ و $\vec{c} = (-4, m, 5)$ ، در یک صفحه‌اند؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۷- اگر $A = \{1, 2, \{1, 2\}, \{1, 2\}\}$ و $B = \{\{1\}, \{1, 2\}\}$ باشند، تعداد زیر مجموعه‌های $A \cap B'$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۱۳۸- در دو جعبه به ترتیب ۲۰ و ۱۲ لامپ موجود است. در جعبه اول ۴ لامپ و در جعبه دوم ۳ لامپ معیوب است. از جعبه اول ۵ لامپ و از جعبه دوم ۷ لامپ، به تصادف برداشته و در جعبه جدید قرار می‌دهیم. با کدام احتمال، یک لامپ انتخابی از جعبه جدید، معیوب است؟

- (۱) $\frac{5}{24}$ (۲) $\frac{11}{48}$ (۳) $\frac{13}{48}$ (۴) $\frac{7}{24}$

۱۳۹- در دو پیشامد مستقل A و B، اگر $P(A \cap B) = 0/6$ و $P(A \cap B') = 0/2$ ، آنگاه $P(A \cup B')$ ، کدام است؟

- (۱) $0/7$ (۲) $0/75$ (۳) $0/85$ (۴) $0/9$

۱۴۰- نمرات ریاضی ۴۰ دانش آموز یک کلاس در جدول زیر آمده است. میانگین وزنی نمرات، کدام است؟

x	۱۰	۱۲	۱۴	۱۵	۱۷	۱۸
f	۵	۸	۷	۱۰	۶	۴

- (۱) ۱۴/۲
(۲) ۱۴/۲۵
(۳) ۱۴/۴
(۴) ۱۴/۷۵

۱۴۱- نرخ بیکاری یک کشور در ۱۰ سال گذشته به صورت زیر است، مقدار $\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1}$ کدام است؟

۱۲/۷, ۳۰/۲, ۱۰/۶, ۱۱/۹, ۱۰/۶, ۱۲/۳, ۱۱/۲, ۱۳/۵, ۱۲/۸, ۱۱/۵
--

- (۱) ۰/۲۲۵
(۲) ۰/۱۲۵
(۳) ۰/۱۷۵
(۴) ۰/۲۷۵

۱۴۲- اگر باقی مانده تقسیم عددی بر ۶ و ۱۱ به ترتیب ۵ و ۷ باشد، آنگاه باقی مانده تقسیم این عدد بر ۶۶، کدام است؟

- (۱) ۲۹
(۲) ۳۲
(۳) ۴۰
(۴) ۴۱

۱۴۳- به ازای بعضی از مقادیر $n \in \mathbb{N}$ ، اگر $\alpha | 13n + 3$ و $\alpha | 7n + 4$ و $\alpha \neq 1$ باشد، آنگاه مجموع ارقام کوچک ترین عدد n ، کدام است؟

- (۱) ۷
(۲) ۸
(۳) ۹
(۴) ۱۰

۱۴۴- قیمت هر واحد از دو نوع کالای متمایز به ترتیب ۲۲۰ و ۱۴۰ تومان است. با مبلغ ۱۹۰۰۰ تومان، به چند طریق می توان از این دو نوع کالا، خریداری کرد؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۱
(۳) ۱۲
(۴) ۱۳

۱۴۵- اگر عدد $a + 7^{12}$ بر ۲۳ بخش پذیر باشد، کوچک ترین عدد طبیعی a ، کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۱۴۶- یک گراف ساده ۶ رأسی ۴- منتظم، دارای چند دور با طول ۴ است؟

- (۱) ۹
(۲) ۱۰
(۳) ۱۲
(۴) ۱۵

۱۴۷- به چند طریق می توان ۱۱ توپ یکسان را بین ۵ نفر توزیع کرد، به طوری که هر نفر حداقل، یک توپ داشته باشد؟

- (۱) ۱۶۰
(۲) ۱۸۰
(۳) ۲۱۰
(۴) ۲۲۰

۱۴۸- تعداد توابع پوشا، از یک مجموعه ۶ عضوی به یک مجموعه ۳ عضوی، کدام است؟

- (۱) ۳۶۰
(۲) ۴۵۰
(۳) ۴۸۰
(۴) ۵۴۰

۱۴۹- از مجموعه اعداد $\{5, 8, 11, \dots, 65, 68, 71\}$ که به صورت یک تصاعد عددی مرتب شده است، یک زیرمجموعه حداقل چند عضوی

انتخاب شود تا مطمئن باشیم، لااقل دو عدد در این زیرمجموعه موجود است که جمع آن ها، ۸۲ است؟

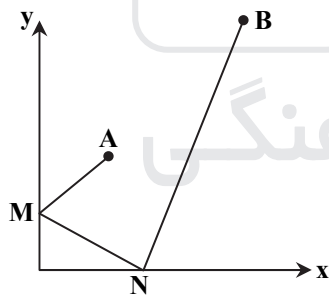
- (۱) ۱۱
(۲) ۱۲
(۳) ۱۳
(۴) ۱۴

۱۵۰- به ازای کدام مجموعه مقادیر x ، بازه $(x-1, x+1)$ یک همسایگی عدد ۳، می باشد؟

- (۱) \emptyset
(۲) $\{2\}$
(۳) $2 < x < 2/5$
(۴) $1/5 < x < 2$

۱۵۱- نقاط $A \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ و $B \begin{pmatrix} 9 \\ 11 \end{pmatrix}$ در صفحه محورهای مختصات مفروض اند، دو نقطه M و N همواره روی دو

محور می لغزند. کمترین اندازه خط شکسته $AMNB$ ، کدام است؟



- (۱) ۱۸
(۲) ۱۹
(۳) ۲۰
(۴) ۲۱

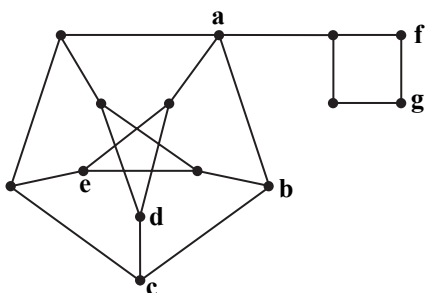
۱۵۲- گزاره $(p \Rightarrow q) \sim$ ، با کدام گزاره زیر، هم ارزش است؟

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

۱۵۳- گزاره سوری، $\forall x \in \mathbb{N}, \exists y \in \mathbb{N}; P(x, y)$ ، با کدام گزاره نامی $P(x, y)$ دارای ارزش درست است؟

- (۱) $y - x = 6$
(۲) $x - y = 6$
(۳) $x + y = 6$
(۴) $xy = 6$

۱۵۴- کدام مجموعه برای گراف روبه رو، یک مجموعه احاطه گر مینیمال است؟



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

۳	۱	۲
۱	۲	۳
۲	۳	۱

۱۵۵- تعداد مربع‌های لاتین متعامد با مربع لاتین ؟ کدام است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

وقت پیشنهادی: ۵۵ دقیقه

فیزیک

۱۵۶- متحرکی بدون سرعت اولیه در مبدأ زمان از مبدأ مکان روی محور x با شتاب ثابت به حرکت درآمده و در لحظه $t = ۵s$ به مکان $x = -۱۲۲/۵ m$ می‌رسد. بزرگی سرعت متحرک در این لحظه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

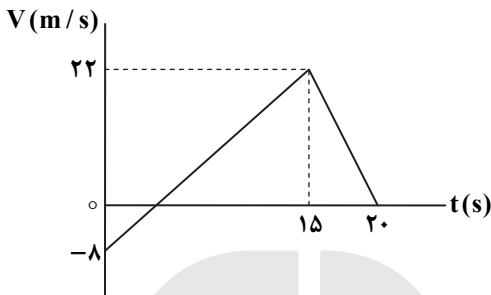
۴۹/۰ (۴)

۴۵/۰ (۳)

۳۲/۴ (۲)

۱۹/۶ (۱)

۱۵۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل روبه‌رو است. مسافت پیموده‌شده توسط این متحرک در بازه زمانی $۰s$ تا $۲۰s$ ، چند متر است؟



۱۶۰ (۱)

۱۷۶ (۲)

۱۸۰ (۳)

۱۹۲ (۴)

۱۵۸- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. این گلوله با سرعت V از ارتفاع ۹ متری زمین عبور می‌کند و با سرعت $\frac{3}{4}V$ به زمین می‌رسد. h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

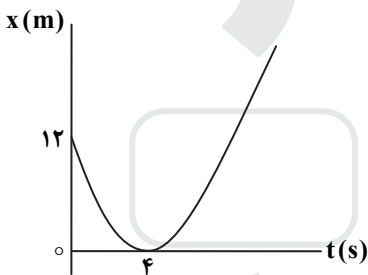
۳۶ (۴)

۳۲/۴ (۳)

۱۸ (۲)

۱۶/۲ (۱)

۱۵۹- مطابق شکل روبه‌رو، نمودار مکان- زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظه $t = ۸s$ چند متر بر ثانیه است؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۱۲ (۴)

۱۶۰- راننده خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت $۳۶ \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. در اثر ترمز، خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک واردشده بر خودرو چند نیوتون است؟

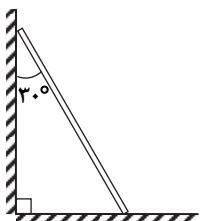
۲۵۰۰۰ (۴)

۱۵۰۰۰ (۳)

۱۲۵۰۰ (۲)

۷۵۰۰ (۱)

۱۶۱- نردبانی همگن به جرم $۴۰ kg$ مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، $۳۰۰ N$ باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



۴۰۰ (۱)

۵۰۰ (۲)

۶۰۰ (۳)

$۲۵۰\sqrt{۳}$ (۴)

۱۶۲- ماهواره‌ای به جرم ۵۰۰ کیلوگرم در ارتفاع ۱۶۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$, $R_e = ۶۴۰۰ km$)

۶۴۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۳۲۰۰ (۲)

۵۰۰۰ (۱)

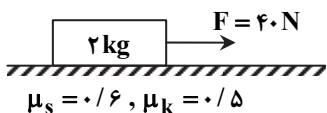
۱۶۳- در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

(۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا (۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین

(۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین (۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

۱۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی F وارد می‌شود. ۵ ثانیه پس از وارد شدن نیروی F مقدار این نیرو

۳۰ نیوتون کاهش می‌یابد. حرکت جسم پس از آن چگونه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۱) جسم همان لحظه می‌ایستد.

(۲) حرکت جسم با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود.

(۳) حرکت جسم با شتاب $3 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود.

(۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

۱۶۵- مطابق شکل روبه‌رو، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان

پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ،

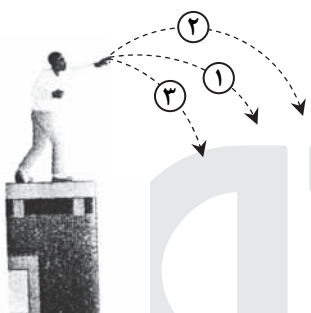
W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟

(۱) $W_1 = W_2 = W_3$

(۲) $W_2 > W_1 > W_3$

(۳) $W_3 < W_2 < W_1$

(۴) $W_2 = W_3 > W_1$



۱۶۶- اگر تکانه گلوله‌ای در SI از ۲۰ به ۲۲ برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۱) ۱۰

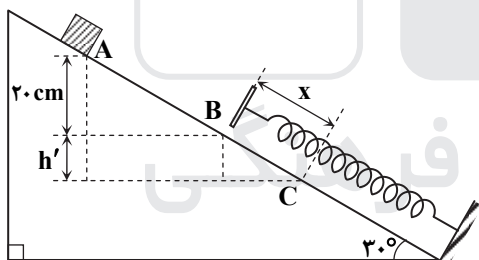
(۲) ۱۲

(۳) ۲۱

(۴) ۴۲

۱۶۷- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیب‌دار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت $2 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به

فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینه انرژی ذخیره‌شده در فنر ۱۰ ژول باشد، x چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

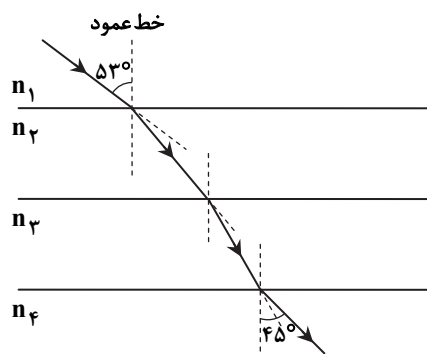
(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۱۶۸- مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)، ۲۵ درصد کمتر از سرعت

نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۴)، ۴۰ درصد بیشتر از سرعت نور در محیط (۳) باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر

ضریب شکست محیط (۳) است؟ $(\sin 53^\circ = 4/5, \sin 45^\circ = 1/\sqrt{2})$



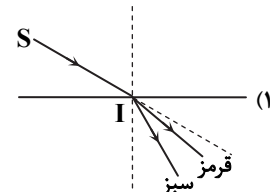
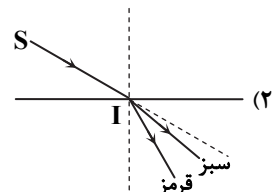
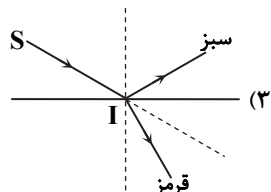
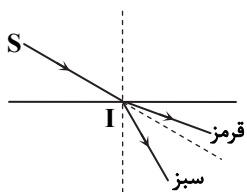
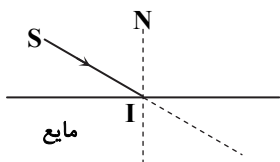
(۱) $4/3$

(۲) $6/5$

(۳) $3/4$

(۴) $5/6$

۱۶۹- در شکل روبه‌رو، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟

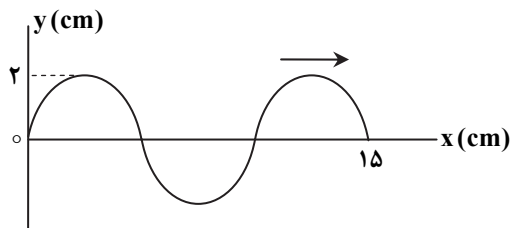


۱۷۰- شکل روبه‌رو، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در

جهت محور X در طول ریسمان کشیده‌شده‌ای حرکت می‌کند. اگر نیروی کشش

ریسمان ۸۰ N و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $0.2 \frac{kg}{m}$ باشد، هریک از

ذرات ریسمان در مدت $0.1s$ مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کنند؟



- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۸
(۴) ۱۶

۱۷۱- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته $4 \times 10^{-3} \frac{kg}{m}$ است و این سیم بین دو نقطه با نیروی

۲۵۰ N کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز $312/5 Hz$ باشد، طول موج ایجادشده در آن چند متر است؟

- (۱) 0.50 (۲) 0.75 (۳) 0.80 (۴) 1.25

۱۷۲- آونگ ساده‌ای به طول ۸۰ cm با دامنه کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره نوسان آن نصف شود؟

(۱) ۶۰ سانتی‌متر کاهش دهیم. (۲) ۶۰ سانتی‌متر افزایش دهیم. (۳) ۲۰ سانتی‌متر کاهش دهیم. (۴) ۲۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.

۱۷۳- نوسانگری به جرم ۱۰۰ g به انتهای فنری که ثابت آن $40 \frac{N}{m}$ است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده

انجام می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر ۸ mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{10}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{5}$ (۳) $10\sqrt{2}$ (۴) $20\sqrt{2}$

۱۷۴- یک لامپ ۲۰۰ وات، نور بنفش با طول موج ۴۰۰ nm گسیل می‌کند. یک لامپ ۲۰۰ وات دیگر نور زرد با طول موج ۶۰۰ nm گسیل می‌کند. تعداد

فوتون‌هایی که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در همین مدت از لامپ بنفش گسیل می‌شود؟

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

۱۷۵- تابع کار فلزی $4/14 eV$ است. بیشینه طول موج نور برای خارج کردن الکترون از سطح این فلز چند نانومتر است؟

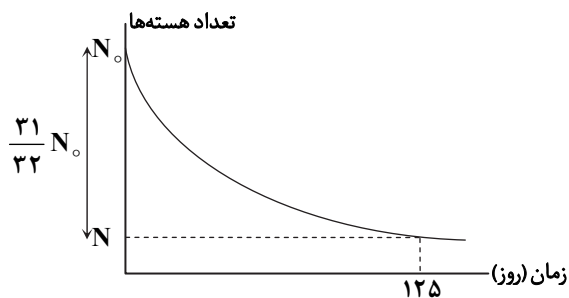
$(h = 4/14 \times 10^{-15} eV \cdot s, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۶۰۰

۱۷۶- در واکنش ${}_{92}^{237}X \rightarrow Y + 3\alpha + \beta^-$ تعداد نوکلئون‌های Y چقدر است؟

- (۱) ۲۲۴ (۲) ۲۲۵ (۳) ۲۲۶ (۴) ۲۲۸

۱۷۷- نمودار واپاشی هسته‌های یک ماده پرتوزا برحسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟



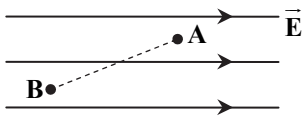
(۱) ۵

(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) $62/5$

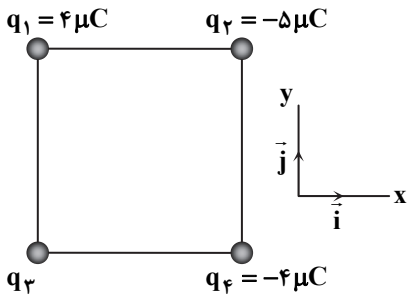
۱۷۸- در شکل زیر، بار الکتریکی $q = -5.0 \mu\text{C}$ از نقطه A به پتانسیل الکتریکی ۱۲۰ ولت به نقطه B می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن ΔmJ تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟



- ۲۰ (۱)
۱۱۰ (۲)
۱۳۰ (۳)
۲۲۰ (۴)

۱۷۹- چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع 2.0 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 در SI به صورت

$$\vec{F} = -9\vec{i} \quad \text{باشد، } q_3 \text{ چند میکروکولن است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$



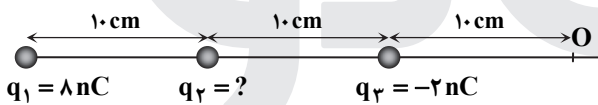
- (۱) $-8\sqrt{2}$
(۲) -4
(۳) 4
(۴) $8\sqrt{2}$

۱۸۰- اگر اندازه بارهای هریک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصله بین آن‌ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) ۱
(۳) ۳
(۴) ۹

۱۸۱- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه O برابر $100 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. بار q_3 چند نانوکولن می‌تواند باشد؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$



- (۱) +۴
(۲) +۲
(۳) -۲
(۴) -۴

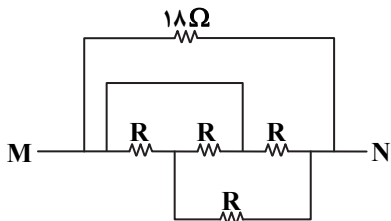
۱۸۲- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از 20 V به 15 V برسد، انرژی ذخیره‌شده در آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{3}{4}$
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{9}{16}$
(۴) $\frac{3}{16}$

۱۸۳- ترمیستور چیست؟

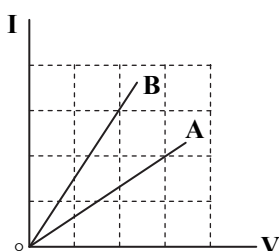
- (۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.
(۲) نوعی دیود است که به‌عنوان دماسنج استفاده می‌شود.
(۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.
(۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت‌های الکتریکی معمولی متفاوت است.

۱۸۴- در مدار روبه‌رو، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برابر $\frac{R}{2}$ است. R چند اهم است؟



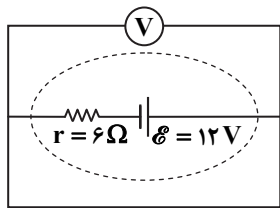
- (۱) ۱۸
(۲) ۱۲
(۳) ۶
(۴) ۳

۱۸۵- شکل روبه‌رو، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را نشان می‌دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟



- (۱) $\frac{4}{9}$
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{9}{4}$

۱۸۶- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۶
(۴) ۱۲

۱۸۷- پیچۀ مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقه آن $64\pi \text{ cm}^2$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد، اندازه میدان مغناطیسی

در مرکز پیچه چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$

- (۱) 10^{-3} (۲) $10^{-3}\pi$ (۳) $1/6 \times 10^{-3}$ (۴) $2 \times 10^{-3}\pi$

۱۸۸- الکترونی با سرعت \vec{V} در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل روبه‌رو نشان



دهنده جهت میدان (B) و جهت نیروی وارد بر الکترون (F) باشد، جهت \vec{V} کدام است؟

- (۱) \odot (۲) \otimes
(۳) \rightarrow (۴) \leftarrow

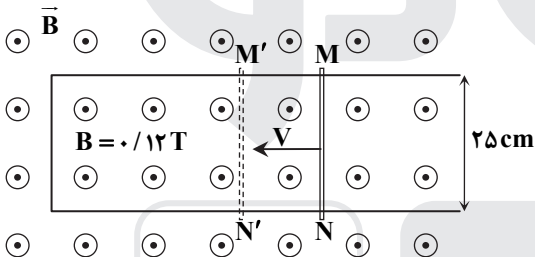
۱۸۹- معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است، در SI به صورت $\Phi = 4 \times 10^{-3} \cos 100\pi t$ است. اندازه نیروی محرکه

القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{200} \text{ s}$ تا $t_2 = \frac{1}{100} \text{ s}$ چند ولت است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۴/۸ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸

۱۹۰- میله فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت V در مدت Δt از وضع MN به وضع M'N' می‌آوریم. اگر نیروی محرکه القاشده

۰/۱۵ ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القاشده در میله، کدام است؟



(۱) ۵ و از N به طرف M

(۲) ۵ و از M به طرف N

(۳) ۷/۵ و از N به طرف M

(۴) ۷/۵ و از M به طرف N

۱۹۱- مکعب فلزی توپری به ابعاد $4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ و چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین

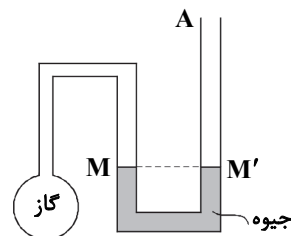
فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) $1/6 \times 10^2$ (۲) 4×10^2 (۳) $1/6 \times 10^3$ (۴) 4×10^3

۱۹۲- در شکل روبه‌رو دمای گاز ۲۷ درجه سلسیوس و فشار آن ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز

را ۳۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا

سطح جیوه در شاخه چپ، در سطح M باقی بماند؟



(۱) ۲۰

(۲) ۱۵

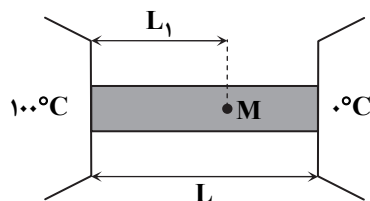
(۳) ۷/۵

(۴) ۵/۵

۱۹۳- یک میله همگن به طول L بین دو منبع با دماهای 100°C و 0°C و صفر درجه سلسیوس قرار

دارد. طول L_1 چه کسری از L باشد تا دما در نقطه M از میله برابر ۳۰ درجه سلسیوس

باشد؟ (از مبادله گرما بین سطح میله و محیط صرف‌نظر شده است.)



(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۷

(۴) ۰/۷۵

۱۹۴- یک حباب هوا به حجم $1/40$ سانتی متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل $1/8 \times 10^5$ پاسکال و دما 7 درجه سلسیوس است، به سطح دریا می‌رسد که دما 27 درجه سلسیوس و فشار $1/0 \times 10^5$ پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند سانتی متر مکعب تغییر می‌کند؟

- (۱) $1/30$ (۲) $1/28$ (۳) $1/07$ (۴) $0/70$

۱۹۵- در یک فرایند بی‌دررو، اگر حجم گاز از 5 Lit به 4 Lit برسد، کار انجام‌شده روی گاز برابر W_1 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_1 است و اگر در ادامه همان فرایند، حجم گاز از 4 Lit به 3 Lit برسد، کار انجام‌شده روی گاز W_2 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_2 است. کدام رابطه درست است؟

- (۱) $\Delta U_2 = \Delta U_1, W_2 = W_1$ (۲) $\Delta U_2 > \Delta U_1, W_2 > W_1$
 (۳) $\Delta U_1 > \Delta U_2, W_1 > W_2$ (۴) $\Delta U_2 > \Delta U_1, W_1 > W_2$

۱۹۶- در یک یخچال، گرمایی که به بیرون داده می‌شود $\frac{5}{4}$ گرمایی است که از مواد داخل یخچال گرفته می‌شود. ضریب عملکرد این یخچال چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۹۷- نمودار $(P - V)$ ی مقدار معینی گاز تک‌اتمی مطابق شکل زیر است. انرژی درونی گاز در حالت c چند ژول از انرژی درونی گاز در حالت a



۱۹۸- درون دو ظرف با حجم یکسان، در یکی n مول گاز اکسیژن و در دیگری به همان تعداد مول هلیوم وجود دارد. طی یک فرایند هم‌حجم، به هر دو گاز، مقدار گرمای یکسانی می‌دهیم. اگر نسبت افزایش دمای هلیوم به افزایش دمای اکسیژن را با k و نسبت تغییر انرژی درونی گاز هلیوم به تغییر انرژی درونی گاز اکسیژن را با m نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟

- (۱) $m = 1, k > 1$ (۲) $m = 1, k = 1$ (۳) $m < 1, k < 1$ (۴) $m > 1, k > 1$

۱۹۹- دمای 122 درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلونین است؟

- (۱) $322, 50$ (۲) $323, 50$ (۳) $322, 59$ (۴) $323, 59$

۲۰۰- نقطه ذوب طلا:

- (۱) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی کاهش می‌یابد.
 (۲) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی افزایش می‌یابد.
 (۳) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی کاهش می‌یابد.
 (۴) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی افزایش می‌یابد.

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

۲۰۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

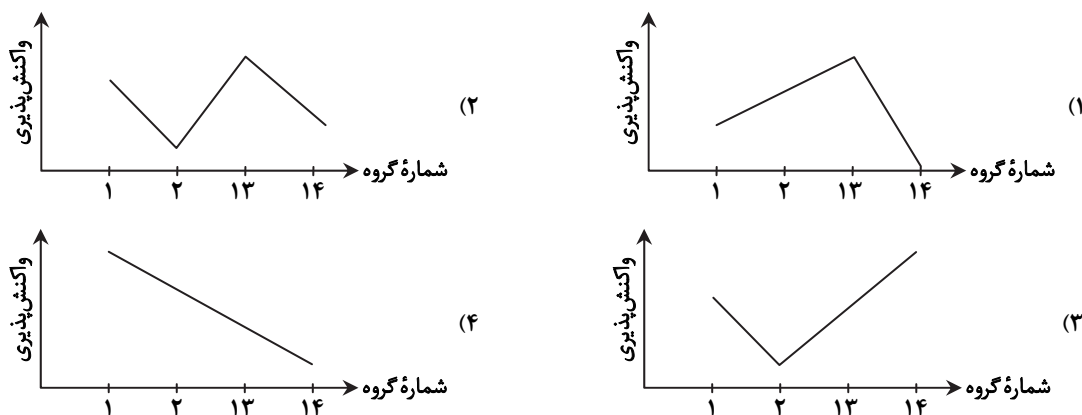
- (الف) معمولاً، هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوارتر است.
 (ب) واکنش‌پذیری هر عنصر، به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.
 (پ) در واکنش: $FeO(s)$ با $Na(s)$ ، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
 (ت) در واکنش: $Na_2O(s)$ با $C(s)$ ، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.

- (۱) الف، پ و ت (۲) ب، پ و ت (۳) الف و ب (۴) ب و ت

۲۰۲- در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف نظر از گازهای نجیب)

- (۱) ۴، ۳ (۲) ۳، ۳ (۳) ۴، ۴ (۴) ۳، ۴

۲۰۳- روند کلی واکنش پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره‌ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آن‌ها، کدام است؟



۲۰۴- آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم K ۱۹ است؟

- (۱) ۲۹A (۲) ۲۱D (۳) ۲۷X (۴) ۳۱Z

۲۰۵- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های ۱۴amu و ۱۶amu و جرم اتمی میانگین ۱۴/۲amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

- (۱) ۱/۸ (۲) ۱/۹ (۳) ۱/۱۰ (۴) ۱/۱۱

۲۰۶- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش: $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NaOH}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$ پس از موازنه، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۲۰۷- اگر از واکنش ۵ گرم از $\text{LiAlH}_4(\text{s})$ ناخالص با آب، طبق معادله زیر، ۱۱/۲L گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $\text{LiAlH}_4(\text{s})$ کدام است؟

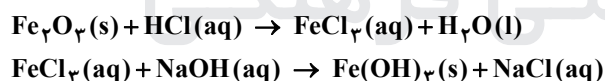
($\text{H} = 1, \text{Li} = 7, \text{Al} = 27 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود): $\text{LiAlH}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{LiOH}(\text{aq}) + \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$

- (۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

۲۰۸- ۲۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در ۱۰۰ میلی لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون‌های Fe^{3+} آن به صورت محلول درآیند. اگر با افزودن مقدار زیادی $\text{NaOH}(\text{s})$ به این محلول، ۵/۳۵ گرم از رسوب آهن (III) هیدروکسید به دست آید، درصد جرمی آهن در این

نمونه سنگ معدن، کدام است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود). ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۴

۲۰۹- درختان با جذب $\text{CO}_2(\text{g})$ ، می‌توانند آن را به قند گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) تبدیل کنند. اگر یک درخت، سالانه ۶۶kg گاز CO_2 جذب کند، چند کیلوگرم از این قند در آن ساخته می‌شود؟

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

(معادله موازنه شود): $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$

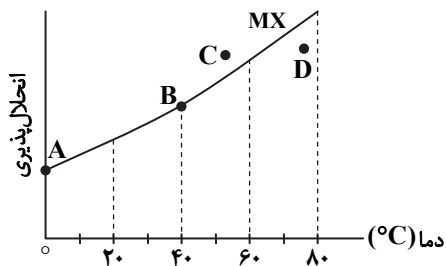
- (۱) ۴۵ (۲) ۲۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

۲۱۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است.
- انبیب، وسیله تقطیر مواد بود که توسط جابر بن حیان نوآوری شده بود.
- برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.
- نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۱- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نمک MX درست است؟



- در نقطهٔ B، محلول این نمک، حالت سیرشده دارد.
- نقطهٔ A، انحلال‌پذیری این نمک را در دمای ۰°C نشان می‌دهد.
- در نقطهٔ D، حلال می‌تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند.
- در نقطهٔ C، حلال توانسته است مقدار بیشتر از حد سیرشدن از این نمک را در خود حل کند.

- ۱ (۱) ۲ (۲)
۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۲- کدام فرایند به خاصیت گذرندگی (اسمز)، مربوط نیست؟

- (۱) پلاسیده‌شدن خیار تازه در آب شور
- (۲) متورم شدن زردآلوی خشک در آب درون لیوان
- (۳) تن‌نشین شدن گل و لای در دریاچه‌ها
- (۴) نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک

۲۱۳- محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب، به تقریب چند مولار است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ g·mol⁻¹; محلول d)

- ۳/۵ (۱) ۴/۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۴- چند میلی‌لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی ۱/۲ g·mL⁻¹ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر ۱۰۹/۵ ppm شود؟ (H = ۱, Cl = ۳۵/۵ g·mol⁻¹; محلول d)

- ۰/۵۲ (۱) ۱/۰۸ (۲) ۲/۵۷ (۳) ۵/۲ (۴)

۲۱۵- کدام مورد، درست است؟

- (۱) راه‌های گوناگون دیگری برای تأمین انرژی بدن به‌جز گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) وجود دارد.
- (۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان، بسیار مفید است.
- (۳) تبدیل ماده به انرژی، تنها منبع حیات بخش انرژی در زمین است.
- (۴) سرانهٔ مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

۲۱۶- با توجه به واکنش: $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 182 \text{ kJ}$ ، کدام مورد درست است؟

- (۱) سطح انرژی فراورده از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.
- (۲) با تولید هر مول آمونیاک، ۱۸۲ kJ انرژی تولید می‌شود.
- (۳) واکنش گرماگیر است و با انجام آن در یک ظرف، دمای آن پایین می‌آید.
- (۴) با انجام واکنش در دمای ثابت، انرژی باید از محیط به سامانه جریان یابد.

۲۱۷- با توجه به داده‌های جدول زیر، ΔH واکنش: $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g)$ ، چند کیلوژول است؟

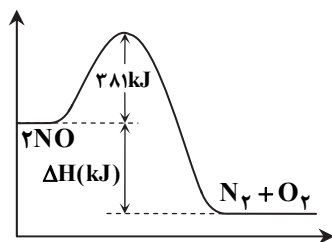
O-H	C-O	C-H	H-H	C≡O	نوع پیوند
۴۶۴	۳۵۱	۴۱۴	۴۳۶	۱۰۷۵	آنتالپی (kJ·mol ⁻¹)

- ۲۱۰ (۱) -۱۸۰ (۲) -۱۱۰ (۳) -۸۰ (۴)

۲۱۸- فسفر سفید برخلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق به‌طور خودبه‌خودی آتش می‌گیرد. بنابراین، در آزمایشگاه، آن را زیر آب نگهداری می‌کنند. نقش آب در این فرایند، کدام است؟

- (۱) کاتالیزگر (۲) بازدارنده (۳) کاهش‌دهندهٔ E_a (۴) افزایش‌دهندهٔ E_a

۲۱۹- با توجه به شکل روبه‌رو، اگر انرژی پیوندهای N=O و N≡N و O=O به ترتیب برابر ۶۰۷، ۹۴۴ و ۴۹۶ کیلوژول بر مول باشد، جمع جبری ΔH و E_a در واکنش (رفت) نشان داده‌شده، چند کیلوژول است؟



- +۱۵۵ (۱)
+۱۸۷ (۲)
+۴۲۱ (۳)
+۶۰۷ (۴)

۲۲۰- در واکنش: (معادله موازنه شود). $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + HI(aq)$ ، اگر مقدار آغازین $PI_3(s)$ برابر ۲۰/۶ گرم درون یک لیتر آب بوده و پس از دو دقیقه به ۴/۱۲ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف این ماده، به تقریب به چند مول بر ثانیه و غلظت $HI(aq)$ به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود). (P = ۳۱, I = ۱۲۷ g·mol⁻¹)

- ۰/۱۲، ۳/۳ × ۱۰^{-۴} (۱) ۰/۰۸، ۳/۳ × ۱۰^{-۴} (۲) ۰/۱۲، ۶/۶۷ × ۱۰^{-۴} (۳) ۰/۰۸، ۶/۶۷ × ۱۰^{-۴} (۴)

۲۲۱- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن، در کدام دو ترکیب، یکسان است؟

- (۱) بوتان، اتن (۲) بنزن، نفتالن (۳) اتین، هیدروژن سیانید (۴) بنزن، سیکلوگزان

۲۲۲- کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) پلیمرها، دارای مولکول‌هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولکولی زیاد هستند.
 (۲) پلی اتن، جامد سفیدرنگی است که با گرما دادن اتن در فشار بالا، تشکیل می‌شود.
 (۳) در مولکول پلی اتن، هر اتم کربن با چهار اتم دیگر (کربن و هیدروژن) پیوند کووالانسی یگانه دارد.
 (۴) در همه پلیمرهای طبیعی و مصنوعی، مونومرها باید پیوندهای دوگانه کربن-کربن داشته باشند.

۲۲۳- کدام مطلب، درباره فرمیک اسید، درست است؟

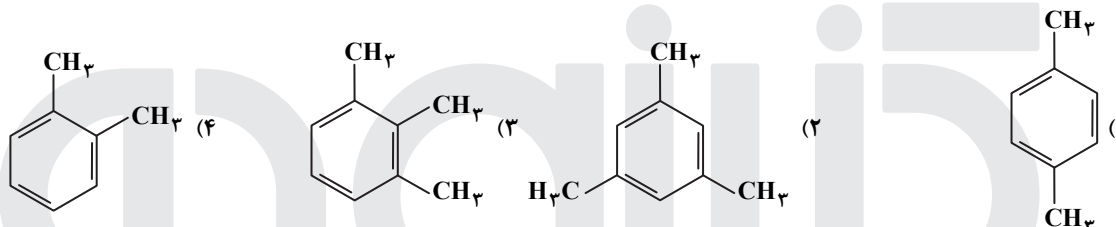
- (۱) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید، است.
 (۲) با آب، پیوند هیدروژنی، تشکیل می‌دهد.
 (۳) در ساختار آن، پنج جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 (۴) به صورت مصنوعی تهیه می‌شود و در طبیعت یافت نمی‌شود.

۲۲۴- با توجه به ساختار لاکتیک اسید، پلیمر به دست آمده از آن، گروه عاملی مشابه کدام پلیمر، خواهد داشت؟



- (۱) کولار (۲) سلولز (۳) پلی اتن (۴) پلی اتیلن ترفتالات

۲۲۵- از اکسایش کدام ترکیب می‌توان ترفتالیک اسید تهیه کرد؟



۲۲۶- در یک آزمایش، ۱۰ مول از یک دی آمین با ۱۰ مول از یک دی اسید آلی واکنش کامل داده و به پلی آمید تبدیل شده‌اند. مقدار آب تشکیل شده، چند مول است؟

- آب + پلی آمید → دی آمین + دی اسید
 (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۲۲۷- برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، افزودن کدام ماده، بهتر است؟

- (۱) منیزیم کلرید (۲) کلسیم هیدروکسید (۳) سدیم هیدروژن کربنات (۴) آلومینیم هیدروکسید

۲۲۸- به ۲۰۰ mL آب سخت ($d = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$) که دارای یون‌های Ca^{2+} با غلظت ۲۰۰۰ ppm است، ۴/۷۲ گرم از صابون با جرم مولی $236 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، درآمده است؟

($\text{Na} = 23, \text{Ca} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

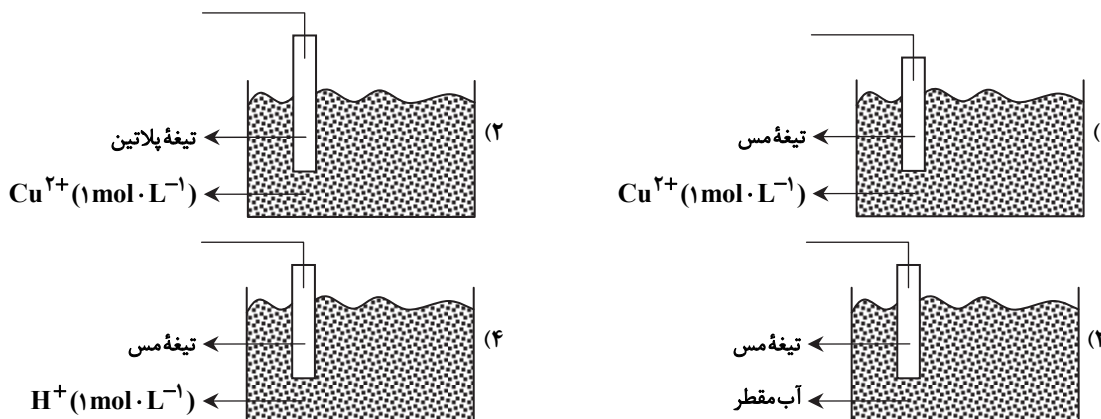


- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۲۲۹- اگر در محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر 4×10^{-3} مول بر لیتر باشد، درصد یونش اسید و pH محلول، به تقریب کدام است؟ ($\log 4 \approx 0.6$)

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

۲۳۰- کدام شکل، نشان دهنده الکتروود استاندارد برای نیم سلول مس است؟ (دما ثابت و برابر 25°C است.)



۲۳۱- با توجه به فرایند زنگ‌زدن آهن در هوای مرطوب، نقش‌های آب در این واکنش، کدام‌اند؟

- (۱) اکسنده، حلال (۲) کاهنده، حلال (۳) الکترولیت، واکنش‌دهنده (۴) الکترولیت، اکسنده

۲۳۲- نیروی الکتروموتوری (E°) واکنش $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ برابر $+1/56$ ولت و E° الکتروود نقره برابر

$+0/80$ ولت است. E° الکتروود فلز M برابر ولت است و کاتیون $Ag^+(aq)$ ، از کاتیون $M^{2+}(aq)$ است.

- (۱) $-0/4$ ، کاهنده‌تر (۲) $+0/4$ ، اکسنده‌تر (۳) $-0/76$ ، کاهنده‌تر (۴) $+0/76$ ، اکسنده‌تر

۲۳۳- در گرافن، هر اتم کربن به چند اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوندهای میان آن‌ها به نوع پیوندهای میان اتم‌های کربن در کدام ترکیب،

شبیه‌تر است؟

- (۱) ۳، بنزن (۲) ۴، بنزن (۳) ۳، سیکلوهگزان (۴) ۴، سیکلوهگزان

۲۳۴- کدام مورد دربارهٔ کربونیل سولفید و گوگرد تری‌اکسید، درست است؟

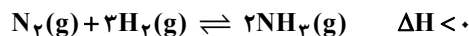
(۱) شکل هندسی مشابه و به‌صورت خطی دارند. (۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزئی ($\delta+$) است.

(۳) هر دو، گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند. (۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.

۲۳۵- در ظرف ۲ لیتری در بسته‌ای، ۱ مول گاز آمونیاک، ۲ مول گاز هیدروژن و ۲ مول گاز نیتروژن، در دمای معین، به حالت تعادل قرار دارند. ثابت

این تعادل برابر $L^2 \cdot mol^{-2}$ است و با اندکی پایین آوردن دمای سامانهٔ واکنش، ثابت تعادل و واکنش در جهت

جابه‌جا می‌شود.



(۱) $0/25$ ، بزرگ‌تر می‌شود، رفت

(۲) $0/16$ ، ثابت می‌ماند، رفت

(۳) $0/25$ ، کوچک‌تر می‌شود، برگشت

(۴) $0/16$ ، ثابت می‌ماند، برگشت



مؤسسه آموزشی فرهنگی