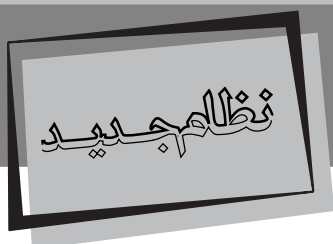


آزمون آزمایشی شماره ۱

آزمون اختصاصی



گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۹۸ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۴۵	۱۰۱	۱۴۵	۶۸ دقیقه
فیزیک	۳۵	۱۴۶	۱۸۰	۴۲ دقیقه
شیمی	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۱۱۰		مدت پاسخ گویی: ۱۴۰ دقیقه		



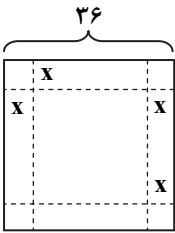
داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های اختصاصی را مشاهده نمایید.



۱۰۱- f تابعی خطی است که از نقاط $A(3, 1)$ و $B(2, -1)$ عبور می‌کند. کدام تابع ثابت است؟

- (۱) $2f(x) - 3x$ (۲) $6x - 3f(x)$ (۳) $f(x) + 2x$ (۴) $x + 2f(x)$

۱۰۲- با یک مقوا به شکل مربع که اندازه هر ضلع آن ۳۶ می‌باشد، می‌خواهیم یک جعبه بدون در بسازیم. از هر لبه به اندازه x تا می‌کنیم. حجم جعبه را بر حسب x به عنوان یک تابع معرفی کرده‌ایم. ضابطه این تابع کدام است؟



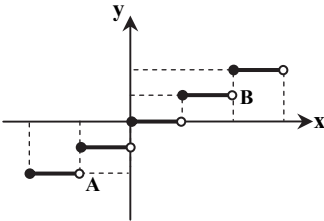
(۱) $V(x) = x(36 - x)^2$

(۲) $V(x) = 2x(36 - x)^2$

(۳) $V(x) = x(36 - 2x)^2$

(۴) $V(x) = 2x(36 - 2x)^2$

۱۰۳- بخشی از نمودار تابع $f(x) = \left[\frac{1}{2}x\right]$ در شکل مقابل رسم شده است. فاصله نقطه A تا نقطه B کدام است؟ [نماد جزء صحیح است].



(۱) $3\sqrt{2}$

(۲) $2\sqrt{13}$

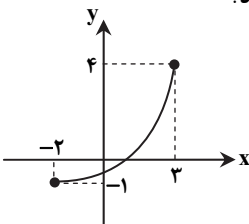
(۳) $2\sqrt{10}$

(۴) $3\sqrt{5}$

۱۰۴- اگر f یک تابع خطی با شیب مثبت باشد، $(f+g)(x) = 4$ و $(f \circ g)(x) = 1 - 4x$ ، حاصل $(f-g)(2)$ چقدر است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۰۵- نمودار تابع $y = f(x)$ شکل مقابل است. در کدام بازه توابع $y = (f \circ f^{-1})(x)$ و $y = (f^{-1} \circ f)(x)$ با هم برابرند؟



(۱) $[-2, 3]$

(۲) $[-1, 4]$

(۳) $[-1, 3]$

(۴) $[-2, 4]$

۱۰۶- اگر $f = \{(1, 3), (2, 2), (3, 0), (4, 1)\}$ و $g(x) = \frac{2x}{1+x}$ ، مقدار α کدام باشد تا رابطه $f^{-1}(2\alpha - 1) = g^{-1}(1)$ برقرار باشد؟

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

۱۰۷- اگر دامنه تابع خطی f برابر $[-2, 4]$ و برد آن برابر $[-1, 2]$ باشد، کدام گزینه همواره برقرار است؟

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

۱۰۸- تابع $f(x) = \frac{2x+4}{x-1}$ نمودار وارون خود را در نقاط A و B قطع می‌کند. مجموع طول این دو نقطه کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) -۴

۱۰۹- از انقباض افقی نمودار تابع $f(x)$ در راستای محور x ، نمودار کدام تابع زیر می‌تواند به دست آید؟

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

۱۱۰- اگر دامنه و برد تابع $y = 3 - f(1-x)$ به ترتیب $D = [-2, 4]$ و $R = [-3, 5]$ باشد، اشتراک دامنه و برد تابع $y = f(x)$ کدام است؟

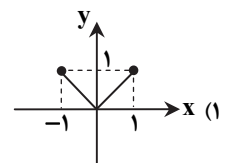
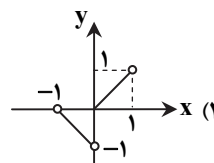
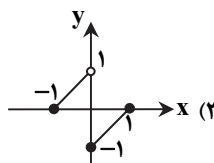
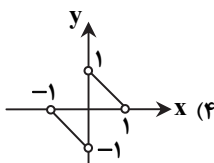
- (۱) $[-2, 3]$ (۲) $[-3, 5]$ (۳) $[2, 3]$ (۴) $[-3, 6]$

۱۱۱- نمودار $y = \sqrt{x}$ را چهار واحد به چپ منتقل کرده و سپس نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم. نمودار حاصل را چند واحد به بالا انتقال

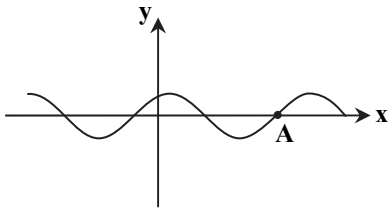
دهیم تا از مبدأ مختصات عبور کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۲- نمودار کدام تابع در شرط $f(x) + f(-x) = 0$ صدق می‌کند؟



۱۱۳- شکل مقابل نمودار تابع $f(x) = \cos(\frac{\pi}{6} - x)$ است. طول نقطه A کدام است؟

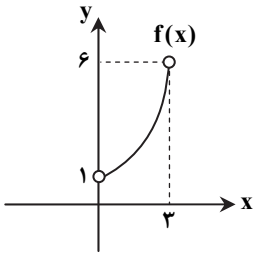


- (۱) $\frac{11\pi}{6}$
(۲) $\frac{4\pi}{3}$
(۳) $\frac{5\pi}{3}$
(۴) $\frac{7\pi}{6}$

۱۱۴- نقطه (x_0, y_0) یک نقطه از نمودار تابع $y = f(x)$ است. نقطه متناظر با آن روی نمودار تابع $y = f(2x-1)$ کدام است؟

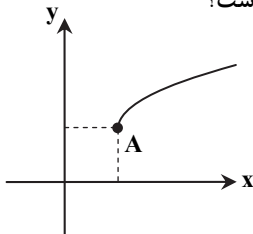
- (۱) $(2x_0, -1, y_0)$
(۲) $(\frac{x_0+1}{2}, y_0)$
(۳) $(\frac{x_0}{2} + 1, y_0)$
(۴) $(2x_0 + 1, y_0)$

۱۱۵- اگر شکل مقابل نمودار تابع f باشد، نمودار کدام تابع زیر، نمودار f را قطع می‌کند؟



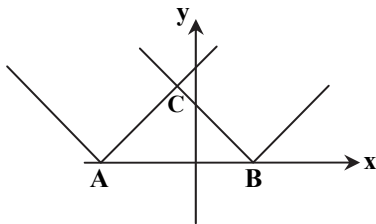
- (۱) $3 + f(-x)$
(۲) $4 - f(-x)$
(۳) $5 - f(x)$
(۴) $-4 - f(x)$

۱۱۶- نمودار تابع $y = a + \sqrt{x-a}$ به صورت مقابل است. اگر فاصله نقطه A از مبدأ برابر $3\sqrt{2}$ باشد، مقدار a کدام است؟



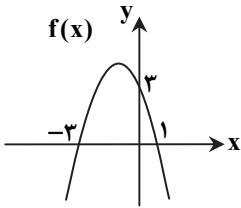
- (۱) $\sqrt{2}$
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) $\sqrt{3}$

۱۱۷- نمودار $y = |x|$ را یک بار ۳ واحد به راست و یک بار k واحد به چپ انتقال داده‌ایم و مطابق شکل آن‌ها را در یک دستگاه مختصات رسم کرده‌ایم. اگر مساحت مثلث ACB برابر ۱۶ باشد، مقدار k کدام است؟



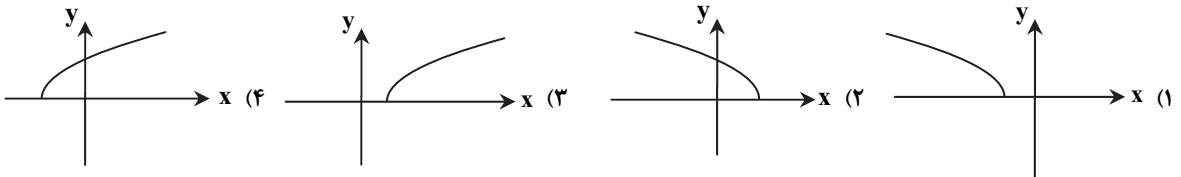
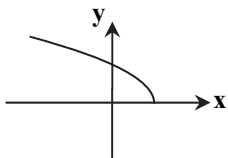
- (۱) ۵
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۰

۱۱۸- نمودار سهمی $f(x)$ به صورت مقابل است. عرض رأس سهمی $y = 2f(1-x)$ کدام است؟

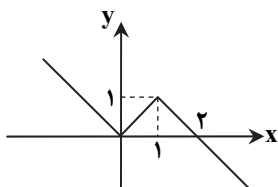


- (۱) -۱
(۲) ۲
(۳) -۳
(۴) ۸

۱۱۹- نمودار تابع $y = \sqrt{ax+b}$ به صورت مقابل است. نمودار تابع $y = \sqrt{bx+a}$ چگونه است؟



۱۲۰- نمودار تابع $f(1-x)$ به صورت مقابل است. نمودار کدام تابع زیر در بازه $[0, 2]$ بر این نمودار منطبق است؟

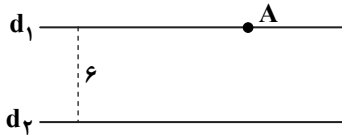


- (۱) $f(x+1)$
(۲) $f(x-1)$
(۳) $f(2-x)$
(۴) $f(x-2)$

۱۲۱- کدام یک از قضیه‌های زیر دوشرطی نیست؟

- (۱) متوازی‌الاضلاعی که اقطار برابر دارد، مستطیل است.
- (۲) هر چهارضلعی که اضلاع آن برابر باشد، لوزی است.
- (۳) در هر لوزی، اقطار عمودمنصف یکدیگرند.
- (۴) هر چهارضلعی که دو ضلع موازی و دو ضلع مساوی داشته باشد، متوازی‌الاضلاع است.

۱۲۲- در شکل مقابل، دو خط موازی d_1 و d_2 به فاصله ۶ از هم مفروض است و نقطه A روی خط d_1 قرار دارد. چند نقطه وجود دارد که از دو خط d_1 و d_2 به فاصله یکسان بوده و از نقطه A به فاصله ۳ باشد؟

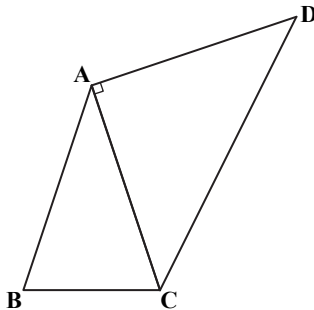


- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) صفر

۱۲۳- پاره خط AB به طول ۱۳ مفروض است. به مرکز وسط AB و شعاع ۵/۶، دایره‌ای رسم می‌کنیم. اگر به مرکز A و B دو کمان به شعاع ۵ رسم کنیم تا دایره قبلی را در نقاط C و D (در دو طرف AB) قطع کند، چهارضلعی ACBD کدام است؟

- (۱) مربع به ضلع ۵
- (۲) لوزی به محیط ۲۰
- (۳) مستطیل به محیط ۳۴
- (۴) مستطیل به قطر ۱۲

۱۲۴- در شکل زیر مثلث ABC در رأس A متساوی‌الساقین و مثلث ADC قائم‌الزاویه



متساوی‌الساقین است. نقطه A در مثلث BDC

- (۱) محل هم‌رسمی نیمسازها است.
- (۲) محل تلاقی یک عمودمنصف و یک نیمساز است.
- (۳) محل هم‌رسمی عمودمنصف‌ها است.
- (۴) محل تلاقی یک عمودمنصف و یک ارتفاع است.

۱۲۵- در مثلث ABC، داریم $\hat{A} = 80^\circ$. زاویه بین دو نیمساز داخلی \hat{B} و \hat{C} برابر α و زاویه بین دو نیمساز خارجی \hat{B} و \hat{C} برابر β است.

نیست $\frac{\alpha}{\beta}$ کدام است؟

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

۱۲۶- اگر دو ماتریس $\begin{bmatrix} x-y & 3 \\ 1-x & x^2 \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ x+y & x^2 \end{bmatrix}$ برابر باشند، مقدار $x+y$ کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) -۱
- (۳) ۵
- (۴) -۵

۱۲۷- ماتریس A دارای $m-2$ سطر و m ستون است. اگر A ماتریس سطری باشد، کدام یک از ماتریس‌های زیر قطری است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} m-3 & 1-m \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$
- (۲) $\begin{bmatrix} 1 & m \\ 2m-6 & m \end{bmatrix}$
- (۳) $\begin{bmatrix} m & 1-m \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$
- (۴) $\begin{bmatrix} 0 & m-3 \\ 0 & m \end{bmatrix}$

۱۲۸- ماتریس $A = [a_{ij}]$ یک ماتریس 2×3 است، به طوری که $a_{ij} = \begin{cases} i^2 + j^2 & : i > j \\ i - j & : i = j \\ j^2 - i^2 & : i < j \end{cases}$. مجموع درایه‌های سطر دوم این ماتریس کدام است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) صفر

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -3 \\ -7 & -8 & -9 \\ -4 & -5 & -6 \end{bmatrix}$ ، در ماتریس $3A+B$ کدام درایه وجود ندارد؟

- (۱) ۵
- (۲) ۸
- (۳) ۷
- (۴) ۴

۱۳۰- ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} a & b-2 \\ 2c & 3 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -2 & 2b \\ -c+4 & 1 \end{bmatrix}$ مفروض است. اگر ماتریس $A+B$ ماتریسی اسکالر باشد، مقدار $a+2b-c$ کدام است؟

- (۱) ۱۱
- (۲) ۸
- (۳) ۳
- (۴) صفر

۱۳۱- اگر $f(x) = \begin{bmatrix} \cos x & -\sin x \\ \sin x & \cos x \end{bmatrix}$ ، مجموع درایه‌های ماتریس $A = f(0) + f(\pi) + f(2\pi)$ کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) -۲
- (۴) ۴

۱۳۲- در ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2(i^2 + j^2) \end{bmatrix}_{3 \times 3}$ ، مجموع درایه‌های بالای قطر اصلی X و مجموع درایه‌های پایین قطر اصلی Y است. نسبت $\frac{X}{Y}$ کدام است؟

- ۱ (۱) 2^2 (۲) 2^4 (۳) 2^8 (۴)
 ۱۳۳- در ماتریس $A = [3i - 5j - ij]_{p \times q}$ درایه سطر آخر و ستون آخر برابر صفر است. این ماتریس چند درایه دارد؟
 ۶ (۱) 12 (۲) 18 (۳) 20 (۴)

ریاضیات گسسته

ریاضیات گسسته: فصل ۱ درس ۱

۱۳۴- کدام گزینه مثال نقضی برای حکم «برای هر عدد طبیعی بزرگ‌تر از ۱ مانند n ، عدد $2^n - 1$ اول است.» محسوب می‌شود؟

- ۷ (۱) 9 (۲) 3 (۳) 5 (۴)

۱۳۵- x و y به ترتیب اعدادی گویا و گنگ هستند. کدام گزینه می‌تواند گویا باشد؟ (همه گزینه‌ها تعریف شده‌اند.)

- $x + y$ (۱) $x - y$ (۲) xy (۳) $\frac{y}{x}$ (۴)

۱۳۶- در اثبات حکم «برای هر دو عدد حقیقی a و b اگر $ab = 0$ ، آن‌گاه $a = 0$ یا $b = 0$ » با فرض $b \neq 0$ طرفین عبارت را کنید.

- (۱) با $\frac{1}{a}$ جمع می‌کنیم. (۲) در $\frac{1}{a}$ ضرب می‌کنیم. (۳) در $\frac{1}{b}$ ضرب می‌کنیم. (۴) با $\frac{1}{b}$ جمع می‌کنیم.

۱۳۷- اثبات کدام حکم نیاز به در نظر گرفتن همه حالت‌ها دارد؟

- (۱) مجموع سه عدد طبیعی متوالی بر ۳ بخش‌پذیر است. (۲) مجموع دو عدد طبیعی متوالی فرد است.

(۳) برای هر عدد طبیعی فرد n ، عدد $n^2 + n$ عددی زوج است. (۴) برای هر عدد طبیعی n ، عدد $n^2 - 5n + 7$ عددی فرد است.

۱۳۸- در کدام گزینه استدلال به روش اثبات مستقیم به کار نمی‌رود؟

- (۱) حاصل ضرب هر دو عدد صحیح متوالی مضرب ۲ است. (۲) حاصل ضرب هر سه عدد صحیح متوالی مضرب ۶ است.
 (۳) حاصل جمع هر پنج عدد صحیح متوالی مضرب ۵ است. (۴) حاصل جمع هر چهار عدد صحیح متوالی مضرب ۴ است.

۱۳۹- به ازای چند عدد x از مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ، عبارت $\frac{x^2(x+1)^2}{4}$ عددی زوج است؟

- ۱ (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴)

۱۴۰- اگر n حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی باشد، کدام گزینه قطعاً مربع کامل است؟

- $4n + 1$ (۱) $2n + 4$ (۲) $2n + 5$ (۳) $4n + 8$ (۴)

۱۴۱- کدام گزاره به روش مستقیم اثبات می‌شود؟

- (۱) حاصل جمع عددی گنگ با عددی گویا، عددی گنگ است. (۲) حاصل ضرب هر عدد گویای ناصفر در یک عدد گنگ، عددی گنگ است.

(۳) اگر x گنگ باشد، $\frac{1}{x}$ نیز گنگ است. (۴) اگر x و y دو عدد گویا باشند، $x + y$ نیز گویا است.

۱۴۲- در اثبات حکم «به ازای هر دو عدد حقیقی ناصفر و هم‌علامت x و y داریم $\frac{x}{y} \geq 2$ » به روش بازگشتی به کدام گزاره همیشه درست می‌رسیم؟

- (۱) $(x - y)^2 \geq 0$ (۲) $(x + y)^2 \geq 0$ (۳) $x^2 + y^2 \geq 0$ (۴) $(\frac{x}{y})^2 + (\frac{y}{x})^2 \geq 0$

۱۴۳- اگر برای اعداد صحیح x و y داشته باشیم $(x + y)^2 = x^2 + y^2$ ، کدام گزینه حتماً صفر است؟

- (۱) $(2x - 3y)^2$ (۲) $3x^3y + 3xy^3$ (۳) $(\frac{x}{3} + \frac{y}{3})^3$ (۴) $(x^2 + y^2)(x^3 - y^3)$

۱۴۴- در کدام گزینه، دو گزاره هم‌ارز نیستند؟

- (۱) $a^2 + ab + b^2 \geq 0$ و $(a + \frac{b}{2})^2 + \frac{3b^2}{4} \geq 0$ « $a, b \in \mathbb{R}$ » (۲) $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$ و $(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 \geq 0$ « $a > 0$ و $b > 0$ »

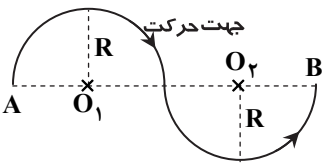
- (۳) $x + \frac{1}{x} \leq -2$ و $(x + 1)^2 \geq 0$ « $x < 0$ » (۴) $\frac{a}{b^2} + \frac{b}{a^2} \geq \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ و $(a + b) \geq 0$ « $a > 0$ و $b > 0$ »

۱۴۵- اگر a و x مقادیر حقیقی غیر صفر باشند، به ازای چند مقدار x رابطه $\frac{1}{x+a} = \frac{1}{x} + \frac{1}{a}$ برقرار است؟

- (۱) صفر (۲) 2 (۳) 3 (۴) بیشمار



۱۴۶- مطابق شکل، ذره‌ای بر روی مسیر نشان داده شده، دو نیم‌دایره متوالی به شعاع R را بدون برگشت طی می‌کند و از A به B می‌رسد.



مسافتی که ذره طی می‌کند چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن است؟ ($\pi = 3/14$)

- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $3/14$
(۴) $1/57$

۱۴۷- معادله مکان- زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 4t^3 - 16t^2 + 12t$ است. سرعت متوسط ذره از

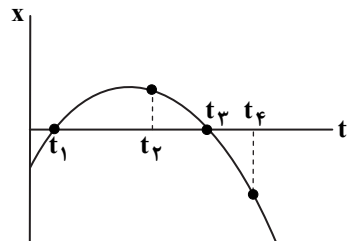
$t_1 = 2s$ تا لحظه‌ای که متحرک برای دومین بار از مبدأ مکان می‌گذرد، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴
(۲) -۴
(۳) ۸
(۴) -۸

۱۴۸- متحرکی در یک مسیر مستقیم، ابتدا ۳۰۰ متر را با تندی ثابت $15 \frac{m}{s}$ و سپس ۹۰۰ متر را در خلاف جهت اول با تندی ثابت $30 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. اندازه سرعت متوسط آن در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

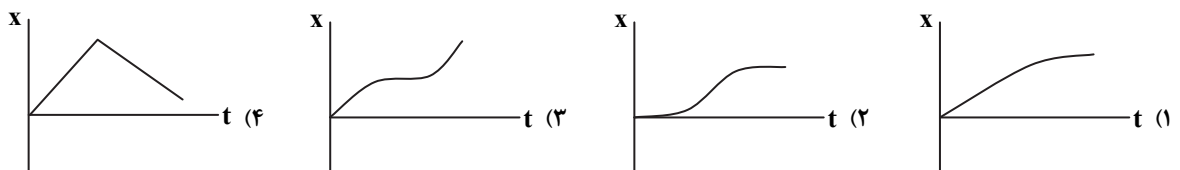
- (۱) ۱۰
(۲) ۱۲
(۳) ۲۰
(۴) ۲۴

۱۴۹- نمودار مکان- زمان در یک حرکت بر خط راست مطابق شکل است. در کدام بازه زمانی، اندازه سرعت متوسط کوچک‌تر از سایر گزینه‌ها است؟

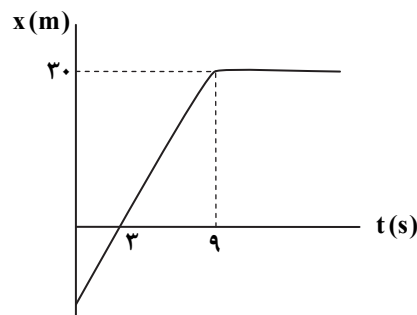


- (۱) (t_1, t_4)
(۲) (t_1, t_2)
(۳) (t_2, t_3)
(۴) (t_3, t_4)

۱۵۰- کدام نمودار زیر، مربوط به نمودار مکان- زمان اتوبوسی است که از یک ایستگاه از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و در ایستگاه بعدی متوقف می‌شود؟ (حرکت اتوبوس بین دو ایستگاه بر روی خط راست و در یک جهت است.)



۱۵۱- نمودار مکان- زمان جسمی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد آن درست است؟

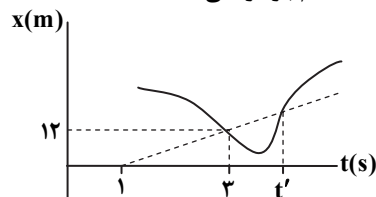


- (۱) جهت حرکت یک مرتبه عوض می‌شود.
(۲) در مدت $t = 0$ تا $t = 3s$ حرکت کندشونده است.

(۳) در لحظه $t = 4s$ سرعت آن $5 \frac{m}{s}$ است.

(۴) بیشترین فاصله آن از مبدأ حرکت در $t = 3s$ رخ داده است.

۱۵۲- در نمودار مکان- زمان مقابل، شیب خط (خط چین) چند متر بر ثانیه و این شیب برابر سرعت متوسط کدام بازه زمانی است؟



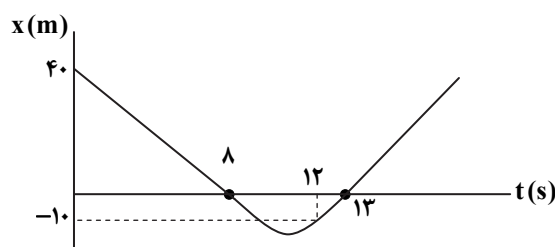
- (۱) ۴، بازه ۱s تا ۳s
(۲) ۶، بازه ۱s تا ۳s
(۳) ۴، بازه ۳s تا t'
(۴) ۶، بازه ۳s تا t'

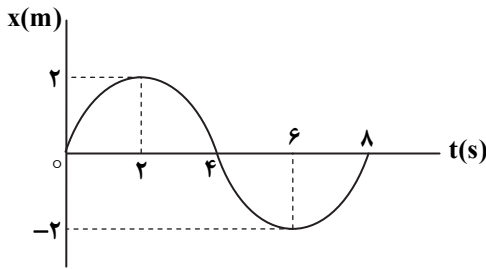
۱۵۳- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق

شکل است. شتاب متوسط متحرک در مدت $t = 6s$ تا $t = 16s$ چند متر بر

مربع ثانیه است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) $1/5$
(۴) ۲





۱۵۴- نمودار مکان- زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، به صورت سینوسی و مطابق شکل است. در بازه زمانی $2s \leq t \leq 6s$ تندی متوسط، سرعت متوسط و شتاب متوسط به ترتیب از راست به چپ بر حسب یکاهای SI کدام‌اند؟

- (۱) $-1, -1, 1$
(۲) صفر، $-1, 1$
(۳) $1, -1$ ، صفر
(۴) $-1, 1$ ، صفر

۱۵۵- اتومبیلی در ساعت هشت صبح از یک مکان با تندی $72 \frac{km}{h}$ در راستای جنوب- شمال به طرف شمال می‌گذرد و ساعت هشت و سی دقیقه

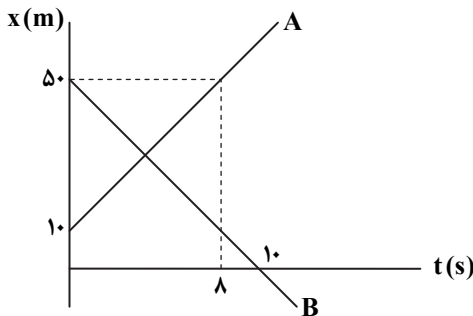
همان روز از همان مکان با تندی $25 \frac{m}{s}$ در راستای جنوب- شمال به طرف جنوب عبور می‌کند. بزرگی شتاب متوسط اتومبیل بر حسب متر بر مربع ثانیه و جهت شتاب متوسط در این بازه زمانی کدام است؟

- (۱) -3×10^{-3} ، جنوب (۲) -2×10^{-2} ، جنوب (۳) -3×10^{-3} ، شمال (۴) -2×10^{-2} ، شمال

۱۵۶- متحرکی با تندی ثابت و بدون تغییر جهت، روی خط راست حرکت می‌کند. این متحرک در $t = 10s$ از $x = 200m$ و در $t = 30s$ از $x = -300m$ عبور می‌کند. در چه زمان‌هایی فاصله متحرک از مبدأ مکان ($x = 0$) برابر 400 متر است؟

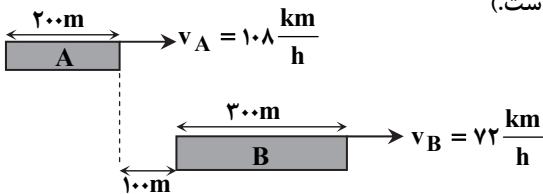
- (۱) $t = 2s$ و $t = 34s$ (۲) $t = 16s$ و $t = 48s$ (۳) $t = 4s$ و $t = 38s$ (۴) $t = 6s$ و $t = 40s$

۱۵۷- نمودار مکان- زمان دو متحرک که روی یک خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. دو متحرک در چه مکانی بر حسب متر به هم می‌رسند؟



- (۱) ۲۵
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۴۰

۱۵۸- مطابق شکل، دو قطار A و B در لحظه $t = 0$ در فاصله 100 متری یکدیگر قرار دارند. پس از چه مدت زمانی (بر حسب دقیقه) از لحظه $t = 0$ قطار A کاملاً از قطار B سبقت می‌گیرد؟ (در حرکت قطارها سرعت ثابت است.)



- (۱) 5 min
(۲) 1 min
(۳) $1/5 \text{ min}$
(۴) 2 min

۱۵۹- معادله مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 3t^2 - 30t + 12$ است. در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 10s$ تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

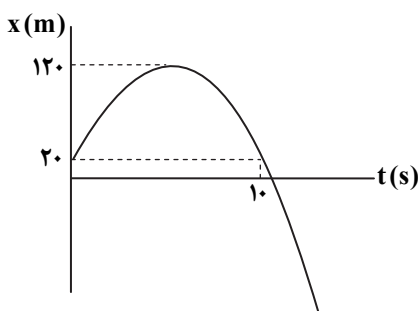
- (۱) صفر (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴) $7/5$

۱۶۰- متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و در $t = 3s$ با سرعت $v = +10 \frac{m}{s}$ از نقطه $x = +45m$ عبور می‌کند. اگر در

مکان $x = +85m$ سرعت آن $v = +30 \frac{m}{s}$ باشد، در چه لحظه‌ای سرعت متحرک $+50 \frac{m}{s}$ می‌شود؟

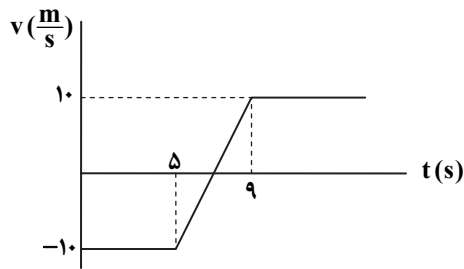
- (۱) $12s$ (۲) $10s$ (۳) $7s$ (۴) $5s$

۱۶۱- سهمی شکل مقابل، نمودار مکان- زمان یک حرکت بر خط مستقیم است. سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی $t = 0$ تا



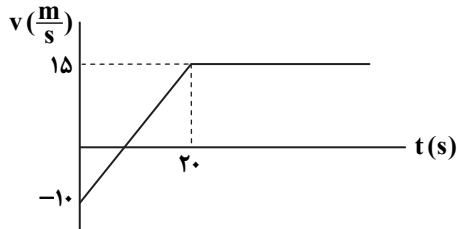
$t = 30s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) -100
(۲) -120
(۳) -60
(۴) -80



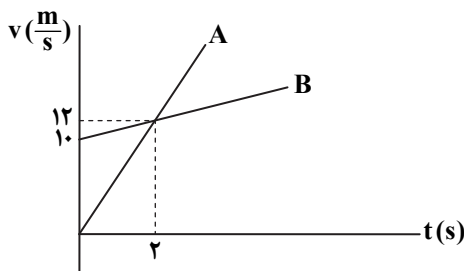
۱۶۲- نمودار سرعت- زمان در یک حرکت بر خط راست به شکل مقابل است. مسافت طی شده در مدتی که حرکت شتابدار است چند برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه اول حرکت ($0 < t < 2$ s) است؟

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



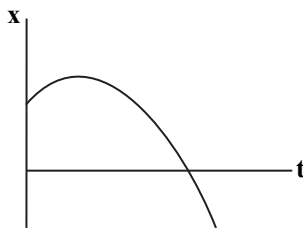
۱۶۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در لحظه $t = 0$ از نقطه $x = -65$ m به حرکت درمی آید، مطابق شکل است. چند ثانیه بعد از تغییر جهت حرکت، متحرک از نقطه $x = 0$ عبور می کند؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۲
(۳) ۱۳
(۴) ۱۵



۱۶۴- دو متحرک A و B روی یک خط راست حرکت می کنند و نمودار سرعت- زمان آنها به شکل مقابل است. اگر هر دو متحرک در $t = 0$ از نقطه $x = 5$ m عبور کنند، در $t = 6$ s فاصله آنها از یکدیگر چند متر است؟

- (۱) ۳۵
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۲۵



۱۶۵- نمودار مکان- زمان متحرکی در حرکت بر خط راست، مطابق شکل است. در مدتی که متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می کند، حرکت آن است.

- (۱) کندشونده
(۲) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
(۳) تندشونده
(۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

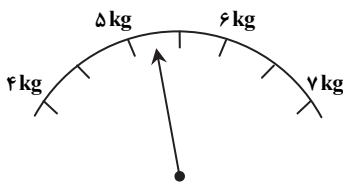
۱۶۶- کمیت های «کار»، «جابه جایی» و «نیرو» به ترتیب از راست به چپ چه نوع کمیت هایی هستند؟

(۱) نرده ای- نرده ای- برداری
(۲) نرده ای- برداری- برداری
(۳) برداری- برداری- برداری
(۴) نرده ای- برداری- نرده ای

۱۶۷- فاصله زمین تا خورشید در حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است. مرتبه بزرگی این فاصله برحسب سال نوری، کدام یک می تواند باشد؟ (تندی نور در خلأ $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است.)

- (۱) 10^{-8}
(۲) 10^{-4}
(۳) 10^{-4}
(۴) 10^{-8}

۱۶۸- عقربه یک ترازو در وضعیت مقابل ایستاده است. در مورد نتیجه این اندازه گیری کدام گزارش درست است و رقم غیرقطعی چند است؟



- (۱) $25 \text{ kg} \pm 0.5 \text{ kg}$ و رقم غیرقطعی ۲ است.
(۲) $3 \text{ kg} \pm 0.5 \text{ kg}$ و رقم غیرقطعی ۲ است.
(۳) $25 \text{ kg} \pm 0.5 \text{ kg}$ و رقم غیرقطعی ۵ است.
(۴) $1 \text{ kg} \pm 0.5 \text{ kg}$ و رقم غیرقطعی ۵ است.

۱۶۹- یک قطعه فلز به جرم ۲۱۶ گرم را درون استوانه ای مدرج حاوی آب می اندازیم به طوری که قطعه فلز کاملاً در آب فرومی رود و سطح آب به اندازه $1/8$ سانتی متر بالا می آید. اگر مساحت سطح مقطع استوانه ۱۵ سانتی متر مربع باشد، چگالی فلز چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

- (۱) ۶۵۰۰
(۲) ۷۰۰۰
(۳) ۷۵۰۰
(۴) ۸۰۰۰



۱۷۰- در یک استوانه مدرج، دو مایع مخلوطنشده به چگالی های $\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 800 \frac{kg}{m^3}$ ریخته ایم و وضعیت شکل روبه رو ایجاد شده است. (درجه بندی روی استوانه برحسب لیتر است). جرم کل مایع داخل استوانه چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۶۸
(۲) ۶۲
(۳) $6/8$
(۴) $6/2$

۱۷۱- دو اسکیت‌باز با جرم‌های 50 kg و 80 kg روی سطح زمین مقابل یکدیگر ایستاده‌اند و با تماس کف دست‌های خود یکدیگر را هل می‌دهند تا از هم دور شوند. چنانچه نسبت تندی دور شدن آن‌ها به نسبت عکس جرم آن‌ها باشد، انرژی جنبشی اسکیت‌باز سبک‌تر چند برابر انرژی جنبشی اسکیت‌باز سنگین‌تر خواهد بود؟

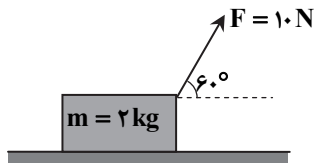
$$\frac{64}{25} \quad (۴)$$

$$\frac{8}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{25}{64} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{8} \quad (۱)$$

۱۷۲- مطابق شکل جسمی به جرم 2 kg توسط نیروی \vec{F} روی سطح افقی به اندازه 3 m جابه‌جا می‌شود. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح برابر 2 N نیوتن باشد، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در این جابه‌جایی بر حسب ژول کدام است؟



$$16 \quad (۱)$$

$$12 \quad (۲)$$

$$9 \quad (۳)$$

$$\text{صفر} \quad (۴)$$

۱۷۳- جسمی روی محور x از موقعیت $x_1 = +10 \text{ m}$ تا موقعیت $x_2 = -5 \text{ m}$ حرکت می‌کند. اگر نیروی $\vec{F} = 20\vec{i} + 15\vec{j}$ بر این جسم وارد شود، کار این نیرو در این جابه‌جایی چند ژول می‌شود؟

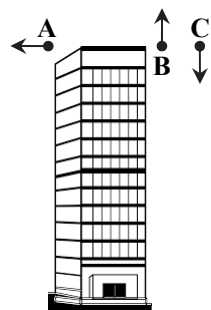
$$-250 \quad (۴)$$

$$-300 \quad (۳)$$

$$-225 \quad (۲)$$

$$-375 \quad (۱)$$

۱۷۴- از بالای یک بام، مطابق شکل، سه گلوله با جرم‌های متفاوت ($m_A < m_B < m_C$) و تندی‌های هم‌اندازه پرتاب می‌شوند. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، در مورد تندی آن‌ها هنگام رسیدن به زمین کدام درست است؟



$$v_A = v_B = v_C \quad (۱)$$

$$v_A = v_C < v_B \quad (۲)$$

$$v_A > v_C > v_B \quad (۳)$$

$$v_A > v_C = v_B \quad (۴)$$

۱۷۵- جسمی به جرم 5 kg با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ روی خط راست حرکت می‌کند. کار کل انجام شده روی جسم در جابه‌جایی از $x = 12 \text{ m}$ تا نقطه $x = 32 \text{ m}$ ، چند ژول است؟

$$500 \quad (۴)$$

$$400 \quad (۳)$$

$$250 \quad (۲)$$

$$200 \quad (۱)$$

۱۷۶- یک چترباز پس از پریدن از هواپیما، چتر خود را باز کرده و با تندی ثابت به طرف پایین در حرکت است. کدام بیان در مورد آن درست است؟
(۱) کار نیروی وزن چترباز، منفی است.
(۲) کار برآیند نیروهای وارد بر چترباز (کار کل)، مثبت است.
(۳) انرژی مکانیکی چترباز در حال کاهش است.
(۴) انرژی مکانیکی چترباز، ثابت است.

۱۷۷- گلوله‌ای از سطح زمین، در راستای قائم، در شرایط خلأ رو به بالا پرتاب می‌شود. تندی جسم در نیمه ارتفاع اوج از سطح زمین، چند برابر تندی اولیه جسم است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

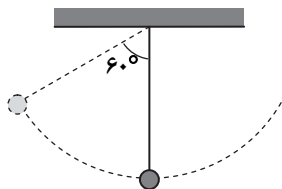
$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

۱۷۸- یک گلوله به جرم 400 g به انتهای ریسمانی با جرم ناچیز به طول 150 cm سانی متر مطابق شکل آویخته شده است. گلوله را مطابق شکل تا محلی می‌بریم که راستای ریسمان با امتداد قائم زاویه 60° بسازد و از این وضعیت آن را رها می‌کنیم. از این لحظه تا زمانی که گلوله به پایین‌ترین نقطه مسیر برسد، با چشم‌پوشی از کلیه اصطکاک‌ها، کدام گزینه درست است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



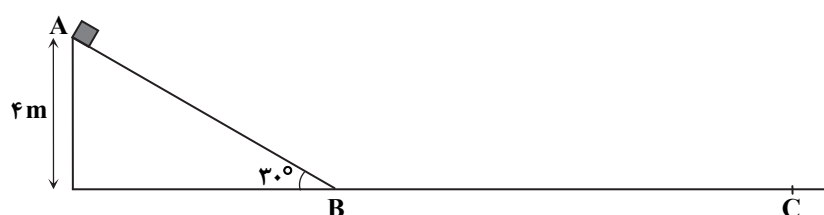
$$(۲) \text{ کار نیروی وزن گلوله } 3 \text{ ژول است.}$$

$$(۱) \text{ کار نیروی کشش طناب } 6 \text{ ژول است.}$$

$$(۴) \text{ انرژی مکانیکی گلوله } 3 \text{ ژول زیاد می‌شود.}$$

$$(۳) \text{ انرژی جنبشی گلوله } 6 \text{ ژول زیاد می‌شود.}$$

۱۷۹- مطابق شکل، از بالای یک سرسره (نقطه A) جسمی به جرم 5 kg از حال سکون به حرکت درمی‌آید و روی سطح افقی در نقطه C متوقف می‌شود. اگر $BC = 12 \text{ m}$ و اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم در کل مسیر ABC ثابت باشد، مقدار این نیرو (اصطکاک وارد بر جسم) چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



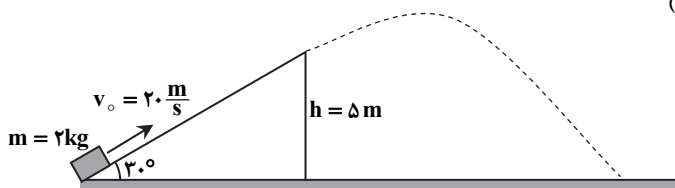
$$10 \quad (۱)$$

$$20 \quad (۲)$$

$$30 \quad (۳)$$

$$40 \quad (۴)$$

۱۸۰- مطابق شکل جسمی از پایین سطح شیبدار توسط ضربه‌ای با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ مماس بر سطح رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر جسم مسیری مطابق شکل را طی کند، تندی جسم هنگام برخورد به سطح افقی چند متر بر ثانیه است؟ (نیروی اصطکاک بین جسم و سطح شیبدار $7/6 N$ و مقاومت هوا در مقابل حرکت جسم ناچیز است).



- (۱) ۱۵
(۲) ۱۶
(۳) ۱۷
(۴) ۱۸



۳۰'

زمان پیشنهادی:

شیم

شیمی ۳: فصل ۱ تا ابتدای اسیدها و بازها ■ شیمی ۱: فصل ۱ تا ابتدای ساختار اتم و رفتار آن

۱۸۱- در بین عبارت‌های زیر، چند عبارت درست است؟

- (الف) اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند، سپس با آب گرم شست‌وشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.
(ب) با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.
(پ) در نواحی کم‌برخوردار جهان، شاخص امید به زندگی نسبت به میانگین جهانی بیشتر است.
(ت) اوره محلول در آب و اتیلن گلیکول محلول در هگزان است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که با توجه به بیماری‌هایی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، چند سال زندگی می‌کنند.
(ب) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم دنیا در حدود ۷۰ تا ۸۰ سال است.
(پ) امید به زندگی شاخصی است که در شهرهای یک کشور برخلاف کشورهای مختلف، با هم تفاوت ندارد.
(ت) توزیع جمعیت جهان بر اساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی گوناگون، متفاوت است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۳- نمک خوراکی محلول در، بنزین محلول در و روغن زیتون نامحلول در است.

- (۱) آب- هگزان- هگزان (۲) آب- هگزان- آب (۳) هگزان- آب- آب (۴) هگزان- هگزان- هگزان

۱۸۴- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- (الف) به‌طور کلی مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.
(ب) اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسبی برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود.
(پ) لکهٔ عسل به‌راحتی با آب شسته می‌شود، زیرا عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی OH دارند.
(ت) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند هیدروکربنی هستند که هم در آب و هم در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۵- استر بلند زنجیر از ترکیب اسید چرب و الکل تشکیل می‌شود. اسید چرب سازندهٔ استر بلند زنجیر در ساختار نوعی چربی، شامل ۱۸ کربن است و زنجیر هیدروکربنی آن پیوند دوگانه یا سه‌گانه ندارد. فرمول مولکولی این استر بلند زنجیر کدام است؟

- (۱) $C_{57}H_{110}O_6$ (۲) $C_{57}H_{110}O_6$ (۳) $C_{64}H_{128}O_3$ (۴) $C_{64}H_{110}O_3$

۱۸۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در هر واحد چربی، ماده‌ای دارای سه بخش قطبی وجود دارد، اما بخش‌های ناقطبی بر آن‌ها برتری دارند.
(۲) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها، نیروی وان دروالس است.
(۳) صابون جامد، نمک سدیم اسید چرب و صابون‌های مایع، نمک کلسیم و منیزیم اسید چرب هستند.
(۴) در صابون‌ها با فرم کلی $RCOONa$ ، بخش $COONa$ آب‌دوست و بخش R آب‌گریز است.

۱۸۷- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) هرگاه مقداری صابون را در آب بریزیم و هم بزنیم، ذرات صابون در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.
(۲) هرگاه مقداری صابون مایع را در روغن بریزیم و هم بزنیم، ذرات صابون در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.
(۳) مخلوط آب و روغن ناپایدار، اما مخلوط آب، روغن و صابون یک مخلوط پایدار است.
(۴) باوجود آنکه مخلوط آب، روغن و صابون شامل توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است، اما مخلوطی همگن است.

۱۸۸- در جدول زیر به جای A، B و C به ترتیب از راست به چپ، کدام عبارت‌ها قرار گیرند تا جدول به درستی کامل شود؟

نوع مخلوط ویژگی	سوسپانسیون	کلوئید
رفتار در برابر نور	A	B
ذره‌های سازنده	C	-

(۱) نور را پخش می‌کند - نور را پخش نمی‌کند - توده‌های مولکولی

(۲) نور را پخش می‌کند - نور را پخش نمی‌کند - ذره‌های ریز ماده

(۳) نور را پخش نمی‌کند - نور را پخش می‌کند - ذره‌های ریز ماده

(۴) نور را پخش نمی‌کند - نور را پخش می‌کند - توده‌های مولکولی

۱۸۹- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) کلوئیدها را می‌توان همانند پلی بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.

(۲) رنگ پوششی، ژله و شیر نمونه‌هایی از کلوئید هستند.

(۳) صابون سبب حل شدن چربی در آب می‌شود.

(۴) قدرت پاک‌کنندگی صابون به عوامل مختلفی از جمله مقدار صابون به کار رفته و ... بستگی دارد.

۱۹۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) بخش آب‌دوست صابون در پاک‌کنندگی و حالت فیزیکی آن مؤثر است.

(ب) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت به دلیل افزایش انحلال‌پذیری صابون کاهش می‌یابد.

(پ) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب دریا بیشتر از آب چشمه است.

(ت) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با آب سخت و صابون روی لباس باقی می‌ماند، دارای فرمول شیمیایی RCOONa هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۱- با توجه به جدول زیر، کدام گزینه مقایسه درصد لکه برداشته شده از روی پارچه را به درستی بیان نموده است؟

نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}\text{C}$)	درصد لکه برداشته شده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	A
صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	B
صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	C
صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	D

(۱) $A > D > B > C$

(۲) $C > D > B > A$

(۳) $D > C > B > A$

(۴) $C > B > D > A$

۱۹۲- اگر در پاک‌کننده غیرصابونی، گروه آلکیل متصل به حلقه بنزنی شامل ۱۵ کربن باشد، فرمول شیمیایی آن به کدام شکل خواهد بود؟

(۱) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{SO}_3\text{Na}$ (۲) $\text{C}_{21}\text{H}_{41}\text{SO}_3\text{Na}$ (۳) $\text{C}_{21}\text{H}_{35}\text{SO}_3\text{Na}$ (۴) $\text{C}_{15}\text{H}_{35}\text{SO}_3\text{Na}$

۱۹۳- صابون و پاک‌کننده غیرصابونی در چند مورد زیر شباهت دارند؟

■ داشتن بخش آب‌دوست و آب‌گریز

■ ساختار بخش آب دوست

■ واکنش با یون Ca^{2+}

■ کاهش خاصیت پاک‌کنندگی در آب سخت

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) پاک‌کننده‌های خورنده جهت زدودن آلاینده‌ها، به جای حل شدن در آلاینده‌ها و آب، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

(۲) موادی مانند هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از جمله پاک‌کننده‌های خورنده محسوب می‌شوند.

(۳) از مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید به عنوان پاک‌کننده جهت باز کردن لوله‌هایی استفاده می‌شود که بر اثر تجمع چربی مسدود شده‌اند.

(۴) یکی از اشکالات پاک‌کننده‌های خورنده، تولید گاز و گرمادهی شدید در هنگام اثرگذاری است.

۱۹۵- استفاده از صابون برای از بین بردن جوش‌های صورت و استفاده از نمک‌های باعث حفظ پاک‌کنندگی صابون در آب‌های سخت می‌شود.

(۱) فسفردار - سولفات (۲) فسفردار - فسفات (۳) گوگرددار - سولفات (۴) گوگرددار - فسفات

۱۹۶- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

(الف) پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» بر اساس دانش تجربی قابل بررسی نیست.

(ب) در سیاره مشتری بیشترین درصد فراوانی مربوط به عنصر هیدروژن است.

(پ) اکسیژن چهارمین عنصر فراوان سیاره مشتری و نخستین عنصر فراوان زمین است.

(ت) در روند تشکیل عناصر، هیدروژن به هلیوم و هلیوم به عناصرهای سبک مانند Li و ... تبدیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۷- اگر خورشید روزانه 10^{22} ژول انرژی به سوی زمین گسیل نماید، سالانه به تقریب چند تن از جرم خورشید در این فرایند کاسته می‌شود؟

(۱) 4×10^3 (۲) 4×10^5 (۳) 4×10^6 (۴) 4×10^4

۱۹۸- ایزوتوپ‌های یک عنصر در چند مورد زیر با هم تفاوت دارند؟

■ خواص فیزیکی وابسته به جرم ■ خواص شیمیایی

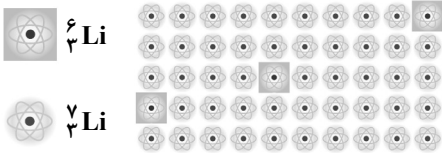
■ تعداد الکترون‌ها

■ تعداد نوترون‌ها

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

داوطلبان آزمون سراسری ۹۸

۱۹۹- با توجه به شکل زیر، نوترون‌ها به تقریب چند درصد از جرم کل نمونه را شامل می‌شوند؟ (جرم نوترون و پروتون را یکسان در نظر بگیرید.)



- (۱) ۶٪
(۲) ۹۴٪
(۳) ۶۳٪
(۴) ۵۷٪

۲۰۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) یون تکنسیم با یون یدید هم‌اندازه است و مانند آن جذب غده تیروئید می‌شود.
(۲) از اورانیوم (^{235}U) به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
(۳) افزایش درصد فراوانی یک ایزوتوپ در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر را غنی‌سازی ایزوتوپی می‌گویند.
(۴) گلوکز حاوی اتم پرتوزا با تجمع در توده‌های سرطانی، باعث آشکار شدن آن‌ها می‌شود.

۲۰۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای فرضی می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است.
(۲) یکای جرم اتمی را با نماد u یا amu نشان می‌دهند که جرمی معادل $\frac{1}{6.02 \times 10^{23}}$ گرم دارد.
(۳) جرم نوترون از مجموع جرم پروتون و الکترون کمتر است.
(۴) اگر جرم پروتون ۱ amu در نظر گرفته شود، جرم الکترون در حدود $\frac{1}{1836}$ amu است.

۲۰۲- در یک نمونه شامل ۳۰ اتم Fe، ۱۹ اتم ^{55}Fe و ۲۱ اتم ^{56}Fe مشاهده می‌شود. جرم اتمی میانگین Fe در این نمونه کدام است؟

- (۱) ۵۵/۸ (۲) ۵۶ (۳) ۵۶/۳ (۴) ۵۶/۴

۲۰۳- اگر یک متر سیم مسی ۶/۴ گرم جرم داشته باشد، تعداد اتم‌های موجود در چه طولی از آن با تعداد اتم‌های موجود در ۵/۶ گرم گاز نیتروژن

برابر است؟ ($N = 14$, $\text{Cu} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۲ متر (۲) ۲۰ متر (۳) ۴ متر (۴) ۴۰ متر

۲۰۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) تعداد خطوط بخش مرئی طیف نشری خطی لیتیم با هیدروژن برابر نیست.
(۲) به دلیل اینکه طیف نشری خطی عناصر همانند اثر انگشت منحصر به فرد است، تعداد خطوط رنگی طیف نشری خطی هیچ دو عنصری یکسان نیست.
(۳) تجربه نشان می‌دهد که همه نمک‌ها شعله رنگی ایجاد می‌کنند.
(۴) شعله ترکیب‌های سدیم، لیتیم و مس هریک باریکه بسیار کوچکی از گستره طیف مرئی را دربر می‌گیرد.

۲۰۵- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

- (الف) دانشمندان با استفاده از دستگاه طیف‌سنج جرمی می‌توانند اجزای سازنده یک ماده را شناسایی کنند.
(ب) در گستره مرئی نور خورشید تنها ۷ طول موج متفاوت مشاهده می‌شود.
(پ) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند و میزان انرژی آن‌ها با طول موج رابطه مستقیم دارد.
(ت) طول موج پرتوهای گاما از سایر پرتوهای الکترومغناطیسی بیشتر است و امواج رادیویی کمترین طول موج را دارند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰۶- هر چه نور خروجی از منشور، انحراف داشته باشد، طول موج و انرژی دارد.

- (۱) بیشتری - کمتر - بیشتری (۲) بیشتری - بیشتر - بیشتری (۳) کمتری - کمتر - کمتری (۴) کمتری - کمتر - بیشتری

۲۰۷- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) احتمال حضور الکترون در تمام فضای یک لایه الکترونی یکسان نیست و تنها در بخش کوچکی از هر لایه احتمال حضور الکترون بیشتر است.
(۲) با توجه به انتقال‌های الکترونی که باعث ایجاد چهار خط رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن می‌شوند، می‌توان دریافت که بازگشت الکترون از لایه هفتم به لایه اول خط رنگی (طیف رنگی) ایجاد نمی‌کند.
(۳) الکترون‌ها پس از انتقال به لایه بالاتر، بخشی از انرژی دریافتی خود را از دست می‌دهند تا به لایه اصلی خود بازگردند.
(۴) برای الکترون‌ها، نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است؛ به همین علت هنگام بازگشت از حالت برانگیخته به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می‌کنند.

۲۰۸- اتمی دارای ۱۵ الکترون با $I = 1$ است. تعداد الکترون‌های این اتم در لایه سوم چند برابر لایه چهارم است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۳/۶ (۴) ۴/۵

۲۰۹- عنصری در دوره چهارم و گروه ششم قرار دارد. در میان زیرلایه‌های دارای الکترون آن، زیرلایه‌ای که بالاترین سطح انرژی را دارد، دارای چند الکترون است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۱۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) عنصر شماره ۳۲ در دوره چهارم و گروه چهاردهم قرار دارد.
(۲) پنجمین عنصر دوره هفتم، در گروه پنجم جدول دوره‌ای جای دارد.
(۳) عنصرهای دسته s در سه گروه از جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.
(۴) تعداد عنصرها در دوره هفتم با دوره ششم و همچنین در دوره پنجم با دوره چهارم برابر است.