

کد کنترل

121

A



پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۷/۲۰



آزمون الکترونیکی کنکوری های ریاضی - مرحله ۱

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیر قانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۱- تابع $f(x) = \frac{2x^2 + ax - 5}{x^2 + 3x + b}$ ثابت است. مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) $\frac{17}{2}$ (۴) $\frac{19}{2}$

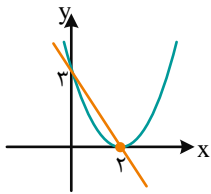
۲- تابع $f(x) = (7 - 2x)(x + a) + bx^2 + bx + c$ همانی است. مقدار c کدام است؟

- (۱) -16 (۲) -18 (۳) -24 (۴) -28

۳- f تابعی خطی و غیر ثابت است و به ازای هر مقدار حقیقی x ، تساوی $f(x^2) - 4f^2(x+1) = 3x + k$ برقرار است. مقدار k کدام است؟

- (۱) $-\frac{15}{16}$ (۲) $-\frac{17}{16}$ (۳) $-\frac{41}{4}$ (۴) $-\frac{43}{4}$

۴- در شکل مقابل، نمودار تابع خطی f و تابع درجه دوم g رسم شده است. مقدار $f(g(4))$ کدام است؟



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

۵- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x & x \geq a \\ 2x^2 & x < a \end{cases}$ تابع باشد، مجموع مقادیر ممکن $f(1)$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۱۴

۶- برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + (2m^2 - 4)x + 4 & x \leq 2 \\ -x^2 + (2m^2 + 4)x - 6 & x > 2 \end{cases}$ برابر \mathbb{R} است. مجموعه مقادیر ممکن $|m|$ کدام است؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $[1, +\infty)$ (۳) $(0, 1]$ (۴) $[1, 2]$

محل انجام محاسبات

۷- در کدام یک از رابطه‌های زیر، y تابعی از x با دامنه \mathbb{R} است؟

(۱) $y - [y] = x$

(۲) $y - \frac{1}{y}[y] = x$

(۳) $y + \frac{1}{y}[y] = x$

(۴) $y - 2[y] = x$

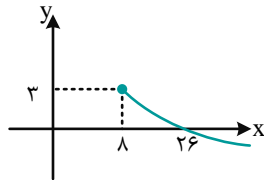
۸- دامنه تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2 - (m+2)x + 2m} & x \geq 3 \\ \frac{1}{x^2 - (m-2)x - 2m} & x \leq -3 \end{cases}$ برابر $\mathbb{R} - (-3, 3)$ است. m چند عدد صحیح می‌تواند باشد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۹- برد تابع $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x^2+x}$ برابر $\mathbb{R} - \{a, b\}$ است. مقدار $a+b$ کدام است؟

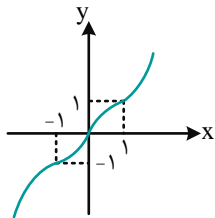
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۰- نمودار تابع $f(x) = a + b\sqrt{cx-1}$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f(16)$ کدام است؟



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

۱۱- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است مجموعه اعداد صحیحی که در دامنه تابع $g(x) = \sqrt{xf(x)-1}$ قرار ندارند، چند عضوی است؟



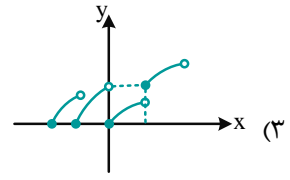
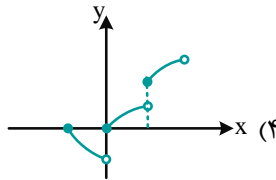
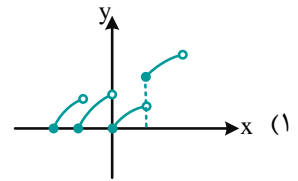
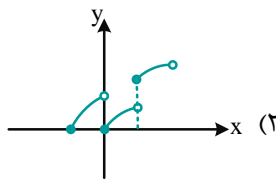
- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۳
(۴) این مجموعه نامتناهی است.

۱۲- اگر $\left[\frac{2}{3}x\right] = 4$ مجموع مقادیر ممکن برای $\left[\frac{3}{4}x\right]$ کدام است؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۲۲ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

محل انجام محاسبات

۱۳- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x+2} - \sqrt{2-[x]^2}$ کدام است؟



۱۴- اگر $f(x) = x - 2[x]$ ، تابع $g(x) = \frac{f(x-1) + f(x+1)}{f(x-1) - f(x+1)}$ با کدام تابع برابر است؟

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

۱۵- تابع $f(x) = \sqrt{x-2} + \sqrt{6-x}$ با دامنه $\{a\} - [2, 6]$ و تابع $g(x) = \frac{bx+c}{\sqrt{x-2} - \sqrt{6-x}}$ با هم برابرند. مقدار $a+b+c$ کدام

است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۶- تابع $f(x) = \frac{2x + \sqrt{1-x^2}}{[x] + [-x] + 1}$ با تابع $g = \{(a, 2), (b, 1), (-1, c)\}$ برابر است. مقدار $c-a+b$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۷- نمودار تابع $f(x) = 2x^2 - 3x$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم، سپس طول نقاط نمودار به دست آمده را نصف و عرض

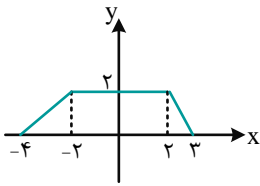
آن‌ها را دو برابر می‌کنیم. اگر نمودار به دست آمده را یک واحد به راست منتقل کنیم، ضابطه تابعی که نمودار آن رسم شده

است، کدام است؟

- (۱) $y = 16x^2 - 20x + 4$ (۲) $y = 16x^2 - 4x - 2$
 (۳) $y = 16x^2 + 28x + 10$ (۴) $y = 16x^2 + 44x + 28$

محل انجام محاسبات

۱۸- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. مساحت ناحیه محصور به نمودار تابع $g(x) = f(2x-1)$ و بالای محور طولها و سمت راست محور عرضها کدام است؟



$\frac{3}{2}$ (۲)
 $\frac{7}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۱)
 $\frac{5}{2}$ (۳)

۱۹- نمودار تابع $y = \sqrt{4-x}$ را k واحد به سمت بالا و k واحد به چپ منتقل می‌کنیم ($k > 0$). اگر نمودار به دست آمده از نقاط $(\frac{3}{4}, a)$ و $(a, \frac{3}{4})$ عبور کند، مقدار k کدام است؟

$\frac{2+\sqrt{5}}{2}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰- نمودار تابع $f(x) = \frac{2x-1}{x+1}$ را نسبت به محور طولها قرینه می‌کنیم. سپس طول نقاط نمودار به دست آمده را سه برابر می‌کنیم.

نمودار نهایی را چند واحد به سمت بالا منتقل کنیم، تا با نمودار تابع f فقط یک نقطه مشترک داشته باشد؟
 (۴) امکان پذیر نیست. (۳) ۴ (۲) ۳ (۱) ۲

۲۱- اگر $A_{3 \times 2} = [2i^2 + j]$ و $B_{3 \times 2} = [j^2 - j - i^2]$ ، آنگاه مجموع درایه‌های سطر سوم ماتریس $A+B$ کدام است؟
 (۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۲۲ (۴) ۲۱

۲۲- اگر $A = \begin{bmatrix} x & y & z \\ 0 & x & y \\ 0 & 0 & x \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 4 & 12 & 13 \\ 0 & 4 & 12 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ داشته باشیم $B = A^2$ ، آنگاه مقدار $x+y+z$ کدام می‌تواند باشد؟
 (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) -۵ (۴) -۶

۲۳- اگر $A = \begin{bmatrix} x & 2 \\ 0 & y \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ و ماتریس $B \times A$ یک ماتریس قطری باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $A \times B$ کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- اگر داشته باشیم $\begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}^2 = m \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{bmatrix} + n \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه حاصل $2m + 5n$ کدام است؟
 (۱) -۵ (۲) صفر (۳) ۳ (۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۲۵- مجموع ریشه‌های معادله ماتریسی $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2 \end{bmatrix} = 1$ کدام است؟

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

۲۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر به ازای هر عدد صحیح x ، مضرب ۶ است؟

- الف: $x^3 + 5x$ ب: $x^3 + x$ پ: $x^5 - x$ ت: $x^3 - x$
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۷- کدام دو گزاره هم‌ارز نیستند؟

- (۱) $a - b < 0 \Leftrightarrow b^5 > a^5$
 (۲) $(a + b)^2 = a^2 + b^2 \Leftrightarrow (a = 0 \vee b = 0)$
 (۳) $4a + 1$ مربع کامل است $\Leftrightarrow a$ حاصل ضرب دو عدد متوالی است.
 (۴) $\sqrt{a + b} = \sqrt{a} + \sqrt{b} \Leftrightarrow a^2 b - b^2 a = 0$

۲۸- اثبات کدام گزاره با برهان خلف امکان پذیر نیست؟

- (۱) اگر n عددی طبیعی و n^2 مضرب ۳ باشد، n نیز مضرب ۳ است.
 (۲) اگر n عددی گنگ باشد، $\frac{1}{n}$ نیز گنگ است.
 (۳) حاصل ضرب هر عدد گویا در یک عدد گنگ، عددی گنگ است.
 (۴) اگر m گویا و n گنگ باشد، آن‌گاه $m + n$ گنگ است.

۲۹- اثبات کدام گزاره فقط بر پایه هم‌ارزی $(p \vee q \Rightarrow r) \equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$ بنا نهاده شده است؟

- (۱) اگر a_1 و a_2 و a_3 سه عدد صحیح و b_1 و b_2 و b_3 همان اعداد با ترتیبی دیگر باشند، عدد $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2)(a_3 - b_3)$ زوج است.
 (۲) اگر a و b و c هیچ‌کدام مضرب ۳ نباشند، عدد $a^2 + b^2 + c^2$ مضرب ۳ است.
 (۳) حاصل ضرب هر چهار عدد طبیعی متوالی به علاوه یک، مربع کامل است.
 (۴) میانگین هندسی دو عدد نامنفی از میانگین حسابی آن‌ها بیشتر نیست.

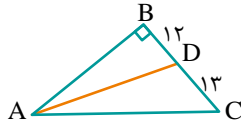
۳۰- در اثبات نامساوی $-xy \leq x^2 + y^2$ برای هر عدد حقیقی x و y به روش بازگشتی، به چند مورد از گزاره‌های همیشه درست زیر

نمی‌توان رسید؟

- الف: $x^2 + (x - y)^2 + y^2 \geq 0$ ب: $(x + \frac{y}{2})^2 + \frac{3y^2}{4} \geq 0$ پ: $\frac{(x + 2y)^2}{4} + \frac{3y^2}{4} \geq 0$
 ت: $(\frac{x}{2} + y)^2 + \frac{3x^2}{4} \geq 0$ ث: $x^2 + y^2 + (x + y)^2 \geq 0$
 (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۳۱- در مثلث قائم الزاویه $\hat{A}BC$ ($\hat{B} = 90^\circ$) مطابق شکل، AD نیمساز زاویه A است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، اختلاف اندازه‌های اضلاع AB و AC کدام است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۳/۵
- (۴) ۴/۵

۳۲- در مثلث $\hat{A}BC$ ، عمود منصف‌های اضلاع AB و AC ، ضلع BC را به ترتیب در N و M قطع می‌کنند. اگر داشته باشیم

$$BC = CM + 12 = BN + 10 = 30$$

- (۱) ۳۶
- (۲) ۳۸
- (۳) ۴۴
- (۴) ۴۶

۳۳- نقطه M به فاصله ۷ واحد از خط Δ قرار دارد. چند نقطه در صفحه موجود است که از M به فاصله ۹ و از Δ به فاصله ۲ قرار داشته باشند؟

- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۱
- (۴) صفر

۳۴- در مثلث متساوی‌الساقین $\hat{A}BC$ ($AB = AC = 4\sqrt{5}$)، فاصله نقطه هم‌رسی عمود منصف‌ها از رأس C برابر ۶ است. مجموع

فواصل نقطه هم‌رسی عمود منصف‌ها از دو ساق مثلث کدام است؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۹
- (۳) ۸
- (۴) ۶

۳۵- در مثلث $\hat{A}BC$ داریم $AB = 15$ ، $AC = 8$ و $A < 90^\circ$. کدام گزینه در مورد اندازه ضلع BC درست است؟

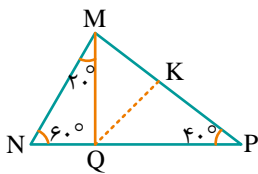
- (۱) $17 < BC < 23$
- (۲) $7 < BC < 17$
- (۳) $BC < 17$
- (۴) $BC < 23$

۳۶- در مثلث $\hat{A}BC$ به اضلاع $AB = 9$ و $BC = 12$ ، اگر نقاط M ، N و P به ترتیب روی اضلاع AB ، AC و BC به گونه‌ای باشند که

$MN \parallel BC$ و $NP \parallel AB$ ، آن‌گاه محیط متوازی‌الاضلاع $MNPB$ کدام نمی‌تواند باشد؟

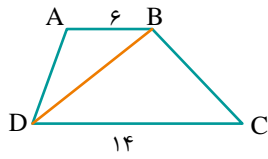
- (۱) ۱۹
- (۲) ۲۱/۵
- (۳) ۲۳/۵
- (۴) ۲۴

۳۷- در مثلث \hat{MNP} ، مطابق شکل، QK نیمساز زاویه $\hat{M}QP$ است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) $NP > MP$
- (۲) $KQ = KP$
- (۳) $QP > MQ$
- (۴) $QK > QM$

محل انجام محاسبات



۳۸- مساحت دوزنقه ABCD برابر ۴۵ است. مساحت مثلث ABD کدام است؟

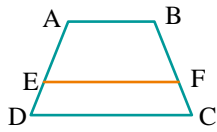
- (۱) ۱۳/۵
- (۲) ۱۳
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۲/۵

۳۹- در مثلث ABC به اضلاع $AB = 3AC = 75$ ، نقطه P روی ضلع BC طوری قرار دارد که $\frac{BP}{CP} = \frac{3}{7}$. اگر از P دو خط به موازات

AB و AC رسم کنیم تا آنها را به ترتیب در M و N قطع کند، محیط چهارضلعی AMPN کدام است؟

- (۱) ۳۲
- (۲) ۳۴
- (۳) ۳۶
- (۴) ۳۸

۴۰- در دوزنقه شکل زیر، $EF \parallel AB$ ، $\frac{AE}{ED} = \frac{5}{3}$ و $BC = 12$ است. اندازه BF کدام است؟



- (۱) ۷/۴
- (۲) ۷/۵
- (۳) ۷/۶
- (۴) ۷/۸

محل انجام محاسبات

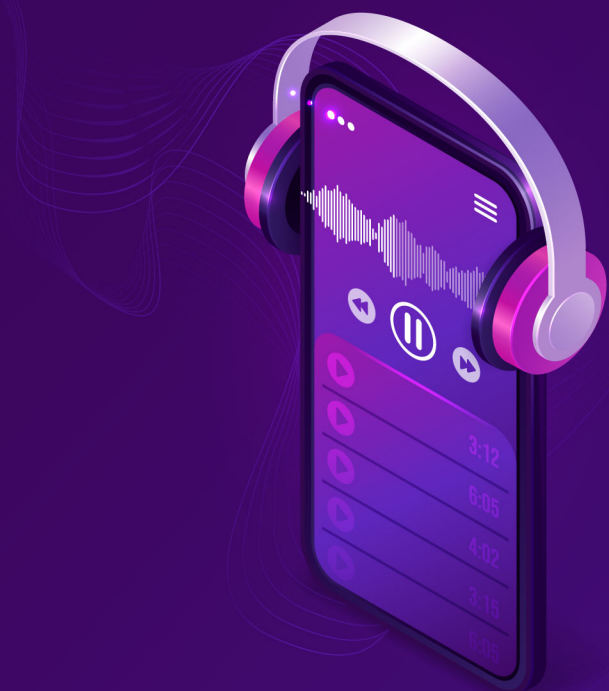


با پادکست‌های درسی دیجی‌ماز، از تمام لحظه‌ها استفاده کن.

در این پادکست‌ها ساختار و محتوای اصلی هر درس، توسط اساتید ماز براتون روایت میشه تا در هر جایی که هستید بتونید به بهترین شکل از زمانتون استفاده کنید و از شنیدن پادکست‌های دیجی‌ماز لذت ببرید.



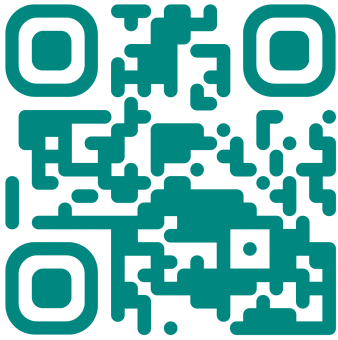
digimaze.org



کد کنترل

122

A



پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۷/۲۰



آزمون الکترونیکی کنکوری های ریاضی - مرحله ۱

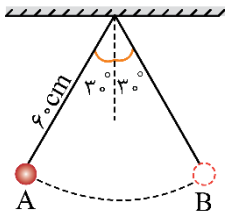
آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۵۵ سوال ۶۳ دقیقه	۳۳ دقیقه	۶۵	۴۱	۲۵	فیزیک	۱
	۳۰ دقیقه	۹۵	۶۶	۳۰	شیمی	۲

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیر قانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



۴۱- شکل مقابل گلوله آونگی را نشان می دهد که از نقطه A تا B جابه جا شده است. در این حرکت، اختلاف مسافت طی شده و اندازه جابجایی گلوله تقریباً چند سانتی متر است؟

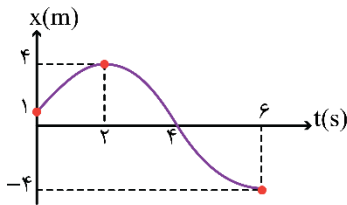


- (۱) ۲/۸
- (۲) ۳/۱۴
- (۳) ۶/۲۸
- (۴) ۵/۶

۴۲- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^3 - 3t + 10$ است. در کدام یک از بازه های زمانی زیر اندازه سرعت متوسط متحرک کوچک تر است؟

- (۱) ثانیه دوم
- (۲) از انتهای ثانیه اول تا ابتدای ثانیه چهارم
- (۳) از ابتدای ثانیه سوم تا انتهای ثانیه پنجم
- (۴) ۲ ثانیه اول

۴۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل است. در ۶ ثانیه اول حرکت، تندی متوسط متحرک در مدتی که در جهت محور X حرکت می کند، متر بر ثانیه از اندازه سرعت متوسط متحرک در مدتی است که بردار مکان آن در خلاف جهت محور X است.



- (۱) ۰/۵، بیشتر
- (۲) ۰/۵، کمتر
- (۳) ۱، بیشتر
- (۴) ۱، کمتر

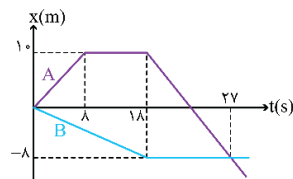
۴۴- متحرکی بر روی محور X در حال حرکت است. بردار سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول و دوم حرکت به ترتیب در SI برابر $4\vec{i}$ و $-3\vec{i}$ است. بردار سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه باشد تا سرعت متوسط متحرک در ۲۰ ثانیه اول حرکت در SI برابر $-2\vec{i}$ باشد؟

- (۱) $2/5\vec{i}$
- (۲) $2\vec{i}$
- (۳) $-4/5\vec{i}$
- (۴) $-3\vec{i}$

۴۵- اتومبیلی در خلاف جهت محور X به اندازه ۹۰ متر حرکت می کند و سپس، تغییر جهت داده و بخشی از مسیر را بازمی گردد. اگر تندی متوسط اتومبیل در کل این حرکت، ۲۵ درصد بیشتر از اندازه سرعت متوسط باشد، بردار جابجایی اتومبیل در کل حرکت در SI کدام است؟

- (۱) $60\vec{i}$
- (۲) $-60\vec{i}$
- (۳) $-100\vec{i}$
- (۴) $-80\vec{i}$

۴۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که همزمان از یک نقطه شروع به حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارات زیر در ۲۷ ثانیه اول حرکت صحیح است؟



- الف: فاصله دو متحرک به مدت ۱۰ ثانیه ثابت است.
- ب: بیشینه فاصله دو متحرک برابر ۱۸ متر است.
- ج: در مدتی که متحرک B در خلاف جهت محور X حرکت می کند، تندی متوسط متحرک A برابر $\frac{1}{25} \frac{m}{s}$ است.

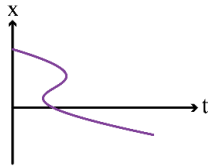
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) صفر

۴۷- شناگری نیمی از طول یک استخر را با تندی متوسط v_1 و نیمه دیگر را با تندی متوسط v_2 طی می کند. سپس در مسیر بازگشت، نیمی از زمان حرکتش را با تندی متوسط v_1 و نیمه دیگر را با تندی متوسط v_2 حرکت می کند. اگر کل زمان طی کردن مسیر رفت برابر t و مسیر برگشت برابر t' باشد، کدام مقایسه صحیح است؟

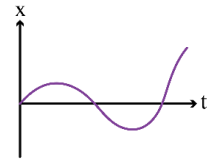
- (۱) $t = t'$
- (۲) $t \leq t'$
- (۳) $t \geq t'$
- (۴) برای مقایسه t و t' ، باید تندی های v_1 و v_2 مشخص باشند.

محل انجام محاسبات

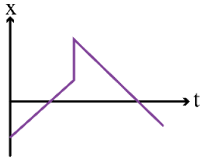
۴۸- کدام یک از نمودارهای زیر، می تواند نمودار مکان - زمان متحرکی باشد که بر روی محور x حرکت می کند؟



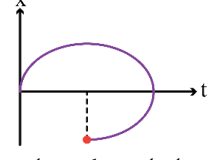
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۴۹- در چه تعداد از حرکت های زیر، سرعت متوسط صفر است؟

الف: حرکت نوک عقربه دقیقه شمار از ساعت ۸ تا ساعت ۱۰

ب: حرکت نوک عقربه ساعت شمار از ساعت ۹ تا ۱۲

ج: یک دور حرکت کامل ماهواره به دور زمین

د: 90m حرکت به سمت جنوب و سپس 90m حرکت به سمت شرق

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۰- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، در SI برابر $x = 12\cos(t) - 6$ است. بیشترین فاصله متحرک تا مبدأ مکان برابر چند متر است؟

۶ (۴)

۲۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۸ (۱)

۵۱- نمودار مکان - زمان جسمی که بر روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. چند مورد از این عبارات در ۱۴ ثانیه اول حرکت درست می باشند؟

الف: در ۵ ثانیه اول، مسافت طی شده برابر 12m می باشد.

ب: اختلاف زمان دو عبور متوالی متحرک (بعد از لحظه $t=0$) از مکان اولیه برابر 4s است.

پ: مدت زمانی که متحرک در حال دور شدن از مبدأ مکان است، ۲ ثانیه بیشتر از مدت زمانی

است که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.

ت: بیشترین طول بردار مکان برابر 10m است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵۲- حلقه ای به شعاع 50cm مطابق شکل زیر به سمت چپ در حال حرکت است. در مدتی که حلقه از لحظه نشان داده شده به اندازه نیم دور می چرخد، نسبت اندازه سرعت متوسط نقطه M به تندی متوسط نقطه O (مرکز حلقه) به کدام گزینه نزدیک تر

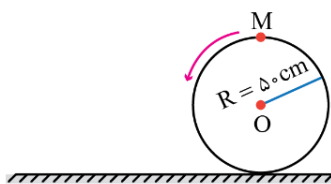
است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

(۱) $\sqrt{1/4}$

(۲) $\sqrt{1/4}$

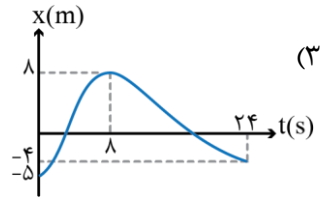
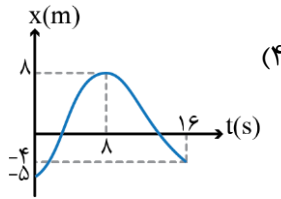
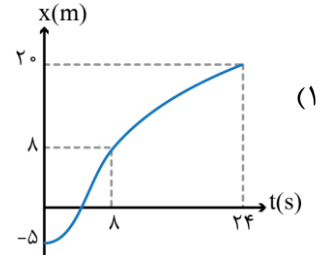
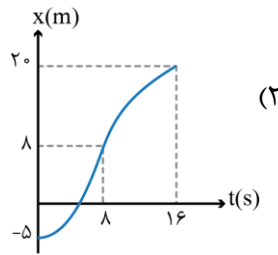
(۳) $\sqrt{4/4}$

(۴) ۱

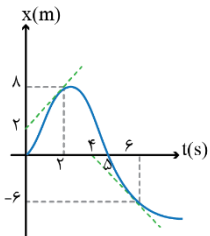


محل انجام محاسبات

۵۳- متحرکی روی محور x از نقطه A در مکان $x = -5m$ در مدت زمان $16s$ به نقطه B در مکان $x = 8m$ می‌رود. سپس با جابه‌جایی به اندازه 12 متر به نقطه C می‌رود. اگر جهت بردار مکان در جابه‌جایی از نقطه B به C تغییر پیدا کند و کل مدت زمان حرکت 16 ثانیه باشد، کدام گزینه می‌تواند نمودار مکان - زمان این متحرک باشد؟

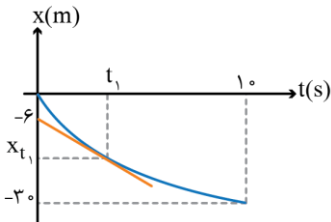


۵۴- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل روبرو است. تندی آن در لحظه $t = 2s$ ، چند متر بر ثانیه بیشتر از سرعت آن در لحظه $t = 6s$ است؟



- (۱) صفر
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) -۶

۵۵- اگر سرعت متوسط متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و نمودار مکان-زمان آن به صورت روبرو است، در t_1 ثانیه اول حرکت برابر $4 \frac{m}{s}$ و تندی متوسط آن در بازه زمانی $t = t_1$ تا $t = 10s$ برابر $2 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت آن در لحظه t_1 چند متر بر ثانیه است؟ (خط مماس بر نمودار در لحظه t_1 رسم شده است.)



- (۱) $-2/8$
- (۲) $-3/2$
- (۳) -4
- (۴) $-2/4$

۵۶- چند مورد از عبارات زیر درست بیان شده است؟

- الف: خط‌کشی که تا میلی‌متر مدرج شده، دقیق‌تر از خط‌کشی است که تا سانتی‌متر مدرج شده است.
- ب: در مدل‌سازی سقوط یک برگ از درخت، نمی‌توان از تأثیر نیروی مقاومت هوا روی برگ صرف‌نظر کرد.
- پ: کمیت‌های طول، شدت روشنایی و جرم از جمله کمیت‌های اصلی هستند که یکای آن‌ها در دستگاه بین‌المللی به ترتیب متر، کندلا و گرم می‌باشد.

ت: مقدار یک ماده 0.025 مول می‌باشد که با نمادگذاری علمی به صورت $2/5 \times 10^{-4}$ مول نوشته می‌شود.
ث: جریان الکتریکی کمیتی اصلی می‌باشد که یکای آن در SI برابر آمپر است. این کمیت برداری می‌باشد.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

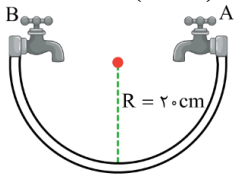
محل انجام محاسبات

۵۷- در رابطه $v^2 = Ax^2 + Bx$ در SI، x مکان جسم و v سرعت جسم می باشد. یکای کمیت $\sqrt{\frac{B^2}{A}}$ از جنس کدام کمیت است؟
 (۱) مکان (۲) سرعت (۳) شتاب (۴) جذر شتاب

۵۸- یک کشتی با تندی ثابت ۱۵ گره دریایی فاصله ۳ مایلی بین دو بندر را در چه زمانی طی می کند؟ (هر مایل دریایی برابر با ۱۸۰۰ متر و هر گره دریایی برابر با ۰/۵ متر بر ثانیه می باشد).

- (۱) ۱۲ دقیقه (۲) ۱۵ دقیقه (۳) $\frac{1}{2}$ ساعت (۴) $\frac{1}{6}$ ساعت

۵۹- در شکل زیر با استفاده از شیرهای آب A و B، می توانیم ظرفی به شکل نیمکره را پر کنیم. شیر A به تنهایی در مدت ۶۴s و شیر B به تنهایی در مدت ۱۲۸s، ظرف را پر می کنند. کدام یک از عبارات زیر صحیح هستند؟ ($\pi \approx 3$)
 الف: اگر هر دو شیر با هم باز شوند، ظرف در مدت ۳۲s پر می شود.
 ب: شیر A با آهنگ ۰/۲۵ لیتر بر ثانیه، ظرف را پر می کند.

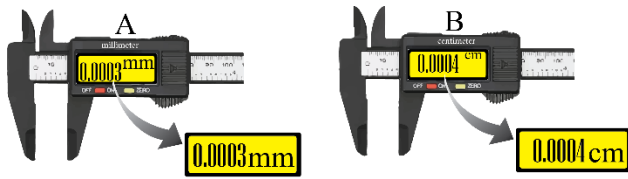


ج: آهنگ خروج آب از شیر B، $125 \frac{cm^3}{s}$ بیشتر از آهنگ خروج آب از شیر A است.

د: هنگامی که ظرف با استفاده از شیر A در حال پر شدن است، آهنگ افزایش ارتفاع سطح مایع در ظرف به تدریج کاهش می یابد.

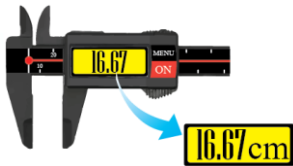
- (۱) فقط «ب» (۲) «ب» و «د» (۳) فقط «ج» (۴) «الف» و «ج»

۶۰- مجموع دقت وسیله اندازه گیری A و دقت وسیله B بر حسب میلی متر و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟ (هر دو وسیله دیجیتال می باشند).



- (۱) $1/1 \times 10^{-4}$
 (۲) $1/1 \times 10^{-3}$
 (۳) 10^{-3}
 (۴) 10^{-4}

۶۱- با استفاده از وسیله شکل زیر، اندازه گیری های زیر را انجام داده ایم. نام وسیله و مقدار صحیح گزارش شده بر حسب سانتی متر به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده است؟

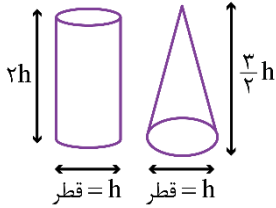


شماره اندازه گیری	۱	۲	۳	۴	۵	۶
مقدار خوانده شده (cm)	۱۶/۶۸	۱۴/۵۱	۱۶/۶۹	۱۶/۹۵	۱۶/۴۱	۱۶/۶۷

- (۱) ریزسنج، ۱۶/۶۷ (۲) کولیس، ۱۶/۶۸
 (۳) ریزسنج، ۱۶/۶۵ (۴) کولیس، ۱۶/۷۰

محل انجام محاسبات

۶۲- مطابق شکل زیر، چگالی استوانه توپر ۲ برابر چگالی مخروط توپر است. جرم مخروط چند برابر جرم استوانه است؟



۸ (۱)

$\frac{1}{4}$ (۲)

۴ (۳)

$\frac{1}{8}$ (۴)

۶۳- جعبه‌ای به جرم ۲۰۰ گرم دارای حجم ۱۲۰۰ سانتی‌متر مکعبی است. حداقل چند مکعب ۱۰ گرمی داخل آن قرار بدهیم و در جعبه را محکم ببندیم تا اگر جعبه را داخل ظرفی حاوی روغن قرار دهیم، جعبه کاملاً در روغن فرو رود و ته‌نشین شود؟ (چگالی روغن ۸۰۰ گرم بر لیتر است. فرض کنید روغن به درون جعبه نفوذ نمی‌کند.)

۹۷ (۴)

۷۷ (۳)

۷۶ (۲)

۹۶ (۱)

۶۴- اگر گلوله‌ای فلزی را درون ظرفی لبریز از مایع A ببندیم، ۱۰۰ گرم مایع بیرون می‌ریزد و اگر همین گلوله را درون ظرفی لبریز از مایع B ببندیم، ۱۵۰ گرم مایع بیرون می‌ریزد. ۲۰۰ گرم از مایع A و ۹۰۰ گرم از مایع B را مخلوط می‌کنیم و با مایع به دست آمده، ظرفی را پر می‌کنیم. اگر همان گلوله قبلی را درون این ظرف ببندیم، چند سانتی‌گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟

$\frac{155000}{11}$ (۴)

۱۳۷۵۰ (۳)

$\frac{1550}{11}$ (۲)

۱۳۷/۵ (۱)

۶۵- فلزی با چگالی ۶ گرم بر میلی‌لیتر را به آرامی در ظرفی استوانه‌ای حاوی روغن با مساحت قاعده 5cm^2 فرو می‌بریم. اگر ۱۶

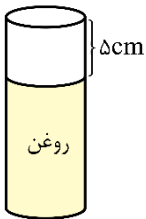
گرم روغن از ظرف بیرون بریزد، جرم فلز چند گرم از جرم روغن موجود در استوانه بیشتر است؟ (در ابتدا $\frac{1}{13}$ ظرف خالی می‌باشد و چگالی روغن ۸۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد.)

۱۳۰ (۱)

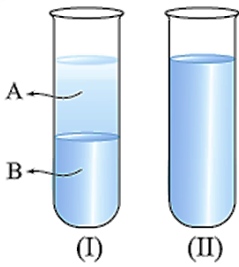
۶۰ (۲)

۲۴۰ (۳)

۳۰ (۴)



محل انجام محاسبات



- ۶۶- با توجه به شکل مقابل، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟
 آ: مواد A و B به ترتیب می توانند معادل با نمونه‌هایی از اتیلن گلیکول و آب باشند.
 ب: اگر A و B معادل با هگزان و آب باشند، یک نمونه چربی در حلال با چگالی کمتر حل می‌شود.
 پ: مخلوط (I) مانند مخلوطی از برم در هگزان، یک نوع مخلوط ناهمگن به شمار می‌رود.
 ت: اگر A و B معادل آب و روغن باشند، صابون می‌تواند مخلوط (I) را به مخلوط (II) تبدیل کند.
- (۱) آ و ب (۲) آ و پ (۳) ب و پ (۴) ب و ت

- ۶۷- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آنیون چنداتیمی ایجاد شده طی انحلال گاز گوگرد تری‌اکسید در آب، چند برابر شمار پیوندهای اشتراکی در نوعی اسید چرب سیرشده است که در ساختار مولکولی خود، مجموعاً ۱۶ اتم کربن دارد؟
- (۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۱۲ (۳) ۰/۲۴ (۴) ۰/۰۸

- ۶۸- مجموع جرم اتم‌های کربن موجود در ساختار نوعی صابون جامد با زنجیره هیدروکربنی سیرشده، برابر با جرم اتم‌های کربن در ۱/۵ کیلوگرم اوره است. اگر در ساختار آنیون موجود در این صابون ۳۹ اتم هیدروژن وجود داشته باشد، صابون مورد نظر با چند کیلوگرم محلول کلسیم کلرید که غلظت یون کلرید در آن برابر ۳۵۵۰ ppm است، به طور کامل واکنش می‌دهد؟
 ($Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)
- (۱) ۲/۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۶/۲۵

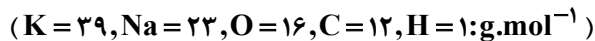
- ۶۹- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- (۱) میانگین جهانی شاخص امید به زندگی، بیشتر از مقدار این شاخص در نواحی برخوردار جهان است.
 (۲) چند هزار سال پیش از میلاد، ساکنین شهر بابل از موادی شبیه به صابون برای نظافت استفاده می‌کردند.
 (۳) مولکول‌های سازنده عسل، قطبی بوده و در شرایط مناسب، می‌توانند با ذرات استیک اسید وارد واکنش شوند.
 (۴) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب شایع شده و در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شده است.

- ۷۰- کدام موارد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آ: آب، یک حلال قطبی است و پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب قند و شربت آبلیمو به شمار می‌رود.
 ب: نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اوره، با نسبت شمار اتم‌ها به شمار عناصر در آن یکسان است.
 پ: مولکول‌های روغن زیتون، نامحلول در آب بوده و همانند ذرات وازلین، از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده‌اند.
 ت: معروف‌ترین صابون سنتی ایران به حالت جامد بوده و بخاطر افزودنی‌های مناسب، در شستن موی چرب کاربرد دارد.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

- ۷۱- بر اثر واکنش ۲۴۰ گرم از یک استر سنگین سه عاملی با فرمول مولکولی $C_{51}H_{92}O_6$ با مقدار کافی محلول سود سوزآور، چند گرم صابون جامد تولید می‌شود؟ (بازده واکنش صابونی شدن را ۷۵٪ در نظر بگیرید.)



- (۱) ۶۴/۲ (۲) ۱۹۲/۶ (۳) ۶۲/۱ (۴) ۱۸۶/۳

- ۷۲- مقدار ۹۵/۰۴ گرم صابون جامد که در ساختار خود فقط یک پیوند $C \equiv C$ داشته و تعداد اتم‌های H آن ۰/۵۸ برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در آن است، با ۲۰ لیتر آب سخت حاوی یون Ca^{2+} با چگالی $1 g.mL^{-1}$ به طور کامل واکنش داده و رسوب ایجاد کرده است. برای جلوگیری از رسوب صابون در این نمونه از آب، به چند مول یون فسفات نیاز است و غلظت یون Ca^{2+} در این نمونه آب بر حسب ppm چقدر است؟ ($Ca = ۴۰, Na = ۲۳, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۶۶۰ ، ۰/۱۱ (۲) ۶۶۰ ، ۰/۲۲ (۳) ۳۳۰ ، ۰/۱۱ (۴) ۳۳۰ ، ۰/۲۲

محل انجام محاسبات

۷۳- چه تعداد از محلول‌های زیر در برخورد با کاغذ pH، رنگ آن را از زرد به آبی تغییر می‌دهند؟

آ: محلول حاصل از انحلال لیتیم اکسید در آب

ب: یک نمونه از محلول سرکه سفید

ت: محلول حاصل از انحلال صابون مایع در آب

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۴- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

(۱) شربت معده، نمونه‌ای از مخلوط‌های ناپایدار بوده و مسیر حرکت نور در یک نمونه از آن مشخص است.

(۲) اسید چرب سازنده استر سه عاملی با فرمول $C_{57}H_{114}O_6$ ، سیرنشده بوده و در ساختار خود ۱۸ اتم کربن دارد.

(۳) سطح بیرونی قطره‌ای از روغن که به وسیله مولکول‌های صابون به صورت کلوئید درآمده است، بار الکتریکی منفی دارد.

(۴) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی انواع صابون‌ها، به آنها ماده شیمیایی گوگردار اضافه می‌کنند.

۷۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

آ: هر ترکیب شیمیایی که امکان برقرار شدن پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود داشته باشد، محلول در آب است.

ب: چسبندگی چربی به پارچه پلی‌استری کم‌تر از پارچه نخی بوده و ذرات چربی از روی این پارچه راحت‌تر پاک می‌شود.

پ: با گذاشتن مخلوط آب، روغن و صابون در یک محیط ثابت، ذرات صابون موجود در مخلوط به مرور ته‌نشین می‌شوند.

ت: مخلوطی از پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید، همانند سفیدکننده‌ها، یک پاک‌کننده خورنده به شمار می‌رود.

ث: افزودن آنزیم‌های مناسب، همانند افزایش دمای آب، موجب افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۶- پاک‌کننده‌ای با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



مقدار ۵۸/۴ گرم از این ماده، شامل چند مول اتم اکسیژن در ساختار خود شده و برای تولید این مقدار پاک‌کننده، به چند

میلی‌لیتر محلول سود با غلظت ۰/۲۵ مول بر لیتر نیاز است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- ۱) ۱۲۵۰ - ۰/۴ (۲) ۸۰۰ - ۰/۴ (۳) ۱۲۵۰ - ۰/۲ (۴) ۸۰۰ - ۰/۲

۷۷- ساختار بخش آنیونی نوعی پاک‌کننده به صورت زیر است:



نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در ساختار این پاک‌کننده کدام است و ذرات این پاک‌کننده پس از ورود به مخلوط آب

و روغن، از چه سمتی به طرف ذرات آب جهت‌گیری پیدا می‌کنند؟

- ۱) ۱/۶۵ - A (۲) ۱/۶۵ - B (۳) ۱/۷۵ - A (۴) ۱/۷۵ - B

۷۸- کدام موارد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

آ: کلوئیدها از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند و کمتر از سوسپانسیون‌ها نور را پخش می‌کنند.

ب: جوهر نمک، همانند سفیدکننده‌ها، علاوه بر ایجاد برهمکنش، با آلاینده‌های موجود در محیط واکنش نیز می‌دهد.

پ: آرنیوس با تحقیق روی رسانایی محلول‌هایی با حلال آلی، یک مبنای علمی برای توصیف اسیدها و بازها ارائه کرد.

ت: همه اکسیدهای نافلزی حاصل از عناصر دوره دوم، اسید آرنیوس به شمار رفته و pH محلول را کاهش می‌دهند.

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

محل انجام محاسبات

۷۹- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- ۱) اگر جرم برابر سدیم اکسید و لیتیم اکسید را در آب حل کنیم، شمار یون لیتیم در محلول بیشتر از یون سدیم می‌شود.
- ۲) با استفاده از آب مناطق کویری برای شست و شوی لباس‌ها با صابون، لکه‌های سفید بر روی لباس‌ها باقی می‌ماند.
- ۳) پاک‌کننده‌های غیرصابونی با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌شوند.
- ۴) اسیدها با همه عناصر فلزی واکنش می‌دهند و در تماس با پوست بدن سوزش ایجاد می‌کنند.

۸۰- برای از بین بردن سختی ۵۰ لیتر آب با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ که درصد جرمی کلسیم کلرید در آن برابر ۱/۱۱ درصد و غلظت مولی منیزیم کلرید نیز برابر با ۰/۲۴ مول بر لیتر است، باید چند مول نمک سدیم فسفات را به محلول مورد نظر اضافه کنیم؟
($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35/5: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱) ۱/۲ ۲) ۱۲ ۳) ۱/۸ ۴) ۱۸

۸۱- اگر اختلاف شمار نوترون و الکترون در یک رادیوایزوتوپ پولونیوم (^{210}Po) برابر ۴۱ باشد، نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در این رادیوایزوتوپ از ۱/۵ بوده و بعد از گذشت سال، ۹۳/۷۵ درصد از یک نمونه ۴۰۰ گرمی آن، تجزیه خواهد شد. (نیم‌عمر رادیوایزوتوپ مورد نظر را معادل با $2/43 \times 10^9$ ثانیه و هر ماه را معادل ۳۰ روز در نظر بگیرید.)

- ۱) کوچک‌تر - ۱۵۶/۲۵ ۲) بزرگ‌تر - ۱۵۶/۲۵
۳) کوچک‌تر - ۳۱۲/۵ ۴) بزرگ‌تر - ۳۱۲/۵

۸۲- هیدروژن دارای ایزوتوپ پایدار بوده و شمار نوترون‌های موجود در پایدارترین ایزوتوپ لیتیم، برابر شمار نوترون‌های موجود در هسته‌ی سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن است.

- ۱) ۴ - ۲ ۲) ۳ - ۲ ۳) ۴ - ۳ ۴) ۳ - ۳

۸۳- کدام موارد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آ: پرسش ((هستی چگونه پدید آمده است؟))، پرسشی بنیادی بوده و در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد.
ب: وویجر ۱، به منظور شناخت بیشتر سامانه خورشیدی ساخته شده و در حال حاضر، در این سامانه قرار دارد.
پ: بر اثر انفجار بزرگ یا مه‌بانگ، ابتدا ذرات زیراتمی و پس از آن، عناصر موجود در تناوب اول به وجود آمدند.
ت: سیاره زمین، حاوی عناصر فلزی مثل نیکل و کبالت بوده و پس از مشتری، دومین سیاره بزرگ سامانه خورشیدی است.

- ۱) آ و ب ۲) آ و پ ۳) ب و ت ۴) پ و ت

۸۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آ: مجموعه‌های گازی که کهکشان‌ها و ستاره‌ها را ایجاد می‌کنند، با استفاده از گازهای هیدروژن و هلیوم ساخته شده‌اند.
ب: در روند تشکیل عناصر، هیدروژن به هلیوم تبدیل شده و عنصر هلیوم نیز فقط می‌تواند به عناصر فلزی تبدیل شود.
پ: شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که یک نمونه از آن، فقط از یک نوع اتم با جرم یکسان تشکیل شده است.
ت: عدد اتمی نخستین عنصری که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شده است، بیشتر از عدد اتمی اورانیوم است.
ث: تعداد ذرات زیراتمی باردار در فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم، ۲ برابر تعداد نوترون‌ها است.

- ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۸۵- اگر درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg به ترتیب برابر با ۷۹، ۱۰ و ۱۱ درصد باشد، اتم‌های موجود در یک مکعب به ابعاد ۱۰ سانتی متر از فلز منیزیم به تقریب دارای چند مول نوترون هستند؟ (جرم هر سانتی متر مکعب از فلز منیزیم را برابر با ۱/۸۲۴ گرم در نظر بگیرید.)

- ۱) ۹۰۰ ۲) ۹۲۴ ۳) ۹۴۲ ۴) ۹۸۶

محل انجام محاسبات

۸۶- اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ A^{128} ، دو برابر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون A^{2+110} باشد، عنصر A در کدام گروه و دوره از جدول تناوبی قرار دارد؟

- (۱) ۴ - ۱۰ (۲) ۴ - ۱۲ (۳) ۵ - ۱۰ (۴) ۵ - ۱۲

۸۷- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- (۱) خواص شیمیایی عناصر وابسته به مقدار Z بوده و بر این اساس، همه ایزوتوپ‌های منیزیم خواص شیمیایی یکسانی دارند.
- (۲) شمار عناصر طبیعی موجود در جدول دوره‌ای امروزی، بیش از ۳/۵ برابر شمار عناصر ساختگی موجود در آن است.
- (۳) توده‌های سرطانی بدن، ذرات گلوکز نشان‌دار را با احتمال بیشتری نسبت به ذرات گلوکز معمولی جذب می‌کنند.
- (۴) مرگ هر ستاره با انفجاری بزرگ همراه بوده و سبب می‌شود عناصر تشکیل شده در آن، در فضا پراکنده شود.

۸۸- کدام موارد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آ: چون اندازه یون I^- و یون تکنسیم برابر است، یون تکنسیم در تصویربرداری از غده پروانه‌ای شکل جلو گردن کاربرد دارد.
 ب: درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر موجود در مشتری از درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر موجود در زمین کمتر است.
 پ: افزایش مقدار ایزوتوپ اورانیم-۲۳۵ در مخلوط اورانیم، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.
 ت: بخاطر پرتوزایی پسماندهای حاصل از رآکتورهای اتمی، دفع این مواد از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.

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

۸۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آ: جرم اتمی پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، کمی کمتر از جرم سنگین‌ترین ذره زیراتمی است.
 ب: جرم مولی اتم عنصری که برای ایجاد مقیاس جرم نسبی سایر اتم‌ها به کار می‌رود، برابر ۱۲amu است.
 پ: با افزایش عدد اتمی عناصر، شمار خطوط موجود در طیف نشری خطی اتم آن‌ها در ناحیه مرئی افزایش می‌یابد.
 ت: دوره سوم جدول تناوبی، شامل برخی از عناصر فلزی شده و ۷۵٪ از عناصر موجود در آن، نماد شیمیایی دو حرفی دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست است؟

- (۱) تکنسیم مورد نیاز برای تصویربرداری پزشکی را می‌توان با استفاده از مولدهای هسته‌ای ساخته و ذخیره کرد.
- (۲) جدول تناوبی امروزی دارای ۸ دوره‌ی مختلف بوده و عناصری با عدد اتمی ۱ تا ۱۱۸ را در خود جا داده است.
- (۳) کلر، متعلق به تناوب سوم بوده و در همه ایزوتوپ‌های طبیعی آن، شمار نوترون‌ها بیشتر از شمار پروتون‌ها است.
- (۴) فراوان‌ترین عنصر موجود در زمین، بلافاصله پس از مهبانگ تولید شده و دیگر عناصر موجود در جهان را تولید کرده است.

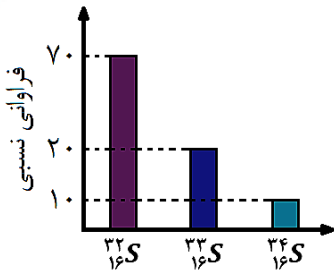
۹۱- همه عبارات‌های زیر درست هستند، بجز

- (۱) شمار عناصر موجود در طولانی‌ترین تناوب جدول دوره‌ای، ۸ برابر شمار عناصر موجود در گروه ۱۲ آن است.
- (۲) هرچه طول موج یک پرتو الکترومغناطیسی کم‌تر باشد، زاویه انحراف آن پس از عبور از منشور، بیشتر خواهد بود.
- (۳) اگر مقداری از محلول یک نمک حاوی کاتیون فلزی را با افشانه روی شعله بیاشییم، رنگ و دمای شعله تغییر می‌کند.
- (۴) فلزها، برخلاف نافلزها، طیف نشری ویژه‌ای داشته و همانند خط نماد(بارکد)، از آن برای شناسایی عنصر استفاده می‌شود.

۹۲- اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در گونه، با شماره گروه عنصر X در جدول دوره‌ای برابر بوده و عنصر X، با عنصر در یک دوره مشابه قرار گرفته است.

- (۱) ${}^{23}_{11}\text{Na}^+$ Cm-۹۶ (۲) ${}^{64}_{29}\text{Cu}^{2+}$ Er-۶۸ (۳) ${}^{121}_{51}\text{Sb}^{3-}$ Tb-۶۵ (۴) ${}^{28}_{14}\text{Si}$ Th-۹۰

محل انجام محاسبات



۹۳- نمودار مقابل، فراوانی نسبی ایزوتوپ‌ها در یک نمونه از گوگرد را نشان می‌دهد: با توجه به داده‌های موجود در این نمودار، در یک نمونه‌ی ۶/۴۸ گرمی از اتم‌های گوگرد، چند اتم از ایزوتوپ ^{33}S وجود خواهد داشت؟

(۲) $2/40.8 \times 10^{22}$

(۱) $2/40.8 \times 10^{21}$

(۴) $1/20.4 \times 10^{22}$

(۳) $1/20.4 \times 10^{21}$

۹۴- شمار الکترون‌های موجود در یون پایدار X^{2-} ، نصف تعداد الکترون‌ها در یون $^{80}\text{Br}^-$ است. اگر تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های موجود در هر اتم X با هم برابر باشد، یک نمونه ۲/۷ گرمی از ترکیب XF_4 شامل چند اتم فلئور در ساختار خود می‌شود؟ ($F = 19 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) $6/0.2 \times 10^{22}$

(۳) $3/0.1 \times 10^{22}$

(۲) $9/0.3 \times 10^{22}$

(۱) $1/20.4 \times 10^{23}$

۹۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- آ: نور خورشید، به رنگ سفید دیده شده و فقط شامل پرتوهایی با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌شود.
 ب: نور لامپ‌هایی که در طول شب، خیابان‌ها را روشن می‌کنند، به دلیل وجود فلز سدیم مذاب در آنها است.
 پ: طیف نشری-خطی فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره مشتری، در ناحیه‌ی مرئی شامل ۴ پرتو مختلف می‌شود.
 ت: نوترون، از جمله ذرات زیراتمی است که با نماد n مشخص شده و جرم هر ذره از آن بیشتر از یک amu است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات