

R 105

کد آزمون

105

R



صبح دوشنبه

۱۴۰۴/۰۶/۳۱

هفته دفاع مقدس

گرامی باد

آزمون شماره ۵ (جمع بندی) - آزمون های دوره تابستانی - پایه دوازدهم

رشته ریاضی فیزیک

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	حسابان	۲۰	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
۲	هندسه	۱۰	۲۱	۳۰	۲۰ دقیقه
۳	گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۵	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۳۰ دقیقه
۶	مجموع	۹۵	۱	۹۵	۱۵۰ دقیقه

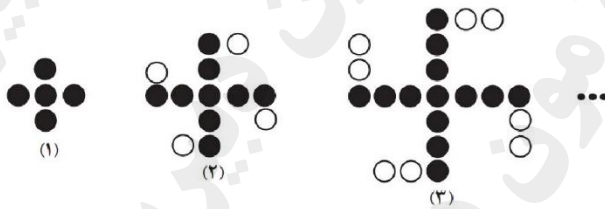
استفاده از ماشین حساب ممنوع است

این آزمون نمره منفی دارد

مرکز آزمون دیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)



۱- در الگوی روبه‌رو، مجموع کل مهره‌ها و مهره‌های رنگی در شکل شماره یازدهم کدام است؟



۱۳۴ (۴)

۱۳۲ (۳)

۱۳۰ (۲)

۱۲۸ (۱)

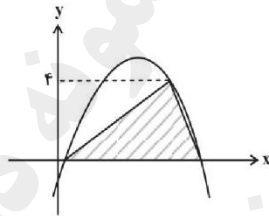
۲- اعداد طبیعی زوج را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات در هر دسته برابر شماره آن دسته باشد، مانند: ... (۲۰, ۱۸, ۱۶, ۱۴), (۱۲, ۱۰, ۸), (۶, ۴), (۲) مجموع جملات دسته بیستم کدام است؟

۸۰۰۰ (۱)

۸۰۱۰ (۲)

۸۰۲۰ (۳)

۸۰۳۰ (۴)

۳- نمودار تابع $f(x) = ax^2 + 4x + c$ که $ac = 1$ است، در شکل زیر رسم شده‌است. اگر مساحت مثلث هاشورخورده برابر $8\sqrt{3}$ باشد، مجموع صفرهای تابع کدام است؟

۸ (۲)

۱۰ (۴)

۲ (۱)

۴ (۳)

۴- حاصل عبارت $\sqrt[3]{\sqrt{7} + \sqrt{3}} \times \sqrt[6]{10 - 2\sqrt{31}}$ برابر کدام است؟ $\sqrt[6]{4}$ (۱) $\sqrt[3]{4}$ (۲) $\sqrt{4}$ (۳) $\sqrt[3]{4^2}$ (۴)۵- حاصل عبارت $\frac{(\sqrt[3]{x}-1)(\sqrt[3]{x}+1)(x\sqrt[3]{x}+1+\sqrt[3]{x^2})}{x^3-3x^2+3x-1}$ به ازای $x = \sqrt{2} + 1$ کدام است؟ $\frac{1}{4}(2 + \sqrt{2})$ (۲) $\frac{1}{4}(2 - \sqrt{2})$ (۴) $\frac{1}{5}(2 + \sqrt{2})$ (۱) $\frac{1}{5}(2 - \sqrt{2})$ (۳)۶- مساحت سطح محصور بین نمودارهای توابع $f(x) = |x+2| - 1$ و $g(x) = |2x-1|$ و محور x ها کدام است؟ $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۱)۷- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{(k-1)x^2 + 4x + 3}{x^2 - x + 1}$ به ازای چند مقدار صحیح k ، همواره پایین خط $y = 2$ می‌باشد؟هیچ مقدار k (۴)هر مقدار k (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۸- اشتراک دو بازه $(-\infty, \frac{m}{y})$ و $(\frac{1}{m-1}, +\infty)$ ناتهی است. حدود m کدام است؟

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

۹- در یک دنباله هندسی همه جملات شماره زوج از همه جملات شماره فرد بزرگتر هستند. اگر جملات ششم و دهم دنباله به ترتیب از راست به چپ ۲ و $\frac{1}{8}$ باشند، مجموع هفت جمله اول کدام است؟

- (۱) -۴۳ (۲) -۵۳ (۳) -۲۹ (۴) -۳۹

۱۰- تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx - 3a$ با صفرهای α و β مفروض است. اگر $\alpha^2 + \beta^2 = 10$ باشد، مقدار $\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3}$ کدام است؟

- (۱) $\pm \frac{28}{27}$ (۲) $\pm \frac{26}{27}$ (۳) $\pm \frac{13}{9}$ (۴) $\pm \frac{13}{27}$

۱۱- فرض کنید x_1 و x_2 جوابهای معادله $(\sqrt[3]{x^2} - 1)(\sqrt[3]{x^2} + 1) = 2\sqrt[3]{x}$ باشند. مقدار $x_1 + x_2$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲- اگر α و β ریشههای معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند، مقدار عددی $\sqrt[3]{3\alpha - 1} + \sqrt[3]{3\beta - 1}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{7}$ (۴) $\sqrt{11}$

۱۳- اگر $f(x) = 2 - \sqrt{x-1}$ ، مجموعه جوابهای نامعادله $(f \circ f)(x) > f(x+2)$ کدام است؟

- (۱) $[1, +\infty)$ (۲) $[2, 3]$
(۳) $[1, 2]$ (۴) $[3, +\infty)$

۱۴- به ازای چند مقدار صحیح، تابع $f = \{(-1, 2x - x^2), (-4, x), (0, 2x^2 - 1)\}$ صعودی است؟

- (۱) هیچ (۲) ۱
(۳) ۲ (۴) ۳

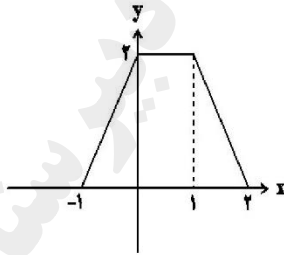
۱۵- دامنه و برد تابع اکیداً صعودی f به ترتیب $[1, 3]$ و $[2, 4]$ می باشند. اگر $g(x) = 2f\left(\frac{1}{x} - 1\right) + 1$ ، حاصل $g^{-1}(5) + g^{-1}(9)$ کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲
(۳) ۱۱ (۴) ۱۳

محل انجام محاسبات



- ۱۶- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. مساحت سطح محدود به نمودار تابع $g(x) = 2 - f\left(\frac{x}{3} + 1\right)$ و محور x ها کدام است؟



- (۱) $\frac{2}{3}$
(۲) $\frac{1}{6}$
(۳) $\frac{1}{3}$
(۴) $\frac{4}{3}$

- ۱۷- نقطه $A(-1, 10)$ روی نمودار تابع $g(x) = 3f(5x - 1) + 4$ قرار دارد. به ازای چند مقدار صحیح و منفی k ، نقطه متناظر با A روی نمودار تابع $h(x) = 2f(-3x + k) + k$ بالای نیمساز ربع اول و سوم واقع می‌شود؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۱۸- طول نقاط نمودار f را دو برابر می‌کنیم، نمودار حاصل را 4 واحد به راست انتقال می‌دهیم و در نهایت نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم. اگر ضابطه تابع نهایی به صورت $g(x) = \sqrt{x^2 - 4x - 12}$ باشد، دامنه تابع f کدام است؟

- (۱) $(-\infty, -5] \cup [-1, +\infty)$ (۲) $(-\infty, -16] \cup [0, +\infty)$
(۳) $(-\infty, -2] \cup [6, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 0] \cup [6, +\infty)$

- ۱۹- $f(x)$ یک چندجمله‌ای است به طوری که باقی‌مانده تقسیم چند جمله‌ای $f(x) - xf(1-x)$ بر عبارت $x^2 - x$ برابر $2x + 1$ و باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $(x+2)f(x)$ بر $x^3 - x$ برابر $ax + b$ است. حاصل $a - b$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۲ (۴) ۱۲

- ۲۰- خارج قسمت تقسیم چندجمله‌ای $P(x) = x^5(x^5 + 1)$ بر $x^2 + x$ را $Q(x)$ می‌نامیم. مقدار $Q(-1)$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) صفر

- ۲۱- اگر A و B دو ماتریس مربعی 2×2 باشند و $AB = \begin{bmatrix} -1 & \alpha - 1 \\ 0 & \beta + 1 \end{bmatrix}$ باشد و حاصل عبارت

$$B + A \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 7 \end{bmatrix} B + A \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -6 \end{bmatrix} B$$

برابر $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ باشد، (α, β) کدام است؟

- (۱) $(1, -2)$ (۲) $(-1, 2)$ (۳) $(-1, -2)$ (۴) $(1, 2)$

- ۲۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ و $B_{2 \times 2}$ دو ماتریس باشد به طوری که حاصل ضرب A و B خاصیت جابه‌جایی داشته باشد، آنگاه مجموع درایه‌های روی قطر فرعی B کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) نامشخص (۴) -۱

- ۲۳- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس A^{12} کدام است؟

- (۱) ۱۲۸ (۲) ۱۲۸
(۳) -۶۴ (۴) ۶۴

- ۲۴- اگر $A^2 - 2A = I$ باشد، آنگاه $A^4 - 5I$ کدام است؟

- (۱) $10A - I$ (۲) $12A - I$ (۳) $12A$ (۴) $10A$



۲۵- اگر A ، B و C سه ماتریس مربعی هم‌مرتبه باشند، چه تعداد از روابط زیر همواره برقرار است؟

(الف) $AB = AC$, $A \neq \vec{O} \Rightarrow B = C$

(ب) $(A - B)(A + B) = A^2 - B^2$

(پ) $AB = \vec{O} \Rightarrow A = \vec{O}$ یا $B = \vec{O}$

۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

۲۶- اگر $A = \begin{bmatrix} a+c & a-2b \\ 2b+1 & b \end{bmatrix}$ ماتریسی قطری و A^2 ماتریسی اسکالر باشد، بیشترین مقدار $a+b+c$ کدام است؟

۲ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ و $C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، $M = ABC$ درایه واقع در سطر

۲۷- دوم و ستون سوم ماتریس M کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۲۸- مربع $ABCD$ به ضلع ۴ مفروض است. چند نقطه روی محیط این مربع وجود دارد که فاصله‌اش از قطر BD برابر $2\sqrt{2}$ باشد؟

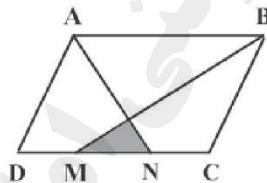
۲ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۲۹- در شکل زیر، نقاط M و N ، ضلع CD را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. مساحت متوازی‌الاضلاع $ABCD$ چند برابر مساحت مثلث هاشورخورده است؟



۱۸ (۲)

۲۴ (۱)

۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۳۰- مساحت یک دوزنقه متساوی‌الساقین ۶۰ واحد مربع است. اگر طول قاعده کوچک و ارتفاع دوزنقه به ترتیب برابر ۱۰ و ۵ باشد، طول قطر دوزنقه کدام است؟

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

محل انجام محاسبات



۳۱- اگر x, y و z سه عدد حقیقی باشند، در اثبات نامساوی $x^2 + y^2 + z^2 \geq 2x(y - z - \frac{x}{3})$ به روش بازگشتی، کدام رابطه بدیهی حاصل می‌شود؟

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

۳۲- فرض کنید a و b اعدادی صحیح باشند. کدامیک از موارد زیر با مثال نقض رد می‌شود؟

- (۱) اگر a و b دو عدد فرد باشند، آنگاه $a - b$ زوج (۲) اگر $a + b$ فرد باشد، آنگاه ab زوج است.
(۳) اگر ab زوج باشد، آنگاه $a + b$ زوج است. (۴) اگر a^2 مضرب ۷ باشد، آنگاه a مضرب ۷ است.

۳۳- باقی‌مانده تقسیم a بر ۸ و ۶ به ترتیب برابر ۵ و ۱ است. باقی‌مانده تقسیم a بر ۲۴ کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۱۷ (۳) ۱۳ (۴) ۱۱

۳۴- اگر m عددی صحیح باشد، آنگاه به ازای چند مقدار صحیح و نامنفی a ، دو رابطه $a|m + 7$ و $a|3m + 1$ برقرار است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۳۵- در یک تقسیم، مقسوم‌علیه ۱۷ و باقی‌مانده ۹ است. اگر بدون تغییر مقسوم‌علیه، ۵۰ واحد به مقسوم اضافه کنیم، باقی‌مانده و خارج‌قسمت چه تغییری می‌کنند؟

- (۱) خارج قسمت ۴ واحد زیاد می‌شود و باقی‌مانده ۲ (۲) خارج قسمت ۳ واحد و باقی‌مانده ۷ واحد زیاد می‌شوند.
(۳) خارج قسمت ۳ واحد زیاد می‌شود و باقی‌مانده ۲ واحد زیاد می‌شوند. (۴) خارج قسمت ۴ واحد و باقی‌مانده ۲ واحد زیاد می‌شوند.

۳۶- دو عدد طبیعی a و b چنان مفروض‌اند که $(18b, 24a) = 60$ ؛ مقدار (a, b) کدام است؟

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

۳۷- اگر $d = (8a + 6, 8a + 2)$ ، آنگاه مجموعه مقادیر مختلف d کدام است؟

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

۳۸- نقاط (a, b) روی منحنی $4x^2 - 2xy - 3y + 1 = 0$ قرار دارند. اگر $a, b \in \mathbb{Z}$ باشند، چند نقطه با این ویژگی روی این منحنی قرار دارد؟

- (۱) هیچ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۳۹- بزرگ‌ترین عدد دورقمی مانند n که به ازای آن اعداد $5n + 3$ و $7n - 2$ نسبت به هم اول نیستند، کدام است؟

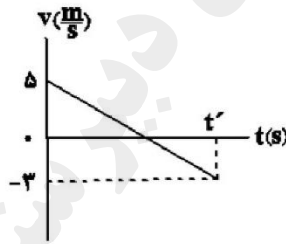
- (۱) ۹۹ (۲) ۹۰ (۳) ۸۹ (۴) ۸۰

۴۰- اگر n عددی طبیعی و ب.م.م دو عدد $n + 2$ و $n - 1$ ، عددی مخالف ۱ باشد، جمع ارقام کوچک‌ترین عدد سه رقمی n کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷



۴۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. نسبت تندی متوسط متحرک به سرعت متوسط آن در بازه زمانی صفر تا t' کدام است؟



(۱) $\frac{25}{9}$

(۲) $\frac{17}{8}$

(۳) ۴

(۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

۴۲- قطاری به طول $196m$ با سرعت ثابت $88\frac{km}{h}$ از روی پل مستقیمی عبور می‌کند. از لحظه‌ای که قطار در آستانه ورود به پل است تا لحظه‌ای که به طور کامل از روی پل عبور می‌کند، در مجموع چند ثانیه قطار به طور کامل روی پل قرار نداشت؟ (طول پل از طول قطار بزرگ‌تر است.)

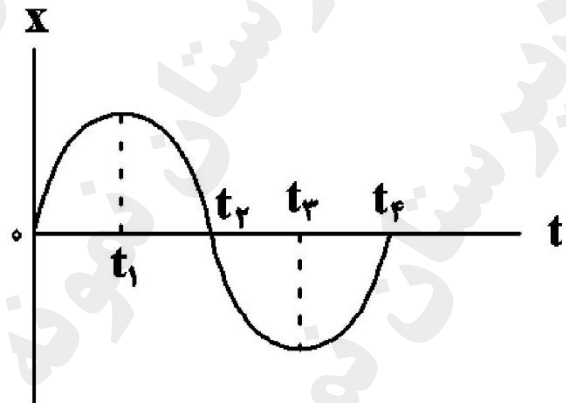
(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

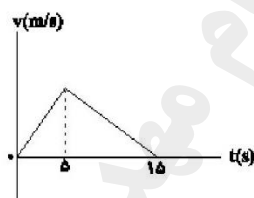
(۲) ۸

(۱) ۲۸

۴۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی مشخص شده، شتاب متوسط و سرعت متوسط متحرک هم جهت‌اند؟

(۱) صفر تا t_1 (۲) t_2 تا t_3 (۳) صفر تا t_2 (۴) t_1 تا t_4

۴۴- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 11s$ برابر 126 متر باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = 12s$ چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۳

(۲) ۶

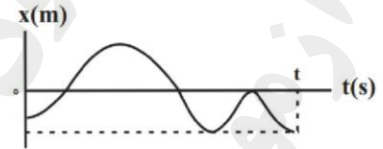
(۳) ۸

(۴) ۱۲

محل انجام محاسبات



- ۴۵- با توجه به نمودار مکان- زمان زیر، در مدت t ، چه تعداد از عبارت‌های زیر برای این حرکت صحیح است؟
- (الف) سرعت متوسط متحرک در کل مدت زمان حرکت منفی است.
- (ب) شتاب متوسط متحرک در کل مدت زمان حرکت مثبت است.
- (پ) بعد از شروع حرکت، متحرک سه بار از مبدأ حرکت عبور می‌کند.
- (ت) متحرک مجموعاً سه بار از مبدأ مکان عبور کرده است.

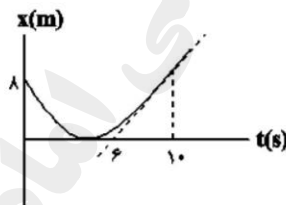


۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۴۶- سرعت متحرکی که روی خطی راست در حال حرکت است، در لحظه t در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر با صفر است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با حرکت متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 الزاماً صحیح است؟
- (الف) جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی t_1 تا t در خلاف جهت جابه‌جایی آن در بازه زمانی t تا t_2 است.
- (ب) مسافت پیموده شده توسط متحرک بزرگ‌تر از اندازه جابه‌جایی آن است.
- (پ) جهت بردار مکان متحرک در لحظه t عوض شده است.
- (ت) متحرک الزاماً از مبدأ مکان عبور می‌کند.

۱ (صفر) ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳)

- ۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 10s$ ، $7/5$ برابر سرعت متوسط آن در بازه زمانی $t = 0s$ تا $t = 10s$ باشد، متحرک در لحظه $t = 10s$ در چه فاصله‌ای (برحسب متر) از مبدأ مکان قرار دارد؟



۱ (۱۰)
۲ (۱۲)
۳ (۱۴)
۴ (۱۶)

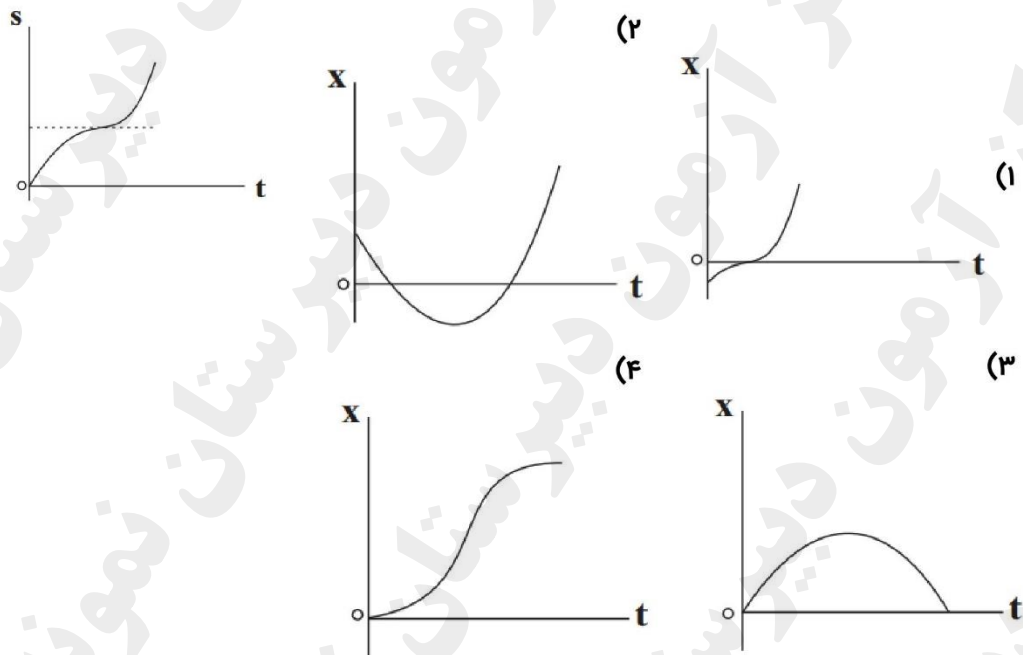
- ۴۸- معادله حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 4t + 1$ است. در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ ، اختلاف تنیدی متوسط و اندازه سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

۱ (۰/۴) ۲ (صفر) ۳ (۰/۲) ۴ (۰/۸)

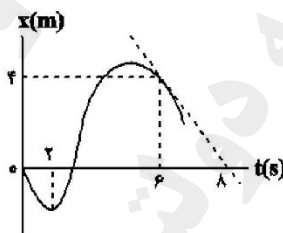
محل انجام محاسبات



۴۹- نمودار مسافت بر حسب زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام نمودار نمی‌تواند معرف نمودار مکان - زمان این متحرک باشد؟



۵۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که روظی محور xها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 6s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



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

۵۱- دو متحرک با سرعت‌های ثابت $v_1 = 100 \frac{km}{h}$ و $v_2 = 40 \frac{km}{h}$ از دو شهر A و B در یک مسیر مستقیم به سمت یکدیگر شروع به حرکت می‌کنند. اگر بعد از ۱۵ دقیقه فاصله دو متحرک از هم برای دومین بار به ۵ km برسد، متحرک (۱) فاصله بین دو شهر را در چند دقیقه طی می‌کند؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۴۵ (۳) ۲۴ (۴) ۶۰

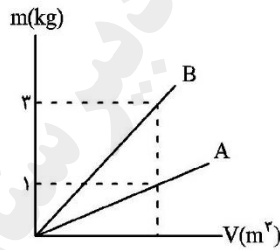
۵۲- اگر یک بطری خالی را به‌طور کامل با آب پُر کنیم، مجموع جرم بطری و آب داخل آن ۳۰۰g است و چنانچه همان بطری را به‌طور کامل با روغن پُر کنیم، مجموع جرم بطری و روغن داخل آن ۲۸۰g می‌شود. جرم بطری خالی چند گرم است؟ ($\rho_{\text{water}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{oil}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۰
(۳) ۱۰۰ (۴) ۸۰

محل انجام محاسبات



۵۳- نمودار جرم بر حسب حجم برای دو فلز A و B مطابق شکل زیر است. با حجم یکسانی از این دو فلز، آلیاژی را می‌سازیم. اگر حجم نهایی آلیاژ، برابر با مجموع حجم اولیه فلزهای A و B باشد، چگالی فلز A چند برابر چگالی آلیاژ است؟ (دما ثابت فرض شود.)



$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

۵۴- یک ترازوی دیجیتالی، جرم جسمی را ۵/۰۰۵ میلی‌گرم نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این ترازو چند میکروگرم است؟

$$۱۰۰۰ \quad (۲)$$

$$۵/۰۰۱ \quad (۴)$$

$$۱ \quad (۱)$$

$$۵ \quad (۳)$$

۵۵- فاصله یک جرم آسمانی از منظومه شمسی $۲ \times ۱۰^{۲۶} m$ برآورد شده است. اگر تندی نور در خلأ $۳ \times ۱۰^۸ \frac{m}{s}$ باشد، این فاصله تقریباً چند سال نوری (ly) است؟ (هر سال را ۳۶۵ روز در نظر بگیرید.)

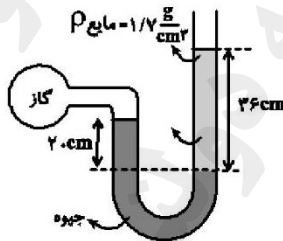
$$۴ \times ۱۰^{۱۱} \quad (۴)$$

$$۳/۴ \times ۱۰^{۱۰} \quad (۳)$$

$$۲/۱۱ \times ۱۰^{۱۰} \quad (۲)$$

$$۹/۴۵ \times ۱۰^{۱۵} \quad (۱)$$

۵۶- با توجه به شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^3})$



$$+۴/۵ \quad (۱)$$

$$-۴/۵ \quad (۲)$$

$$+۱۵/۵ \quad (۳)$$

$$-۱۵/۵ \quad (۴)$$

۵۷- برای جسمی که در سطح یک شاره شناور است، اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم اندازه نیروی وزن آن است.

$$\text{کمتر از} \quad (۲)$$

$$\text{برابر با} \quad (۱)$$

$$\text{بسته به چگالی جسم و شاره، هر سه حالت ممکن است.} \quad (۴)$$

$$\text{بیشتر از} \quad (۳)$$

۵۸- مطابق شکل، شاره‌ای تراکم‌ناپذیر در حالت پایا در حال عبور از لوله‌ای با سطح مقطع متغیر است. چه تعداد از موارد زیر در قسمت A از قسمت B بیشتر است؟

«تندی حرکت شاره - فشار شاره - آهنگ شارش حجمی شاره - جرم شاره عبوری در واحد زمان»



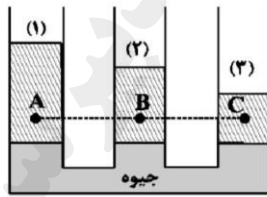
$$۱ \quad \text{صفر} \quad (۱)$$

$$۱ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۴)$$

۵۹- مطابق شکل زیر، در لوله‌های ظرفی که در آن مقداری جیوه داشته‌ایم، جرم یکسانی از سه مایع با چگالی‌های مختلف را می‌ریزیم. کدام گزینه در مورد مقایسه چگالی سه مایع و فشار در نقاط هم‌تراز B، A و C درست است؟ (مایع‌ها با هم مخلوط نمی‌شوند و سطح مقطع لوله‌های ظرف یکسان است.)



$$(1) \quad P_A > P_B > P_C \quad \text{و} \quad \rho_1 > \rho_2 > \rho_3$$

$$(2) \quad P_C > P_B > P_A \quad \text{و} \quad \rho_1 > \rho_2 > \rho_3$$

$$(3) \quad P_A > P_B > P_C \quad \text{و} \quad \rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

$$(4) \quad P_C > P_B > P_A \quad \text{و} \quad \rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

۶۰- مطابق شکل زیر، دو ظرف مشابه را با مقدار یکسان آب به‌طور کامل پُر می‌کنیم و روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم. اگر اندازه نیرویی که از طرف آب به کف ظرف‌های A و B وارد می‌شود را به‌ترتیب F_1 و F_2 و اندازه نیرویی که از طرف این دو ظرف به سطح افقی زیر ظرف‌ها وارد می‌شود را به‌ترتیب F_1^c و F_2^c بنامیم و همچنین اگر فشاری که از طرف آب به کف ظرف‌های A و B وارد می‌شود را به‌ترتیب P_1 و P_2 و فشاری که از طرف این دو ظرف به سطح زیر ظرف‌ها وارد می‌شود را به‌ترتیب P_1^c و P_2^c بنامیم، کدام مقایسه زیر به درستی انجام شده است؟



$$(1) \quad P_1^c = P_2^c, \quad P_1 = P_2, \quad F_1^c = F_2^c, \quad F_1 = F_2$$

$$(2) \quad P_1^c > P_2^c, \quad P_1 = P_2, \quad F_1^c = F_2^c, \quad F_1 > F_2$$

$$(3) \quad P_1^c = P_2^c, \quad P_1 > P_2, \quad F_1^c < F_2^c, \quad F_1 = F_2$$

$$(4) \quad P_1^c > P_2^c, \quad P_1 = P_2, \quad F_1^c = F_2^c, \quad F_1 < F_2$$

۶۱- در یک دیگ زدودز، مساحت روزنه خروج بخار آب ۵ میلی‌متر مربع است. جرم وزنه روی روزنه چند گرم باشد، تا فشار پیمانه‌ای بخار داخل دیگ در 10^5 پاسکال نگه داشته شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$(4) \quad 50$$

$$(3) \quad 40$$

$$(2) \quad 25$$

$$(1) \quad 20$$

۶۲- طی یک فرایند هم‌فشار، یک لیتر گاز کامل گرما از دست می‌دهد و در فشار یک اتمسفر، حجم آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. کار انجام شده روی گاز چند ژول است؟

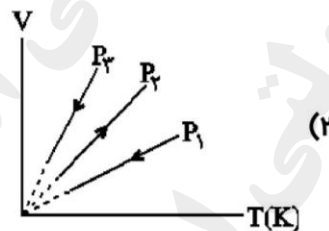
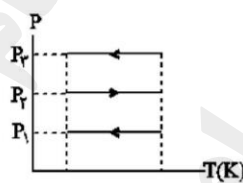
$$(4) \quad 20$$

$$(3) \quad -20$$

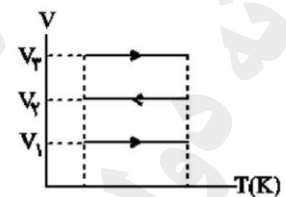
$$(2) \quad 80$$

$$(1) \quad -80$$

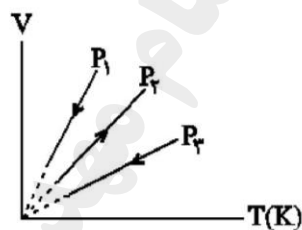
۶۳- نمودار فشار برحسب دمای مطلق گاز کامل در سه فشار P_1 ، P_2 و P_3 در شکل زیر رسم شده است. کدام گزینه نمودار $V-T$ این سه فرایند را به‌درستی نشان می‌دهد؟



(۲)



(۱)



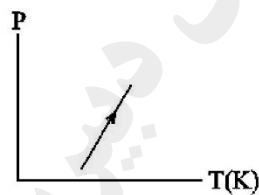
(۴)



(۳)



۶۴- یک گاز آرمانی فرایندی مطابق شکل زیر طی می‌کند. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) کار انجام شده روی گاز مثبت است.

(۲) انرژی درونی گاز کاهش یافته است.

(۳) حجم گاز ثابت می‌ماند.

(۴) گرمای مبادله شده برابر قرینه کار انجام شده است.

۶۵- در یک ماشین گرمایی، دستگاه ۴۰ درصد از گرمایی را که از چشمه گرم دریافت کرده است به منبع سرد می‌دهد، بازده این دستگاه برحسب درصد کدام است؟

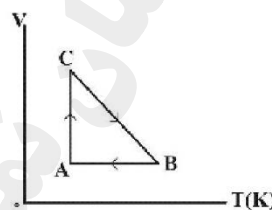
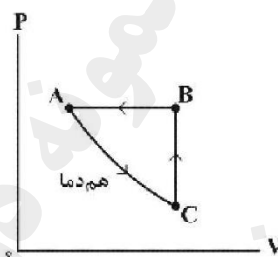
(۲) ۶۰

(۱) ۴۰

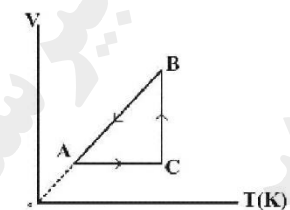
(۴) ۸۰

(۳) ۷۵

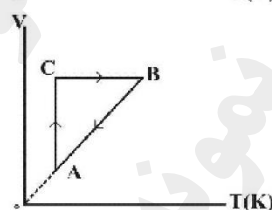
۶۶- نمودار $P-V$ فرایندهای ترمودینامیکی انجام شده بر روی مقدار معینی از یک گاز کامل، در شکل زیر رسم شده است. نمودار $V-T$ آن کدام است؟



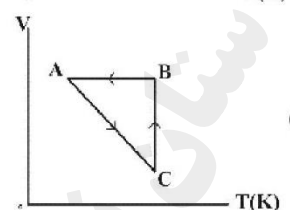
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۶۷- کدام عبارت درباره فرایندهای ترمودینامیکی برای مقدار معینی گاز کامل نادرست است؟

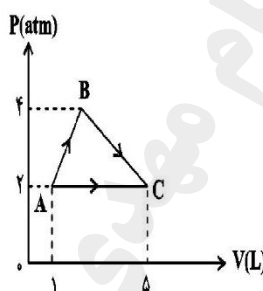
(۱) کار در فرایند هم‌حجم صفر است.

(۲) در فرایند هم فشار، بزرگی گرمای مبادله شده بیشتر از بزرگی تغییرات انرژی درونی است.

(۳) در فرایند هم دما، تغییرات انرژی درونی صفر است.

(۴) در فرایند انبساط بی‌دررو، تغییرات انرژی درونی مثبت است.

۶۸- مطابق شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل طی دو مسیر متفاوت از حالت A به حالت C می‌رسد. کار انجام شده روی گاز در مسیر ABC چند برابر کار انجام شده روی گاز در مسیر AC است؟



(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۳

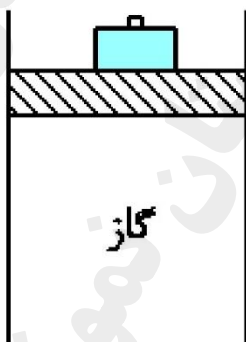
(۴) باید V_B معلوم باشد.



۶۹- چگالی گاز کاملی در فشار یک اتمسفر و دمای ۲۷ درجه سلسیوس برابر $\frac{1}{4} \frac{kg}{m^3}$ است. چگالی همان مقدار از این گاز در فشار ۲ اتمسفر و دمای ۱۲۷ درجه سلسیوس چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{1}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۱۲

۷۰- در شکل زیر، جرم پیستون یک کیلوگرم، جرم وزنه روی آن ۴ کیلوگرم و دمای گاز درون ظرف ۲۷ درجه سلسیوس است. اگر دمای گاز را به آرامی به ۸۷ درجه سلسیوس برسانیم، ضمن گرم شدن گاز، چند کیلوگرم وزنه به تدریج باید روی پیستون اضافه کنیم تا پیستون جابه‌جا نشود؟ (سطح قاعده پیستون $5cm^2$ ، فشار هوا 10^5 پاسکال و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۷

۷۱- روند تشکیل عنصرها در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) عنصرهای سنگین → عنصرهای سبک → ذره‌های زیراتمی → هیدروژن → هلیوم → مهبانگ
(۲) عنصرهای سنگین → عنصرهای سبک → هلیوم → ذره‌های زیراتمی → هیدروژن → مهبانگ
(۳) ذره‌های زیراتمی → هیدروژن → هلیوم → عنصرهای سبک → عنصرهای سنگین → مهبانگ
(۴) عنصرهای سنگین → عنصرهای سبک → هلیوم → هیدروژن → ذره‌های زیراتمی → مهبانگ

۷۲- به کدام دلیل نمی‌توان مقادیر زیادی از عنصر ^{99}Tc را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد و از آن چه استفاده‌ای می‌شود؟

- (۱) نیم‌عمر آن کوتاه است- تصویربرداری پزشکی (۲) نیم‌عمر آن کوتاه است- درمان بیماری
(۳) پرتوزا و ناپایمن است- تصویربرداری پزشکی (۴) پرتوزا و ناپایمن است- درمان بیماری

۷۳- با تابش پرتوهای خورشیدی به زمین، کدام پدیده رخ می‌دهد؟

- (۱) بخش اندکی از آن‌ها به وسیله زمین جذب و مقدار قابل توجهی از آن‌ها بازتابیده می‌شود.
(۲) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرابنفش از دست می‌دهد.
(۳) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای بازتابیده شده از سطح زمین می‌شود.
(۴) هوا کره توانایی جذب بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی را دارا می‌باشد.

۷۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- * در طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش طول موج خطوط رنگی، فاصله بین خطوط افزایش می‌یابد.
* در طیف نشری خطی هیدروژن هنگام بازگشت الکترون از $n = 6$ به $n = 2$ ، خط طیفی رنگی ایجاد می‌شود.
* سطح انرژی لایه $n = 1$ در اتم‌های هیدروژن و هلیوم یکسان است.
* هر بخش پرنرنگ در ساختار لایه‌ای، محل دقیق الکترون را نشان می‌دهد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۷۵- کدام گزینه جای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق اصل آفبا،»

- (۱) سه زیرلایه الکترونی با $n + l = 3$ وجود دارد.
 (۲) اگر $n + l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگتر، انرژی کمتری دارد.
 (۳) هریک از اتم‌های کروم ($Z = 24$) و اسکاندیم ($Z = 21$) در بیرونی‌ترین زیرلایه خود تنها یک الکترون دارد.
 (۴) پر شدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته نیست.
- ۷۶- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز ...

- (۱) انرژی گرمایی مولکول‌های گازهای موجود در اتمسفر زمین، سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.
 (۲) با افزایش ارتفاع در هواکره و کم شدن غلظت گازهای هواکره، احتمال دیده شدن یون‌های گازی بیشتر می‌شود.
 (۳) به‌طور میانگین، تغییر دما به ازای هر یک کیلومتر تغییر ارتفاع، در لایه اول هواکره، بیشتر از لایه دوم آن است.
 (۴) فراوان ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک، پس از گازهای نیتروژن و اکسیژن در رتبه سوم قرار دارد.
- ۷۷- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) در شرایط مناسب تنها عناصر فلزی با گاز اکسیژن می‌سوزند.
 (ب) گاز کربن مونوکسید مانند گاز آرگون بی‌رنگ و بی‌بو و برخلاف آن سمی است و چگالی این گاز کم‌تر از هوا است.
 (ج) در فرآیند سوختن زغال‌سنگ، تنها فرآورده‌های گازی SO_2 و CO_2 تولید می‌شود.
 (د) در حالت کلی به واکنش شیمیایی که در آن ماده با اکسیژن واکنش دهد، سوختن می‌گویند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۸- اگر فرمول سولفات فلز X به صورت XSO_4 و فرمول ترکیب یونی از فلز کلسیم به صورت CaY باشد، در کدام گزینه فرمول شیمیایی ترکیبات یونی داده شده درست است؟

(۱) KY, XNO_3 (۲) X_2O, FeY_2
 (۳) Al_2Y_3, XY (۴) XCl, MgY

۷۹- پاسخ درست به هر یک از سوال‌های الف، ب و پ به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- (الف) مجموع تمام $(n + l)$ زیرلایه‌های موجود در لایه اصلی سوم ($n = 3$) چند است؟
 (ب) برای کدام لایه الکترونی، کم‌ترین و بیش‌ترین عدد کوانتومی فرعی به‌ترتیب صفر و ۳ می‌تواند باشد؟
 (پ) بیشینه گنجایش الکترون در اولین لایه اتم با تعداد عنصرها در کدام دوره از جدول دوره‌ای برابر است؟

(۱) ۱، ۴، ۱۲ (۲) ۲، ۳، ۱۵ (۳) ۲، ۳، ۱۲ (۴) ۲، ۴، ۱۵

محل انجام محاسبات



۸۰- اگر اتم X دارای ۹ الکترون با $l = 1$ باشد، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) این عنصر در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.
 (۲) مجموع عددهای کوانتومی فرعی الکترون‌های آن برابر ۹ است.
 (۳) انرژی زیرلایه $2s$ آن قبل از پرشدن از الکترون بیش‌تر از $1s$ است.
 (۴) آرایش الکترونی فشرده آن به صورت $X: [Ne] 2s^2 2p^3$ است.

۸۱- یک نمونه از آب دریا، دارای 1350 ppm از یون Mg^{2+} است. برای تهیه روزانه 270 کیلوگرم منیزیم، ماهانه (30 روزکاری) چند تن از این آب باید فراوری شود؟ (فرض کنید که حداکثر، 80% منیزیم آب دریا قابل استخراج باشد).

- (۱) 6000
 (۲) 7500
 (۳) 9000
 (۴) 12000

۸۲- در دو ظرف جداگانه، جرم مشخصی از متان و متانول با مقدار کافی گاز اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزند. اگر جرم گاز CO_2 تشکیل‌شده در دو ظرف برابر باشد، نسبت جرم متانول به متان در ابتدای فرایند، کدام بوده است؟

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

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

۸۳- در مورد عنصر $^{52}_{24}Cr$ چه تعداد از موارد زیر، نادرست است؟

- در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارد که همگی در لایه $n = 4$ هستند.
- تعداد الکترون‌های با $l = 1$ ، بیشتر از تعداد الکترون‌های با $l = 0$ است.
- اختلاف عددی شماره گروه و دوره آن برابر ۱ است.
- در آخرین لایه الکترونی خود ۲ الکترون با $l = 0$ دارد.

- (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱

۸۴- در چند گرم متانول (CH_3OH)، $10^{23} \times \frac{48}{16}$ اتم H وجود دارد؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

- (۱) $\frac{6}{4}$
 (۲) $\frac{3}{2}$
 (۳) $\frac{9}{6}$
 (۴) $\frac{12}{8}$

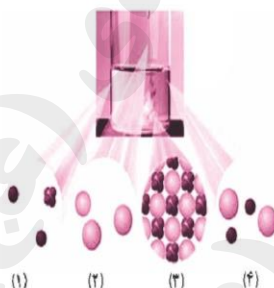
۸۵- اگر در اتم خنثی X تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۶ باشد و عدد اتمی آن ۳ واحد از عدد اتمی گاز نجیب دوره چهارم جدول دوره‌ای کمتر باشد، مجموع a و b کدام است؟

- (۱) ۱۰۸
 (۲) ۱۰۵
 (۳) ۱۰۲
 (۴) ۱۰۷

۸۶- هیدروژن دارای ایزوتوپ است که در بین آن‌ها ایزوتوپ ناپایدار می‌باشند. در بین همه این ایزوتوپ‌ها، تعداد ایزوتوپ طبیعی است و ایزوتوپ طبیعی، ناپایدار و پرتوزا است.

- (۱) ۱، ۳، ۵، ۷
 (۲) ۱، ۳، ۴، ۶
 (۳) ۱، ۳، ۴، ۷
 (۴) ۲، ۴، ۶، ۷

۸۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش محلول سدیم سولفات و باریم کلرید است، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

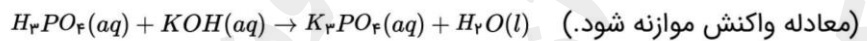


- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، $\frac{2}{3}$ برابر واکنش‌دهنده‌ها است.
 (۲) از واکنش یون‌های موجود در شکل‌های (۱) و (۲)، گونه‌های موجود در شکل‌های (۳) و (۴) به‌دست می‌آید.
 (۳) از این واکنش برای شناسایی یون باریم موجود در محلول استفاده می‌شود.
 (۴) رنگ رسوب حاصل از این واکنش با رنگ رسوب نقره کلرید یکسان است.



۸۸- به ۲۰۰ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید، مقدار کافی فسفریک اسید برای واکنش کامل اضافه شده است. اگر ۵۳ گرم پتاسیم فسفات تشکیل شود، غلظت باز شرکت کننده در واکنش، چند مول بر لیتر است؟

$$(H = 1, O = 16, P = 31, K = 39 : g \cdot mol^{-1})$$



۱/۵۸ (۴)

۱/۸۵ (۳)

۳/۷۵ (۲)

۳/۲۵ (۱)

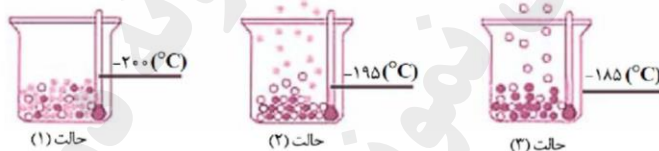
۸۹- با توجه به شکل زیر نمایی از آزمایش مربوط به هوای مایع با دمای $-200^\circ C$ را نمایش می دهد، چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

الف) گازی که به عنوان خنک کننده قطعات الکترونیکی دستگاههای MRI کاربرد دارد، در حالت (۲) هم چنان به صورت مایع می باشد.

ب) در دمای $190^\circ C$ - همچنان دو مورد از گازهای هوای مایع اولیه در ظرف موجود خواهد بود.

پ) در هیچ یک از سه حالت بالا، گازی که برای پرکردن تایر خودروها استفاده می شود، تبخیر نمی شود.

ت) با کاهش دما از $100^\circ C$ - به $200^\circ C$ - به ترتیب گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن به مایع تبدیل می شوند.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۰- دماهای $1750^\circ C$ ، $2750^\circ C$ و $800^\circ C$ درجه سلسیوس برای سه شعله گزارش شده است که به طور نامرتب به رنگهای قرمز، زرد و آبی دیده می شوند. با توجه به پرتوهای نشر شده از این شعله ها کدام گزینه نادرست است؟

۱) پرتو نشر شده با بلندترین طول موج مربوط به شعله با دمای $800^\circ C$ درجه سلسیوس است.

۲) به ترتیب شعله های با دمای: $1750^\circ C$ ، $2750^\circ C$ و $800^\circ C$ درجه سلسیوس به رنگ زرد، آبی و سرخ دیده می شوند.

۳) پرتوهای حاصل از ششوار صنعتی با پرتو شعله با دمای $800^\circ C$ درجه سلسیوس شباهت دارد.

۴) پرتو با دمای $2750^\circ C$ درجه سلسیوس بیشترین انرژی و کمترین شکست از منشور را دارد.

۹۱- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد هواکره نادرست است؟

* روند تغییرات فشار با افزایش ارتفاع از سطح زمین در هواکره کاهشی است.

* با افزایش ارتفاع از سطح زمین، تراکم مولکول های هوا کمتر می شود.

* تغییر آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می دهد.

* با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دمای هواکره به صورت منظم کاهش می یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۲- همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز:

۱) جرم الکترون ناچیز و در حدود $\frac{1}{1836}$ جرم اتم کربن-۱۲ است.

۲) با تعریف amu شیمی دان ها موفق شدند جرم ذره های زیراتمی را اندازه گیری کنند.

۳) یکای جرم اتمی (amu) را با نماد u نیز نشان می دهند و مطابق تعریف، برابر جرم اتم 1H در نظر می گیرند.

۴) از نخستین عنصر ساختگی در واکنشگاه هسته ای برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می شود.

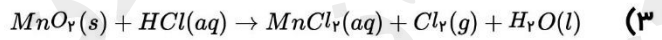
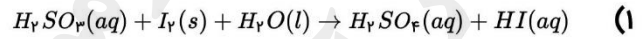


(105 R)

مرکز آزمون دبیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)

آزمون شماره ۵ دوره تابستانی
پایه دوازدهم - رشته ریاضی فیزیک

۹۳- در کدام واکنش پس از موازنه، نسبت مجموع ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها بزرگ‌تر است؟



۹۴- در ساختار لوویس چند مولکول زیر در مجموع ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟



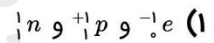
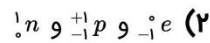
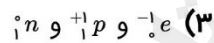
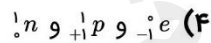
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۹۵- نماد الکترون، پروتون و نوترون در کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی نوشته شده است؟



محل انجام محاسبات