

۱- باقی مانده تابع چند جمله‌ای  $P(x) = x^{2n+2} + x^n - 2x^{n-2} + 1 + n$  بر  $2x-1$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{13}$  (۲)  $\frac{13}{2}$  (۳)  $\frac{13}{4}$  (۴)  $\frac{2}{13}$

۲- تابع چند جمله‌ای  $p(x)$  را در نظر بگیرید. اگر  $p(x^2) = (a-2)x^3 + bx^2 + (b+3)x + a - b$  باشد، باقی مانده تقسیم  $p(x^3 - a)$  بر  $x+b$  کدام است؟

- (۱)  $-53$  (۲)  $-70$  (۳)  $-84$  (۴)  $-110$

۳- حاصل ضرب دوره تناوب و بیشترین مقدار تابع  $f(x)$  کدام است؟

$$f(x) = \cos\left(\frac{3\pi}{4} + x\right) + \sin(x - 5\pi) + 7\sin(10\pi + x) + 6\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$$

- (۱)  $13\pi$  (۲)  $15\pi$  (۳)  $26\pi$  (۴)  $30\pi$

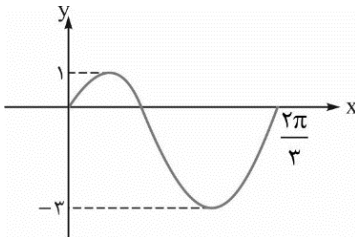
۴- اگر  $f(x) = -2\cos^2\left(3x - \frac{\pi}{4}\right)$  باشد، آن گاه دوره تناوب تابع  $g(x) = \left|f\left(\frac{x}{6}\right) - 6\right|$  کدام است؟

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

۵- دوره تناوب تابع  $f(x) = \sqrt{\frac{1 - \cos 2x}{1 + \cos 2x}}$  کدام است؟

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

۶- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a\cos\left(bx - \frac{\pi}{3}\right) + d$  است. حاصل  $f\left(\frac{\pi}{9}\right)$  کدام است؟



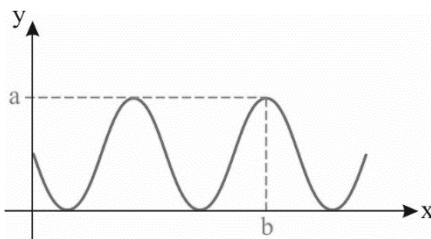
(۱)  $-2$

(۲)  $-1$

(۳)  $1$

(۴)  $2$

۷- اگر  $f(x) = 2 - x^2$  و  $g(x) = \sin \pi x + \cos \pi x$  باشد و بخشی از نمودار تابع  $f \circ g$  به صورت مقابل باشد، مقدار  $ab$  کدام است؟



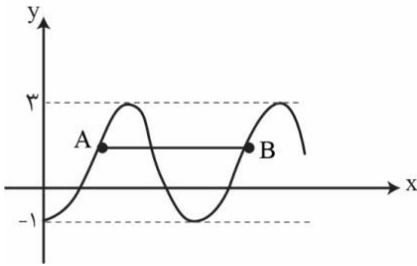
(۲)  $\frac{4}{7}$

(۱)  $\frac{7}{4}$

(۴)  $\frac{2}{7}$

(۳)  $\frac{7}{2}$

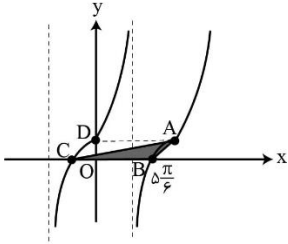
۸- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \sin\left(\frac{\pi}{4} + cx\right)$  به صورت مقابل است. اگر پاره خط



AB موازی محور xها باشد و طول آن برابر  $\pi$  باشد، مقدار  $\frac{b \times c^2}{a}$  کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) -۴
- (۳) ۸
- (۴) -۸

۹- بخشی از نمودار تابع  $y = b + a \tan x$  به صورت مقابل است. اگر مساحت مثلث ABC برابر  $\pi$  باشد، مقدار ab کدام است؟



- (۱) ۲
- (۲)  $2\sqrt{3}$
- (۳)  $4\sqrt{3}$
- (۴)  $8\sqrt{3}$

۱۰- اگر  $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$  باشد، مجموعه جواب نامعادله  $\frac{x^2 - (\tan \alpha + \cot \alpha)x + 1}{\sin^2 \alpha - x^2} > 0$  کدام است؟

- (۱)  $(-\sin \alpha, \sin \alpha) \cup (\tan \alpha, \cot \alpha)$
- (۲)  $(-\sin \alpha, \tan \alpha) \cup (\sin \alpha, \cot \alpha)$
- (۳)  $(-\sin \alpha, \cot \alpha) \cup (\tan \alpha, \sin \alpha)$
- (۴)  $(-\sin \alpha, -\tan \alpha) \cup (\sin \alpha, \cot \alpha)$

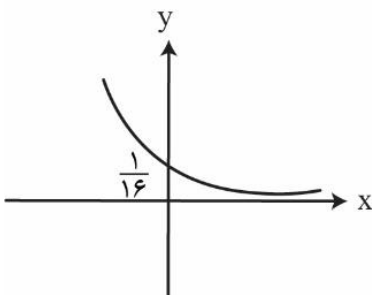
۱۱- اگر  $f(x) = \left(\frac{m^2 - m - 6}{3m^2 + 5m - 2}\right)^x$  تابعی نمایی باشد، حدود m شامل چند عدد طبیعی نیست؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۲- اگر مجموعه جواب نامعادله  $(\sqrt{2}-1)^{2x^2} > (\sqrt{2}+7)^{3-2x}$ ، بازه (a, b) باشد، حاصل b-a کدام است؟

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

۱۳- توابع  $f(x) = (4a^2 - 1)x^2 + (1 - 2a)x + b$  و  $g(x) = (a+1)^x$  مفروض است. اگر نمودار تابع نمایی  $g \circ f(x)$  به صورت زیر باشد،



مقدار  $f(ab)$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

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

۱۴- اگر  $\log_{18} 54 = \frac{k+2}{k+1}$  باشد، حاصل  $\log_p 12$  کدام است؟

- (۱)  $k+1$       (۲)  $2k-1$       (۳)  $k$       (۴)  $2k-2$

۱۵- اگر  $\frac{\log_3 3 + \log_5 3}{\log_3 3 \times \log_5 3} = a$  باشد، حاصل  $\frac{1}{1+\log_3 15} + \frac{1}{1+\log_5 6}$  بر حسب  $a$  کدام است؟

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

۱۶- اگر  $\log_8 5 = a$  و  $\log_3 3 = b$  باشد، مقدار  $\log_{15} 9$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2b}{2b+3a}$       (۲)  $\frac{fa}{2a+3b}$       (۳)  $\frac{fb}{2b+3a}$       (۴)  $\frac{2a}{2a+3b}$

۱۷- اگر  $\log_x (3x) \times \log_p x^3 = 9$  باشد، حاصل  $\log_{(x-3)} 4x$  کدام است؟

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

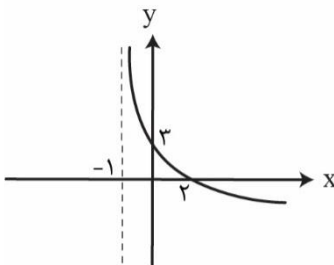
۱۸- مجموعه جواب نامعادله  $\log_p (6-x) \times \log_p (x-1) > 0$  شامل چند عدد صحیح است؟

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

۱۹- اگر دامنه تابع  $f(x) = \log_x |1-x^2|$  به صورت  $(a, b) \cup (c, +\infty)$  باشد، حاصل  $a+b+c$  کدام است؟

- (۱) صفر      (۲) ۱      (۳) ۲      (۴) ۳

۲۰- نمودار تابع  $f(x) = \log_a (bx+c)$  به صورت مقابل است. مقدار  $\frac{a^3}{bc}$  کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{9}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳) ۹

(۴) ۳

**هندسه**

۲۱- در دستگاه دو معادله دو مجهولی  $\begin{cases} 2x-y=0/1 \\ 4x+3y=0/2 \end{cases}$  مجموع درایه‌های وارون ماتریس ضرایب کدام است؟

- (۱)  $0/1$       (۲)  $0/2$       (۳)  $0/3$       (۴)  $0/4$

۲۲- در دستگاه دو معادله دو مجهولی  $\begin{cases} ax+by+1=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$ ، وارون ماتریس ضرایب به صورت  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$  است. اگر جواب  $y=1$  از

این دستگاه حاصل شود، برای  $x$  چه جوابی به دست می‌آید؟

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

محل انجام محاسبات

۲۳- شکل ماتریسی یک دستگاه معادلات، به صورت  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ m & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 2m \end{bmatrix}$  است. به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، این

دستگاه دارای جواب است؟

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

۲۴- کدام گزینه در مورد دستگاه دو معادله دو مجهولی  $\begin{cases} kx + (k+1)y = 1 \\ (k-4)x + (2k+1)y = 3 \end{cases}$  درست است؟

- (۱) همواره فاقد جواب است. (۲) همواره دارای جواب یکتا است. (۳) می‌تواند بی‌شمار جواب داشته باشد. (۴) فاقد جواب یا دارای جواب یکتا است.

۲۵- دستگاه معادلات  $\begin{cases} 3x - y = m \\ 2y - 6x - 3 = 0 \end{cases}$  دارای بی‌شمار جواب است. به ازای کدام مقدار  $n$  دستگاه معادلات  $\begin{cases} -mx + ny = n \\ nx + 6y = k \end{cases}$

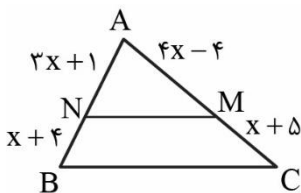
دارای جواب منحصر به فرد است؟

- (۱)  $3$  (۲)  $-3$  (۳)  $-5$  (۴) دستگاه جواب منحصر به فرد ندارد.

۲۶- از هر رأس یک  $n$  ضلعی محدب  $3(n-7)$  قطر می‌گذرد. تعداد کل قطرهای این  $n$  ضلعی کدام است؟

- (۱)  $9$  (۲)  $14$  (۳)  $20$  (۴)  $27$

۲۷- در شکل مقابل، نسبت مساحت مثلث  $AMN$  به مساحت ذوزنقه  $MNBC$  کدام است؟



- (۱)  $0/65$

- (۲)  $0/7$

- (۳)  $0/75$

- (۴)  $0/8$

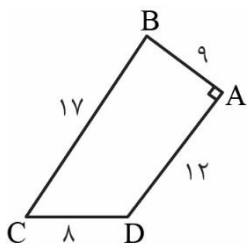
۲۸- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ،  $AH$  و  $AM$  به ترتیب ارتفاع و میانه‌ی وارد بر وتر هستند. اگر  $MH = \frac{1}{4}BC$  آن‌گاه طول

$BC$ ، چند برابر فاصله‌ی نقطه  $H$  از خط  $AM$  است؟

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

۲۹- در شکل مقابل، وسط‌های ضلع‌های چهارضلعی  $ABCD$ ، رأس‌های یک چهارضلعی هستند، مساحت این چهارضلعی کدام

است؟



- (۱)  $57$

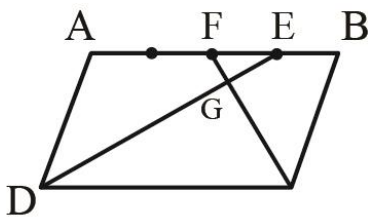
- (۲)  $58$

- (۳)  $59$

- (۴)  $60$

محل انجام محاسبات

۳۰- در شکل مقابل چهارضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع و ضلع AB به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است. نسبت



مساحت‌های دو چهارضلعی AFGD و BEGC کدام است؟

$$\frac{4}{7} \quad (2)$$

$$\frac{7}{10} \quad (1)$$

$$\frac{9}{14} \quad (4)$$

$$\frac{3}{5} \quad (3)$$

### ریاضیات گسسته | آمار و احتمال

۳۱- باقی‌مانده تقسیم a بر دو عدد ۷۴ و ۵۳ به ترتیب برابر ۴۸ و ۶ است و خارج‌قسمت‌های این دو تقسیم با هم برابرند.

باقی‌مانده تقسیم a بر ۱۱ کدام است؟ آزمون وی ای پی

$$10 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۳۲- عدد صحیح a را بر عدد صحیح و ناصفر b تقسیم کرده‌ایم و باقی‌مانده برابر ۲۸۶ شده است. همچنین عدد b را بر ۲۸۶

تقسیم کرده‌ایم و باقی‌مانده ۵۲ شده است. حاصل (a, b) کدام است؟

$$26 \quad (4)$$

$$22 \quad (3)$$

$$13 \quad (2)$$

$$11 \quad (1)$$

۳۳- در یک تقسیم مقسوم ۷ برابر باقی‌مانده و خارج‌قسمت بیشترین مقدار ممکن است. اگر مقسوم‌علیه این تقسیم کوچک‌تر

از ۲۴ باشد، مجموع ارقام بزرگ‌ترین مقدار مقسوم کدام است؟

$$9 \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

$$7 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

۳۴- عدد صحیح a مضرب ۱۲ و باقی‌مانده‌ی تقسیم آن بر ۱۳ برابر ۹ است. باقی‌مانده‌ی تقسیم  $\frac{a}{6}$  بر ۱۳ کدام است؟

$$9 \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۳۵- چند عدد طبیعی و دو رقمی n در رابطه  $7^{29} + n \equiv 0 \pmod{12}$  صدق می‌کند؟

$$9 \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

$$7 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

۳۶- اگر  $m = 5k + 2$  باشد، رقم یکان عدد  $(m-1)^{2022}$  کدام مقدار زیر ممکن است باشد؟

$$7 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۳۷- اشتراک کلاس‌های همنهشتی  $[5]_6$  و  $[13]_{24}$  به کدام صورت است؟

$$[13]_{24} \quad (4)$$

$$[17]_{24} \quad (3)$$

$$[37]_{48} \quad (2)$$

$$[11]_{48} \quad (1)$$

۳۸- باقی‌مانده تقسیم دو عدد  $3^n$  و  $12^n$  بر ۱۵ با هم برابر است. مجموع ارقام کوچک‌ترین مقدار سه رقمی n کدام است؟

$$6 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۳۹- به ازای چند مقدار طبیعی و دو رقمی x، عبارت  $5x^2 - 1$  مضرب ۴ است؟

$$45 \quad (4)$$

$$20 \quad (3)$$

$$30 \quad (2)$$

$$75 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۴۰- اگر  $24 \equiv 3m$  و  $x \equiv 10 - 4m^{13}$ ، آن‌گاه  $x$  کدام می‌تواند باشد؟

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

۴۱- کدام گزاره‌ی زیر هم‌ارز منطقی گزاره‌ی  $(p \Rightarrow q) \vee \sim(\sim q \Rightarrow p)$  است؟

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

۴۲- ارزش گزاره‌ی کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

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

۴۳- در چند زیرمجموعه از مجموعه‌ی  $A = \{2, 3, 6, 8, 14, 16, 17, 18\}$ ، میانگین کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو، مضرب ۵ است؟

- ۱ (۱) ۸۶      ۲ (۲) ۸۷      ۳ (۳) ۹۰      ۴ (۴) ۹۲

۴۴- دو مجموعه  $\{x, x^2\}$  و  $\{y, 16, y^2\}$  باهم مساوی‌اند. اختلاف بیشترین و کم‌ترین مقدار ممکن برای  $x+y$ ، کدام است؟

- ۱ (۱) ۸      ۲ (۲) ۱۶      ۳ (۳) ۲۴      ۴ (۴) ۴۰

۴۵- سه مجموعه  $A, B, C$  از مجموعه‌ی مرجع  $U$  مفروض‌اند. اگر گزاره  $p$  به صورت  $(A \subseteq B)$  و گزاره  $q$  برابر  $(B \cap C = B)$  باشد

و همچنین ارزش گزاره  $p \wedge q$  درست باشد، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ (۱)  $(A \cup B) \subseteq C$       ۲ (۲)  $(A \cup C) = C$       ۳ (۳)  $C - A = B$       ۴ (۴)  $A \subseteq C$



## فیزیک دوازدهم

۴۶- موارد «الف» و «ب» به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام نوع حرکت است؟  
الف) ساده‌ترین نوع حرکت است.

ب) جسمی که روی سطح هموار یک سراشیبی در حال لغزیدن است.

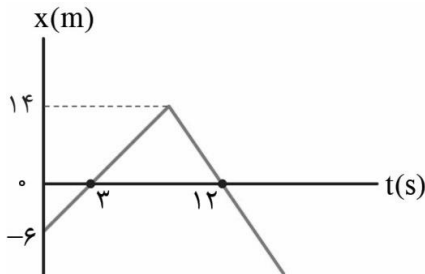
- (۱) سرعت ثابت - سرعت ثابت  
(۲) سرعت ثابت - شتاب ثابت  
(۳) شتاب ثابت - سرعت ثابت  
(۴) شتاب ثابت - شتاب ثابت

۴۷- متحرکی با سرعت ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر بردارهای مکان متحرک در لحظه‌های  $t_1 = 2s$  و  $t_2 = 8s$  به ترتیب

$\vec{r}_1 = (+12m)\vec{i}$  و  $\vec{r}_2 = (-30m)\vec{i}$  باشد، معادله مکان - زمان متحرک در SI است؟

(۱)  $x = 7t - 2$  (۲)  $x = -7t + 12$  (۳)  $x = -7t + 26$  (۴)  $x = 7t - 96$

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند به صورت زیر است. بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 16s$  و تندی متوسط در همین بازه زمانی به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟

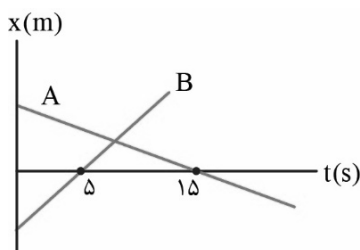


- (۱)  $4, \frac{3}{5}$   
(۲)  $4, \frac{1}{3}$   
(۳)  $1/6, \frac{3}{5}$   
(۴)  $1/6, \frac{1}{3}$

۴۹- دو متحرک با سرعت‌های ثابت  $12 \frac{m}{s}$  و  $8 \frac{m}{s}$  همزمان از نقطه A عبور می‌کنند و به سمت نقطه‌ی B که در فاصله ۲۴۰ متری از نقطه A قرار دارد، حرکت می‌کنند. بیشترین فاصله بین این دو متحرک تا عبور متحرک سریع‌تر از نقطه‌ی B، چند متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۵۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی خط راست با سرعت‌های ثابت حرکت می‌کنند، به صورت زیر است. اگر فاصله‌ی اولیه دو متحرک ۴۵۰ متر و تندی متحرک B، ۳ برابر تندی متحرک A باشد، فاصله دو متحرک در لحظه‌ی  $t = 8s$  چند متر است؟

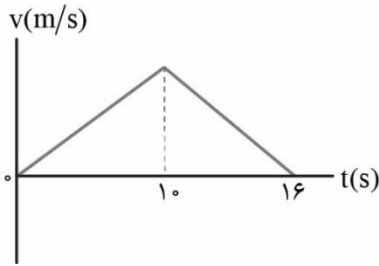


- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

۵۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، به صورت زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در بازه‌ی

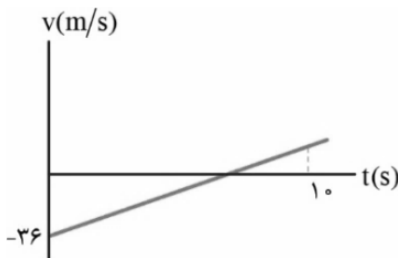
زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 12s$  در SI برابر  $\vec{i} (\frac{1}{4} \frac{m}{s^2})$  باشد، بیشینه تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



- ۲۰ (۱)
- ۲۵ (۲)
- ۳۵ (۳)
- ۳۰ (۴)

۵۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، به صورت زیر است. اگر جابه‌جایی متحرک

در ۱۰ ثانیه نخست حرکت برابر با  $-10m$  باشد، سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه چهارم حرکت چند متر بر ثانیه است؟



- ۲ (۱)
- ۱ (۲)
- ۱ (۳)
- ۲ (۴)

۵۳- متحرکی با شتاب ثابت روی محور  $x$  در حال حرکت است. سرعت متحرک در مبدأ مکان و در مکان  $x=10m$  به ترتیب

$3 \frac{m}{s}$  و  $25/2 \frac{km}{h}$  است. بردار سرعت متحرک در چه مکانی بر حسب متر تغییر جهت می‌دهد؟

- $+2/5$  (۱)
- $-2/5$  (۲)
- $+2/25$  (۳)
- $-2/25$  (۴)

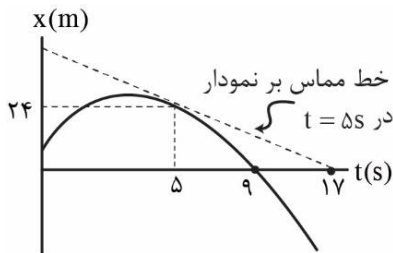
۵۴- متحرکی با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در دو ثانیه سوم حرکت  $\vec{i} (+60m)$  و جابه‌جایی

آن در چهار ثانیه سوم حرکت  $\vec{i} (-80m)$  باشد، تندی متوسط آن در ده ثانیه نخست حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

- ۳۶ (۱)
- ۳۲ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۳۴ (۴)

۵۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، به شکل سهمی زیر است. مکان اولیه متحرک در SI کدام

است؟



- ۶ (۱)
- ۹ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۳ (۴)



۵۶- اتومبیلی با سرعت ثابت  $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$  روی مسیر مستقیمی حرکت می‌کند. ناگهان راننده مانعی را در فاصله‌ی ۴۶ متری می‌بیند و با شتاب ثابت ترمز می‌گیرد. اگر مدت زمان ترمز گرفتن ۱۵ برابر مدت زمان واکنش راننده و مسافت طی شده هنگام ترمز ۱۰/۵ برابر مسافت طی شده در زمان واکنش باشد، چه اتفاقی برای اتومبیل رخ می‌دهد؟

(۱) دقیقاً مقابل مانع متوقف می‌شود. (۲) با تندی  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  به مانع برخورد می‌کند.

(۳) در فاصله ۶ متری مانع متوقف می‌شود. (۴) با تندی  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  به مانع برخورد می‌کند.

۵۷- متحرک A با سرعت ثابت  $(+۲۰ \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$  روی محور x در حال حرکت است و در لحظه‌ی  $t=0$  از مبدأ مختصات عبور می‌کند. متحرک B در لحظه‌ی  $t=10\text{s}$  از حال سکون با شتاب ثابت روی محور x شروع به حرکت می‌کند و در مدت زمان ۶ ثانیه سرعتش را به  $(۳۰ \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$  می‌رساند و پس از آن با سرعت ثابت به حرکت ادامه می‌دهد. دو متحرک در چه مکانی بر حسب متر از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟

۹۶۰ (۴)

۸۴۰ (۳)

۷۸۰ (۲)

۶۶۰ (۱)

۵۸- شکل زیر اسباب آزمایش ساده‌ای برای اندازه‌گیری شتاب گرانش را نشان می‌دهد. با توجه به داده‌های  $h=19/8\text{m}$  و  $t=2/0\text{s}$  که از یک آزمایش توسط این دستگاه به دست آمده است، بزرگی شتاب گرانش در محل این آزمایش در SI کدام

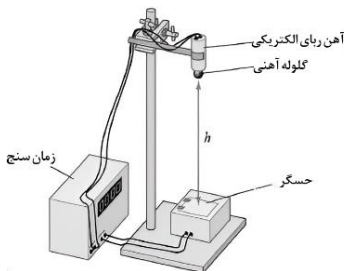
است؟

۹/۸ (۱)

۹/۹ (۲)

۱۰/۰ (۳)

۹/۷ (۴)



۵۹- گلوله‌ای از ارتفاع  $h$  بالای سطح زمین از حال سکون رها می‌شود. اگر گلوله در ثانیه آخر حرکتش تا لحظه برخورد به سطح زمین، مسافت  $30\text{m}$  را طی کرده باشد، ارتفاع  $h$  بر حسب متر کدام است؟ ( $g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و از مقاومت هوا صرف نظر کنید).

۸۰ (۴)

۷۱/۲۵ (۳)

۴۵ (۲)

۶۱/۲۵ (۱)

۶۰- گلوله A از ارتفاع ۱۲۰ متری سطح زمین از حال سکون رها می‌شود. پس از ۱/۵ ثانیه از لحظه رها شدن گلوله A، گلوله B از همان ارتفاع از حال سکون رها می‌شود. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله B، فاصله دو گلوله از یکدیگر به  $56/25\text{m}$  می‌رسد؟ ( $g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و از مقاومت هوا صرف نظر شود). آزمون وی ای پی

۲/۵ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۴/۵ (۱)

محل انجام محاسبات



## فیزیک پایه

۶۱- مطابق شکل زیر، دو جسم A و B به جرم‌های  $m_A = m$  و  $m_B = 2m$  با سرعت‌های نشان داده شده پرتاب می‌شوند. انرژی جنبشی جسم A در لحظه‌ی پرتابش چند برابر انرژی جنبشی جسم B در لحظه پرتاب آن است؟

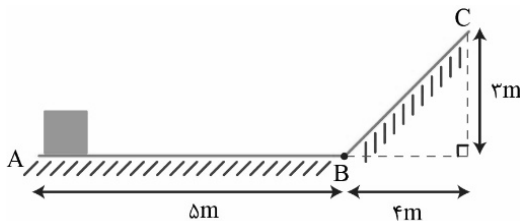


۶۲- برای این که تندی جسمی با جرم  $2\text{kg}$  به اندازه  $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$  افزایش یابد، باید  $20\text{J}$  کار کل روی آن انجام شود. چند ژول دیگر کار

کل روی جسم انجام شود تا تندی جسم  $1\frac{\text{m}}{\text{s}}$  دیگر افزایش یابد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۳ (۳) ۳۶ (۴) ۴۹

۶۳- وزنه‌ای به جرم  $2\text{kg}$  توسط نیروی ثابت  $\vec{F} = (40\text{N})\vec{i}$  از نقطه A از حال سکون به حرکت درمی‌آید و مسیر AB را روی مسیر مستقیم سپس مسیر BC را روی سطح شیب‌دار طی می‌کند. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم در تمام مسیر  $5\text{N}$  باشد، چه تعداد از موارد زیر درباره‌ی حرکت وزنه در مسیر ABC درست است؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



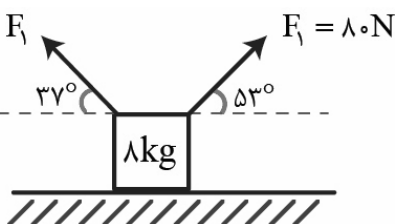
الف) کار نیروی  $\vec{F}$  برابر  $260\text{J}$  است.

ب) کار نیروی وزن برابر  $60\text{J}$  است.

پ) کار نیروی اصطکاک  $-50\text{J}$  است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $8\text{kg}$  تحت تأثیر دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  از سطح زمین و از حال سکون در راستای قائم به سمت بالا جابه‌جا می‌شود. اگر تندی جسم در ارتفاع  $20$  متری از سطح زمین به  $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$  برسد، بزرگی نیروی  $\vec{F}_2$  چند نیوتون

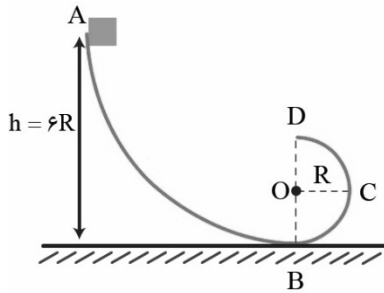


است؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$  و از مقاومت هوا صرف نظر شود).

- (۱) ۴۸ (۲) ۳۶ (۳) ۶۵ (۴) ۶۰

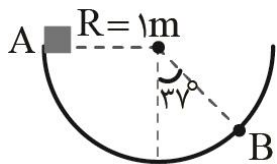
محل انجام محاسبات

۶۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  از نقطه‌ی  $A$  و از حال سکون رها شده و پس از عبور از نقطه‌ی  $B$  وارد مسیر دایره‌ای به شعاع  $R$  می‌شود. کار نیروی وزن بر روی جسم در جابه‌جایی آن از نقطه‌ی  $A$  تا نقطه‌ی  $D$  چند برابر تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم در جابه‌جایی از نقطه‌ی  $A$  تا نقطه‌ی  $C$  است؟



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

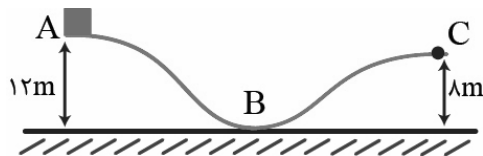
۶۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $5\text{kg}$  با سرعت  $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$  از نقطه‌ی  $A$  مماس بر سطح در مسیر نیم‌دایره‌ای به سمت پایین پرتاب می‌شود. اگر جسم حداکثر تا نقطه‌ی  $B$  روی سطح بالا رود، افزایش انرژی درونی جسم و محیط در مسیر  $A$  تا  $B$  چند



ژول است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6, g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱) ۱۰  
 (۲) ۴۰  
 (۳) ۵۰  
 (۴) ۷۰

۶۷- وزنه‌ای به جرم  $2\text{kg}$  با تندی اولیه  $v_A$  از نقطه‌ی  $A$  مماس بر سطح پرتاب می‌شود. اگر در مسیر  $ABC$ ،  $44\%$  ژول به انرژی درونی جسم و محیط اضافه شده باشد و تندی وزنه در نقطه  $C$ ،  $25\%$  درصد بیشتر از تندی آن وزنه در نقطه  $A$  باشد، تندی



وزنه در نقطه  $A$  چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۴  
 (۲) ۶  
 (۳) ۸  
 (۴) ۱۰

۶۸- گلوله‌ای به جرم  $500\text{g}$  با سرعت  $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$  از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. گلوله تا ارتفاع  $15$  متری سطح زمین بالا رفته سپس برمی‌گردد. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله در حین حرکت آن ثابت فرض شود، تندی برخورد گلوله به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱)  $10\sqrt{2}$   
 (۲) ۱۵  
 (۳)  $10\sqrt{3}$   
 (۴) ۱۰

۶۹- شخصی به جرم  $60\text{kg}$  در مدت زمان  $90\text{s}$  از تعداد  $50$  پله بالا می‌رود. توان متوسط مفید شخص چند وات است؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

و ارتفاع هر پله  $30\text{cm}$  است.)

- (۱) ۱۰۰۰  
 (۲) ۳۳۳  
 (۳) ۱۰۰  
 (۴)  $33/3$

محل انجام محاسبات



۷۰- پمپ آبی با توان  $5\text{ kW}$  و بازده  $82\%$  درصد، چند کیلوگرم آب را از ته چاهی به عمق  $8\text{ m}$  در هر دقیقه بالا می‌آورد و با تندی

$$2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ به بیرون پرتاب می‌کند؟ } (g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$3/0.75 \times 10^2 \text{ (۴)}$$

$$3/0.75 \times 10^3 \text{ (۳)}$$

$$3 \times 10^2 \text{ (۲)}$$

$$3 \times 10^3 \text{ (۱)}$$

### شیمی دوازدهم

۷۱- به  $200$  میلی لیتر از محلول پتاس سوزآور با  $\text{pH}=13$ ، مقداری آب اضافه می‌شود و محلولی با  $\text{pH}=12/15$  به دست می‌آید. حجم آب اضافه شده چند میلی لیتر بوده و غلظت محلول نهایی چند گرم بر لیتر خواهد بود؟ (حجم محلول نهایی را برابر با

حجم محلول اولیه و آب اضافه شده در نظر بگیرید ( $\text{H}=1, \text{O}=16, \text{K}=39: \text{g.mol}^{-1}$ ).

$$0/8, 1200 \text{ (۴)}$$

$$0/7, 1200 \text{ (۳)}$$

$$0/8, 1000 \text{ (۲)}$$

$$0/7, 1000 \text{ (۱)}$$

۷۲- سامانه‌ی تعادلی محلول اسید ضعیف  $\text{HA}$  در آب، شامل مولکول‌های یونیده نشده‌ی این اسید و یون‌های هیدرونیوم و  $\text{A}^-$

است. اگر ثابت یونش این اسید  $4 \times 10^{-4}$  باشد،  $\text{pH}$  محلول  $0/2$  مولار این اسید به تقریب کدام است؟ ( $\sqrt{21} \approx 4/5$ )

$$2/35 \text{ (۴)}$$

$$1/95 \text{ (۳)}$$

$$1/15 \text{ (۲)}$$

$$1/65 \text{ (۱)}$$

۷۳- وقتی جوش شیرین را با استیک اسید (سرکه) مخلوط می‌کنیم یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود. فرآورده‌ی گازی این واکنش کدام است؟

$$\text{گاز کربن دی‌اکسید (۴)}$$

$$\text{گاز هیدروژن (۳)}$$

$$\text{گاز اکسیژن (۲)}$$

$$\text{بخار آب (۱)}$$

۷۴- کدام مطلب در ارتباط با اسید معده درست است؟

- (۱) همانند نیتریک اسید جزو اسیدهای قوی بوده اما در شرایط یکسان مقدار  $K_a$  آن در مقایسه با نیتریک اسید بزرگ‌تر است.
- (۲) معده برای گوارش غذا به اسید نیاز دارد و بر اثر خوردن غذا، غده‌های موجود در دیواره معده، اسید معده (کلریک اسید) ترشح می‌کنند.
- (۳) در بدن انسان بالغ، روزانه چند لیتر شیر معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود  $0/3$  مولار است.
- (۴) دیواره‌ی داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم حاصل از اسید معده را جذب می‌کند.

۷۵-  $400$  میلی لیتر محلول استیک اسید با درجه‌ی یونش  $0/02$  با  $125$  میلی لیتر محلول باریوم هیدروکسید به طور کامل خنثی

می‌شود.  $\text{pH}$  این دو محلول چند واحد با هم اختلاف داشته است؟ ( $K_a$  استیک اسید)  $= 2 \times 10^{-5}$ )

$$10/2 \text{ (۴)}$$

$$9/6 \text{ (۳)}$$

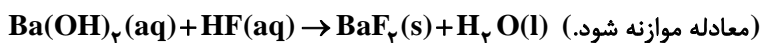
$$10/5 \text{ (۲)}$$

$$9/9 \text{ (۱)}$$

۷۶-  $45$  میلی لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید با  $\text{pH}=3/4$  و درجه یونش  $0/01$  را به  $5$  میلی لیتر محلول باریوم هیدروکسید با

$\text{pH}=13/8$  اضافه می‌کنیم. جرم رسوب به دست آمده چند میلی گرم است؟

$$(\text{F}=19, \text{Ba}=137: \text{g.mol}^{-1})$$



$$157/5 \text{ (۴)}$$

$$280 \text{ (۳)}$$

$$210 \text{ (۲)}$$

$$44/8 \text{ (۱)}$$

محل انجام محاسبات

۷۷- در ارتباط با اسیدهای تک‌پروتون‌دار، کدام عبارت به یقین درست است؟

- (۱) اگر غلظت تعادلی مولکول‌های اسید A (قوی‌تر) و اسید B (ضعیف‌تر) با هم برابر باشد، با فرض حجم یکسان دو محلول، شمار گونه‌ها در محلول اسید A بیشتر است.
- (۲) اگر درجه‌ی یونش اسید Z بیشتر از اسید D باشد، رسانایی الکتریکی محلول Z بیشتر از محلول D است.
- (۳) اگر محلول دو اسید M و N با مقدار یکسانی فلز منیزیم به‌طور کامل واکنش دهند، pH دو محلول باهم برابر است.
- (۴) در دما و غلظت یکسان، اگر ثابت یونش اسید X بزرگ‌تر از ثابت یونش اسید Y باشد، حجم محلول سود موردنیاز برای خنثی کردن دو اسید باهم برابر است.

۷۸- یک مول از کدام ماده به عنوان داروی موثر در ضد اسیدها، مقدار بیشتری از اسید معده را خنثی می‌کند؟

- (۱) سدیم هیدروکسید
- (۲) جوش شیرین
- (۳) آلومینیم هیدروکسید
- (۴) منیزیم هیدروکسید

۷۹- جرم‌های برابر از لیتیم اکسید و کلسیم اکسید را در دو ظرف جداگانه در آب حل کرده و سپس حجم هر کدام از دو محلول را با اضافه کردن آب به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر با افزودن دو محلول به یک‌دیگر، محلولی با  $\text{pH} = 13/1$  به دست آید، جرم هر کدام از اکسیدهای فلزی چند گرم بوده است؟ (حجم محلول نهایی را برابر با مجموع حجم دو محلول در نظر بگیرد.) ( $\text{Li} = 7, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۲۴
- (۲) ۰/۳۲
- (۳) ۰/۳۸
- (۴) ۰/۴۵

۸۰- در دمای ثابت، مقداری آب خالص به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار اسید ضعیف HA اضافه کرده و pH آن به ۱/۴ می‌رسد. اگر همین مقدار آب خالص را به ۵۵ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12$  اضافه کنیم، pH محلول سود به چه عددی می‌رسد؟ (درصد یونش اسید HA با غلظت ۰/۶ مولار را ۴۰ در نظر بگیرید.)

- (۱) ۹/۶۵
- (۲) ۱۰/۱۵
- (۳) ۱۰/۶۵
- (۴) ۱۱/۱۵

۸۱- کدام مطالب در ارتباط با بازها درست است؟

(آ) بازها موادی تلخ‌مزه با خاصیت خورندگی هستند که برای زدودن رسوب‌های چربی مقاوم مناسب هستند.

(ب) در دمای اتاق، pH محلول مولار بازهای قوی برابر با ۱۴ است.

(پ) ترتیب «رودهی کوچک < خون < دهان < معده» را می‌توان به pH آن‌ها نسبت داد که دو مورد از آن‌ها همواره بازی هستند.

(ت) شکل‌های (۱) و (۲) را به ترتیب می‌توان به وضعیت رسانایی الکتریکی محلول‌های لوله‌بازکن و شیشه‌پاک‌کن نسبت داد.



(۱)



(۲)

(۴) ب، ت

(۳) آ، پ

(۲) پ، ت

(۱) آ، ب

محل انجام محاسبات



زبدستان

۸۲- در اثر انحلال کامل  $a$  مول از اسید  $HA$  و  $b$  مول از باز  $BOH$  در دو ظرف جداگانه با حجم‌های برابر از حلال، به ترتیب محلول‌هایی با  $pH=5/5$  و  $pH=10/2$  در دمای اتاق ایجاد می‌شود. اگر ثابت یونش اسید ضعیف  $HA$  و باز ضعیف  $BOH$  با هم برابر باشد، حاصل  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

(۴)  $324 \times 10^{-5}$

(۳)  $214 \times 10^{-5}$

(۲)  $324 \times 10^{-6}$

(۱)  $214 \times 10^{-6}$

۸۳-  $300$  میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $pH=11/5$  را به  $200$  میلی لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت  $3 \times 10^{-4}$  مولار اضافه می‌کنیم. پس از انجام واکنش، محلول باقی‌مانده با چند گرم از چربی ذخیره شده در کوهان شتر ( $C_{57}H_{110}O_6$ )

به‌طور کامل مصرف می‌شود؟ ( $\log 3 = 0/5$ ,  $H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$ )

(۴)  $0/75$

(۳)  $0/50$

(۲)  $0/25$

(۱)  $0/10$

۸۴- کدام گزینه درست است؟ ( $H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

- (۱) در محلول هیدروفلوئوریک اسید، غلظت تعادلی یون فلوئورید، بزرگ‌تر از جذر حاصل «ثابت یونش اسید ضربدر غلظت مولی اولیه اسید» است.
- (۲) در محلول فورمیک اسید، سرعت تولید یون فورمات برابر با سرعت تولید اسید است.
- (۳) خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ سرخ شکوفا می‌شود، همانند عصاره‌ی گوجه‌فرنگی و آب سیب، دارای  $pH$  کوچک‌تر از ۷ است.
- (۴) اگر در دمای اتاق، درصد جرمی یون هیدرونیوم در یک محلول بازی،  $0/1$  درصد جرمی یون هیدروکسید باشد،  $pH$  تقریبی این محلول، بزرگ‌تر از  $pH$  محلول شیشه‌پاک‌کن است.

۸۵- مقداری اسید  $HB$  را در  $900$  میلی لیتر آب حل می‌کنیم و در نتیجه شمار ذره‌های باردار حاصل از یونش اسید به  $3/6 \times 10^{-5}$  مول می‌رسد. اگر درجه یونش اسید برابر  $0/3$  باشد، ثابت یونش اسید کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر افزودن اسید، چشم‌پوشی کنید.)

(۴)  $6 \times 10^{-6}$

(۳)  $6 \times 10^{-7}$

(۲)  $3/6 \times 10^{-6}$

(۱)  $3/6 \times 10^{-5}$

### شیمی پایه

۸۶- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) در ساختار هر کدام از گونه‌های  $NO^+$ ,  $CN^-$  و  $HCN$ ، پیوند سه‌گانه وجود دارد.
- (۲) اگر در ساختار  $[O \equiv C - X - C \equiv O]^+$ ، همه‌ی اتم‌ها قاعده‌ی هشت‌تایی را رعایت کرده باشند، اتم  $X$  می‌تواند دارای ۵ الکترون با  $I=1$  باشد.
- (۳) اگر در مولکول  $MZ_n$ ، عنصر  $M$  متعلق به گروه ۱۶ باشد، عنصر  $Z$  به یقین در گروه ۱۷ جدول جای دارد.
- (۴) در مولکول‌های دی‌نیتروژن مونوکسید و سیلیسیم تتراکلرید، توزیع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های کناری مشابه هم است.

محل انجام محاسبات



۸۷- کدام عبارت‌ها در ارتباط با واکنش‌های زیر پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، درست است؟



آ) تفاوت مجموع ضرایب فرآورده‌ها با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) برابر با همین تفاوت در واکنش (I) است.  
 ب) مجموع ضرایب استوکیومتری ماده‌ای (موادی) که در ساختار خود پیوند چندگانه دارد، در واکنش (I)،  $1/5$  برابر واکنش (II) است.  
 پ) مجموع ضرایب استوکیومتری ماده‌ای (موادی) که همگی اتم‌های آن از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی می‌کند در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب برابر با ۱۵ و ۳ است.

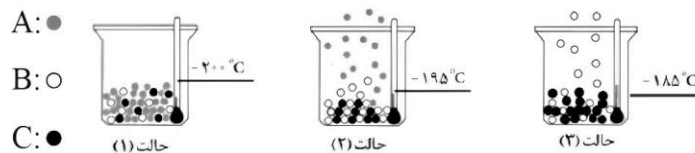
ت) کوچک‌ترین ضریب استوکیومتری در واکنش (II) مربوط به نیتریک اسید است.

۱) آ، پ      ۲) آ، ب      ۳) ب، ت      ۴) پ، ث

۸۸- کدام مورد در ارتباط با واکنش موازنه شده  $\text{A} + 2\text{B} \xrightarrow[1000\text{atm}]{\Delta} \text{C}$  درست است؟

- ۱) جرم مولی C از مجموع جرم مولی A و B بیشتر است.  
 ۲) در اثر انجام این واکنش در سامانه بسته، دمای محتویات سامانه افزایش و فشار سامانه به ۱۰۰۰ اتمسفر می‌رسد.  
 ۳) برای تکمیل معادله نمادی واکنش، باید حالت فیزیکی اجزاء و نکات ایمنی انجام واکنش به آن اضافه شود.  
 ۴) اگر در طی انجام واکنش، جرم مخلوط واکنش کاهش یابد، می‌توان نتیجه گرفت که این واکنش از قلمون پایستگی جرم پیروی نمی‌کند

۸۹- با توجه به شکل‌های زیر که تقطیر هوای مایع را نشان می‌دهد، همه عبارت‌های داده شده درست هستند. به جز .....



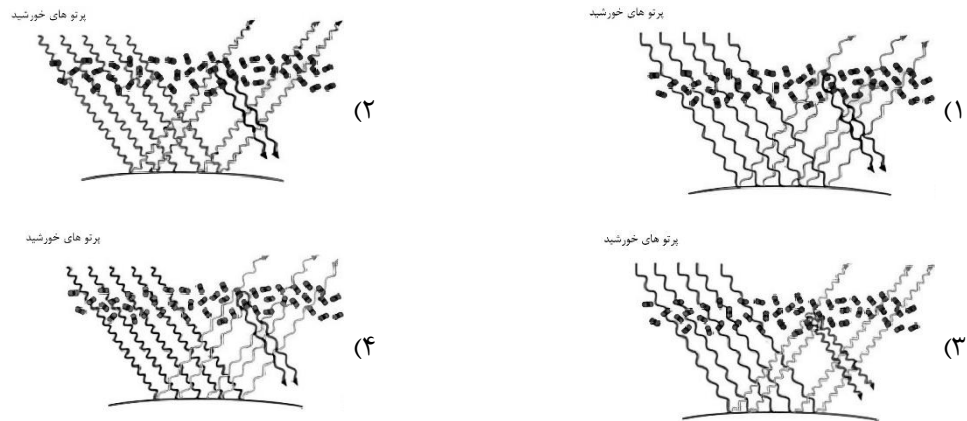
- ۱) مواد A، B و C در دما و فشار اتاق با هم واکنش نمی‌دهند.  
 ۲) سبک‌ترین عنصر تک‌اتمی موجود در طبیعت در میان آن‌ها دیده می‌شود.  
 ۳) در بین این سه گاز، C دارای بالاترین نقطه‌ی جوش و بیشترین واکنش‌پذیری، A دارای کم‌ترین نقطه‌ی جوش و B دارای کم‌ترین واکنش‌پذیری است.  
 ۴) در تهیه هوای مایع، B زودتر از A به حالت مایع درمی‌آید و این عنصر برخلاف C با خلوص بسیار زیاد در پتروشیمی شیراز تهیه می‌شود

محل انجام محاسبات

۹۰- با توجه به جدول زیر، کدام گزینه درست است؟ (همه اتم‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند و نماد عنصرهای X, Y, Z فرضی است. n.e و p.e به ترتیب شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی را نشان می‌دهد.)

ردیف	فرمول شیمیایی	n.e اتم مرکزی	p.e گونه	شماره گروه اتم مرکزی
۱	$XO_3^{2-}$	۱	۳	a
۲	$YO_4^q$	۰	۴	۱۵
۳	$ZF_3$	b	۳	۱۵
۴	$SOCl_4$	c	d	۱۶

- (۱) در مجموع با دو مدل فضاپرکن مختلف می‌توان گونه‌های جدول را نمایش داد.  
 (۲) مقادیر b, c و q باهم برابر بوده و مقدار d, چهار برابر مقدار هریک از آن‌هاست.  
 (۳) مقدار a با عدد اتمی عنصری از گروه ۱۴ جدول برابر بوده و دو گونه‌ی  $XO_3^{2-}$  و  $XO_3$ ، پیوند مشابهی ندارند.  
 (۴) اگر X و Z نخستین عنصرهای جامد گروه خود باشند، گونه‌های ردیف (۱) و (۳) به ترتیب گوگرد تری‌اکسید و فسفر تری‌فلوئورید نامیده می‌شوند.
- ۹۱- کدام گزینه، رفتار زمین در برابر پرتوهای خورشیدی را به درستی نشان می‌دهد؟



۹۲- چهار عنصر X, Z, A, D می‌توانند مطابق جدول زیر، اکسید و کلرید تشکیل دهند. این عناصر به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

عنصر	اکسید	کلرید
X	$X_2O_3$	$XCl_3$
Z	ZO	$ZCl_3$
A	$A_2O$	ACl
D	$DO_2$	$DCl_4$

- (۲) روبیدیم، مس، کروم، سیلیسیم  
 (۴) آلومینیم، کروم، آهن، روبیدیم

- (۱) آلومینیم، آهن، روبیدیم، سیلیسیم  
 (۳) آهن، کروم، آلومینیم، سیلیسیم

۹۳- در لایه‌های بالایی هواکره (ارتفاع ۸۰ کیلومتر به بالا از سطح زمین) چه تعداد از یون‌های « $O_p^+$ ,  $N_p^+$ ,  $O^+$ ,  $He^+$ ,  $H^+$ » حضور دارند؟

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۴- کدام مطلب در ارتباط با کربن مونوکسید نادرست است؟

- (۱) مولکول کربن مونوکسید و مولکول فراوان‌ترین جزء سازنده‌ی هواکره از نظر شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی وضعیت مشابهی دارند.
- (۲) میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰۰ برابر اکسیژن است.
- (۳) کربن مونوکسید از نظر رنگ و بو، شبیه فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره است.
- (۴) گازی بسیار سمی است و در صورتی که در محیط منتشر شود، اولین بخشی از بدن که تحت تأثیر قرار می‌گیرد سیستم عصبی مرکزی است.

۹۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) علاوه بر  $CO_p$  و  $H_pO$  گازهای دیگری در هواکره وجود دارند که دارای اثر گلخانه‌ای هستند.
- (۲) برای نام‌گذاری اکسیدهای هر کدام از عنصرهای  $X$  و  $D$  می‌توان از پیشوند «تری» استفاده کرد.
- (۳) بر اثر سوختن ناقص و کامل گوگرد به ترتیب گازهای  $SO_p$  و  $SO_p$  تولید می‌شود.
- (۴) ردپای کربن دی‌اکسید در تولید برق با استفاده از باد، صفر است.

محل انجام محاسبات