

آزمون

۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۲

جمعه

۱۳۹۸/۵/۲۵

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۰	۸۱	۱۳۰	۷۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۱۵۶	۱۷۵	۲۰ دقیقه

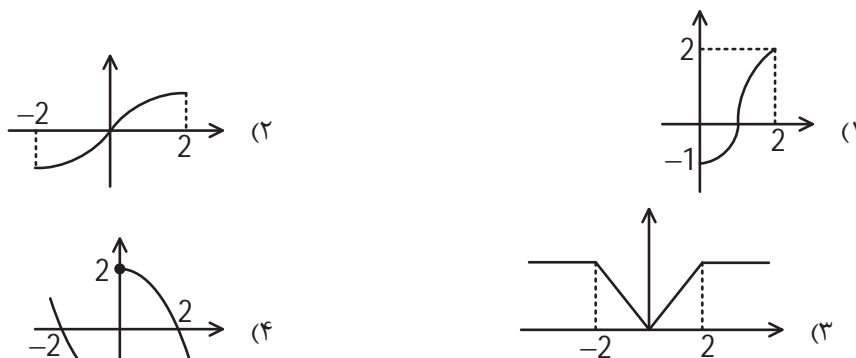
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	فصل ۵ (صفحه ۹۴ تا ۱۱۷)	فصل ۲ (صفحه ۳۷ تا ۷۰)	فصل ۱ (درس ۱) (صفحه ۱ تا ۱۲)
هندسه	فصل ۲	-	-
گسسته	فصل ۷ (درس ۱)	فصل ۲ (صفحه ۳۹ تا ۷۲)	-
فیزیک	فصل ۴ (صفحه ۹۱ تا ۱۴۰)	-	فصل ۱ (تا ابتدای شتاب ثابت) (صفحه ۱ تا ۱۵)
شیمی	فصل ۲	-	-

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



ریاضیات

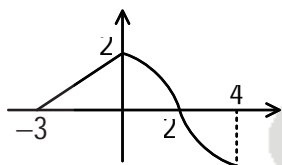
۸۱- نمودار $y = f(x)$ کدام می‌تواند باشد تا $f(x) - f(-x) = 0$ برقرار باشد؟



۸۲- نقطه $A(2, a)$ یک نقطه از نمودار تابع $y = f(x)$ و نقطه $A'(b, -3)$ متناظر با آن روی نمودار تابع $y = 1 + f(3x + 1)$ است. حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{5}{3}$ (۲) $-\frac{11}{3}$ (۳) ۵ (۴) ۳

۸۳- نمودار $y = f(x + 2)$ شکل مقابل است. نمودار $y = -f(x)$ از کدام نواحی عبور می‌کند؟



- (۱) سوم و چهارم
(۲) اول و چهارم
(۳) دوم و سوم
(۴) اول، سوم و چهارم

۸۴- نمودار تابع $f(x)$ را یک واحد به سمت Xهای منفی و سپس نسبت به محور Yها قرینه می‌کنیم و در نهایت در راستای محور Xها منبسط می‌کنیم. کدام گزینه می‌تواند ضابطه تابع جدید باشد؟

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

۸۵- هرگاه $f(x) = x^7 - kx$ و $k \neq 3$ ، نمودار دو تابع $y = f(x - 1)$ و $y = f(4 - x)$ نسبت به هم چگونه هستند؟

- (۱) بر هم منطبق هستند. (۲) در یک نقطه تلاقی دارند. (۳) در دو نقطه تلاقی دارند. (۴) همدیگر را قطع نمی‌کنند.

۸۶- اگر $f(x) = |x|$ سطح بین نمودار $y = f(x - 2)$ و $y = 4 - f(x)$ چه عددی است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۲

۸۷- بزرگ‌ترین بازه مانند (a, b) زیرمجموعه دامنه تابع $y = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x\sqrt{x+1}}$ چه طولی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- تابع $f(x) = \frac{\sqrt{-x^3}}{x}$ با کدام تابع زیر مساوی است؟

- (۱) $g(x) = \sqrt{-x}$ (۲) $g(x) = -\sqrt{-x}$ (۳) $g(x) = \frac{x}{|x|}\sqrt{-x}$ (۴) $g(x) = \frac{-x}{|x|}\sqrt{-x}$

۸۹- هرگاه دامنه تعریف $y = 2f(2-x) + x$ بازه $[-1, 3]$ باشد، دامنه تعریف $y = f(\frac{x}{3})$ کدام است؟

- (۱) $[-1, 3]$ (۲) $[-9, 3]$ (۳) $[-3, 1]$ (۴) $[-3, 9]$

۹۰- اگر $f(x) = \sqrt{4x^2 - 4x + 1} + 2\sqrt{x^2 + 2x + 1}$ در بازه $[\alpha, \beta]$ تابع ثابت $y = a$ و $[\alpha, \beta]$ بزرگ‌ترین بازه با این ویژگی باشد، مقدار $\alpha + \beta + a$ چه عددی است؟

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

۹۱- کدام تابع زیر یک‌به‌یک است؟

- (۱) $y = x^3 + 3x^2$ (۲) $y = x^3 - 3x^2$ (۳) $y = x + \sqrt{x-1}$ (۴) $y = x - \sqrt{x}$

۹۲- اگر $f(x) = x^2 + 2x$ و $g(x) = x^4 + 4x^2 + 3$ آنگاه ضابطه چند جمله‌ای g کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $-x^2 + 1$ (۲) $x^2 + 1$ (۳) $x^2 - 3$ (۴) $-x^2 + 3$

۹۳- اگر $f = \{(1,2)(2,3)(3,-1)(4,1)\}$ و $g = \{(-1,4)(1,-1)(2,0)(3,2)\}$ چند عضوی است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۴- برد تابع $y = \frac{|x-1|}{1+|x|}$ چند عدد صحیح را شامل می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

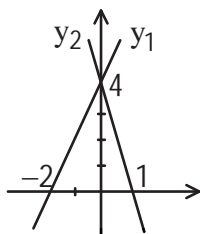
۹۵- نمودار توابع $y_1 = x - f(x)$ و $y_2 = x + g(x-1)$ به صورت مقابل است. ضابطه $fog(x)$ کدام است؟

(۱) $5x - 7$

(۲) $5x - 3$

(۳) $3x - 5$

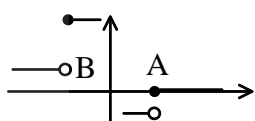
(۴) $3x - 7$



۹۶- هرگاه بخشی از نمودار $f(x) = \left[\frac{x-?}{x}\right]$ شکل مقابل باشد، شیب پاره خط AB چه عددی است؟ ($y_B = 1$)

(۱) $-\frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) $-\frac{1}{8}$ (۴) -1



۹۷- در یک مستطیل بین اندازه طول (a) و اندازه عرض (b) رابطه $\frac{a}{b} = \frac{a+6b}{a}$ برقرار است. اگر f تابعی باشد که محیط مستطیل را

بر حسب طول آن بیان کند، ضابطه f کدام است؟

(۱) $4a$ (۲) $\frac{11}{3}a$ (۳) $\frac{8}{3}a$ (۴) $3a$

۹۸- اگر $g(x) = \frac{2}{x-1}$ و $f = \{(b,-1)(0,6)(2,2)\}$ و $fog(a) = 5 - gog(2)$ باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۹۹- نمودار تابع $f(x) = x - 2\left[\frac{x}{3}\right]$ در بازه $[0, \alpha]$ از ۴ پاره خط تشکیل شده است. حدود α کدام است؟

(۱) $9 < \alpha \leq 11$ (۲) $6 < \alpha \leq 9$ (۳) $9 < \alpha \leq 12$ (۴) $8 < \alpha \leq 9$

۱۰۰- اگر نمودار $f(x) = \frac{2x+a}{x-1}$ معکوس تابع را قطع نکند، حدود a کدام است؟

(۱) $a > \frac{4}{9}$ (۲) $a > -\frac{4}{9}$ (۳) $a < -\frac{4}{4}$ (۴) $a > \frac{4}{4}$

۱۰۱- اگر $a = \frac{b}{2} = \frac{c}{3} = \frac{d}{4+b}$ باشد، کمترین مقدار $a+b+c+d$ کدام است؟

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

۱۰۲- در مثلث قائم الزاویه $ABC (\hat{A} = 90^\circ)$ ارتفاع AH وارد بر وتر BC را رسم می‌کنیم ($CH > BH$). اگر مساحت مثلث متوسط

واسطه هندسی بین مساحت مثلث کوچک تر و مساحت مثلث ABC باشد، کدام رابطه صحیح است؟

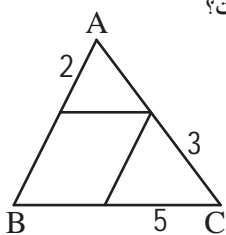
(۱) $AH^2 = BH^2 + CH^2$ (۲) $AH^2 = CH^2 - BH^2$

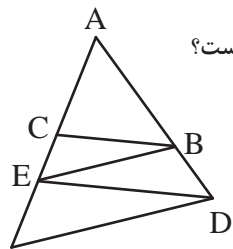
(۳) $AH^2 = 4BH \times CH$ (۴) $AH^2 = \frac{BH \times CH}{2}$

۱۰۳- در مثلث ABC ، چهارضلعی رسم شده، لوزی می‌باشد. با توجه به اندازه‌های داده شده، محیط لوزی کدام است؟

(۱) $4\sqrt{10}$ (۲) $4\sqrt{5}$

(۳) $4\sqrt{15}$ (۴) $4\sqrt{6}$

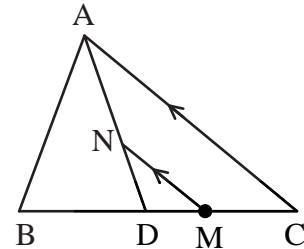




۱۰۴- در مثلث $\triangle ADF$ ، $BC \parallel ED$ و $EB \parallel DF$ است. اگر $AC = 4$ و $AF = 9$ باشد، BE چه کسری از DF است؟

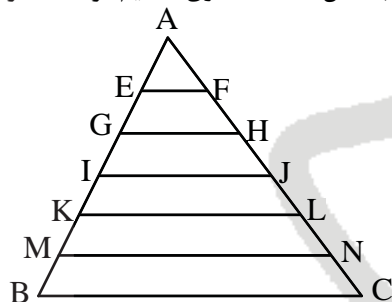
- (۱) $\frac{2}{9}$
 (۲) $\frac{1}{4}$
 (۳) $\frac{1}{3}$
 (۴) $\frac{2}{3}$

۱۰۵- در مثلث $\triangle ABC$ از نقطه M وسط ضلع BC خطی موازی AC رسم کرده‌ایم تا نیمساز AD را در N قطع کند. اگر $AC = 18$ و $AB = 13$ باشد، اندازه طول پاره خط MN کدام است؟



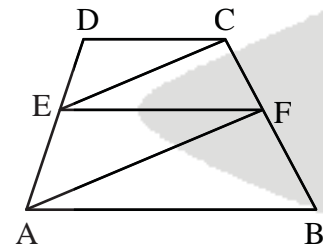
- (۱) ۲
 (۲) $\frac{2}{5}$
 (۳) ۳
 (۴) $\frac{3}{5}$

۱۰۶- در مثلث $\triangle ABC$ ، پاره خط‌هایی به موازات ضلع BC رسم کرده‌ایم؛ به طوری که ضلع AB را به شش قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. اگر $KL = \frac{3}{2} BC$ باشد، طول پاره خط BC چقدر است؟



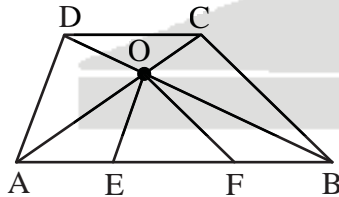
- (۱) ۴
 (۲) $\frac{4}{4}$
 (۳) $\frac{4}{8}$
 (۴) $\frac{5}{6}$

۱۰۷- در دوزنقه $ABCD$ قاعده بزرگ دو برابر قاعده کوچک است؛ اگر $EF \parallel DC$ و $CE \parallel AF$ باشد، طول پاره خط EF چند برابر قاعده کوچک دوزنقه است؟



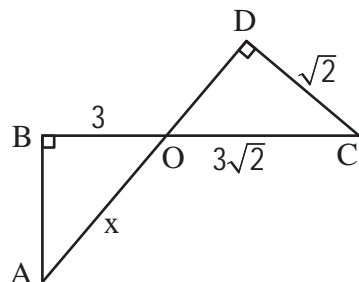
- (۱) $\sqrt{3}$
 (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) $\sqrt{2}$
 (۴) $\frac{1}{2}$

۱۰۸- در دوزنقه شکل زیر، اندازه قاعده‌ها ۸ و ۱۲ است. از نقطه O محل تلاقی قطر‌ها، خطوطی موازی ساق‌ها رسم شده است. اندازه طول پاره خط EF کدام است؟

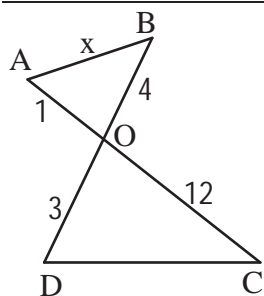


- (۱) $\frac{2}{4}$
 (۲) $\frac{1}{6}$
 (۳) $\frac{3}{2}$
 (۴) $\frac{2}{5}$

۱۰۹- در شکل زیر، مقدار x کدام است؟



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



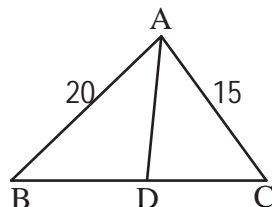
۱۱۰- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه نمی‌تواند درست باشد؟

(۱) $x = 3/2$

(۲) $\hat{A} = \hat{C}$

(۳) $\hat{A} = \hat{D}$

(۴) $\hat{A} + \hat{B} = \hat{C} + \hat{D}$



۱۱۱- در مثلث $\triangle ABC$ ، $DC = 9$ و $BD = 16$ است. طول پاره خط AD کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۱۶

(۳) ۱۵

(۴) ۱۲

۱۱۲- در یک مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، وتر را به دو پاره خط به طول‌های ۱ و ۳ تقسیم می‌کند. فاصله پای ارتفاع تا ضلع متوسط مثلث کدام است؟

(۴) $\frac{4}{\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(۲) $1/8$

(۱) $1/5$

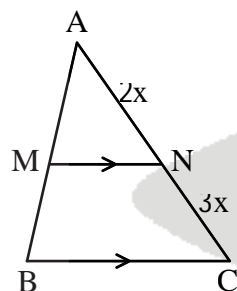
۱۱۳- در یک مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، مثلث مفروض را به دو جزء به گونه‌ای تقسیم می‌کند که مساحت مثلث کوچک‌تر $\frac{1}{10}$ مساحت مثلث اصلی می‌باشد، نسبت فاصله‌های پای ارتفاع وارد بر وتر از دو ضلع قائم مثلث اصلی کدام است؟

(۴) $\frac{2}{\sqrt{10}}$

(۳) $\frac{1}{\sqrt{10}}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$



۱۱۴- در شکل زیر، مساحت مثلث $\triangle ABC$ چند برابر مساحت دوزنقه MNCB است؟

(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{25}{21}$

(۳) $\frac{25}{9}$

(۴) $\frac{25}{18}$

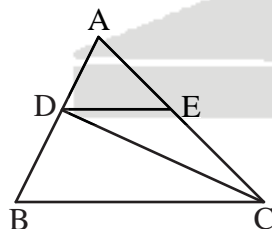
۱۱۵- در شکل زیر، نسبت قاعده‌های دوزنقه $\frac{2}{5}$ است. مساحت مثلث $\triangle ADC$ چند برابر مساحت دوزنقه است؟

(۱) $\frac{8}{21}$

(۲) $\frac{13}{21}$

(۳) $\frac{21}{25}$

(۴) $\frac{10}{21}$



۱۱۶- تاسی را پرتاب کرده‌ایم، عدد ۱ ظاهر شده است. چند پیشامد ۳ عضوی اتفاق افتاده است؟

(۴) ۱۵

(۳) ۱۰

(۲) ۱۹

(۱) ۲۰

۱۱۷- بر روی تاسی اعداد ۱ و ۱ و ۱ و ۲ و ۲ نوشته شده است. در پرتاب دو بار این تاس احتمال اینکه مجموع ۳ بیاید، کدام است؟

(۴) $\frac{4}{9}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{2}{9}$

(۱) $\frac{1}{9}$

۱۱۸- از مجموعه $A = \{a, b, c, d\}$ یک زیرمجموعه به تصادف انتخاب می‌کنیم؛ به طوری که شانس انتخاب هر زیرمجموعه با تعداد اعضای آن متناسب است. احتمال آنکه زیرمجموعه انتخابی $\{a, c, d\}$ باشد، چقدر است؟

$$(۱) \frac{3}{16} \quad (۲) \frac{2}{16} \quad (۳) \frac{3}{32} \quad (۴) \frac{1}{32}$$

۱۱۹- تاسی را پرتاب می‌کنیم؛ اگر عددی اول رو شد، ۲ سکه می‌اندازیم؛ در غیر این صورت ۳ سکه می‌اندازیم. فضای نمونه این آزمایش چند عضو دارد؟

$$(۱) ۲۴ \quad (۲) ۳۲ \quad (۳) ۳۶ \quad (۴) ۴۸$$

۱۲۰- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه S باشند و $P(B') = \frac{3}{5}$ و $P(A' \cap B') = \frac{2}{7}$ ، آنگاه $P(A - B)$ کدام است؟

$$(۱) \frac{11}{35} \quad (۲) \frac{14}{35} \quad (۳) \frac{28}{35} \quad (۴) \frac{7}{35}$$

۱۲۱- اگر $P(A) + P(A' \cap B) = P(A \cap B)$ ، آنگاه $P(A - B)$ کدام است؟

$$(۱) P(A) \quad (۲) \text{ صفر} \quad (۳) P(A \cap B) \quad (۴) P(B' - A)$$

۱۲۲- در یک زندان، ۵ زندانی به جرم دزدی و ۳ زندانی به جرم نپرداختن مهریه، نگهداری می‌شوند. یک زندانی فرار می‌کند از باقی‌مانده زندانی‌ها یکی را به تصادف انتخاب می‌کنیم؛ به چه احتمالی این فرد به جرم دزدی زندانی شده است؟

$$(۱) \frac{3}{8} \quad (۲) \frac{5}{8} \quad (۳) \frac{4}{7} \quad (۴) \frac{5}{7}$$

۱۲۳- احتمال آنکه از دو پیشامد هم‌شانس و مستقل A و B ، تنها A رخ دهد، برابر با $\frac{2}{9}$ است؛ احتمال وقوع پیشامد A کدام است؟

$$(۱) \frac{1}{3} \quad (۲) \frac{2}{3} \quad (۳) \frac{1}{3} \text{ یا } \frac{2}{3} \quad (۴) \frac{2}{9}$$

۱۲۴- علی به احتمال $\frac{3}{5}$ در تیم فوتبال مدرسه و به احتمال $\frac{2}{3}$ در تیم بسکتبال مدرسه و به احتمال $\frac{1}{3}$ در هر دو تیم پذیرفته می‌شود. اگر بدانیم او در تیم فوتبال پذیرفته نشده باشد، به چه احتمالی در تیم بسکتبال نیز پذیرفته شده است؟

$$(۱) \frac{1}{6} \quad (۲) \frac{1}{3} \quad (۳) \frac{1}{5} \quad (۴) \frac{2}{5}$$

۱۲۵- در یک دبیرستان، ۳۰٪ دانش‌آموزان در پایه دهم، ۲۰٪ در پایه یازدهم و ۵۰٪ در پایه دوازدهم تحصیل می‌کنند. نصف سال دهمی‌ها و ۴۰٪ سال یازدهمی‌ها و ۳۰٪ سال دوازدهمی‌ها عضو تیم‌های ورزشی مدرسه هستند. از این مدرسه یک دانش‌آموز به تصادف انتخاب می‌کنیم؛ احتمال آنکه او عضو هیچ تیم ورزشی نباشد، چقدر است؟

$$(۱) 38\% \quad (۲) 62\% \quad (۳) \frac{5}{6} \quad (۴) \frac{1}{6}$$

۱۲۶- در یک آزمایش تصادفی، $S = \{a, b, c, d\}$ فضای نمونه‌ای است. اگر $P(a) = \frac{1}{8}$ و $P(a)$ و $P(b)$ و $P(c)$ و $P(d)$ ، به ترتیب یک دنباله حسابی تشکیل دهند، حاصل $P(\{a, b\} | \{a, c, d\})$ کدام است؟

$$(۱) \frac{11}{19} \quad (۲) \frac{19}{24} \quad (۳) \frac{3}{19} \quad (۴) \frac{5}{24}$$

۱۲۷- دانش‌آموزی ۷۰٪ سوالات یک آزمون ۴ گزینه‌ای را بلد است. او اگر سؤالی را بلد نباشد، گزینه‌ای را به تصادف انتخاب می‌کند. این دانش‌آموز به سؤالی درست، جواب داده است؛ احتمال آنکه این سؤال را واقعاً بلد بوده باشد، چقدر است؟

$$(۱) \frac{10}{100} \quad (۲) \frac{1}{4} \quad (۳) \frac{28}{31} \quad (۴) \frac{31}{40}$$

۱۲۸- در ظرفی n مهره وجود دارد که در بین آنها ۲ مهره سیاه و ۵ مهره سفید می‌باشد، مهره‌ها را یکی یکی از ظرف خارج کرده، اگر احتمال اینکه اولین مهره سفید و دومین مهره سیاه باشد، برابر با $\frac{1}{9}$ باشد، n کدام است؟

$$(۱) ۸ \quad (۲) ۹ \quad (۳) ۱۰ \quad (۴) ۱۱$$

۱۲۹- از کیسه‌ای که شامل ۳ مهره سفید و ۷ مهره سیاه است، مهره‌ای به تصادف انتخاب می‌کنیم، پس از نگاه کردن به رنگ آن به همراه k مهره دیگر از همان رنگ به کیسه برمی‌گردانیم. سپس از کیسه مهره‌ای برمی‌داریم؛ احتمال آنکه این مهره سفید باشد، چقدر است؟

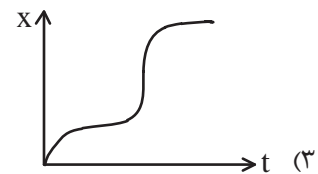
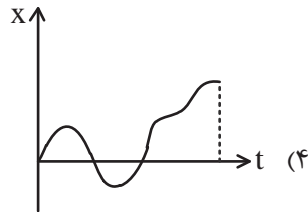
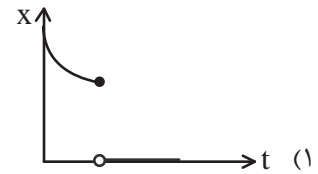
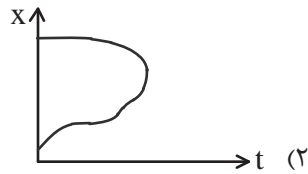
$$(۱) \frac{3}{10} \quad (۲) \frac{2}{9} \quad (۳) \frac{3}{10+k} \quad (۴) \frac{3+k}{10+k}$$

۱۳۰- در پرتاب ۳ تاس، حاصل ضرب ۳ عدد رو شده مربع کامل است؛ به چه احتمالی هر سه عدد رو شده برابر هستند؟

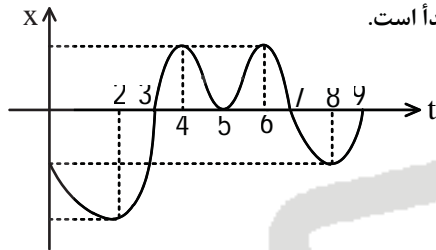
$$(۱) \frac{1}{18} \quad (۲) \frac{1}{17} \quad (۳) \frac{1}{16} \quad (۴) \frac{1}{19}$$

فیزیک

۱۳۱- کدام یک از نمودارهای زیر می تواند معرف نمودار مکان - زمان یک متحرک باشد که روی خط راست حرکت می کند؟



۱۳۲- شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می دهد. این متحرک بار از مبدأ مکان عبور کرده و بار از نقطه شروع حرکت عبور کرده و در ثانیه در حال نزدیک شدن به مبدأ است.



- (۱) ۲ - ۲ - چهارم
(۲) ۱ - ۲ - چهارم
(۳) ۲ - ۳ - پنجم
(۴) ۱ - ۲ - پنجم

۱۳۳- اتومبیلی با سرعت ثابت روی خط راست به سمت یک صخره قائم در حال حرکت است. وقتی فاصله اتومبیل از صخره ۱۰۹۵ متر است. راننده بوق اتومبیل را به صدا درآورده و ۶ ثانیه بعد بازتاب (پژواک) صدای بوق را از صخره می شنود. سرعت اتومبیل چند $\frac{km}{h}$ است؟

(سرعت صوت در هوا $350 \frac{m}{s}$ است)

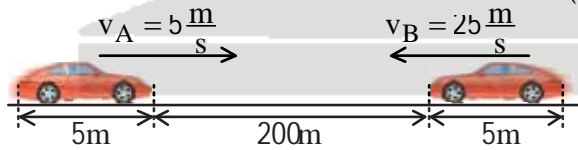
- (۱) ۱۵ (۲) ۵۴ (۳) ۳۰ (۴) ۱۰۸

۱۳۴- متحرکی ابتدا با سرعت $30 \frac{m}{s}$ به اندازه d_1 در جهت غرب حرکت کرده و سپس به اندازه d_2 ، $(d_2 > d_1)$ با سرعت $60 \frac{m}{s}$ به شرق بازمی گردد. اگر حرکت روی خط راست بوده و تندی متوسط ۳ برابر اندازه سرعت متوسط باشد، تندی متوسط در کل این حرکت چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴) ۵۰

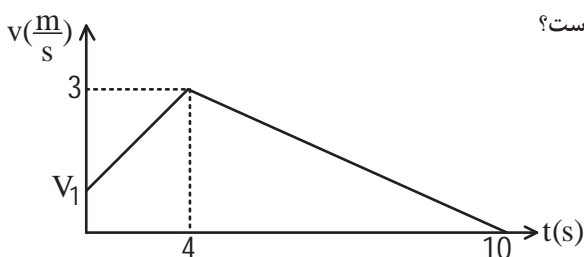
۱۳۵- مطابق شکل دو اتومبیل A و B که طول هر یک ۵m است، در $t=0$ در فاصله ۲۰۰ متری از هم قرار دارند و با سرعت های $5 \frac{m}{s}$ و $25 \frac{m}{s}$ به سمت هم در حال حرکت هستند. بعد از ۴۰ ثانیه از شروع حرکت، اتومبیل ها در فاصله چند متری از هم قرار می گیرند؟

(منظور از فاصله دو اتومبیل، فاصله نزدیک ترین نقاط آنها به هم است.)



- (۱) ۹۹۰
(۲) ۱۰۰۰
(۳) ۱۰۱۰
(۴) ۹۹۵

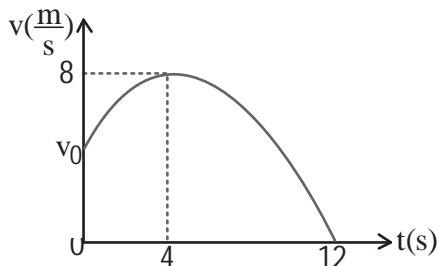
۱۳۶- در شکل مقابل که مربوط به حرکت بر محور x می باشد، اگر شتاب متوسط در ۱۰ ثانیه اول حرکت، در جهت منفی محور بوده و برابر



$0.2 \frac{m}{s^2}$ باشد. سرعت متوسط این متحرک در کل این مدت چند متر است؟

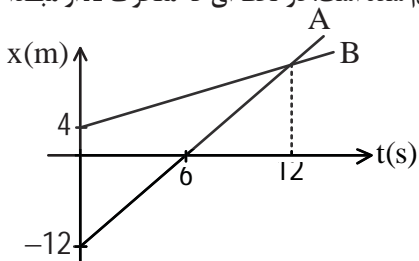
- (۱) ۱/۹
(۲) ۱/۸
(۳) ۱/۷۵
(۴) ۱/۶

۱۳۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب متوسط قسمت کندشونده ۲ برابر بزرگی شتاب در قسمت تندشونده باشد، مقدار سرعت اولیه (v_0) چند متر بر ثانیه است؟



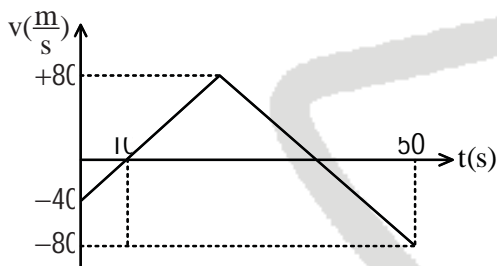
- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۵
(۴) ۲

۱۳۸- در شکل روبه‌رو، نمودارهای مکان- زمان دو متحرک A و B در یک دستگاه مختصات رسم شده است. در لحظه‌ای که متحرک A از مبدأ مکان می‌گذرد، متحرک B در چند متری مبدأ مکان قرار دارد؟



- (۱) ۸
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۱۲

۱۳۹- شکل روبه‌رو، نمودار سرعت- زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم، در مبدأ زمان از مبدأ مکان گذشته است. بیشترین فاصله‌ای که متحرک در ۵۰ ثانیه از مبدأ پیدا می‌کند، چند متر است؟



- (۱) ۱۰۰۰
(۲) ۱۴۰۰
(۳) ۲۰۰۰
(۴) ۱۲۰۰

۱۴۰- در یک حرکت با سرعت ثابت بر محور x ، متحرک در لحظه ۱s، در مکان $-2m$ است و ۵ ثانیه بعد، به مکان $+18m$ می‌رسد. مکان اولیه متحرک (بر حسب متر) کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۴۱- در یک گرماسنج که با محیط خارج گرما مبادله نمی‌کند، مقداری آب صفر درجه وجود دارد. اگر قطعه یخی با دمای $0^{\circ}C$ را داخل گرماسنج انداخته و درب آن را ببندیم، پس از مبادله گرما.....

- (۱) جرم یخ قدری کم می‌شود.
(۲) یخ کاملاً ذوب می‌شود.
(۳) جرم یخ قدری افزایش می‌یابد.
(۴) جرم یخ ثابت می‌ماند.

۱۴۲- یک گرم‌کن الکتریکی در مدت ۵ دقیقه، دمای مقداری آب $40^{\circ}C$ را به نقطه جوش $100^{\circ}C$ می‌رساند. این گرم‌کن در مدت چند دقیقه همین مقدار آب را در نقطه جوش تبخیر می‌کند؟

$$(L_v = 2268 \frac{J}{g}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g^{\circ}C})$$

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴) ۵۵

۱۴۳- اگر دمای جسمی بر حسب کلوین ۳ برابر شود، دمای آن بر حسب سلسیوس ۹ برابر می‌شود. دمای اولیه جسم چند درجه سلسیوس بوده است؟

- (۱) 45/5 (۲) ۹۱ (۳) 136/5 (۴) ۱۸۲

۱۴۴- در یک روز سرد زمستان دمای هوای داخل و خارج خانه به ترتیب $25^{\circ}C$ و $-15^{\circ}C$ است. اگر بخواهیم اتلاف گرما از طریق پنجره‌های خانه به بیرون ۵ درصد کاهش یابد، دمای داخل خانه را باید چند درجه سلسیوس کاهش دهیم؟

- (۱) 0/5 (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۴۵- اگر دمای گازی از $127^{\circ}C$ به $27^{\circ}C$ برسد، حجم گاز ۶ لیتر افزایش یافته و فشار مخزن ۴۰ درصد کم می‌شود. حجم اولیه چند لیتر بوده است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۱۴۶- مقدار معینی یخ -24°C را در یک ظرف بزرگ از آب صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. پس از تبادل گرمایی جرم یخ

(تبادل حرارتی با محیط ناچیز است. $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ و $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

(۱) به صفر می‌رسد.

(۲) به اندازه 10° درصد مقدار اولیه افزوده می‌شود.

(۳) به اندازه 15° درصد مقدار اولیه افزوده می‌شود.

(۴) به اندازه 20° درصد مقدار اولیه افزوده می‌شود.

۱۴۷- کدام گزینه نادرست است؟

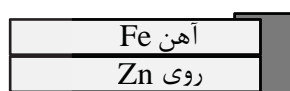
(۱) چون فشار در دیگ زودپز بالاتر از فشار جو است، دمای جوش آب در آن بالاتر است و غذا سریع‌تر پخته می‌شود.

(۲) چون در قله کوه‌ها فشار هوا کمتر از فشار سطح دریاها است، در قله کوه‌ها آب در دمای پایین‌تری نسبت به سطح دریاها به جوش می‌آید.

(۳) افزایش فشار وارد بر جسم همواره سبب افزایش نقطه ذوب و جوش آن می‌شود.

(۴) دمای نقطه ذوب یک ماده بلورین در شرایط یکسان با دمای نقطه انجماد آن برابر است.

۱۴۸- دمای مقابل از دو تیغه آهن و روی ساخته شده است که سرتاسر به هم جوش داده شده‌اند. اگر دما کاهش یابد، دمای
($\alpha_{\text{Fe}} = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$, $\alpha_{\text{Zn}} = 31 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$)



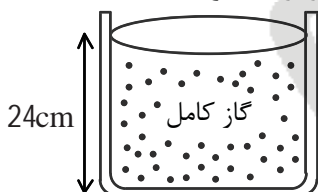
(۱) به طرف روی خم می‌شود.

(۲) به طرف آهن خم می‌شود.

(۳) ابتدا به طرف آهن، سپس به طرف روی خم می‌شود.

(۴) ابتدا به طرف روی، سپس به طرف آهن خم می‌شود.

۱۴۹- مطابق شکل مقابل، در زیر پیستون مقدار معینی از یک گاز کامل در دمای 91°C محبوس است. اگر دمای گاز را به 182°C برسانیم، پیستون نسبت به محل اولیه خود سانتی‌متر می‌رود. (پیستون می‌تواند بدون اصطکاک و آزادانه حرکت کند).



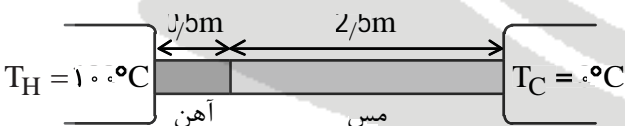
(۱) ۸، بالا

(۲) ۸، پایین

(۳) ۶، بالا

(۴) ۶، پایین

۱۵۰- یک سر میله مرکب مقابل در آب جوش و سر دیگر آن را در یک مخلوط آب و یخ قرار می‌دهیم. اگر مساحت سطح مقطع میله 5cm^2 باشد، در هر دقیقه چند ژول انرژی از طریق رسانش در میله منتقل می‌شود؟ ($K_{\text{آهن}} = 80 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$ و $K_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$)



(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۲۴۰

(۴) ۴۸۰

۱۵۱- کدام گزینه در مورد انتقال گرما به روش تابش، درست است؟

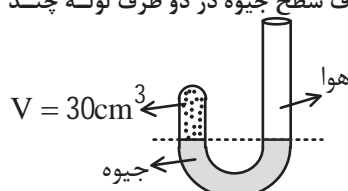
(۱) این نوع انتقال گرما، به محیط مادی نیاز دارد.

(۲) سرعت انتقال گرما از طریق تابش، بسیار کم است.

(۳) همه جسم‌ها در حال تابش از سطح خود هستند.

(۴) جسم‌های صیقلی، بخش عمده تابش دریافتی را جذب می‌کنند.

۱۵۲- در شکل زیر، انتهای سمت چپ لوله بسته و حجم گاز محبوس شده $V = 30\text{cm}^3$ و جیوه در داخل لوله در تعادل می‌باشد. با اضافه کردن جیوه به سمت راست لوله، حجم گاز محبوس در لوله 20cm^3 می‌شود. در این حالت اختلاف سطح جیوه در دو طرف لوله چند میلی‌متر می‌شود؟ ($P_0 = 76\text{cmHg}$ و دما ثابت فرض شود).



(۱) ۷۶۰

(۲) ۳۸۰

(۳) ۱۵۲

(۴) ۱۱۴

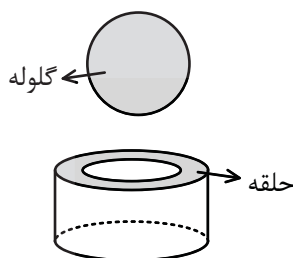
۱۵۳- اگر دمای جسمی را بدون تغییر حالت 40°C افزایش دهیم، حجم آن نسبت به حالت اولیه چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟
 $(\alpha = 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}})$

- (۱) ۰,۱۲ ، کاهش (۲) ۰,۰۴ ، افزایش (۳) ۰,۱۲ ، افزایش (۴) ۰,۰۴ ، کاهش

۱۵۴- یک ظرف شیشه‌ای با $1/2$ لیتر جیوه به‌طور کامل پر شده است. اگر دمای مجموعه را 100°C بالا ببریم، 18cm^3 جیوه از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $\frac{1}{^{\circ}\text{C}} 1/8 \times 10^{-4}$ باشد، ضریب انبساط خطی شیشه در SI چقدر است؟

- (۱) 10^{-5} (۲) 3×10^{-5} (۳) 10^{-6} (۴) 3×10^{-6}

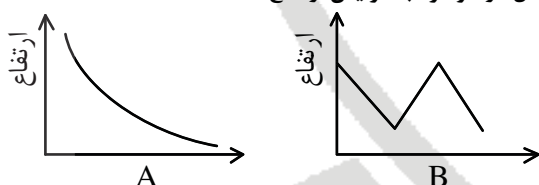
۱۵۵- در شکل مقابل قطر گلوله $2,0004\text{cm}$ و قطر داخلی حلقه 2cm می‌باشد. ضریب انبساط طولی گلوله برابر $\frac{1}{\text{K}} 10^{-5}$ و α ضریب انبساط طولی حلقه $\frac{1}{\text{K}} 2 \times 10^{-5}$ می‌باشد، برای آنکه گلوله از حلقه عبور کند، لازم است، دمای حداقل افزایش یابد.



- (۱) گلوله، 40°
 (۲) گلوله، 10°
 (۳) حلقه، 40°
 (۴) حلقه، 10°

شیمی

۱۵۶- نمودارهای A و B به ترتیب از راست به چپ نشان‌دهنده تغییرات کدام عوامل در هواکره با افزایش ارتفاع هستند؟



- (۱) دما - فشار
 (۲) تعداد مولکول‌های گازی در واحد حجم - دما
 (۳) دما - تعداد مولکول‌های گازی در واحد حجم
 (۴) فشار - چگالی گازها

۱۵۷- اگر دو هواپیما به ترتیب در ارتفاع ۱۲ و ۶ کیلومتری سطح زمین پرواز کنند، با فرض اینکه دما در سطح زمین برابر 11°C باشد، اختلاف دمای هوای اطراف دو هواپیما برابر چه عددی است؟

- (۱) 36° (۲) 30° (۳) 24° (۴) 20°

۱۵۸- پاسخ درست پرسش‌های زیر از راست به چپ در کدام گزینه بیان شده است؟

- (الف) حدود چند درصد از جرم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد؟
 (ب) در تقطیر جزیه‌جی هوای مایع کدام دو گاز تقریباً هم‌زمان جدا می‌شوند؟
 (ج) از کدام گاز برای پر کردن بالن‌های تحقیقاتی استفاده می‌شود؟
 (د) تهیه سبک‌ترین گاز نجیب از کدام روش مقرون به صرفه‌تر است؟

- (۱) 7% - آرگون و نیتروژن - نیتروژن - تقطیر جزء به جزء هوای مایع
 (۲) 15% - اکسیژن و آرگون - نیتروژن - تقطیر جزء به جزء هوای مایع
 (۳) 70% - آرگون و نیتروژن - هلیوم - تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی
 (۴) 75% - اکسیژن و آرگون - هلیوم - تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی

۱۵۹- در مقایسه باران معمولی و باران اسیدی همه مطالب زیر نادرست هستند، به جز

- (۱) در هوای پاک و در فرایند تشکیل باران معمولی pH آب باران برابر ۷ می‌باشد.
 (۲) انتظار داریم رنگ کاغذ pH در باران اسیدی برخلاف باران معمولی به جای طیف سبزرنگ به طیف نارنجی نزدیک باشد.
 (۳) تنها در یکی از این دو نوع باران، دلیل کاهش pH آب، حل شدن اکسیدهای نافلزی در آن است.
 (۴) باران اسیدی آثار زیان‌بارتری در مقایسه با باران معمولی داشته و pH بالاتری دارد.

۱۶۰- کدام گزینه به ترتیب جاهای خالی عبارتهای زیر را به درستی پر می کند؟

(الف) به Al_2O_3 به همراه ناخالصی، و به Fe_2O_3 به همراه ناخالصی، می گویند.

(ب) نسبت تعداد اتمهای اکسیژن به تعداد اتمهای نیتروژن در ترکیب دی نیتروژن تترا اکسید، برابر نسبت تعداد اتمهای برم به تعداد اتمهای سیلیسیم در ترکیب سیلیسیم تترا برمید است.

(ج) با توجه به شکل مقابل که واکنش سه فلز روی، آهن و آلومینیم را در شرایط یکسان با محلولی از یک اسید نشان می دهد، از فلز موجود در ظرف شماره به عنوان روکش سیمهای انتقال برق فشار قوی استفاده می شود.



(۳) (۲) (۱)

(۱) بوکسیت - هماتیت - ۲ - ۳

(۲) هماتیت - بوکسیت - ۱ - ۳

(۳) بوکسیت - هماتیت - ۱ - $\frac{1}{2}$

(۴) هماتیت - بوکسیت - ۱ - $\frac{1}{2}$

۱۶۱- کدام یک از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

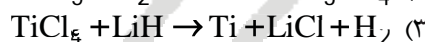
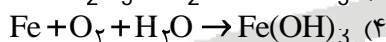
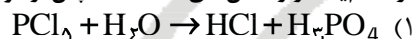
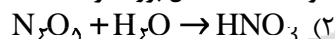
(۱) در برخی واکنشهای شیمیایی برخلاف واکنشهای هسته ای، جرم مولی ماده حاصل می تواند بیشتر از یکی از مواد اولیه باشد.

(۲) فلز آلومینیم در مقایسه با آهن، در شرایط یکسان چگالی و رسانایی الکتریکی کمتری دارد.

(۳) در فرایند سوختن و اکسایش کامل فلز منیزیم ($2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$) مقدار گرمای مبادله شده با محیط غیریکسان است.

(۴) هرچه دمای جوش یک گاز منفی تر باشد، در ستون تقطیر و در فرایند تقطیر جزیبه جز هوای مایع، دیرتر جدا می شود.

۱۶۲- در کدام یک از واکنشهای داده شده، پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد (ماده) حاصل بزرگ تر است؟



۱۶۳- ساختار لوویس ترکیب همانند ترکیب است.



۱۶۴- در چه تعداد از ذره های زیر، نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار جفت الکترون های پیوندی، برابر ۲ است؟



۶ (۴) ۵ (۳) ۴ (۲) ۳ (۱)

۱۶۵- عبارت بیان شده در کدام گزینه از ویژگی های پلاستیک های سبز است؟

(۱) در ساختار آنها تنها اتم های کربن وجود دارد.

(۲) مولکول هایی کوچک بر پایه مواد گیاهی، سازنده آنها هستند.

(۳) در مقایسه با پلاستیک های بر پایه مواد نفتی، گران تر بوده و شکننده تر هستند.

(۴) زیست تخریب پذیر بوده و مدت زیادی در طبیعت باقی می ماند.

۱۶۶- کدام یک از گزینه های زیر، عبارت داده شده را به درستی تکمیل می کند؟

«مولکول اوزون برخلاف مولکول اکسیژن»

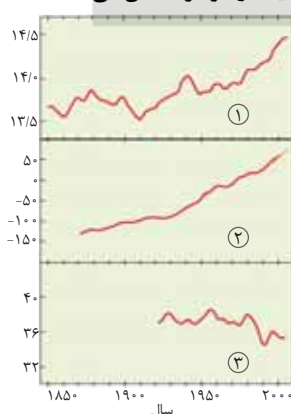
(۱) واکنش پذیری کمی داشته اما نقطه جوش بالاتری دارد.

(۲) در حالت مایع، رنگی بوده و از سایر گازها قابل تشخیص است.

(۳) در لایه های مختلف هواکره کاربردی یکسان و مخرب دارد.

(۴) به مقدار بیشتری می تواند در آب حل شده و برای گندزدایی به کار می رود.

۱۶۷- هر یک از نمودارهای زیر به ترتیب از راست به چپ، تغییرات کدام عامل را در اثر افزایش میانگین کربن دی اکسید در هواکره نشان می دهد؟



(۱) میانگین جهانی دمای سطح زمین - میانگین جهانی سطح آب های آزاد - مساحت برف

در نیمکره شمالی

(۲) میانگین جهانی سطح آب های آزاد - مساحت برف در نیمکره شمالی - میانگین جهانی

دمای سطح زمین

(۳) مساحت برف در نیمکره شمالی - میانگین جهانی دمای سطح زمین - میانگین جهانی

سطح آب های آزاد

(۴) میانگین جهانی دمای سطح زمین - مساحت برف در نیمکره شمالی - میانگین جهانی

سطح آب های آزاد

۱۶۸- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) پرتوهای گسیل شده از سطح زمین به سمت بالا نسبت به پرتوهای خورشیدی انرژی کمتر و طول موج بلندتری دارند.
 (ب) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.
 (ج) اگر گازهای گلخانه‌ای وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین به -18°C می‌رسید.
 (د) گازهایی که مانع از خروج گرما از هواکره می‌شوند، H_2O و CO_2 و چند گاز دیگر هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۹- چه تعداد از عبارتهای داده شده، نادرست است؟

- (الف) در تعداد مول یکسان، با تغییر دما و فشار، تغییر حجم گازهایی با جرم مولی بیشتر، زیادتر است.
 (ب) در فشار و دمای یکسان، مقایسه چگالی دو گاز متفاوت معادل مقایسه حجم دو گاز است.
 (ج) گازها همانند مواد مایع و برخلاف مواد جامد، حجم معینی نداشته و تراکم پذیر هستند.
 (د) در فشار و دمای ثابت و با افزایش جرم گاز، حجم آن ثابت می‌ماند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۰- مقداری گاز در دمای 25°C و با حجم ۴ لیتر در اختیار داریم. اگر در فشار ثابت حجم این گاز را ۵۰٪ افزایش دهیم، دمای این گاز چند کلوین افزایش می‌یابد؟

(۱) ۱۴۹ (۲) ۴۴۷ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۳۱/۵

۱۷۱- با توجه به شکل مقابل کدام عبارت درست است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{He} = 4$, $\text{O} = 16$; g.mol^{-1})



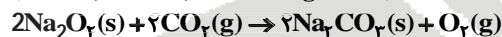
بادکنک (۱) H_2 گرم ۲/۲
 بادکنک (۲) O_2 گرم ۱/۶
 بادکنک (۳) He گرم ۲/۲

- (۱) در شرایط STP، حجم بادکنک‌های (۱) و (۳) با هم برابر است.
 (۲) در شرایط یکسان حجم بادکنک (۲) از حجم بادکنک (۳) بیشتر است.
 (۳) تعداد اتم‌های موجود در بادکنک (۳) از تعداد اتم‌های موجود در بادکنک (۲) کمتر است.
 (۴) در شرایط STP حجم بادکنک (۲) برابر با ۱۱/۲ لیتر است.

۱۷۲- در شرایط استاندارد، چگالی گاز ۱- بوتن (C_4H_8) با یکای میلی گرم بر سانتی متر مکعب کدام است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$; g.mol^{-1})

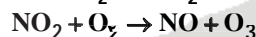
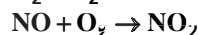
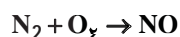
(۱) ۱/۸ (۲) ۲/۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۲/۸

۱۷۳- مطابق واکنش زیر، برای جذب کامل گاز کربن دی اکسید موجود در مخلوط ۲۰۰ لیتر از هوا، ۳۱/۲ گرم سدیم پراکسید (Na_2O_2) مورد نیاز است. هر لیتر هوای مورد مطالعه دارای چند مول از این گاز می‌باشد؟ ($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Na} = 23$; g.mol^{-1})



(۱) 2×10^{-2} (۲) 2×10^{-3} (۳) 4×10^{-2} (۴) 4×10^{-3}

۱۷۴- بر اثر رعد و برق $90/3 \times 10^{22}$ مولکول اکسیژن با نیتروژن وارد واکنش شده است. پس از انجام واکنش‌های موازنه نشده زیر، چند لیتر اوزون تروپوسفری در شرایط STP تولید می‌شود؟



(۱) ۵۱/۲ (۲) ۶۷۲ (۳) ۳۳/۵ (۴) ۳۳۶

۱۷۵- با در نظر گرفتن فرایند هابر، کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟

- (۱) انجام صنعتی این واکنش در فشار 450° اتمسفر و دمای 200° درجه سانتی گراد امکان پذیر است.
 (۲) واکنش دهنده‌های این فرایند در حضور کاتالیزگر یا جرقه باهم واکنش می‌دهند. (در شرایط دما و فشار اتاق)
 (۳) یکی از دو چالش عمده این فرایند، جداسازی محصول از مخلوط گازی است.
 (۴) در حضور کاتالیزگر مناسب، این واکنش می‌تواند به صورت کامل انجام شود.

دانش آموز گرامی!

برای دریافت پاسخنامه، پس از اتمام آزمون، تصویر داده شده را به وسیله نرم افزار QR Code Reader (از کانال مرکز سنجش آموزش مدارس برتر دریافت کنید) در تلفن همراه خود اسکن نموده و دفترچه پاسخنامه را دانلود نمایید.

