

گزیده

مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۹۸

سال تحصیلی ۹۸-۹۷

نظام قدیم



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

آزمون آزمایشی شماره ۱

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۹۸ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

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

مهر ۹۷

دفترچه شماره ۲



۱۰۱- مساحت محدود به نمودار دو تابع $y = 2 - |x|$ و $y = x + |x - 1|$ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۲- عبارت $P = \frac{2}{x} - \frac{1}{x+2}$ در بازه $(-\infty, a)$ منفی است. حداکثر مقدار a کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۴

۱۰۳- اگر $f(x) = 3x$ و $g(x) = 2x + 1$ ، کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) $g(a+b) = g(a) + g(b)$ (۲) $f(ab) = f(a)f(b)$ (۳) $g(ab) = g(a)g(b)$ (۴) $f(a+b) = f(a) + f(b)$

۱۰۴- برای تابع خطی f می‌دانیم که $f(2) = 5$ و $f(1) = 2$ است. اگر $f^{-1}(m) = m + 1$ باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) ۴

۱۰۵- به ازای هر خط که از نقطه $(2, 1)$ می‌گذرد و جهت مثبت محورها را در نقاط $(a, 0)$ و $(0, b)$ قطع می‌کند، یک مثلث در ناحیه اول تشکیل می‌گردد. مساحت این مثلث به عنوان تابعی از a کدام است؟

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

۱۰۶- تابع $y = \frac{2x+1}{ax-2}$ با دامنه $\mathbb{R} - \{b\}$ یک تابع ثابت است. مقدار b کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۰۷- f تابعی خطی گذرنده از مبدأ است، به طوری که دامنه تعریف $y = \sqrt{6+f(x)}$ بازه $(-\infty, 2]$ است. مقدار $y(-4)$ چه عددی است؟

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

۱۰۸- تابع f با دامنه \mathbb{R} وارون پذیر است، به طوری که دامنه تعریف $y = \sqrt{f(x)-x}$ بازه $[0, 4]$ است. دامنه تعریف $y = \sqrt{x-f^{-1}(x)}$ کدام است؟

- (۱) $[0, 4]$ (۲) $[4, +\infty)$ (۳) $(-\infty, 0] \cup [4, +\infty)$ (۴) \mathbb{R}

۱۰۹- نمودار تابع $y = \sqrt{x+1}$ در بازه (a, b) ، از نمودار $y = |x+1| - 2$ بالاتر است. حداکثر $b-a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰- اگر $a+b < 0$ و $\frac{2}{a} < \frac{1}{b}$ ، آنگاه کدام گزینه همواره درست است؟

- (۱) $b > 0$ (۲) $a < 0$ (۳) $a < 2b$ (۴) $2b < a$

۱۱۱- اگر شعاع بازه متقارن $(a, 4a-2)$ برابر a باشد، نقطه میانی این بازه کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۲- جذر عدد $0.01\bar{a}$ گویا است. a کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۱۳- با فرض $\frac{n}{110} = 0.\overline{84} - 0.\overline{23}$ ، مجموع ارقام n کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۱۱۴- مجموعه جواب نامعادله $x(2x-1) < 6$ یک بازه متقارن است. طول نقطه میانی این بازه کدام است؟

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

۱۱۵- با فرض منفی بودن عدد $x^2 + x$ ، کدام عدد زیر، از سایر اعداد بزرگ‌تر است؟

- (۱) $|x|$ (۲) $\sqrt{|x|}$ (۳) $\frac{1}{|x|}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt{|x|}}$

۱۱۶- کدام مجموعه زیر، عضو همانی جمع را ندارد؟

- (۱) اعداد گویا (۲) اعداد گنگ (۳) اعداد صحیح (۴) اعداد حقیقی

۱۱۷- مجموعه جواب نامعادله $|2x-3| < a$ به صورت (a, b) است. مقدار b کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۸- اگر x و $y = \frac{x\sqrt{3}-2}{(\sqrt{3}-1)^2}$ اعداد گویا باشند، مقدار $x+y$ چه عددی است؟

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

۱۱۹- اگر $x < \frac{2}{x-1}$ ، حدود x کدام می‌تواند باشد؟

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

۱۲۰- اگر برای هر عدد طبیعی دلخواه n داشته باشیم $\frac{1}{n} < 4a + 4 - 2ab - 2a^2 + b^2 \leq 0$ ، مقدار $a + b$ چه عددی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۴

هندسه

هندسه تحلیلی و جبر خطی: فصل ۱ تا ابتدای قضیه کسینوس‌ها (صفحه ۱۸) ■ هندسه ۱: فصل ۱ ■ هندسه ۲: فصل ۱

۱۲۱- در مثلث ABC هر زاویه خارجی دو برابر یکی از زاویه‌های داخلی غیرمجاور آن است. این مثلث

- (۱) قائم‌الزاویه است. (۲) متساوی‌الساقین است. (۳) متساوی‌الاضلاع است. (۴) غیر مشخص است.

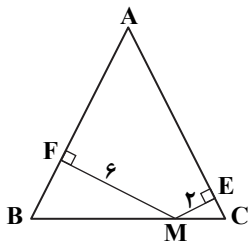
۱۲۲- مجموع زاویه‌های داخلی یک $2n$ ضلعی، ۳ برابر مجموع زاویه‌های داخلی یک n ضلعی است. n کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۳- چند n ضلعی داریم که اگر تعداد اضلاع آن را k برابر کنیم، تعداد اقطار آن نیز k برابر شود؟ ($k \neq 1$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) بی‌شمار

۱۲۴- در مثلث متساوی‌الساقین ABC طول ساق برابر با ۱۰ و ME و MF عمودهایی از نقطه‌ای دلخواه روی قاعده هستند. طول قاعده BC کدام است؟



(۱) $4\sqrt{5}$

(۲) ۵

(۳) $3\sqrt{5}$

(۴) ۴

۱۲۵- M نقطه‌ای داخل مثلث ABC است که از وصل کردن آن به B و C مثلثی به مساحت یک سوم مساحت ABC ایجاد می‌شود. مکان هندسی نقطه M از کدام نقطه می‌گذرد؟

- (۱) محل هم‌رسی عمودمنصف‌ها (۲) محل هم‌رسی ارتفاع‌ها (۳) محل هم‌رسی میانه‌ها (۴) محل هم‌رسی نیمسازها

۱۲۶- فاصله نقطه $A(2, -3, 4)$ تا محور x ها چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۲۷- اگر $a = (2, 2, -3)$ و $b = (-1, 1, 0)$ باشد، حاصل $\frac{a+2b}{a-2b}$ کدام است؟

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

۱۲۸- اگر $A(3, 4, k)$ و $B(0, 3, 5)$ باشد، مینیمم اندازه AB کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\sqrt{7}$ (۳) ۵ (۴) $\sqrt{10}$

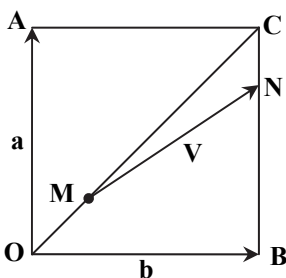
۱۲۹- اگر e_a بردار جهت \vec{a} باشد، حاصل $e_{(2a)} \cdot e_{(-3a)}$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۱ (۴) -۱

۱۳۰- a و b دو بردار غیرصفر هستند به طوری که $a \cdot b = 0$. زاویه بین بردار a و بردار $|b|a + |a|b$ کدام است؟

- (۱) 30° (۲) 45° (۳) 90° (۴) 135°

۱۳۱- بر روی دو بردار هم‌اندازه و عمود بر هم a و b یک مربع ساخته‌ایم. اگر $\frac{OM}{OC} = \frac{CN}{CB} = \frac{1}{4}$ باشد، بردار \vec{V} برحسب بردارهای a و b کدام است؟



(۱) $\frac{3}{4}\vec{b} + \frac{1}{4}\vec{a}$

(۲) $\frac{3}{2}\vec{a} + \frac{1}{4}\vec{b}$

(۳) $\frac{3}{2}\vec{b} - \frac{1}{4}\vec{a}$

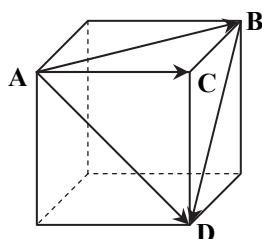
(۴) $\frac{3}{4}\vec{b} + \frac{1}{3}\vec{a}$

۱۳۲- در صفحه xOy ، انتهای بردارهای i و j را به هم وصل کرده ایم. فاصله نقطه $M(2, 2, 3)$ از این خط کدام است؟

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

۱۳۳- در مکعبی به ضلع واحد مطابق شکل، حاصل $\overline{AB} \cdot \overline{AC} + \overline{BD} \cdot \overline{AD}$ برابر کدام است؟

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



ریاضیات گسسته

ریاضیات گسسته: فصل‌های ۱ و ۲ تا ابتدای مسیر و دور

۱۳۴- در گراف کاملی، ۱۵ یال داریم. درجه هر رأس در این گراف کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۳۵- گرافی ساده از مرتبه ۷، با ۱۸ یال داریم. تفاضل حداقل و حداکثر تعداد رأس‌های درجه ۶ در این گراف کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۶- در گراف متناظر با بازه‌های اعداد حقیقی $(0,1)$ ، $(0,2)$ ، $(0,3)$ ، $(0,4)$ ، $(2,5)$ و $(0,6)$ ، بیشترین درجه رأس این گراف کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۷- با رئوس $V = \{a, b, c, d, e\}$ چند گراف ساده می‌توان ساخت که درجه رأس a ، ۳ باشد؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۲۷ (۳) ۲۶ (۴) ۲۵

۱۳۸- در یک کلاس n نفر دانش‌آموز داریم. اگر هر دانش‌آموز فقط با ۵ نفر دیگر دوست باشد، عدد n کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۳

۱۳۹- چند نوع گراف منتظم از مرتبه ۶ داریم که حداکثر ۶ یال داشته باشند؟ (رأس‌ها برجسب ندارد.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۰- در کدام گزینه، گراف داده شده، بازه‌ای است؟



۱۴۱- گرافی داریم از مرتبه ۹ که $\Delta = 8$ و $\delta = 7$ است. اگر این گراف ۳۳ یال داشته باشد، تعداد رئوس درجه ۸ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۲- گراف ساده با ۱۴ یال حداقل چند رأس لازم دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۴

۱۴۳- اگر دنباله درجه گرافی به صورت $(5, 4, x, y, z, 1)$ باشد، چند جواب برای سه‌تایی مرتب (x, y, z) وجود دارد؟

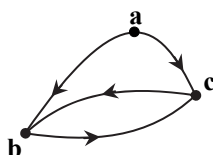
- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۴- کدام گزینه، دنباله درجات یک گراف است؟

- (۱) $(5, 5, 4, 3, 2, 1)$ (۲) $(5, 4, 3, 1, 1, 0)$ (۳) $(4, 4, 2, 2, 2, 2)$ (۴) $(4, 3, 3, 2, 1)$

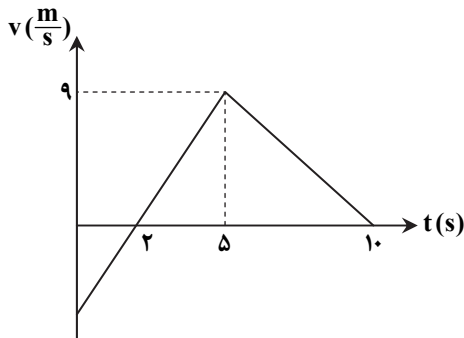
۱۴۵- کدام گزینه نمایش درست گراف روبه‌رو است؟

- (۱) $(\{a, b, c\}, \{\{a, c\}, \{a, b\}, \{b, c\}\})$
 (۲) $(\{a, b, c\}, \{\{a, c\}, \{a, b\}, \{b, c\}\})$
 (۳) $(\{a, b, c\}, \{(a, c), (a, b), (c, b)\})$
 (۴) $(\{a, b, c\}, \{(a, c), (a, b), (b, c), (c, b)\})$





۱۴۶- نمودار سرعت- زمان حرکت جسمی بر روی خط راست، مطابق شکل است. شتاب متوسط جسم در ۱۰ ثانیه نخست حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



(۱) ۰/۶

(۲) ۰/۹

(۳) ۱/۸

(۴) ۳

۱۴۷- متحرکی بر روی خط راست، $\frac{1}{3}$ مسیری را با سرعت ثابت $۲۰ \frac{m}{s}$ ، $\frac{1}{4}$ از مسیر را با سرعت ثابت $۱۵ \frac{m}{s}$ و بقیه مسیر را با سرعت ثابت $۱۰ \frac{m}{s}$ بدون تغییر جهت طی می‌کند. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

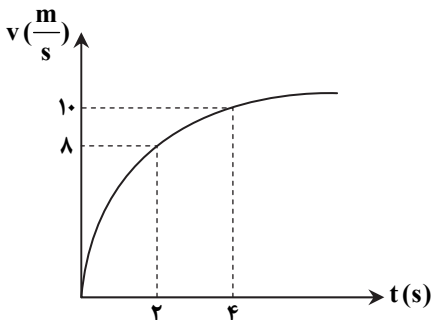
(۴) ۱۵

(۳) ۱۸

(۲) $\frac{40}{3}$

(۱) $\frac{180}{13}$

۱۴۸- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. سرعت متوسط جسم در دو ثانیه دوم حرکت (بازه زمانی ۲s تا ۴s) کدام است؟



(۱) $۹ \frac{m}{s}$

(۲) بیشتر از $۹ \frac{m}{s}$

(۳) کمتر از $۹ \frac{m}{s}$

(۴) $۶ \frac{m}{s}$

۱۴۹- گلوله‌ای با سرعت $۸ \frac{m}{s}$ به صورت عمودی به یک سطح برخورد می‌کند و پس از $\frac{1}{2}$ ثانیه با نصف سرعت اولیه، در همان راستا بازمی‌گردد. اندازه شتاب متوسط گلوله در این برخورد چند متر بر مجذور ثانیه است؟

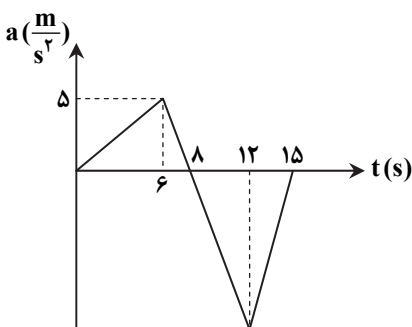
(۴) ۸۰

(۳) ۶۰

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

۱۵۰- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت جسم در لحظه $t = ۱۲s$ برابر با $۱۰ \frac{m}{s}$ باشد، سرعت اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟



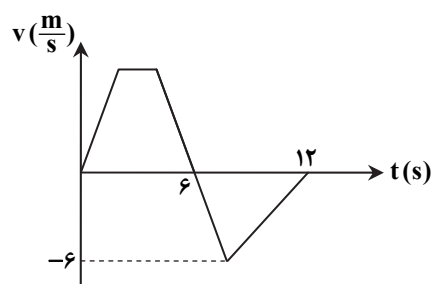
(۱) ۵۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) ۱۰

۱۵۱- نمودار سرعت- زمان حرکت جسمی بر روی خط راست، مطابق شکل است. اگر



سرعت متوسط در ۱۲ ثانیه نخست حرکت، برابر $۱ \frac{m}{s}$ باشد، مسافت طی شده در این

مدت چند متر است؟

(۲) ۳۰

(۱) ۴۸

(۴) ۱۲

(۳) ۲۴

۱۵۲- معادله حرکت متحرکی بر روی خط راست، در SI به صورت $x = \frac{1}{6}t^3 - 2t + 4$ است. در دو ثانیه دوم حرکت (بازه زمانی $2s \leq t \leq 4s$)

نوع حرکت متحرک کدام است؟

(۱) ابتدا تندشونده، سپس کندشونده

(۲) ابتدا کندشونده، سپس تندشونده

(۳) تندشونده

(۴) کندشونده

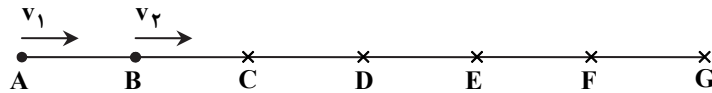
۱۵۳- در شکل مقابل، دو جسم با سرعت‌های ثابت v_1 و v_2 هم‌زمان در یک جهت از نقاط A و B در حال عبورند و پس از ۲ ثانیه در نقطه D به هم می‌رسند. این دو جسم با چه اختلاف زمانی به نقطه G می‌رسند؟ ($AB = BC = CD = DE = EF = FG = d$)

(۱) ۱ ثانیه

(۲) ۲ ثانیه

(۳) $\frac{3}{2}$ ثانیه

(۴) $\frac{1}{2}$ ثانیه



۱۵۴- متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت در حرکت است و سرعت آن، در مدت ۶ ثانیه، بدون تغییر جهت ۴ برابر می‌شود. اگر متحرک در این مدت ۱۵۰ متر جابه‌جا شده باشد، اندازه شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۱۵۵- اگر معادله سرعت جسمی که بر روی خط راست حرکت می‌کند بر حسب مکان، در SI به صورت $v = 4x + 8$ باشد، نوع حرکت جسم کدام است؟

(۱) یکنواخت (۲) شتابدار با شتاب ثابت (۳) شتابدار تندشونده (۴) شتابدار کندشونده

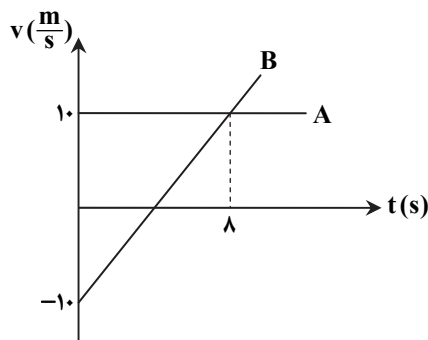
۱۵۶- اتومبیلی دارای حرکت تندشونده با شتاب ثابت روی خط راست است. در لحظه‌ای که سرعت آن $5 \frac{m}{s}$ است، اتومبیل دیگری با سرعت ثابت

$12 \frac{m}{s}$ در همان جهت از اتومبیل اول سبقت می‌گیرد. در لحظه‌ای که مجدداً دو اتومبیل به هم می‌رسند، سرعت اتومبیل اول چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۷ (۳) ۱۹ (۴) ۲۱

(۴) بستگی به اندازه شتاب اتومبیل اول دارد.

۱۵۷- نمودار سرعت- زمان حرکت دو متحرک A و B مطابق شکل است. اگر در لحظه $t = 0$ متحرک A به اندازه ۲۰ متر جلوتر از متحرک B باشد، بیشینه فاصله آن‌ها تا لحظه رسیدن به هم، چند متر است؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۸۰

(۳) ۶۰

(۴) ۱۲۰

۱۵۸- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت a_1 شروع به حرکت می‌کند و سرعت متوسط آن پس از مدت Δt_1 ، $4 \frac{m}{s}$ می‌شود. سپس در ادامه، به مدت

Δt_2 با شتاب ثابت a_2 حرکت می‌کند و سرعت متوسط آن در این مدت $3 \frac{m}{s}$ می‌شود. نوع حرکت جسم در کل مدت حرکت کدام است؟

(۱) تندشونده (۲) ابتدا تندشونده، سپس کندشونده و در نهایت مجدداً تندشونده

(۳) تندشونده، سپس یکنواخت (۴) تندشونده سپس کندشونده

۱۵۹- اگر جابه‌جایی جسمی که با سرعت اولیه $15 \frac{m}{s}$ و شتاب ثابت حرکت می‌کند، در دو ثانیه دوم حرکت صفر باشد، مسافت طی شده در

۴ ثانیه اول حرکت ($0 \leq t \leq 4s$) چند متر است؟

(۱) ۲۰ (۲) $22/5$ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۱۶۰- قطار A به طول ۱۰۰ متر و سرعت $15 \frac{m}{s}$ و قطار B به طول ۱۵۰ متر با سرعت $25 \frac{m}{s}$ به دنبال هم روی دو ریل موازی در یک جهت در

حرکتند. در یک لحظه، ابتدای قطار عقبی (B) ۵۰ متر با انتهای قطار جلویی فاصله دارد. چند ثانیه بعد از این لحظه، قطار B از قطار A سبقت می‌گیرد و انتهای آن ۱۰۰ متر جلوتر از قطار A قرار می‌گیرد؟

(۱) ۱۵ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) $17/5$

۱۶۱- جسمی از یک بلندی رها می‌شود. مسافت سقوط این جسم در ثانیه چهارم چند برابر مسافت سقوط آن در ثانیه سوم است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

- (۱) $\frac{16}{9}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{7}{5}$

۱۶۲- از ارتفاع ۱۶/۸ متری سطح زمین، گلوله‌ای با سرعت $\frac{5m}{s}$ در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. اندازه سرعت متوسط گلوله در ثانیه آخر سقوط، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۱۶۳- از یک بلندی به ارتفاع h از سطح زمین، گلوله‌ای با سرعت v_0 رو به بالا پرتاب می‌شود و پس از $\frac{5}{5}$ ثانیه با سرعت ۳۰ متر بر ثانیه به زمین برخورد می‌کند. با فرض ناچیز بودن مقاومت هوا، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

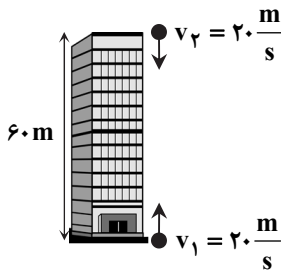
- (۱) ۴۰ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۳/۷۵ (۴) ۴۵

۱۶۴- گلوله‌ای از بالای یک ساختمان در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و پس از ۸ ثانیه، ۴۰ متر پایین‌تر از محل پرتاب قرار می‌گیرد. مسافت طی شده در این ۸ ثانیه چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱) ۱۱۰ (۲) ۱۲۲/۵ (۳) ۱۰۱/۲۵ (۴) ۱۶۲/۵

۱۶۵- مطابق شکل، دو گلوله هم‌زمان در جهت‌های نشان داده شده پرتاب می‌شوند. چند ثانیه پس از

پرتاب، دو گلوله به هم می‌رسند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف نظر می‌شود.)

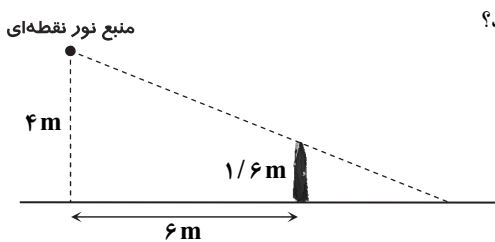


- (۱) ۳s (۲) ۱/۵s (۳) ۲s (۴) ۴s

۱۶۶- گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. در دو لحظه به فاصله زمانی ۶ ثانیه، گلوله در نصف ارتفاع اوج خود قرار دارد. اندازه سرعت اولیه پرتاب، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۵ (۴) $30\sqrt{2}$

۱۶۷- در شکل مقابل، شخصی به قد ۱/۶ متر در فاصله ۶ متری از پای یک منبع نور نقطه‌ای که در ارتفاع ۴ متری سطح زمین قرار دارد، ایستاده است. شخص چقدر و به کدام سمت جابه‌جا شود تا طول سایه‌اش روی زمین نصف شود؟



- (۱) ۱ متر به سمت راست (۲) ۳ متر به سمت چپ (۳) ۲ متر به سمت چپ (۴) ۲ متر به سمت راست

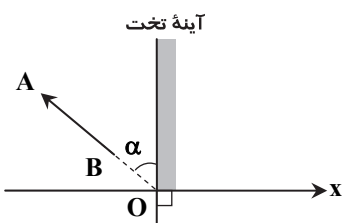
۱۶۸- یک منبع نور گسترده، از جسم کدری که کوچک‌تر از منبع و موازی با آن است، سایه و نیم‌سایه بر روی پرده‌ای موازی جسم کدر تشکیل داده است. اگر منبع را از جسم کدر دور کنیم، قطر سایه..... و پهنای نیم‌سایه..... می‌شود.

- (۱) بزرگ‌تر - بزرگ‌تر (۲) بزرگ‌تر - کوچک‌تر (۳) کوچک‌تر - بزرگ‌تر (۴) کوچک‌تر - کوچک‌تر

۱۶۹- در تشکیل سایه و نیم‌سایه از جسم کدر توسط منبع گسترده، قطر جسم کدر را افزایش می‌دهیم، پهنای نیم‌سایه.....

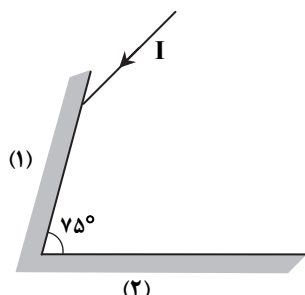
- (۱) بیشتر می‌شود. (۲) کمتر می‌شود. (۳) تغییر نمی‌کند. (۴) هر سه ممکن است.

۱۷۰- مطابق شکل، اگر آینه تخت به اندازه ۲۰ درجه حول نقطه O بچرخد، تصویر جسم AB بر محور xها منطبق می‌شود. α چند درجه است؟



- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴) ۵۰

۱۷۱- در شکل مقابل، زاویه تابش پرتوی I به آینه تخت (۱) چند درجه باشد تا پرتو بازتاب شده از آینه تخت (۲) موازی آینه (۱) شود؟



(۱) ۶۰

(۲) ۳۰

(۳) ۱۵

(۴) ۷۵

۱۷۲- بر روی یکی از دو دیوار موازی، آینه تختی به مساحت A نصب شده است. شخصی که درست وسط دو دیوار و رو به آینه ایستاده است، تصویر چه مساحتی از دیوار دیگر را در آینه می بیند؟

(۴) ۹A

(۳) ۴A

(۲) ۳A

(۱) ۲A

۱۷۳- یک دسته پرتوی همگرا به آینه ای می تابد و آینه پرتوها را در نزدیک آینه به صورت همگرا بازتاب می دهد. نوع آینه کدام است؟

(۴) هر سه گزینه ممکن است.

(۳) تخت

(۲) واگرا

(۱) همگرا

۱۷۴- آینه ای به فاصله کانونی f از جسمی تصویر حقیقی تشکیل می دهد که طول آن سه برابر طول جسم است. جسم را چقدر به آینه نزدیک کنیم تا تصویر، مجازی و چهار برابر طول جسم شود؟

(۴) $\frac{1}{12}f$

(۳) $\frac{7}{12}f$

(۲) $\frac{1}{3}f$

(۱) $\frac{2}{3}f$

۱۷۵- جسمی در فاصله ۳f از آینه محدب (کوژ) به فاصله کانونی f، قرار دارد. بزرگنمایی آینه کدام است؟

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۱۷۶- جسمی از فاصله ۳f از آینه مقعر (کاو) به فاصله کانونی f تا فاصله $\frac{3}{4}f$ از آن جابه جا می شود. اندازه سرعت متوسط تصویر در این جابه جایی چند برابر اندازه سرعت متوسط جسم است؟

(۴) $\frac{1}{2}$

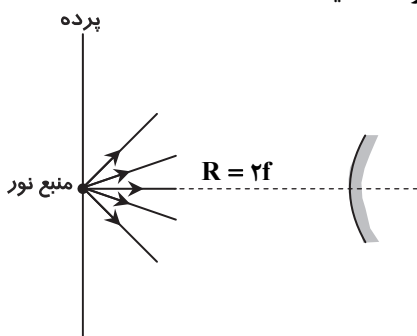
(۳) $\frac{3}{2}$

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۷۷- مطابق شکل، منبع نور نقطه ای بر روی پرده به فاصله R از آینه محدبی به شعاع انحنای R قرار دارد. پرتوهای نور به آینه محدب تابیده

می شود و بازتاب آن بر روی پرده، دایره ای روشن ایجاد می کند. قطر دایره روشن چند برابر قطر دهانه آینه است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۷۸- دقت اندازه گیری ترازویی که جرم جسمی را به صورت $g = 3/210 \times 10^5$ اندازه گیری کرده، چند کیلوگرم است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۱

(۲) ۰/۱

(۱) ۰/۰۱

۱۷۹- کدام کمیت، نرده ای و فرعی است؟

(۴) حجم

(۳) مقدار ماده

(۲) زمان

(۱) سرعت

۱۸۰- برایند نیروهای $F_1 = 7N$ ، $F_2 = 4N$ ، $F_3 = 9N$ و $F_4 = 3N$ صفر است. کدام گزینه درست است؟

(۲) $6N \leq |\vec{F}_1 + \vec{F}_2| \leq 12N$

(۱) $2N \leq |\vec{F}_1 + \vec{F}_2| \leq 11N$

(۴) $3N \leq |\vec{F}_1 + \vec{F}_2| \leq 12N$

(۳) $6N \leq |\vec{F}_1 + \vec{F}_2| \leq 11N$



۱۸۱- کدام دو عبارت درست هستند؟

- (الف) هر واکنش شیمیایی، توصیفی برای یک تغییر شیمیایی است.
 (ب) در هر واکنش شیمیایی، از یک یا چند واکنش‌دهنده، فراورده‌هایی با خواص متفاوت تولید می‌شوند.
 (پ) اشیای آهنی در هوای مرطوب، به سرعت زنگ می‌زنند.
 (ت) زرد و پوسیده شدن ورقه‌های کاغذ، ناشی از اکسایش سریع سلولز است.
- (۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت

۱۸۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (الف) سینتیک شیمیایی با بررسی تغییر سطح انرژی مواد، امکان وقوع واکنش را بررسی می‌کند.
 (ب) خودبه‌خودی بودن یک واکنش از دید ترمودینامیک، نشان دهنده سریع انجام شدن آن واکنش است.
 (پ) در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، با گذشت زمان، جرم مواد جامد موجود در ظرف کاهش می‌یابد.
 (ت) در نمودار مول - زمان فراورده‌های واکنش کلسیم کربنات و محلول هیدروکلریک اسید، ۳ منحنی مجزا وجود دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) معمولاً در یک واکنش با گذشت زمان، میزان تغییرات جرم واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها کاهش می‌یابد.
 (۲) معمولاً در یک واکنش، شیب منحنی واکنش‌دهنده‌ها در نمودار مول - زمان، با گذشت زمان کاهش می‌یابد.
 (۳) سرعت تولید فراورده‌ها همواره با سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها برابر است.
 (۴) اگر واکنش درون ظرفی در بسته صورت گیرد، با انجام واکنش، مجموع جرم مواد موجود در ظرف تغییری نمی‌کند، یعنی مقدار کاهش جرم واکنش‌دهنده‌ها با مقدار افزایش جرم فراورده‌ها برابر است.

۱۸۴- با توجه به داده‌های زیر که مربوط به واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید است، نسبت سرعت متوسط تولید CO_2 در بازه زمانی ۰ تا ۱۰ ثانیه به سرعت متوسط تولید آن در بازه زمانی ۰ تا ۲۰ ثانیه کدام است؟

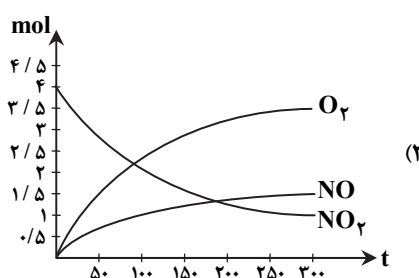
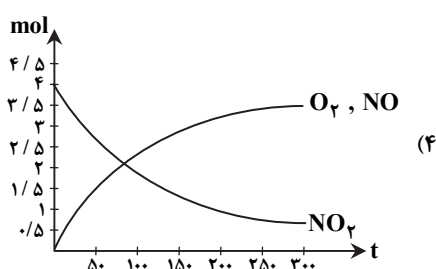
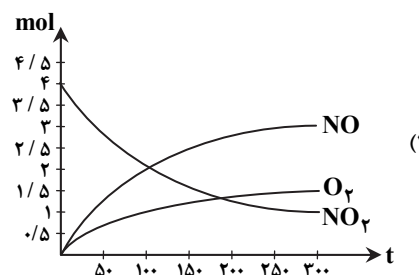
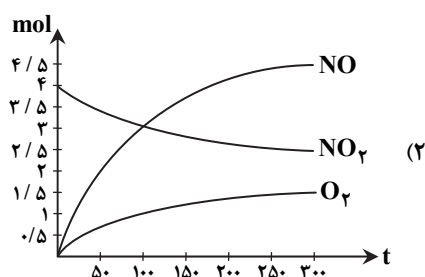
زمان (s)	۰	۱۰	۲۰
مول CO_2	۰	۰/۶۶	۱/۱۰

- (۱) ۰/۵
 (۲) ۲
 (۳) ۱/۲
 (۴) ۰/۸۳

۱۸۵- اگر سرعت متوسط تولید ماده A در یک واکنش شیمیایی در بازه زمانی ۰ تا ۲ دقیقه برابر با ۰/۰۱ مول بر دقیقه و در بازه زمانی ۱ تا ۲ دقیقه برابر با ۰/۰۰۵ مول بر دقیقه باشد، سرعت متوسط تولید این ماده در بازه زمانی ۰ تا ۱ دقیقه، چند مول بر دقیقه است؟

- (۱) ۰/۰۱۵ (۲) ۰/۰۰۱ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۱۵

۱۸۶- کدام نمودار، تغییر مقدار مواد مربوط به واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۸۷- در واکنشی رابطه $\Delta n_A = 2\Delta n_B = -\Delta n_C = 2$ برقرار است. کدام معادله می تواند مربوط به این واکنش باشد؟



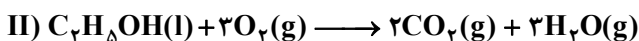
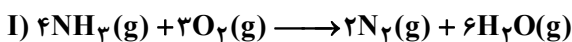
۱۸۸- رابطه $-\frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{2\Delta t}$ برای کدام واکنش های زیر می تواند درست باشد؟



۱۸۹- اگر در واکنش $2SO_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g) + O_2(g)$ طی ۵ ثانیه دوم واکنش، سرعت متوسط مصرف $SO_2(g)$ نصف سرعت متوسط مصرف آن در ۵ ثانیه اول باشد، سرعت متوسط تولید $O_2(g)$ و $SO_2(g)$ به ترتیب (از راست به چپ) در ۵ ثانیه دوم چند برابر سرعت متوسط تولید آن ها در ۵ ثانیه اول واکنش است؟

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

۱۹۰- در شرایط یکسان و در بازه زمانی معینی، سرعت تولید بخار آب در هر دو واکنش زیر یکسان است. بر این اساس، کدام گزینه درست است؟



(۱) سرعت واکنش I با سرعت واکنش II برابر است.

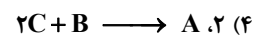
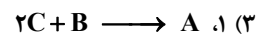
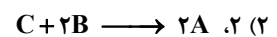
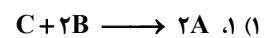
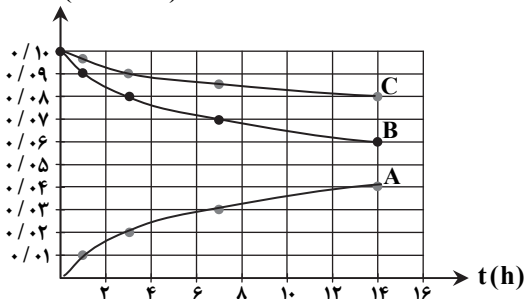
(۲) سرعت مصرف گاز اکسیژن در واکنش I دو برابر واکنش II است.

(۳) سرعت تولید گاز کربن دی اکسید در واکنش II دو برابر سرعت تولید گاز نیتروژن در واکنش I است.

(۴) برای تولید مقدار آب برابر در دو واکنش، باید مجموع تعداد مول های واکنش دهنده ها در واکنش I با II برابر باشد.

۱۹۱- بر اساس نمودار مقابل، در بازه زمانی ۱۴ ساعت، سرعت متوسط تولید ماده A چند برابر سرعت متوسط مصرف ماده C بوده و معادله واکنش انجام شده کدام است؟

غلظت مولی ($mol \cdot L^{-1}$)



۱۹۲- واکنش $CO(g) + 2H_2(g) \longrightarrow CH_3OH(g)$ در دما و فشار معینی با سرعت متوسط $0.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ در ظرف سربسته ای انجام می شود. پس از گذشت ۲۰ ثانیه، مقدار گازهای موجود در ظرف چه تغییری می کند؟

(۱) 0.4 مول بیشتر می شود. (۲) 0.2 مول کاهش می یابد. (۳) 0.4 مول کاهش می یابد. (۴) 0.2 مول بیشتر می شود.

۱۹۳- در شرایط استاندارد، مقداری فلز آلومینیم با محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده و فلز آلومینیم با سرعت متوسط 0.1 مول بر دقیقه مصرف شده است. پس از گذشت ۲۰ ثانیه، چند لیتر گاز طی این واکنش تولید شده است؟ ($Al = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $1/12$ (۲) $11/2$ (۳) $3/36$ (۴) $33/6$

۱۹۴- واکنش $AB_2 \longrightarrow A + B_2$ به گونه ای پیشرفت می کند که در هر ۳۰ ثانیه، غلظت ماده اولیه نصف می شود. اگر غلظت اولیه ماده

AB_2 ، $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ باشد، برای تجزیه $87/5$ درصد از مولکول های AB_2 چند دقیقه زمان لازم است؟

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) $1/5$

۱۹۵- مقدار 15 مول از ماده A را در سامانه ای وارد می کنیم تا مطابق واکنش زیر تجزیه شود. چنانچه هر ۵ ثانیه، سرعت متوسط واکنش نصف شود (نسبت به ۵ ثانیه قبل)، پس از ۲۰ ثانیه، ماده A به طور کامل تجزیه و مصرف می شود. سرعت متوسط واکنش در ۵ ثانیه اول چند مول بر دقیقه است؟



(۱) $9/6$ (۲) 48 (۳) $4/8$ (۴) 96

۱۹۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) دالتون با انجام آزمایش‌های بسیار، توانست دیدگاه دموکریت (مبتنی بر اینکه همه مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده اند) را تأیید کند.

(ب) اجرای آزمایش‌های بسیاری با الکتروسیته، مقدمه‌ای برای شناخت ساختار درونی اتم بوده است.

(پ) رابرت بویل در کتاب شیمی‌دان شکاک، عنصر را ماده‌ای معرفی کرد که اتم‌های آن به اجزای ساده‌تری تبدیل نمی‌شوند.

(ت) اتم، کوچک‌ترین ذره یک عنصر است که خواص شیمیایی و فیزیکی عنصر به ویژگی‌های آن بستگی دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۷- مدل اتمی رادرفورد در توجیه کدام پدیده نارسایی دارد؟

(۱) کاهش جرم مواد پرتوزا طی پرتوزایی

(۲) انجام واکنش شیمیایی در نتیجه عبور جریان برق

(۳) عبور قسمت زیادی از تابش آلفا از ورقه نازک طلا

(۴) متفاوت بودن رنگ شعله ترکیب فلزهای مختلف

۱۹۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) ایزوتوپ‌هایی که تعداد پروتون‌های آن‌ها بیشتر از ۸۳ باشد و یا نسبت نوترون به پروتون آن‌ها بیشتر یا برابر با ۱/۵ باشد، ناپایدار و پرتوزا هستند.

(ب) با گذشت زمان، جرم ماده پرتوزا بدلیل نشر پرتوهای گاما کاهش می‌یابد.

(پ) ایزوتوپ کربن-۳۵ نسبت به کربن-۳۷ فراوانی بیشتری دارد.

(ت) در اتم ${}^1_1\text{H}$ تعداد هر یک از ذره‌های بنیادی برابر با ۱ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۹- تعداد الکترون‌ها در کاتیون A^{3+} و آنیون B^{-} برابر است. اگر مجموع تعداد پروتون‌ها در این دو یون ۳۶ باشد، عدد اتمی عناصر A و B به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟

(۱) ۱۷-۲۱ (۲) ۲۰-۱۷ (۳) ۱۷-۲۰ (۴) ۲۰-۱۶

۲۰۰- عنصر X دارای دو ایزوتوپ است که ۲ واحد جرم اتمی، اختلاف جرم دارند. عنصر Y با عنصر X ترکیبی با فرمول مولکولی X_2Y_3 تشکیل می‌دهد که جرم سنگین‌ترین مولکول آن، ۱۳ واحد جرم اتمی بیشتر از سبک‌ترین مولکول آن است. ایزوتوپ سنگین عنصر Y، چند نوترون بیشتر از ایزوتوپ سبک این عنصر دارد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۹

۲۰۱- جرم اتمی عنصری با ۲ ایزوتوپ که ۳ amu اختلاف جرم دارند، ۸۰/۷۵ amu است. اگر تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ سنگین‌تر ۱۳ واحد بیشتر از تعداد پروتون‌ها و نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به ایزوتوپ سبک‌تر $\frac{1}{3}$ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

(۱) ۳۵ (۲) ۴۱ (۳) ۳۸ (۴) ۳۷

۲۰۲- مطابق با مدل اتمی بور، انتقال الکترونی در اتم‌های هیدروژن، به نشر موجی می‌انجامد که رنگ دارد و در منشور با انحراف نسبت به دیگر نورهای رنگی خارج می‌شود.

(۱) $n_2 \rightarrow n_6$ ، بنفش، کمتری (۲) $n_2 \rightarrow n_6$ ، بنفش، بیشتری

(۳) $n_2 \rightarrow n_3$ ، سبز، کمتری (۴) $n_2 \rightarrow n_3$ ، سبز، بیشتری

۲۰۳- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(الف) مجموعه‌ای از همه اوربیتال‌ها با n یکسان، یک زیرلایه را تشکیل می‌دهند.

(ب) در هر زیرلایه به تعداد $2l+1$ اوربیتال وجود دارد.

(پ) اوربیتالی که n کوچکتری دارد، انرژی کمتری دارد.

(ت) بیرونی‌ترین الکترون، پرانرژی‌ترین الکترون اتم است.

(۱) الف- پ (۲) ب- ت (۳) ب- پ (۴) الف- ت

۲۰۴- اوربیتال‌های $2p_x$ و $2p_y$ از نظر و اوربیتال‌های $3p_x$ و $3p_y$ از نظر با هم متفاوتند.

(۱) اندازه- شکل (۲) جهت گیری در فضا (۳) شکل- اندازه (۴) جهت گیری در فضا

۲۰۵- در لایه ظرفیت اتم عنصری ۳ الکترون با عدد کوانتومی مغناطیسی اسپین $-\frac{1}{2}$ وجود دارد. اگر در این اتم، ۹ اوربیتال اشغال شده از الکترون وجود داشته باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و این عنصر به کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد؟

(۱) ۲۷- گروه ۹ (۲) ۲۷- گروه ۵ (۳) ۱۷- گروه ۳ (۴) ۱۷- گروه ۸

۲۰۶- در نمودار انرژی‌های یونش متوالی یک عنصر، ۳ جهش بزرگ مشاهده می‌شود که اولین آن‌ها در IE_6 رخ داده است. این عنصر در کدام

دسته قرار دارد و در لایه ظرفیت آن چند الکترون با $m_l = 0$ وجود دارد؟

- (۱) ۳ - p (۲) ۳ - d (۳) ۲ - p (۴) ۲ - d

۲۰۷- برای مشخص کردن آدرس یک الکترون و یک اوربیتال در اتم، به ترتیب به مشخص بودن و عدد کوانتومی نیاز است.

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

۲۰۸- پراثری‌ترین الکترون‌های اتم عنصری، ۳ الکترون با اعداد کوانتومی $n = 5$ و $l = 1$ هستند. کدام گزینه توصیف درستی از این عنصر است؟

(۱) عنصری متعلق به دوره ۵ جدول تناوبی است و آخرین جهش بزرگ آن در IE_{51} مشاهده می‌شود.

(۲) عدد اتمی آن ۵۱ است و به گروه ۵ جدول تعلق دارد.

(۳) متعلق به دسته p و دارای ۱۲ الکترون با $l = 0$ است.

(۴) عنصری متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی است که ۴ جهش بزرگ در انرژی‌های یونش متوالی آن مشاهده می‌شود.

۲۰۹- کاتیون A^{2+} دارای ۵ اوربیتال تک الکترونی است. کدام گزینه درباره آن همواره درست است؟

(۱) عنصر A در دوره ۴ و گروه ۶ قرار دارد.

(۲) عنصر A بیست و پنجمین عنصر جدول است.

(۳) عنصر A متعلق به دسته d است و در اتم آن نیز ۵ اوربیتال تک الکترونی وجود دارد.

(۴) اگر عنصر A در دوره ۴ جدول باشد، تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن ۲۵ درصد از کل الکترون‌هایش هستند.

۲۱۰- در آرایش الکترونی اتمی تنها ۳ الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ وجود دارد. این عنصر به ترتیب از راست به چپ در کدام دوره، کدام دسته و

کدام گروه جدول قرار دارد؟

- (۱) ۴ - p - ۱۵ (۲) ۵ - d - ۵ (۳) ۴ - d - ۵ (۴) ۵ - p - ۱۵