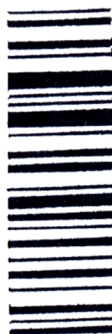




شماره داوطلب  
نام خانوادگی و نام  
-----  
خراسان رضوی  
شهر



سروش اندیشه

مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون ۱۱۹۸

دفترچه شماره ۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)  
جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و ارشاد  
اسلامی مؤسسه سروش  
اندیشه حیات

آزمون شبیه ساز کنکور

گروه آزمایشی علوم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰ عدد

عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سوال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|--------------|
| ۱    | ریاضیات      | ۴۰         | ۱        | ۴۰       | ۷۰ دقیقه     |

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید

۱- هرگاه  $A = \frac{1}{\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 2}$  باشد، مقدار  $(A-1)^3$  کدام است؟

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

۲- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{ax^3 + bx^2 + cx - 6}{x-1} < 0$ ، بازه  $(-\infty, -2)$  است. حاصل  $a + b - 2c$  کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۶ (۳) -۲ (۴) -۴

۳- در معادله  $\frac{2}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{5} = 0$ ، تمام جواب‌های صحیح را به دست آورده‌ایم. مجموع مقادیر به دست آمده برای  $x$  کدام است؟

- (۱) -۱۲۰ (۲) ۶۰ (۳) -۳۰ (۴) صفر

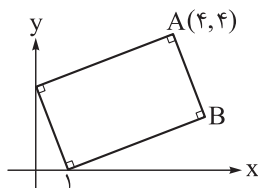
۴- ارزش نهایی گزاره  $[p \wedge (\sim p \Rightarrow q)] \Rightarrow (\sim q \vee p)$  کدام است؟

- (۱)  $p$  (۲)  $q$  (۳)  $T$  (۴)  $F$

۵- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $ax^2 - 4x - 2 = 0$  و  $\frac{\alpha^2}{\beta}$  و  $\frac{\beta^2}{\alpha}$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند، به طوری که جمع و ضرب ریشه‌های آن با هم برابر باشد، مقدار  $a$  چه عددی است؟

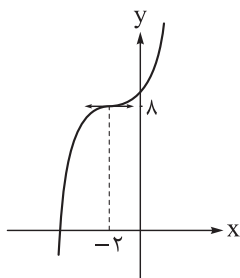
- (۱)  $-\frac{16}{5}$  (۲)  $-\frac{8}{5}$  (۳)  $\frac{8}{5}$  (۴)  $\frac{16}{5}$

۶- در شکل زیر، یک مستطیل که نقطه  $A(4, 4)$  مختصات یکی از رئوس آن است، رسم شده است، امتداد ضلع  $AB$  محور  $y$  را با کدام عرض قطع می‌کند؟



- (۱) ۹  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۵  
(۴) ۱۸

۷- نمودار  $f(x) = (x+a)(x^2 + bx + 2c)$ ، به صورت شکل زیر است. نمودار وارون تابع  $g(x) = (x-b)^2 - a$  از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

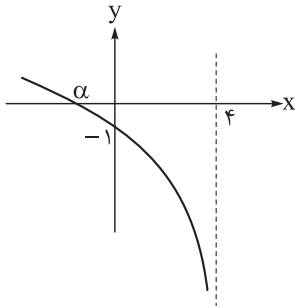


- (۱) اول و سوم  
(۲) سوم  
(۳) چهارم  
(۴) دوم و چهارم

۸- اگر  $f(x) = x + 4\sqrt{x-4}$  باشد، به طوری که  $f^{-1}(x) = (\sqrt{x} + a)^2 + b$ ، مقدار  $f(2b+a)$  کدام است؟

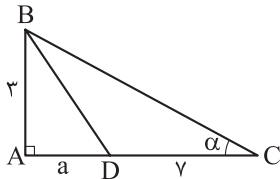
- (۱)  $4 + 2\sqrt{6}$  (۲)  $6 + 4\sqrt{2}$   
(۳)  $2\sqrt{2}$  (۴)  $2\sqrt{6}$

۹- نمودار تابع  $f(x) = a + \log_7(b+cx)$ ، به صورت شکل زیر است. مقدار  $\alpha$  کدام است؟



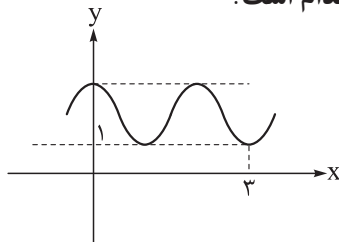
- (۱)  $-2$   
(۲)  $-8$   
(۳)  $-4$   
(۴)  $-1$

۱۰- در شکل زیر  $\cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}$  است. مساحت مثلث BCD چه مقدار از  $a^2$  بیشتر است؟



- (۱) ۶  
(۲)  $6/5$   
(۳) ۸  
(۴)  $8/5$

۱۱- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \sin^2 \frac{a\pi}{6} x$  به صورت زیر است. مقدار  $f(\frac{5}{3})$  کدام است؟



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

۱۲- مجموع ریشه‌های معادله  $\sin^2 x + \sin 2x = \frac{3}{4}$  در بازه  $(0, 2\pi)$  برابر  $\theta$  است. حاصل  $\sin \theta$  کدام است؟

- (۱)  $0/8$  (۲)  $0/6$  (۳)  $-0/6$  (۴)  $-0/8$

۱۳- نمودار تابع  $g$  فقط از انتقال نمودار تابع  $f(x) = 2x^2 - 8x + 6$  به دست آمده است. اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - g(x)}{2 - 2x} = 6$  باشد، مقدار  $g(2)$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۹

۱۴- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{2x + a}{2x^2 - ax + a - 2} = -\infty$  باشد، حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $-2 < a < 4$  (۲)  $-3 < a < 4$  (۳)  $a > 4$  (۴)  $a < -3$

۱۵- تابع  $f(x) = \left[ \frac{x^2 - 4x + 8}{x - 2} \right]$  در نقطه‌ای با کدام طول حد چپ و راست دارد، ولی ناپیوسته است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

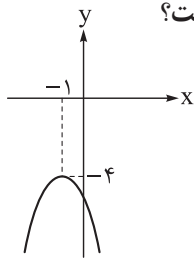
۱۶- خط  $y = 2x + 4$  در نقطه  $x = -1$  بر نمودار تابع  $f(x)$  مماس است. حاصل مشتق تابع  $y = xf\left(\frac{-4}{x}\right)$  در نقطه  $x = 2$  چه قدر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۱۷- اگر  $p(x) = x^3 - 3x^2 + 2ax + a$  باشد، به طوری که باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای‌های  $p(x)$  و  $p'(x)$  بر  $p''(x)$  با هم برابر باشد، مقدار  $a$  چه عددی است؟

- (۱)  $-3$  (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)  $-1$

۱۸- نمودار سهمی  $f$  به صورت مقابل است. اگر نمودار  $f \circ f'$  بر نمودار  $f'$  مماس باشد، مقدار  $f(5)$  کدام است؟

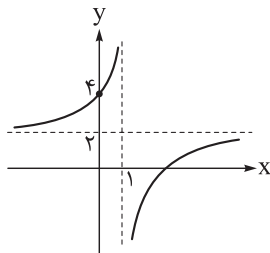


- (۱)  $-3$   
(۲)  $-4$   
(۳)  $-6$   
(۴)  $-7$

۱۹- نقطه عطف تابع  $f(x) = x^3 - 3ax^2 - 9x + 12a$  بر نیمساز ناحیه اول دستگاه مختصات واقع است. کدام خط زیر در نقطه ماکزیمم نسبی  $f$  بر نمودار  $f$  مماس است؟

- (۱)  $y = 17$  (۲)  $y = 12$  (۳)  $y = -15$  (۴)  $y = -3$

۲۰- نمودار تابع هموگرافیک  $f$  به صورت زیر است. اگر تابع  $y = (x - 2)f(x)$  در بازه  $(a, b)$  اکیداً نزولی باشد، حداکثر مقدار  $b - a$  کدام است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۲۱- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد از فضای نمونه‌ای  $S$  باشند به طوری که  $\frac{2}{8} = P(A) = P(B') = P(A' \cup B)$ ، آن‌گاه مقدار  $P((S - A) - B)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{8}$  (۲)  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{3}{8}$  (۴)  $\frac{4}{9}$

۲۲- اگر تمام داده‌های بین چارک اول و میانه را در داده‌های زیر سه برابر کنیم، آن‌گاه میانگین «میانه، مد و میانگین» در داده‌های جدید کدام است؟

۱۰۹, ۱۲۴, ۱۲۵, ۱۲۶, ۱۲۶, ۱۲۷, ۱۳۱, ۱۴۰, ۱۴۷, ۲۵۰

۲۵۷, ۳۶۰, ۳۸۱, ۳۸۱, ۳۹۰, ۴۲۰, ۴۳۱, ۴۴۴, ۴۴۵

- (۱)  $\frac{412}{67}$  (۲)  $\frac{359}{33}$  (۳)  $\frac{288}{67}$  (۴)  $\frac{241}{33}$

۲۳- از یک جامعه آماری با واریانس  $\frac{9}{4}$ ، نمونه‌ای شامل داده‌های ۹، ۱۳، ۱۶ و ۱۸ انتخاب کرده‌ایم. چند عدد صحیح در بازه اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین جامعه، قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۴- یک تاس داریم که در پرتاب آن، احتمال روشن شدن اعداد اول، نصف احتمال روشن شدن اعداد غیر اول است. این تاس را پرتاب می‌کنیم، سپس به تعداد عدد روشن شده سکه‌ای را می‌اندازیم. اگر سکه دو بار رو آمده باشد، با کدام احتمال سکه دقیقاً دو بار انداخته شده است؟

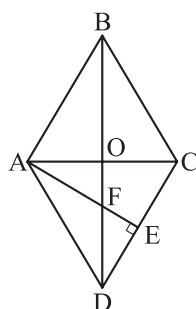
- (۱)  $\frac{8}{69}$  (۲)  $\frac{8}{99}$  (۳)  $\frac{16}{69}$  (۴)  $\frac{16}{99}$

۲۵- قطر یک مستطیل، واسطه هندسی ضلع کوچک و محیط آن است. نسبت مساحت این مستطیل به مساحت چهارضلعی حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی آن کدام است؟

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

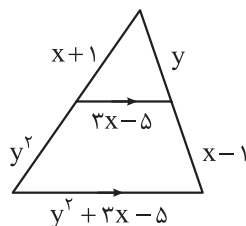
۲۶- مطابق شکل، چهارضلعی  $ABCD$  لوزی است. اگر قطر بزرگ این لوزی، ۳ برابر قطر

کوچک آن باشد، طول  $AF$  چند برابر طول  $AB$  است؟



- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{\sqrt{10}}{5}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$

۲۷- در شکل زیر، مساحت دوزنقه چند درصد مساحت بزرگ‌ترین مثلث است؟



- (۱) ۶۵  
(۲) ۷۰  
(۳) ۷۵  
(۴) ۸۰

۲۸- در مثلث  $ABC$ ، اندازه میانه‌های نظیر اضلاع  $AB$  و  $AC$  به ترتیب  $2\sqrt{3}$  و ۴ و اندازه زاویه بین این دو میانه  $120^\circ$  است.

مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟

- (۱) ۸  
(۲) ۹  
(۳) ۱۲  
(۴) ۶

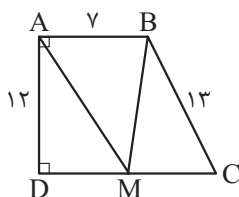
۲۹- نقطه  $O$  درون مثلث  $ABC$  از سه ضلع آن به یک فاصله است. اگر  $\widehat{BOC} = 112^\circ$ ، آنگاه اندازه کمان  $BC$  در دایره محیطی این مثلث چند درجه است؟

- (۱) ۸۸  
(۲) ۹۶  
(۳) ۱۰۴  
(۴) ۱۱۲

۳۰- در مثلثی به طول اضلاع ۷، ۸، ۹، شعاع دایره محیطی، چند برابر شعاع دایره محاطی داخلی است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۲/۱  
(۳) ۳  
(۴) ۳/۱

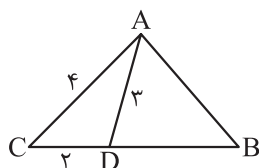
۳۱- مطابق شکل، نقطه متغیر  $M$  روی  $CD$  حرکت می‌کند. زمانی که محیط مثلث  $ABM$  کم‌ترین مقدار ممکن است،



حاصل  $\frac{MD}{MC}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{12}$   
(۲)  $\frac{7}{17}$   
(۳)  $\frac{1}{2}$   
(۴)  $\frac{5}{13}$

۳۲- در شکل مقابل، اگر  $\widehat{BAD} = 2\widehat{DAC}$ ، آنگاه محیط مثلث  $ABC$  کدام است؟



- (۱) ۱۴  
(۲) ۱۳/۵  
(۳) ۱۳  
(۴) ۱۴/۵

۳۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3^x & 27^x \\ 3^{-x} & 1 \end{bmatrix}$  و  $x = \frac{1}{\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{3}} + \frac{1}{\log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{3}}$  باشد، آنگاه حاصل  $\left| \frac{1}{5} A \right|$  کدام است؟

(۲)  $2/7$

(۱)  $-4/8$

(۴)  $-3/6$

(۳)  $-1/8$

۳۴- از کانون سهمی به معادله  $y = x^2 + x + 1$  خطی موازی با خط هادی آن رسم می‌کنیم تا سهمی را در نقاط A و B قطع کند. اگر A و B رأس‌های مستطیلی باشند که دو رأس دیگر آن بر خط هادی سهمی واقع است، مساحت این مستطیل کدام است؟

(۴)  $5/0$

(۳) ۲

(۲) ۴

(۱)  $25/0$

۳۵- اگر اندازه بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  به ترتیب ۲ و  $3\sqrt{3}$  و زاویه بین آن‌ها  $30^\circ$  باشد، اندازه بردار  $(\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} \times \vec{b})$  کدام است؟

(۲)  $15\sqrt{3}$

(۱)  $\frac{21\sqrt{3}}{2}$

(۴)  $30\sqrt{3}$

(۳)  $21\sqrt{3}$

۳۶- نقطه‌های M و N به ترتیب روی دو دایره متداخل  $x^2 + y^2 + 2x - 4y + a = 0$  و  $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 54 = 0$  قرار دارند. اگر کم‌ترین فاصله M و N برابر یک باشد، آنگاه شعاع دایره کوچک‌تر کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۷- چند عدد بیست و یک‌رقمی مثل A، با ارقام ۱ و ۲ می‌توان نوشت که مضرب ۱۲ باشد و دو عدد به صورت  $\left[ \frac{A}{10^n} \right]$  و  $\left[ \frac{10^n A}{10^{20}} \right]$  به پیمانه ۱۰ هم‌نهشت شوند؟ ( $n = 0, 1, 2, \dots, 9$ )

(۲) ۱۷۵

(۱) ۱۷۰

(۴)  $350 \times 10!$

(۳)  $340 \times 8!$

۳۸- در جواب‌های طبیعی معادله  $93x - 159y = 645$ ، مجموع ارقام بزرگ‌ترین x سه‌رقمی کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۱۰

(۲) ۱۴

(۱) ۱۸

۳۹- درون یک مستطیل به ابعاد ۹ و ۱۶، حداقل چند نقطه اختیار شود تا مطمئن باشیم فاصله حداقل دو نقطه از این نقاط

انتخابی، بیشتر از  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  است؟

(۴) حداقل وجود ندارد.

(۳) ۵۷۷

(۲) ۲۸۹

(۱) ۱۴۵

۴۰- در مکمل گراف  $C_n$ ، چند دور وجود دارد؟

(۴) ۱۴

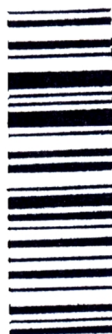
(۳) ۱۲

(۲) ۱۰

(۱) ۶



شماره داوطلب  
نام خانوادگی و نام  
-----  
خراسان رضوی  
شهر



سروش اندیشه

مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون ۱۱۹۸

دفترچه شماره ۲

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)  
جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و ارشاد  
اسلامی مؤسسه سروش  
اندیشه حیات

آزمون شبیه ساز کنکور

گروه آزمایشی علوم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵ عدد

عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سوال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|--------------|
| ۲    | فیزیک        | ۳۵         | ۴۱       | ۷۵       | ۴۵ دقیقه     |
| ۳    | شیمی         | ۳۰         | ۷۶       | ۱۰۵      | ۳۰ دقیقه     |

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید

# فیزیک

۴۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد.

(ب) مقاومت ویژه نیم رساناها با افزایش دما کاهش می یابد.

(پ) ضریب دمایی مقاومت ویژه نیم رساناها منفی است.

(ت) با افزایش دمای یک نیم رسانا تعداد حاملان بار افزایش می یابد.

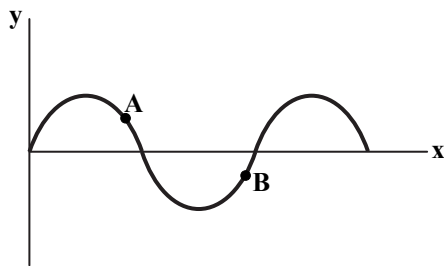
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۲- نمودار جابه جایی - مکان یک موج عرضی که در خلاف جهت محور  $x$  منتشر می شود، در یک لحظه معین مطابق شکل است. در این لحظه، حرکت در نقاط  $A$  و  $B$  چگونه است؟



(۱)  $A$  تندشونده و  $B$  کندشونده

(۲)  $A$  کندشونده و  $B$  تندشونده

(۳) هر دو تندشونده

(۴) هر دو کندشونده

۴۳- در آزمایش تداخل امواج نورانی (آزمایش یانگ)، آزمایش جداگانه با نورهای زرد، قرمز، سبز و آبی با شرایط یکسان انجام می شود. بیشترین پهنای نوارهای روشن مربوط به نور ..... و کمترین پهنای نوار تاریک مربوط به نور ..... است.

(۴) قرمز - آبی

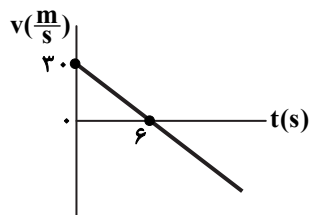
(۳) قرمز - سبز

(۲) زرد - قرمز

(۱) آبی - قرمز

۴۴- نمودار سرعت - زمان روبه رو، مربوط به متحرکی است که روی یک خط راست حرکت می کند. اگر متحرک در لحظه  $t = ۲s$  از مکان

$x = ۲۰۰m$  عبور کند، در چه زمانی از مکان  $x = ۸۰m$  عبور خواهد کرد؟



(۱)  $t = ۱۰s$

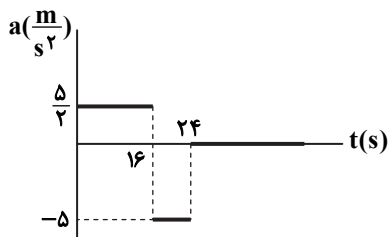
(۲)  $t = ۱۲s$

(۳)  $t = ۱۴s$

(۴)  $t = ۱۶s$

۴۵- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست (محور  $x$ ) حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر در لحظه  $t = ۰$  سرعت متحرک

$v_0 = -۱۰ \frac{m}{s}$  باشد، در مدتی که متحرک هم سو با محور  $x$  حرکت می کند، تندی متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

۴۶- سنگی از یک بلندی رها می شود و با تندی  $۳۷ \frac{m}{s}$  به زمین می رسد. ۲ ثانیه قبل از آنکه سنگ به زمین برسد، چند متر با نقطه شروع

حرکت فاصله دارد؟ ( $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$  و مقاومت هوا ناچیز است).

(۴) ۲۷ / ۲۵

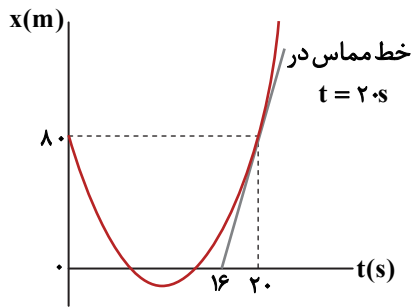
(۳) ۲۴ / ۶۵

(۲) ۱۴ / ۴۵

(۱) ۱۱ / ۲۵

محل انجام محاسبات

۴۷- سهمی شکل روبه‌رو، نمودار مکان- زمان را در یک حرکت بر مسیر مستقیم نشان می‌دهد. در لحظه عبور از مبدأ مکان ( $x = 0$ ) تندی حرکت چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳)  $2\sqrt{5}$

(۴)  $4\sqrt{5}$

۴۸- یک توپ در راستای قائم از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌شود. در زمانی که اندازه شتاب توپ  $\frac{1}{9}g$  است، جهت حرکت توپ به طرف ..... است و بزرگی مقاومت هوا ..... برابر بزرگی مقاومت هوا در زمانی است که توپ به تندی حدی می‌رسد.

(۴) بالا،  $\frac{1}{9}$

(۳) پایین،  $\frac{1}{9}$

(۲) بالا،  $\frac{1}{9}$

(۱) پایین،  $\frac{1}{9}$

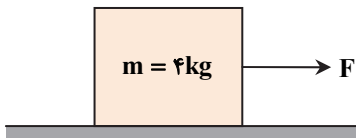
۴۹- جسمی به جرم  $m = 4 \text{ kg}$  روی سطح افقی به ضریب اصطکاک  $\mu_k = 0.6$  و  $\mu_s = 0.8$  ساکن است. اگر به آن نیروی ثابت و افقی  $F = 30 \text{ N}$  وارد شود، بزرگی نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۱)  $30\sqrt{2}$

(۲)  $40\sqrt{2}$

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰



۵۰- در شکل روبه‌رو، جرم طناب ناچیز و در ابتدا جسم روی سطح افقی ساکن است. با وارد شدن نیروی ثابت  $\vec{F}$ ، جسم در مدت ۳ ثانیه با شتاب ثابت از سطح زمین ۹ متر فاصله می‌گیرد. بزرگی نیروی  $\vec{F}$  و بزرگی نیرویی که جسم بر طناب وارد می‌کند ( $\vec{F}_1$ ) چند نیوتون است؟

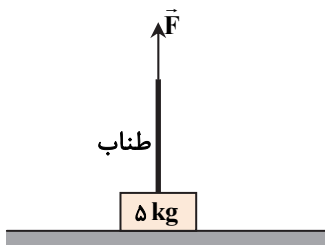
( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱)  $F = F_1 = 60 \text{ N}$

(۲)  $F = 60 \text{ N}$  و  $F_1 = 50 \text{ N}$

(۳)  $F = F_1 = 40 \text{ N}$

(۴)  $F = 40 \text{ N}$  و  $F_1 = 50 \text{ N}$



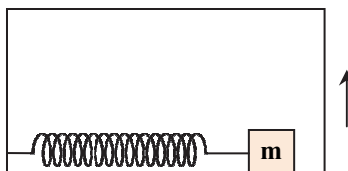
۵۱- در شکل روبه‌رو، آسانسور دارای حرکت تندشونده روبه‌بالا با شتاب ۳ متر بر مربع ثانیه است. در این حالت فنر ۲۰ سانتی‌متر کشیده‌تر از طول عادی است و جسم ۲ کیلوگرمی متصل به آن روی کف آسانسور قرار دارد. هنگامی که شتاب آسانسور ۲ متر بر مربع ثانیه کاهش می‌یابد، جسم در آستانه حرکت روی کف آن قرار می‌گیرد. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و  $\mu_s = 0.25$ )

(۱) ۲۵

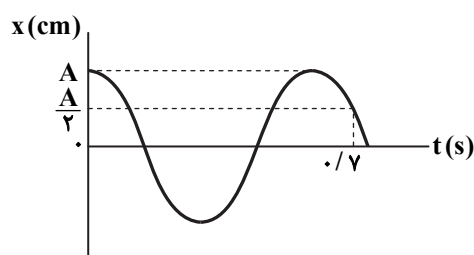
(۲) ۲۷/۵

(۳) ۳۰

(۴) ۳۲/۵



۵۲- نمودار مکان- زمان نوسانگری که هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل است. بزرگی بیشینه شتاب نوسانگر چند برابر بزرگی بیشینه سرعت آن است؟



(۱)  $\frac{10\pi}{3}$

(۲)  $\frac{10\pi}{21}$

(۳)  $\frac{20\pi}{3}$

(۴)  $\frac{50\pi}{21}$

۵۳- یک آونگ ساده در مدت معینی ۳۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر جرم گلوله آونگ را ۲ برابر کنیم و طول آونگ را ۱۹ سانتی‌متر تغییر دهیم، آونگ در همان مدت ۲۷ نوسان انجام می‌دهد. طول آونگ در حالت دوم چند سانتی‌متر است؟

(۴) ۶۴

(۳) ۸۱

(۲) ۱۱۹

(۱) ۱۰۰

۵۴- از یک پنجره به شکل مستطیل با ابعاد  $80\text{ cm} \times 25\text{ cm}$  در هر ساعت  $7/2$  ژول انرژی صوتی وارد اتاق می‌شود. تراز شدت صوت در محل

این پنجره چند دسی‌بل است؟ ( $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$  و سطح پنجره را عمود بر راستای انتشار موج در نظر بگیرید.)

(۴) ۷۰

(۳) ۹۰

(۲) ۱۰۰

(۱) ۱۲۰

۵۵- یک تار به جرم ۱۰۰ گرم و طول ۸۰ سانتی‌متر در دو انتها محکم بسته شده و از دو انتها با نیروی ۵۰ نیوتون کشیده می‌شود. اگر تار به صورتی به ارتعاش درآید که ۶ شکم در طول آن تشکیل شود، بسامد ارتعاش تار چند هرتز است؟

(۴) ۸۷/۵

(۳) ۷۵

(۲) ۶۲/۵

(۱) ۵۰

۵۶- وارونی جمعیت الکترون‌ها در لیزر مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بسیار ..... بوده و اساس کار لیزر گسیل ..... است.

(۴) کمتر - خودبه‌خودی

(۳) کمتر - القایی

(۲) بیشتر - القایی

(۱) بیشتر - خودبه‌خودی

۵۷- در اتم هیدروژن، اگر الکترون از مدار مانای U به مدار مانای L بازگردد، فوتونی با طول موج  $\frac{10000}{21}$  نانومتر تابش می‌کند. شعاع مدار U چند

برابر شعاع مدار L است؟ ( $R = 0.053\text{ nm}$ )

(۴) ۱/۶

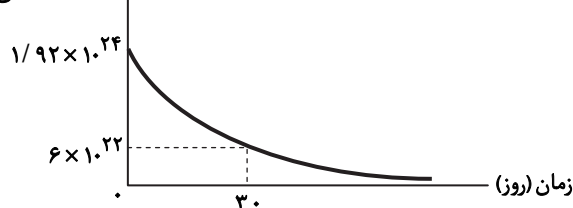
(۳) ۶/۲۵

(۲) ۱۶

(۱) ۲۵

۵۸- شکل روبه‌رو، نمودار تغییرات تعداد هسته‌های یک نمونه پرتوزا را برحسب زمان نشان می‌دهد. نیمه‌عمر هسته‌های این نمونه چند روز است؟

تعداد هسته‌های مادر پرتوزا



(۱) ۷

(۲) ۶

(۳) ۵

(۴) ۴

۵۹- کدام گزینه درست است؟

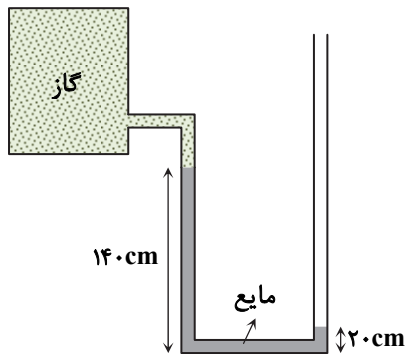
(۱) ایزوتوپ‌های یک عنصر را می‌توان با استفاده از روش‌های شیمیایی به راحتی از یکدیگر جدا کرد.

(۲) هرچه کاستی جرم هسته بیشتر باشد، انرژی بستگی هسته کمتر است.

(۳) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در تمام هسته‌ها، از مرتبه مگاالکترون‌ولت است.

(۴) در تمام فرایندهای واپاشی هسته‌ای، تعداد نوکلئون‌ها پایسته است.

محل انجام محاسبات



۶۰- در شکل روبه‌رو، فشار هوای محیط ۹۸ کیلوپاسکال، حجم مخزن گاز ۴۰ لیتر و دمای گاز داخل مخزن  $127^{\circ}\text{C}$  است. اگر چگالی مایع  $\frac{1}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، گاز داخل مخزن

چند مول است؟ ( $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱)  $1/2$

(۲) ۱

(۳)  $0/8$

(۴)  $0/6$

۶۱- مساحت مقطع‌های ظرف زیر  $20 \text{ cm}^2$  و  $10 \text{ cm}^2$  است. چند گرم روغن با چگالی  $0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  درون ظرف بریزیم تا نیرویی که صرفاً ناشی از

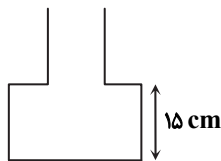
روغن بر کف ظرف وارد می‌شود،  $1/2$  برابر وزن روغن باشد؟

(۱) ۳۶۰

(۲) ۳۲۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۲۴۰



۶۲- تلمبه‌ای با توان ورودی  $20 \text{ kW}$  و بازده ۶۰ درصد، در هر ثانیه چند لیتر از آب یک دریاچه را می‌تواند درون مخزنی بفرستد که در ارتفاع ۱۲

متری بالای سطح آب دریاچه است؟ (از هرگونه اتلاف انرژی در مسیر انتقال آب چشم‌پوشی شود،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

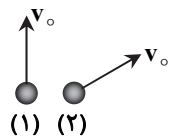
(۴) ۱۰۰

(۳) ۱۲۰

(۲)  $\frac{500}{3}$

(۱)  $\frac{2500}{9}$

۶۳- مطابق شکل، دو گلوله مشابه از یک نقطه با تندی اولیه  $v_0$  در شرایط خلأ پرتاب می‌شوند. اگر گلوله (۱) کاملاً به‌طور قائم و گلوله (۲) به‌صورت مایل پرتاب شوند و ارتفاع بالاترین نقطه‌ای که گلوله (۱) به آن می‌رسد، چهار برابر ارتفاع بالاترین نقطه حرکت گلوله (۲) باشد، بزرگی سرعت گلوله (۲) در نقطه اوج خود (بالاترین نقطه) چند برابر  $v_0$  است؟



(۲)  $\frac{1}{3}$

(۱)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۶۴- درون ظرفی به جرم  $300 \text{ g}$  و گرمای ویژه  $1050 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ ، مقدار  $400 \text{ g}$  آب  $20^{\circ}\text{C}$  در حال تعادل است. چند گرم یخ  $10^{\circ}\text{C}$  به آب ظرف اضافه

کنیم، تا دمای تعادل  $10^{\circ}\text{C}$  شود؟ (مبادله گرمایی بین ظرف، آب و یخ است و  $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$  و  $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

(۴) ۱۲۰

(۳) ۸۰

(۲) ۵۰

(۱) ۲۰

۶۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) در فرایند انبساط همدمای گاز آرمانی، تمام گرمای داده‌شده به گاز، به کار تبدیل می‌شود؛ بنابراین قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی نقض می‌شود.

ب) امکان ندارد دستگاه، چرخه‌ای را بپیماید که طی آن مقداری گرما از منبع دما بالا دریافت کرده و همه آن را به کار تبدیل کند.

پ) طبق قانون دوم ترمودینامیک، هرگز بازده یک ماشین گرمایی ۱۰۰ درصد نمی‌شود.

ت) اگر بازده یک ماشین گرمایی ۱۰۰ درصد شود، قانون اول ترمودینامیک نیز نقض می‌شود.

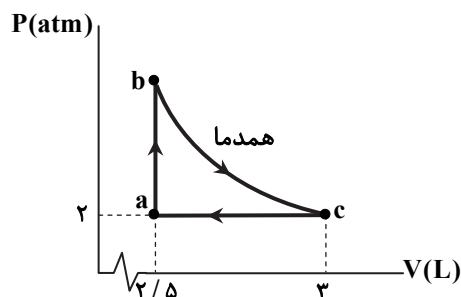
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۶- مقداری گاز آرمانی، چرخه‌ای مطابق شکل را طی می‌کند و فرایند bc هم‌دما است. اگر گاز در فرایند ab،  $250\text{ J}$  گرما دریافت کرده باشد، این گاز در فرایند ca چند ژول گرما از دست داده است؟ ( $1\text{ atm} = 10^5\text{ Pa}$ )



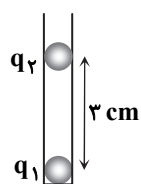
(۱) ۲۵۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۳۵۰

(۴) ۴۰۰

۶۷- مطابق شکل، دو گوی کوچک دارای بارهای  $q_1 = 40\text{ nC}$  و  $q_2$  و جرم یکسان  $4\text{ g}$  درون یک استوانه بدون اصطکاک در حال تعادل قرار دارند. تعداد الکترون‌های کنده‌شده از گوی بالایی کدام است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ ،  $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$ ، و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



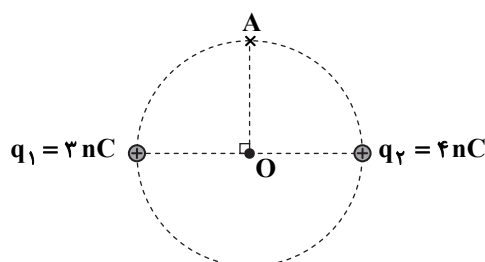
(۱)  $6/25 \times 10^{13}$

(۲)  $1/6 \times 10^{13}$

(۳)  $6/25 \times 10^{11}$

(۴)  $1/6 \times 10^{11}$

۶۸- مطابق شکل، دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در دو سر قطر دایره‌ای به مرکز O و شعاع  $3\text{ cm}$  قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی برآیند حاصل از آن‌ها در نقطه A، چند نیوتون بر کولن ( $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ ) است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ )



(۱)  $2/5 \times 10^4$

(۲)  $3 \times 10^4$

(۳)  $3/5 \times 10^4$

(۴)  $4 \times 10^4$

۶۹- اگر فاصله بین صفحات خازن تختی با ظرفیت C را از  $4\text{ mm}$  به  $1\text{ mm}$  کاهش دهیم، ظرفیت خازن  $30\text{ pF}$  تغییر می‌کند. C چند پیکوفاراد است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۸

(۲) ۵

(۱) ۱

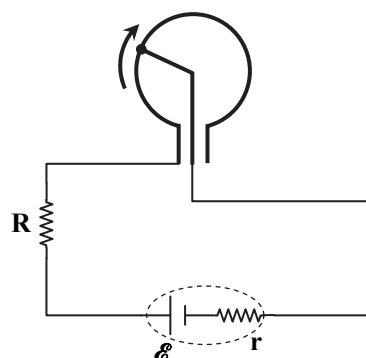
۷۰- در مدار شکل روبه‌رو، با چرخش لغزنده پتانسیومتر در جهت نشان داده‌شده، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R و اختلاف پتانسیل دو سر پتانسیومتر به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) کاهش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

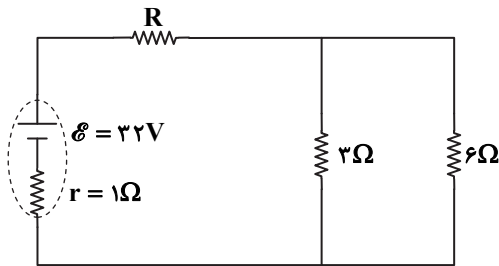
(۳) افزایش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش



محل انجام محاسبات

۷۱- در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R برابر ۲۳ V باشد، توان مصرفی در مقاومت  $3\Omega$  چند وات است؟



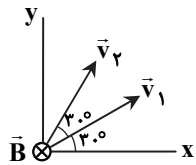
۴۸ (۱)

۲۷ (۲)

۱۲ (۳)

۳ (۴)

۷۲- مطابق شکل، ذرهٔ باردار مثبتی را یک بار با سرعت  $\vec{v}_1$  و بار دیگر با سرعت  $\vec{v}_2$  درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی پرتاب می‌کنیم. نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، بار اول برابر با  $\vec{F}_1$  و بار دیگر برابر با  $\vec{F}_2$  است. اگر  $v_1 = v_2$  باشد، کدام گزینه درست است؟



$$\vec{F}_2 = \sqrt{3}\vec{F}_1 \quad (1)$$

$$F_2 = \sqrt{3}F_1, \quad \vec{F}_2 \neq \sqrt{3}\vec{F}_1 \quad (2)$$

$$\vec{F}_2 = \vec{F}_1 \quad (3)$$

$$F_2 = F_1, \quad \vec{F}_2 \neq \vec{F}_1 \quad (4)$$

۷۳- به کمک یک سیم، حلقه‌ای دایره‌ای شکل می‌سازیم. اگر جریان عبوری از آن I باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز آن برابر B است. اگر به کمک همان سیم، پیچۀ مسطحی با دو حلقه بسازیم، با عبور همان جریان از آن، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها چند برابر B خواهد بود؟

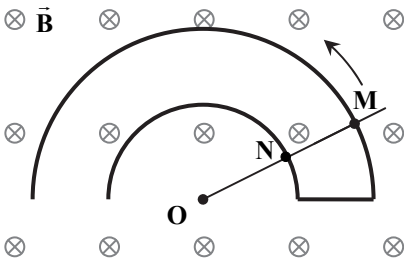
۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۴- دو نیم‌دایرهٔ فلزی هم‌مرکز با شعاع‌های ۴۰cm و ۲۰cm مطابق شکل، درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی با اندازهٔ  $B = 0.3T$  قرار دارند. میلهٔ فلزی OM روی دو نیم‌دایره قرار گرفته و مداری را تشکیل می‌دهد. اگر این میله حول نقطهٔ O به صورت یکنواخت در هر ثانیه ۱۰ درجه دوران کند، اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در مدت ۶ ثانیه چند میلی‌ولت خواهد بود؟ ( $\pi = 3$ )



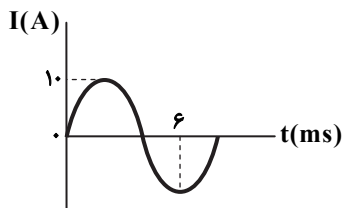
۳۰ (۱)

۹ (۲)

۳ (۳)

۰/۹ (۴)

۷۵- شکل روبه‌رو، نمودار جریان متناوبی را نشان می‌دهد که از یک القاگر با ضریب القاوری ۴۰H عبور می‌کند. در لحظهٔ  $t = 1ms$  انرژی ذخیره‌شده در القاگر چند ژول است؟



۲۰۰ (۱)

۴۰۰ (۲)

۵۰۰ (۳)

۱۰۰۰ (۴)

۷۶- کدام گزینه در مورد عنصر تکنسیم ( $^{99}\text{Tc}$ ) درست است؟

- (۱) با توجه به نیم عمر بالای آن، مقادیر زیادی از این عنصر را نمی توان برای مدت طولانی نگهداری کرد.
- (۲) با توجه به پرتوزایی آن، نسبت شمار نوترون ها به پروتون ها در این عنصر بزرگ تر از ۱/۵ است.
- (۳) تفاوت شمار نوترون ها و پروتون ها در آن برابر با ۵۶ است.
- (۴) همه تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی ساخته شود.

۷۷- عنصر A دارای سه ایزوتوپ  $^{92}\text{A}$ ،  $^{94}\text{A}$  و  $^{96}\text{A}$  می باشد. اگر درصد فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ برابر با ۱۰ و جرم اتمی میانگین عنصر A برابر با ۹۲/۶ باشد، درصد فراوانی سبک ترین ایزوتوپ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۰ (۴) ۷۰

۷۸- با توجه به شکل، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ساختار لایه ای اتم را نشان می دهد و به کمک آن می توان طیف نشری خطی عناصر را توجیه کرد.
- (۲) بخش های پررنگ، مهم ترین بخش یک لایه الکترونی هستند و احتمال بیشتر حضور الکترون در آن ناحیه را نشان می دهند.
- (۳) الکترون در هر لایه ای که باشد، در نقاط مختلف پیرامون هسته می تواند حضور داشته باشد.
- (۴) در این مدل، الکترون ها در فضای بسیار کوچکی در مقایسه با هسته اتم توزیع شده اند.



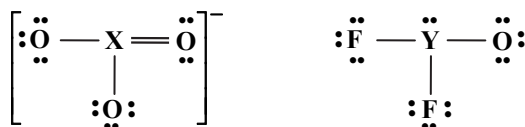
۷۹- یون تک اتمی  $\text{X}^{2-}$ ، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب و ۱۸ الکترون با  $l = 1$  است. با توجه به آن، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اتم X متعلق به دوره چهارم و گروه ششم جدول دوره ای عناصر است. (۲) حاصل  $n + l$  برای آخرین زیر لایه اتم X، برابر با ۶ است.
- (۳) آرایش الکترون - نقطه ای اتم X، به صورت  $\ddot{\text{X}}$  : است. (۴) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از دو عنصر Mg و X، به صورت  $\text{MgX}$  است.

۸۰- کدام عبارت ها در مورد ترکیب کلسیم اکسید، درست هستند؟ ( $^{40}\text{Ca}$ ،  $^{16}\text{O}$ )

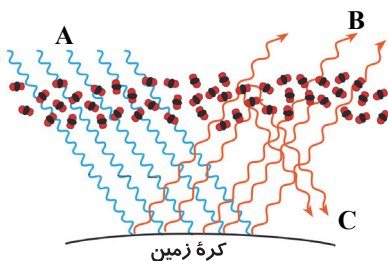
- (الف) ترکیبی باردار است؛ زیرا از یون های مثبت و منفی تشکیل شده است.
  - (ب) آهک نام دارد و محلول آبی آن، در دمای اتاق دارای  $\text{pH} > 7$  است.
  - (پ) آرایش الکترونی آنیون این ترکیب، همانند گاز نجیب نئون است.
  - (ت) اتم کلسیم برای تشکیل این ترکیب، الکترون هایی با  $n + l = 5$  را از دست می دهد.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۸۱- با توجه به ساختار لوویس دو گونه داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

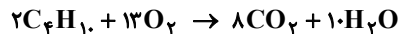
- تفاوت عدد اکسایش دو اتم X و Y در این گونه ها برابر با ۱ است.
- شکل هندسی این دو گونه، مشابه یکدیگر است.
- اگر X در دوره دوم جدول قرار داشته باشد، چگالی بار یون آن بیشتر از یون اکسید است.
- X و Y در جدول دوره ای، هم گروه هستند.



۸۲- با توجه به شکل روبه رو که عملکرد مولکول های کربن دی اکسید را در

- برابر تابش خورشید نشان می دهد، کدام گزینه درست است؟
- (۱) بخش عمده ای از پرتوهای خورشیدی، به وسیله هواکره جذب می شود.
  - (۲) اگر گاز کربن دی اکسید در هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین،  $18^\circ\text{C}$  کاهش می یافت.
  - (۳) پرتوهای «B» و «C» در ناحیه مرئی نیستند.
  - (۴) بخش کوچکی از پرتوهای «A» به وسیله زمین جذب می شود.

۸۳- در یک واحد تولیدی، سالانه ۴۰۶۰ کیلوگرم گاز بوتان طبق واکنش زیر می‌سوزد. اگر هر درخت تنومند به‌طور متوسط، سالانه ۶/۶ کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید جذب کند، سالانه دست‌کم چه تعداد درخت تنومند برای از بین بردن رد پای کربن دی‌اکسید حاصل از فعالیت این واحد تولیدی لازم است؟ ( $\text{CO}_2 = 44, \text{C}_4\text{H}_{10} = 58 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

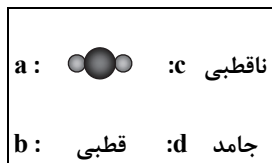


(۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

۸۴- چند میلی‌لیتر محلول سدیم برمید  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  برای واکنش کامل با ۱۵۰ mL محلول  $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  نقره نیترات لازم است و در نتیجه این واکنش چند گرم نقره برمید تولید می‌شود؟ ( $\text{AgBr} = 188 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۱/۲۸، ۱۲۰ (۲) ۲/۸۲، ۱۲۰ (۳) ۱۱/۲۸، ۶۰ (۴) ۲/۸۲، ۶۰

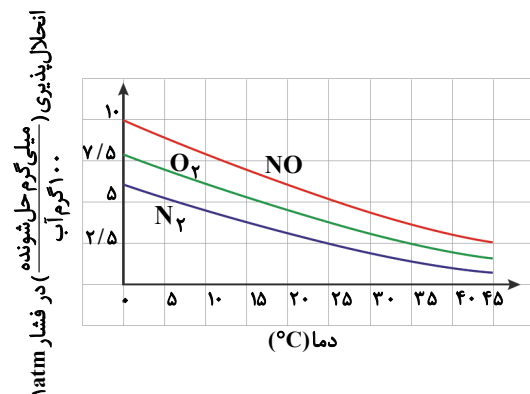
۸۵- در جدول زیر، چه تعداد از موارد «a»، «b»، «c» و «d» به‌درستی معرفی شده‌اند؟



| فرمول شیمیایی        | مدل فضا پرکن                                                                        | قطبیت مولکول | جرم مولی ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) | حالت فیزیکی ( $25^\circ \text{C}$ ) | نقطه جوش ( $^\circ \text{C}$ ) |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| $\text{H}_2\text{O}$ |  | b            | ۱۸                                            | مایع                                | ۱۰۰                            |
| $\text{H}_2\text{S}$ | a                                                                                   | c            | ۳۴                                            | d                                   | -۶۰                            |

۸۶- با توجه به نمودار روبه‌رو کدام گزینه درست است؟

- در دمای ۵ درجه سلسیوس، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در حدود ۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.
- هرچه دما کاهش می‌یابد، اختلاف انحلال‌پذیری گازهای نیتروژن و اکسیژن کمتر می‌شود.
- انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید با کاهش دما از ۴۵ درجه سلسیوس به صفر درجه سلسیوس، ۷/۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب افزایش می‌یابد.
- در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید، دو برابر گاز اکسیژن است.



۸۷- از واکنش ۴۴۸۰ لیتر گاز اتن و برم مایع در شرایط استاندارد، ۴ لیتر ۱، ۲-دی‌برمو اتان مایع با چگالی ۱/۸۸ گرم بر میلی‌لیتر تولید شده است.

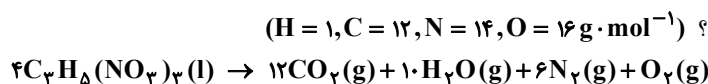
بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Br} = 80 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۸۸- کدام یک از نام‌های زیر می‌تواند نام درست یک آلکان باشد؟

- (الف) ۴، ۴-دی‌متیل پنتان (ب) ۵-اتیل هگزان (پ) ۲، ۳، ۴-تری‌متیل هگزان (ت) ۳-اتیل - ۳-متیل پنتان
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ب»

۸۹- اگر واکنش گرماده زیر با بازده ۸۰ درصد انجام شود و پس از انجام آن، شرایط را به STP بازگردانیم و مدتی صبر کنیم، در این شرایط برای تهیه ۱۲/۸۵ لیتر گاز، چند مول واکنش‌دهنده مورد نیاز است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

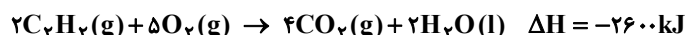


(۱) ۱ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۶۶ (۴) ۰/۵۲

۹۰- ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آب،  $42 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$  و ظرفیت گرمایی ۲۰ گرم اتیلن گلیکول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ )،  $44 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$  است. اگر گرمای ویژه هریک از این مواد پس از مخلوط شدن تغییر نکند، برای افزایش دمای ۱۰ کیلوگرم محلول ۲۰ درصد جرمی اتیلن گلیکول در آب به‌اندازه  $2^\circ \text{C}$ ، چند کیلوژول گرما لازم است؟

(۱) ۷۶۰۰۰ (۲) ۶۴۰۰۰ (۳) ۶۴ (۴) ۷۶

۹۱- براساس واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش  $C_2H_2(g) \rightarrow 2C(s) + H_2(g)$  چند کیلوژول است؟



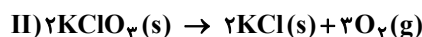
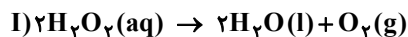
۱۶۳۷ (۴)

۲۲۶ (۳)

۶۲۰ (۲)

۱۵۲۶ (۱)

۹۲- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



■ در هر دو واکنش، به تدریج با کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

■ با افزایش دما، سرعت تولید گاز اکسیژن در هر دو واکنش، افزایش می‌یابد.

■ کاهش فشار سبب کاهش سرعت واکنش (II) می‌شود.

■ اگر در واکنش اول، به جای دو لیتر محلول ۱ مولار  $H_2O_2$  از یک لیتر محلول ۲ مولار آن استفاده کنیم، سرعت واکنش و مقدار نهایی گاز تولیدشده در آن، افزایش می‌یابد.

۴ (صفر)

۳ (سه)

۲ (دو)

۱ (یک)

۹۳- جدول روبه‌رو، غلظت ماده  $AX_2$  را در واکنش  $2AX_2(g) \rightarrow 2AX(g) + X_2(g)$  و در ظرفی به حجم ۲ لیتر نشان می‌دهد. پاسخ درست پرسش‌های زیر، در کدام گزینه آمده است؟

| t(s) | $[AX_2] (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ |
|------|-------------------------------------------|
| ۰    | ۰/۶۰۰                                     |
| ۲    | ۰/۴۴۸                                     |
| ۶    | ۰/۳۰۰                                     |
| ۸    | ۰/۲۴۹                                     |
| ۱۰   | ۰/۲۰۹                                     |

الف) سرعت متوسط مصرف  $AX_2$  در بازه زمانی نشان داده شده در جدول، چند مول بر ثانیه است؟

ب) در ثانیه ۸، چند مول  $X_2$  در ظرف واکنش وجود دارد؟

$$(1) \quad 7/82 \times 10^{-2}, 3/51$$

$$(2) \quad 7/82 \times 10^{-2}, 7/02$$

$$(3) \quad 3/91 \times 10^{-2}, 3/51$$

$$(4) \quad 3/91 \times 10^{-2}, 7/02$$

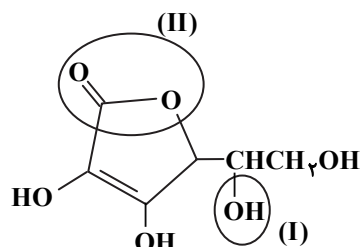
۹۴- با توجه به ساختار روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

■ بخش (I)، هیدروکسید نام دارد که در الکل‌ها نیز دیده می‌شود.

■ بخش (II)، دارای دو گروه عاملی اتری و کربونیل است.

■ فرمول مولکولی این ترکیب،  $C_6H_8O_3$  است.

■ این ترکیب در آب محلول و نیروهای بین مولکولی غالب آن، از نوع پیوند هیدروژنی است.



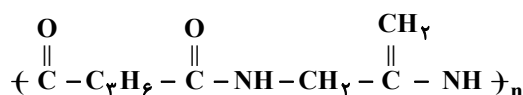
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۵- کدام عبارت(های) زیر درباره پلیمری با ساختار داده شده، درست است؟



الف) امکان برقراری پیوند هیدروژنی در بین زنجیرهای این پلیمر وجود دارد.

ب) بخش هیدروکربنی دی‌اسید و دی‌آمین سازنده این پلیمر، سیرنشده است.

پ) در ساختار دی‌آمین سازنده آن، ۱۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

ت) در دی‌اسید سازنده این پلیمر، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن برابر ۲ است.

۴ «ب»، «ت»

۳ فقط «الف»

۲ «الف»، «پ»

۱ «الف»، «ب»

۹۶- کدام گزینه در ارتباط با ترکیبی با ساختار نشان داده شده، درست است؟

(۱) از دسته ترکیب‌های آروماتیک محسوب شده و به عنوان پاک‌کننده در

شستشوی چربی‌ها به کار می‌رود.

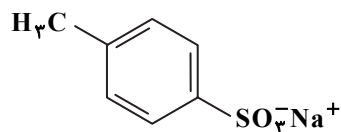
(۲) فرمول شیمیایی آن  $C_7H_7SO_3Na$  و نسبت شمار کاتیون به آنیون در

آن با این نسبت در منیزیم اکسید برابر است.

(۳) پاک‌کننده قوی‌تری از صابون‌ها بوده و در آب سخت نیز به خوبی کف می‌کند.

(۴) از خانواده پاک‌کننده‌های غیرصابونی بوده و در پاک کردن چربی‌ها،

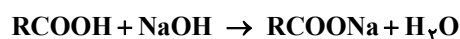
عملکردی مشابه با صابون دارد.



۹۷- فرض کنید لوله‌ای با  $5/12$  گرم از اسید چربی با فرمول  $C_{15}H_{31}COOH$  مسدود شده است. برای باز کردن این لوله، به چند میلی‌لیتر

محلول سدیم هیدروکسید با  $pH = 13$  نیاز است و در این فرایند، چند گرم صابون تولید می‌شود؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )



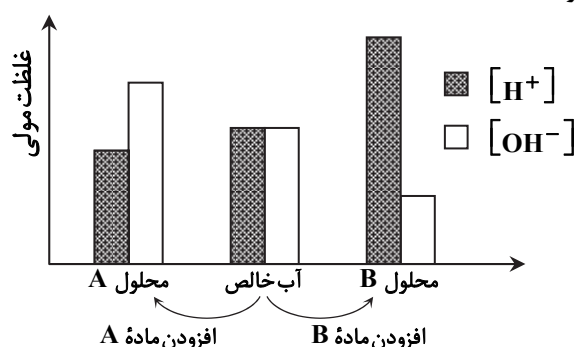
۶/۵۶ (۴) ۱۰۰

۵/۵۶ (۳) ۱۰۰

۶/۵۶ (۲) ۲۰۰

۵/۵۶ (۱) ۲۰۰

۹۸- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درست است؟



(۱) مواد A و B به ترتیب، اسید و باز هستند.

(۲) حاصل  $[H^+][OH^-]$  برای محلول B بیشتر از محلول A است.

(۳) مجموع غلظت یون‌ها در هر سه ماده یکسان است.

(۴) کاغذ pH در محلول A به رنگ آبی در می‌آید.

۹۹- در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

■ در استخراج Mg از آب دریا سه فرایند شیمیایی در مراحل استخراج مشاهده می‌شود.

■ نیم‌واکنش کاهش  $O_2(g)$  در محیط اسیدی نسبت به محیط خنثی،  $E^\circ$  بزرگ‌تری دارد.

■ با ایجاد خراش عمیق در سطح آهن گالوانیزه، آهن در نقش کاتد، کاهش می‌یابد.

■ در فرایند آبکاری مانند سلول گالوانی Zn-Cu، جرم تیغه آندی کاهش می‌یابد و به جرم کاتد افزوده می‌شود.

■ در فرایند هال، الکترودهای آندی و کاتدی (C(s) وارد واکنش می‌شوند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰۰- در یک سلول سوختی، ۹۶۰ گرم گاز اکسیژن با مقدار کافی گاز هیدروژن به طور کامل واکنش داده و از الکتریسیته تولیدی برای آبکاری

شماری چنگال مسی به وسیله نقره، استفاده می‌شود. اگر برای آبکاری هر چنگال به  $8/64$  گرم نقره نیاز باشد، شمار چنگال‌های

آبکاری شده، کدام است؟ ( $O = 16, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$ )

۳۰۰۰ (۴)

۱۵۰۰ (۳)

۱۲۵۰ (۲)

۷۵۰ (۱)

۱۰۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- فرمول مولکولی ترکیبهای سیلیس، سیلیسیم کربید و آهن (III) اکسید به ترتیب،  $\text{SiO}_2$ ،  $\text{SiC}$  و  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  است.
- فرمول شیمیایی ترکیبهای سدیم سیلیکات و پتاسیم فسفات به ترتیب،  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  و  $\text{K}_3\text{PO}_4$  است.
- توزیع الکترونها در مولکولهای کلروفرم، کربونیل سولفید و گوگرد دی اکسید، نامتقارن بوده و گشتاور دوقطبی این مولکولها، بزرگتر از صفر است.
- در مولکولهای آمونیاک، کربن دی اکسید و کربن تتراکلرید، تراکم الکترونها روی اتم مرکزی بیشتر بوده و برای اتم مرکزی آنها، می توان بار جزئی منفی در نظر گرفت.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- با توجه به جدول زیر که نسبت بار به شعاع یون پایدار برای چهار عنصر دوره سوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

| نماد یون        | نسبت بار به شعاع ( $\text{pm}^{-1}$ ) |
|-----------------|---------------------------------------|
| $\text{A}^{3+}$ | $5/77 \times 10^{-2}$                 |
| $\text{X}^{x-}$ | $5/55 \times 10^{-3}$                 |
| $\text{B}^{b+}$ | $9/80 \times 10^{-3}$                 |
| $\text{Z}^{z-}$ | $1/09 \times 10^{-2}$                 |

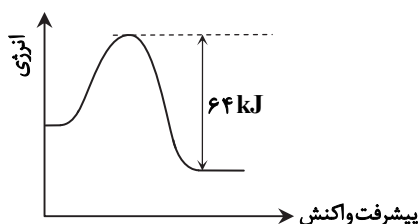
(۱) اتم B دارای ۵ الکترون با  $I = 0$  است.

(۲) شعاع اتمی X از Z کوچکتر است.

(۳) شعاع یون  $\text{X}^{x-}$  برابر با ۲۴۰ پیکومتر است.

(۴) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور  $\text{B}_x\text{X}_b$  کمتر از ترکیب A با اکسیژن است.

۱۰۳- اگر انرژی فعال سازی واکنش  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$ ،  $1/56$  برابر قدرمطلق  $\Delta H$  آن باشد، با توجه به نمودار زیر، به ازای مصرف ۱ مول NO در این واکنش، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



(۱) ۱۲/۵

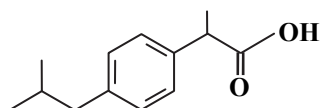
(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۶۲/۵

۱۰۴- در ظرفی با حجم معین،  $0/5$  مول  $\text{H}_2$ ،  $0/07$  مول  $\text{N}_2$  و  $0/14$  مول  $\text{NH}_3$  در تعادل  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  هستند. اگر بدون تغییر دما،  $0/05$  مول گاز نیتروژن به این سامانه وارد شود، .....  
 (۱) سامانه از تعادل خارج می‌شود و تعادلی جدید برقرار می‌شود که دارای  $0/76$  مول گاز است.  
 (۲) با تغییر اعمال شده، سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد و تعادلی با ثابت تعادل بزرگتر در سامانه برقرار می‌شود.  
 (۳) در تعادل جدید، شمار مولهای گاز هیدروژن برخلاف دو ماده دیگر، کمتر از تعادل اولیه است.  
 (۴) سامانه از تعادل خارج شده و با رساندن مقدار آمونیاک به  $0/4$  مول، دوباره تعادل برقرار می‌شود.

۱۰۵- نسبت مجموع عدد اکسایش کربن در ترکیب زیر، به مجموع تغییر عدد اکسایش اتمهای کربن در واکنش تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(۴)  $-\frac{7}{3}$

(۳)  $-\frac{7}{6}$

(۲)  $\frac{7}{3}$

(۱)  $\frac{7}{6}$