



آزمون ۱۲ از ۱۳

دفترچه شماره ۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود  
امام خمینی (ره)

شماره داوطلبی:

نام خانوادگی:

نام:

صبح جمعه  
۱۳۹۸/۳/۳

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت سوم

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

ویژه پایه دوازدهم

۱۰۱- اگر اعداد مثبت  $a, b, c, d$  در رابطه  $abcd = 1$  صدق کنند، کمترین مقدار  $(1+a)(1+b)(1+c)(1+d)$ ، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۰۲- جواب معادله  $\sqrt{x-2} + \sqrt{2x-5} + \sqrt{x+2} + 3\sqrt{2x-5} = 7\sqrt{2}$  ، کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۰۳- چند سه جمله‌ای به صورت  $x^2 + ax + b$  وجود دارد که ریشه آن  $a$  و  $b$  باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۴- قرینه منحنی  $y = \log_2(2x+1)$  نسبت به نیمساز ناحیه اول خط قائم  $x=2$  را با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

۱۰۵- در یک دنباله حسابی،  $a_n = m$  و  $a_m = n$  است.  $a_p$  کدام است؟

- (۱)  $m+n+p$  (۲)  $m+n-p$  (۳)  $-m-n+p$  (۴)  $m+n-p+2$

۱۰۶- از معادله  $(\sqrt{x})^{(\log_5 x - 1)} = 5$ ، تفاضل ریشه‌ها کدام است؟

- (۱)  $12/3$  (۲) ۱۹ (۳)  $24/8$  (۴)  $19/8$

۱۰۷- اگر زاویه حاده باشد، حاصل  $\frac{1}{2} \left( \frac{1+\sin \alpha}{1-\sin \alpha} \right)^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2} \left( \frac{1-\sin \alpha}{1+\sin \alpha} \right)^{\frac{1}{2}}$  کدام است؟

- (۱)  $2 \sin \alpha$  (۲)  $2 \cos \alpha$  (۳)  $2 \cot \alpha$  (۴)  $2 \tan \alpha$

۱۰۸- اگر  $f(x) = x^2 - x$  و  $g(x) = 2x - 5$  باشد، نمودارهای دو تابع  $g \circ f$ ,  $f \circ g$  با کدام طول‌ها متقاطع‌اند؟

- (۱)  $5 \pm \sqrt{2/5}$  (۲)  $5 \pm \sqrt{7/5}$  (۳)  $3 \pm \sqrt{2/5}$  (۴)  $3 \pm \sqrt{7/5}$

۱۰۹- حد عبارت  $\frac{4x-7-[2x]}{2+x-\sqrt{5x+10}}$  وقتی  $x \rightarrow 3^-$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۱۰- جمله دوازدهم از دنباله اعداد ... و ۲۰ و ۱۲ و ۶ و ۲، کدام است؟

- (۱) ۱۳۲ (۲) ۱۳۵ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۵۶

۱۱۱- ضابطه وارون تابع  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$  برابر کدام است؟

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

۱۱۲- جواب کلی معادله مثلثاتی  $\frac{2 \sin 2x \cos 2x + \sin 3x}{1 + \cos x} = 0$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{2k\pi}{5}$  (۲)  $\frac{2k\pi}{7}$  (۳)  $\frac{k\pi}{7}$  (۴)  $\frac{k\pi}{5}$

۱۱۳- مشتق عبارت  $\left( \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x}} \right)^{\frac{1}{2}}$  در نقطه  $x=4$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6\sqrt{3}}$  (۲)  $\frac{-1}{6\sqrt{3}}$  (۳)  $\frac{1}{12\sqrt{9}}$  (۴)  $\frac{1}{6\sqrt{9}}$

۱۱۴- حاصل ضرب شیب‌های نیم‌خط مماس چپ و نیم‌خط مماس راست تابع  $f(x) = \frac{1}{4}|\sin 2x|$  در نقطه  $x = \frac{\pi}{2}$  کدام است؟

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

۱۱۵- خط گذرنده از نقاط ماکزیمم و می‌نیمم نمودار تابع  $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x$ ، نمودار تابع را در نقطه دیگر با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۱۱۶- فاصله دو نقطه عطف نمودار تابع  $y = \frac{1}{1+x^2}$  کدام است؟

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

۱۱۷- تابع  $y = x^6 - \frac{7}{2}x^3$  در کدام بازه، منفی، صعودی و تقعر آن رو به بالا است؟

- (۱)  $(0, 7/75)$  (۲)  $(0, 12/25)$  (۳)  $(4, 7/75)$  (۴)  $(4, 12/25)$

۱۱۸- از رابطه  $\sin y = \frac{2x-1}{3x+1}$ ، دامنه تغییرات  $x$  کدام است؟

- (۱)  $(-2, 0)$  (۲)  $(0, 2)$  (۳)  $R - (0, 2)$  (۴)  $R - (-2, 0)$

۱۱۹- اگر  $y$  تابع  $x$  با رابطه  $\sin y = \frac{2x-1}{3x+1}$  باشد، مقدار  $y'(3)$  چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟

- (۱)  $\frac{1}{30}$  (۲)  $\frac{1}{20}$  (۳)  $\frac{1}{15}$  (۴)  $\frac{1}{10}$

۱۲۰- با نرده‌ای به طول ۱۲۰ متر، بیشترین مساحت زمین مستطیل شکل، مجاور یک دیوار محصور شده است. این مساحت کدام است؟

- (۱) ۱۹۲۰ (۲) ۱۸۶۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴) ۱۶۰۰

۱۲۱- نردبانی به طول ۵ متر به دیواری تکیه دارد. اگر پایه متکی به زمین با سرعت  $0/02$  واحد در ثانیه از دیوار دور شود، در لحظه‌ای که فاصله پای نردبان تا دیوار ۳ متر باشد، سر دیگر نردبان با چه سرعتی پائین می‌آید؟

- (۱)  $0/01$  (۲)  $0/015$  (۳)  $0/02$  (۴)  $0/025$

۱۲۲- در دوزنقه قائم‌الزاویه به طول قاعده‌های ۶، ۹ و ارتفاع ۵ واحد، خط گذرا بر وسط قاعده‌ها، امتداد ساق‌ها را در  $A$  و  $B$  قطع می‌کند. اندازه  $AB$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $0/25$  (۳)  $0/4$  (۴)  $0/5$

۱۲۳- دوزنقه قائم‌الزاویه با قاعده‌های ۴، ۶ و طول ساق قائم ۳ واحد حول ساق قائم دوران یافته است. حجم جسم حاصل چند واحد مکعب است؟

- (۱)  $68\pi$  (۲)  $72\pi$  (۳)  $76\pi$  (۴)  $84\pi$

۱۲۴- در کدام مورد سرشماری انجام نشده است؟

- (۱) تمام افراد جامعه مورد مطالعه قرار گیرند.  
(۲) نمونه زیر مجموعه جامعه آماری  
(۳) اندازه نمونه برابر اندازه جامعه  
(۴) نمونه برابر جامعه آماری

۱۲۵- انحراف معیار داده‌های آماری زیر کدام است؟

x	۱	۳	۵	۷
فراوانی	۱	۲	۹	۴

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۴ (۳) ۱/۸ (۴) ۱/۶

۱۲۶- از مجموعه اعداد  $\{1, 2, 3, \dots, 50\}$  به تصادف دو عدد انتخاب می‌شود. با کدام احتمال این دو عدد متوالی‌اند؟

- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۳ (۴) ۰/۰۴

۱۲۷- از پنج دانش‌آموز انتخابی، با کدام احتمال، ماه تولد حداقل دو نفر آنان یکسان است؟

- (۱)  $\frac{85}{144}$  (۲)  $\frac{89}{144}$  (۳)  $\frac{43}{72}$  (۴)  $\frac{49}{72}$

۱۲۸- احتمال قبولی فردی در یک آزمون نظری ۰/۸ و در یک آزمون عملی ۰/۷ است. با کدام احتمال، لااقل در یکی از این دو آزمون قبول می‌شود؟

- (۱) ۰/۹۰ (۲) ۰/۹۲ (۳) ۰/۹۴ (۴) ۰/۹۶

۱۲۹- برای دو پیشامد A و B از یک فضای نمونه‌ای، کدام رابطه ممکن است نادرست باشد؟

- (۱)  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$  (۲)  $P(A \cap B) \geq P(A) + P(B) - 1$   
 (۳)  $P(A) \leq P(A \cup B)$  (۴)  $P(A) \geq P(A \cap B)$

۱۳۰- در یک کارخانه، درصد تولیدی با ماشین‌های A و B و C به ترتیب ۳۰ و ۲۵ و ۴۵ می‌باشد. احتمال معیوب بودن کالای تولیدی به ترتیب ۳ و ۴ و ۲ درصد است. اگر کالای انتخابی معیوب باشد، با کدام احتمال محصول ماشین A است؟

- (۱)  $\frac{9}{28}$  (۲)  $\frac{8}{27}$  (۳)  $\frac{3}{25}$  (۴)  $\frac{6}{17}$

۱۳۱- در جدول ارزشی گزاره  $P \wedge (q \Rightarrow r)$ ، در چند حالت "ن" موجود است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳۲- کدام روش نمونه‌گیری، اریب است؟

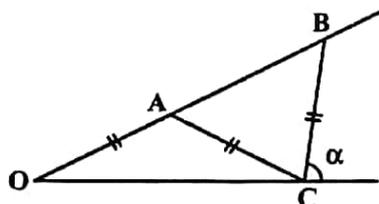
- (۱) طبقه‌بندی جامعه به زیر جامعه‌های مجزا (۲) انحراف به سمت خاص  
 (۳) اندازه طبقات برابر هم (۴) همه واحدهای آماری با احتمال معلوم

۱۳۳- پارامتر جامعه در کدام حالت قابل محاسبه است؟

- (۱) نمونه به‌طور تصادفی (۲) دسته‌بندی داده‌ها  
 (۳) در اختیار داشتن متغیرها (۴) در اختیار داشتن داده‌های کل جامعه

۱۳۴- در شکل روبه‌رو، زاویه  $\hat{O} = 24^\circ$  و  $OA = AC = CB$ ، زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۸۴ (۳) ۸۶ (۴) ۸۸



۱۳۵- مساحت دوزنقه متساوی الساقین با زاویه  $60^\circ$  و طول قاعده‌ها ۷ و ۱۱، کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۷ (۳)  $16\sqrt{3}$  (۴)  $18\sqrt{3}$

۱۳۶- نقطه M از تمام رأس‌های یک مکعب به طول یال ۱۲ واحد، به یک فاصله است. این فاصله کدام است؟

- (۱)  $7/5$  (۲) ۹ (۳)  $6\sqrt{3}$  (۴)  $8\sqrt{3}$

۱۳۷- چند مثلث با طول ارتفاع‌های ۳، ۷ و ۸ قابل رسم است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۸- در یک چهار ضلعی محیطی، سه ضلع متوالی به ترتیب ۱۸، ۱۲ و ۲۳ واحد است. اندازه ضلع چهارم کدام است؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۲۵ (۳) ۲۹ (۴) ۳۰

۱۳۹- در متوازی الاضلاع ABCD، دایره گذرا بر سه رأس A و B و C ضلع AD یا امتداد آن را در M قطع می‌کند. نوع مثلث MCD کدام است؟

- (۱) متساوی الاضلاع (۲) متساوی الساقین (۳) قائم‌الزاویه (۴) غیر مشخص

۱۴۰- مثلث متساوی الاضلاع ABC را تحت بردار  $\vec{AB}$ ، انتقال می‌دهیم. مساحت چهارضلعی ACC'B' چند برابر مساحت مثلث ABC است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۴۱- طول بزرگ‌ترین ارتفاع مثلث به اضلاع ۱۵، ۱۷ و ۱۲، کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{5}\sqrt{77}$  (۲)  $\frac{5}{3}\sqrt{77}$  (۳)  $\frac{3}{2}\sqrt{42}$  (۴)  $\frac{5}{2}\sqrt{42}$

۱۴۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 5 & m & 3 \\ 0 & m & 3 \end{bmatrix}$  باشد، ماتریس A به ازای کدام مقدار m ماتریس وارون پذیر نیست؟

- (۱) -۲ (۲) ۳ (۳) هر مقدار (۴) هیچ مقدار

۱۴۳- مقدار دترمینان  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -2 & 0 & 4 \\ 3 & 4 & -1 \end{vmatrix}$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴) ۲۸

۱۴۴- به ازای کدام مقدار m، دستگاه معادلات  $\begin{cases} 3x + my = m + 3 \\ (2m + 1)x + 12y = 4m + 5 \end{cases}$  بی‌شمار جواب دارد؟

- (۱)  $-\frac{9}{4}$  (۲)  $-\frac{9}{2}$  (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۵- قطرهای بیضی منطبق بر محورهای مختصات و فاصله کانون F از مرکز بیضی و انتهای قطر بزرگ برابر ۴ واحد است. اگر خطی از کانون F بر قطر بزرگ عمود شود، بیضی را در M و N قطع می‌کند. طول MN کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۹ (۴) ۸

۱۴۶- سهمی به کانون (۲، ۴) و خط هادی  $x = -1$ ، محور X ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱)  $\frac{35}{6}$  (۲)  $\frac{19}{6}$  (۳)  $\frac{17}{3}$  (۴)  $\frac{28}{3}$

۱۴۷- با فرض این‌که سهمی به معادله  $y^2 - 2y - 4x = 7$  آینه‌وار باشد، از نقطه (۰، ۱) دو شعاع نورانی بر آن تابیده است. بازتاب این دو شعاع نورانی چگونه‌اند؟

- (۱) با شیب‌های مثبت و منفی از هم دور می‌شوند (۲) هر دو با شیب منفی موازی (۳) روی خط  $y = 1$  متقاطع (۴) هر دو با شیب مثبت موازی

۱۴۸- دو نقطه  $A(2, 1, 0)$  و  $B(0, -3, 4)$  مفروض‌اند. اگر  $|\vec{b}| = 15$  و  $|\vec{b} \times \vec{AB}| = 72$  باشد،  $|\vec{AB} \cdot \vec{b}|$  کدام است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۵۶ (۳) ۶۰ (۴) ۶۴

۱۴۹- در تجزیه  $50!$  به عامل‌های عدد اول، توان عدد ۳ کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۲ (۳) ۲۳ (۴) ۲۴

۱۵۰- اگر تفاضل تعداد مقسوم علیه‌های دو عدد  $N = 2^\alpha \times 3^\beta$  و  $\frac{N}{36}$  برابر ۱۴ باشد، کوچکترین عدد  $N$  کدام است؟

- (۱) ۴۳۲ (۲) ۳۲۴ (۳) ۲۸۸ (۴) ۲۱۶

۱۵۱- رقم یکان عدد  $3^{91} + 7^{195}$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۵۲- از معادله سیاله  $12x + 13y = 426$ ، بزرگترین مقدار  $x + y$  در مجموعه اعداد طبیعی کدام است؟

- (۱) ۳۴ (۲) ۳۵ (۳) ۳۶ (۴) ۳۷

۱۵۳- اگر گراف  $G = K_7$ ، تعداد یال‌های این گراف کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۹ (۴) ۲۱

۱۵۴- در مربع لاتین چرخشی  $6 \times 6$ ، مجموع کل درایه‌ها کدام است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۲۶ (۳) ۱۴۴ (۴) ۲۱۶

۱۵۵- تعداد تابع‌های یک به یک از مجموعه  $\{a, b, c, d\}$  به مجموعه  $\{a, b, c, d, e, f\}$  کدام است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۳۶۰

فیزیک

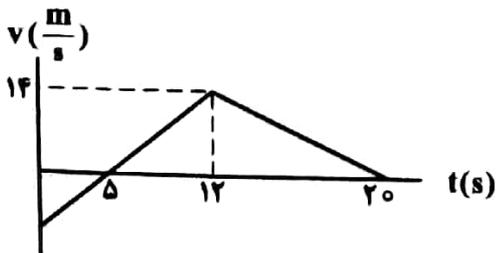
۱۵۶- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت  $x = 3t^2 - 6t + 12$  است. بعد از لحظه  $t = 0$ ، چند ثانیه حرکت متحرک کند شونده است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $1/2$  (۴)  $1/5$

۱۵۷- گلوله‌ای از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین در شرایط خلاء رها می‌شود. سرعت متوسط گلوله در ثانیه سوم چند برابر سرعت در لحظه  $t = 2/5s$  است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $2/5$  (۴)  $5/2$

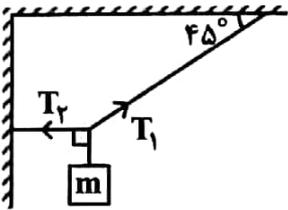
۱۵۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 16s$  شتاب متوسط متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- (۱)  $1/14$   
(۲)  $2/14$   
(۳)  $11/14$   
(۴)  $13/14$

- ۱۵۹- قطار A به طول ۱۰۰ متر با سرعت ثابت  $۳۰ \frac{m}{s}$  در حال حرکت است. قطار B به طول ۲۰۰ متر روی ریل مجاور توقف کرده است، به محض اینکه قطار A کاملاً از آن عبور کرد، با شتاب  $۴ \frac{m}{s^2}$  در همان جهت شروع به حرکت می‌کند و سرعت خود را به  $۴۰ \frac{m}{s}$  می‌رساند و با همان سرعت به حرکت خود ادامه می‌دهد. قطار B چند ثانیه پس از شروع حرکت، از قطار A سبقت گرفته و از کنار آن عبور می‌کند؟
- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

- ۱۶۰- در شکل زیر اگر  $T_2 = ۴۰ N$  باشد، جرم وزنه آویخته شده چند کیلوگرم است؟  $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

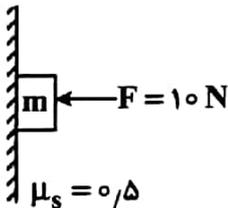


- (۱)  $2\sqrt{2}$   
 (۲)  $4\sqrt{2}$   
 (۳) ۸  
 (۴) ۴

- ۱۶۱- تویی به جرم  $۲۰۰g$  از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود. بزرگی تکانه این توپ در لحظه برخورد به زمین در SI چقدر است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود و  $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

- ۱۶۲- مطابق شکل به جسم نیروی افقی  $\vec{F}$  وارد می‌شود و جسم ساکن است. درباره نیروهای وارد بر جسم کدام مورد است؟



- (۱) واکنش نیروی  $\vec{F}$ ، نیروی عمودی سطح است.  
 (۲) نیروی وزن برابر نیروی اصطکاک ایستایی است.  
 (۳) واکنش نیروی وزن، نیروی اصطکاک است.  
 (۴) همه موارد درست است.

- ۱۶۳- ماهواره A به جرم m در یک مدار دایره‌ای به شعاع r دور زمین می‌چرخد. ماهواره B به جرم ۲m در یک مدار دایره‌ای به شعاع ۲r به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی ماهواره A چند برابر انرژی جنبشی ماهواره B است؟

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

- ۱۶۴- نوسانگر ساده‌ای با دوره  $۰.۲$  ثانیه روی پاره‌خطی به طول ۴cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که نوسانگر از مرکز نوسان می‌کند، بزرگی سرعتش چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $۰.۲\pi$  (۲)  $۰.۴\pi$  (۳)  $۲۰\pi$  (۴)  $۴۰\pi$

- ۱۶۵- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت  $x = ۰.۱ \cos ۱۰\pi t$  است. اگر جرم نوسانگر  $۲۰۰g$  باشد، در لحظه  $t = \frac{3}{20} s$  انرژی جنبشی نوسانگر چند ژول است؟  $(\pi^2 = ۱۰)$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۰.۱ (۴) ۰.۵

- ۱۶۶- شدت صوتی با بسامد  $۱۶۰۰ Hz$  برابر  $۱۰^{-4} \frac{W}{m^2}$  است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟  $(I_0 = ۱۰^{-12} \frac{W}{m^2})$

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

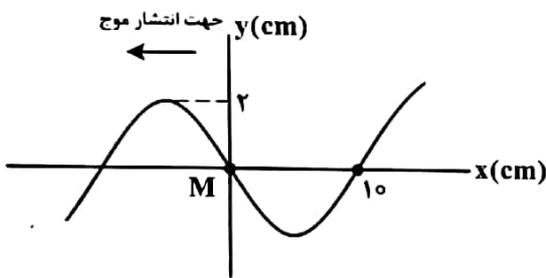
۱۶۷- یک چشمه موج در تشت آبی به عمق ۵cm نوسان می کند فاصله بین دو برآمدگی مجاور ۵۰cm است. اگر این چشمه در تشت آبی به عمق ۷cm نوسان کند، این فاصله ۶۰cm می شود. سرعت انتشار موج در حالت دوم چند برابر سرعت انتشار موج در حالت اول است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{6}{5}$  (۳)  $\frac{7}{5}$  (۴)  $\frac{7}{6}$

۱۶۸- یک موج الکترومغناطیسی در یک راستا منتشر می شود. در یک نقطه از این مسیر انتشار جهت میدان الکتریکی در راستای قائم روبه بالا و جهت میدان مغناطیسی در راستای افقی و روبه جنوب است جهت انتشار موج به کدام سمت است؟

- (۱) شمال (۲) جنوب (۳) مشرق (۴) مغرب

۱۶۹- شکل زیر، تصویر لحظه ای از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را نشان می دهد. در مدت  $\frac{T}{4}$  ذره M و



موج به ترتیب مسافت چند سانتی متر را طی می کنند؟

- (۱) ۱ و ۵ (۲) ۲ و ۵ (۳) ۱ و ۱۰ (۴) ۲ و ۱۰

۱۷۰- وال عنبر یکی از جانورانی است که با استفاده از پژواک امواج فراصوتی، مکان یابی می کند. بسامد امواج فراصوتی که این وال تولید می کند، حدود ۱۰۰kHz است. زمان رفت و برگشت صوت گسیل شده توسط وال برای مانعی که در فاصله ۱۵۰ متری از آن قرار گرفته چند ثانیه است؟ (تندی صوت در آب دریا  $1500 \frac{m}{s}$  فرض شود).

- (۱) ۰٫۱ (۲) ۰٫۲ (۳) ۰٫۳ (۴) ۰٫۴

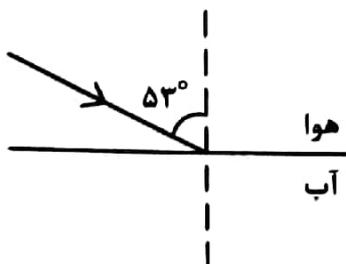
۱۷۱- اگر موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، تندی، بسامد و طول موج عبوری در مقایسه با موج فرودی چه تغییری می کند؟

- (۱) کاهش، افزایش و کاهش (۲) افزایش، کاهش و افزایش (۳) کاهش، ثابت و کاهش (۴) افزایش، ثابت و افزایش

۱۷۲- در یک تار دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدید  $325 \text{ Hz}$  و بسامد تشدید بعدی  $390 \text{ Hz}$  است. اگر طول تار  $20 \text{ cm}$  باشد، تندی انتشار صوت در تار چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۲۶ (۳) ۵۲ (۴) ۱۰۴

۱۷۳- مطابق شکل موج نوری از هوا وارد آب می شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می تابد و بخشی دیگر شکست می یابد و وارد آب می شود. زاویه بین پرتو بازتاب و شکست چند درجه است؟ ( $n = \frac{4}{3}$ ,  $\sin 53^\circ = 0.8$ )



- (۱) ۶۰ (۲) ۷۲ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۶

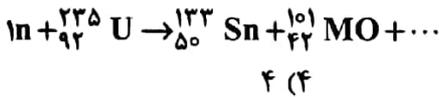
۱۷۴- در یک آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز  $1,5\text{eV}$  است. اگر بسامد نور تابشی به این فلز ۳ برابر بسامد قطع باشد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها خارج شده از این فلز چند ژول است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ ,  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱)  $4,8 \times 10^{-16}$  (۲)  $3,6 \times 10^{-16}$  (۳)  $3,6 \times 10^{-19}$  (۴)  $4,8 \times 10^{-19}$

۱۷۵- الکترون اتم هیدروژنی در تراز  $n = 5$  قرار دارد. فرض کنید گذارهای  $\Delta n = 1$  مجاز باشند. در این صورت طول موج پر انرژی ترین فوتون گسیلی چند نانومتر است؟ ( $R_H = 0,109 \text{ nm}^{-1}$ )

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳)  $\frac{400}{3}$  (۴)  $\frac{625}{6}$

۱۷۶- در واکنش زیر چه تعداد نوترون تولید می شود؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

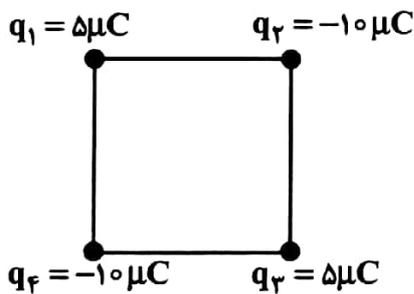
۱۷۷- از کدام یک از مواد زیر به عنوان کندساز نوترون های در واکنش شکاف هسته ای در دستگاه راکتور می توان استفاده کرد؟

- (۱) آب سنگین (۲) آب معمولی (۳) گرافیت (۴) هر سه مورد

۱۷۸- در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، الکترون از مدار  $n = 1$  به مدار  $n = 4$  می رود شعاع مدار و انرژی الکترون به ترتیب چند برابر می شوند؟

- (۱)  $\frac{1}{16}$ , ۴ (۲)  $\frac{1}{4}$ , ۱۶ (۳)  $\frac{1}{16}$ , ۱۶ (۴)  $\frac{1}{4}$ , ۴

۱۷۹- چهار ذره باردار در رأس های یک مربع قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  چند برابر نیروی الکتریکی خالص وارد بر  $q_2$  است؟ ( $\sqrt{2} = 1,4$ )



- (۱)  $\frac{23}{8}$  (۲) ۲ (۳)  $\frac{23}{12}$  (۴) ۴

۱۸۰- بین دو صفحه رسانای موازی افقی که در فاصله ۴ سانتی متر از هم قرار دارند، اختلاف پتانسیل ۴۰ ولت برقرار است. ذره ای با بار الکتریکی  $q$  و به جرم ۲ گرم بین این دو صفحه معلق و به حالت تعادل قرار دارد.  $|q|$  چند میکروکولن است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s}$ )

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۸۱- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است تا باردار شود. پس از مدتی، خازن را از باتری جدا می کنیم و فاصله بین صفحه های خازن را دو برابر می کنیم. کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف - میدان الکتریکی میان صفحه ها دو برابر می شود.

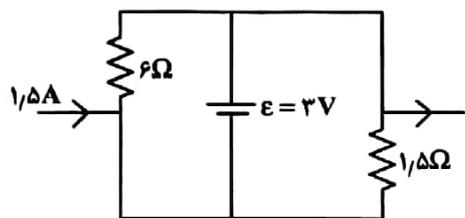
ب - ظرفیت خازن دو برابر می شود.

پ - بار روی صفحه ها نصف می شود.

ت - انرژی ذخیره شده در خازن دو برابر می شود.

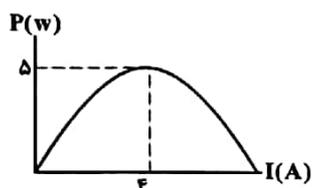
- (۱) ب (۲) ت (۳) الف و ت (۴) الف و پ

۱۸۲- در مدار روبه‌رو، جریانی که از باتری آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

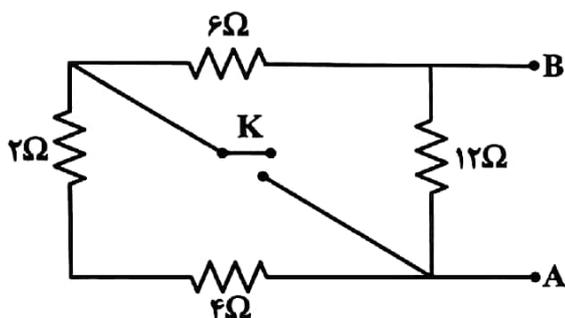
۱۸۳- یک باتری به یک مقاومت متغیر متصل است. نمودار توان خروجی از باتری و جریان عبوری از آن مطابق شکل است.



نیروی محرکه این باتری چند ولت است؟

- ۲٫۵ (۱)
- ۷٫۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۱۲ (۴)

۱۸۴- در مدار زیر اگر کلید را ببندیم، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند برابر می‌شود؟



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

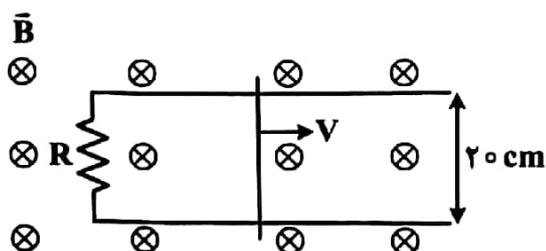
۱۸۵- تعداد حلقه‌های پیچ‌های با تعداد حلقه‌های یک سیم‌لوله برابر است. و جریان الکتریکی یکسانی از هر یک از آن‌ها عبور می‌کند. اگر طول سیم‌لوله برابر شعاع پیچ باشد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند برابر میدان مغناطیسی در مرکز پیچ است؟

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

۱۸۶- سیم‌لوله‌ای به ضریب خود القایی ۴۰ میلی‌هانری و مقاومت الکتریکی ۱۰ اهم به دو سر یک باتری با ولتاژ ثابت ۲۰ ولت بسته شده است و جریان ثابتی از آن می‌گذرد. انرژی ذخیره شده در آن چند ژول است؟

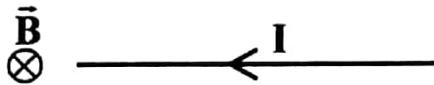
- ۰٫۰۴ (۱)
- ۱٫۲ (۲)
- ۰٫۰۸ (۳)
- ۰٫۱۶ (۴)

۱۸۷- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت  $B = 0.04T$  است و میله رسانا با سرعت  $v = 25 \frac{cm}{s}$  در حرکت است. اگر جریان القایی عبوری از مقاومت R برابر ۴۰ میلی‌آمپر باشد، مقاومت R چند اهم است؟



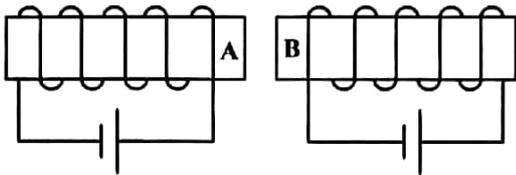
- ۰٫۴ (۱)
- ۰٫۵ (۲)
- ۰٫۰۴ (۳)
- ۰٫۰۵ (۴)

۱۸۸- سیم مستقیمی به طول  $2m$  حامل جریان  $1.5A$  از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم  $0.5G$  و جهت آن از جنوب به شمال است. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



- (۱)  $1.5 \times 10^{-4}$  ↓
- (۲)  $1.5 \times 10^{-4}$  ↑
- (۳)  $1.5$  ↓
- (۴)  $1.5$  ↑

۱۸۹- مطابق شکل دو سیملوله با هسته آهنی کنار یکدیگر قرار دارند. قطب‌های A و B به ترتیب کدام‌اند؟



- (۱) N, S
- (۲) S, N
- (۳) N, N
- (۴) S, S

۱۹۰- معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب برحسب یکاهای SI به صورت  $I = 2 \times 10^{-3} \sin 250\pi t$  است. جریان در لحظه  $t = 8ms$  چند میلی‌آمپر است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۰.۵
- (۴) صفر

۱۹۱- از دو فلز A و B، آلیاژی ساخته شده است که جرم آن  $188g$  و چگالی آن  $3.76 \frac{g}{cm^3}$  است. اگر  $80\%$  درصد

حجم آلیاژ از فلز A باشد، حجم فلز B در آلیاژ چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۵۰
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۲۵۰

۱۹۲- مطابق شکل، جسمی به جرم  $400g$  روی سطح افقی با تندی  $6 \frac{m}{s}$  به فنری برخورد کرده و آن را فشرده می‌کند.

اگر بیش‌ترین انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در سامانه جسم - فنر  $5J$  باشد، کار نیروی اصطکاک از لحظه برخورد جسم به فنر تا لحظه‌ای که جسم می‌ایستد، چند ژول است؟

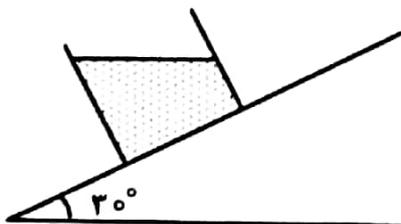
- (۱) -۵
- (۲) -۷.۲
- (۳) -۲.۲
- (۴) -۱۲.۲



۱۹۳- در شکل زیر، قاعده‌ی ظرفی که روی سطح شیبدار به حال سکون قرار دارد، مربعی به ضلع یک متر است و در آن آب ریخته شده است. بیش‌ترین اختلاف فشار بین دو نقطه از کف ظرف چند پاسکال است؟

$(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۵۰۰۰
- (۲) ۱۰۰۰۰
- (۳)  $500\sqrt{3}$
- (۴)  $2500\sqrt{3}$



۱۹۴- دو جسم با جرم‌های مساوی و چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  کاملاً در درون یک مایع ثابت نگهداشته شده‌اند. اگر

نیروی خالصی که از طرف مایع بر آن‌ها وارد می‌شود به ترتیب  $F_1$  و  $F_2$  باشد، کدام رابطه درست است؟

- (۱)  $F_2 < F_1$       (۲)  $F_2 > F_1$       (۳)  $F_2 = F_1$       (۴)  $F_2 = F_1 = 0$

۱۹۵- در کدام مورد، گازها و مایعات ویژگی مشترک دارند؟

- (۱) فاصله متوسط بین مولکول‌ها  
 (۲) نیروی جاذبه بین مولکولی  
 (۳) سرعت پدیده بخش  
 (۴) پدیده بخش

۱۹۶- اگر  $0.5$  کیلوگرم یخ  $10^\circ$  درجه سلسیوس را درون  $3$  کیلوگرم آب  $20^\circ$  درجه سلسیوس قرار دهیم و گرما فقط بین آب

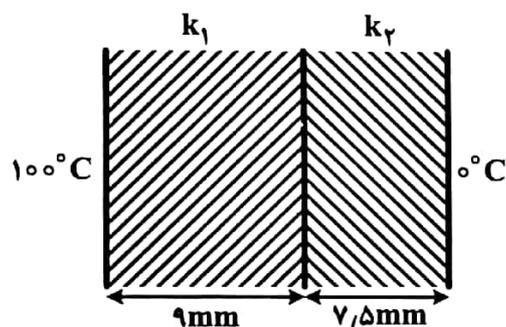
و یخ مبادله شود، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟  $(C_{\text{آب}} = 2, C_{\text{یخ}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, L_f = 336 \frac{kJ}{kg})$

- (۱)  $3^\circ$       (۲)  $5^\circ$       (۳)  $7^\circ$       (۴) صفر

۱۹۷- در شکل زیر، دو فلز که رسانندگی گرمایی آن‌ها در SI،  $k_1 = 80$  و  $k_2 = 200$  است، به هم چسبیده و بین دو

چشمه گرمایی صفر درجه سلسیوس و  $100^\circ$  درجه سلسیوس قرار دارند. در حالت پایدار، دمای سطح مشترک دو

فلز چند درجه سلسیوس است؟



(۱)  $25^\circ$

(۲)  $15^\circ$

(۳)  $30^\circ$

(۴)  $50^\circ$

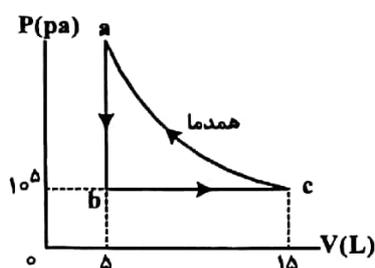
۱۹۸- فشار گاز درون یک مخزن ۲ اتمسفر و دمای آن  $27^\circ$  درجه سلسیوس است. پس از خروج مقداری از گاز درون

مخزن، فشار آن به  $1/4$  اتمسفر و دمای آن به  $7^\circ$  درجه سلسیوس می‌رسد. با خروج گاز، چند درصد جرم گاز درون

مخزن کاهش یافته است؟

- (۱)  $15\%$       (۲)  $25\%$       (۳)  $30\%$       (۴)  $40\%$

۱۹۹- مقداری گاز کامل تک اتمی، چرخه‌ای را مطابق شکل طی می‌کند. گرمایی که گاز در مسیر abc می‌گیرد، چند ژول است؟



(۱)  $10^3$

(۲)  $10^4$

(۳)  $10^5$

(۴)  $10^6$

۲۰۰- اگر در یک فرایند بی‌دررو، فشار گاز نصف شود، دما و حجم آن به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) ثابت می‌ماند - دو برابر می‌شود.

(۲) ثابت می‌ماند - نصف می‌شود.

(۳) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد ولی کمتر از دو برابر می‌شود.

(۴) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد ولی بیشتر از دو برابر می‌شود.

۲۰۱- اتم برانگیخته، به اتمی گفته می شود که .....

(۱) به صورت یون درآمده باشد.

(۲) مقداری انرژی از دست داده باشد.

(۳) الکترون آن از حالت پایه به لایه های بالاتر، انتقال یافته باشد.

(۴) بر اثر جذب انرژی کافی، یک یا چند الکترون از آن جدا شده باشد.

۲۰۲- در میان عنصرهای  $A_7$ ،  $D_8$ ،  $E_{11}$ ،  $X_{11}$ ، دو عنصر..... در واکنش با یکدیگر، ترکیب پایدار..... با فرمول..... تشکیل می دهند.

(۱)  $E$  و  $D$ ، کووالانسی،  $E_7A_3$

(۲)  $E$  و  $D$ ، یونی،  $ED$

(۳)  $A$  و  $X$ ، یونی،  $XA_3$

(۴)  $A$  و  $X$ ، کووالانسی،  $AX_3$

۲۰۳- با توجه به این که خورشید، روزانه  $10^{19}$  کیلوژول انرژی به سوی زمین گسیل می دارد، سالانه چند کیلوگرم از جرم خورشید (به دلیل تابش به زمین) کم می شود؟ (یک سال را ۳۶۵ روز در نظر بگیرید).

(۱)  $2,115 \times 10^7$  (۲)  $2,115 \times 10^5$  (۳)  $4,05 \times 10^7$  (۴)  $4,095 \times 10^5$

۲۰۴- در ساختار لوویس چند مولکول زیر، چهار جفت الکترون پیوندی بین اتم ها وجود دارد؟

$SO_3$  •  $CH_3O$  •  $HCN$  •

$CS_2$  •  $NH_3$  •  $CO_2$  •

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۵- چند مورد از مطالب زیر، درباره اوزون، درست است؟

• در لایه بالایی هوا کره، یافت می شود.

• دگرشکلی از اکسیژن در هوا کره است.

• بیشترین مقدار آن در لایه تروپوسفر، وجود دارد.

• نقش محافظ را در جلوگیری از رسیدن پرتوهای فرابنفش به سطح زمین، دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۶- مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در معادله واکنش:  $PCl_5(g) + P_4O_{10}(s) \rightarrow POCl_3(l)$ ، پس از موازنه، کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) ۱۷ (۴) ۱۹

۲۰۷- غلظت یون پتاسیم در یک نمونه آب چاه، برابر  $380 \text{ ppm}$  است. درصد جرمی این عنصر در آب چاه، کدام است؟

( $d_{\text{آب}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ )

(۱)  $0,0038$  (۲)  $0,038$  (۳)  $0,38$  (۴)  $3,8$

۲۰۸- کدام ماده در حلال تولون، بیشتر حل می شود؟

(۱) سیکلوهگزان (۲) پتاسیم کلرید (۳) گلوکز (۴) اتانول

۲۰۹- کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) در هوای گرم، ماهی ها به سطح آب می آیند.

(۲) انحلال گازها در آب، به فشار گاز بستگی دارد.

(۳) انحلال گازها در آب، به دمای آب بستگی دارد.

(۴) گاز اکسیژن به مقدار کم در آب حل می شود که برای زندگی آبزیان کافی نیست.

۲۱۰- با توجه به عدد اتمی عنصرهای داده شده، کدام عنصر جزو فلزهای اصلی است؟

- (۱) A (۹) (۲) D (۱۸) (۳) X (۲۰) (۴) Z (۲۲)

۲۱۱- نام درست آلکانی با فرمول  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  ، کدام است؟

- (۱) اتیل پنتان (۲) متیل هگزان (۳) اتیل پنتان (۴) متیل هگزان

۲۱۲- یک نمونه ناخالص از  $\text{CdCO}_3$  به وزن ۱۰۷/۵ گرم، در اثر تجزیه گرمایی کامل، ۱۱/۲ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌کند.

درصد خلوص  $\text{CdCO}_3$  کدام است؟ (ناخالصی در اثر گرما تجزیه نمی‌شود.  $(\text{Cd} = 112, \text{O} = 16, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1})$ )



- (۱) ۶۰ (۲) ۷۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

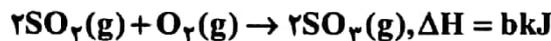
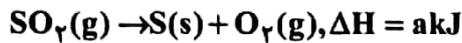
۲۱۳- چگالی یک گاز در شرایط STP برابر  $2.75 \text{ g.L}^{-1}$  است. ۰/۰۵ مول از آن در این شرایط، به ترتیب از راست به چپ، چند گرم جرم و چند لیتر حجم دارد؟

- (۱) ۱/۵۴، ۱/۴ (۲) ۱/۱۲، ۱/۴ (۳) ۰/۵۶، ۲/۸ (۴) ۱/۱۲، ۲/۸

۲۱۴- ظرفیت گرمایی ویژه یک فلز برابر  $0.9 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$  است. برای بالا بردن دمای ۲ کیلوگرم از آن، به میزان  $25^\circ\text{C}$ ، چند کیلوژول گرما، لازم است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۷ (۳) ۴۵ (۴) ۵۴

۲۱۵-  $\Delta H$  واکنش:  $\text{S}(\text{s}) + \frac{3}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$  ، با توجه به واکنش‌های داده شده، چند کیلوژول است؟



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

۲۱۶- با توجه به واکنش:  $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H = -283 \text{ kJ}$ ، از سوختن هر گرم CO، به تقریب چند

کیلو ژول گرما، آزاد می‌شود؟  $(\text{O} = 16, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) ۱۰/۱ (۲) ۱۴/۲ (۳) ۱۸/۷ (۴) ۲۸/۳

۲۱۷- دلیل اصلی این‌که گرد آهن بسیار سریعتر از یک قطعه آهن با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد، ..... واکنش دهنده در حالت گرد، است.

- (۱) افزایش حجم (۲) افزایش سطح تماس (۳) کاهش وزن ذرات (۴) کاهش انرژی پیوند بین ذرات

۲۱۸- کدام ترکیب درشت مولکول زیر، از نوع ساختگی است؟

- (۱) نشاسته (۲) سلولز (۳) پروتئین (۴) نایلون

۲۱۹- کدام مطلب درباره اتیل بوتانوات، درست است؟

- (۱) در موز وجود دارد. (۲) دارای گروه عاملی  $\text{C}=\text{O}-\text{O}-\text{H}$  است. (۳) فرمول مولکولی آن،  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2$  است. (۴) در مولکول آن، ۲۰ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۲۲۰- کدام مطلب دربارهٔ موادی که برای زدودن رسوب‌های چسبیده به سطح لوله‌ها و آبراه‌ها به کار می‌روند، نادرست است؟  
 (۱) از جنس پاک کننده‌های سنتزی و غیر صابونی‌اند.  
 (۲) مخلوطی از گرد آلومینیم و سدیم هیدروکسید هستند.  
 (۳) گاز تولید شده از واکنش آن‌ها در آب، قدرت پاک کنندگی آن‌ها را افزایش می‌دهد.  
 (۴) یکی از دلایل قدرت پاک کنندگی بالای آن‌ها، گرمای آزاد شده از واکنش آن‌ها در آب است.

۲۲۱- شرط خنثی بودن یک سامانه از نظر pH، کدام است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad [H^+] &= \log [OH^-] \\ (2) \quad \frac{[H^+]}{[OH^-]} &= 10^{-14} \\ (3) \quad [H^+] &= [OH^-] \\ (4) \quad [H^+] \times [OH^-] &= 10^{-14} \end{aligned}$$

۲۲۲- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آسپرین، درست‌اند؟  
 (آ) خاصیت اسیدی دارد.  
 (ب) فرمول مولکولی آن  $C_9H_{10}O_3$  است.  
 (پ) هشت جفت الکترون ناپیوندی در لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن وجود دارد.  
 (ت) یک گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی کربوکسیل در ساختار مولکول آن شرکت دارد.

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

۲۲۳- گونهٔ اکسندگی در واکنش،  $Fe_2O_3(s) + 2Al(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$ ، کدام است؟

(۱) Fe (۲)  $Al_2O_3$  (۳)  $Fe_2O_3$  (۴) Al

۲۲۴- کدام مطلب دربارهٔ سلول گالوانی روی - مس، درست است؟

(۱) مسیر حرکت الکترون در آن، از سمت کاتد به سمت آند است.  
 (۲) الکتروود مس، نقش قطب منفی را دارد و در آن، نیم واکنش اکسایش انجام می‌گیرد.  
 (۳) ضمن کارکرد آن از جرم تیغهٔ فلز در آند کاسته و بر جرم تیغهٔ فلز در کاتد افزوده می‌شود.  
 (۴) در صورتی استاندارد به شمار می‌آید که غلظت الکترولیت‌های آن‌ها، ۱M و دمای آن‌ها  $0^\circ C$  باشد.

۲۲۵- در فرایند حفاظت کاتدی یک شیء آهنی به روش اتصال آن به فلز منیزیم، منیزیم، الکترون ..... و در نقش ..... عمل می‌کند و .....

(۱) از دست می‌دهد - اکسندگی - خوردگی آهن را به تأخیر می‌اندازد.  
 (۲) از دست می‌دهد - کاهنده - از خوردگی آهن جلوگیری می‌کند.  
 (۳) از آهن دریافت می‌کند - کاهنده - از خوردگی آهن جلوگیری می‌کند.  
 (۴) از آهن دریافت می‌کند - اکسندگی - خوردگی آهن را به تأخیر می‌اندازد.

۲۲۶- کدام ماده، افزون بر این که جزء اصلی سازندهٔ خاکرس است، در سنگ‌ها نیز یافت شده و سبب استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی می‌شود؟

(۱)  $SiO_2$  (۲)  $Na_2O$  (۳) MgO (۴)  $Fe_2O_3$

۲۲۷- گشتاور دو قطبی کربونیل سولفید (SCO) و شمار پیوندهای دوگانه در ساختار آن، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۱) بیش‌تر از صفر، ۲ (۲) بیش‌تر از صفر، ۱ (۳) صفر، ۲ (۴) صفر، ۱

۲۲۸- با توجه به جدول زیر، کدام مقدار ( با یکای کیلوژول بر مول ) را می‌توان به آنتالپی فروپاشی شبکه بلور لیتیم فلوئورید، نسبت داد؟

KF	NaF	ترکیب
۸۳۰	۹۲۶	آنتالپی فروپاشی شبکه ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

۶۸۹ (۱) ۷۸۷ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۰۳۷ (۴)

۲۲۹- سخت، شکننده و نارسا بودن در حالت جامد و مذاب، از ویژگی‌های کدام نوع جامد است؟

(۱) یونی (۲) کووالانسی (۳) مولکولی (۴) فلزی

۲۳۰- اگر pH سنج دیجیتالی، pH یک محلول نیتریک اسید را  $\frac{3}{2}$  نشان دهد، غلظت این اسید برحسب  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  به

کدام عدد، نزدیک تر است؟ ( $10^{-0.7} = 0.63$ )

(۱)  $6.3 \times 10^{-4}$  (۲)  $6.3 \times 10^{-3}$  (۳)  $2.8 \times 10^{-3}$  (۴)  $2.8 \times 10^{-4}$

۲۳۱- یک نوع خودرو که به عنوان تاکسی روزانه  $100\text{km}$  در شهر حرکت می‌کند، به ازای هر کیلومتر پیمایش،  $2\text{g}$  گاز

NO تولید می‌کند. اگر این خودرو در یک سال  $300$  روز فعالیت داشته باشد، جرم گاز NO تولید شده در یک

سال کاری، چند کیلوگرم است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۲۰

۲۳۲- چند مورد از مطالب زیر، درباره کاتالیزگر درست است؟

• انرژی فعال‌سازی را افزایش می‌دهد.

• در پایان واکنش، دست نخورده باقی می‌ماند.

• چند بار می‌توان آن را در واکنش‌ها، به کار برد.

• کاربرد آن در صنعت، سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۳- در واکنش تعادلی:  $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ ,  $\Delta H < 0$ ، کدام شرایط از دما و فشار، بیشترین بازدهی

را تأمین می‌کنند؟

(۱) دمای پایین، فشار پایین (۲) دمای بالا، فشار پایین

(۳) فشار بالا، دمای پایین (۴) فشار بالا، دمای بالا

۲۳۴- واحد تکرار شونده پلیمر پلی اتیلن ترفتالات، دارای چند اتم اکسیژن و چند اتم کربن است؟

(۱) ۸، ۲ (۲) ۱۰، ۲ (۳) ۸، ۴ (۴) ۱۰، ۴

۲۳۵- کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) استفاده از کاتالیزگر در صنعت به صرفه‌تر از افزایش دما است.

(۲) واکنش:  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ، در آلودگی هوا نقش دارد.

(۳) در تعادل‌های گازی گرماگیر، کاهش دما در فشار ثابت، سبب کاهش K می‌شود.

(۴) واکنش:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ,  $\Delta H < 0$ ، با افزایش دما، در جهت رفت، پیش می‌رود.