

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

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲

صبح پنج‌شنبه
۸۸/۴/۴

آزمون سراسری
ورودی دانشگاه‌های کشور
سال ۱۳۸۸



آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

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

حل جاب و تکثیر سؤالات آزمون ۴۸ ساعت پس از برگزاری امتحان برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۰۱ - نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x^2 - 4x^2 - x + 4; x > -1$ در بازه (a, b) زیر محور x ها است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۰۲ - رابطه $R = \{(x, y) | x, y \in \mathbb{Z}, |x| + |y| = 2\}$ چند عضو زوج مرتب دارد؟

- ۴ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۱۰۳ - از معادله $\log_p(x^2 - 1) = 1 + \log_p(x + 2)$ مقدار لگاریتم $\log_p(x - 2)$ در مبنای ۴ کدام است؟

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

۱۰۴ - در یک تصاعد هندسی، مجموع جملات اول و سوم برابر ۱ و مجموع چهار جمله اول آن ۲ می‌باشد، مجموع شش جمله اول کدام است؟

- ۱۰/۸ (۱) ۱۱/۲ (۲) ۱۲/۶ (۳) ۱۳/۴ (۴)

۱۰۵ - منحنی به معادله $y = (2x + 1)(x + 8)$ با خطوط $y = mx$ نقطه مشترک ندارد مجموعه مقادیر m چگونه است؟

- ۹ < m < ۲۵ (۱) ۱۵ < m < ۲۳ (۲) ۷ < m < ۱۵ (۳) ۵ < m < ۱۳ (۴)

۱۰۶ - در تابع با ضابطه $f(x) = -x + \sqrt{-2x}$ مقدار $f^{-1}(4)$ کدام است؟

- ۸ (۱) -۵ (۲) -۲ (۳) (۴) تعریف نشده

۱۰۷ - اگر $\tan \alpha = \frac{1}{4}$ باشد، حاصل $\frac{\sin 2\alpha - \sin \alpha}{\cos \alpha - \cos 2\alpha}$ کدام است؟

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

۱۰۸ - حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\cos x} - \sqrt{\cos 2x}}{1 - \cos x}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۹ - مشتق عبارت $\left(\frac{17}{x} - \sqrt{x^2}\right)^2$ به ازای $x = -8$ کدام است؟

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

۱۱۰ - تقریب نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^2 + 9}{x^2 + 12}$ در بازه (a, b) رو به بالا است، بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۱۱۱ - دوره تناوب اصلی، تابع با ضابطه $f(x) = \tan 2x - \cot 2x$ کدام است؟

- $\frac{\pi}{6}$ (۱) $\frac{\pi}{4}$ (۲) $\frac{\pi}{2}$ (۳) π (۴)

۱۱۲ - کوتاه‌ترین فاصله مبدا، مختصات از نقاط منحنی به معادله $y = \frac{2}{x^2}$ کدام است؟

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

۱۱۳ - دنباله $\left\{\frac{1+2^n}{3+2^{n-1}}\right\}$ چگونه است؟

- (۱) کراندار - نزولی (۲) کراندار - صعودی (۳) بی‌کران - نزولی (۴) بی‌کران - صعودی

۱۱۴ - اگر $a_n = \frac{\sin(n\frac{\pi}{4})}{n}$ و $b_n = \frac{(-1)^n}{2n-1}$ ، $\sum_{n=1}^{\infty} a_n + \sum_{n=1}^{\infty} b_n$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{1}{37}$ (۳) $\frac{1}{21}$ (۴) $\frac{2}{21}$

۱۱۵ - تابع با ضابطه $f(x) = [x^2 - 2]$ روی بازه $(2, 2+k)$ پیوسته است، بیشترین مقدار k کدام است؟

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

۱۱۶ - با کدام مجموعه مقادیر a ، یکی از ریشه‌های معادله $ax^2 + 2x^2 - x + 4 = 0$ در بازه $(0, 1)$ قرار می‌گیرد؟

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

۱۱۷ - می‌نیمم مطلق تابع با ضابطه $f(x) = x - \sqrt{x^2 - 2x^2}$ بر روی \mathbb{R} کدام است؟

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

۱۱۸ - خطوط مجانب نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^2 + x^2}{x^2 - 4}$ ، در نقاط A و B متقاطع‌اند. اندازه پاره‌خط AB کدام است؟

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

۱۱۹ - تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x^2 & ; \text{ گویا } x \\ 0 & ; \text{ گنگ } x \end{cases}$ در چند نقطه مشتق دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بیشمار (۴) هیچ نقطه

۱۲۰ - اگر c نقطه اکسترمم مطلق تابع f روی دامنه آن باشد و تابع در همسایگی آن نقطه تعریف شده باشد، الزاماً تابع f در نقطه c کدام وضعیت را دارد؟

- (۱) پیوسته (۲) مشتق‌پذیر (۳) خط مماس افقی (۴) اکسترمم نسبی

۱۲۱ - مقدار تقریبی $\cos 29/5^\circ$ با کمک دیفرانسیل، تقریباً چقدر بیشتر از $\frac{\sqrt{3}}{4}$ است؟

- (۱) $\frac{157}{36000}$ (۲) $\frac{157}{18000}$ (۳) $\frac{157}{3600}$ (۴) $\frac{157}{1800}$

۱۲۲ - در محاسبه تقریبی $\int_0^1 \frac{x}{x+1} dx$ ، مجموع پایین ریمان برای $n = 4$ کدام است؟

- (۱) $\frac{101}{420}$ (۲) $\frac{113}{420}$ (۳) $\frac{59}{210}$ (۴) $\frac{61}{210}$

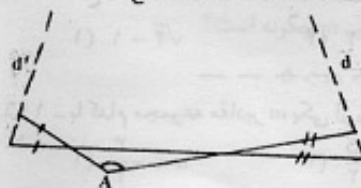
۱۲۳ - حاصل $\int_0^{\pi} \sqrt{\frac{1+\cos 2x}{2}} dx$ ، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) $2\sqrt{2}$

۱۲۴ - اگر $F(x) = \int \frac{2x + \sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1-x^2}} dx$ ، با شرط $F(0) = 0$ مقدار $F\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5\pi}{12}$ (۲) $\frac{7\pi}{12}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۱۲۵ - در شکل مقابل دو مثلث کناری متساوی الساقین اند. زاویه $\hat{A} = 100^\circ$ ، دو خط d و d' با زاویه چند درجه متقاطع اند؟



- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴) ۵۰

۱۲۶ - هر ضلع مثلث متساوی الاضلاع به نسبت‌های ۱ و ۲ تقسیم شده است. مساحت مثلث سایه زده، چند برابر مساحت مثلث متساوی الاضلاع است؟



- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۲۷ - در داخل نیمکره به قطر $2\sqrt{3}$ بزرگترین منشور قائم با قاعده مربع طوری ساخته شده است که قطر مربع برابر $\sqrt{3}$ است، حجم منشور کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\sqrt{6}$

۱۲۸ - مثلث ABC مفروض است. با کنار هم قرار دادن کدام تعداد مثلث‌هایی برابر مثلث مفروض، می‌توان مثلثی متشابه با مثلث مفروض ساخت؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۷

۱۲۹ - در یک ذوزنقه متساوی الساقین، از برخورد نیمساز زاویه‌های داخلی، کدام چهار ضلعی حاصل می‌شود؟

- (۱) مستطیل (۲) لوزی (۳) متوازی‌الاضلاع (۴) محاطی

۱۳۰ - از نقطه M واقع در خارج دایره‌ای به شعاع ۴ واحد، دو مماس MA و MB بر دایره رسم شده است. اگر فاصله نقطه M تا نزدیکترین

نقاط دایره $(\sqrt{2} - 1)$ باشد، فاصله مرکز دایره از وتر AB کدام است؟

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

۱۳۱ - دوران یافته خط $y - 2x = 3$ تحت زاویه 90° به مرکز دوران $(0, 0)$ خط l_1 است. معادله خط تصویر l_1 تحت انتقال $T(x, y) = (x + 1, y - 2)$ کدام است؟

- (۱) $2y - x + 4 = 0$ (۲) $2y + x + 6 = 0$ (۳) $y - 2x + 5 = 0$ (۴) $y + 2x + 1 = 0$

۱۳۲ - خط Δ در خارج صفحه مثلث ABC است. ضلع BC موازی خط Δ است. چند صفحه می‌توان بر خط Δ گذراند که نقاط A, B, C از آن صفحه، به یک فاصله باشند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۳ - دو بردار با تصاویر $a = (1, 2, -1)$ و $b = (2, 4, m)$ مفروض‌اند. به ازای کدام مقادیر m ، اندازه بردار $(a \times b) \cdot (a + b)$ برابر صفر است؟

- (۱) فقط -2 (۲) فقط ± 2 (۳) هیچ مقدار m (۴) هر عدد حقیقی m

۱۳۴ - طول عمود مشترک دو خط به معادلات $(x = 2, z = 0)$ و $(x = 0, y - z = 0)$ ، کدام است؟

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

۱۳۵ - صفحه گذرا از نقطه $A(1, 2, -2)$ و فصل مشترک دو صفحه به معادلات $2z - y + z = 4$ و $x + 2z = 0$ بر محور yz ها، کدام وضع را دارد؟

- (۱) موازی (۲) منطبق (۳) عمود (۴) متقاطع

۱۳۶ - فاصله نقطه $M(x, y)$ از نقطه‌ای به طول ۱ واقع بر محور x ها، برابر نصف فاصله همین نقطه از خط به معادله $y = 3$ است. در منحنی مکان هندسی M اندازه بزرگترین وتر کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۳۷ - مساحت چهار ضلعی حاصل از اثر ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ روی مربع با دو رأس متقابل $(1, 1)$ و $(-1, -1)$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۳۸ - حاصل دترمینان $\begin{vmatrix} 1+x & x & y+z \\ 1 & y & z+x \\ 1 & z & x+y \end{vmatrix}$ ، با شرط $y = x + z$ کدام است؟

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

۱۳۹ - اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -\tan x \\ \tan x & 1 \end{bmatrix}$ ، سطر اول ماتریس $A^{-1} \cdot A'$ کدام است؟

- (۱) $[\sin 2x \quad \cos 2x]$ (۲) $[\cos 2x \quad \sin 2x]$ (۳) $[\sin 2x \quad -\cos 2x]$ (۴) $[-\cos 2x \quad -\sin 2x]$

۱۴۰ - سه صفحه با معادلات ماتریسی $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix}$ داده شده‌اند، فصل مشترک‌های دو به دو این سه صفحه؛ چگونه‌اند؟

- (۱) موازی هم (۲) عمود بر هم (۳) منطبق (۴) متقاطع

x	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
f	۲	۵	۵	۹	۳

۱۴۱ - در جدول فراوانی مقابل، میانگین به صورت $\bar{X} = 12 + 2\bar{a}$ محاسبه شده است. \bar{a} کدام است؟

- (۱) $0/25$ (۲) $0/36$
(۳) $0/45$ (۴) $0/54$

۱۴۲ - در جدول فراوانی داده‌های پیوسته و دسته‌بندی شده، دو نقطه $(21, 42)$ و $(24, 51)$ متوالیاً از نمودار فراوانی تجمعی است. کدام نقطه در رسم چند بر فراوانی، به کار می‌رود؟

- (۱) $(21, 51)$ (۲) $(22/5, 9)$ (۳) $(24, 9)$ (۴) $(22/5, 42)$

۱۴۳ - روش نتیجه‌گیری کلی بر مبنای مجموعه محدودی از مشاهدات کدام نوع استدلال است؟

- (۱) قیاسی (۲) شهودی (۳) استنتاجی (۴) استقرایی

۱۴۴ - در یک کلاس ۴۰ نفری ۷ نفر نامزد انتخاب مشاوره با امور مدرسه‌اند. انتخاب شونده باید رأی بیشتر از سایرین داشته باشد، حداقل رأی انتخاب شونده کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۴۵ - کدام قضیه شرطی زیر بازگشت‌پذیر نیست؟

- (۱) $A \subset B \Rightarrow B' \subset A'$ (۲) $A \subset B \Rightarrow A - B = \phi$
(۳) $A \subset B \Rightarrow A \cap B = A$ (۴) $A = B \Rightarrow A \cap C = B \cap C$

۱۴۶ - مجموعه $(A - B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ برابر کدام است؟

- (۱) $B - A$ (۲) B (۳) A' (۴) ϕ

۱۴۷ - از هر چهار گروه آزمایشی به ترتیب ۱، ۲، ۳، ۳ نفر داوطلب شرکت در آزمون هستند. اگر به تصادف ۴ نفر از بین آنان معرفی شوند، با کدام احتمال از هر گروه یک نفر معرفی شده‌اند؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{2}{31}$ (۴) $\frac{3}{14}$

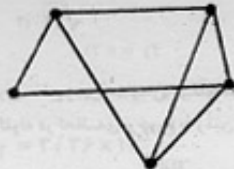
۱۴۸- بر روی محور اعداد حقیقی، دو نقطه تصادفی به طول‌های a و b به طوری که $0 \leq a \leq 2$ و $0 \leq b \leq 1$ انتخاب می‌شوند. با کدام احتمال فاصله بین این دو نقطه بزرگتر از ۲ است؟

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

۱۴۹- اگر A ماتریس مجاورت گراف همبند G باشد، کدام دنباله اعداد برای درایه‌های قطر A^2 مورد قبول است؟

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

۱۵۰- دو رأس متناظر با بازه‌های (a, b) و (c, d) از اعداد حقیقی مجاورند به شرط آنکه اشتراک این دو بازه تهی نباشد، گراف مقابل به چند طریق می‌تواند گراف بازه‌ها باشد؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) نشدنی

۱۵۱- در تقسیم عدد a بر عدد طبیعی b باقیمانده ۱۷ و خارج قسمت ۲۵ می‌باشد. اگر a مضرب ۶ باشد، رقم دهگان کوچکترین عدد طبیعی a کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۵۲- از رابطه همبستگی (پیمانه ۸۴) $376a \equiv 192$ ، کدام نتیجه‌گیری در پیمانه ۷ نادرست است؟

- (۱) $a \equiv 3$ (۲) $a \equiv 4$ (۳) $2a \equiv -1$ (۴) $3a \equiv 2$

۱۵۳- چند عدد سه رقمی وجود دارد که در آنها هر یک از رقم‌های ۲ و ۶، حداقل یک بار، ظاهر شوند؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۵۲ (۳) ۵۴ (۴) ۵۶

۱۵۴- اعداد ۱ تا ۶ را بر روی ۶ کارت یکسان نوشته‌اند. اگر به تصادف دو کارت از بین آنها بیرون آوریم، با کدام

احتمال جمع اعداد این دو کارت زوج است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{5}{9}$

۱۵۵- توزیع احتمال متغیر تصادفی X به صورت $P(X=i) = \frac{1}{i(i+1)}$ ؛ $i = 1, 2, 3, \dots$ تعریف شده است.

$P(X \geq 5)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۱۵۶- سنگی را از لبه بالایی ساختمانی به ارتفاع ۶۰ متر در شرایط خلاء در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. سنگ پس از ۶ ثانیه به زمین برخورد می‌کند. سرعت سنگ هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(1) ۲۰ (2) ۳۰ (3) ۴۰ (4) ۶۰

۱۵۷- معادله‌ی سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $V = -2t + 4$ است. بزرگی جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه‌ی سوم چند متر است؟

(1) ۱۲ (2) ۱۵ (3) ۱۸ (4) ۲۴

۱۵۸- دو گلوله A و B در صفحه‌ی xoy قرار دارند و مکان آنها در SI به صورت $\begin{cases} x_A = 8t - 6 \\ y_A = 3t \end{cases}$ و $\begin{cases} x_B = 18 \\ y_B = 9 \end{cases}$ است. یک ثانیه قبل از برخورد، فاصله‌ی دو گلوله چند متر است؟

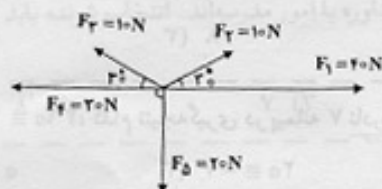
(1) $\sqrt{34}$ (2) $\sqrt{42}$ (3) $\sqrt{57}$ (4) $\sqrt{73}$

۱۵۹- در شکل مقابل از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین هم‌زمان دو گلوله را از نقاط A و B در خلاف جهت هم در راستای افقی پرتاب می‌کنیم. اگر هر دو گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین به یک نقطه برسند، فاصله‌ی AB چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(1) ۶ (2) ۱۰ (3) ۱۲ (4) ۱۶

۱۶۰- در شکل روبه‌رو، برآیند نیروها چند نیوتون است؟



(1) ۱۰ (2) ۱۵ (3) $5\sqrt{2}$ (4) $10\sqrt{2}$

۱۶۱- جسمی به جرم m را با سرعت $8 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. با نادیده گرفتن اتلاف انرژی، سرعت جسم در نیمه‌ی راه رو به بالا چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

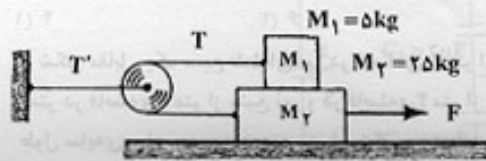
(1) ۴ (2) ۶ (3) $4\sqrt{2}$ (4) $5\sqrt{2}$

۱۶۲- سرعت ماهواره متناسب با ... است.

۱۶۳- زاویه‌ی سطح شیب‌داری با سطح افق قابل تغییر است و جسمی به وزن ۲۰ نیوتون روی سطح قرار دارد. در حالت اول که زاویه‌ی سطح ۳۷ درجه است جسم با سرعت ثابت رو به پایین می‌لغزد. در حالت دوم این زاویه را به ۵۳ درجه افزایش می‌دهیم، نیرویی که در این دو حالت از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود به ترتیب چند نیوتون است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$

(1) ۱۲ و ۱۶ (2) ۱۲ و ۲۰ (3) ۱۵ و ۱۶ (4) ۱۵ و ۲۰

۱۶۴- در شکل روبه‌رو، ضریب اصطکاک جنبشی بین هر یک از سطوح تماس $\mu_k = 0/2$ است. اگر شتاب حرکت وزنه M_2 برابر $5 \frac{m}{s^2}$ باشد، نیروی کشش T' چند نیوتون است؟



($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و جرم و اصطکاک نخ و قرقره ناچیز است.)

- (۱) ۴۰
(۲) ۵۰
(۳) ۶۰
(۴) ۷۰

۱۶۵- معادله‌ی حرکت متحرکی به جرم ۵۰ گرم در SI به صورت $x = 0/04 \sin(10t + \frac{2\pi}{3})$ است. انرژی جنبشی متحرک در لحظه‌ی

$t = \frac{\pi}{2}$ s چند ژول است؟

- (۱) ۰/۰۰۱
(۲) ۰/۰۱۰
(۳) ۰/۰۲۰
(۴) ۰/۲۰۰

۱۶۶- حداقل چند گرم یخ $20^\circ C$ را داخل ۲۰۰ گرم آب صفر درجه بیندازیم تا تمام آب یخ ببندد؟

$C_{یخ} = 2100 \frac{J}{kg.K}$, $L_f = 3/36 \times 10^5 \frac{J}{kg}$

- (۱) ۱۶۰
(۲) ۳۶۰
(۳) ۱۲۰۰
(۴) ۱۶۰۰

۱۶۷- یک خانه را از دیوارهای آجری به ضخامت ۳۰ cm ساخته‌اند و از داخل با روکش چوبی به ضخامت ۱ cm پوشانده شده است. اگر دمای سطح داخلی روکش (سمت داخل خانه) $20^\circ C$ و دمای سطح خارجی دیوار $10^\circ C$ باشد، دمای سطح مشترک چوب با آجر تقریباً چند

درجه‌ی سلسیوس است؟ (رسانندگی گرمایی آجر و چوب به ترتیب $0/16 \frac{W}{m.K}$ و $0/08 \frac{W}{m.K}$ است.)

- (۱) ۲
(۲) ۱۰
(۳) ۱۴
(۴) ۱۸

۱۶۸- در کدام فرآیند ترمودینامیکی، تغییر انرژی درونی گاز کامل با کار انجام شده روی گاز برابر است؟

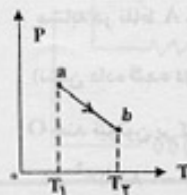
- (۱) هم حجم
(۲) بی‌دررو
(۳) هم دما
(۴) هم فشار

۱۶۹- یک ماشین که با چرخه‌ی کارنو کار می‌کند به اندازه $1/26 \times 10^7$ ژول گرما از منبع گرم با دمای ۶۲۷ درجه‌ی سلسیوس گرفته و مقداری از آن را به منبع سرد با دمای ۲۷ درجه‌ی سلسیوس می‌دهد کار انجام شده توسط ماشین و گرمایی را که به چرخه‌ی سرد داده است، به ترتیب از راست به چپ هر کدام چند ژول است؟

(۱) $|Q_C| = 8/4 \times 10^6$, $|W| = 4/2 \times 10^6$
(۲) $|Q_C| = 4/2 \times 10^6$, $|W| = 8/4 \times 10^6$

(۳) $|Q_C| = 6 \times 10^5$, $|W| = 12 \times 10^5$
(۴) $|Q_C| = 12 \times 10^5$, $|W| = 6 \times 10^5$

۱۷۰- نمودار (P - T) یک مول گاز کامل مطابق شکل مقابل است. کدام عبارت در خصوص فرآیند ab درست است؟



(۱) حجم گاز افزایش یافته است.
(۲) گاز گرما از دست داده است.

(۳) انرژی درونی گاز کاهش یافته است.
(۴) کار انجام شده روی گاز مثبت است.

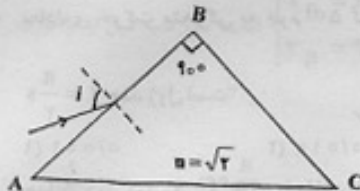
۱۷۱- یک آینه‌ی گاو به شعاع انحنای ۲۴ cm از جسمی که مقابل آن قرار دارد تصویری وارونه با بزرگ‌نمایی ۶ تشکیل داده است. جسم را چند سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم تا طول تصویر جدید نیز ۶ برابر طول جسم شود؟



- ۴ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴)

۱۷۲- در شکل مقابل، یک منبع نقطه‌ای نور در فاصله‌ی ۹ متر از سطح زمین قرار دارد. میله‌ای به طول ۳ متر در فاصله‌ی ۶ متر از منبع نور و در فاصله‌ی ۲ متر از یک پرده به صورت عمودی قرار دارد. طول سایه‌ی میله روی پرده چند متر است؟

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)



۱۷۳- در شکل مقابل پرتو نوری با زاویه‌ی تابش i به وجه AB منشور می‌تابد. زاویه‌ی i را به چند درجه برسانیم، تا پرتو نور پس از شکست در منشور تقریباً مماس بر وجه BC خارج شود؟

- ۳۰ (۲) ۶۰ (۱)
۹۰ (۴) ۴۵ (۳)

۱۷۴- شیشی در فاصله‌ی ۱۸ سانتی‌متری یک عدسی واگرا که فاصله‌ی کانونی آن ۶ سانتی‌متر است قرار دارد. فاصله‌ی تصویر تا شی چند سانتی‌متر است؟

- ۲۲/۵ (۴) ۱۳/۵ (۳) ۹/۵ (۲) ۴/۵ (۱)

۱۷۵- کدام عبارت درباره تبخیر سطحی یک مایع، نادرست است؟

- (۱) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی اتفاق می‌افتد.
(۲) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
(۳) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.
(۴) با افزایش سطح آزاد مایع، تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.
- ۱۷۶- چه ارتفاعی از آب بر حسب متر، فشاری برابر با 15° میلی‌متر جیوه دارد؟

(چگالی آب و جیوه به ترتیب $1000 \frac{kg}{m^3}$ و $13600 \frac{kg}{m^3}$ است.)

- ۸/۱۵ (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۰۴ (۳) ۸/۰۲ (۴)

۱۷۷- طول هر ضلع مکعب فلزی ۱۰ cm و جرم آن ۶ kg است. اگر چگالی فلز $\frac{g}{cm^3}$ باشد، مکعب:

- (۱) توپر است و حجم آن $750 cm^3$ است.
(۲) توپر است و حجم آن $1000 cm^3$ است.

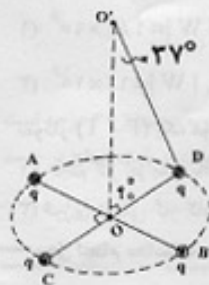
(۳) حفره‌ی خالی دارد و حجم حفره $750 cm^3$ است.
(۴) حفره‌ی خالی دارد و حجم حفره $250 cm^3$ است.

۱۷۸- دو قطر عمود بر هم AB و CD از یک دایره‌ی افقی را در نظر گرفته و چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه در نقاط A، B، C و D قرار می‌دهیم. اگر میدان الکتریکی هر یک از بارها در نقطه‌ی O

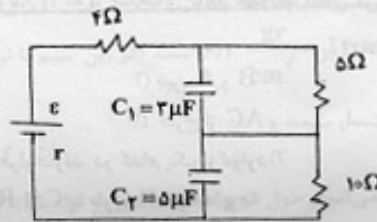
(نشان داده شده در شکل) برابر $5 \times 10^4 \frac{N}{C}$ باشد، برآیند میدان الکتریکی حاصل در نقطه‌ی

O چند نیوتون بر کولن است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)

- ۸ × ۱۰^۴ (۱)
۶/۴ × ۱۰^۴ (۲)
۲ × ۱۰^۵ (۴)
۱/۶ × ۱۰^۵ (۳)

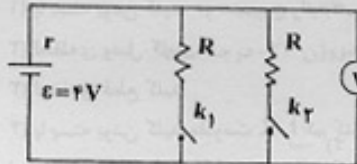


۱۷۹- در مدار شکل مقابل، نسبت بار الکتریکی خازن C_1 به بار الکتریکی خازن C_2 کدام است؟



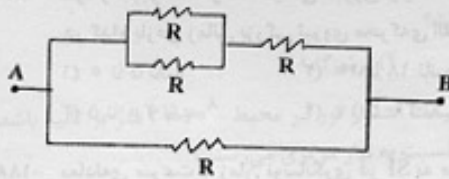
- (۱) $\frac{3}{10}$
- (۲) $\frac{5}{6}$
- (۳) $\frac{6}{5}$
- (۴) $\frac{10}{3}$

۱۸۰- در شکل مقابل، هنگامی که یکی از کلیدها باز و دیگری بسته است، ولت‌سنج ۳ ولت را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته شود، ولت‌سنج چند ولت را نشان خواهد داد؟



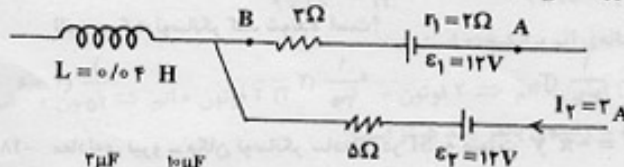
- (۱) $\frac{2}{4}$
- (۲) $\frac{2}{8}$
- (۳) $\frac{2}{6}$
- (۴) $\frac{4}{2}$

۱۸۱- در شکل مقابل، اگر مقاومت الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B برابر 3Ω باشد، چند اهم است؟



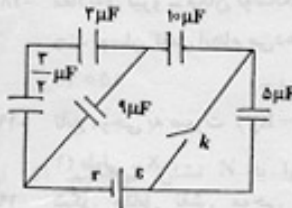
- (۱) ۲
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۱۸۲- شکل مقابل قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اگر $V_B - V_A = 2V$ باشد، انرژی سیملوله چند ژول است؟



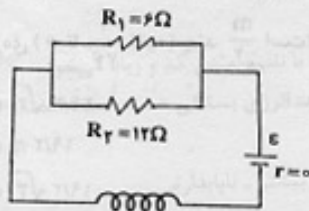
- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۰/۰۱
- (۴) ۰/۰۵

۱۸۳- در مدار مقابل، کلید باز است. اگر کلید را ببندیم، بار خازن 10 میکروفارادی چند برابر می‌شود؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) ۸

۱۸۴- در شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت R_1 برابر 24 وات می‌باشد. اگر سیملوله در هر متر 1000 دور حلقه داشته باشد، میدان مغناطیسی حاصل در داخل سیملوله چند تسلا است؟

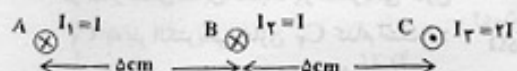


$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

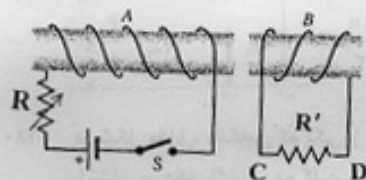
- (۱) $1/2\pi \times 10^{-2}$
- (۲) $1/2\pi \times 10^{-4}$
- (۳) $4\pi \times 10^{-4}$
- (۴) $8\pi \times 10^{-2}$

محل انجام محاسبات

۱۸۵- شکل زیر، مقطع سه سیم حامل جریان را که بر صفحه‌ی کاغذ عمودند نشان می‌دهد. در کدام یک از نقاط زیر، میدان مغناطیسی حاصل از سه سیم می‌تواند صفر باشد؟

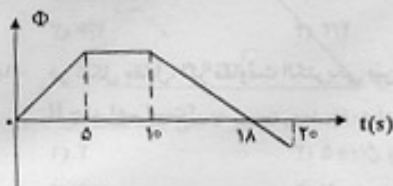


- (۱) روی عمودمنصف پاره خط AC
(۲) بین A و B
(۳) بین B و C
(۴) خارج از AC و سمت راست C



۱۸۶- دو سیملوله A و B مقابل یکدیگر قرار دارند. در کدام یک از موارد زیر جریان القاء شده در مقاومت R' از C به طرف D خواهد بود؟

- (۱) با بسته بودن کلید، دو سیم بیچ را به هم نزدیک کنیم.
(۲) لحظه‌ی وصل کلید
(۳) لحظه‌ی قطع کلید
(۴) با بسته بودن کلید مقاومت R را کم کنیم.



۱۸۷- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان مطابق شکل است.

- در کدام بازه‌ی زمانی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه بیشتر است؟
(۱) ۰ تا ۵ ثانیه
(۲) ۱۰ تا ۱۸ ثانیه
(۳) ۵ تا ۲۰ ثانیه
(۴) ۱۰ تا ۲۰ ثانیه

۱۸۸- معادله‌ی سرعت - زمان نوسانگری در SI به صورت $V = 0.2\pi \cos(10\pi t - \frac{\pi}{6})$ است. در بازه‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = \frac{1}{12}$ s چند ثانیه حرکت نوسانگر کند شونده است؟

- (۱) $\frac{1}{15}$
(۲) $\frac{1}{20}$
(۳) $\frac{1}{30}$
(۴) $\frac{1}{40}$

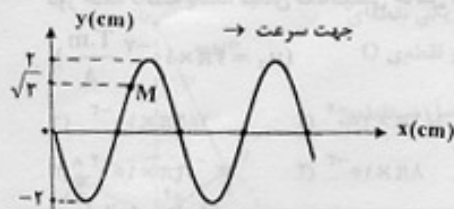
۱۸۹- معادله‌ی نیرو - مکان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $F = -\pi^2 y$ است. اگر جرم نوسانگر ۱۰ گرم باشد، این نوسانگر در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

- (۱) ۱۵۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۲۵۰
(۴) ۳۰۰

۱۹۰- تابع موجی به صورت $u_x = A \sin(\omega t - ky)$ است. این موج است و در جهت محور در حال انتشار است.

- (۱) طولی - x
(۲) طولی - y
(۳) عرضی - x
(۴) عرضی - y

۱۹۱- شکل مقابل نقش موجی به بسامد ۲۰ Hz را در لحظه‌ی $t = 0$ نشان می‌دهد. بزرگی شتاب متوسط ذره‌ی M در



بازه‌ی $(0 \text{ تا } \frac{1}{24})$ ثانیه چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) $24/2 \sqrt{3}$
(۲) $19/2 \pi$
(۳) $19/2 \sqrt{3}$
(۴) $24/2 \pi$

۱۹۲- مساحت مقطع یک سیم 10^{-6} متر مربع و چگالی آن $\frac{6r}{cm^3}$ است. اگر این سیم با نیروی ۴ نیوتون کشیده شود، سرعت انتشار امواج عرضی در آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵۰ (۴) 5×10^2

۱۹۳- وقتی ۳ شکم در لوله‌ی صوتی دو انتها باز ایجاد می‌شود، طول موج امواج حاصل در لوله $0/5$ متر است، طول لوله چند متر است؟

- (۱) $0/5$ (۲) $0/625$ (۳) $0/75$ (۴) ۱

۱۹۴- سرعت صوت در گاز اکسیژن ۸۷ درجه‌ی سلسیوس چند برابر سرعت صوت در گاز هیدروژن ۲۲- درجه است؟ (جرم مولکولی اکسیژن ۱۶ برابر جرم مولکولی هیدروژن است.)

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

۱۹۵- شمارش‌گر گایگر - مولر برای آشکارسازی کدام موج الکترومغناطیسی مناسب است؟

- (۱) نور قرمز (۲) موج رادیویی (۳) اشعه‌ی ایکس (۴) پرتو گاما

۱۹۶- اگر آزمایش یمانگ را با نور تک‌رنگی به طول موج $0/6$ میکرون انجام دهیم و سرعت انتشار نور در محیط 3×10^8 متر بر ثانیه باشد، امواج نورانی با چند ثانیه اختلاف زمانی از دو شکاف نور به محل نوار روشن پنجم نسبت به نوار مرکزی می‌رسند؟

- (۱) 10^{-9} (۲) 10^{-14} (۳) 9×10^{-9} (۴) 9×10^{-15}

۱۹۷- کدام یک از موارد زیر، گسیل القایی را نشان می‌دهد؟ (۰ نشانه‌ی اتم برانگیخته است.)

- (۱) $1 \text{ اتم} \Rightarrow 2 \text{ فوتون} + 1 \text{ اتم}$ (۲) $2 \text{ فوتون} + 1 \text{ اتم} \Rightarrow 1 \text{ اتم}$ (۳) $2 \text{ فوتون} + 1 \text{ اتم} \Rightarrow 2 \text{ فوتون} + 1 \text{ اتم}$ (۴) $2 \text{ فوتون} + 1 \text{ اتم} \Rightarrow 1 \text{ فوتون} + 1 \text{ اتم}$

۱۹۸- در اتم بریلیم سه بار یونیده ($Z = 4$) کمترین بسامد مربوط به رشته‌ی بالمر چند هرتز است؟

$(E_R = 13/6 \text{ eV}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$

- (۱) 4×10^{14} (۲) 6×10^{15} (۳) $7/55 \times 10^{15}$ (۴) $13/8 \times 10^{15}$

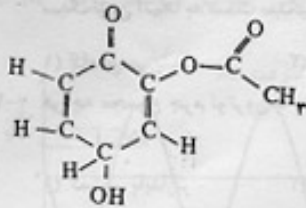
۱۹۹- در هسته‌ی اتم عناصر طبیعی، تعداد پروتون‌های هسته را با Z و تعداد نوترون‌ها را با N نشان می‌دهیم. اگر از سبک‌ترین اتم‌ها به سمت سنگین‌ترین آنها برویم، نسبت $\frac{N}{Z}$ چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد (۲) افزایش می‌یابد (۳) ثابت می‌ماند (۴) با نظم معینی کم و زیاد می‌شود.

۲۰۰- هر چه مجموع جرم نوترون‌ها و پروتون‌های یک هسته‌ی اتم از جرم آن هسته بیشتر باشد، انرژی بستگی هسته است و آن هسته است.

- (۱) کمتر - پایدارتر (۲) بیشتر - پایدارتر (۳) کمتر - ناپایدارتر (۴) بیشتر - ناپایدارتر

- ۲۰۱- نخستین بار، عدد اتمی، چادویک وجود را در هسته اتم و ساختار الکترونی اتم را کشف کردند.
 (۱) موزلی - نوترون - رادرفورد (۲) رادرفورد - نوترون - بور (۳) موزلی - پروتون - رادرفورد (۴) رادرفورد - پروتون - بور
- ۲۰۲- چند الکترون در اتم آرسنیک (As) دارای مجموعه عددهای کوانتومی $n = 4$ و $m_l = 0$ هستند؟
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۲۰۳- کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) زیر لایه s ، بر عکس زیر لایه‌های p و d ، تنها شامل یک اوربیتال است.
 (۲) در هر سطح انرژی اتم، الکترون‌های زیر لایه p در مقایسه با الکترون‌های زیر لایه s انرژی بیشتری دارند.
 (۳) در هر سطح انرژی اتم، زیر لایه‌ای که عدد کوانتومی l کوچکتری دارد، با نماد d مشخص می‌شود.
 (۴) هر اوربیتال p ، یک عدد کوانتومی m_l معینی دارد که جهت‌گیری آن را در فضای پیرامون هسته مشخص می‌کند.
- ۲۰۴- اگر آرایش الکترونی یون‌های تک اتمی A^{2+} و B^{2-} به $2p^6$ ختم شود، تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و B برابر است و این دو عنصر می‌توانند با هم یک ترکیب یا فرمول شیمیایی تشکیل دهند.
 (۱) AB - یونی - ۴ (۲) AB_2 - یونی - ۵ (۳) AB - کووالانسی - ۴ (۴) AB_2 - کووالانسی - ۵
- ۲۰۵- اگر شمار الکترون‌های یون تک اتمی M^+ برابر ۳۶ باشد، عنصر M در دوره جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر است و با گوگرد ترکیبی با فرمول تشکیل می‌دهد.
 (۱) چهارم - ۳۷ - MS (۲) چهارم - ۳۵ - M_2S (۳) پنجم - ۳۵ - MS (۴) پنجم - ۳۷ - M_2S
- ۲۰۶- در چند اتم عنصرهای واسطه تناوب چهارم، زیر لایه $3d$ به ترتیب، نیم پر و پر شده است؟
 (۱) ۲، ۲ (۲) ۳، ۲ (۳) ۲، ۲ (۴) ۱، ۱
- ۲۰۷- در ساختار مولکول، مانند مولکول، یک پیوند وجود دارد و هر یک از این دو مولکول، اند.
 (۱) متانال - استون - دوگانه - قطبی (۲) هیدروژن سیانید - اتین (استیلن) - سه گانه - قطبی
 (۳) کربن مونو اکسید - گوگرد تری اکسید - سه گانه - ناقطبی (۴) کربن دی اکسید - گوگرد دی اکسید - دوگانه - ناقطبی
- ۲۰۸- اگر طول پیوندهای $P - I$ ، $P - C$ و $C - I$ بر حسب آنگستروم به ترتیب برابر با 210 و 214 و 210 باشد، طول پیوند $C - P$ ، حدود چند آنگستروم است؟
 (۱) $1/63$ (۲) $1/67$ (۳) $1/74$ (۴) $1/87$
- ۲۰۹- با توجه به اینکه در یون $[N \equiv N - N \equiv N - N]^{4-}$ ، همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند، بار الکترونی این یون (q)، کدام است؟
 (۱) -۲ (۲) +۱ (۳) -۱ (۴) +۲
- ۲۱۰- در ساختار مولکولی ترکیب روبه‌رو، کدام گروه‌های عاملی شرکت دارند؟
 (۱) کتون - الکیلی - استری (۲) آلدهیدی - الکیلی - استری
 (۳) کتون - فنولی - کربوکسیلی (۴) آلدهیدی - فنولی - کربوکسیلی
- ۲۱۱- کدام عبارت درست است؟
 (۱) در گرافیت، هر اتم کربن با آرایش چهاروجهی به سه اتم کربن دیگر متصل است.
 (۲) از گرافیت به عنوان نرم کننده و از الماس در ساخت الکترونود، استفاده می‌شود.
 (۳) در گرافیت، مولکول‌های صفحه‌ای غول‌آسا، با پیوند کووالانسی به یکدیگر اتصال دارند.
 (۴) الماس، نمونه‌ای از جامدهای کووالانسی است که شبکه فضایی به هم پیوسته‌ای از اتم‌های کربن دارد.
- ۲۱۲- مجموع ضریب‌های مولی فراورده‌ها در واکنش تجزیه پنتاسیم نیترات در دمای بالاتر از $500^\circ C$ ، پس از موازنه کدام است؟ اگر در این واکنش 0.5 مول گاز نیتروژن آزاد شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP به دست می‌آید؟
 (۱) $22/4 - 7$ (۲) $28 - 7$ (۳) $22/4 - 9$ (۴) $28 - 9$
- ۲۱۳- اگر 8 گرم از یک نمونه مس (II) اکسید ناخالص در واکنش کامل با گاز هیدروژن در گرما، $1/2$ گرم کاهش جرم پیدا کند، درصد خلوص این اکسید در این نمونه، کدام است؟ (ناخالصی یا هیدروژن واکنش نمی‌دهد) ($O = 16, Cu = 64: gmol^{-1}$)
 (۱) ۷۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵
- ۲۱۴- چند گرم پنتاسیم کلرات 80 درصد خالص اگر بر اثر گرما به میزان 50 درصد تجزیه شود، $6/72$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می‌شود؟
 (۱) $52/25$ (۲) $56/12$ (۳) $61/25$ (۴) $65/14$



۲۱۵- کدام مطلب درست است؟

(۱) فرمول مولکولی متیل سالیسیلات $C_8H_8O_2$ است.

(۲) حجم مولی گازها در فشار و دمای یکسان، برابر $22/4$ لیتر است.

(۳) در هر واکنش تجزیه، ماده واکنش دهنده به اتم‌های تشکیل دهنده خود تبدیل می‌شود.

(۴) واکنش تولید پلی اتیلن، از جمله پرکاربردترین واکنش‌های پلیمر شدن در صنعت است.

۲۱۶- هر تغییر شیمیایی با آنتالپی و آنترופی همراه است.

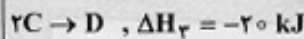
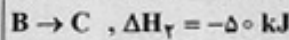
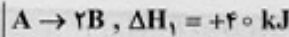
(۱) خودبه خودی - افزایش - افزایش
(۲) خودبه خودی - افزایش - کاهش

(۳) غیرخود به خودی - افزایش - کاهش
(۴) غیرخود به خودی - کاهش - کاهش

۲۱۷- اگر برای شکستن پیوندها در یک گرم از گازهای H_2 ، Cl_2 و HCl و تبدیل آنها به اتم‌های گازی مربوط، به ترتیب 218 ، $3/4$ و $1/8$ کیلوژول گرما لازم باشد، ΔH واکنش گازی $Cl_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ برابر چند کیلوژول است؟ ($H = 1, Cl = 35/5 : g\text{mol}^{-1}$)

- (۱) $-182/4$ (۲) -184 (۳) -188 (۴) $-866/3$

۲۱۸- بر اساس واکنش‌های روبه‌رو، ΔH واکنش نمادین: $D + A \rightarrow 4C$ ، چند کیلوژول است؟



- (۱) -60 (۲) $+40$ (۳) -40 (۴) $+60$

۲۱۹- اگر از سوختن کامل $0/2$ مول کربن دی سولفید مایع و تبدیل آن به $CO_2(g)$ و $SO_2(g)$ ، مقدار 215 kJ گرما آزاد شود، ΔH تشکیل کربن دی سولفید، چند کیلوژول بر مول است؟ (ΔH های تشکیل $CO_2(g)$ و $SO_2(g)$ بر حسب kJmol^{-1} ، به ترتیب برابر با $-296/8$ و $-292/5$ است.)

- (۱) $-87/9$ (۲) $+87/9$ (۳) $-97/8$ (۴) $+97/8$

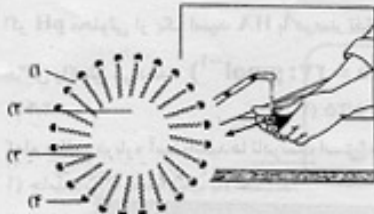
۲۲۰- انحلال پذیری در آب، از انحلال پذیری در آب کمتر است، زیرا در مولکول بخش بر بخش غلبه دارد.

- (۱) اتانول - بوتانول - اتانول - قطبی - ناقطبی
(۲) اتانول - بوتانول - اتانول - ناقطبی - قطبی
(۳) بوتانول - اتانول - بوتانول - قطبی - ناقطبی
(۴) بوتانول - اتانول - بوتانول - ناقطبی - قطبی

۲۲۱- با توجه به شکل روبه‌رو، که در کتاب درسی ارائه شده است، بخش‌های

۱، ۲، ۳ و ۴ آن به ترتیب (از راست به چپ)، کدام‌اند؟

- (۱) آب - روغن - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون
(۲) آب - روغن - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون
(۳) روغن - آب - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون
(۴) روغن - آب - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون



۲۲۲- اگر 400 میلی گرم ید در 31 میلی لیتر کربن تتراکلرید حل شود، درصد جرمی ید در محلول حاصل کدام است؟ (چگالی کربن تتراکلرید را برابر $1/6 \text{ g mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) $0/6$ (۲) $0/8$ (۳) $1/2$ (۴) $2/4$

۲۲۳- 100 میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی 40% و چگالی $1/12 \text{ g mL}^{-1}$ ، چند مولار است و چند مول سولفوریک اسید را می‌تواند خنثی کند؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g\text{mol}^{-1}$)

- (۱) $0/56 - 1/12$ (۲) $5/6 - 1/12$ (۳) $0/52 - 1/24$ (۴) $6/2 - 1/24$

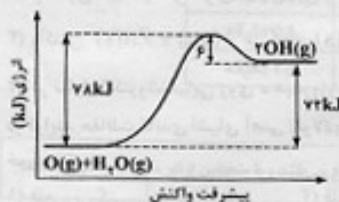
۲۲۴- با توجه به شکل روبه‌رو و داده‌های آن، کدام مطلب درست است؟

(۱) واکنش، گرماگیر و با کاهش آنترופی همراه است.

(۲) واکنش، تنها در دماهای بالا می‌تواند خود به خودی باشد.

(۳) ΔH واکنش برابر 72 kJ - و سرعت آن در جهت برگشت بیشتر است.

(۴) ΔH تشکیل فراورده از مجموع ΔH های تشکیل واکنش‌دهنده‌ها، کوچکتر است.



۲۲۵- اگر در واکنش سوختن کامل اتانول، پس از ۵۰ ثانیه، مقدار ۵/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تشکیل شود، سرعت متوسط مصرف اکسیژن در این واکنش، چند مول بر دقیقه است؟

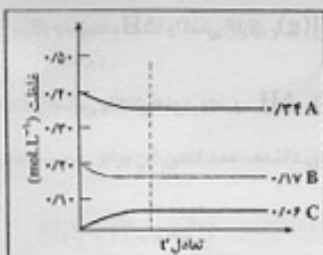
- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۴۲ (۴) ۰/۴۵

۲۲۶- شکل روبه‌رو، درباره بررسی..... واکنش نمادین برگشت‌پذیر: $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ ، در کتاب درسی ارائه شده است و با بررسی آن می‌توان دریافت که.....



- (۱) وضعیت تعادل - واکنش به حالت تعادل رسیده است.
 (۲) وضعیت تعادل - واکنش در حال پیشرفت در جهت تولید مقدار بیشتری از B است.
 (۳) سرعت - سرعت واکنش به دلیل افزایش غلظت، ماده B، رو به افزایش است.
 (۴) سرعت - برخورد ذرات به یکدیگر، به دلیل افزایش تعداد آنها، رو به افزایش است.

۲۲۷- نمودارهای شکل روبه‌رو را به تغییر غلظت مواد ضمن کدام واکنش می‌توان نسبت داد و بر اساس آن، A می‌تواند..... باشد و سرعت واکنش از نظر..... سرعت آن از نظر..... است.



- (۱) $SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$ - مصرف B، برابر - مصرف A
 (۲) $SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$ - تولید C، دو برابر - مصرف A
 (۳) $SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$ - مصرف A، برابر - تولید C
 (۴) $SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g)$ - مصرف B، دو برابر - تولید C

۲۲۸- اگر واکنش $Br_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2BrCl(g)$ ، $K = 1/6 \times 10^{-3}$ ، در ظرفی سرپسته با حجم ۴ لیتر در دمای معین انجام شود، مقدار ۲ مول از هر یک از گازهای کلر و برم در مخلوط تعادلی موجود باشد، مقدار BrCl در حالت تعادل، برابر چند مول است؟

- (۱) ۰/۵۸ (۲) ۰/۱۶ (۳) ۰/۰۹ (۴) ۰/۱۸

۲۲۹- اسید و باز مزدوج یون HPO_4^{2-} ، به ترتیب (از راست به چپ)، کدام‌اند؟

- (۱) $H_2PO_4^-$ و PO_4^{3-} (۲) $H_2PO_4^-$ و PO_4^{2-} (۳) $H_2PO_4^-$ و H_3PO_4 (۴) $H_2PO_4^-$ و H_3PO_4

۲۳۰- اگر ۴۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۲۵ مولار اسید چند ظرفیتی H_nA با ۷۵ میلی لیتر محلول ۰/۰۲ مولار یک باز دو ظرفیتی $M(OH)_2$ خنثی شود، n کدام عدد است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۱- اگر pH محلولی از یک اسید HA با درصد تفکیک یونی ۱۰٪، برابر ۴ باشد، ۵۰ mL از آن با چند میلی گرم سدیم هیدروژن کربنات ۸۰ درصد

خالص واکنش می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23; \text{gmol}^{-1}$)

- (۱) ۲/۴ (۲) ۵/۲۵ (۳) ۴/۲ (۴) ۸/۲۵

۲۳۲- کدام مطلب درباره آمینواسیدها نادرست است؟

- (۱) جامدهایی با نقطه ذوب بالا هستند.
 (۲) انحلال‌پذیری آنها در حلال‌های ناقطبی، کم است.
 (۳) همه آمینواسیدهای طبیعی، از نوع آلفا آمینواسیدها هستند.
 (۴) گلی‌سین، ساده‌ترین آمینواسید با فرمول $H_2NCH_2CH_2COOH$ است.

۲۳۳- در واکنش، $Na_2B_4O_7(q) + 2HCl(aq) + 5H_2O(l) \rightarrow 4H_2BO_3(aq) + 2NaCl(aq)$ ، تغییر عدد اکسایش هراتم بور، کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) +۱ (۳) -۲ (۴) +۲

۲۳۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) باتری‌های معمولی، نوعی سلول‌های گالوانی‌اند که قابل شارژ نیستند.
 (۲) از سلول‌های سوختی، برای تأمین برق و آب آشامیدنی در فضاپیماها استفاده می‌شود.
 (۳) واکنش $Zn^{2+}(aq) + Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Zn(s)$ ، در شرایط استاندارد، خود به خودی است.
 (۴) در سلول الکتروشیمیایی روی - هیدروژن، واکنش: $2H^+(aq) + Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ انجام می‌گیرد.

۲۳۵- در فرایند حفاظت کاتدی اشپای آهنی (فولادی)، باید از فلزی مانند..... استفاده کرد که E° آن از E° آهن..... باشد، تا آهن نقش..... را پیدا کند و خورده نشود.

- (۱) قلع - بزرگتر - آند (۲) قلع - کوچکتر - کاتد (۳) منیزیم - بزرگتر - آند (۴) منیزیم - کوچکتر - کاتد