

سایت کنکوری ها

www.konkuryha.ir

دانلود سوالات و پاسخ تشریحی کنکور سراسری تمامی رشته ها

دانلود رایگان برترین جزوات آموزشی از اساتید برتر کشور

دانلود سوالات و پاسخ تشریحی کنکورهای آزمایشی

گاج، قلمچی، گزینه دو، سنجش و...

دانلود برنامه های فرصت برابر

منتظر خدمات جدید سایت باشید



۱۰۱- به ازای کدام مقادیر m ، عبارت $x^2 + 2mx + 1$ ، برای هر مقدار دلخواه x مثبت است؟

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

۱۰۲- دو تابع $f = \{(1,2), (2,3), (4,5), (3,4)\}$ و $g = \{(2,1), (3,2), (5,4)\}$ مفروض اند. تابع $g^{-1} \circ f^{-1}$ کدام است؟

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

۱۰۳- اگر $A = \begin{bmatrix} \log 5 & \log 2 \\ \log 2 & \log 5 \end{bmatrix}$ ، آن گاه $|A|$ کدام است؟ (علامت دترمینان است.)

- (۱) $2 \log 1/25$ (۲) $\log 2/5$ (۳) $\log 3$ (۴) $\log 6/25$

۱۰۴- مجموع n جمله اول از یک دنباله عددی به صورت $S_n = \frac{n(n-15)}{6}$ است. در این دنباله مجموع جملات با شروع از جمله هفتم و ختم

به جمله هجدهم، کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) $\frac{29}{3}$ (۳) $\frac{49}{3}$ (۴) ۱۸

۱۰۵- اگر $f(x) = \text{Arcsin}(2x-1)$ و $g(x) = \frac{x^2}{1+x^2}$ ، آن گاه دامنه تابع $f \circ g$ کدام است؟

- (۱) \mathbb{R} (۲) $[0, 1]$ (۳) $[-1, 1]$ (۴) $[0, +\infty)$

۱۰۶- اگر $f(x) = 2 - |x-2|$ ، ضابطه تابع $f(f(x))$ برابر کدام است؟

- (۱) x (۲) $4-x$ (۳) $f(x)$ (۴) $2-f(x)$

۱۰۷- اگر α و β ریشه های معادله $1 - 3x + 2x^2 = 0$ باشند، به ازای کدام مقدار k مجموعه جواب های معادله $1 - kx + 8x^2 = 0$ به صورت

$\{\alpha^2\beta, \alpha\beta^2\}$ است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۹

۱۰۸- اگر $f(x) = x + \sin\left(\frac{\pi}{4}x\right)$ ، نمودارهای دو تابع f و f^{-1} در بازه $[-1, 9]$ چند نقطه مشترک دارند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) نقطه مشترک ندارند.

۱۰۹- به ازای کدام مقدار a تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sin \frac{\pi}{x} & ; x \neq 0 \\ a & ; x = 0 \end{cases}$ ، در نقطه $x=0$ پیوسته است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) هیچ مقدار a

۱۱۰- از نقطه $A(0, -2)$ دو خط مماس بر منحنی به معادله $y = x^2 - 1$ رسم شده است. مساحت مثلث با رأس های A و دو نقطه تماس کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۱- تابع f در نقطه c دارای می نیمم است و مشتق راست دارد. الزاماً این مشتق چگونه است؟

- (۱) مثبت (۲) منفی (۳) نامنفی (۴) نامثبت

۱۱۲- معادله $\sin 3x - \sin x + 2 \sin^2 x = 1$ ، در بازه $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۱۳- با مقادیر $n \geq n$ ، فاصله‌ی نقاط جملات دنباله‌ی $\left\{ \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} \right\}$ از نقطه‌ی همگرایی آن کم‌تر از $\frac{1}{98}$ است. کم‌ترین مقدار n کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۱۴- حاصل $\sum_{k=2}^{\infty} \log\left(1 - \frac{1}{k^2}\right)$ کدام است؟

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

۱۱۵- اضلاع مثلثی منطبق بر محور x ها و مجانب‌های منحنی به معادله‌ی $y = (x-1)\sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$ است. مساحت این مثلث کدام است؟

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

۱۱۶- اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|x^2 - 4|}{ax^2 - x + 2} = -1$ ، آن‌گاه حدّ راست این عبارت در نقطه‌ی $x = -2$ کدام است؟

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

۱۱۷- خطّ گذرا بر دو نقطه به طول‌های ۱ و $-\frac{1}{2}$ واقع بر منحنی به معادله‌ی $y = \frac{1}{x^2}$ ، در نقطه‌ای با کدام طول بر این منحنی مماس است؟

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

۱۱۸- نقطه‌ی $M(x, y)$ بر روی منحنی $y = x^2$ از مبدأ مختصات دور می‌شود. اگر مؤلفه‌ی x با سرعت ثابت 0.5 افزایش یابد، سرعت

افزایش فاصله‌ی M از مبدأ مختصات در لحظه‌ی $x = \frac{12}{5}$ تقریباً کدام است؟

- (۱) 0.18 (۲) 0.21 (۳) 0.24 (۴) 0.26

۱۱۹- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x^4 - 6x^2 + 8x$ از نظر اکسترمم نسبی کدام وضع را دارد؟

- (۱) می‌نیمم نسبی (۲) ماکسیمم نسبی (۳) می‌نیمم نسبی و ماکسیمم نسبی (۴) فاقد اکسترمم نسبی

۱۲۰- تعداد نقاط بحرانی تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{\sqrt{1+x^2}}{x}$ بر روی دامنه‌ی خود، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۲۱- مجموعه‌ی نقاطی که تقعر نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x^2 + 2\sqrt{2} \cos x$ ؛ $0 \leq x \leq 2\pi$ رو به بالا باشد در کدام بازه است؟

- (۱) $\left(0, \frac{3\pi}{4}\right)$ (۲) $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right)$ (۳) $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}\right)$ (۴) $\left(\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}\right)$

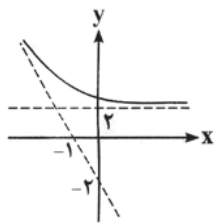
۱۲۲- شکل مقابل، نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = ax + \sqrt{x^2 + bx + 5}$ است. دوتایی مرتب (a, b) کدام است؟

- (۱) $(-1, -4)$

- (۲) $(-1, 4)$

- (۳) $(1, -4)$

- (۴) $(1, 4)$



۱۲۳- مقدار متوسط تابع $y = |1-x|$ در بازه‌ی $[-1, 2]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{7}{6}$ (۴) $\frac{4}{3}$

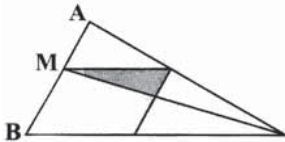
۱۲۴- شیب خط مماس بر منحنی $y = f(x)$ در هر نقطه‌ی $M(x, y)$ واقع بر آن برابر $\frac{3}{(x-1)^2}$ است. اگر منحنی این تابع از نقطه‌ی $(2, 1)$

بگذرد، معادله‌ی خط مجانب افقی آن کدام است؟

- (۱) $y = -3$ (۲) $y = 2$ (۳) $y = 3$ (۴) $y = 4$

۱۲۵- در مستطیلی به اندازه‌ی اضلاع ۴ و ۹ واحد، محل تلاقی نیمسازهای داخلی، رأس‌های یک چهارضلعی هستند. مساحت این چهارضلعی کدام است؟

- (۱) $12/5$ (۲) $13/5$ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

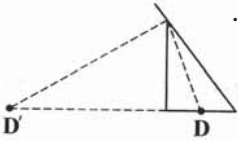


۱۲۶- در شکل مقابل، $\frac{MA}{MB} = \frac{2}{3}$ ، مساحت مثلث سایه زده چند درصد مساحت متوازی الاضلاع است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۲۷- قاعده‌ی یک منشور، مثلثی به اضلاع $\sqrt{5}$ ، ۲ و ۱ واحد و ارتفاع منشور ۱ واحد است. این منشور را به دو جزء چنان تقسیم می‌کنیم که از کنار هم قرار دادن این دو جزء یک مکعب حاصل شود. قطر مکعب کدام است؟

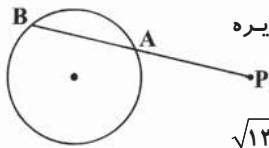
- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۲ (۴) نشدنی



۱۲۸- در مثلثی به اضلاع ۸، ۶ و ۵ واحد، نیمسازهای کوچک‌ترین زاویه‌ی آن ضلع مقابل را در D و D' قطع می‌کنند.

اندازه‌ی DD' چه قدر است؟

- (۱) $\frac{195}{14}$ (۲) $\frac{102}{7}$ (۳) $\frac{120}{7}$ (۴) $\frac{124}{7}$



۱۲۹- فاصله‌ی نقطه‌ی P تا دورترین نقاط یک دایره سه برابر شعاع دایره است. از این نقطه قاطع PAB نسبت به دایره

رسم شده است. اگر کمان AB برابر 60° باشد، اندازه‌ی PA چند برابر شعاع دایره است؟

- (۱) $\frac{1}{2}(\sqrt{11}-1)$ (۲) $\frac{1}{2}(\sqrt{13}-1)$ (۳) $\sqrt{11}-2$ (۴) $\sqrt{13}-2$

۱۳۰- دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۵ واحد مماس داخلی هستند. چند وتر به طول $4\sqrt{6}$ در دایره‌ی بزرگ‌تر می‌توان رسم کرد که بر دایره‌ی کوچک‌تر مماس باشند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۱- کدام یک از تبدیل‌های زیر، ایزومتري است؟

- (۱) $D(x,y) = (-x, y+3)$ (۲) $D(x,y) = (-y, 2x)$ (۳) $D(x,y) = (x+1, 2y)$ (۴) $D(x,y) = (x, 0)$

۱۳۲- خط Δ و صفحه‌ی P حداقل در دو نقطه مشترک‌اند. فاصله‌ی نقطه‌ی A از صفحه‌ی P و خط Δ به ترتیب ۲ و ۴ واحد است. چند خط از

نقطه‌ی A متقاطع با Δ می‌گذرد که با صفحه‌ی P زاویه‌ی 30° بسازد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) بی‌شمار (۴) نشدنی

۱۳۳- قرینه‌ی بردار $a = i - j$ نسبت به بردار $b = 2i - j + 2k$ را c می‌نامیم. ضرب داخلی دو بردار a و c کدام است؟

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

۱۳۴- اگر سه بردار به تصاویر $(2, a, 1)$ ، $(2, 2, 4)$ و $(2, 1, c)$ یال‌های یک مکعب مستطیل باشند، حجم آن کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۶ (۳) ۴۲ (۴) ۴۵

۱۳۵- صفحه‌ی P شامل خط به معادله‌ی $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-2}{1}$ ، از مبدأ مختصات می‌گذرد. معادله‌ی آن کدام است؟

- (۱) $2y + z = 0$ (۲) $x - 2z = 0$ (۳) $x - 2y + z = 0$ (۴) $x + y = 0$

۱۳۶- کوتاه‌ترین فاصله بین دو خط به معادلات $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-3}{-2}$ و $\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = -z$ ، کدام است؟

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

۱۳۷- فاصله‌ی نزدیک‌ترین نقاط دایره به معادله‌ی $x^2 + y^2 - 2x + 4y = 4$ از خط به معادله‌ی $3x + 4y = 15$ ، کدام است؟

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

۱۳۸- نقاط $A(2, 0)$ و $A'(0, 0)$ دو رأس و $F(1 + \sqrt{5}, 0)$ یکی از کانون‌های هذلولی است. معادله‌ی این هذلولی کدام است؟

- (۱) $y^2 = 4(x^2 - 2x)$ (۲) $y^2 = 2(x^2 - 2x)$ (۳) $x^2 = 4(y^2 - 2y)$ (۴) $x^2 = 2(y^2 - 2y)$

۱۳۹- در ماتریس $A = [i^2 - j]_{2 \times 3}$ ، i و j به ترتیب شماره‌ی سطر و ستون است. حاصل دترمینان ماتریس $A \cdot A^t$ کدام است؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۴۹ (۳) ۵۴ (۴) ۶۴

۱۴۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 4 \\ 2 & -1 & 3 \end{bmatrix}$ و $X \cdot A = A^t$ ، آن‌گاه عضو x_{11} از ماتریس X کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۹



۱۴۱- در ۸۰ داده‌ی آماری دسته‌بندی شده، فراوانی نسبی دسته‌ی اول ۰/۱۱۲۵ می‌باشد. اگر ۱۰ داده‌ی دیگر بزرگ‌تر از میانه به آن‌ها افزوده شود، فراوانی نسبی جدید در دسته‌ی اول کدام است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۱۰۲ (۳) ۰/۱۰۵ (۴) ۰/۱۱

۱۴۲- داده‌های آماری ۱۸، ۷، ۲۰، ۱۶، ۱۷، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۷، ۲۱، ۱۲، ۱۳ را با نمودار جعبه‌ای نشان می‌دهیم. واریانس داده‌های داخل جعبه تقریباً کدام است؟

- (۱) ۴/۵۹ (۲) ۴/۹۵ (۳) ۵/۲۴ (۴) ۵/۷۱

۱۴۳- در اثبات نامساوی $2 - \frac{1}{n} < \frac{1}{n^2} + \frac{1}{n} + \dots + \frac{1}{n} + 1$ ، با روش استقرای ریاضی، کدام نامساوی بدیهی به کار می‌رود؟

- (۱) $k + 2 > k + 1$ (۲) $2k - 1 > k + 1$ (۳) $k^2 + k > k^2 - 1$ (۴) $k^2 + k + 1 > k^2 + k$

۱۴۴- در جعبه‌ای ۳ گوی قرمز، ۵ گوی سفید، ۷ گوی آبی و ۹ گوی زرد موجود است. حداقل چند گوی خارج کنیم، تا مطمئن باشیم دست‌کم ۶ گوی خارج شده هم‌رنگ باشند؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۱۹ (۴) ۲۰

۱۴۵- اگر A و B دو مجموعه‌ی غیر تهی و $A \cap B' = B \cap A'$ ، آن‌گاه مجموعه‌ی $(A \Delta B) - A$ کدام است؟

- (۱) \emptyset (۲) A (۳) B (۴) B'

۱۴۶- تعداد افزاینده‌های مجموعه‌ی $\{0, 1, 2, 3\}$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

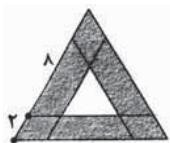
۱۴۷- کدام رابطه، هم‌ارزی نیست؟

(۱) بخش‌پذیری بر روی اعداد حقیقی

(۲) تشابه دو شکل هندسی

(۳) هم‌باقی‌مانده در تقسیم دو عدد صحیح بر ۷

(۴) هم‌مساحت در دو شکل هندسی



۱۴۸- در مثلث متساوی الاضلاع مقابل خطوط موازی هر ضلع، دو ضلع دیگر آن را به نسبت ۲ و ۸ تقسیم کرده است. اگر

به تصادف نقطه‌ای درون مثلث بزرگ‌تر انتخاب شود با کدام احتمال این نقطه در ناحیه‌ی سایه‌زده است؟

- (۱) ۰/۷۲ (۲) ۰/۸۰ (۳) ۰/۸۴ (۴) ۰/۹۰

۱۴۹- در یک گراف ساده با درجه‌ی رأس‌های ۲، ۲، ۳، ۳، ۴، ۴ که دو رأس با می‌نیم درجه مجاورند، تعداد دورها با طول ۶ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۵۰- مربع یک عدد طبیعی فرد، به صورت $(5 \cdot ab)_8$ نوشته شده است. $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۵۱- دو عدد $A = 2^3 \times 3^4 \times 5^3 \times 7^2$ و $B = 2^5 \times 3^2 \times 5^{\alpha} \times 11$ ، دارای ۲۳ مقسوم‌علیه مشترک مثبت و غیر ۱ می‌باشند. تعداد تمام

مقسوم‌علیه‌های مثبت کوچک‌ترین مضرب مشترک این دو عدد کدام است؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۵۴۰ (۴) ۷۲۰

۱۵۲- معادله‌ی هم‌نهشتی (پیمانه‌ی ۳۱) $72x \equiv 1$ در مجموعه‌ی اعداد طبیعی سه‌رقمی چند جواب دارد؟

- (۱) ۲۹ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۳۳

۱۵۳- تعداد رابطه‌های غیر تهی متقارن و پادمتقارن بر روی مجموعه‌ی $A = \{a, b, c, d\}$ ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) نشدنی

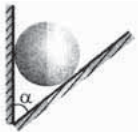
۱۵۴- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند به طوری که $A \subset B$ ، $P(a) = \frac{1}{3}$ و $P(B) = \frac{3}{4}$ ، آن‌گاه $P(B|A')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۱۵۵- در جعبه‌ای ۲ مهره‌ی سیاه و ۳ مهره‌ی سفید یکسان وجود دارند. به تصادف یک مهره از جعبه خارج و رنگ آن را یادداشت کرده و به جعبه

برمی‌گردانیم. اگر X تعداد آزمایش‌هایی باشد که برای اولین بار مهره‌ی سفید خارج شود، $P(X \leq 3)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{21}{25}$ (۲) $\frac{117}{125}$ (۳) $\frac{119}{125}$ (۴) $\frac{24}{25}$



۱۵۶- در شکل روبه‌رو وزن کره‌ی همگن، ۸۰ نیوتن و α برابر با 53° است. اگر اصطکاک‌ها ناچیز باشد، نیرویی که در

حالت تعادل از طرف کره بر دیواره‌ی قائم وارد می‌شود چند نیوتن است؟ ($\sin 53^\circ = 4/5$)

- (۱) صفر (۲) ۴۸ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۱۵۷- بردار مکان ذره‌ای در SI به صورت $\vec{r} = (3t^2 - 2)\vec{i} + t^3\vec{j}$ است. بردار سرعت ذره در لحظه‌ی $t = 2s$ با محور x زاویه‌ی چند درجه می‌سازد؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۳ (۴) ۶۰

۱۵۸- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h با سرعت اولیه‌ی V_0 به‌طور قائم روبه بالا پرتاب می‌شود. پس از $2/4s$ جهت حرکتش عوض می‌شود و

$3/6$ ثانیه‌ی بعد به زمین می‌رسد. بزرگی سرعت متوسط گلوله در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

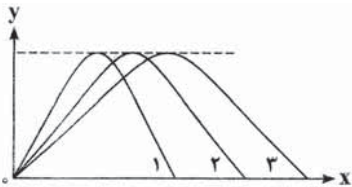
- (۱) ۶ (۲) ۱۸ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

۱۵۹- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت در حرکت است و در مبدأ زمان، با سرعت $V = +3 \frac{m}{s}$ از مکان $x = +4m$ می‌گذرد. اگر متحرک در

لحظه‌ی $t = 4s$ در جهت مثبت محور x در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ باشد، در لحظه‌ی $t = 8s$ در چند متری مبدأ خواهد بود؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۶۰- شکل زیر، مسیر حرکت سه گلوله را نشان می‌دهد که از سطح زمین پرتاب شده‌اند. کدام گزینه‌ی زیر نادرست است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)

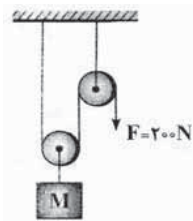


(۱) زمان حرکت هر سه گلوله یکسان است.

(۲) در نقطه‌ی اوج، سرعت گلوله‌ی ۳ بیش‌تر است.

(۳) مؤلفه‌ی قائم سرعت هر سه گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین یکسان است.

(۴) مؤلفه‌ی افقی سرعت هر سه گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین یکسان است.



۱۶۱- در شکل مقابل، وزنه‌ی M با حرکت تندشونده که شتاب آن $2 \frac{m}{s^2}$ است، به‌طرف بالا حرکت می‌کند. جرم وزنه

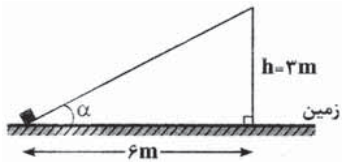
چند کیلوگرم است؟ (از جرم نخ و قرقره‌ها صرف‌نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $50 \frac{kg}{3}$ (۲) $100 \frac{kg}{3}$ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۱۶۲- اگر اندازه‌ی برآیند دو بردار با اندازه‌های $7/5$ و 10 برابر با $12/5$ باشد، اندازه‌ی تفاضل آن دو بردار چه قدر است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $5/5$ (۳) $12/5$ (۴) $17/5$

۱۶۳- مطابق شکل، جسمی با سرعت اولیه‌ی $12 \frac{m}{s}$ از پایین سطح شیب‌دار و مماس با آن به‌طرف بالای سطح پرتاب می‌شود. جسم حداکثر به



ارتفاع چند سانتی‌متری از سطح زمین می‌رسد؟ ($\mu_k = 0/5$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۳۲۴ (۲) ۳۴۸ (۳) ۴۴۴ (۴) ۵۲۴

۱۶۴- یک ماهواره در فاصله‌ی ۸۰۰ کیلومتری از سطح زمین دور می‌زند. اگر شتاب جاذبه در روی زمین $9/8 \frac{m}{s^2}$ و شعاع زمین $6400 km$ باشد،

سرعت ماهواره چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) ۴۴۸۰ (۲) ۸۹۶۰ (۳) ۱۳۴۴۰ (۴) ۲۶۸۸۰

۱۶۵- دو گلوله‌ی A و B تکانه‌ی یکسانی دارند. اگر جرم گلوله‌ی B ، سه‌برابر جرم گلوله‌ی A باشد و انرژی جنبشی گلوله‌ی A برابر $18 J$ باشد، انرژی جنبشی گلوله‌ی B چند ژول است؟

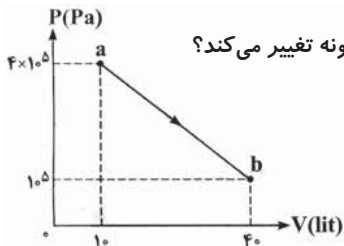
- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۴۸

۱۶۶- یک نیروگاه هسته‌ای روزانه $1.5 m^3$ آب از رودخانه می‌گیرد و 2100 گیگاژول از گرمای اتلافی خود را به این آب می‌دهد. اگر دمای آب

ورودی $25^\circ C$ باشد، دمای آب خروجی چند درجه‌ی سلسیوس است؟ ($\rho_{آب} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ و $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C}$)

- (۱) ۵۰ (۲) $25/5$ (۳) ۳۰ (۴) ۷۵

۱۶۷- دمای یک میله فلزی از θ_1 به θ_2 می‌رسد. اگر طول آن $1/10$ درصد افزایش یابد، چگالی آن تقریباً
 (۱) $1/10$ درصد کاهش می‌یابد. (۲) $3/10$ درصد کاهش می‌یابد. (۳) $1/10$ درصد افزایش می‌یابد. (۴) $3/10$ درصد افزایش می‌یابد.

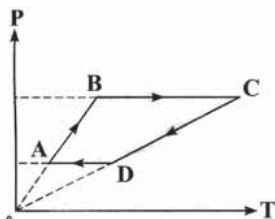


۱۶۸- شکل روبه‌رو، نمودار $(P-V)$ مربوط به مقداری گاز کامل است. انرژی درونی گاز در این فرایند چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) پیوسته کاهش می‌یابد.
- (۲) پیوسته افزایش می‌یابد.
- (۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.
- (۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

۱۶۹- در 15 لیتر گاز کامل 2 اتمی که دمای آن $23-$ درجه‌ی سلسیوس و فشار آن 18 اتمسفر است، چه تعداد مولکول گاز وجود دارد؟

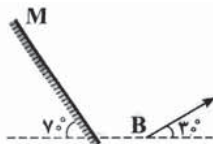
- (۱) $3/6 \times 10^{22}$ (۲) $3/6 \times 10^{24}$ (۳) $3/9 \times 10^{23}$ (۴) $3/9 \times 10^{25}$



۱۷۰- نمودار $(P-T)$ ی یک گاز کامل مطابق شکل است. کدام گزینه‌ی زیر درست است؟

- (۱) $W_{CD} > W_{AB}$
- (۲) $Q_{BC} < |Q_{DA}|$
- (۳) $|Q_{CD}| > Q_{AB}$
- (۴) $|W_{BC}| < W_{DA}$

۱۷۱- در شکل زیر، زاویه‌ی بین امتداد شیء و تصویرش چند درجه است؟



- (۱) 12°
- (۲) 14°
- (۳) 16°
- (۴) 17°

۱۷۲- جسمی در فاصله‌ی 60 سانتی‌متری از یک آینه‌ی محدب قرار دارد. جسم را 40 سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌کنیم. تصویر 5 سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود. شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) 30 (۲) 40 (۳) 50 (۴) 60

۱۷۳- ضریب شکست یک محیط شفاف نسبت به هوا $\sqrt{2}$ است. یک پرتو نور تک‌رنگ تحت زاویه‌ی i از هوا بر سطح این محیط شفاف می‌تابد و قسمتی بازتابش و قسمتی شکست پیدا می‌کند. اگر زاویه‌ی شکست 30° باشد. زاویه‌ی بین پرتوی تابش و پرتوی بازتابش چند درجه است؟

- (۱) 45 (۲) 60 (۳) 90 (۴) 120

۱۷۴- در یک عدسی، فاصله‌ی جسم از تصویرش برابر با فاصله‌ی جسم از عدسی است. نوع عدسی، نوع تصویر و بزرگ‌نمایی کدام‌اند؟

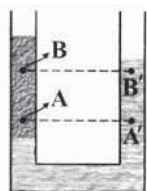
- (۱) همگرا، مجازی، 2 (۲) واگرا، مجازی، 2 (۳) همگرا، حقیقی، 1 (۴) واگرا، حقیقی، 1

۱۷۵- نیروی بین مولکولی برای یک ماده، چگونه است؟ (فاصله‌ها در ابعاد اتمی و مولکولی است.)

- (۱) در همه‌ی فاصله‌ها ربایشی است.
- (۲) در همه‌ی فاصله‌ها رانشی است.

(۳) در فواصل فوق‌العاده کم ربایشی و در فاصله‌های کمی بیش‌تر از آن رانشی است.

(۴) در فواصل فوق‌العاده کم رانشی و در فاصله‌های کمی بیش‌تر از آن ربایشی است.



۱۷۶- مطابق شکل، دو مایع مخلوط نشدنی آب و نفت در یک لوله‌ی U شکل در حال تعادل‌اند. اگر اختلاف فشار بین دو

نقطه‌ی A و A' را ΔP_1 و اختلاف فشار بین دو نقطه‌ی B و B' را ΔP_2 نمایش دهیم، کدام‌یک از

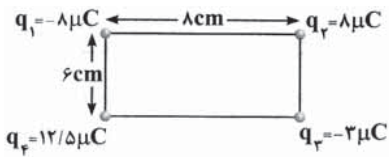
گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) $\Delta P_1 < \Delta P_2$ (۲) $\Delta P_1 = \Delta P_2$ (۳) $\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$ (۴) $\Delta P_1 > \Delta P_2$

۱۷۷- جرم یک گلوله‌ی آهنی 3900 گرم و چگالی آن $7800 \frac{kg}{m^3}$ است. اگر گلوله‌ی آهنی را به آرامی در ظرف پر از الکل فرو بریم و چگالی

الکل 800 گرم بر لیتر باشد، چند گرم الکل از ظرف خارج می‌شود؟

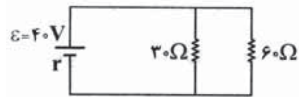
- (۱) 400 (۲) 390 (۳) 500 (۴) 4000



۱۷۸- چهار بار الکتریکی در رأس‌های مستطیلی مطابق شکل، قرار دارند. نیروی وارد بر بار q_2

چند نیوتن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۱) ۳۰
- (۲) ۶۰
- (۳) $9\sqrt{10}$
- (۴) $9\sqrt{10}$

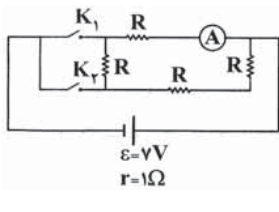


۱۷۹- در شکل مقابل، اگر توان تلف شده در خارج از باتری ۳ برابر توان تلف شده در باتری باشد، توان مصرفی مقاومت 30Ω اهمی چند وات است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۹۰

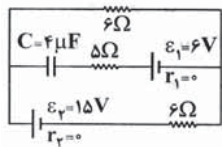
۱۸۰- قطر مقطع سیم مسی A، ۲ برابر قطر مقطع سیم مسی B است و طول آن نیز $\frac{1}{4}$ طول سیم B است. اگر مقاومت سیم A، برابر 5Ω باشد، مقاومت سیم B چند اهم است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۸۰



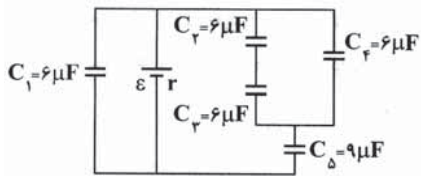
۱۸۱- در مدار روبه‌رو، در صورتی که کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز باشد، آمپرسنج، $\frac{3}{4} A$ را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته شوند آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟

- (۱) $\frac{28}{19}$
- (۲) $\frac{21}{19}$
- (۳) $\frac{7}{19}$
- (۴) $\frac{14}{19}$



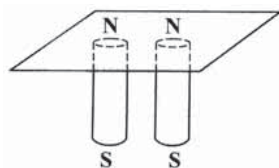
۱۸۲- در مدار روبه‌رو، بار خازن چند میکروکولن است؟

- (۱) $1/5$
- (۲) ۶
- (۳) $13/5$
- (۴) ۵۴

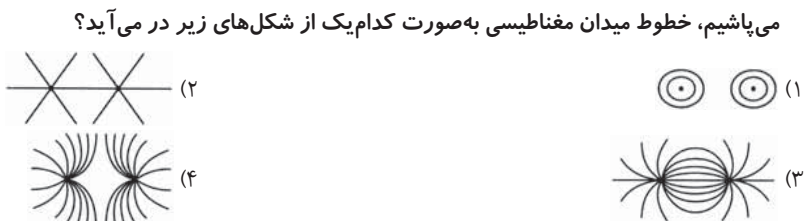


۱۸۳- در شکل روبه‌رو، نسبت بار خازن C_1 به بار خازن C_2 چه قدر است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۶

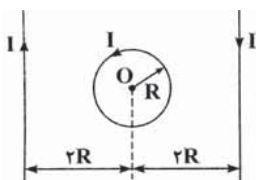


۱۸۴- دو آهن‌ربای میله‌ای را مطابق شکل، زیر یک صفحه‌ی کاغذ افقی قرار داده و روی صفحه براده‌های آهن می‌پاشیم، خطوط میدان مغناطیسی به صورت کدام یک از شکل‌های زیر در می‌آید؟

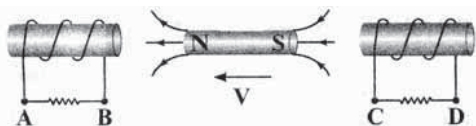


۱۸۵- در شکل روبه‌رو، یک حلقه به شعاع R و دو سیم بلند موازی حامل جریان I، هر سه در یک صفحه قرار دارند. میدان مغناطیسی برآیند در مرکز حلقه به کدام سو است؟

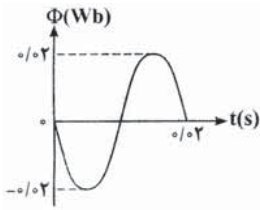
- (۱) \otimes
- (۲) \odot
- (۳) \downarrow
- (۴) میدان مغناطیسی در آن نقطه صفر است.



۱۸۶- در شکل زیر، سیم‌لوله‌ها ثابت‌اند و آهن‌ربا به سمت چپ در حرکت است. جهت جریان القایی در مقاومت‌ها کدام است؟



- (۱) از D به C و از A به B
- (۲) از C به D و از A به B
- (۳) از D به C و از B به A
- (۴) از C به D و از B به A



۱۸۷- سیمولهای از ۵۰ حلقه تشکیل شده و نمودار تغییرات شار مغناطیسی آن مطابق شکل است. معادله‌ی

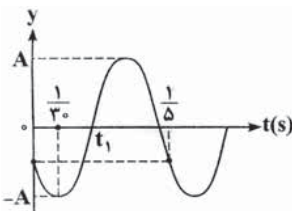
نیروی محرکه‌ی القایی آن در SI کدام است؟

(۱) $\epsilon = 100 \cdot \pi \cos(100 \cdot \pi t)$
 (۲) $\epsilon = 200 \cdot \pi \sin(100 \cdot \pi t)$
 (۳) $\epsilon = 100 \cdot \pi \cos\left(100 \cdot \pi t + \frac{\pi}{2}\right)$
 (۴) $\epsilon = 200 \cdot \pi \sin\left(100 \cdot \pi t - \frac{\pi}{2}\right)$

۱۸۸- در حرکت یک نوسانگر ساده، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد، شتاب نوسانگر چگونه است؟

(۱) مثبت است. (۲) منفی است.

(۳) از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد. (۴) از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.



۱۸۹- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. t_1 چند ثانیه است؟

(۱) $\frac{1}{10}$
 (۲) $\frac{1}{15}$
 (۳) $\frac{1}{12}$
 (۴) $\frac{7}{60}$

۱۹۰- سیمی به طول ۱ متر و جرم ۴ گرم بین دو نقطه‌ی ثابت بسته شده است. اگر نیروی کشش سیم ۱۰ نیوتن باشد، سرعت انتقال امواج عرضی

در آن چند متر بر ثانیه است؟

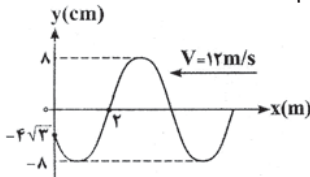
(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۱۹۱- معادله‌ی نوسان دو چشمه‌ی موج s_1 و s_2 در سطح آب برابر $y_1 = y_2 = 0.04 \sin(40\pi t)$ است. فاصله‌ی نقطه‌ای مانند M روی سطح

آب از دو چشمه‌ی $d_1 = 12/5$ cm و $d_2 = 5$ cm است. اگر سرعت انتشار موج در سطح آب $\frac{m}{s}$ باشد، اختلاف راه دو موجی که با هم

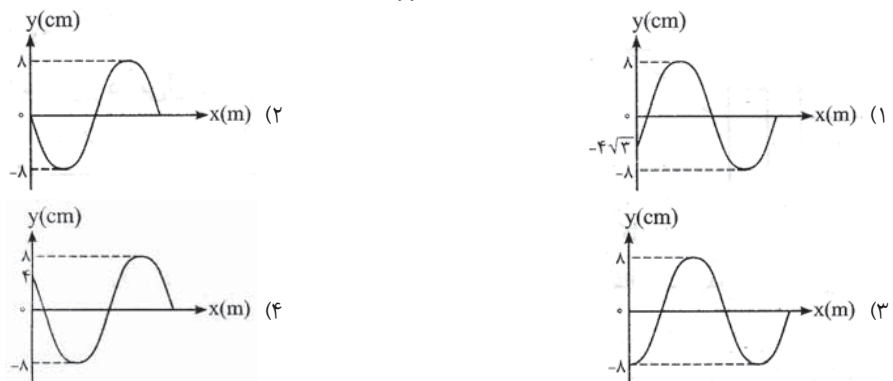
به این نقطه می‌رسند، چه قدر است و برهم‌نهی آن‌ها ویرانگر است یا سازنده؟ (λ طول موج است.)

(۱) سازنده، λ (۲) سازنده، 3λ (۳) ویرانگر، $\frac{\lambda}{2}$ (۴) ویرانگر، $3\frac{\lambda}{2}$



۱۹۲- موجی در خلاف جهت محور X منتشر می‌شود و شکل روبه‌رو، نمودار این موج را در لحظه‌ی

$t = 0$ نشان می‌دهد. نمودار این موج در لحظه‌ی $t = \frac{1}{12}$ s به کدام صورت خواهد شد؟



۱۹۳- تراز شدت صوت در ۱۰ متری از یک چشمه‌ی صوت، ۸۰ دسی‌بل است. تراز شدت این صوت در فاصله‌ی ۴۰ متری از چشمه چند دسی‌بل

است؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود.)

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۶ (۴) ۶۸

۱۹۴- دو قطار با سرعت یکسان $\frac{m}{s}$ ۴۰ به طرف یک‌دیگر در حرکت‌اند. یکی از آن‌ها صوتی را با بسامد ۵۰۰ Hz (بسامد چشمه) گسیل می‌کند.

طول موج صوتی که به مسافر قطار مقابل می‌رسد، چند متر است؟ (سرعت انتشار صوت در محیط، $\frac{m}{s}$ ۳۴۰ است.)

(۱) ۰/۵۰ (۲) ۰/۶۰ (۳) ۰/۶۸ (۴) ۰/۷۶

۱۹۵- یک موج الکترومغناطیسی در خلأ در حال انتشار است. در یک لحظه، میدان الکتریکی موج در یک نقطه بیشینه است. در آن لحظه، میدان

مغناطیسی در همان نقطه چگونه است؟

(۱) در خلاف جهت میدان الکتریکی و در حال کاهش
 (۲) عمود بر میدان الکتریکی و بیشینه
 (۳) در جهت میدان الکتریکی و بیشینه
 (۴) در جهت میدان الکتریکی و در حال افزایش



۱۹۶- آزمایش یانگ را با یک وضعیت ثابت، با دو طول موج λ_1 و λ_2 جداگانه انجام می‌دهیم. اگر فاصله‌ی پنجمین نوار روشن تا نوار روشن مرکزی در آزمایش اول با فاصله‌ی چهارمین نوار تاریک از نوار روشن مرکزی در آزمایش دوم برابر باشد، نسبت $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ چه قدر است؟

- (۱) $\frac{7}{10}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{10}{7}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۱۹۷- در یک پدیده‌ی فوتوالکتریک، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترونها، ۲ الکترون‌ولت است. اگر چشمه‌ی نوری با بسامد دوبرابر حالت قبل استفاده کنیم، بیشینه‌ی انرژی جنبشی ۶ الکترون‌ولت خواهد شد. تابع کار فلز چند الکترون‌ولت است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۸- در اتم هیدروژن، هنگام گذار الکترون از مدار n_1 به n_2 ، فوتونی با انرژی $12/75$ الکترون‌ولت تابش می‌شود. n_1 و n_2 به ترتیب کدامند؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

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

۱۹۹- ساختار نواری یک جسم به صورت شکل مقابل است. این ساختار مربوط به کدام یک از اجسام زیر است؟



- (۱) رسانا
(۲) نارسانا
(۳) نیمه‌رسانا
(۴) آبرسانا

۲۰۰- نیمه‌ی عمر ^{90}Sr برابر ۲۸ سال است. چند سال طول می‌کشد تا ۲ میلی‌گرم از این عنصر به ۱۲۵ میکروگرم کاهش یابد؟

- (۱) ۷ (۲) ۸۴ (۳) ۱۱۲ (۴) ۱۴۰

شیمی

۲۰۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) بار الکترون توسط میلیکان اندازه‌گیری شد.
(۲) جرم نوترون اندکی از جرم پروتون بیش‌تر است.
(۳) در اتم $^{56}_{26}\text{Fe}$ شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر است.
(۴) وجود سه جزء متمایز در تابش مواد پرتوزا، توسط رادرفورد کشف شد.

۲۰۲- شانزدهمین الکترون در اتم گوگرد ($^{32}_{16}\text{S}$)، دارای کدام مجموعه از ۳ عدد کوانتومی است؟

- (۱) $m_s = -\frac{1}{2}, l = 1, n = 3$ (۲) $m_s = +\frac{1}{2}, l = 1, n = 3$ (۳) $m_s = -\frac{1}{2}, l = 1, n = 2$ (۴) $m_s = +\frac{1}{2}, l = 2, n = 2$

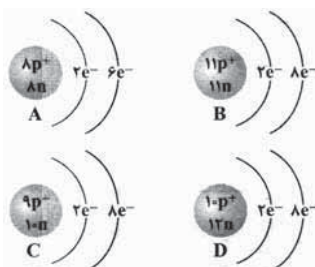
۲۰۳- کدام عبارت درست است؟

- (۱) انرژی زیرلایه‌های هر لایه‌ی الکترونی در اتم همه‌ی عنصرها یکسان و همانند اتم هیدروژن است.
(۲) اتم روی ($^{65}_{29}\text{Zn}$) با از دست دادن دو الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.
(۳) الکترون‌های برانگیخته‌ی اتم هیدروژن، هنگام بازگشت، تنها به حالت پایه ($n = 1$) که پایین‌ترین تراز انرژی ممکن است، برمی‌گردند.
(۴) انرژی یونش اتم هیدروژن برابر انرژی تابشی است که هنگام بازگشت الکترون برانگیخته، از تراز $n = \infty$ به تراز $n = 1$ ، منتشر می‌شود.

۲۰۴- اگر آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت یون X^{3-} ، $4s^2 4p^6$ باشد، کدام مطلب درباره‌ی عنصر X نادرست است؟

- (۱) عدد اتمی آن برابر ۳۳ است.
(۲) عنصری اصلی از گروه ۱۳ است.
(۳) بالاترین عدد اکسایش اتم آن برابر +۵ است.
(۴) در دوره‌ی چهارم و گروه VA جدول تناوبی جای دارد.

۲۰۵- با توجه به شکل‌های مقابل که آرایش الکترونی چند گونه‌ی شیمیایی تک‌اتمی را نشان می‌دهد، کدام بیان نادرست است؟



- (۱) A، اتم خنثای عنصری است که در گروه VIA جدول تناوبی جای دارد.
(۲) B، کاتیون متعلق به عنصری از دوره‌ی سوم جدول تناوبی است.
(۳) C، آنیون متعلق به عنصری است که بیش‌ترین انرژی نخستین یونش را دارد.
(۴) D، اتم خنثای عنصری است که در دوره‌ی دوم جدول تناوبی جای دارد.

۲۰۶- با توجه به این‌که عدد اتمی کلسیم برابر ۲۰ است، عدد اتمی عنصر اصلی هم‌دوره‌ی بعد از آن، کدام است؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۰ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲

۲۰۷- فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

- (۱) نقره کلریت: AgClO_4 (۲) روی سیانید: $\text{Zn}(\text{CN})_4$
 (۳) منیزیم دی کرومات: MgCr_2O_7 (۴) کلسیم فسفات: CaPO_4

۲۰۸- شکل هندسی کدام دو مولکول، یکسان و شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن‌ها، با هم برابر است؟

- (۱) CS_2 , N_2O (۲) NO_2 , SO_2 (۳) NCl_3 , SO_3 (۴) BeCl_2 , OCl_2

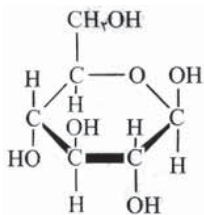
۲۰۹- شمار پیوندهای کووالانسی داتیو، در ساختار مولکول کدام ترکیب کم‌تر است؟

- (۱) SO_3 (۲) H_3PO_4 (۳) N_2O_5 (۴) HClO_4

۲۱۰- کدام نام پیشنهاد شده برای یک آلکان، درست است؟

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

۲۱۱- با توجه به ساختار مولکولی ترکیب داده شده، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) همانند اتانول می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

(۲) یک جامد مولکولی به نام گلوکز و فرمول تجربی آن CH_2O است.

(۳) اتم‌های اکسیژن در آن چهار قلمرو الکترونی دارند و تنها دارای گروه عاملی الکلی است.

(۴) نیروهای جاذبه‌ی بین مولکول‌های آن قوی‌تر از نیروهای جاذبه‌ی بین مولکول‌های I_2 است.

۲۱۲- اگر ترکیبی شامل دو عنصر A و B، دارای ۴۰ درصد جرمی عنصر B بوده و جرم اتمی عنصر A، ۱/۵ برابر جرم اتمی عنصر B باشد،

فرمول تجربی این ترکیب کدام است؟

- (۱) AB (۲) AB_2 (۳) A_2B (۴) A_4B_3

۲۱۳- ۷ گرم گرد آهن را با ۵ گرم گرد گوگرد مخلوط کرده و گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند. در این صورت، واکنش‌دهنده‌ی

محدودکننده است، گرم آهن (II) سولفید تشکیل می‌شود و گرم از واکنش‌دهنده‌ی اضافی، باقی می‌ماند.

(S = ۳۲ , Fe = ۵۶ : $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) گوگرد - ۱۱ - ۱ (۲) آهن - ۱۱ - ۱ (۳) گوگرد - ۱۳/۷۵ - ۱/۵ (۴) آهن - ۱۳/۷۵ - ۱/۵

۲۱۴- برای تهیه ۷/۶۸ لیتر گاز اکسیژن، چند گرم پتاسیم کلرات در مجاورت منگنز دی‌اکسید لازم است؟ (چگالی گاز اکسیژن را در شرایط

آزمایش، برابر $1/25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\text{O} = 16$, $\text{Cl} = 35/5$, $\text{K} = 39$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۴/۵ (۳) ۳۶/۵ (۴) ۷۳/۵

۲۱۵- در کدام واکنش، فرآورده‌ی گازی تشکیل می‌شود؟



۲۱۶- کدام عبارت درست است؟

(۱) ظرفیت گرمایی اجسام، به حالت فیزیکی آن‌ها بستگی ندارد.

(۲) آب جوش درون فلاسک، نمونه‌ای از یک سامانه‌ی واقعاً منزوی است.

(۳) ظرفیت گرمایی یک ماده، معیاری از میزان وابستگی تغییر دمای آن به مقدار گرمای مبادله شده است.

(۴) در واکنش سوختن یک نمونه ماده در گرماسنج بمبی، تغییر انرژی درونی سامانه، هم‌ارز ΔH واکنش است.

۲۱۷- کدام بیان درباره‌ی نیتروگلیسرین درست است؟

(۱) فرمول مولکولی آن $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$ است.

(۲) علامت ΔH واکنش تجزیه‌ی آن منفی و واکنش، گرماگیر است.

(۳) با انجام واکنش تجزیه‌ی آن در فشار ثابت، کار زیادی انجام می‌شود.

(۴) نسبت ضریب مولی N_2 به ضریب مولی H_2O در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش تجزیه‌ی آن، $\frac{3}{4}$ است.

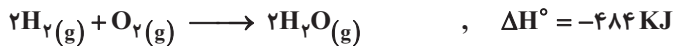
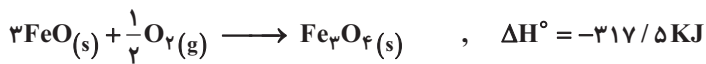
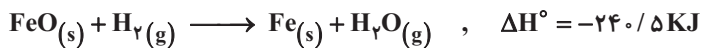
۲۱۸- ΔH° واکنش: $4\text{PH}_3(\text{g}) + 8\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، چند کیلوژول است؟ (ΔH° تشکیل $\text{PH}_3(\text{g})$ ، $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ و

$\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s})$ به ترتیب برابر با +۹، -۲۴۲ و -۳۰۱۲ کیلوژول بر مول است.)

- (۱) -۴۱۵۰ (۲) -۴۲۰۰ (۳) -۴۴۵۰ (۴) -۴۵۰۰



۲۱۹- با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار ΔH° آن‌ها،



ΔH° واکنش: $3\text{Fe}(s) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + 4\text{H}_2(g)$ کدام است؟

- (۱) +۷۴۴ (۲) -۷۵۲/۵ (۳) +۶۴۶ (۴) -۸۱۲/۵

۲۲۰- با ۱۲ گرم استیک اسید، چند گرم محلول ۲ مولال آن را می‌توان تهیه کرد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۱۲ (۳) ۱۱۵ (۴) ۱۲۰

۲۲۱- اگر ۲۸/۷۵ میلی‌لیتر اتانول خالص را با ۱/۵ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در این محلول، کدام است؟ چگالی اتانول

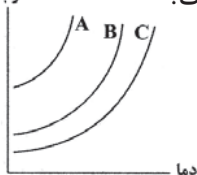
برابر $0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است. ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۴۴٪ (۲) ۴۵٪ (۳) ۴۶٪ (۴) ۴۸٪

۲۲۲- کدام مطلب نادرست است؟

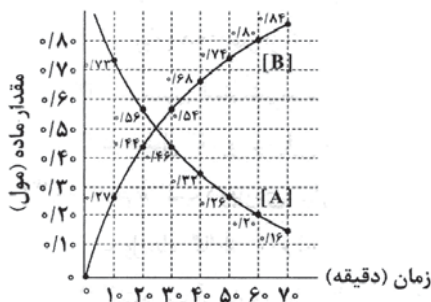
- (۱) زنجیر هیدروکربنی مولکول صابون، آب‌دوست است.
 (۲) رنگ روغنی، نمونه‌ای از کلویدهای از نوع سول است.
 (۳) صابون نقش عامل امولسیون‌کننده‌ی آب و چربی را دارد.
 (۴) کلوید حاصل از پخش شدن ذرات مایع در جامد را ژل می‌گویند.

فشار بخار



۲۲۳- با توجه به نمودارهای شکل زیر که تغییرات فشار بخار سه مایع را نسبت به دما نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

- (۱) مقایسه‌ی فشار بخار (P) سه مایع به صورت $P_C > P_B > P_A$ است.
 (۲) مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش (t) سه مایع به صورت $t_A < t_B < t_C$ است.
 (۳) جرم مولکولی C در مقایسه با جرم‌های مولکولی A یا B، همواره بیش‌تر است.
 (۴) نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولی در مایع A در مقایسه با دو مایع دیگر بیش‌تر است.



۲۲۴- با توجه به نمودار روبه‌رو، سرعت متوسط واکنش: $A \longrightarrow B$ در ۱۰ دقیقه‌ی اول،

چند برابر سرعت متوسط آن در فاصله‌ی زمانی ۵۰ تا ۶۰ دقیقه است؟

- (۱) ۱
 (۲) ۳
 (۳) ۴/۵
 (۴) ۱۰

۲۲۵- اگر در واکنش: $4\text{HCl}(g) + \text{O}_2(g) \longrightarrow 2\text{Cl}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ که در دمای معین در یک ظرف سر بسته‌ی ۵ لیتری انجام می‌شود، پس

از گذشت ۲ دقیقه و ۲۴ ثانیه، مقدار ۳/۶ مول گاز O_2 مصرف شود، سرعت متوسط تولید گاز کلر، برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ، کدام است؟

- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۲

۲۲۶- در مورد سامانه‌ی برگشت‌پذیر زیر که شامل دو مول از هریک از واکنش‌دهنده‌ها و یک مول فراورده در یک ظرف ۱ لیتری است، کدام



مطلب درست است؟

- (۱) در حالت تعادل است.
 (۲) در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.
 (۳) در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
 (۴) با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۲۲۷- مقداری بخار آب را با ۰/۶ مول گاز CO در ظرف سر بسته‌ی ۳ لیتری مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی:



برقرار شود. اگر در حالت تعادل، ۰/۳ مول گاز CO_2 در ظرف وجود داشته باشد، مقدار بخار آب در مخلوط اولیه، برابر چند مول بوده است؟

- (۱) ۰/۱۱ (۲) ۰/۲۱ (۳) ۰/۳۳ (۴) ۰/۴۲

۲۲۸- اگر مقدار ثابت یک تعادل بسیار بزرگ باشد، کدام عبارت درباره‌ی این واکنش تعادلی همواره درست است؟

- (۱) در صورت انجام تا مرز کامل شدن پیش می‌رود.
 (۲) با سرعت بسیار زیاد به حالت تعادل می‌رسد.
 (۳) در مجاورت یک کاتالیزگر مناسب انجام گرفته است.
 (۴) نسبت غلظت واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در آن زیاد است.

۲۲۹- کدام مطلب درست است؟

- (۱) CH_3COO^- (aq) باز برونستند ناپایدارتر از $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COO}^-$ (aq) است.
 (۲) در سنجش حجمی اسید یا باز، pH نقطه‌ی هم‌ارزی از pH نقطه‌ی پایانی کوچک‌تر است.
 (۳) یون PO_4^{3-} می‌تواند در واکنش‌ها، هم نقش اسید و هم نقش باز برونستند را داشته باشد.
 (۴) اگر حجم محلول یک اسید با افزودن آب خالص تا ۱۰ برابر افزایش یابد، pH آن ۱ واحد کوچک‌تر می‌شود.

۲۳۰- کدام بیان درست است؟

- (۱) مصرف نوشیدنی‌ها و مواد غذایی، سبب تغییر pH خون می‌شود.
 (۲) در سنجش اسید قوی با باز قوی، متیل نارنجی مناسب‌ترین شناساگر است.
 (۳) چون انحلال‌پذیری کلسیم هیدروکسید در آب کم است، محلول آن در آب، بازی ضعیف محسوب می‌شود.
 (۴) با افزایش شمار اتم‌های کربن در مولکول کربوکسیلیک اسیدها، خاصیت اسیدی آن‌ها کاهش می‌یابد.
 ۲۳۱- اگر در ۲۰۰ mL از محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی‌گرم از آن به صورت حل‌شده وجود داشته باشد، pH این محلول برابر با است.

در آن، برابر $[\text{H}^+]$ است و ۱۰ mL آن می‌تواند mL محلول $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، هیدروکلریک اسید را خنثی

کند. ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $12/7 - 10^8 - 50$ (۲) $12/7 - 10^{10} - 40$ (۳) $12 - 10^8 - 40$ (۴) $12 - 10^{10} - 50$

۲۳۲- عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام دو ترکیب برابر است؟

- (۱) SO_2Cl_2 , POCl_3 (۲) BaMnO_4 , KMnO_4
 (۳) H_2PO_4^- , ClO_4^- (۴) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$, CrO_3

۲۳۳- با در نظر گرفتن موقعیت فلزها در جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد که در آن فلز روی بالاتر از آهن بوده و نقره زیر هیدروژن جای

دارد، کدام مطلب درست است؟

- (۱) محلول نمک‌های نقره را می‌توان در ظرفی از جنس فلز روی نگهداری کرد.
 (۲) اتم روی کاهنده‌تر از اتم آهن و یون Ag^+ (aq) اکسنده‌تر از یون Fe^{2+} (aq) است.
 (۳) E° سلول الکتروشیمیایی روی - آهن، از E° سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، بزرگ‌تر است.
 (۴) در سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره، نقره قطب منفی و آهن آند است و خورده می‌شود.

۲۳۴- کدام مطلب درباره‌ی سلول‌های سوختی اکسیژن - هیدروژن، نادرست است؟

- (۱) سلول‌های گالوانی نوع اول هستند.
 (۲) کاتد از جنس گرافیت و آند از جنس پلاتین است.
 (۳) الکترولیت آن‌ها، محلول پتاسیم هیدروکسید است.
 (۴) از آن‌ها برای تأمین آب آشامیدنی و برق فضاپیماها استفاده می‌شود.

۲۳۵- با توجه به فرایند پالایش الکتروشیمیایی مس، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) ناخالصی‌های جدا شده از مس، گاهی با ارزش‌تر از خود مس هستند.
 (۲) در آن، از یک دیواره‌ی متخلخل استفاده می‌شود که نقش آن شبیه پل نمکی است.
 (۳) واکنش‌های انجام شده در آند، $\text{Cu}(s) \longrightarrow \text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^-$ و در کاتد، $\text{Cu}^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow \text{Cu}(s)$ است.
 (۴) الکترولیت آن، محلولی از کات کبود و سولفوریک اسید است و با پیشرفت واکنش، بر جرم کاتد افزوده می‌شود.