

ریاضیات

سراسری خارج از کشور - ریاضی ۸۷

۵۵ سؤال - ۸۵ دقیقه

۱۰۱- با کدام مقادیر m ، منحنی به معادله $y = (m+2)x^2 - 2x + 1$ از هر چهار ناحیه‌ی محورهای مختصات می‌گذرد؟

- (۱) $m < -2$ (۲) $m < -1$ (۳) $-2 < m < -1$ (۴) $-4 < m < -2$

۱۰۲- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} x^3 & ; x \geq 0 \\ -x^2 & ; x < 0 \end{cases}$ در مجموعه‌ی اعداد حقیقی چگونه است؟

- (۱) یک به یک - پوشا (۲) یک به یک - غیر پوشا
(۳) غیر یک به یک - پوشا (۴) غیر یک به یک - غیر پوشا

۱۰۳- اگر $x = \log_4 \sqrt{2}$ باشد، لگاریتم عدد $4(x+3)$ در پایه‌ی x کدام است؟

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

۱۰۴- در یک تصاعد عددی جملات اول، پنجم و یازدهم به ترتیب سه جمله‌ی متوالی از تصاعد هندسی صعودی‌اند. قدر نسبت تصاعد

هندسی کدام است؟

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

۱۰۵- اگر یکی از ریشه‌های معادله‌ی $2 = x(ax^2 - x - 5)$ برابر ۲ باشد، مجموع دو ریشه‌ی دیگر آن کدام است؟

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

۱۰۶- حاصل $\frac{\sqrt{1+\sin 50^\circ}}{\sin 50^\circ + \sin 10^\circ}$ برابر کدام است؟

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

۱۰۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{1 - \sin x}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) $-\infty$ (۴) $+\infty$

۱۰۸- به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{2-\sqrt{3-x}}{x+1} & x < -1 \\ ax+1 & x \geq -1 \end{cases}$ بر روی \mathbb{R} پیوسته است؟

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

۱۰۹- اگر $f(x) = \cos x$ و $g(x) = \sin(\pi x)$ ، شیب خط مماس بر منحنی تابع $\text{gof}(x)$ در نقطه‌ی تلاقی آن با محور x ها، روی بازه‌ی $(0, \pi)$ کدام است؟

(۱) $-\pi$ (۲) $-\frac{\pi}{2}$ (۳) π (۴) 0

۱۱۰- خط مماس بر منحنی به معادله‌ی $y = \frac{2x-1}{x+1}$ ، در نقطه‌ای به طول α واقع در آن، از نقطه‌ی $(-1, 0)$ می‌گذرد. α کدام است؟

(۱) -1 (۲) 1 (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) 2

۱۱۱- در معادله‌ی $2 \sin x \cos 3x = 1 + \cos(\frac{\pi}{4} + 2x)$ ، مجموعه‌ی جواب‌ها به کدام صورت است؟

(۱) $\frac{k\pi}{4}$ (۲) $\frac{k\pi}{2}$ (۳) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$ (۴) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$

۱۱۲- کم‌ترین فاصله‌ی نقطه‌ی $(4, 0)$ از نقاط منحنی به معادله‌ی $y = \sqrt{2x+9}$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) 3 (۴) 4

۱۱۳- مجموع ۲۴ جمله‌ی اول از سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n+1}-\sqrt{n}}{\sqrt{n^2+n}}$ برابر کدام است؟

(۱) 0.75 (۲) 0.8 (۳) 0.85 (۴) 0.9

۱۱۴- اگر $f(x) = \frac{[x]-3}{x-4}$ و $a_n = \frac{fn-3}{n+2}$ ، آنگاه دنباله‌ی $f(a_n)$ چگونه است؟

(۱) همگرا به -1 (۲) همگرا به صفر (۳) همگرا به 1 (۴) واگرا

۱۱۵- خط به معادله‌ی $y = \frac{3}{4}$ مجانب افقی نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = 2x - 1 + \sqrt{ax^2 + bx}$ است. b کدام است؟

(۱) -10 (۲) -5 (۳) 5 (۴) 10

۱۱۶- کدام تابع در $x=0$ مشتق دارد؟

(۱) $\sqrt{x^3}$ (۲) $\sqrt[3]{x^2}$ (۳) $x\sqrt{x^2}$ (۴) $x[x]$

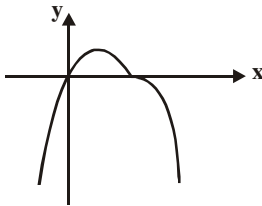
۱۱۷- اگر $f(x) = x - \frac{1}{x}; x > 0$ ، به ازای کدام مقدار a ، خط به معادله $2y - x = a$ مماس بر نمودار تابع f^{-1} است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۸- تابع با ضابطه $f(x) = x|x^2 - 1|$ و دامنه $[-2, 2]$ چند نقطه‌ی بحرانی دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۱۹- ضابطه‌ی تابع نمودار مقابل کدام است؟



(۲) $y = x(x-1)^3$

(۱) $y = x(1-x)^3$

(۴) $y = x(x^3-1)$

(۳) $y = x(1-x^3)$

۱۲۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{1 - \cos \pi x}{x - 4\sqrt{x} + 4}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 4π (۳) $4\pi^2$ (۴) $8\pi^2$

۱۲۱- معادله‌ی درجه سوم $x^3 - x^2 - x + a = 0$ فقط یک ریشه‌ی حقیقی منفی دارد. مجموعه‌ی مقادیر a به کدام صورت است؟

- (۱) $a < 1$ (۲) $a > 1$ (۳) $-1 < a < 1$ (۴) $1 < a < 2$

۱۲۲- میانگین «مجموع پایین ریمان و مجموع بالای ریمان» در تابع با ضابطه $f(x) = x^2$ ، روی بازه‌ی $[0, 1]$ برای $n = 4$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{16}$ (۲) $\frac{11}{32}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{13}{32}$

۱۲۳- حاصل $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} |\tan x| \sqrt{1 + \tan^2 x} dx$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۲۴- اگر $\int \frac{3x}{\sqrt{x-1}} dx = f(x) \cdot \sqrt{x-1} + C$ باشد، $f(x)$ کدام است؟

- (۱) $2x+1$ (۲) $2x+2$ (۳) $2x+3$ (۴) $2x+4$

۱۲۵- در داخل یک مربع به ضلع $\sqrt{3}$ ، مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع $\sqrt{3}$ رسم می‌کنیم. مجموع فواصل مرکز مربع از اضلاع این مثلث کدام است؟

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

۱۲۶- قاعده‌ی بزرگ‌تر دوزنقه دو برابر قاعده‌ی کوچک‌تر آن است. مساحت کل دوزنقه چند برابر مساحت مثلث سایه‌زده است؟



- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۲۷- از داخل یک استوانه‌ی قائم به ارتفاع ۵ و شعاع قاعده‌ی ۲ واحد، بزرگ‌ترین مخروط ممکن را خارج کرده‌اند. شکل باقی‌مانده را با صفحه‌ای موازی قاعده‌ی مخروط به فاصله‌ی ۱ واحد از آن قطع می‌دهیم. مساحت مقطع حاصل کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{44}\pi$ (۲) $\frac{1}{54}\pi$ (۳) $\frac{1}{56}\pi$ (۴) $\frac{1}{75}\pi$

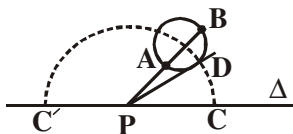
۱۲۸- در مستطیلی به ابعاد ۳ و ۴ واحد، نیم‌سازهای داخلی دو زاویه‌ی متقابل، قطر دیگر مستطیل را در N و M قطع می‌کند. اندازه‌ی MN چه قدر است؟

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

۱۲۹- در مثلثی به طول اضلاع ۱۳ و ۱۳ و ۱۰ واحد، فاصله‌ی نقطه‌ی تلاقی میانه‌ها از دورترین رأس آن کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{3}$ (۲) $6\sqrt{2}$ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۳۰- نقطه‌ی P مرکز نیم‌دایره به قطر CC' است. شعاع PD مماس بر دایره‌ی مفروض رسم شده است. دایره‌ی که بر دو نقطه‌ی A و B می‌گذرد و مماس بر خط Δ است. در کدام نقطه بر خط Δ مماس می‌شود؟



- (۱) C یا C' (۲) بین دو نقطه‌ی C و C' (۳) خارج پاره خط C'C (۴) نشدنی

۱۳۱- تحت یک بازتاب نسبت به یک خط، نقطه‌ی (۳، ۱) روی نقطه‌ی (۱، ۵) تصویر می‌شود. تصویر نقطه‌ی (۵، ۴) تحت این بازتاب کدام است؟

- (۱) (۱، ۶) (۲) (۲، ۸) (۳) (۳، ۷) (۴) (۴، ۹)

۱۳۲- اگر هر سه صفحه‌ی متمایز بر صفحه‌ی P عمود باشند، آن‌گاه فصل مشترک‌های دوجه‌دوی این سه صفحه‌ی متمایز، کدام وضعیت را نمی‌پذیرد؟

(۱) فصل مشترک ندارند. (۲) منطبق (۳) موازی (۴) متقاطع

۱۳۳- قرینه‌ی بردار $a = (-2, 0, 1)$ نسبت به امتداد بردار $b = (1, 2, -1)$ ، کدام بردار است؟

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

۱۳۴- سه بردار a, b و c با اندازه‌های ۳، ۴ و ۷ واحد، در رابطه‌ی $a + b + c = 0$ صدق می‌کنند. مقدار $a \cdot b + b \cdot c + c \cdot a$ کدام است؟

(۱) -37 (۲) -19 (۳) 19 (۴) 37

۱۳۵- فاصله‌ی نقطه‌ی $A(1, 2, 0)$ از خط به معادله‌ی $x = y = z$ ، کدام است؟

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

۱۳۶- معادله‌ی صفحه‌ی گذرا بر نقطه‌ی $(0, 2, -3)$ و خط به معادله‌ی $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{-2} = z+1$ ، کدام است؟

(۱) $x - y - 4z = 10$ (۲) $x + 2y + 2z = -2$

(۳) $3x + 2y - 2z = 10$ (۴) $2x + 3y + 2z = 0$

۱۳۷- به ازای کدام مقدار b ، دو دایره به معادلات $b = 0$ و $x^2 + y^2 + 4\sqrt{6}y + b = 0$ و $x^2 + y^2 - 2x = 3$ مماس خارج‌اند؟

(۱) 8 (۲) 13 (۳) 15 (۴) 20

۱۳۸- هر یک از دو شاخه‌ی هذلولی به معادله‌ی $x^2 + ax - 4y^2 + 4 = 0$ ، محور y ها را در یک نقطه قطع می‌کند. مجموعه‌ی مقادیر a به کدام صورت است؟

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

۱۳۹- ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 5 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ را به صورت مجموع یک ماتریس متقارن و یک ماتریس پادمتقارن نوشته‌ایم. دترمینان ماتریس متقارن

کدام است؟

(۱) -9 (۲) -4 (۳) 4 (۴) 9

۱۴۰- دستگاه معادلات به صورت $\begin{bmatrix} 1 & -1 & a \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ b \end{bmatrix}$ با کدام شرایط، فاقد جواب است؟

(۴) $b \neq 1, a = 2$

(۳) $b = 1, a = 2$

(۲) $b \neq 2, a = 1$

(۱) $b = 2, a = 1$

۱۴۱- میانگین داده‌های دسته‌بندی شده به صورت $22 + 3a$ محاسبه شده است، a کدام است؟

مرکز دسته	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵	۲۸
فرادانی مطلق	۲	۴	۶	۳	۵

(۴) 0.45

(۳) 0.25

(۲) 0.20

(۱) 0.15

۱۴۲- انحراف معیار ۲۶ داده‌ی آماری برابر ۲ می‌باشد. اگر یکی از داده‌ها که با میانگین برابر است از بین آنان حذف شود، واریانس ۲۵ داده‌ی

دیگر کدام است؟

(۴) $4/16$

(۳) $4/12$

(۲) $4/0.8$

(۱) $3/96$

۱۴۳- اگر $A_i = \{m \in \mathbb{Z} \mid -i \leq m \leq 8 - i\}$ ، مجموعه‌ی $\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i - \bigcap_{i=1}^{\infty} A_i$ چند عضو دارد؟

(۴) ۱۶

(۳) ۱۵

(۲) ۱۴

(۱) ۱۳

۱۴۴- اگر A و B و C سه مجموعه‌ی غیرتهی باشند، از کدام تساوی الزاماً $A = B$ نتیجه می‌شود؟

(۲) $A \cap C = B \cap C$

(۱) $A \times C = B \times C$

(۴) $A \times (B - C) = (A - C) \times B$

(۳) $A \cup C = B \cup C$

۱۴۵- اگر رابطه‌ی R روی مجموعه‌ی $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ به صورت $aRb \Leftrightarrow |3b - a| < 4$ تعریف شده باشد، رابطه‌ی R چند عضو دارد؟

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۸

۱۴۶- از بین ۵ داوطلب گروه ریاضی و ۳ داوطلب گروه تجربی، به تصادف ۳ نفر برای انجام آزمونی معرفی می‌شوند. با کدام احتمال دو نفر از

معرفی‌شدگان، از گروه ریاضی است؟

(۴) $\frac{9}{14}$

(۳) $\frac{15}{28}$

(۲) $\frac{15}{32}$

(۱) $\frac{25}{56}$

۱۴۷- در یک تابلوی نمایشگر، تصویر موردنظر از ساعت ۷ هر ۱۰ دقیقه یک بار، متناوباً لحظه‌ای نمایان می‌شود. اگر فردی بین ساعت ۸ تا ۸:۲۰ مقابل این تابلو قرار گیرد، با کدام احتمال برای رؤیت این تصویر کم‌تر از ۴ دقیقه معطل می‌شود؟

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

۱۴۸- تعداد مسافری در یک هتل ۷۲ نفرند که ۲۳ نفر آنان تاجر و ۱۲ نفر برای اولین بار سفر کرده‌اند. ۸ نفر از این تاجری، برای اولین بار سفر کرده‌اند. اگر فردی به تصادف از بین آنان انتخاب شود، با کدام احتمال این فرد نه تاجر است و نه اولین بار سفر کرده‌است؟

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۴۹- در یک گراف ساده‌ی ناهمبند و ۳- منتظم که دارای ۸ رأس می‌باشد، چند دور با طول ۴ وجود دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۰- اگر عدد طبیعی پنج رقمی $\overline{5abb6}$ بر عدد ۹۹ بخش‌پذیر باشد، رقم b کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

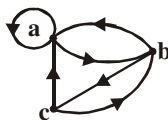
۱۵۱- به ازای اعداد طبیعی $1 \leq n \leq 50$ ، در چند حالت دو عدد $4n+7$ و $5n+9$ نسبت به هم اول‌اند؟

- (۱) ۴۷ (۲) ۴۸ (۳) ۴۹ (۴) ۵۰

۱۵۲- معادله‌ی سیاله‌ی $25x + 12y = 1110$ بر روی مجموعه‌ی اعداد طبیعی (N) چند زوج جواب دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۳- گراف مقابل رابطه‌ی R روی مجموعه‌ی $\{a, b, c\}$ را بیان می‌کند. کدام عضو در رابطه‌ی ROR وجود ندارد؟



- (۱) (b, c) (۲) (a, c)

- (۳) (c, a) (۴) (c, c)

۱۵۴- در ظرفی پنج مهره با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ قرار دارند. دو مهره با هم بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال مجموع شماره‌های این دو مهره عدد فرد است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{6}$ (۴) $\frac{4}{7}$

۱۵۵- تابع احتمال متغیر تصادفی X، به صورت $P(X=i) = \frac{i(i+1)}{a}$ ؛ $i=1, 2, 3, 4, 5$ است. $P(X=5)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{5}{11}$ (۴) $\frac{4}{7}$

فیزیک

سراسری خارج از کشور - ریاضی ۸۷

۴۵ سؤال - ۶۰ دقیقه

۱۵۶- معادله‌ی مکان متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{r} = 3t^2 \vec{i} + 4t^2 \vec{j}$ است. در لحظه‌ای که بزرگی سرعت متحرک 20 m/s است. فاصله‌ی آن از مبدأ مکان چند متر است؟

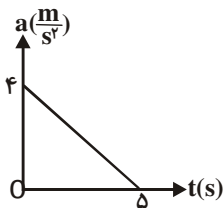
۳۲ (۴)

۲۰ (۳)

۱۶ (۲)

۱۰ (۱)

۱۵۷- متحرکی با سرعت اولیه‌ی -6 m/s در مسیر مستقیم به حرکت در می‌آید و نمودار شتاب- زمان آن به صورت مقابل است. حرکت این متحرک در فاصله‌ی زمانی نشان داده شده است؟



(۲) پیوسته تند شونده

(۱) پیوستگی کند شونده

(۴) کند شونده و سپس تند شونده

(۳) تند شونده و سپس کند شونده

۱۵۸- سنگی از بالای صخره‌ای در بالای یک دریاچه رها می‌شود. ۱ ثانیه‌ی بعد سنگ دیگری از همان نقطه با سرعت اولیه‌ی $12/25 \text{ m/s}$ به طور قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. هر دو سنگ در یک لحظه به سطح آب می‌رسند. ارتفاع صخره از سطح آب چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 9/8 \text{ m/s}^2$ است.)

۴۴/۱ (۴)

۳۹/۲ (۳)

۳۴/۶ (۲)

۱۹/۶ (۱)

۱۵۹- گلوله‌ای در شرایط خلأ تحت زاویه‌ی α نسبت به سطح افق پرتاب می‌شود. ۲ ثانیه پس از پرتاب مؤلفه‌های قائم سرعت صفر می‌شود. اگر مؤلفه‌های افقی سرعت در آن لحظه برابر 15 m/s باشد، سرعت اولیه‌ی گلوله چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۴۵ (۴)

۳۰ (۳)

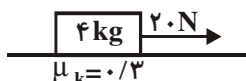
۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۱۶۰- در شکل مقابل، جسم از حال سکون، در مسیر افقی و در لحظه‌ی $t = 0$ تحت نیروی ثابت به حرکت درمی‌آید و بعد از ۳ ثانیه نخ بسته شده به جسم پاره می‌شود. کل مسافتی که جسم از شروع حرکت تا لحظه‌ی ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۱۲ (۲)

۹ (۱)



۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۶۱- معادلهٔ تکانه- زمان ذره‌ای که بر محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $P = t^2 - 2t - 3$ است. نوع حرکت از لحظه $t = 0$ تا $t = 3$ s

کدام است؟

(۲) همواره تند شونده

(۱) همواره کند شونده

(۴) ابتدا تند شونده و سپس کند شونده

(۳) ابتدا کند شونده و سپس تند شونده

۱۶۲- یک دوچرخه‌سوار با بزرگی سرعت ثابت 10 m/s در یک سطح افقی، دایره‌ای به شعاع 20 متر را طی می‌کند. جرم دوچرخه و

دوچرخه‌سوار بر روی هم 80 kg است. نیرویی که از طرف جاده بر دوچرخه وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) $400\sqrt{5}$

(۳) $80\sqrt{26}$

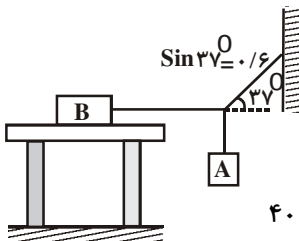
(۲) 800

(۱) 400

۱۶۳- در شکل مقابل، وزن جسم B برابر 600 N است و ضریب اصطحاک ایستایی بین جسم B و میز

0.5 است. حداکثر وزن جسم A چند نیوتون باشد تا سیستم ساکن بماند؟ (از جرم نخ‌ها صرف نظر

شود.)



(۴) 400

(۳) 300

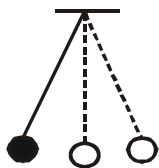
(۲) 225

(۱) 150

۱۶۴- آونگی به طول $1/6$ متر در حال نوسان است. وقتی گلوله‌ی آونگ از پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر می‌گذرد،

سرعتش 4 m/s است. زاویه‌ی راستای نخ با خط قائم وقتی گلوله به بالاترین نقطه‌ی مسیر می‌رسد، چند

درجه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و مقاومت هوا ناچیز است.)



(۴) 90

(۳) 60

(۲) 30

(۱) 45

۱۶۵- اختلاف دمای بین اتاق و هوای بیرون 20 درجه است. از پنجره‌ی این اتاق در هر دقیقه چند کیلوژول گرما از شیشه‌ای به ابعاد

$1/5 \text{ m} \times 1/5 \text{ m}$ و ضخامت 5 میلی‌متر از طریق رسانش منتقل می‌شود؟ ($K = 1 \text{ J/s.m.K}$ شیشه)

(۴) 900

(۳) 540

(۲) 90

(۱) 54

۱۶۶- به مقداری یخ با دمای صفر درجه‌ی سلیسیوس گرما می‌دهیم تا تبدیل به آب ۲۰ درجه‌ی سلیسیوس شود. چند درصد گرمای داده شده

صرف ذوب یخ شده است؟ ($C_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, $L_f = 336 \text{ J/g}$)

- (۱) ۵۵ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۱۶۷- اگر فشار گاز کاملی را ۲۵ در صد افزایش داده و حجم آن را ۳۶ در صد کم کنیم، دمای مطلق آن درصد می‌یابد.

- (۱) ۲۰، کاهش (۲) ۲۰، افزایش (۳) ۲۵، کاهش (۴) ۲۵، افزایش

۱۶۸- یک ماشین گرمایی کارنو در هر ثانیه ۴۰۰ ژول کار انجام می‌دهد و بین دو منبع سرد و گرم با دماهای 47°C و 127°C کار می‌کند.

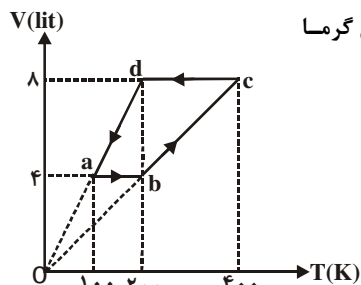
گرمایی که در هر ثانیه توسط ماشین از چشمه‌ی گرم گرفته می‌شود، چند ژول است؟

- (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۴۰۰۰ (۳) ۶۰۰۰ (۴) ۸۰۰۰

۱۶۹- چگالی یک گاز کامل در دمای 7°C و فشار 1.0^5 Pa چند گرم بر لیتر است؟ ($R = 8 \text{ J/mol.K}$ و 32 g/mol = جرم مولکولی)

$$(1) \frac{7}{10} \quad (2) \frac{7}{40}$$

$$(3) \frac{10}{7} \quad (4) \frac{40}{7}$$



۱۷۰- یک مول گاز کامل تک‌اتمی، چرخه‌ای مطابق شکل را طی می‌کند. گاز در کل چرخه چند ژول گرما

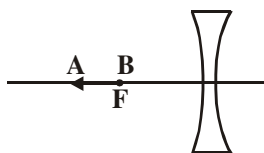
از محیط می‌گیرد؟ ($R = 8 \text{ J/mol.K}$)

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰

- (۳) ۶۰۰ (۴) ۸۰۰

۱۷۱- جسم AB به طول ۵ سانتی‌متر مطابق شکل روی محور اصلی یک عدسی واگرا به فاصله‌ی کانونی ۱۰ سانتی‌متر قرار دارد. طول تصویر

چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۱ (۲) ۴

- (۳) ۵ (۴) ۶

۱۷۲- پرتو نوری از هوا به سطح یک تیغه‌ی شیشه‌ای می‌تابد و قسمتی از آن بازتاب پیدا می‌کند و قسمتی نیز با انحراف ۱۵ درجه وارد شیشه

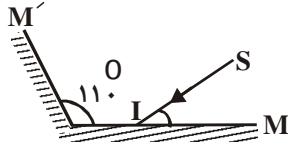
می‌شود. اگر زاویه‌ی بین پرتو بازتابش و پرتو شکست ۱۲۵ درجه باشد، زاویه‌ی شکست چند درجه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۵

۱۷۳- جسمی به طول ۲ سانتی متر جلوی آینه‌ی کروی قرار دارد و تصویری به طول ۴ سانتی متر از جسم روی پرده تشکیل شده است. اگر فاصله‌ی جسم از تصویرش ۳۰ سانتی متر باشد. فاصله‌ی جسم تا آینه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۹۰

۱۷۴- در شکل مقابل پرتو SI به آینه‌ی M می‌تابد و پس از برخورد به آینه‌ی M' بازتاب می‌شود. پرتو نور چند درجه نسبت به جهت اولیه‌ی (SI) منحرف می‌شود؟



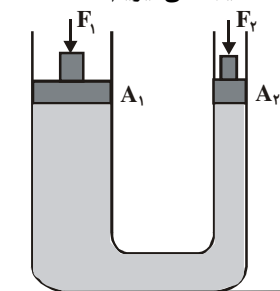
- (۱) ۴۰ (۲) ۷۰ (۳) ۱۱۰ (۴) ۱۴۰

۱۷۵- حجم حباب‌های هوا در رسیدن از ته یک دریاچه تا سطح آب ۳ برابر می‌شود. اگر دمای آب ثابت فرض شود، عمق آب تقریباً چند متر است؟ (فشار هوا برابر با 10^5 پاسکال و چگالی آب 1000 kg/m^3 و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ فرض شود).

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۷۶- در شکل روبه‌رو، به دو پیستون که روی یک مایع قرار دارند نیروهای F_1 و F_2 وارد می‌شود و فشار P_1 و P_2 را روی دو سطح

هم‌تراز A_1 و A_2 ایجاد می‌کنند. اگر پیستون‌ها تحت تأثیر این نیروها حرکت نکنند (در تعادل باشند)، نتیجه می‌گیریم که:



$$F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)F_2 \quad (2) \quad F_1 = F_2 \quad (1)$$

$$F_1 = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)F_2 \quad (4) \quad P_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)P_2 \quad (3)$$

۱۷۷- قطر یک گلوله‌ی توپر آلومینیمی دو برابر قطر یک گلوله‌ی توپر مسی است. اگر جرم گلوله‌ی آلومینیمی $2/4$ برابر جرم گلوله‌ی مسی

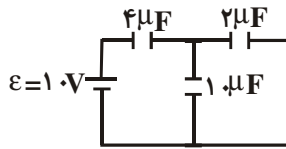
باشد، چگالی آلومینیم چند برابر چگالی مس است؟

- (۱) $1/1$ (۲) $2/2$ (۳) $3/3$ (۴) $4/4$

۱۷۸- نیروی بین دو بار الکتریکی q_1 و q_2 که به فاصله‌ی r از یک‌دیگر قرار دارند، F است. اگر اندازه‌ی یکی از بارها و همچنین فاصله‌ی بین دو بار نیز، نصف شود، نیروی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $1/2$ (۴) $3/2$

۱۷۹- در مدار مقابل بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ۲ میکروفارادی چند میکروکولن است؟



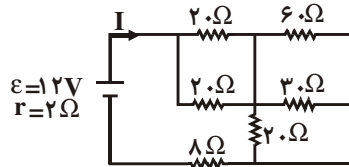
(۲) ۱۰

(۱) ۵

(۴) ۳۰

(۳) ۱۵

۱۸۰- در مدار شکل روبه‌رو، شدت جریان I چند آمپر است؟



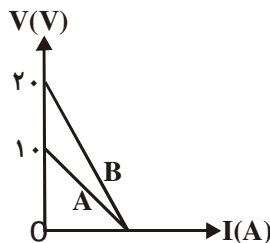
(۲) ۰/۳

(۱) ۰/۲

(۴) ۰/۵

(۳) ۰/۴

۱۸۱- نمودار تغییر ولتاژ دو سر مولدهای A و B بر حسب شدت جریانی که از آن‌ها می‌گذرد،



مطابق شکل است. مقاومت درونی مولد B چند برابر مقاومت درونی مولد A است؟

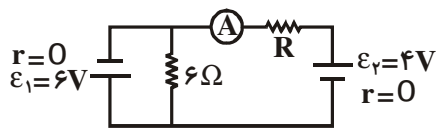
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۱۰

(۳) ۱/۲

۱۸۲- در مدار مقابل آمپرسنج ۲ آمپر را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟



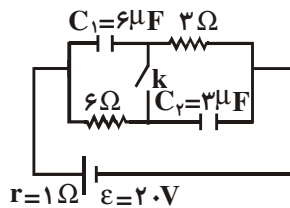
(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴

۱۸۳- در مدار مقابل ابتدا کلید باز است. در صورتی که کلید بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر



خازن C₂ چند ولت تغییر می‌کند؟

(۲) ۶

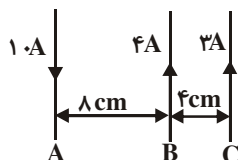
(۱) صفر

(۴) ۱۴

(۳) ۱۲

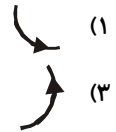
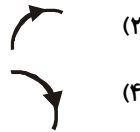
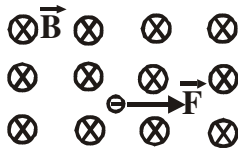
۱۸۴- از سه سیم راست و موازی و دراز، جریانی‌هایی مطابق شکل عبور می‌کند. نیروی وارد بر هر متر از سیم C چند نیوتون و در چه جهتی

است؟ (سیم‌ها در یک صفحه و $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$ است.)

(۱) 9×10^{-5} ، به سمت چپ(۲) 9×10^{-5} ، به سمت راست(۳) 10^{-5} ، به سمت راست(۴) 10^{-5} ، به سمت چپ

۱۸۵- در شکل روبه‌رو، الکترونی با سرعت V در مسیری عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است. نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون

در یک لحظه نشان داده شده است. از آن لحظه، قسمتی از مسیر حرکت الکترون در میدان کدام است؟



۱۸۶- حلقه‌ای به مساحت 200 سانتی‌متر مربع عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. اگر در مدت 0.2 ثانیه میدان

مغناطیسی، بدون تغییر جهت به اندازه 0.8 تسلا کاهش یابد، نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه چند ولت می‌شود؟

(۴) 0.16

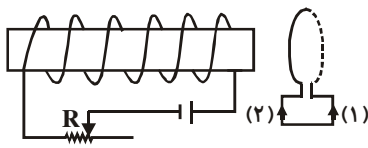
(۳) 0.12

(۲) 0.08

(۱) 0.04

۱۸۷- در مدار روبه‌رو، مقاومت رئوستا در حال افزایش است. جهت جریان القایی در حلقه در جهت است و نیروی محرکه‌ی خودالقایی

در سیم‌لوله در نیروی محرکه‌ی مولد عمل می‌کند.



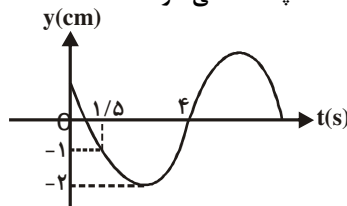
(۲) جهت

(۱) جهت

(۴) خلاف جهت

(۳) خلاف جهت

۱۸۸- نمودار مکان- زمان نوسانگری مطابق شکل است. فاصله‌ی نوسانگر از مبدأ در لحظه‌ی $t = 0$ چند سانتی‌متر است؟



(۲) $\sqrt{2}$

(۱) ۱

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\sqrt{3}$

۱۸۹- دامنه‌ی یک نوسانگر وزنه- فنر 4 cm است. اگر جرم وزنه 20 گرم و ثابت فنر 32 N/m باشد، بیشینه‌ی سرعت نوسانگر چند متر بر

ثانیه است؟

(۴) $1/6$

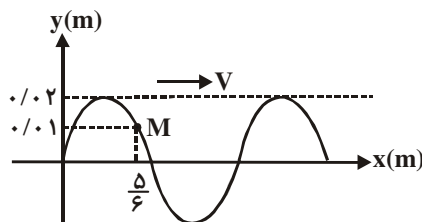
(۳) $1/2$

(۲) 0.8

(۱) 0.4

۱۹۰- نقش یک موج عرضی که با سرعت 10 m/s در جهت محور x در یک طناب منتشر می‌شود، در یک لحظه مطابق شکل است. ذره‌ی M

در هر ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟



(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۶

(۳) ۵

۱۹۱- موجی با بسامد 100 Hz و طول موج 0.5 متر، فاصله‌ی 10 متر را در چند ثانیه طی می‌کند؟

(۴) $\frac{1}{10}$

(۳) $\frac{1}{5}$

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۱۹۲- در طنابی به طول 55 cm موج ایستاده تشکیل شده است. یک سر طناب ثابت و سر دیگر آن آزاد است. اگر در طول طناب ۶ گره

تشکیل شده و سرعت موج عرضی در آن 30 m/s باشد، بسامد موج حاصل چند هرتز است؟

(۴) ۵۰۰

(۳) ۳۰۰

(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۵۰

۱۹۳- تراز شدت صوتی از ۳۰ دسی بل به ۳۶ دسی بل می رسد. شدت صوت چند برابر شده است؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{36}{25}$

۱۹۴- یک منبع صوت با سرعت ثابت در حرکت است. اگر بسامد صوتی که شنونده ساکن عقب منبع دریافت می کند $\frac{8}{9}$ بسامد صوتی باشد

که شنونده ساکن جلوی منبع دریافت می کند، سرعت منبع چند متر بر ثانیه است؟ (سرعت صوت در هوا 340 m/s و هر دو شنونده در راستای حرکت منبع قرار دارند.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۱۹۵- در یک موج الکترومغناطیسی منتشر شده در خلأ (یا هوا) میدان های الکتریکی و مغناطیسی و در هر نقطه با یکدیگر

(۱) با هم موازیند، هم فازند. (۲) بر هم عمودند، هم فازند.

(۳) بر هم عمودند، در فاز مخالفند. (۴) با هم موازیند، در فاز مخالفند.

۱۹۶- آزمایش یانگ را با نور تک رنگ سبز انجام داده ایم و نوارهای تداخلی را بر روی پرده ای موازی با سطح شکاف ها تشکیل داده ایم. برای آن که فاصله ی دو نوار تاریک متوالی را کم کنیم می توانیم:

(۱) فاصله ی دو شکاف را از هم کم کنیم.

(۲) فاصله پرده از شکاف ها را زیاد کنیم.

(۳) به جای نور سبز از نور تک رنگ قرمز استفاده کنیم.

(۴) به جای نور سبز از نور تک رنگ بنفش استفاده کنیم.

۱۹۷- در آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلزی 4 eV است. هنگامی که طول موج نور به کار رفته 200 nm است، بیشینه ی انرژی جنبشی

فوتوالکترها چند eV است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱۰

۱۹۸- اگر الکترون در اتم هیدروژن روی تراز $n = 4$ باشد، پرنرژی ترین فوتونی که می تواند تابش کند چند ریدبرگ است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{7}{16}$ (۳) $\frac{9}{25}$ (۴) $\frac{15}{16}$

۱۹۹- در نیم رساناهای ذاتی، تعداد الکترون های نوار رسانش در مقایسه با تعداد حفره های نوار ظرفیت چگونه اند؟

(۱) کم تر (۲) برابر

(۳) بیش تر (۴) در دماهای مختلف، این نسبت متفاوت است.

۲۰۰- در فرآیند غنی سازی اورانیوم، غنای مناسب ^{235}U برای سوخت نیروگاهی تقریباً چند درصد است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱۲ (۳) ۶۵ (۴) ۹۵

شیمی

سراسری خارج از کشور - ریاضی ۸۷

۳۵ سؤال - ۳۵ دقیقه

۲۰۱- چون اندازه‌گیری با دستگاه طیف‌سنج جرمی، نشان داده‌است که جرم همه اتم‌های یک عنصر، برابر ... و در نتیجه، شمار ... های آن‌ها باید ... باشد، از آن‌جا موضوع اتم‌های ایزوتوپ مطرح شد که با مدل اتمی ... در واقع، ... دارد.

(۱) است - پروتون - برابر - رادرفورد - مطابقت (۲) است - نوترون - برابر - تامسون - مطابقت

(۳) نیست - پروتون - نابرابر - رادرفورد - مغایرت (۴) نیست - نوترون - نابرابر - دالتون - مغایرت

۲۰۲- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر A^{75} برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر A و شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم آن کدامند؟ (عددها از راست به چپ بخوانید).

(۱) ۳، ۳۱ (۲) ۵، ۳۱ (۳) ۳، ۳۳ (۴) ۵، ۳۳

۲۰۳- الکترون‌های اتم آنتیموان ($81Sb$) در آخرین زیرلایه‌ی p آن، در کدام عدد کوانتومی با یک‌دیگر تفاوت دارند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۴- کدام مطلب درباره‌ی عنصر X که در خانه‌ی شماره‌ی ۱۶ جدول تناوبی جای دارد، نادرست است؟

(۱) در واکنش با اکسیژن، اکسیدی اسیدی و انحلال‌پذیر در آب می‌دهد.

(۲) آخرین زیرلایه‌ی اشغال‌شده‌ی اتم آن، دارای ۶ الکترون است.

(۳) با عنصر ۳۴ در جدول تناوبی هم‌گروه و از آن الکترون‌گاتیوتر است.

(۴) با فلزهای گروه ۱ (IA)، ترکیب‌های یونی انحلال‌پذیر در آب می‌دهد.

۲۰۵- کدام دو خاصیت فلزهای اصلی، با افزایش عدد اتمی آن‌ها در گروه‌ها، افزایش می‌یابد؟

(۱) الکترون‌گاتیوی - نقطه‌ی ذوب (۲) واکنش‌پذیری - شعاع یونی

(۳) الکترون‌گاتیوی - شعاع اتمی (۴) واکنش‌پذیری - انرژی نخستین یونش

۲۰۶- با توجه به این که فرمول پتاسیم دی‌کرومات، $K_2Cr_2O_7$ و فرمول اسکاندیم فسفات، $ScPO_4$ است، فرمول اسکاندیم دی‌کرومات کدام است؟

(۱) $ScCr_2O_7$ (۲) $Sc_2(Cr_2O_7)_3$ (۳) $Sc(Cr_2O_7)_2$ (۴) $Sc_3(Cr_2O_7)_4$

۲۰۷- در ساختار مولکول ... مانند مولکول ... یک پیوند ... وجود دارد.

(۱) اتین - نیتروژن - سه‌گانه (۲) اتن - هیدروژن سیانید - دوگانه

(۳) اتن - کربن مونواکسید - دوگانه (۴) اتین - سولفوریل کلرید - سه‌گانه

۲۰۸- نام CCl_4 ، تترا ... متان است و مولکول آن ساختار ... با زاویه‌ی پیوندی ... دارد و ترکیبی ... است.

(۱) کلرید - هرم مثلثی - 107° - قطبی (۲) کلرو - هرم مثلثی - 107° - قطبی

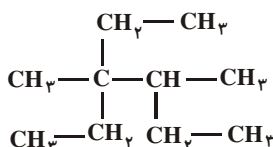
(۳) کلرو - چهاروجهی - $109/5^\circ$ - ناقطبی (۴) کلرید - چهاروجهی - $109/5^\circ$ - ناقطبی

۲۰۹- کدام مقایسه درباره‌ی اندازه‌ی زاویه‌ی پیوندی در مولکول‌های پیشنهاد شده، درست است؟

(۱) $CO_2 > SO_3 > NH_3 > H_2O$ (۲) $CH_4 > NH_3 > H_2O > SO_3$

(۳) $CO_2 > CH_4 > SO_3 > NH_3$ (۴) $CH_4 > SiH_4 > NH_3 > SO_3$

۲۱۰- نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری روبه‌رو، کدام است؟



(۱) ۲، ۲ - دی‌اتیل - ۳ - متیل پنتان

(۲) ۳ - اتیل - ۴ - دی‌متیل هگزان

(۱) ۲، ۲، ۳ - تری‌اتیل بوتان

(۳) ۳، ۵ - دی‌اتیل - ۳ - متیل هگزان

۲۱۱- کاربرد قطره چکان و قاشقک در آزمایشگاه، به ترتیب کدام است؟

- (۱) برداشتن یا ریختن مایع‌های سمی - تعیین جرم مواد
(۲) برداشتن یا ریختن مایع‌های سمی - برداشتن مواد شیمیایی جامد
(۳) تعیین جرم حجمی مواد - برداشتن مواد شیمیایی جامد
(۴) تعیین جرم حجمی مواد - تعیین جرم مواد

۲۱۲- سیلیسیم را از واکنش تتراکلرید آن با ... به دست می‌آورند و به صورت خالص آن را در ساخت سلول‌های ... و تراشه‌های ... به کار می‌برند.

- (۱) منیزیم - خورشیدی - الکترونیکی
(۲) کلسیم - سوختی - الکتریکی
(۳) منیزیم - سوختی - الکترونیکی
(۴) کلسیم - خورشیدی - الکتریکی

۲۱۳- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط STP) به طور کامل بسوزد و ۵/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید (در شرایط STP) و ۱۱/۲۵ گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی این مخلوط را از گاز هیدروژن تشکیل می‌دهد؟

- (۱) ۲۲/۱۱ (۲) ۲۵/۱۲ (۳) ۳۳/۳۳ (۴) ۳۵/۲۵

۲۱۴- اگر از لیتیم پراکسید برای تصفیه‌ی هوای درون فضاپیما استفاده شود و فضاپرواز در شبانه‌روز، ۲۱ مول گاز CO_2 تولید کند و با فرض این‌که تمامی این گاز در واکنش وارد شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شبانه‌روز تولید می‌شود؟ (چگالی گاز اکسیژن را برابر $1/4 \text{ g.L}^{-1}$)

در نظر بگیرید. ($\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۲۵ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۴۵ (۴) ۲۵۰

۲۱۵- بر اساس معادله‌ی واکنش: $\text{N}_2\text{O(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)} \xrightarrow{\text{گرما}} \text{NH}_4\text{NO}_3\text{(s)}$ ، از تجزیه‌ی گرمایی ۵۰ گرم آمونیوم نیترات ۸۰ درصد خالص با بازدهی ۸۰ درصد، چند لیتر گاز N_2O در شرایط STP می‌توان به دست آورد؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۸/۹۶ (۲) ۶/۱۲ (۳) ۳/۲۵ (۴) ۴/۱۲

۲۱۶- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) هرگاه سامانه‌ای بر روی محیط کار انجام دهد، علامت W منفی است.

(۲) اگر واکنشی در حجم ثابت انجام گیرد، تغییرات انرژی درونی، برابر q_v است.

(۳) هرگاه، واکنشی در ظرف سر بسته انجام گیرد، تغییرات انرژی درونی، برابر q_p است.

(۴) اگر واکنشی با تغییر حجم همراه نباشد، تغییرات انرژی درونی، تنها از انتقال گرما ناشی می‌شود.

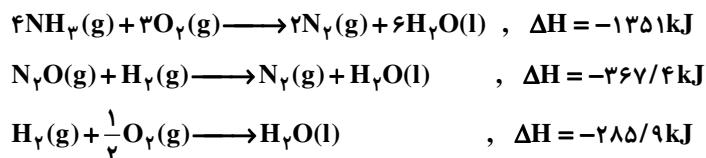
۲۱۷- اگر میانگین آنتالپی پیوند Si-H در مولکول SiH_4 ، برابر 318 kJ.mol^{-1} + در نظر گرفته شود، ΔH کدام واکنش، برابر با $1272 \text{ kJ} +$ است؟

- (۱) $\text{SiH}_4\text{(g)} \longrightarrow \text{Si(s)} + 2\text{H}_2\text{(g)}$
(۲) $\text{SiH}_4\text{(g)} \longrightarrow \text{Si(s)} + 4\text{H(g)}$
(۳) $\text{SiH}_4\text{(g)} \longrightarrow \text{Si(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)}$
(۴) $\text{SiH}_4\text{(g)} \longrightarrow \text{Si(g)} + 4\text{H(g)}$

۲۱۸- با توجه به واکنش $\text{H}_2\text{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{H}_2\text{O(g)}$ ، $\Delta H = -242 \text{ kJ}$ ، اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن به حجم ۱۳/۴۴ لیتر در شرایط STP، بر اثر جرقه، به طور کامل با هم واکنش دهند (چیزی از آن‌ها باقی نماند)، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

- (۱) ۸۶/۹ (۲) ۸۹/۶ (۳) ۹۶/۸ (۴) ۹۸/۶

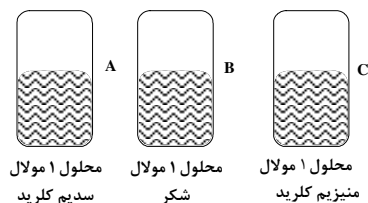
۲۱۹- با توجه به واکنش‌های روبه‌رو:



ΔH واکنش: $2\text{NH}_3\text{(g)} + 3\text{N}_2\text{O(g)} \longrightarrow 4\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{O(l)}$ ، چند کیلوژول است؟

- (۱) -۹۲۰ (۲) -۸۲۰ (۳) ۱۱۰۰ (۴) ۱۱۲۰

۲۲۰- با توجه به داده‌های زیر شکل‌ها، کدام مقایسه درباره‌ی فشار بخار مایع‌ها در سه ظرف سر بسته در دمای یکسان در یک فاصله‌ی زمانی معین، درست است؟



(۱) $A < B < C$

(۲) $B < A < C$

(۳) $A < C < B$

(۴) $C < A < B$

۲۲۱- دلیل‌های افزایش تدریجی دمای جوش آب نمک در طول زمان جوشیدن آن، کدامند؟

ب- افزایش غلظت محلول

آ- افزایش شمار یون‌ها در محلول

ت- کاهش فشار بخار محلول

پ- افزایش فشار بر سطح محلول

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) آ و ت

(۱) آ و پ

۲۲۲- وضعیت انحلال پذیری کدام یک از ترکیب‌های پیشنهاد شده در جدول

رو به رو، نادرست گزارش شده است؟



وضعیت انحلال در آب			ترکیب
نامحلول	کم محلول	محلول	
×			PbS
		×	$FeCl_4$
	×		$CaSO_4$
		×	$Al(OH)_3$

۲۲۳- مولاریته‌ی یک نمونه‌ی محلول ۸۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی 1.225 g.mL^{-1} ، چند مول بر لیتر است؟

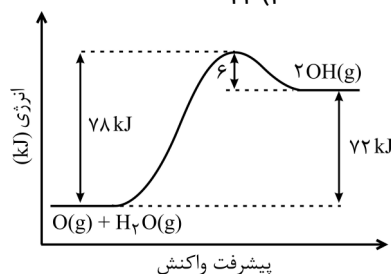
($H = 1, O = 16, S = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲



۲۲۴- با توجه به شکل روبه رو، کدام مطلب درست است؟

(۱) ΔH واکنش، برابر ۷۲- کیلوژول است.

(۲) واکنش گرماگیر و با افزایش آنتروپی همراه می‌باشد.

(۳) $OH(g)$ ، از مخلوط $H_2O(g) + O(g)$ ، پایدارتر است.

(۴) واکنش، تنها در دماهای بالا می‌تواند انجام شود.

۲۲۵- اگر تعادل گازی: $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ ، در ظرفی با حجم ثابت روی دهد، جابه‌جایی تعادل به سمت چپ، راست و راست، به ترتیب، بر اثر ... گاز ... و ... گاز ... انجام می‌گیرد.

(۲) افزایش - I_2 - کاهش - H_2 - کاهش - HI

(۱) افزایش - H_2 - کاهش - I_2 - افزایش - HI

(۴) کاهش - I_2 - افزایش - HI - کاهش - H_2

(۳) کاهش - HI - افزایش - HI - افزایش - H_2

۲۲۶- کدام مطلب درباره‌ی واکنش $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$ ، $\Delta H = -30 \text{ kJ}$ ، نادرست است؟

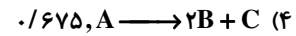
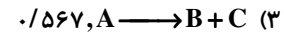
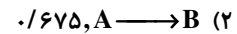
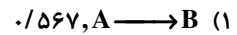
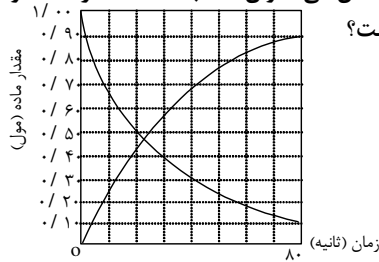
(۱) ساختار پیچیده‌ی فعال در آن، به صورت $\begin{matrix} A & \cdots & A \\ : & & : \\ B & \cdots & B \end{matrix}$ است.

(۲) با کاهش دما، بر مقدار فراورده افزوده می‌شود.

(۳) سطح انرژی پیچیده‌ی فعال به سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها نزدیک‌تر است.

(۴) مجموع انرژی‌های پیوندی واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فراورده، بیش‌تر است.

۲۲۷- نمودارهای شکل روبه‌رو را به تغییرات غلظت مواد نسبت به پیشرفت واکنش، در کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟ سرعت متوسط واکنش بر حسب مصرف واکنش‌دهنده در فاصله‌ی زمانی داده‌شده، چند مول بر دقیقه است؟



۲۲۸- از دیدگاه نظری (تئوری)، در واکنش تعادلی گازی: $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ، در دمای ... و فشار ... دو شرط لازم برای پیشرفت این واکنش‌اند.

(۱) پایین - پایین (۲) بالا - بالا (۳) پایین - بالا (۴) بالا - پایین

۲۲۹- اگر در تعادل گازی: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$; $K = 1.0 \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$ ، در دمای معین در یک ظرف سر بسته، مقدار 0.1 مول گاز CO ، 0.3 مول گاز متان و 0.01 مول بخار آب وجود داشته باشد، حجم ظرف واکنش، چند لیتر است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۰- کدام مقایسه در مورد K_a محلول اسیدهای: $a) FCH_3 - COOH$ ، $b) CH_3 - COOH$ ، $c) Cl_3C - COOH$ و

$d) CH_3 - CH_2 - COOH$ ، با مولاریته‌ی برابر در دمای یکسان، درست است؟

(۱) $c > a > d > b$ (۲) $a > b > d > c$ (۳) $c > d > a > b$ (۴) $c > a > b > d$

۲۳۱- اگر حجم یک نمونه‌ی محلول HCl با غلظت $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ، با افزودن آب مقطر به آن، دو برابر شود، pH آن ...

(۱) نصف می‌شود. (۲) دو برابر می‌شود. (۳) 0.30 واحد افزایش می‌یابد. (۴) 0.20 واحد افزایش می‌یابد.

۲۳۲- در سنجش حجمی محلول هیدروکلریک اسید با محلول سدیم هیدروکسید، در نقطه‌ی ...، pH برابر ۷ است و اگر 40 میلی‌لیتر محلول

$0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ اسید انتخاب شود و سنجش با محلول $0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ سدیم هیدروکسید انجام گیرد، حجم محلول در لحظه‌ی

خنثی شدن، برابر ... میلی‌لیتر و مولاریته‌ی نمک حاصل، برابر $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$... است.

(۱) پایانی - 0.15 (۲) هم‌ارزی - 0.12 (۳) هم‌ارزی - 0.15 (۴) پایانی - 0.10 - 0.12

۲۳۳- با توجه به این که واکنش: $Ni(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Ni^{2+}(aq) + Cu(s)$ ، به طور خودبه‌خودی، پیش می‌رود، کدام مطلب درست است؟

(۱) E° الکتروود نیکل از E° الکتروود مس بزرگ‌تر است.

(۲) تمایل نیکل برای از دست‌دادن الکترون، بیش‌تر از مس است.

(۳) نیم‌واکنش اکسایش، به‌صورت $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$ است.

(۴) $Ni(s)$ دارای نقش اکسندگی و $Cu^{2+}(aq)$ ، دارای نقش کاهندگی است.

۲۳۴- اگر E° یک سلول الکتروشیمیایی که در آن، واکنش: $Zn(s) + A^{2+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + A(s)$ ، انجام می‌گیرد، برابر با 0.35 ولت باشد، E° واکنش، $A(s) + 2Ag^+(aq) \longrightarrow A^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، برابر چند ولت است؟

ولت $E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0.76$ ، ولت $E^\circ(Ag^+(aq)/Ag(s)) = +0.8$

(۱) 0.39 (۲) 1.21 (۳) 1.29 (۴) 2.01

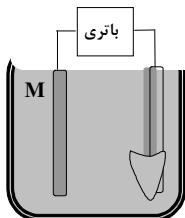
۲۳۵- با توجه به شکل روبه‌رو، که یک سلول الکترولیتی را برای آب‌کاری یک قاشق مسی با فلز M نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

(۱) کاتد، تیغه‌ای از جنس فلز M است.

(۲) الکترولیت، محلول نمکی از فلز M است.

(۳) نیم‌واکنش کاهش، به‌صورت $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$ است.

(۴) قاشق مسی، نقش آند را دارد و با گذشت زمان، بر وزن آن افزوده می‌شود.



ریاضیات

۱۰۱- گزینه‌ی ۱
۱۰۲- گزینه‌ی ۱
۱۰۳- گزینه‌ی ۳
۱۰۴- گزینه‌ی ۴
۱۰۵- گزینه‌ی ۲
۱۰۶- گزینه‌ی ۳
۱۰۷- گزینه‌ی ۳
۱۰۸- گزینه‌ی ۲
۱۰۹- گزینه‌ی ۱
۱۱۰- گزینه‌ی ۴
۱۱۱- گزینه‌ی ۳
۱۱۲- گزینه‌ی ۴
۱۱۳- گزینه‌ی ۲
۱۱۴- گزینه‌ی ۲
۱۱۵- گزینه‌ی ۱
۱۱۶- گزینه‌ی ۳
۱۱۷- گزینه‌ی ۲
۱۱۸- گزینه‌ی ۴
۱۱۹- گزینه‌ی ۱
۱۲۰- گزینه‌ی ۴
۱۲۱- گزینه‌ی ۲
۱۲۲- گزینه‌ی ۲
۱۲۳- گزینه‌ی ۳
۱۲۴- گزینه‌ی ۴
۱۲۵- گزینه‌ی ۲
۱۲۶- گزینه‌ی ۳
۱۲۷- گزینه‌ی ۱
۱۲۸- گزینه‌ی ۲
۱۲۹- گزینه‌ی ۳
۱۳۰- گزینه‌ی ۱
۱۳۱- گزینه‌ی ۳
۱۳۲- گزینه‌ی ۴
۱۳۳- گزینه‌ی ۱
۱۳۴- گزینه‌ی ۱

۱۳۵- گزینه‌ی ۲
۱۳۶- گزینه‌ی ۴
۱۳۷- گزینه‌ی ۳
۱۳۸- گزینه‌ی ۳
۱۳۹- گزینه‌ی ۱
۱۴۰- گزینه‌ی ۴
۱۴۱- گزینه‌ی ۳
۱۴۲- گزینه‌ی ۴
۱۴۳- گزینه‌ی ۲
۱۴۴- گزینه‌ی ۱
۱۴۵- گزینه‌ی ۴
۱۴۶- گزینه‌ی ۳
۱۴۷- گزینه‌ی ۲
۱۴۸- گزینه‌ی ۳
۱۴۹- گزینه‌ی ۴
۱۵۰- گزینه‌ی ۴
۱۵۱- گزینه‌ی ۴
۱۵۲- گزینه‌ی ۲
۱۵۳- گزینه‌ی ۱
۱۵۴- گزینه‌ی ۳
۱۵۵- گزینه‌ی ۱
فیزیک
۱۵۶- گزینه‌ی ۳
۱۵۷- گزینه‌ی ۴
۱۵۸- گزینه‌ی ۴
۱۵۹- گزینه‌ی ۲
۱۶۰- گزینه‌ی ۳
۱۶۱- گزینه‌ی ۴
۱۶۲- گزینه‌ی ۴
۱۶۳- گزینه‌ی ۲
۱۶۴- گزینه‌ی ۳
۱۶۵- گزینه‌ی ۳
۱۶۶- گزینه‌ی ۴
۱۶۷- گزینه‌ی ۱
۱۶۸- گزینه‌ی ۱

۱۶۹- گزینه‌ی ۳
۱۷۰- گزینه‌ی ۴
۱۷۱- گزینه‌ی ۱
۱۷۲- گزینه‌ی ۱
۱۷۳- گزینه‌ی ۱
۱۷۴- گزینه‌ی ۴
۱۷۵- گزینه‌ی ۲
۱۷۶- گزینه‌ی ۲
۱۷۷- گزینه‌ی ۳
۱۷۸- گزینه‌ی ۲
۱۷۹- گزینه‌ی ۱
۱۸۰- گزینه‌ی ۳
۱۸۱- گزینه‌ی ۲
۱۸۲- گزینه‌ی ۴
۱۸۳- گزینه‌ی ۴
۱۸۴- گزینه‌ی ۴
۱۸۵- گزینه‌ی ۲
۱۸۶- گزینه‌ی ۲
۱۸۷- گزینه‌ی ۱
۱۸۸- گزینه‌ی ۳
۱۸۹- گزینه‌ی ۴
۱۹۰- گزینه‌ی ۳
۱۹۱- گزینه‌ی ۳
۱۹۲- گزینه‌ی ۱
۱۹۳- گزینه‌ی ۱
۱۹۴- گزینه‌ی ۱
۱۹۵- گزینه‌ی ۲
۱۹۶- گزینه‌ی ۴
۱۹۷- گزینه‌ی ۲
۱۹۸- گزینه‌ی ۴
۱۹۹- گزینه‌ی ۲
۲۰۰- گزینه‌ی ۱
شیمی
۲۰۱- گزینه‌ی ۴
۲۰۲- گزینه‌ی ۴

۲۰۳- گزینه‌ی ۳
۲۰۴- گزینه‌ی ۲
۲۰۵- گزینه‌ی ۲
۲۰۶- گزینه‌ی ۲
۲۰۷- گزینه‌ی ۱
۲۰۸- گزینه‌ی ۳
۲۰۹- گزینه‌ی ۱
۲۱۰- گزینه‌ی ۴
۲۱۱- گزینه‌ی ۲
۲۱۲- گزینه‌ی ۱
۲۱۳- گزینه‌ی ۳
۲۱۴- گزینه‌ی ۲
۲۱۵- گزینه‌ی ۱
۲۱۶- گزینه‌ی ۳
۲۱۷- گزینه‌ی ۴
۲۱۸- گزینه‌ی ۳
۲۱۹- گزینه‌ی ۱
۲۲۰- گزینه‌ی ۴
۲۲۱- گزینه‌ی ۴
۲۲۲- گزینه‌ی ۴
۲۲۳- گزینه‌ی ۳
۲۲۴- گزینه‌ی ۴
۲۲۵- گزینه‌ی ۱
۲۲۶- گزینه‌ی ۴
۲۲۷- گزینه‌ی ۲
۲۲۸- گزینه‌ی ۳
۲۲۹- گزینه‌ی ۳
۲۳۰- گزینه‌ی ۴
۲۳۱- گزینه‌ی ۳
۲۳۲- گزینه‌ی ۲
۲۳۳- گزینه‌ی ۲
۲۳۴- گزینه‌ی ۲
۲۳۵- گزینه‌ی ۲