



آزمون ۱۵ از ۱۵



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

شماره داوطلبی:

نام خانوادگی:

نام:

صبح دوشنبه

۱۴۰۰/۰۳/۳۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم

جامع نوبت چهارم

آزمون عمومی و اختصاصی

گروه آزمایشی ریاضی و فیزیک (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۲۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۳۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۶	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۷	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

وبسایت سازمان سنجش آموزش کشور

۱۰۱- دنباله‌ای حسابی با جمله اول ۲ و قدر نسبت ۶ می‌باشد. اگر دنباله زیر را تشکیل دهیم به گونه‌ای که جمله n ام آن دارای n جمله باشد و در هر جمله از آن اندیس جملات اول تشکیل الگو درجه دومی بدهند، جمله دوازدهم دنباله زیر کدام است؟

$$a_1, a_1 + a_2, a_2 + a_3 + a_4, a_4 + a_5 + a_6 + a_7, \dots$$

$$4704 \quad (4)$$

$$4380 \quad (3)$$

$$4038 \quad (2)$$

$$3380 \quad (1)$$

۱۰۲- اگر $x = 3$ ریشه مضاعف معادله $(x + a)^2 = 2x + b$ باشد، b کدام است؟

$$6 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$-5 \quad (2)$$

$$-6 \quad (1)$$

۱۰۳- تابع $g(x) = 2^{-x} + 1$ با دامنه $(2, 3)$ و $f(x) = \log(ax + b)$ مفروض‌اند. اگر $R_{f \circ g} = (-\infty, 0)$ و $a > 0$ باشد، $a + b$ کدام است؟

$$0/25 \quad (4)$$

$$-0/25 \quad (3)$$

$$-0/5 \quad (2)$$

$$-1 \quad (1)$$

۱۰۴- در دامنه $f(x) = \sqrt{\log x - \frac{x}{5} + \frac{1}{5}}$ چند عدد صحیح وجود دارد؟ $(\log 2 = 0/3010)$

$$5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۰۵- تعداد اعداد چهار رقمی بزرگ‌تر از ۳۰۰۰ با ارقام فرد متمایز کدام است؟

$$120 \quad (4)$$

$$96 \quad (3)$$

$$48 \quad (2)$$

$$24 \quad (1)$$

۱۰۶- کدام یک از توابع زیر وارون پذیر است؟

$$g(x) = x^2 - x + 4; x > 0 \quad (2)$$

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 4} \quad (1)$$

$$k(x) = \begin{cases} x & ; x > 0 \\ x^2 - 1 & ; x \leq 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$h(x) = x + 2\sqrt{x} + 5; x > 0 \quad (3)$$

۱۰۷- حاصل عبارت $(\tan \frac{\pi}{3} - \sin \frac{2\pi}{9})(\tan \frac{\pi}{3} + \sin \frac{2\pi}{9}) - (1 + \cos \frac{2\pi}{9})^2 - 2 \sin \frac{23\pi}{18}$ کدام است؟

$$\frac{4}{3} \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۰۸- مقدار خارج قسمت تقسیم $15x^6 - 15x^5 - 15x^4 - 15x^3 - 15x^2 - 15x - 15$ بر $x - 2$ ، به ازاء $x = 1$ کدام است؟

$$63 \quad (4)$$

$$37 \quad (3)$$

$$-37 \quad (2)$$

$$-63 \quad (1)$$

۱۰۹- اگر α ریشه منفی معادله $|x + 1|(x + 1) = x + \frac{\sqrt{|x|}}{x}$ باشد، $(2\alpha + 3)^2$ کدام است؟

$$33 \quad (4)$$

$$32 \quad (3)$$

$$31 \quad (2)$$

$$30 \quad (1)$$

۱۱۰- اگر نمودار $y = x^2 + 6x + m$ را به موازات محورهای مختصات ۲ واحد به راست و یک واحد به بالا منتقل کرده، سپس با

ضریب $k = \frac{1}{4}$ نسبت به محور افقی منبسط کنیم، از هر چهار ناحیه محورهای مختصات می‌گذرد. حدود m کدام است؟

$$m < -1 \quad (4)$$

$$-1 < m < 7 \quad (3)$$

$$m < 0 \quad (2)$$

$$m < 7 \quad (1)$$

۱۱۱- حاصل $\frac{1}{\cos 18^\circ \sin 9^\circ} + \frac{1}{\cos 18^\circ \cos 9^\circ}$ کدام است؟

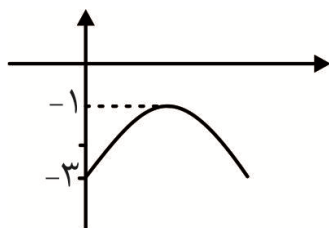
$$\frac{\sin 54^\circ}{\sin 36^\circ} \quad (4)$$

$$\frac{\cos 54^\circ}{\cos 36^\circ} \quad (3)$$

$$2\sqrt{2} \cot 36^\circ \quad (2)$$

$$4\sqrt{2} \cot 36^\circ \quad (1)$$

۱۱۲- اگر قسمتی از نمودار $y = m \sin(mx) \cos(nx) - m \cos(mx) \sin(nx) + n$ به شکل زیر باشد، $2m + n$ کدام



است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲)
-۱ (۳) -۲ (۴)

۱۱۳- حاصل $[\log_{20} \frac{1}{20}] + [\log_{\frac{1}{20}} 20]$ کدام است؟

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۱۱۴- به ازاء کدام مقدار $a + b$ ، تابع $x = -2$ در $f(x) = \begin{cases} [\frac{x}{x}] + ax & ; x < -2 \\ 3 & ; x = -2 \\ a \frac{\sin \pi x}{x\pi + 2\pi} + bx & ; x > -2 \end{cases}$ پیوسته است؟

- ۰ (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴)

۱۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{2\sqrt{x} - \sqrt{x+27}}{x - 3\sqrt{x}}$ کدام است؟

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

۱۱۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x|x| - \sqrt{x^4 + 1}}{x^2(2x + \sqrt{4x^2 + 2x})}$ کدام است؟

- ∞ (۱) ۰ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۱۷- اگر $f(1) = 2$ و محل برخورد مجانب‌های $f(x) = \frac{ax + b}{x + 2}$ روی خط $y = 3x - 1$ باشد، $f(-1)$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

۱۱۸- اگر $y = f(x)$ در $x = 2$ مشتق‌پذیر و $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 4}{2x - 4} = -1$ باشد، خط مماس بر $f(x)$ در نقطه به طول ۲ روی

منحنی، محور x ها را در کدام طول قطع می‌کند؟

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲/۵ (۳) ۲/۲۵ (۴)

۱۱۹- اگر $(fog)'(1) = 12$ و $(g \times g)'(1) = 4$ و $g(1) = -1$ باشد، $f'(-1)$ کدام است؟

- ۳ (۱) -۳ (۲) -۶ (۳) ۶ (۴)

۱۲۰- در تابع $f(x) = \begin{cases} ax^3 + 4x - \frac{2}{3} & ; x > 1 \\ 2b & ; x = 1 \\ bx^2 + cx & ; x < 1 \end{cases}$ ، $f'(1^-) = -f'(1^+) = 2$ می‌باشد. حاصل $2a + 2b + c$ کدام

است؟

- ۳ (۱) -۲ (۲) ۰ (۳) ۳ (۴)

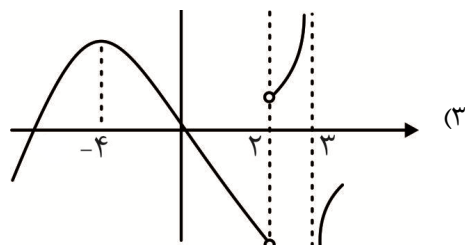
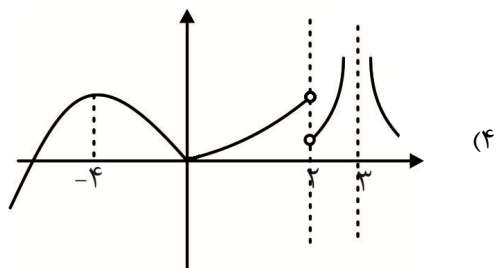
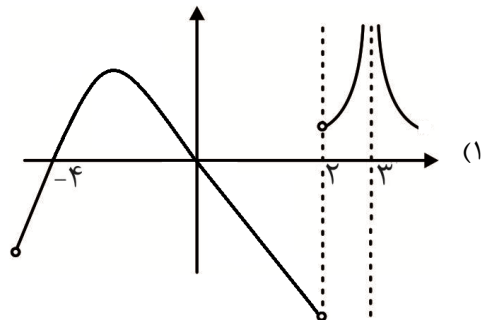
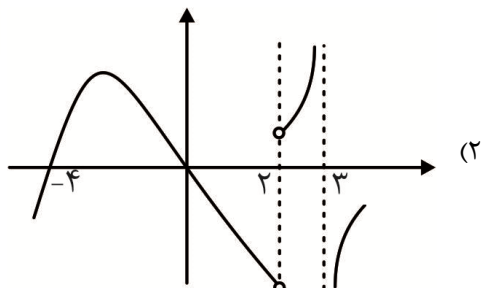
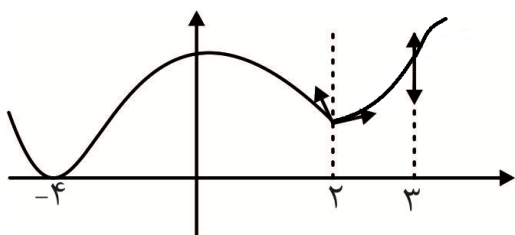
۱۲۱- آهنگ تغییر تابع $y = \sin^2 3x$ در لحظه $x = \frac{17\pi}{36}$ چند برابر آهنگ متوسط در بازه $[\frac{\pi}{9}, \frac{17\pi}{18}]$ است؟

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

۱۲۲- در تابع $y = x^3 + 3x^2 - 9x + a$ ، مجموع عرض نقاط ماکزیمم، می نیمم و عطف برابر ۳۶ می باشد. مقدار a کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

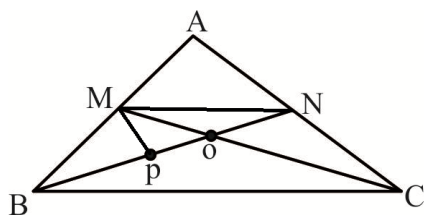
۱۲۳- اگر نمودار $y = f(x)$ به شکل زیر باشد، نمودار $f'(x)$ چگونه است؟



۱۲۴- در مثلثی به اضلاع $AB = \sqrt{3}$ ، $AC = 3$ و $BC = 2\sqrt{3}$ ، نقطه D روی AC را به گونه ای انتخاب می کنیم که $\widehat{DBC} = 15^\circ$ باشد. اگر M وسط BC باشد، \widehat{DMC} چند درجه است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

۱۲۵- در شکل زیر M ، N و P به ترتیب وسط AB ، AC و BO می باشد. مساحت مثلث BNC چند برابر مساحت مثلث MNP است؟



- (۱) $3/5$ (۲) ۳ (۳) $2/5$ (۴) ۲

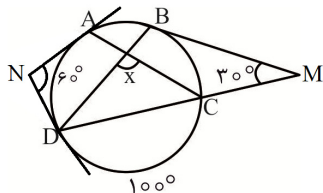
۱۲۶- مثلثی به اضلاع ۵، ۵ و ۸ را حول کوچک ترین ارتفاع دوران می دهیم، حجم شکل حاصل کدام است؟

- (۱) $\frac{16}{3}\pi$ (۲) 16π (۳) $\frac{20\pi}{3}$ (۴) 48π

۱۲۷- اگر در دایره نقطه H به گونه‌ای باشد که کمترین فاصله تا محیط دایره و کوتاه‌ترین وتر گذرنده از آن به ترتیب ۹ و ۲۴ باشد، بیشترین فاصله نقطه H تا محیط دایره کدام است؟

- ۱۵ (۱) ۱۵/۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۶/۵ (۴)

۱۲۸- در شکل زیر MB، ND، NA و مماس بر دایره هستند. X چند درجه است؟



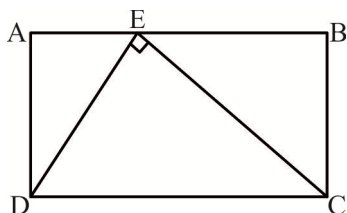
- ۵۰ (۱)
۶۰ (۲)
۷۰ (۳)
۸۰ (۴)

۱۲۹- در یک دوزنقه متساوی الساقین محیطی، دو قاعده ریشه‌های معادله $x^2 - 12x + 9 = 0$ می‌باشند. مساحت دوزنقه کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴)

۱۳۰- نقاط $A(-1, 3)$ ، $B(0, 4)$ و $C(3, a)$ را در نظر بگیرید. به ازاء کدام مقدار a، مثلث ABC کمترین محیط ممکن را دارد؟

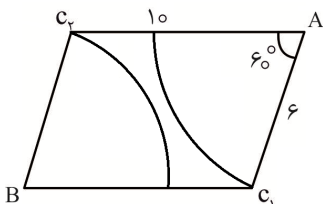
- ۲۳/۷ (۱) ۲۵/۷ (۲) ۱۴/۳ (۳) ۱۱/۳ (۴)



۱۳۱- اگر $4/8$ و 10 اضلاع مستطیل زیر باشند، فاصله B تا EC کدام است؟

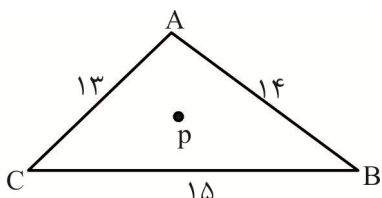
- ۲/۹۴ (۱)
۳/۱۲ (۲)
۳/۳۶ (۳)
۳/۸۴ (۴)

۱۳۲- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر دایره‌های C_1 و C_2 به مرکزهای A و B هستند. کمترین شعاع دایره مماس بر دو دایره C_1 و C_2 کدام است؟



- ۱ (۱)
۱/۲۵ (۲)
۱/۷۵ (۳)
۲ (۴)

۱۳۳- در شکل زیر فاصله نقطه P تا AB و AC به ترتیب ۷ و ۴ است. فاصله P تا BC کدام است؟



- ۲ (۱)
۱/۸ (۲)
۱/۴ (۳)
۱/۲ (۴)

۱۳۴- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ و $(A + B)X(B - A) = I$ باشد، مجموع درایه‌های ستون دوم ماتریس X کدام است؟

- ۱/۴۵ (۱) ۱/۱۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۳ (۴)

۱۳۵- اگر $BA = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 4 & -1 & 1 \\ -2 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ ، $A^T = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ ، $AB = \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 4 & -2 \\ -5 & -1 & 6 \end{bmatrix}$ و $B^T = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد،

آنگاه سطر دوم ماتریس $(A - 2B)^T$ کدام است؟

(۱) $[-4 \quad -13 \quad 11]$ (۲) $[4 \quad 13 \quad -11]$ (۳) $[-4 \quad 13 \quad -11]$ (۴) $[4 \quad -13 \quad -11]$

۱۳۶- مجموع ریشه‌های معادله $\begin{vmatrix} x & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & x-1 \end{vmatrix} = 0$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

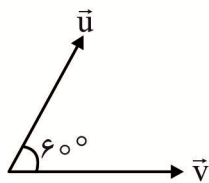
۱۳۷- نقطه M روی بیضی به گونه‌ای قرار دارد که $MF \times MF' = 4$ و زاویه بین MF و MF' برابر 60° است. اگر F و F' دو کانون و طول قطر بزرگ بیضی ۱۰ باشد، طول قطر کوچک بیضی کدام است؟

(۱) $\sqrt{8}$ (۲) $\sqrt{12}$ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۸- دایره‌ای به شعاع ۲ و مماس بر خط $y = \frac{4}{3}x$ و قسمت مثبت محور x ها، نیمساز ناحیه اول و سوم را در دو نقطه قطع می‌کند. عرض بزرگ‌تر در دو نقطه کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۳۹- در شکل زیر، $\vec{u} \cdot \vec{v} = 6\sqrt{3}$ می‌باشد. مساحت مثلث حاصل از دو بردار \vec{u} و \vec{v} کدام است؟



(۱) $4/5$

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۱۸

۱۴۰- اگر $A = (-8, -10, 2)$ ، $B = (-2, -10, -4)$ و $C = (-6, -14, -2)$ سه رأس مثلث ABC باشد، زاویه B چند درجه است؟

(۱) ۱۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۵ (۴) ۳۰

۱۴۱- کدام گزاره زیر دارای ارزش نادرست است؟

(۱) $(p \wedge q \Rightarrow p) \Leftrightarrow (p \vee \sim p)$

(۲) $(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow \sim p$

(۳) $(p \wedge \sim p) \Rightarrow (p \Rightarrow \sim q)$

(۴) $(p \wedge \sim p) \Leftrightarrow (q \Rightarrow p \vee q)$

۱۴۲- اگر A ، B و C مجموعه‌های غیرتهی باشند، کدام مجموعه زیر تهی است؟

(۱) $A \times (A \cup B) - A \times A$

(۲) $A \times B - B \times A$

(۳) $A \times (B \cap C) - A \times B$

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

۱۴۳- تاسی را ۳ بار پرتاب کرده‌ایم و می‌دانیم که حداقل یک بار شش آمده است. احتمال اینکه دقیقاً یک بار شش آمده باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{10}{13}$ (۲) $\frac{75}{91}$ (۳) $\frac{11}{13}$ (۴) $\frac{76}{91}$

۱۴۴- اگر $P(A - B) = \frac{3}{4}$ و $P(B - A) = \frac{1}{6}$ باشد، بیشترین مقدار $P(A' \cap B')$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۴۵- در شهری ۵۶٪ افراد مرد و ۴۴٪ زن هستند. در بین مردان ۱۰٪ ناراحتی A داشته و در بین مردانی که ناراحتی A دارند، ۶۰٪ دچار مریضی B می‌شوند و در بین زنان ۵٪ دچار مریضی B می‌شوند. اگر شخصی در این شهر دچار مریضی B شود، چقدر احتمال دارد زن باشد؟

$$\begin{array}{llll} \frac{55}{865} & (1) & \frac{55}{136} & (2) \\ \frac{110}{191} & (3) & \frac{44}{191} & (4) \end{array}$$

۱۴۶- دبیرستانی دارای ۲ کلاس ۲۲ و ۲۸ نفره است. اگر میانگین نمرات درس فیزیک کل دبیرستان و کلاس پر جمعیت‌تر به ترتیب ۱۶ و ۱۵ باشد، مجموع نمرات فیزیک کلاس کم جمعیت کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 330 & (1) & 352 & (2) \\ 380 & (3) & 396 & (4) \end{array}$$

۱۴۷- در داده‌های ۱، ۶، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۸، ۲۰، ۲۱، ۴ ضریب تغییرات داده‌های بین چارک اول و سوم کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{4}{3} & (1) & \frac{1}{2} & (2) \\ \frac{2}{3} & (3) & \frac{1}{3} & (4) \end{array}$$

۱۴۸- مجموعه $\{n : 720 \mid 3^n + 1\}$ چند عضو ۲ رقمی دارد؟

$$\begin{array}{llll} 7 & (1) & 8 & (2) \\ 9 & (3) & 10 & (4) \end{array}$$

۱۴۹- به ازاء چند عدد طبیعی کوچک‌تر از ۱۰۰۰ معادله سیاله $828x + 138y = 9n - 15$ دارای جواب است؟

$$\begin{array}{llll} 0 & (1) & 20 & (2) \\ 21 & (3) & 22 & (4) \end{array}$$

۱۵۰- در یک تقسیم، باقیمانده و خارج قسمت برابرند. اگر ۴ واحد از مقسوم علیه کم شود، ۷ واحد به خارج قسمت اضافه شده و باقیمانده برابر صفر می‌شود. خارج قسمت کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 1 & (1) & 7 & (2) \\ 7 & (3) & 2 & (4) \end{array}$$

۱۵۱- به ازاء چند عدد سه رقمی n، دو عدد طبیعی $3n + 1$ و $14n - 9$ نسبت به هم غیر اولند؟

$$\begin{array}{llll} 1 & (1) & 23 & (2) \\ 0 & (3) & 22 & (4) \end{array}$$

۱۵۲- به یک گراف همبند که مجموع مرتبه و اندازه آن برابر ۸ است، چند یال اضافه کنیم تا گرافی ۳-منتظم شود؟

$$\begin{array}{llll} 1 & (1) & 2 & (2) \\ 3 & (3) & 4 & (4) \end{array}$$

۱۵۳- اگر x و y، حداقل و حداکثر $\gamma(G)$ در گراف‌های ۲-منتظم مرتبه ۱۱ باشد، (x, y) کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (5, 5) & (1) & (4, 4) & (2) \\ (4, 6) & (3) & (4, 5) & (4) \end{array}$$

۱۵۴- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + x_1 + \sqrt{x_2} + x_3 + x_4 + x_5 = 4$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 40 & (1) & 42 & (2) \\ 45 & (3) & 46 & (4) \end{array}$$

۱۵۵- یال‌های گراف K_p با ۲ رنگ متفاوت رنگ شده است. حداقل p برای آنکه دوری از مرتبه ۳ با اضلاع هم رنگ وجود داشته باشد، کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 4 & (1) & 5 & (2) \\ 6 & (3) & 7 & (4) \end{array}$$

فیزیک

۱۵۶- معادله حرکت متحرکی روی محور x در SI به صورت $x = 3/2t - 12/8$ است. جابه‌جایی این متحرک در دو

ثانیه پنجم چند برابر جابه‌جایی این متحرک در دو ثانیه دوم حرکت آن است؟

$$\begin{array}{llll} 1 & (1) & -1 & (2) \\ \frac{5}{2} & (3) & -\frac{5}{2} & (4) \end{array}$$

۱۵۷- معادله سرعت - زمان حرکت متحرکی که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است، در SI به صورت

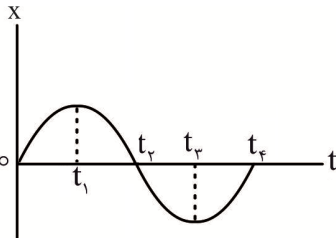
$$v = -2t^2 + 12t + 18$$

است. اگر شتاب متوسط متحرک میان $t_1 = 2s$ و t_2 صفر باشد، t_2 چند ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۸- نمودار مکان - زمان حرکت متحرکی که در حال حرکت روی محور X است، به صورت مقابل است. در کدام بازه

زمانی متحرک به صورت تندشونده در خلاف جهت محور X در حال حرکت



است؟

- (۱) t_1 تا t_2
 (۲) t_2 تا t_3
 (۳) t_3 تا t_4
 (۴) t_4 تا t_5

۱۵۹- متحرکی روی محور X با شتاب ثابت $-\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده، با تندی اولیه $\frac{8}{3} \frac{m}{s}$ در حال حرکت است.

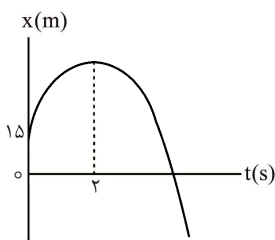
سرعت متوسط متحرک در ثانیه اول حرکت چند برابر سرعت متوسط آن در ثانیه دوم حرکت است؟

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

۱۶۰- نمودار مکان - زمان حرکت متحرکی روی محور X به صورت سهمی شکل مقابل

است. اگر مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول حرکت، ۲۴m باشد، تندی متحرک در

هنگام عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟

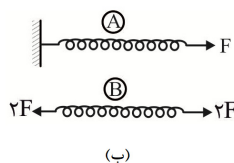
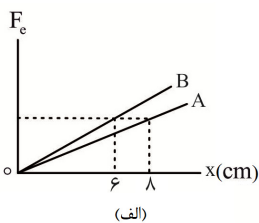


- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۳۰

۱۶۱- مطابق شکل مقابل به دو فنر A و B که نوار تغییرات نیرو بر حسب تغییر طول آنها به صورت شکل الف است،

نیروهایی وارد می شود. اگر در اثر این نیروها، طول فنر A به اندازه ۳cm تغییر کند، تغییر طول فنر B چند

سانتی متر است؟



- (۱) ۴/۵ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۰

۱۶۲- جسمی به جرم $2/5 \text{ kg}$ را از ارتفاع مشخصی از سطح زمین و از حال سکون رها می کنیم تا در هوا سقوط کند و

به زمین برسد. اگر شتاب سقوط جسم در این حالت $\frac{3}{5}$ برابر حالتی باشد که این جسم از همان ارتفاع و از حال

سکون، در شرایط خلاء سقوط می کند، بزرگی نیروی مقاومت هوا (که ثابت فرض می شود) در طی حرکت جسم

چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۰ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۶۳- به جسمی به جرم 3 kg که روی یک سطح افقی ساکن است، نیروی افقی $F = 15\text{ N}$ وارد می‌شود. اگر ضریب‌های اصطکاک ایستایی و جنبشی میان جسم و سطح، به ترتیب، 0.75 و 0.25 باشد، نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) $15\sqrt{5}$ (۲) $15\sqrt{17}$ (۳) 30 (۴) $37/5$

۱۶۴- دو ماهواره A و B در اطراف کره زمین روی مدارهای دایره‌ای شکل در حال چرخش هستند. ارتفاع ماهواره‌های A و B از سطح زمین به ترتیب $6R_e$ و $4R_e$ است. اگر مدت زمان چرخش ماهواره‌های A و B، به ترتیب، T_A و T_B باشد، نسبت $\frac{T_A}{T_B}$ کدام است؟ (R_e شعاع کره زمین است.)

- (۱) $\frac{1}{27}$ (۲) $\frac{1}{3\sqrt{3}}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

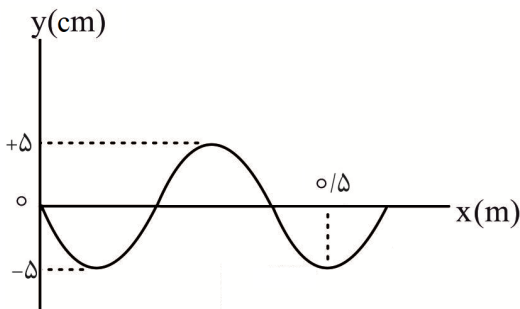
۱۶۵- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول 8 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر تندی نوسانگر در نقطه‌ای که انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگر با یکدیگر برابرند، برابر با $\frac{m}{4\sqrt{2}}$ باشد، بزرگی شتاب نوسانگر در انتهای پاره‌خط نوسان چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) 4 (۲) 0.04 (۳) 0.16 (۴) 16

۱۶۶- دوره تناوب دو آونگ ساده A و B در یک مکان به ترتیب $1/2\text{ s}$ و $1/6\text{ s}$ است. اگر با اتصال نخ این دو آونگ به یکدیگر آونگ ساده جدیدی که طول آن مجموع طول دو آونگ ساده A و B است بسازیم، این آونگ در مدت زمان 56 ثانیه چند بار طول پاره خط نوسان را طی می‌کند؟

- (۱) 56 (۲) 40 (۳) 20 (۴) 28

۱۶۷- شکل مقابل نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی را در یک تار کشیده شده نشان می‌دهد. حداکثر تندی نوسان هر ذره از تار چند برابر تندی انتشار موج است؟

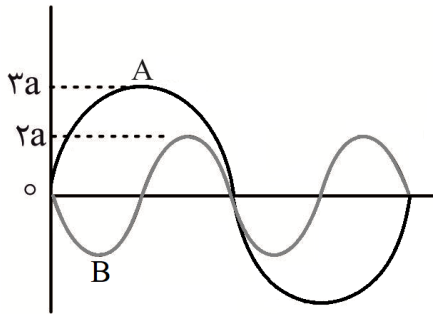


- (۱) $\frac{\pi}{5}$ (۲) $\frac{\pi}{2}$ (۳) 25π (۴) $\frac{\pi}{4}$

۱۶۸- کدام گزینه درست است؟

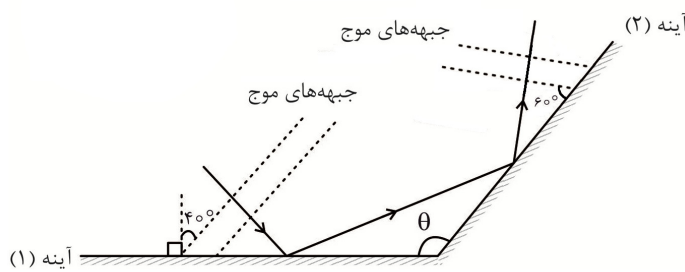
- (۱) روش آشکارسازی امواج الکترومغناطیسی متفاوت است اما سرعت انتشار آنها در محیط‌های شفاف یکسان است.
- (۲) تندی انتشار موج‌های سطحی در سطح آب‌های کم عمق، در نقاط عمیق‌تر بیشتر از نقاط کم عمق‌تر است.
- (۳) امواج الکترومغناطیسی برخلاف امواج مکانیکی فقط در محیط‌های غیر مادی منتشر می‌شوند.
- (۴) در موج‌های طولی، ذرات محیط در جهت انتشار موج به ارتعاش در می‌آیند و منتقل می‌شوند.

۱۶۹- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر می‌شوند، به صورت مقابل است. شدت صوت A در فاصله $2r$ از چشمه آن چند برابر شدت صوت B در فاصله r از چشمه آن است؟



- (۱) $\frac{9}{4}$
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) $\frac{9}{64}$
- (۴) $\frac{3}{8}$

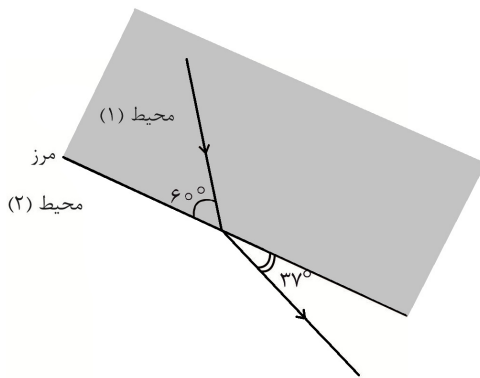
۱۷۰- مطابق شکل پرتو نوری به دو آینه تخت تابیده و از آنها بازتاب می‌کند. زاویه میان پرتو تابیده شده به آینه (۱) و



پرتو بازتابیده از آینه (۲) چند درجه است؟

- (۱) 160°
- (۲) 140°
- (۳) 110°
- (۴) 80°

۱۷۱- مطابق شکل پرتو نور SI از محیط شفاف (۱) به مرز آن با محیط شفاف (۲) می‌تابد. نسبت $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟



$(\sin 37^\circ = 0.6)$

- (۱) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$
- (۲) $\frac{6}{5}$
- (۳) $\frac{3\sqrt{3}}{5}$
- (۴) $\frac{8}{5}$

۱۷۲- در آزمایش یانگ با به کارگیری نوری جدید که بسامد آن $\frac{3}{4}$ برابر نور اول است، ضخامت نوارهای تداخلی ایجاد

شده 6mm تغییر می‌کند. فاصله بین مرکزهای سه نوار روشن متوالی در حالت جدید چند میلی‌متر است؟

- (۱) $9/6$
- (۲) $7/2$
- (۳) $5/4$
- (۴) 8

۱۷۳- در یک تار کشیده شده با دو انتهای بسته به طول L ، امواجی ایستاده تشکیل می‌دهیم. دو بسامد متوالی این تار 360 Hz و 480 Hz و اختلاف اندازه طول موج‌های ایجاد شده در تار در این دو هماهنگ متوالی 8 cm است.

طول این تار (L) چند سانتی‌متر است؟

- (۱) 72
- (۲) 48
- (۳) 36
- (۴) 24

۱۷۴- در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد نور مورد استفاده k برابر بسامد آستانه است. اگر به جای این نور، از نور دیگری که بسامد آن $2k$ برابر بسامد آستانه است، استفاده شود، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

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

۱۷۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) براساس نظریه الکترومغناطیسی ماکسول، اگر شدت نور فرودی بر سطح فلز افزایش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد.

(ب) با افزایش دمای یک جسم جامد و تولید نور از آن می‌توان طیف گسیلی خطی آن جامد را تشکیل داد.

(پ) تعدادی از طول موج‌های اتم هیدروژن هم در رشته براکت ($n'=4$) و هم در رشته پفوند ($n'=5$) قرار دارند.

(ت) مدل بور می‌تواند طول موج‌های طیف خطی اتم‌های هیدروژن گونه را پیش‌بینی کند اما متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیل را نمی‌تواند توضیح بدهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۶- هسته پرتوزای ${}^{242}_{94}\text{P}$ پس از گسیل یک ذره α به هسته‌ای پایدارتر تبدیل می‌شود. این هسته نیز پس از گسیل

پوزیترون به هسته پایدارتر دیگری تبدیل می‌شود و در پایان این هسته با گسیل γ به هسته دختر ${}^A_Z\text{Y}$ تبدیل

می‌گردد. به ترتیب، تعداد نوترون و پروتون‌های هسته دختر ${}^A_Z\text{Y}$ کدام است؟

(۱) ۹۳، ۱۴۵ (۲) ۱۴۷، ۹۱ (۳) ۹۳، ۱۴۵ (۴) ۹۱، ۱۴۷

۱۷۷- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو ۶ ساعت است. پس از گذشت یک شبانه روز، ۳۰۰ گرم آن واپاشی می‌شود. در

مدت شبانه روز دوم چند گرم دیگر از این ماده واپاشی می‌شود؟

(۱) ۳۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۸/۷۵ (۴) ۱۵

۱۷۸- در شکل مقابل، برابند میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M برابر \vec{E} است. اگر بار q_1

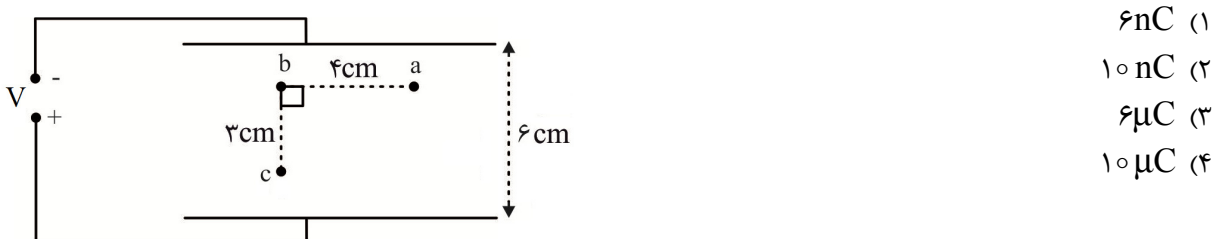
را خنثی کنیم، میدان الکتریکی در نقطه M برابر با $-2\vec{E}$ می‌شود، نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



۱۷۹- مطابق شکل مقابل، بار الکتریکی q با جرم ۱۲ میلی‌گرم، میان دو صفحه رسانای تخت موازی متصل به یک

پتانسیل الکتریکی ثابت، در حال تعادل است. اگر اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو نقطه a و b برابر با

600V باشد، $|q|$ کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و خط ab موازی با صفحه‌های تخت است).

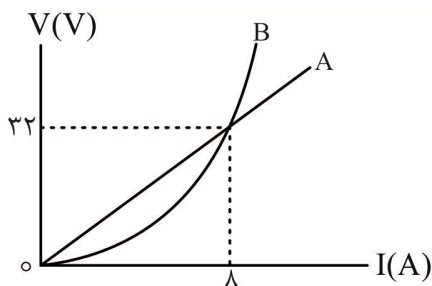


۱۸۰- با چرخش یکی از صفحه‌های خازن تخت، مساحتی از صفحه‌ها که روبروی هم قرار دارد را نصف می‌کنیم. اگر اختلاف پتانسیل میان دو صفحه را ۲۰ درصد افزایش دهیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چند درصد تغییر می‌کند؟

- ۴۴ (۱) ۲۰ (۲) ۲۸ (۳) ۴۰ (۴)

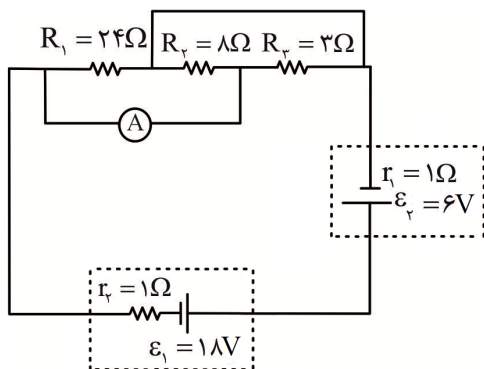
۱۸۱- با اتصال یک رسانا به مقاومت 360Ω به اختلاف پتانسیل $9V$ ، در مدت زمان $20s$ ، چند کولن بار الکتریکی از مقطع فرضی این رسانا عبور می‌کند؟

- ۵ (۱) ۵ (۲) ۰/۸ (۳) ۸ (۴)



۱۸۲- نمودار تغییرات $V - I$ دو مقاومت A و B به صورت مقابل است. نمودار مقاومت B یک سهمی است که رأس آن در $I = 0$ قرار دارد. بدون تغییر دما، هنگامی که جریان $I = 12A$ از دو مقاومت می‌گذرد، حاصل $|R_B - R_A|$ بر حسب اهم کدام است؟

- ۶ (۱) ۸ (۲) ۴ (۴) ۲ (۳)

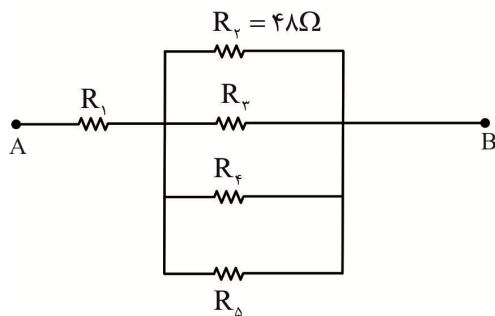


۱۸۳- در مدار شکل مقابل آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟

- ۲/۷۵ (۱) ۰/۲۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۳ (۴)

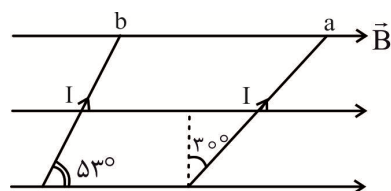
۱۸۴- در مدار شکل مقابل اگر توان الکتریکی مصرفی در همه مقاومت‌ها، یکسان باشد، مقاومت معادل مدار میان نقاط

A و B چند اهم است؟



- ۶۰ (۱) ۹/۶ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴)

۱۸۵- مطابق شکل دو سیم حامل جریان الکتریکی ثابت و یکسان در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که فقط در بخشی از فضا برقرار است، قرار گرفته‌اند. اگر بزرگی نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی به سیم‌های a و b وارد می‌شود، به ترتیب، F_a و F_b باشند، کدام گزینه درست است؟



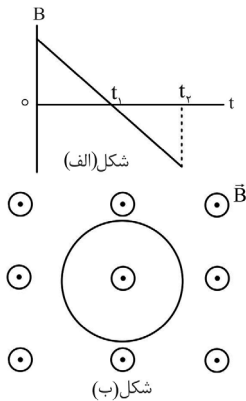
$(\sin 53^\circ = 0/8)$

- $F_a = F_b$ (۴) $F_a = \frac{5}{6} F_b$ (۳) $F_a = \frac{5\sqrt{3}}{6} F_b$ (۲) $F_a = \frac{5\sqrt{3}}{8} F_b$ (۱)

۱۸۶- از یک سیملوله آرمانی که حلقه‌های آن به یکدیگر چسبیده‌اند، جریان الکتریکی I می‌گذرد. شعاع مقطع سیمی که با آن سیملوله درست شده است برابر 3mm است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی درون (روی محور) سیملوله

برابر با 6G باشد، جریان I چند آمپر است؟ $(\mu_0 \approx 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) ۱/۵ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۱۲

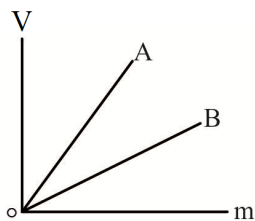


۱۸۷- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی عبوری از یک پیچه رسانای بسته بر حسب زمان به صورت شکل (الف) است. اگر در لحظه $t = 0$ ، جهت میدان مغناطیسی برون سو باشد (شکل (ب))، جهت جریان القایی در این پیچه در بازه زمانی 0 تا t_p کدام است؟

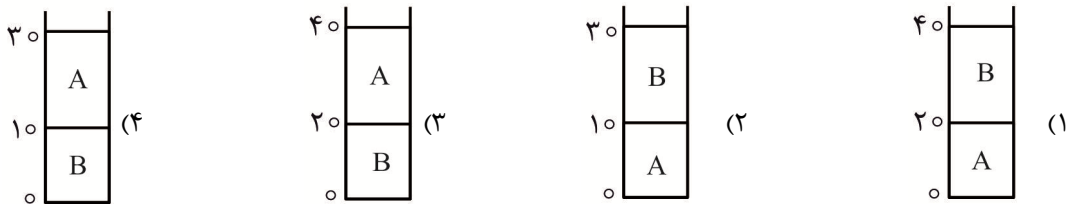
- (۱) ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد
(۲) ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد
(۳) پیوسته پادساعتگرد
(۴) پیوسته ساعتگرد

۱۸۸- معادله اندازه جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر به ضریب القاوری 4mH در SI به صورت $I = -2t^2 + 8t$ است. حداکثر انرژی مغناطیسی ذخیره شده در این القاگر چند میلی ژول است؟

- (۱) ۲۵۶ (۲) ۱۲۸ (۳) ۸ (۴) ۱۶



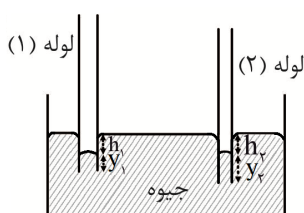
۱۸۹- شکل مقابل نمودار تغییرات حجم بر حسب جرم $(V - m)$ برای دو مایع مخلوط نشدنی است. اگر شیب خط A ، ۲ برابر شیب خط B باشد، کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده نحوه قرارگیری جرم یکسانی از این دو مایع در یک استوانه مدرج باشد؟



۱۹۰- در یک نیروگاه برق آبی، آب از ارتفاع 125 متری روی پره‌های یک توربین می‌ریزد و با چرخش توربین انرژی الکتریکی تولید می‌شود. اگر 75% درصد کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی تبدیل شود، در هر ثانیه چند تن آب

باید روی توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی مولد نیروگاه به 240 MW برسد؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

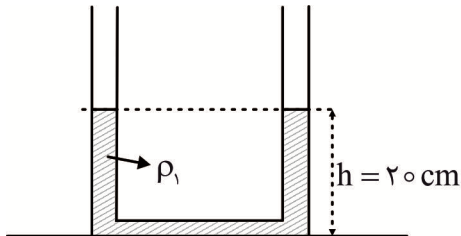
- (۱) ۲۵۶ (۲) ۲۵۶۰ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۴۴۰



۱۹۱- مطابق شکل اگر دو لوله موئین با قطرهای مختلف (قطر مقطع لوله (۱) بیشتر از قطر مقطع لوله (۲) است) را در یک ظرف جیوه به یک اندازه فرو ببریم، کدام گزینه الزاماً درست است؟

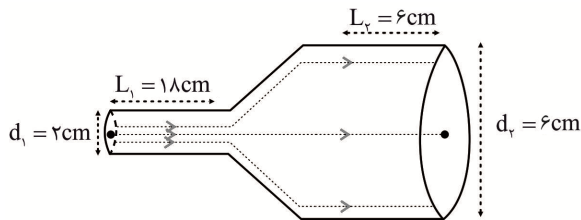
- (۱) $h_1 = h_2$
(۲) $y_1 = y_2$
(۳) $y_1 > y_2$
(۴) $h_1 > h_2$

۱۹۲- در لوله U شکل که مساحت مقطع آن در تمام طول لوله یکسان و برابر 4cm^2 است، مایعی به چگالی $\rho_1 = 1/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به حال تعادل قرار دارد. اگر حجم 24cm^3 از مایعی به چگالی $\rho_2 = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به آرامی به سمت چپ لوله اضافه کنیم، ارتفاع h در سمت راست لوله به چند سانتی‌متر می‌رسد؟



- ۲۲ (۱)
- ۲۴ (۲)
- ۲۴/۵ (۳)
- ۲۸ (۴)

۱۹۳- در لوله شکل مقابل مایعی که تمام فضای لوله را پر کرده است به صورت آرام و پیوسته در حال شارش است. اگر مقدار معینی از مایع درون ظرف، فاصله‌های L_1 و L_2 را به ترتیب در مدت t_1 و t_2 طی کند، نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ کدام است؟



- ۱/۳ (۲) ۳ (۱)
- ۴/۳ (۴) ۳/۴ (۳)

۱۹۴- دمای جسمی 113°F است. دمای این جسم به ترتیب چند درجه سلسیوس و چند کلون است؟

- ۳۱۸، ۸۱ (۴) ۳۵۴، ۸۱ (۳) ۳۱۸، ۴۵ (۲) ۳۵۴، ۴۵ (۱)

۱۹۵- ظرفی به حجم V_1 کاملاً با مایعی پر شده است. دمای مجموعه را 75°C افزایش می‌دهیم. در اثر انبساط، $12/6\text{cm}^3$ از مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. مقدار V_1 چند سانتی‌متر مکعب است؟

$$\left(\beta_{\text{مایع}} = 4/5 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}, \alpha_{\text{ظرف}} = 1 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}} \right)$$

- ۴۴۰ (۴) ۳۰۰ (۳) ۳۶۰ (۲) ۴۰۰ (۱)

۱۹۶- در یک ظرف عایق m گرم یخ 0°C قرار دارد. 30 گرم بخار آب 100°C در ظرف وارد می‌کنیم. اگر پس از تعادل گرمایی، در ظرف فقط آب 40°C وجود داشته باشد، m چند گرم است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$

$$L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}} \text{ بخار آب} \text{ و } L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ یخ}$$

- ۱۵۰ (۴) ۱۳۵ (۳) ۶۳ (۲) ۴۵ (۱)

۱۹۷- مساحت شیشه پنجره‌ای $3/6\text{m}^2$ و ضخامت آن 6mm است. اگر اختلاف دمای هوای داخل و بیرون 45°F باشد،

$$\left(k_{\text{شیشه}} = 1 \frac{\text{W}}{\text{m.K}} \right) \text{ آهنگ گرمای تلف شده از شیشه این پنجره چند کیلووات است؟}$$

- ۱۵ (۴) ۱/۵ (۳) ۴۸/۶ (۲) ۴/۸۶ (۱)

۱۹۸- جرم‌های یکسان از گازهای کامل A و B در دو مخزن مشابه به حجم‌های ثابت قرار دارند. اگر دمای گازهای A و B به ترتیب 127°C و -23°C و جرم مولکولی گاز B، $\frac{1}{4}$ برابر جرم مولکولی گاز A باشد، فشار گاز در مخزن B چند برابر فشار گاز در مخزن A است؟

$$\frac{8}{5} \quad (1) \qquad \frac{5}{8} \quad (2) \qquad \frac{5}{2} \quad (3) \qquad \frac{32}{5} \quad (4)$$

۱۹۹- مقدار معینی از یک گاز کامل تک اتمی در یک فرایند هم فشار، 600J کار روی محیط انجام می‌دهد. تغییر انرژی

$$\text{درونی گاز در طی این فرایند چند ژول است؟ } (C_p = \frac{5}{2}R, C_v = \frac{3}{2}R)$$

$$+900 \quad (1) \qquad -900 \quad (2) \qquad +1500 \quad (3) \qquad -1500 \quad (4)$$

۲۰۰- دمای منبع‌های بالا و پایین یک ماشین گرمایی آرمانی به ترتیب 182°C و 91°C است. کدام گزینه می‌تواند Q_H ، $|Q_L|$ و $|W|$ این ماشین گرمایی در هر چرخه آن باشد؟

$$\begin{aligned} Q_H = 100\text{J}, |Q_L| = 65\text{J} \quad (2) & \qquad Q_H = 300\text{J}, |W| = 90\text{J} \quad (1) \\ Q_H = 270\text{J}, |W| = 135\text{J} \quad (4) & \qquad Q_L = 130\text{J}, |W| = 30\text{J} \quad (3) \end{aligned}$$

شیمی

۲۰۱- چند مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

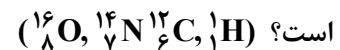
- تشکیل عنصرهای سنگین‌تر در خورشید، با کاهش جرم خورشید همراه است.
- سحابی‌ها، مجموعه‌های گازی شکل هستند که محل زایش ستاره‌ها هستند.
- هر چه دمای ستاره بیشتر باشد، عنصرهای سنگین‌تری در آن تشکیل می‌شود.
- پس از پایان عمر یک ستاره، انفجار بزرگی در آن روی می‌دهد.

$$1 \quad (1) \qquad 2 \quad (2) \qquad 3 \quad (3) \qquad 4 \quad (4)$$

۲۰۲- همه موارد زیر دربارهٔ انواع ایزوتوپ‌های شناخته شده از هیدروژن درست‌اند، به جز:

- (۱) مجموع ذره‌های زیراتمی باردار در تمام آن‌ها، برابر نیست.
- (۲) پایدارترین رادیوایزوتوپ آن، ۲ نوترون دارد.
- (۳) هستهٔ ۴ رادیوایزوتوپ آن، ناپایدار بوده و با گذشت زمان، متلاشی می‌شوند.
- (۴) سومین رادیوایزوتوپ آن از نظر بیش‌ترین مقدار نیمه عمر، ۵ نوترون دارد.

۲۰۳- نسبت تفاوت شمار الکترون و نوترون در یون آمونیوم به تفاوت شمار الکترون و نوترون در یون کربنات، کدام



$$1 \quad (1) \qquad 1/5 \quad (2) \qquad 2 \quad (3) \qquad 2/5 \quad (4)$$

۲۰۴- همه موارد زیر درست‌اند، به جز:

- (۱) هلیوم در کره زمین، به مقدار ناچیزی در هوا و به مقدار بیش‌تری در لایه‌های زیرین پوسته زمین وجود دارد.
- (۲) اغلب فلزها مانند آهن، در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.
- (۳) گاز اکسیژن آخرین جزئی است که در فرایند تقطیر هوای مایع از آن جداسازی می‌شود.
- (۴) فلز آلومینیم در برابر خوردگی مقاوم است، به گونه‌ای که برخلاف آهن، لایه‌های بیرونی فلز اکسایش نمی‌یابد.

۲۰۵- در ساختار لوویس کدام گونه، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی، بیش‌تر است؟

(۱) کربن دی‌سولفید (۲) هیدروژن سیانید (۳) فسفر تری کلرید (۴) گوگرد دی‌اکسید

۲۰۶- درختان با جذب $\text{CO}_2(\text{g})$ ، می‌توانند آن را طی واکنش (موازنه شود) $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$ به قند گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) تبدیل کنند. اگر یک درخت سالانه ۵۵ کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید جذب کند، چند کیلوگرم از این قند در آن ساخته می‌شود؟

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

(۱) ۳۷/۵ (۲) ۳۹/۲ (۳) ۴۱/۵ (۴) ۴۳/۲

۲۰۷- یک کارخانه در یک روز، ۸۵۰۰ بطری دارای یک کیلوگرم محلول استریل ۰/۹٪ از سدیم کلرید تولید می‌کند. در این کارخانه، در این مدت، چند کیلوگرم نمک خالص مصرف می‌شود؟

(۱) ۹۴/۷ (۲) ۷۶/۵ (۳) ۵۱/۸ (۴) ۳۲/۵

۲۰۸- غلظت یون سدیم در محلول ۰/۰۱ مولار سدیم فسفات، چند ppm است؟

($\text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}; d \approx 1 \text{g.mL}^{-1}$)

(۱) ۳ (۲) ۳۰۰ (۳) ۲۳۰ (۴) ۶۹۰

۲۰۹- انحلال‌پذیری کدام ماده در آب در دمای 25°C ، بیش از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

(۱) نقره کلرید (۲) کلسیم سولفات (۳) باریم سولفات (۴) کلسیم فسفات

۲۱۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

* pH محلول یک مولار HF و HCl در آب، یکسان است.

* نقطه جوش اتانول از استون بیش‌تر است.

* نیروی بین مولکولی در آمونیاک در مقایسه با هیدروژن سولفید، ضعیف‌تر است.

* نقطه جوش HCl از HBr بیش‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۱- چه تعداد از موارد زیر، نادرست هستند؟

• کاتیون در Cr_2O_3 به آرایش الکترونی گاز نجیب رسیده است.

• نام درست ترکیبی که به اشتباه ۲- اتیل - ۳- متیل پنتان نامگذاری شده است، ۲، ۳- دی متیل هگزان است.

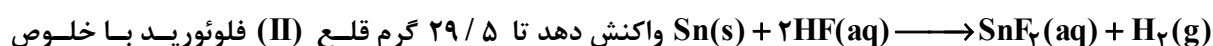
• پلا رسانی الکتريکی بالایی دارد و این رسانی را در شرایط دمایی گوناگون، حفظ می‌کند.

• آلکان‌ها به دلیل داشتن هیدروژن در ساختار خود، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

• شمار الکترون‌های لایه ظرفیت شبه فلز دوره سوم جدول دوره‌ای، برابر ۴ است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

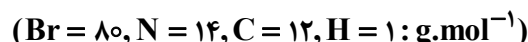
۲۱۲- به تقریب چند گرم قلع خالص باید با مقدار کافی از HF طبق معادله



۸۲٪ تولید شود؟ (ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شوند؛ $\text{Sn} = 119, \text{F} = 19 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۶/۷ (۲) ۱۷/۱ (۳) ۱۸/۳ (۴) ۱۹/۵

۲۱۳- تفاوت جرم مولی ساده‌ترین آمین با محصول واکنش گاز اتن و برم مایع، چند گرم است؟



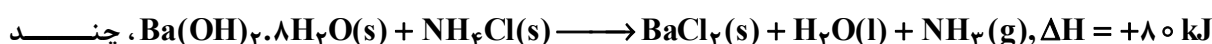
۱۵۳ (۱) ۱۵۵ (۲) ۱۵۷ (۳) ۱۵۹ (۴)

۲۱۴- جهت افزایش دمای ۵ کیلوگرم آب از 25°C به 45°C ، به تقریب چند گرم CaCl_2 باید در آن حل شود؟ (از انحلال هـر مـول CaCl_2 ، $71/5 \text{ kJ}$ گرم‌ا آزاد مـی‌شـود؛



۶۳۴ (۱) ۶۵۲ (۲) ۶۶۸ (۳) ۶۸۳ (۴)

۲۱۵- به ازای تولید $5/95$ گرم فراورده گازی بر اساس معادله موازنه نشده



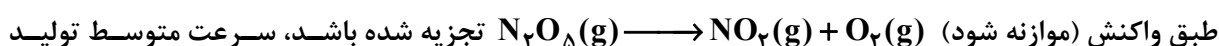
کیلوژول گرما مصرف می‌شود؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۱۸ (۱) ۱۶ (۲) ۱۴ (۳) ۱۲ (۴)

۲۱۶- ارزش سوختی کدام ماده غذایی، بیش‌تر است؟

۱) پنیر ۲) نان ۳) تخم مرغ ۴) شیر

۲۱۷- نیم مول از دی نیتروژن پنتا اکسید در یک ظرف دو لیتری قرار داده شده است. اگر در مدت ۸ دقیقه، 30% آن



NO_2 ، چند مول بر ساعت است؟

۲/۲۵ (۱) ۲/۸۲ (۲) ۳/۵۵ (۳) ۳/۹۲ (۴)

۲۱۸- مجموع شمار انواع عنصرها و شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار شیمیایی مونومر سازنده پلیمری که

برای تهیه پتو به کار می‌رود، کدام است؟

۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۲۱۹- کدام موارد زیر درباره تفلون درست‌اند؟

آ) در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و نجسب است.

ب) در تشکیل یک مول از آن، مجموع جرم مواد اولیه از جرم پلیمر حاصل، بیش‌تر است.

پ) حالت فیزیکی مونومر آن در دمای اتاق، گازی است و در ساختار آن پیوند سه گانه وجود دارد.

ت) نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است.

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

۲۲۰- چه تعداد از مطالب زیر درباره ترکیب روبه رو، نادرست هستند؟

* در ساختار آن ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

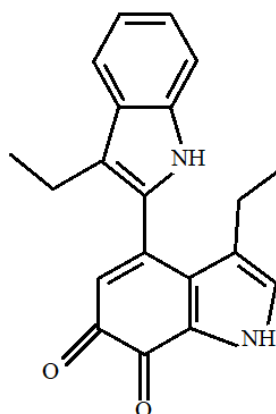
* جزو ترکیبات آروماتیک است.

* به ۷ اتم کربن آن، اتم هیدروژن متصل نیست.

* می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)



۲۲۱- اگر pH محلول ۰/۱ مولار باز ضعیف BOH برابر ۱۰ باشد، درصد یونش آن کدام است؟

- (۱) 10^{-2} (۲) 10^{-1} (۳) ۱ (۴) ۱۰

۲۲۲- اگر مقدار K_a برای اسید HA برابر 4×10^{-10} باشد، pH محلول ۰/۰۱ مولار آن به کدام عدد نزدیک تر است؟

$$(\log 2 = 0.3)$$

- (۱) ۴/۷ (۲) ۴/۳ (۳) ۵/۳ (۴) ۵/۷

۲۲۳- یک محلول M مولار، در اثر حل شدن ۲۷۵ مولکول از اسید ضعیف تک پروتون دار HA با درجه یونش ۰/۴، به

دست آمده است. مجموع شمار مولکولهای اسید یونیده نشده و شمار ذره‌های یونی اضافه شده به این محلول،

کدام است؟

- (۱) ۳۸۵ (۲) ۳۶۴ (۳) ۳۴۲ (۴) ۳۱۶

۲۲۴- محلول آبی ۰/۱ مولار کدام ترکیب در دمای $25^\circ C$ ، رسانایی بیش تری دارد؟

- (۱) باریم اکسید (۲) فورمیک اسید (۳) آمونیاک (۴) لیتیم اکسید

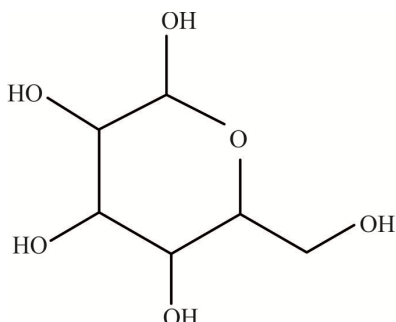
۲۲۵- در سلول گالوانی روی - مس، روی نقش را دارد و اگر $1/6$ گرم بر جرم تیغه مس افزوده شود،

..... گرم از جرم تیغه روی کاسته می‌شود. ($Zn = 65, Cu = 64 : g, mol^{-1}$)

- (۱) اکسنده - $162/5 \times 10^{-2}$ (۲) کاهنده - $162/5 \times 10^{-2}$

- (۳) اکسنده - $157/5 \times 10^{-2}$ (۴) کاهنده - $157/5 \times 10^{-2}$

۲۲۶- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیب مقابل، کدام است؟



- (۱) -۱۲

- (۲) +۶

- (۳) -۶

- (۴) صفر

۲۲۷- در یک پیل سوختی، به ازای مصرف هر لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، به تقریب چند مول الکترون در مدار

بیرونی جریان می‌یابد؟

- (۱) ۰/۰۹ (۲) ۰/۱۲ (۳) ۰/۱۸ (۴) ۰/۲۴

۲۲۸- درصد جرمی اکسیژن در مولکول استون به تقریب کدام است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g, mol^{-1}$)

- (۱) ۲۷/۶ (۲) ۲۹/۵ (۳) ۳۱/۲ (۴) ۳۵/۴

۲۲۹- چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

* در ساختار گرافیت، اتم‌ها با چینش دو بُعدی و در ساختار الماس، اتم‌ها با چینش سه بُعدی کنار هم قرار گرفته‌اند.

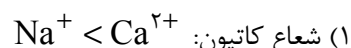
* گرافیت و الماس هر دو جزو جامدهای کوالانسی هستند.

* در هر لایه از بلور گرافیت، هر اتم کربن، با سه اتم کربن دیگر پیوند دارد.

* گرافیت و الماس از جمله دگرشکل‌های طبیعی کربن هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۰- کدام مقایسه، به درستی انجام شده است؟



(۲) سختی: سیلیسیم < سیلیسیم کربید

(۳) چگالی: فولاد < تیتانیم

(۴) میانگین آنتالپی پیوند: $C-C < Si-Si$

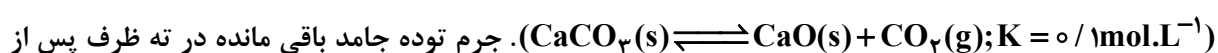
۲۳۱- بار جزئی اتم مرکزی در چه تعداد از مولکول‌های زیر، منفی است؟

* کربونیل سولفید	* کربن دی اکسید	* هیدروژن سولفید	* گوگرد تری اکسید
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۲۳۲- استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی باعث افزایش چه تعداد از موارد زیر می‌شود؟

* سرعت واکنش	* پیاده‌سازی فراورده‌ها	* سطح انرژی قله در نمودار انرژی - پیشرفت واکنش	* انرژی فعال‌سازی
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۲۳۳- $CaCO_3$ در یک ظرف ده لیتری در برشته حرارت داده شده است.



دستیابی به تعادل، چند گرم است؟ ($Ca = 40, O = 16, C = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

۹۵ (۱)	۱۰۶ (۲)	۱۱۴ (۳)	۱۳۵ (۴)
--------	---------	---------	---------

۲۳۴- چه تعداد از موارد زیر، درست هستند؟

• با کاهش فشار در دمای ثابت، غلظت همه گازها در تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، افزایش می‌یابد ولی ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

• مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، برابر ۵ است.

• کاهش دما در واکنش تعادلی: $2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g), \Delta H < 0$ ، سبب جابه‌جا شدن تعادل در جهت رفت می‌شود.

• افزایش فشار در واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ باعث افزایش فراورده و واکنش می‌شود.

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

۲۳۵- از سوختن کامل ۱۲۰ گرم ترفتالیک اسید، به تقریب چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد تولید

می‌شود؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱۲۴/۵ (۱)	۱۲۹/۵ (۲)	۱۳۴/۵ (۳)	۱۳۹/۵ (۴)
-----------	-----------	-----------	-----------



آزمون ۱۵ از ۱۵



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم - جامع نوبت چهارم
(۱۴۰۰/۰۳/۳۱)**

ریاضی و فیزیک (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ویژه پایه دوازدهم

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

کدام یک از موارد زیر از متن قابل استنباط است؟

اگر نور خورشید کافی در دسترس می بود، درختان در پاییز برگ هایشان را از دست نمی دادند.

ریاضیات

۱۰۱. گزینه ۳ درست است.

$$a_1, a_1 + a_2, a_2 + a_3 + a_4, a_4 + a_5 + a_6 + a_7, \dots$$

$$\text{جمله عمومی اندیس جمله اول جملات دنباله} \Rightarrow 1, 1, 2, 4, 7, 11, \dots = \frac{n^2}{2} - \frac{3}{2}n + 2$$

$$n = 12 \Rightarrow \text{اندیس جمله اول} = 72 - 18 + 2 = 56$$

$$a_{56} = 2 + 55 \times 6 = 332 \Rightarrow \frac{12}{2}(664 + 11 \times 6) = 4380$$

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

می دانیم ریشه مضاعف معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ برابر $\frac{-b}{2a}$ است. پس:

$$x^2 + (2a - 2)x + a^2 - b = 0 \Rightarrow -\frac{(2a - 2)}{2} = 3 \Rightarrow a = -2$$

از طرفی می دانیم ریشه معادله در معادله صدق می کند، پس:

$$9 + 2(-2)(3) - 2(3) + 4 - b = 0 \Rightarrow b = -5$$

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

تابع $g(x) = 2^{-x} + 1$ اکیداً نزول است. پس برد آن به صورت $(g(3), g(2))$ می باشد. بنابراین داریم:

$$\Rightarrow a = 8, b = -9 \Rightarrow a + b = -1 \Rightarrow -1 < x < 3 \Rightarrow \frac{9}{8} < 2^{-x} + 1 < \frac{5}{4} \xrightarrow{\log 1=0} \begin{cases} -a + b = 0 \\ \frac{5}{4}a + b = 1 \end{cases}$$

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

چون زیر رادیکال می بایست بزرگتر یا مساوی صفر باشد،

$$\log x - \frac{x}{5} + \frac{1}{5} > 0 \text{ پس با توجه به روش هندسی، داریم:}$$

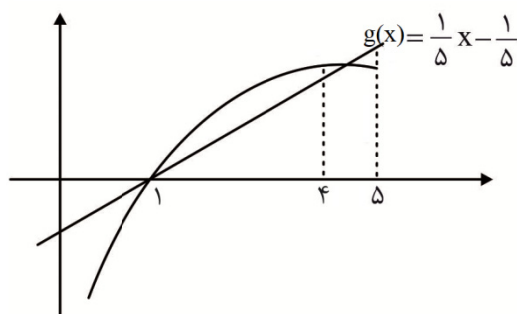
$$\log 4 = 0.6020 > g(4) \Rightarrow 4 \in D_f$$

$$\log 5 = 1 - \log 2 = 0.6990 < g(5) \Rightarrow 5 \notin D_f$$

پس به ازاء ۴ و ۳ و ۲، یعنی ۴ عدد صحیح برقرار است.

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

$$4 \times 4 \times 3 \times 2 = 96$$



۱۰۶. گزینه ۳ درست است.

روش اول:

چون توابع X و \sqrt{X} اکیداً صعودی هستند، پس $X + 2\sqrt{X} + 5$ نیز اکیداً صعودی و تابع وارون پذیر می باشد.

روش دوم:

$$x_1 + 2\sqrt{x_1} + 5 = x_2 + 2\sqrt{x_2} + 5$$

$$\Rightarrow (x_1 - x_2) + 2(\sqrt{x_1} - \sqrt{x_2}) = 0 \Rightarrow (\sqrt{x_1} - \sqrt{x_2})(\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2} + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{x_1} = \sqrt{x_2} \Rightarrow x_1 = x_2$$

۱۰۷. گزینه ۱ درست است.

$$\cancel{2 \sin \frac{5\pi}{18}} - 1 - \cancel{2 \cos \frac{2\pi}{9}} - \cos^2 \frac{2\pi}{9} + \tan^2 \frac{\pi}{3} - \sin^2 \frac{2\pi}{9} = -1 - (\cos^2 \frac{2\pi}{9} + \sin^2 \frac{2\pi}{9}) + \tan^2 \frac{\pi}{3} = -1 - 1 + 3 = 1$$

۱۰۸. گزینه ۴ درست است.

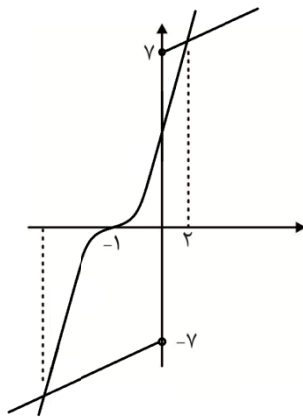
$$P(2) = 2^{10} - 15 \times 2^6 - 15 \times 2 - 21 = 13$$

$$x^{10} - 15x^6 - 15x - 21 = Q(1)(1-2) + 13 \Rightarrow Q(1) = 50 + 13 = 63$$

۱۰۹. گزینه ۴ درست است.

با جایگذاری $X = 2$ واضح است که ریشه مثبت ۲ می باشد.

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 6 = 0 \Rightarrow -(x+1)(x+1) = x-7$$



$$\alpha = \frac{-3 - \sqrt{9 + 24}}{2} = \frac{-3 + \sqrt{33}}{2} \Rightarrow (2\alpha + 3)^2 = 33$$

۱۱۰. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = (x+3)^2 + m - 9$$

$$= \frac{x^2}{4} + x + m - 7 \xrightarrow{\text{گذرا از } 4 \text{ ناحیه } c} \frac{c}{a} < 0 \Rightarrow m < 7 \quad y = f\left(\frac{x}{2} - 2\right) + 1 = \left(\frac{x}{2} - 2 + 3\right)^2 + m - 8$$

۱۱۱. گزینه ۱ درست است.

$$2 \times 2 \sqrt{2} \left(\frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \cos 90^\circ + \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 90^\circ}{2 \times 2 \cos 18^\circ \sin 90^\circ \cos 90^\circ} \right) = 4\sqrt{2} \times \frac{\cos(45-90)}{\sin 36^\circ} = 4\sqrt{2} \cot 36^\circ$$

۱۱۲. گزینه ۱ درست است.

تابع داده شده به صورت $y = m \sin((m-n)x) + n$ می باشد. با توجه به نمودار، تابع از نقطه $(0, 3)$ می گذرد و ماکسیمم آن برابر ۱- است. پس:

$$\begin{cases} x=0 \Rightarrow y=n=-3 \\ \max y = -1 \Rightarrow m-3 = -1 \Rightarrow m=2 \end{cases} \Rightarrow 2m+n=1$$

۱۱۳. گزینه ۱ درست است.

$$2^{10} < 2 \cdot 20 < 2^{11} \Rightarrow 10 < \log_2^{2 \cdot 20} < 11 \Rightarrow [\log_2^{2 \cdot 20}] = 10$$

$$2 \cdot 20^{-1} < \frac{1}{2} < 2 \cdot 20 \Rightarrow [\log_{2 \cdot 20}^{\frac{1}{2}}] = -1$$

بنابراین حاصل عبارت خواسته شده برابر $10 + (-1) = 9$ می باشد.

۱۱۴. گزینه ۴ درست است.

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = 1 - 2a = 3 \Rightarrow a = -1 \quad x \rightarrow -2^-, [x] < x \xrightarrow{x < 0} \frac{[x]}{x} > 1$$

$$\Rightarrow a + b = -3$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sin \pi x}{\pi x + 2\pi} = \frac{0}{0} \stackrel{H}{=} \lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{\pi \cos \pi x}{\pi} = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = a - 2b = 3 \Rightarrow b = -2$$

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

اگر صورت و مخرج را در مزدوج مخرج و صورت ضرب کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{2\sqrt{x} - \sqrt{x+27}}{\sqrt{x}(\sqrt{x}-3)} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow 9} \frac{(4x - x - 27) \times (3+3)}{\sqrt{x}(x-9) \times (6+6)} = \frac{1}{2}$$

۱۱۶. گزینه ۴ درست است.

اگر صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب کنیم، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(-x^2 - x^2)(2x - |2x|)}{x^2(4x^2 - 4x^2 - 2x)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-8x^3}{-2x^3} = 4$$

۱۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} x \rightarrow \infty \\ y = a \end{cases}, \begin{cases} y \rightarrow \infty \\ x = -2 \end{cases} \Rightarrow a = -6 - 1 = -7$$

$$\frac{-7+b}{1+2} = 2 \Rightarrow b = 13 \Rightarrow f(-1) = \frac{7+13}{-1+2} = 20$$

۱۱۸. گزینه ۱ درست است.

$$\Rightarrow b = 8 \Rightarrow y = -2x + 8 \Rightarrow f(2) = 4, f'(2) = -2 \Rightarrow y = -2x + b, 4 = -4 + b$$

۱۱۹. گزینه ۳ درست است.

$$(g^2(1))' = 2g(1)g'(1) \Rightarrow -2g'(1) = 4 \Rightarrow g'(1) = -2$$

$$g'(1)f'(g(1)) = -2f'(-1) = 12 \Rightarrow f'(-1) = -6$$

۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

$$f'(1^-) = 2b + c = 2$$

$$f'(1^+) = 3a + 4 = -2 \Rightarrow a = -2$$

$$b + c = 2b \Rightarrow b = c = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 2a + 2b + c = -2$$

از پیوستگی چپ در $x = 1$ نتیجه می گیریم:

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$y' = 2 \times 3 \sin 3x \times \cos 3x = 3 \sin 6x \Rightarrow \text{آهنگ لحظه‌ای} = 3 \sin \frac{17\pi}{6} = 3 \sin \frac{\pi}{6} = \frac{3}{2}$$

$$\text{آهنگ متوسط} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}{\frac{15\pi}{18}} = -\frac{3}{5\pi} \Rightarrow \frac{\frac{3}{2}}{-\frac{3}{5\pi}} = -\frac{5\pi}{2}$$

بنابراین آهنگ لحظه‌ای $-\frac{5\pi}{2}$ آهنگ متوسط است.

۱۲۲. گزینه ۲ درست است.

$$y' = 3x^2 + 6x - 9 = 0 \Rightarrow x = 1, -3 \Rightarrow y = a - 5, a + 27$$

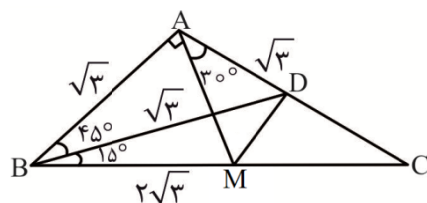
$$y'' = 6x + 6 = 0 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow y = a + 11$$

$$\Rightarrow a - 5 + a + 11 + a + 27 = 36 \Rightarrow 3a + 33 = 36 \Rightarrow a = 1$$

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

در $x = 2$ مشتق چپ و راست وجود دارد ولی مشتق وجود ندارد در $x = 3$ مشتق چپ و راست و مشتق برابر $+\infty$ و در $x = 0$ و $x = -4$ مشتق برابر صفر و نمودار مشتق محور x ها را قطع می‌کند.

۱۲۴. گزینه ۳ درست است.



چون $\sqrt{3}^2 + 3^2 = (2\sqrt{3})^2$ پس مثلث قائم‌الزاویه و $\hat{B} = 60^\circ$ است.

$$\Rightarrow AD = AB = AM$$

مثلث AMB متساوی‌الاضلاع، پس مثلث AMD متساوی‌الساقین و در مثلث AMD داریم:

$$\hat{M} = \frac{180 - 30}{2} = 75 \Rightarrow \widehat{DMC} = 180 - (60 + 75) = 45^\circ$$

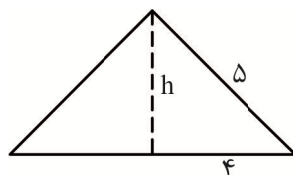
۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

O محل برخورد میانه‌ها است.

$$BP = PO = ON, S_{BNC} = S_{ABN} = 2S_{MNB} = 2 \times \frac{3}{2} S_{MNP} = 3S_{MNP}$$

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

ارتفاع وارد بر ضلع ۸ کوچک‌ترین و طول آن برابر است با:

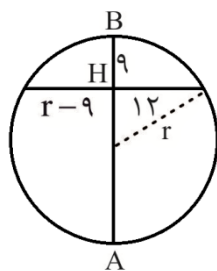


$$h = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = 16\pi$$

۱۲۷. گزینه ۳ درست است.

روش اول:



$$9 \times AH = 12 \times 12 \Rightarrow AH = \frac{144}{9} = 16$$

روش دوم:

$$r^2 - (r - 9)^2 = 12^2 \Rightarrow r = 12/5$$

$$AH = 25 - 9 = 12/5 + 3/5 = 16$$

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

$$\Rightarrow \widehat{BD} = 160, \widehat{BC} = 100 \times 2 \times 30 = \widehat{BD} - \widehat{BC}, \widehat{BD} + \widehat{BC} = 260$$

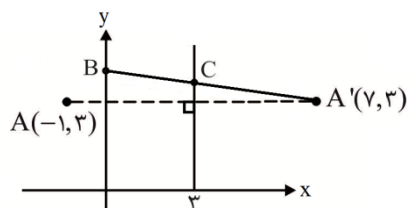
$$\Rightarrow AB = \frac{120 - 40}{2} = 40 \Rightarrow x = \frac{100 + 40}{2} = 70 \times 2 \times 60 = \widehat{AB} + 100 + 100 - (160 - \widehat{AB})$$

۱۲۹. گزینه ۲ درست است.

در دوزنقه متساوی الساقین محیطی، مساحت دوزنقه برابر میانگین حسابی دو قاعده ضرب در میانگین هندسی آنها است.

$$x^2 - 12x + 9 = 0 \rightarrow S = \frac{\alpha + \beta}{2} \times \sqrt{\alpha\beta} = 18$$

۱۳۰. گزینه ۲ درست است.

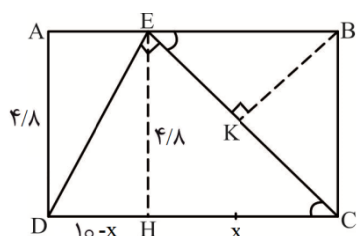


مکان C روی $x = 3$ است. به روش هرون داریم:

$$A'B: y = -\frac{1}{7}x + 4 \Rightarrow a = -\frac{3}{7} + 4 = \frac{25}{7}$$

چون AB ثابت است پس محیط ABC کمترین است.

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.



بنابر روابط مثلث قائم الزاویه DEC داریم:

$$EH^2 = DH \times HC \Rightarrow 4/8^2 = x(10-x)$$

$$\Rightarrow x = 6/4 = HC \Rightarrow EC^2 = 6/4 \times 10 \Rightarrow EC = 8$$

$$8 \times BK = 6/4 \times 4/8 \Rightarrow BK = 3/84$$

۱۳۲. گزینه ۱ درست است.

قطر بزرگ متوازی الاضلاع برابر است با:

$$\Rightarrow 2R = 14 - 6 - 6 = 2 \Rightarrow R = \frac{1}{2} \sqrt{6^2 + 10^2 - 2 \times 6 \times 10 \times \cos 120^\circ} = 14$$

۱۳۳. گزینه ۴ درست است.

مساحت مثلث را از دو طریق با هم برابر می گیریم:

$$P = \frac{13 + 14 + 15}{2} = 21 \Rightarrow S = \sqrt{21 \times 6 \times 7 \times 8} = 84 = \frac{7 \times 14}{2} + \frac{4 \times 13}{2} + \frac{x \times 15}{2} \Rightarrow \frac{15}{2}x = 9 \Rightarrow x = 1/2$$

۱۳۴. گزینه ۴ درست است.

$$A + B = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}, B - A = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow (A + B)^{-1} = \frac{1}{15} \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}, (B - A)^{-1} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$(A + B)^{-1}(A + B)X(B - A)(B - A)^{-1} = (A + B)^{-1} \times (B - A)^{-1} = \frac{1}{45} \begin{bmatrix} 1 & 10 \\ -4 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow X = \begin{bmatrix} \frac{1}{45} & \frac{2}{9} \\ \frac{4}{45} & \frac{1}{9} \end{bmatrix} \Rightarrow \frac{2}{9} + \frac{1}{9} = \frac{1}{3}$$

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

$$(A - 2B)^T = A^T - 2AB - 2BA + 4B^T$$

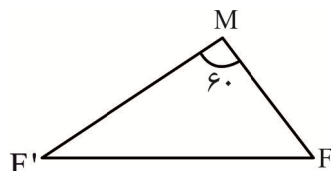
$$\text{سطر دوم} = [2 \ 1 \ 1] + [-2 \ -8 \ 4] + [-8 \ 2 \ -2] + [4 \ -8 \ 8] = [-4 \ -13 \ 11]$$

۱۳۶. گزینه ۲ درست است.

$$x(-x) + (2x - 2 + 1) + (2 - 1) = 0 \Rightarrow -x^2 + 2x = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } 2 \Rightarrow 0 + 2 = 2$$

۱۳۷. گزینه ۳ درست است.

بنابر ویژگی‌های بیضی $MF + MF' = 10$ ، سپس داریم:



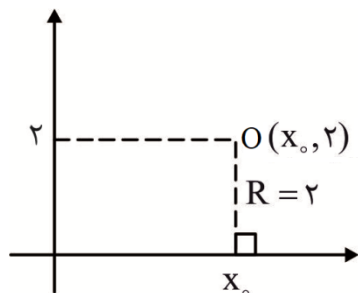
$$MF^2 + MF'^2 = 10^2 - 2 \times 4 = 92$$

$$2c = FF' = \sqrt{MF^2 + MF'^2 - 2 \times MF \times MF' \times \cos 60} = \sqrt{92 - 4} = \sqrt{88} = 2\sqrt{22} \Rightarrow c = \sqrt{22}$$

$$\Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 = 25 - 22 = 3 \Rightarrow b = \sqrt{3} \Rightarrow 2b = b\sqrt{3} = \sqrt{12}$$

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

اگر O مرکز دایره باشد، داریم:



$$2 = \frac{|3(2) - 4x_0|}{5} \Rightarrow x_0 = 4$$

$$O(x_0, 2) \Rightarrow (x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 4$$

$$y = x \Rightarrow (y - 4)^2 + (y - 2)^2 = 4$$

$$\Rightarrow y^2 - 6y + 8 = 0 \Rightarrow y = 2, 4 \Rightarrow \text{عرض بزرگتر} = 4$$

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} |\vec{u} \times \vec{v}| = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \quad |\vec{u} \times \vec{v}| = |\vec{u} \cdot \vec{v}| \tan 60^\circ = 18$$

۱۴۰. گزینه ۳ درست است.

$$\vec{BC} = (-4, -4, 2) \parallel (-2, -2, 1)$$

$$\vec{BA} = (-6, 0, 6) \parallel (-1, 0, 1)$$

$$\Rightarrow \alpha = 45^\circ \Rightarrow \cos \alpha = \frac{(-2)(-1) + 0 + (1)(1)}{\sqrt{2^2 + 2^2 + 1^2} \sqrt{(-1)^2 + 1^2}} = \frac{3}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۱۴۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۳ به انتهای مقدم و گزینه ۱ و ۲ به ازاء درست بودن p و q درست هستند.

در گزینه ۴ $(p \wedge \sim p) \equiv F$ و $p \vee q \equiv T$ و $F \Leftrightarrow T$ نادرست است.

۱۴۲. گزینه ۳ درست است.

$$B \cap C \subset B \Rightarrow A \times (B \cap C) \subset A \times B \Rightarrow A \times (B \cap C) - A \times B = \phi$$

۱۴۳. گزینه ۲ درست است.

متمم اینکه حداقل یک بار شش آمده این است که اصلا شش نیاید.

$$P = \frac{\binom{3}{1} \times 5^2}{6^3 - 5^3} = \frac{75}{91}$$

۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

چون $P(A \cup B) = P(A - B) + P(B - A) + P(A \cap B)$ پس کمترین مقدار $P(A \cup B)$ به ازاء

$$P(A \cap B) = 0 \text{ و برابر } \frac{3}{4} + \frac{1}{6} = \frac{11}{12} \text{ ، پس بیشترین مقدار } P(A' \cap B') \text{ برابر } \frac{1}{12} = 1 - \frac{11}{12} \text{ است.}$$

۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

$$P = \frac{\frac{44}{100} \times \frac{5}{100}}{\frac{54}{100} \times \frac{10}{100} \times \frac{60}{100} + \frac{44}{100} \times \frac{5}{100}} = \frac{44 \times 5}{54 \times 6 + 44 \times 5} = \frac{55}{81 + 55} = \frac{55}{136}$$

۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

اگر X مجموع نمرات فیزیک کلاس کم جمعیت باشد، داریم:

$$16 = \frac{28 \times 15 + X}{28 + 22} \Rightarrow 800 = 420 + X \Rightarrow X = 380$$

۱۴۷. گزینه ۴ درست است.

داده‌های ۶، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۸ بین چارک اول و سوم هستند.

$$\Rightarrow CV = \frac{\sqrt{16}}{12} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \quad \bar{X} = \frac{55}{5} = 11 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{36 + 4 + 0 + 4 + 36}{5} = 16$$

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

$$\Rightarrow 10 \leq 12k + 6 < 100 \Rightarrow 1 \leq k \leq 7 \quad 730 = 3^6 + 1 \Rightarrow 3^6 \equiv -1 \Rightarrow 3^{6(2K+1)} \equiv -1$$

پس ۷ عدد ۲ رقمی وجود دارد.

۱۴۹. گزینه ۳ درست است.

$$n \quad 828x + 138y = 9n - 15 \Rightarrow 276x + 46y = 3n - 5 \Rightarrow (276, 46) | 3n - 5 \xrightarrow{46 | 276} 46 | 3n - 5$$

$$\Rightarrow k < \frac{983}{46} \Rightarrow k \leq 21 \Rightarrow 3n \equiv 5 \equiv 51 \Rightarrow n \equiv 17 \Rightarrow n = 46k + 17 < 1000 \text{ مقدار}$$

به ازاء ۲۱ عدد برقرار است.

۱۵۰. گزینه ۲ درست است.

$$a = bq + q, 0 \leq q < b, a = (b - 4)(q + 7) + 0 \xrightarrow{b > 4} bq - 4q + 7b - 28 \Rightarrow q = 7b - 4q - 28$$

$$\Rightarrow 5q = 7(b - 4) \Rightarrow b = 5k + 4, q = 7k \Rightarrow 7k < 5k + 4 \Rightarrow k < 2 \Rightarrow k = 1 \Rightarrow q = 7$$

۱۵۱. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\times 14} \left\{ \begin{array}{l} d | 42n + 14 \\ d | -42n + 27 \end{array} \right. \xrightarrow{+} d | 41 \Rightarrow d = 1 \text{ یا } 41 \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 41 | 3n + 1 \xrightarrow{\times -23} 41 | -69n - 23 \\ 41 | 14n - 9 \xrightarrow{\times 5} 41 | 70n - 45 \end{array} \right. \Rightarrow 41 | n - 68 \Rightarrow n = 41k + 68, 1000 \leq 41k + 68 < 1000$$

$$\Rightarrow 1 \leq k \leq 22$$

پس به ازاء ۲۲ عدد ۳ رقمی n برقرار است.

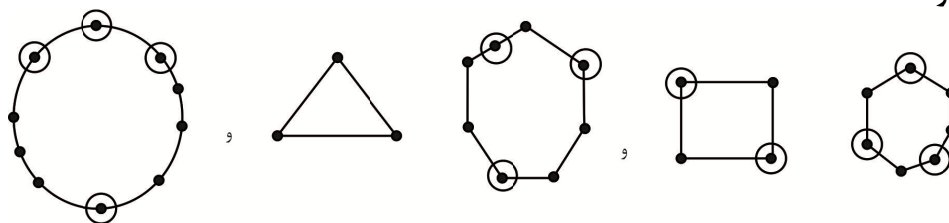
۱۵۲. گزینه ۲ درست است.

در گراف همبند با مرتبه p و اندازه q داریم:

غیر از این حالت همبند نیستند. $p + q = 8 \Rightarrow p = q = 4 \rightarrow$

پس با اضافه کردن ۲ یال به گراف ۳ - منتظم مرتبه ۴ می‌رسیم.

۱۵۳. گزینه ۴ درست است.



$$\gamma = \left[\begin{matrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{matrix} \right] = 4$$

$$\gamma = 4$$

$$\gamma = 5$$

و به همین ترتیب ادامه دهیم $X = 4$ و $Y = 5$ است.

۱۵۴. گزینه ۴ درست است.

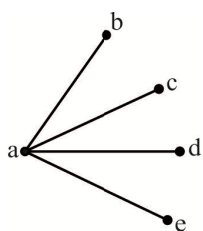
$$X_1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} X_2 = 0 \Rightarrow X_3 + X_4 + X_5 = 4 \rightarrow \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix} = 15 \\ X_2 = 1 \Rightarrow X_3 + X_4 + X_5 = 3 \rightarrow \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} = 10 \\ X_2 = 4 \Rightarrow X_3 + X_4 + X_5 = 2 \rightarrow \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = 6 \\ X_2 = 9 \Rightarrow X_3 + X_4 + X_5 = 1 \rightarrow \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} = 3 \\ X_2 = 16 \Rightarrow X_3 + X_4 + X_5 = 0 \rightarrow \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} = 1 \end{cases}$$

$$X_1 = 1 \Rightarrow \begin{cases} X_2 = 0 \Rightarrow X_3 + X_4 + X_5 = 2 \rightarrow 6 \\ X_2 = 1 \Rightarrow X_3 + X_4 + X_5 = 1 \rightarrow 3 \\ X_2 = 4 \Rightarrow X_3 + X_4 + X_5 = 0 \rightarrow 1 \end{cases}$$

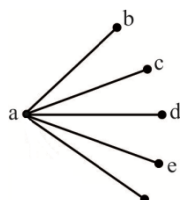
$$X_1 = 2 \Rightarrow \sqrt{X_2} + X_3 + X_4 + X_5 = 0 \rightarrow 1$$

پس ۴۶ جواب دارد.

۱۵۵. گزینه ۳ درست است.



در گراف K_5 ، از هر رأس ۴ یال گذشته و حداقل ۲ یال آنها هم رنگ بوده و می‌تواند یال سومی که رسم نشده از رنگ دیگر باشد پس امکان‌پذیر نیست ولی در گراف K_6 ، حداقل ۳ یال مثلاً ab ، ac و ad هم رنگ هستند و حتی اگر bc ، cd از رنگ دیگر باشد با bc دوری به طول ۳ داریم:



پس p حداقل ۶ است.

فیزیک

۱۵۶. گزینه ۱ درست است.

در حرکت با سرعت ثابت، جابه‌جایی از $\Delta x = v\Delta t$ به دست می‌آید. از آنجا که بازه‌های زمانی یکسان هستند (دو ثانیه)، پس جابه‌جایی متحرک در این بازه‌ها، یکسان است.

۱۵۷. گزینه ۲ درست است.

شتاب متوسط از رابطه $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ به دست می‌آید. اگر $v_2 = v_1$ باشد، $a_{av} = 0$ خواهد شد:

$$-2t_2^2 + 12t_2 + 18 = -2 \times 2^2 + 12 \times 2 + 18 \rightarrow t_2^2 - 6t_2 + 8 = 0 \rightarrow t_2 = 4s$$

۱۵۸. گزینه ۲ درست است.

در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، متحرک در خلاف جهت محور X در حال حرکت است و تندی آن در حال افزایش است.

۱۵۹. گزینه ۴ درست است.

معادله سرعت زمان حرکت متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، به صورت $v = at + v_0$ است. با توجه به آن که

حرکت متحرک به صورت تندشونده است، $v_0 = -8 \frac{m}{s}$ است:

$$v = -4t - 8$$

$$\begin{cases} v_{av_1} = \frac{v(1) + v(0)}{2} = \frac{(-4-8) + (-8)}{2} = -10 \frac{m}{s} \\ v_{av_2} = \frac{v(2) + v(1)}{2} = \frac{(-8-8) + (-4-8)}{2} = -14 \frac{m}{s} \end{cases} \rightarrow \frac{v_{av_1}}{v_{av_2}} = \frac{5}{7}$$

۱۶۰. گزینه ۳ درست است.

لحظه $t = 2s$ ، لحظه‌ای است که متحرک تغییر جهت می‌دهد. پس مسافت طی شده توسط متحرک از 0 تا $2s$ با مسافت طی شده توسط آن از $2s$ تا $4s$ برابر است. این یعنی $x(2) = 27m$ است.

$$\Delta x = \frac{v(2) + v_0}{2} \Delta t \rightarrow 12 = \frac{0 + v_0}{2} \times 2 \rightarrow v_0 = 12 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{0 - 12}{2} = -6 \frac{m}{s^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow v^2 - 12^2 = 2(-6)(-15) \rightarrow v^2 = 324 \rightarrow v = 18 \frac{m}{s}$$

۱۶۱. گزینه ۱ درست است.

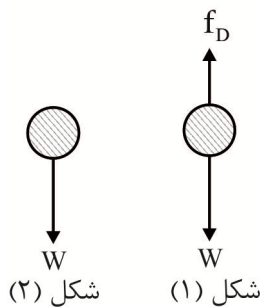
شیب نمودار $F_e - x$ معرف ثابت فنر (k) است، با توجه به شیب نمودار:

$$k_B = \frac{2}{3} k_A$$

$$\frac{F_B}{F_A} = \frac{k_B}{k_A} \times \frac{x_B}{x_A} \rightarrow 2 = \frac{4}{3} \times \frac{x_B}{3} \rightarrow x_B = 4 / 5 \text{ cm}$$

۱۶۲. گزینه ۲ درست است.

نیروهای وارد بر جسم در حال سقوط در هوا (شکل (۱)) و در خلا (شکل (۲)) به صورت مقابل است:



$$F_{\text{net}_1} = W - f_D = ma_1 \rightarrow a_1 = g - \frac{f_D}{m}$$

$$F_{\text{net}_2} = W = ma_2 \rightarrow a_2 = g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$a_1 = \frac{3}{5} a_2 \rightarrow a_1 = 6 = 10 - \frac{f_D}{m} \rightarrow \frac{f_D}{m} = 4 \rightarrow f_D = 4 \times 2 / 5 = 10 \text{ N}$$

۱۶۳. گزینه ۱ درست است.

ابتدا باید تعیین کنیم که آیا جسم تحت تأثیر نیروی افقی F به حرکت در می‌آید؟

$$f_{s\text{max}} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = W = 30 \text{ N}} f_{s\text{max}} = 0.75 \times 30 = 22.5 \text{ N}$$

$$F = 15 < f_{s\text{max}} = 22.5 \text{ N} \rightarrow \text{جسم ساکن می‌ماند}$$

$$f_s = F = 15 \text{ N} \rightarrow R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} \rightarrow R = \sqrt{15^2 + 30^2} = 15\sqrt{5} \text{ N}$$

۱۶۴. گزینه ۳ درست است.

مربع دوره تناوب چرخش ماهواره‌ها با مکعب فاصله آنها از مرکز کره زمین متناسب است:

$$\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{1/6 R_e}{6/4 R_e}\right)^3 \rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{8}$$

۱۶۵. گزینه ۴ درست است.

به کمک $E = U + K$ ، تندی نوسانگر در نقطه‌ای که $U = K$ ، برابر است با:

$$2K = E \rightarrow 2\left(\frac{1}{2}mv^2\right) = \frac{1}{2}mv_m^2 \rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{2}v_m \rightarrow v_m = \sqrt{2}v \rightarrow v_m = 0.4\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 0.8 \frac{m}{s}$$

$$a_m = A\omega^2 = \frac{A^2\omega^2}{A} = \frac{v_m^2}{A} \rightarrow a_m = \frac{(0.8)^2}{0.04} = 16 \frac{m}{s^2}$$

۱۶۶. گزینه ۱ درست است.

با توجه به رابطه دوره تناوب آونگ‌های ساده، داریم:

$$\begin{cases} T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow L_A = \frac{g}{4\pi^2} T_A^2 \\ L_B = \frac{g}{4\pi^2} T_B^2 \end{cases} \rightarrow L_A + L_B = \frac{g}{4\pi^2} (T_A^2 + T_B^2)$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L_A + L_B}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{g}{4\pi^2} \frac{T_A^2 + T_B^2}{g}} = \sqrt{T_A^2 + T_B^2} \rightarrow T = \sqrt{1/2^2 + 1/6^2} = 2s$$

$$N = \frac{t}{T} \rightarrow N = \frac{56}{2} = 28$$

در هر نوسان، نوسانگر هم‌هنگ ساده، دو بار طول پاره خط را طی می‌کند، پس پاسخ ۵۶ بار خواهد بود.

۱۶۷. گزینه ۴ درست است.

حداکثر سرعت نوسان هر ذره از بار از رابطه $v_m = A\omega$ به دست می‌آید:

$$\frac{v_m}{v} = \frac{A\omega}{v} = \frac{2\pi V}{vT} = \frac{2\pi A}{\lambda}$$

با توجه به نمودار، $\frac{5}{4}\lambda = 0.5$ و در نتیجه $\lambda = 0.4\text{m}$ است:

$$\frac{v_m}{v} = \frac{2\pi \times 0.5 \times 10^{-2}}{0.4} = \frac{\pi}{4}$$

۱۶۸. گزینه ۲ درست است.

سرعت انتشار امواج الکترومغناطیس فقط در خلاء یکسان است. امواج الکترومغناطیس در محیط‌های عادی نیز منتشر می‌شوند. در امواج مکانیکی، ذرات محیط منتقل نمی‌شوند.

۱۶۹. گزینه ۳ درست است.

شدت صوت با مربع دامنه و بسامد رابطه مستقیم و با مربع فاصله نسبت وارون دارد. با توجه به نمودار، $\lambda_A = 2\lambda_B$ است. با

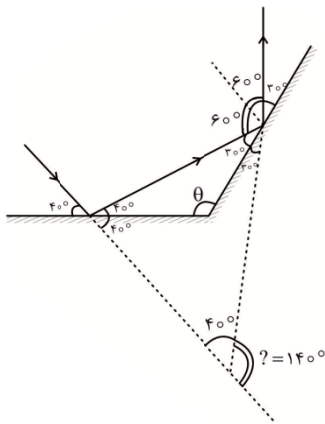
توجه به یکسان بودن تندی انتشار این دو صوت و در نظر گرفتن رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، داریم:

$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \times \frac{f_A}{f_B} \times \frac{r_B}{r_A}\right)^2 \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{3}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{9}{64}$$

۱۷۰. گزینه ۲ درست است.

به کمک هندسه مقدماتی و با توجه به قوانین بازتاب داریم:



۱۷۱. گزینه ۴ درست است.

به کمک قانون شکست عمومی، داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\lambda}{5}$$

۱۷۲. گزینه ۱ درست است.

ضخامت هر کدام از نوارها متناسب با طول موج است و $\lambda \propto \frac{1}{f}$:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{f_1}{f_2} \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3}$$

اگر ضخامت نوارها را با W نشان دهیم:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} \rightarrow W_2 - W_1 = 0/6 \rightarrow W_2 - \frac{3}{4}W_2 = 0/6 \rightarrow W_2 = 2/4 \text{ mm}$$

با رسم نوار تداخلی متوجه می‌شویم که فاصله سه نوار روشن متوالی برابر با $4W_2$ است:

$$4 \times 2/4 = 9/6 \text{ mm}$$

۱۷۳. گزینه ۲ درست است.

با توجه به رابطه $f_n = n \frac{v}{2L}$ ، داریم:

$$\frac{f_m}{f_n} = \frac{m}{n} \rightarrow \frac{m}{n} = \frac{4800}{360} = \frac{4}{3}$$

یعنی دو هماهنگ متوالی مربوط به هماهنگ‌های ۳ و ۴ هستند. اکنون به کمک رابطه $L = n \frac{\lambda_n}{2}$ ، داریم:

$$\frac{\lambda_4}{\lambda_3} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\lambda_3 - \lambda_4 = 8 \text{ cm}} \begin{cases} \lambda_3 = 32 \text{ cm} \\ \lambda_4 = 24 \text{ cm} \end{cases}$$

$$L = 3 \frac{\lambda_3}{2} \rightarrow L = 3 \times \frac{32}{2} = 48 \text{ cm}$$

۱۷۴. گزینه ۴ درست است.

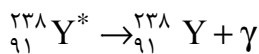
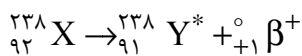
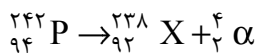
رابطه پدیده فوتوالکتریک به صورت $K_{\max} = hf - hf_0$ است:

$$\begin{cases} K_{\max_1} = khf_0 - hf_0 = (k-1)hf_0 \\ K_{\max_2} = 2khf_0 - hf_0 = (2k-1)hf_0 \end{cases} \rightarrow \frac{K_{\max_2}}{K_{\max_1}} = \frac{2k-1}{k-1}$$

۱۷۵. گزینه ۲ درست است.

طیف تشکیلی توسط جامدات همواره یک طیف پیوسته است. هیچ طول موج مشترکی در رشته‌های اتم هیدروژن وجود ندارد.

۱۷۶. گزینه ۴ درست است.



در هسته دختر تعداد پروتون‌ها ۹۱ تا است:

$$N = A - Z \rightarrow N = 238 - 91 = 147$$

۱۷۷. گزینه ۳ درست است.

به کمک رابطه واپاشی و نیمه عمر، داریم:

$$n_1 = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \rightarrow n_1 = \frac{24}{6} = 4$$

$$m = \frac{m_0}{\gamma^{n_1}} \rightarrow m = \frac{1}{16} m_0 \rightarrow m' = \frac{15}{16} m_0 \rightarrow m_0 = 320 \text{ g}$$

۱۷۸. گزینه ۲ درست است.
مانند. این یعنی در دومین شبانه روز ۱۸/۷۵g دیگر متلاشی می‌شود.
اکنون پس از گذشت شبانه‌روز دوم (۴ نیمه عمر بعدی)، از ۲۰g باقی‌مانده در پایان شبانه‌روز اول، تنها ۱/۲۵g باقی می‌ماند.

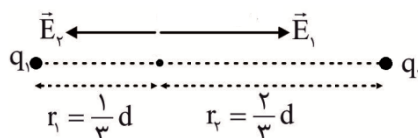
در حالت اول میدان خالص در نقطه M برابر با جمع میدان‌های ناشی از بارهای q_1 و q_2 است.

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \quad (1)$$

با حذف بار q_1 ، میدان در نقطه M تنها ناشی از بار q_2 خواهد بود.

$$-\vec{E} = \vec{E}_2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \vec{E}_1 = 3\vec{E}$$



با توجه به جهت \vec{E}_1 و \vec{E}_2 ، بارهای q_1 و q_2 همنام هستند:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{\frac{2}{3}d}{\frac{1}{3}d}\right)^2 \rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{3}{8}$$

۱۷۹. گزینه ۱ درست است.

برای آن که بار q در حال تعادل باشد، باید \vec{W} و \vec{F}_E در خلاف جهت هم و هم اندازه باشند:

$$F_E = W \rightarrow |q|E = mg \rightarrow |q| \frac{|\Delta V|}{d} = mg$$

$$|q| \frac{600}{3 \times 10^{-2}} = 12 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10 \rightarrow |q| = 6 \text{ nC}$$

۱۸۰. گزینه ۳ درست است.

ظرفیت خازن تخت با مساحتی از صفحه‌ها که روبروی هم قرار می‌گیرند، رابطه مستقیم دارد:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \times \left(\frac{V'}{V}\right)^2 \rightarrow \frac{U'}{100} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{120}{100}\right)^2 \rightarrow U' = 72$$

پس انرژی خازن ۲۸ درصد کاهش یافته است.

۱۸۱. گزینه ۱ درست است.

به کمک $V = IR$ و $q = It$ ، داریم:

$$q = \frac{V}{R} t \rightarrow q = \frac{9}{360} \times 20 = 0.5 \text{ C}$$

۱۸۲. گزینه ۳ درست است.

مقاومت A یک مقاومت اهمی است و اندازه مقاومت الکتریکی آن مقداری ثابت و برابر با $R_A = \frac{32}{8} = 4 \Omega$ است. به کمک

معادله سهمی، معادله V بر حسب I برای مقاومت B به صورت مقابل است:

$$V = \frac{1}{2} I^2 \rightarrow R_B = \frac{V}{I} \rightarrow R_B = \frac{1}{2} I \rightarrow R_B = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \Omega$$

$$R_B - R_A = 6 - 4 = 2 \Omega$$

۱۸۳. گزینه ۱ درست است.

سه مقاومت بیرون باتری‌ها به صورت موازی به یکدیگر متصل شده‌اند:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{8} + \frac{1}{3} \rightarrow R_{eq} = 2\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + R_{eq}} \rightarrow I = \frac{18 - 6}{1 + 1 + 2} = \frac{12}{4} = 3A$$

با توجه به موازی بودن سه مقاومت R_1 ، R_2 و R_3 ، اختلاف پتانسیل دو سر این سه مقاومت با یکدیگر برابر است:

$$V = IR_{eq} \rightarrow V = 3 \times 2 = 6V \rightarrow I_1 = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{6}{24} = 0.25A$$

جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی برابر با $0.25 - 3 = 2.75A$ است.

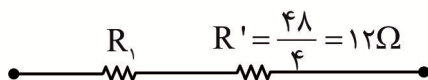
۱۸۴. گزینه ۳ درست است.

با توجه به موازی بودن چهار مقاومت R_2 تا R_5 و برابر بودن آنها با توجه به $P = \frac{V^2}{R}$ ، داریم:

$$R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 48\Omega$$

با معادل‌گیری این چهار مقاومت و توجه به این نکته که توان مصرفی در مقاومت معادل چهار برابر توان مقاومت R_1 است،

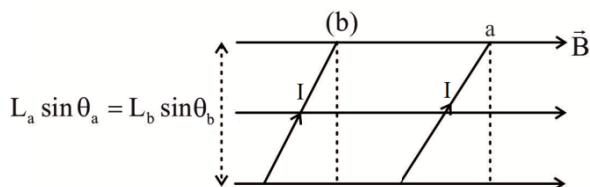
به کمک $P = RI^2$ ، داریم:



$$R_1 = \frac{1}{4} R' = 3\Omega$$

$$R_{eq} = 12 + 3 = 15\Omega$$

۱۸۵. گزینه ۴ درست است.



با توجه به آن که خطوط میدان مغناطیسی تنها در بخشی از فضا برقرار است:

$$L_a \sin \theta_a = L_b \sin \theta_b \rightarrow F_a = F_b$$

۱۸۶. گزینه ۲ درست است.

می‌توان نشان داد بزرگی میدان مغناطیسی در داخل (روی محور) سیم‌لوله‌ای که حلقه‌های آن به یکدیگر چسبیده باشند از

رابطه $B = \mu_0 \frac{I}{D}$ به دست می‌آید. در این رابطه، D قطر مقطع سیمی است که با آن سیم‌لوله ساخته شده است:

$$6 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-7} \frac{I}{6 \times 10^{-3}} \rightarrow I = 3A$$

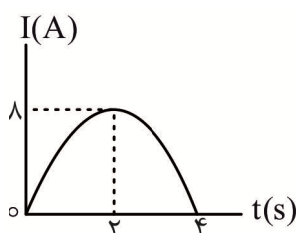
۱۸۷. گزینه ۳ درست است.

با توجه به نمودار $B-t$ ، بزرگی B ابتدا در حال کاهش است. بنابر قانون لنز جهت جریان القایی در پیچه باید با این کاهش

مخالفت کند. پس جریانی پادساعتگرد در پیچه القا می‌شود. در بازه زمانی پس از لحظه t_1 ، بزرگی میدان درون سو در حال

افزایش است. بنابه قانون لنز، جریان پادساعتگرد در حلقه رسانا القا می‌شود تا با این افزایش مخالفت کند.

۱۸۸. گزینه ۲ درست است.



در لحظاتی که بزرگی جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر در حال افزایش است، انرژی

مغناطیسی در القاگر ذخیره می‌شود. با رسم I بر حسب زمان درمی‌یابیم بیشترین مقدار جریان در

لحظه $t = 2s$ اتفاق می‌افتد:

$$U_{\max} = \frac{1}{2} LI_{\max}^2$$

$$U_{\max} = \frac{1}{2} \times 4 \times 8^2 = 128 \text{ mJ}$$

۱۸۹. گزینه ۴ درست است.

با توجه به اطلاعات داده شده درباره نمودار $V - m$ ، $\rho_B = 2\rho_A$ است. در نتیجه مایعی که در سطح پایین تر قرار می‌گیرد، مایع B است:

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} \xrightarrow{m_B=m_A} V_A = 2V_B$$

با توجه به این نتایج، تنها گزینه چهار می‌تواند پاسخ سؤال باشد.

۱۹۰. گزینه ۱ درست است.

$$U = P_0 \times t \rightarrow U = 240 \times 10^6 \times 1 = 24 \times 10^7 \text{ J}$$

$$U = \frac{75}{100} W \rightarrow 24 \times 10^7 = \frac{75}{100} \times m \times 10 \times 125 \rightarrow m = 256 \times 10^3 \text{ kg} = 256 \text{ تن}$$

۱۹۱. گزینه ۳ درست است.

برای جیوه، سطح آزاد جیوه درون لوله موئین پایین تر از سطح آزاد جیوه درون ظرف قرار می‌گیرد. در لوله باریک تر (لوله (۲)) باید $h_2 > h_1$ باشد. از آنجا که در سؤال مطرح شده است که هر دو لوله به یک اندازه در درون جیوه فرو رفته‌اند، پس $y_1 > y_2$ است.

۱۹۲. گزینه ۱ درست است.

ابتدا ارتفاع مایع دوم را به دست می‌آوریم:

$$h_2 = \frac{V_2}{A} \rightarrow h_2 = \frac{24}{4} = 6 \text{ cm}$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow 1/8 \times h_1 = 1/2 \times 6 \rightarrow h_1 = 4 \text{ cm}$$

از آنجا که مساحت مقطع لوله در تمام طول آن یکسان است:

$$x = \frac{h_1}{2} = 2 \text{ cm}$$

$$h' = 20 + 2 = 22 \text{ cm}$$

۱۹۳. گزینه ۲ درست است.

آهنگ حجمی شارش مایع در تمام طول لوله یکسان است:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = 9$$

$$\Delta x = v \Delta t \rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{v_2}{v_1} \rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 3 \times \frac{1}{9} = \frac{1}{3}$$

۱۹۴. گزینه ۲ درست است.

به کمک رابطه‌ای که میان مقیاس‌های دمایی وجود دارد، داریم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \rightarrow 113 = \frac{9}{5} \theta + 32 \rightarrow \theta = 45^\circ \text{C}$$

$$T = \theta + 273 \rightarrow T = 45 + 273 = 318 \text{ K}$$

۱۹۵. گزینه ۱ درست است.

از آنجا که ظرف کاملاً توسط مایع پر شده است:

$$\Delta V = V_1 \Delta \theta (\beta_{\text{ظرف}} - \beta_{\text{مایع}}) \rightarrow ۱۲/۶ = V_1 \times ۷۵(۴۵ - ۳) \times ۱۰^{-۵} \rightarrow V_1 = ۴۰۰ \text{ cm}^3$$

۱۹۶. گزینه ۴ درست است.

با توجه به آن که در پایان تنها آب ۴۰°C داریم. این یعنی تمام بخار آب و یخ به آب تبدیل می‌شوند:

$$mL_F + mc\Delta\theta = m'L_V + m'c\Delta\theta' \rightarrow m \times ۳۳۶ \times ۱۰^3 + m \times ۴۲۰۰ \times ۴۰ = ۳۰ \times ۲۲۶۸۰۰۰ + ۳۰ \times ۴۲۰۰$$

$$\times ۶۰ = m = ۱۵۰ \text{ g}$$

۱۹۷. گزینه ۴ درست است.

به کمک رابطه $\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L}$ ، داریم:

$$\frac{Q}{t} = ۱ \frac{۳/۶ \times \frac{۵}{۹} \times ۴۵}{۶ \times ۱۰^{-۳}} = ۱۵ \times ۱۰^3 \text{ W} = ۱۵ \text{ kW}$$

۱۹۸. گزینه ۳ درست است.

به کمک معادله حالت گازهای کامل، داریم:

$$PV = \frac{m}{M} RT \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{P_B}{P_A} = \frac{M_A}{M_B} \times \frac{T_B}{T_A} \rightarrow \frac{P_B}{P_A} = ۴ \times \frac{۲۷۳ + (-۲۳)}{۲۷۳ + ۱۲۷} = ۴ \times \frac{۲۵۰}{۴۰۰} = \frac{۵}{۲}$$

۱۹۹. گزینه ۱ درست است.

تغییر انرژی درونی به نوع فرایند وابسته نیست و همواره از $\Delta U = nC_V \Delta T$ به دست می‌آید:

$$\Delta U = n \left(\frac{۳}{۲} R \right) \Delta T = \frac{۳}{۲} (nR \Delta T) \quad (۱)$$

$$W = -P \Delta V = -nR \Delta T \rightarrow nR \Delta T = -W \quad (۲)$$

$$W = -۶۰۰ \text{ J} \xrightarrow{(۲)} nR \Delta T = +۶۰۰ \text{ J} \xrightarrow{(۱)} \Delta U = \frac{۳}{۲} \times ۶۰۰ = +۹۰۰ \text{ J}$$

۲۰۰. گزینه ۳ درست است.

در صورتی که یک ماشین گرمایی چرخ کارنو را میان دو منبع گرمایی با دمای معین طی کند، بیشترین بازده را خواهد داشت:

$$\eta = \frac{\Delta T}{T_H} \rightarrow \eta_{\text{کارنو}} = \frac{۹۱}{۲۷۳ + ۱۸۲} = \frac{۲}{۱۰}$$

پس بازده باید کوچک‌تر یا مساوی با مقدار $۰/۲$ باشد تا مورد قبول واقع شود. این تنها برای گزینه ۳ برقرار است:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{۳۰}{۱۶۰} < \frac{۲}{۱۰}$$

شیمی

۲۰۱. گزینه ۴ درست است.

۲۰۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، هسته ۵ رادیوپایوتوپ آن، ناپایدار بوده و با گذشت زمان، متلاشی می‌شوند.

۲۰۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا، در یون آمونیوم این تفاوت برابر ۳ و در یون کربنات (CO_3^{2-}) نیز تفاوت خواسته شده برابر ۲ است.

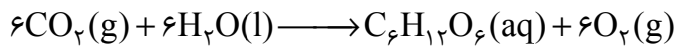
۲۰۴. گزینه ۴ درست است.

فلز آلومینیوم در برابر خوردگی مقاوم است، به گونه‌ای که برخلاف آهن، لایه‌های درونی فلز اکسایش نمی‌یابد.

۲۰۵. گزینه ۲ درست است.

۲۰۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{gC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 55000 \text{gCO}_2 \times \frac{1 \text{molCO}_2}{44 \text{gCO}_2} \times \frac{1 \text{molC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{molCO}_2} \times \frac{180 \text{gC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{molC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{1 \text{kg}}{1000 \text{g}} = 37 / 5 \text{kg}$$

۲۰۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

$$(\text{kg}) = 8500 \times 1 \text{kg} \times \frac{0/9}{100} = 76 / 5 \text{kg}$$

۲۰۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$[\text{Na}^+] = 3 \times 0/01 \text{mol.L}^{-1} = 0/03 \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{gNa}^+ = 1 \text{L} \times \frac{0/03 \text{mol Na}^+}{1 \text{L}} \times \frac{23 \text{gNa}^+}{1 \text{mol Na}^+} = 0/69$$

$$\text{ppmNa}^+ = \frac{0/69 \text{g}}{1000 \text{g}} \times 10^6 = 690 \text{ppm}$$

۲۰۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، جزو مواد کم محلول در آب است.

۲۱۰. گزینه ۱ درست است.

۲۱۱. گزینه ۳ درست است.

۲۱۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{gSn} = 29 / 5 \text{gSnF}_4 \times \frac{82 \text{g}}{100 \text{g}} \times \frac{1 \text{molSnF}_4}{157 \text{gSnF}_4} \times \frac{1 \text{molSn}}{1 \text{molSnF}_4} \times \frac{119 \text{gSn}}{1 \text{molSn}} \approx 18 / 3 \text{g}$$

۲۱۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا، جرم مولی متیل آمین، 31g.mol^{-1} و جرم مولی ۱،۲ دی برمواتان ($\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$) 188g.mol^{-1} است.

۲۱۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

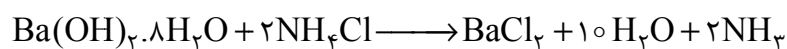
$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 5000 \text{g} \times 4 / 2 \text{J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times 20^\circ \text{C} = 42000 \text{J} = 420 \text{kJ}$$

$$? \text{gCaCl}_2 = 420 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ molCaCl}_2}{71/5 \text{ kJ}} \times \frac{111 \text{ gCaCl}_2}{1 \text{ molCaCl}_2} \approx 652 \text{ g}$$

۲۱۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



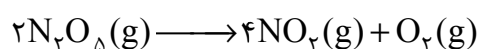
$$? \text{kJ} = 5/95 \text{ gNH}_3 \times \frac{1 \text{ molNH}_3}{17 \text{ gNH}_3} \times \frac{80 \text{ kJ}}{2 \text{ molNH}_3} = 14 \text{ kJ}$$

۲۱۶. گزینه ۱ درست است.

به جدول صفحه ۷۱ کتاب درسی مراجعه شود.

۲۱۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{4}{2} \bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{4}{2} \left| \frac{\Delta n}{\Delta t} \right| = \frac{4}{2} \left| \frac{0/35 - 0/5}{\frac{8}{60}} \right| = 2/25 \text{ mol.h}^{-1}$$

۲۱۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا مونومر سازنده آن، سیانواتن است.

۲۱۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا، مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن، با جرم مولی تفلون، برابر است و در ساختار مونومر آن پیوند دوگانه وجود دارد.

۲۲۰. گزینه ۱ درست است.

۲۲۱. گزینه ۲ درست است.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = n \times M \times \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-4}}{1 \times 0/1} \Rightarrow \alpha = 10^{-3}$$

$$\% \alpha = \alpha \times 100 \Rightarrow \% \alpha = 10^{-3} \times 100 = 0/1$$

۲۲۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

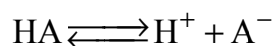
$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$4 \times 10^{-10} = \frac{x^2}{0/01} \quad x = \sqrt{4 \times 10^{-12}} = 2 \times 10^{-6}$$

$$\text{pH} = 5/7$$

۲۲۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



$$\begin{array}{ccc} 275 & 0 & 0 \\ -x & +x & +x \\ 275-x & x & x \end{array}$$

$$\alpha = 0/4 = \frac{x}{275} \Rightarrow x = 110$$

$$\text{شمار مولکول‌های اسید یونیده نشده} = 275 - 110 = 165$$

$$\text{شمار ذره‌های یونی اضافه شده به محلول} = 2x = 2 \times 110 = 220$$

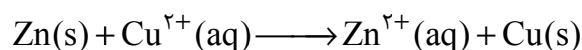
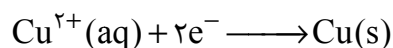
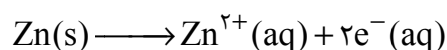
$$165 + 220 = 385$$

۲۲۴. گزینه ۴ درست است.

زیرا از انحلال Li_2O در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

۲۲۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

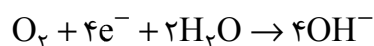


$$?gZn = 1/6gCu \times \frac{1molCu}{64gCu} \times \frac{1molZn}{1molCu} \times \frac{65gZn}{1molZn} = 162/5 \times 10^{-2} gZn$$

۲۲۶. گزینه ۴ درست است.

۲۲۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$$\begin{array}{c|c} 22/4LO_2 & 4mole^- \\ \hline 1LO_2 & x \end{array}$$

$$x \approx 0/18mole^-$$

۲۲۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$O \text{ درصد جرمی} = \frac{1 \times 16}{(3 \times 12) + (6 \times 1) + 16} \times 100 \approx 27/6\%$$

۲۲۹. گزینه ۴ درست است.

۲۳۰. گزینه ۳ درست است.

۲۳۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا، بار اتم مرکزی در مولکول هیدروژن سولفید، منفی است.

۲۳۲. گزینه ۱ درست است.

۲۳۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

$$K = [\text{CO}_2] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ molCO}_2 = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \times 10 \text{ L} = 1 \text{ molCO}_2$$

پس بدین ترتیب 1 molCaCO_3 تجزیه و یک مول CaO تولید شده است. بنابراین:

$$\text{جرم جامد باقی مانده} = 150 \text{ g} - 100 \text{ g} + 56 \text{ g} = 106 \text{ g}$$

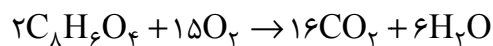
۲۳۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا، با کاهش فشار در دمای ثابت، حجم سامانه افزایش یافته و در نتیجه غلظت همهٔ گازها، کاهش می‌یابد و با توجه به برابر

بودن تعداد مول‌های گازی در دو طرف واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ ، افزایش فشار بر آن بی‌تأثیر است.

۲۳۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{ LCO}_2 = 12.0 \text{ gT} \times \frac{1 \text{ molT}}{166 \text{ gT}} \times \frac{16 \text{ molCO}_2}{2 \text{ molT}} \times \frac{22.4 \text{ LCO}_2}{1 \text{ molCO}_2} \approx 129.5 \text{ L}$$