



آزمـون ۷ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش یازدهم – مرحله پنجم (۱۴۰۳/۱۰/۲۸)

ریاضی و فیزیک (یازدهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

ریاضیات

۱. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{aligned}
 & 3 + 12 + 102 + \dots + \underbrace{10000002}_{10 \text{ تا صفر}} \\
 &= 1 + 2 + 10^1 + 2 + 10^2 + 2 + \dots + 10^{11} + 2 \\
 &= (1 + 10^1 + 10^2 + \dots + 10^{11}) + (\underbrace{2 + 2 + \dots + 2}_{12 \text{ تا}}) \\
 &= \frac{1 \times (10^{12} - 1)}{10 - 1} + 2 \times 12 = \frac{10^{12} - 1}{9} + 24 = \frac{10^{12} - 1 + 216}{9} = \frac{10^{12} + 215}{9} \\
 &\Rightarrow \begin{cases} a = 12 \\ b = 215 \rightarrow a + b + c = 12 + 215 + 9 = 236 \\ c = 9 \end{cases}
 \end{aligned}$$

(حسابان (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۲. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{aligned}
 2x = 6 - x^2 &\Rightarrow x^2 + 2x = 6 \Rightarrow x(x+2) = 6 \Rightarrow \begin{cases} s = \frac{-b}{a} = -2 \\ p = \frac{c}{a} = -6 \end{cases} \\
 \rightarrow \frac{1}{x+2} = \frac{x}{6} &\rightarrow \frac{1}{(x+2)^3} = \frac{x^3}{216} \\
 S_{\text{جدید}} = \frac{1}{(x_1+2)^3} + \frac{1}{(x_2+2)^3} &= \frac{x_1^3}{216} + \frac{x_2^3}{216} \\
 = \frac{S^3 - 3SP}{216} &= \frac{(-2)^3 - 3(-2)(-6)}{216} = \frac{-8 - 36}{216} = \frac{-44}{216} = -\frac{11}{54} \\
 P_{\text{جدید}} = \frac{x_1^3}{216} \times \frac{x_2^3}{216} &= \frac{(x_1 x_2)^3}{216 \times 216} = \frac{(-6)^3}{216^2} = \frac{-216}{(216)^2} = -\frac{1}{216} \\
 \Rightarrow x^2 - \left(-\frac{11}{54}\right)x + \left(-\frac{1}{216}\right) &= 0 \\
 \times 216 \rightarrow 216x^2 + 44x - 1 &= 0
 \end{aligned}$$

(حسابان (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۳. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{aligned}
 \sqrt{2x} + \sqrt{x-3} &= \sqrt{x+5} \xrightarrow{\text{توان } 2} 2x + \sqrt{x-3} = x + 5 \\
 \rightarrow \sqrt{x-3} &= -x + 5 \xrightarrow{\text{توان } 2} x - 3 = x^2 - 10x + 25 \\
 \rightarrow x^2 - 11x + 28 &= 0 \rightarrow \begin{cases} x = 7 \\ x = 4 \end{cases} \text{ قابل قبول} \\
 \rightarrow a(4)^2 + 2(4) + 8 &= 0 \rightarrow a = -1 \\
 \rightarrow \text{سهمی جدید: } y = ax^2 - 2x + 3 &\xrightarrow{a=-1} y = -x^2 - 2x + 3 \\
 \rightarrow |\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} &= \text{طول قطعه‌ای که سهمی روی محور } x \text{ ها جدا می‌کند}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{\sqrt{4+12}}{|-1|} = \sqrt{16} = 4$$

توجه: برای بخش آخر پاسخ می‌توان با توجه به نمودار منحنی و محل برخورد با محور x ها (چون جمع ضرایب صفر است) $|x_2 - x_1| = 4$: ($x_2 = 1$, $x_1 = -3$)
(حسابان (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴. گزینه ۱ درست است.

$$(x-2)(x+2) \left(\frac{x+1}{x-2} + \frac{x-1}{x+2} = \frac{x^2 + \Delta x}{x^2 - 4} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (x+1)(x+2) + (x-2)(x-1) = x^2 + \Delta x$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x + 2 + x^2 - 3x + 2 = x^2 + \Delta x \Rightarrow x^2 - \Delta x + 4 = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \\ \beta = \frac{c}{a} = 4 \end{cases} \xrightarrow{\beta > \alpha} (\alpha + \beta)x^2 - \alpha\beta x - (\beta - 3\alpha) = 0$$

$$\Rightarrow \Delta x^2 - 4x - 1 = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} \alpha' = 1 \\ \beta' = -\frac{1}{\Delta} \end{cases} \rightarrow |\alpha' - \beta'| = \left| 1 + \frac{1}{\Delta} \right| = \frac{6}{\Delta} = \frac{1}{2}$$

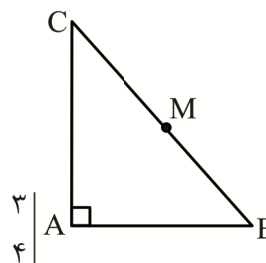
(حسابان (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۵. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{B} + \hat{C} \\ \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow 2A = 180^\circ \Rightarrow A = 90^\circ \Rightarrow \Delta ABC \text{ قائم‌الزاویه است.}$$

می‌دانیم محل برخورد ۳ ارتفاع در مثلث قائم‌الزاویه رأس قائم و محل برخورد ۳ عمودمنصف روی وتر و وسط وتر است. پس داریم:

$$M \text{ محل برخورد ۳ عمودمنصف } (O, V) \begin{cases} \frac{x_B + x_C}{2} = 0 \Rightarrow x_B + x_C = 0 \\ \frac{y_B + y_C}{2} = 7 \Rightarrow y_B + y_C = 14 \end{cases}$$



$$G \text{ محل برخورد ۳ میانه: می‌دانیم} \begin{cases} \frac{x_A + x_B + x_C}{3} = \frac{3+0}{3} = 1 = \alpha \\ \frac{y_A + y_B + y_C}{3} = \frac{4+14}{3} = 6 = \beta \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = 1 + 6 = 7$$

(حسابان (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶. گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = \sqrt{2+x} - \sqrt{2-x} \Rightarrow \begin{cases} 2+x \geq 0 \rightarrow x \geq -2 \\ 2-x \geq 0 \rightarrow x \leq 2 \end{cases} \Rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

$$g(x) = 1 + [x] \rightarrow D_g : \mathbb{R}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \mid x \in D_g, g(x) \in D_f\}$$

$$\rightarrow -2 \leq 1 + [x] \leq 2 \rightarrow -3 \leq [x] \leq 1$$

$$\rightarrow -3 \leq x < 2 \rightarrow \max(b-a) = 5$$

(حسابان (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷. گزینه ۱ درست است.

$$y = x^2 - 2x + 2 \xrightarrow{\text{طول رأس}} x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-2)}{2} = 1$$

$$\rightarrow \text{رأس } y = 1 - 2 + 2 = 1 \rightarrow \text{برد} = [1, +\infty)$$

$$\rightarrow \text{برد } 3^{x^2 - 2x + 2} : [3^1, 3^{+\infty}) = [3, +\infty) = A$$

$$y = x - [x] \rightarrow 0 \leq y < 1 \rightarrow \text{برد} : 3^{x - [x]}$$

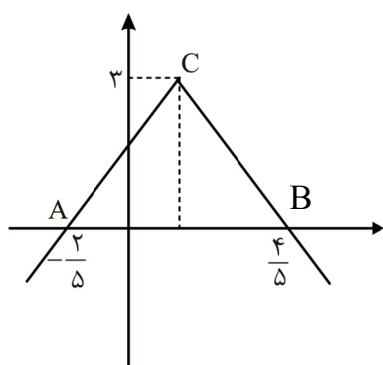
$$\rightarrow [3^0, 3^1) = [1, 3) = B$$

$$A \cup B = [1, +\infty) \Rightarrow a = 1$$

$$\rightarrow y = ax^2 + 3x - 1 \rightarrow \text{رأس } x = -\frac{b}{2a} = -\frac{3}{2 \times 1} = -1/2$$

(حسابان (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۸. گزینه ۳ درست است.



$$f(x) = 3 - |ax - 1| = 0 \Rightarrow ax - 1 = \pm 3 \Rightarrow x = \frac{4}{a}, -\frac{2}{a}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{4}{a} - (-\frac{2}{a}) = \frac{6}{a}$$

$$S = \frac{1}{2} \times \frac{6}{a} \times 3 = \frac{9}{a} \Rightarrow \frac{9}{a} = \frac{6}{2} \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow g(x) = ax - 1 = 2x - 1 \xrightarrow{g^{-1}(3)=?} 2x - 1 = 3$$

$$\Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2$$

(حسابان (۱) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۹. گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = x^2 - 2x + a : x \geq 1$$

$$x^2 - 2x + 1 - 1 + a = (x - 1)^2 - 1 + a = y$$

$$\rightarrow (x - 1)^2 = y + 1 - a \xrightarrow{\text{جذر}} |x - 1| = \sqrt{y + 1 - a}$$

$$\xrightarrow{x \geq 1} x - 1 = \sqrt{y + 1 - a} \rightarrow x = 1 + \sqrt{y + 1 - a} \rightarrow g(x) = 1 + \sqrt{x + 1 - a}$$

$$\Rightarrow f(x) + g(x) = x^2 - 2x + a + 1 + \sqrt{x + 1 - a}$$

$$\Rightarrow (f + g)(3) = 8 \Rightarrow 9 + a + \sqrt{4 - a} = 8$$

$$\rightarrow \sqrt{4 - a} = 4 - a \Rightarrow \begin{cases} 4 - a = 0 \rightarrow a = 4 \\ 4 - a = 1 \rightarrow a = 3 \end{cases}$$

$$\rightarrow \text{مجموع مقادیر } a = 3 + 4 = 7$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۰. گزینه ۴ درست است.

$$f^{-1}(g(a)) = 6 \Rightarrow g(a) = f(6) = 7 \Rightarrow a = 4$$

$$g^{-1}(f(a + 1)) = g^{-1}(f(5)) = g^{-1}(5) = 2$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

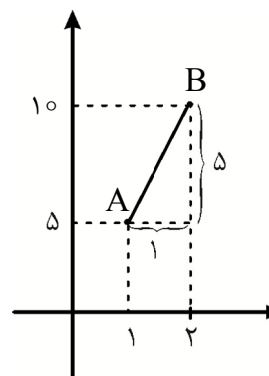
۱۱. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} f(x) + 2f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{x} - 4x \\ -2 \times \left\{ x \rightarrow \frac{1}{x} \Rightarrow f\left(\frac{1}{x}\right) + 2f(x) = x - \frac{4}{x} \right. \\ \Rightarrow -3f(x) = -6x + \frac{9}{x} \Rightarrow f(x) = 2x - \frac{3}{x} \\ \xrightarrow{f^{-1}(2\sqrt{3})=?} 2x - \frac{3}{x} = 2\sqrt{3} \xrightarrow{\times x} 2x^2 - 3 = 2\sqrt{3}x \\ \rightarrow 2x^2 - 2\sqrt{3}x - 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{2\sqrt{3} \pm \sqrt{12 + 24}}{4} \\ \rightarrow x = \frac{\sqrt{3} \pm 3}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\sqrt{3} + 3}{2} \\ x = \frac{\sqrt{3} - 3}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \text{غ ق ق} \\ \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3} + 2}{2} \rightarrow f^{-1}(2\sqrt{3}) = \frac{\sqrt{3} + 3}{2} \end{cases}$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۲. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{aligned} f(x) = \sqrt{2-x} + 1 &\Rightarrow \text{دامنه } D_f : 2-x \geq 0 \rightarrow x \leq 2 : R_{f^{-1}} \\ R_f : y \geq 1 &: D_{f^{-1}} \text{ برد} \\ D_{f \circ f^{-1}(x)} = D_{f^{-1}(x)} &= \{x \geq 1\} \text{ می دانیم} \\ D_{f^{-1} \circ f(x)} = D_{f(x)} &= \{x \leq 2\} \\ D_{f \circ f^{-1}(x)} + D_{f^{-1} \circ f(x)} &= \{x \geq 1\} \cap \{x \leq 2\} = \{1 \leq x \leq 2\} \\ y = 2f \circ f^{-1}(x) + 3f^{-1} \circ f(x) &= 2x + 3x = 5x \\ AB \text{ طول} = \sqrt{5^2 + 1^2} &= \sqrt{26} \end{aligned}$$



(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۳. گزینه ۲ درست است.

$$(f(g^{-1}(x)))^{-1} = g(f^{-1}(x)) \text{ می دانیم}$$

$$\text{پس از طرفین } f(g^{-1}(x)) = \frac{x+2}{x+3} \text{ وارون می گیریم داریم:}$$

$$y = \frac{x+2}{x+3} \rightarrow yx + 3y = x + 2 \rightarrow yx - x = -3y + 2$$

$$\rightarrow x(y-1) = -3y + 2 \rightarrow x = \frac{-3y+2}{y-1} \rightarrow h^{-1}(x) = \frac{-3x+2}{x-1}$$

$$g(f^{-1}(x)) = \frac{-3x+2}{x-1}$$

$$\Rightarrow g(f^{-1}(2x)) = \frac{-3(2x)+2}{2x-1} = \frac{-6x+2}{2x-1}$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۴. گزینه ۴ درست است.

چون نقاط تلاقی f و f^{-1} روی $y = x$ دارای طول و عرض برابرند؛ از طرفی هم دامنه تابع $f^{-1}(x) - f(x) \geq 0$ است،

یعنی $f^{-1}(x) \geq f(x)$ با توجه به نمودار $D_h = \mathbb{R} - (-4, 5)$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۵. گزینه ۳ درست است.

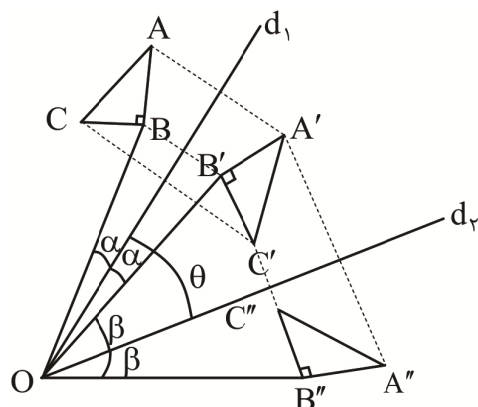
کافی است fog را بیابیم و وارون کنیم.

$$g^{-1} \circ f^{-1}(x) = (fog)^{-1} \Rightarrow f(x) = \frac{2x^5 + 3}{3x^5 - 1} \Rightarrow fog = \frac{2(\sqrt[5]{x-2})^5 + 3}{3(\sqrt[5]{x-2})^5 - 1} = \frac{2x - 4 + 3}{3x - 6 - 1} \rightarrow fog(x) = \frac{2x - 1}{3x - 7}$$

$$\rightarrow (fog(x))^{-1} = \frac{7x - 1}{3x - 2}$$

(حسابان (۱) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۶. گزینه ۲ درست است.



مطابق نتیجه تمرین ۵ صفحه ۴۳ کتاب هندسه (۲)، با دورانی به مرکز O نقطه برخورد دو خط بازتاب d_1 و d_2 و زاویه‌ای به اندازه دو برابر زاویه بین دو خط (2θ) می‌توان مثلث $A''B''C''$ را تصویر مثلث ABC دانست. یعنی ترکیب دو بازتاب که محورهای بازتاب متقاطع باشند، یک دوران است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{محور بازتاب } d_1 \rightarrow \hat{B'OB} = 2\alpha \\ \text{محور بازتاب } d_2 \rightarrow \hat{B''OB'} = 2\beta \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{B''OB} = 2\alpha + 2\beta = 2(\alpha + \beta) = 2\theta$$

به همین ترتیب $\hat{A''OA} = 2\theta$ و $\hat{C''OC} = 2\theta$ است. بنابراین مثلث $A''B''C''$ دوران یافته مثلث ABC با زاویه دوران 2θ است.

(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۷. گزینه ۴ درست است.

با جمع‌بندی تمام مفاهیم و قضایا و تمرین‌های درس ۱ از صفحه ۳۱ تا صفحه ۴۳ به‌طور کلی نتایج زیر را در خانه‌های جدول می‌توان نوشت:

ویژگی کلی نوع تبدیل	طول پاره‌خط را حفظ می‌کند.	اندازه زاویه را حفظ می‌کند.	شیب خط را حفظ می‌کند.	جهت شکل را حفظ می‌کند.	مساحت شکل را حفظ می‌کند.
بازتاب	درست	درست	* نادرست	* نادرست	درست
انتقال	درست	درست	درست	درست	درست
دوران	درست	درست	* نادرست	درست	درست

فقط ۳ خانه «نادرست» از مجموع ۱۵ خانه جدول داریم؛ بنابراین $\frac{3}{15} \times 100$ یعنی ۲۰٪ خانه‌های جدول با واژه «نادرست» تکمیل می‌شود.

(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۱۸. گزینه ۱ درست است.

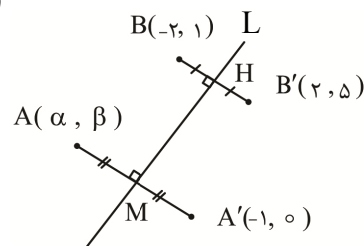
محور بازتاب L عمودمنصف هر نقطه و تصویر نظیرش است:

$$\begin{cases} m_{BB'} = \frac{5-1}{2-(-2)} = 1 \xrightarrow{\text{عکس و قرینه}} m_L = -1 \\ BB' \text{ وسط } H(0, 3) \end{cases} \rightarrow y-3 = -1(x-0)$$

محور بازتاب $x+y-3=0$ معادله خط (محور) بازتاب

$$AM = \frac{|(-1)+0-3|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

$$AA' = 2AM = 2(2\sqrt{2}) = 4\sqrt{2}$$



روش دوم: بعد از به دست آوردن معادله محور بازتاب به صورت $x+y-3=0$ کافی است مختصات وسط AA' را در آن قرار دهیم و از تساوی شیب‌های پاره‌خط‌های AA' و BB' استفاده کنیم:

$$M\left(\frac{\alpha-1}{2}, \frac{\beta}{2}\right) \xrightarrow{\text{در معادله محور بازتاب}} \frac{\alpha-1}{2} + \frac{\beta}{2} - 3 = 0 \rightarrow \alpha + \beta = 7$$

$$m_{AA'} = m_{BB'} \rightarrow \frac{\beta-0}{\alpha+1} = 1 \rightarrow \alpha - \beta = -1$$

$$\begin{cases} \alpha + \beta = 7 \\ \alpha - \beta = -1 \end{cases} \rightarrow \alpha = 3, \beta = 4 \Rightarrow AA' = \sqrt{(3+1)^2 + (4-0)^2}$$

$$AA' = 4\sqrt{2}$$

(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۱۹. گزینه ۳ درست است.

مطابق تمرین ۳ صفحه ۴۲ کتاب مرکز دوران نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های خطوط واصل بین هر نقطه و دوران یافته‌اش است؛ بنابراین عمودمنصف‌های AA' و BB' را یافته و قطع می‌دهیم تا مختصات مرکز دوران به دست آید:

$$\begin{cases} A(2, 3) \\ A'(-2, -1) \end{cases} \xrightarrow{\text{عمودمنصف } L} \begin{cases} m_{AA'} = \frac{-1-3}{-2-2} = 1 \xrightarrow{\text{عکس و قرینه}} m_L = -1 \rightarrow y-1 = -1(x-0) \\ AA' \text{ وسط } M(0, 1) \end{cases}$$

$$AA' \text{ برای پاره خط } L \rightarrow y = -x + 1$$

$$\begin{cases} B(5, 2) \\ B'(-3, 4) \end{cases} \xrightarrow{\text{عمودمنصف } d} \begin{cases} m_{BB'} = \frac{4-2}{-3-5} = -\frac{1}{4} \xrightarrow{\text{عکس و قرینه}} m_d = 4 \\ BB' \text{ وسط } H(1, 3) \end{cases}$$

$$BB' \text{ برای پاره خط } d \rightarrow y-3 = 4(x-1) \rightarrow y = 4x-1$$

$$\begin{cases} y = -x + 1 \\ y = 4x - 1 \end{cases} \rightarrow 4x - 1 = -x + 1 \rightarrow 5x = 2 \rightarrow x = \frac{2}{5} = \alpha, y = \frac{3}{5} = \beta$$

$$15(3\alpha + 4\beta) = 15\left(3\left(\frac{2}{5}\right) + 4\left(\frac{3}{5}\right)\right) = 15\left(\frac{18}{5}\right) = 54$$

(هندسه (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۰. گزینه ۲ درست است.

براساس نتایج سؤال ۶ صفحه ۳۰ کتاب هندسه (۲):

$$P = \frac{AB + AC + BC}{2} = \frac{4 + 7 + 5}{2} = 8 \Rightarrow P = 8 \rightarrow AT' = AT = P = 8 \quad (1)$$

$$BK = P - AC = 8 - 7 = 1$$

$$CP = CT' = AT' - AC = 8 - 7 = 1$$

$$PK = BC - (BK + CP) = 5 - (1 + 1) = 3 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow AT + PK = 8 + 3 = 11$$

(هندسه (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۱. گزینه ۴ درست است.

مطابق تمرین ۵ صفحه ۲۹ و ۳۰ کتاب هندسه (۲)، اگر r_a و r_b و r_c شعاع‌های ۳ دایره محاطی خارجی مثلث و r شعاع دایره محاطی داخلی و نیز اگر h_a و h_b و h_c اندازه‌های سه ارتفاع باشند؛ آنگاه:

$$\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r} \quad (1)$$

$$\frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r} \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} \pi r_a^2 = 16\pi \rightarrow r_a = 4 \\ \pi r_b^2 = 36\pi \rightarrow r_b = 6 \\ \pi r_c^2 = 144\pi \rightarrow r_c = 12 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{طبق (1)}} \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{طبق (2)}} \frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{2}$$

(هندسه (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۲. گزینه ۱ درست است.

اگر مرکز دایره کوچکتر (O') را به T و مرکز دایره بزرگتر (O) را به T' وصل کنیم، چون شعاع دایره بر مماس در نقطه تماس عمود است، و از طرف دیگر طول دو مماس رسم شده از نقطه‌ای بیرون دایره بر دایره با هم یکسان هستند ($BT' = BM$, $AT = AN$) بنابراین چهارضلعی‌های $OTAN$ و $OT'BM$ مربع‌اند:

$$AT = r = 4, BT' = R = 9$$

$$TT' = 2\sqrt{R \times r} \Rightarrow \text{چون دو دایره مماس خارج‌اند.}$$

(فعالیت صفحه ۲۲ کتاب هندسه (۲))

$$TT' = 2\sqrt{9 \times 4} \rightarrow TT' = 12$$

قطر دایره بزرگتر = عرض مستطیل: مطابق شکل

$$BC = 2R = 2 \times 9 = 18 \text{ عرض مستطیل}$$

$$\text{طول مستطیل} = AT + TT' + BT' = 4 + 12 + 9 = 25$$

(مجموع مساحت‌های دو دایره) - مساحت مستطیل = مساحت هاشور

$$= 25 \times 18 - (\pi(4)^2 + \pi(9)^2)$$

$$\pi = 3$$

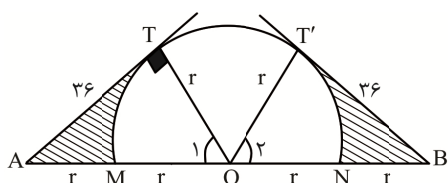
$$= 450 - (3 \times 16 + 3 \times 81) = 450 - 291 = 159$$

(هندسه (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۳. گزینه ۳ درست است.

شعاع‌های OT و OT' به ترتیب بر مماس‌های AT و BT' عمودند. در مثلث قائم‌الزاویه ATO چون $OT = \frac{1}{2}OA$

بنابراین $\hat{A} = 30^\circ$ (ضلع مقابل به زاویه 30° در مثلث قائم‌الزاویه نصف وتر است) به علت تقارن موجود این مطلب در مثلث قائم‌الزاویه $OT'B$ نیز برقرار است و $\hat{B} = 30^\circ$



$$\tan \hat{A} = \frac{r}{36} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{r}{36} \rightarrow r = 12\sqrt{3} \rightarrow \hat{O}_1 = \hat{O}_2 = 6^\circ$$

$$S \text{ (هاشور سمت چپ)} = S \text{ (هاشور سمت راست)} = S_{\triangle OTA} - S(\text{قطاع OTM})$$

$$= \frac{1}{2} \times 36 \times 12\sqrt{3} - \frac{6^\circ}{360^\circ} \pi (12\sqrt{3})^2 = 216\sqrt{3} - 72\pi$$

$$S \text{ (کل هاشور)} = 2(216\sqrt{3} - 72\pi) = 432\sqrt{3} - 144\pi \rightarrow a - b = 432 - 144 = 288$$

یادآوری صفحه ۱۲ کتاب:

$$S(\alpha \text{ قطاع با زاویه } \alpha) = \frac{\pi R^2 \alpha}{360^\circ}$$

(هندسه (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۴. گزینه ۲ درست است.

$$P(\text{چاق}) = \frac{1}{3}$$

$$P(\text{دیابت}) = \frac{1}{5}$$

$$P(\text{چاق} | \text{دیابت}) = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{P(\text{چاق} \cap \text{دیابت})}{P(\text{چاق})} = \frac{1}{2} \rightarrow$$

$$\rightarrow P(\text{چاق} \cap \text{دیابت}) = P(\text{چاق}) \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

$$P(\text{چاق} \cup \text{دیابت}) = P(\text{چاق}) + P(\text{دیابت}) - P(\text{چاق} \cap \text{دیابت})$$

$$= \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} = \frac{11}{30}$$

(آمار و احتمال - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

احتمال غیرهم‌شانس در تاس:

$$p(1) = x, p(2) = \frac{1}{2}x, p(3) = \frac{1}{3}x, p(4) = \frac{1}{4}x, p(5) = \frac{1}{5}x, p(6) = \frac{1}{6}x$$

$$p(1) + p(2) + p(3) + p(4) + p(5) + p(6) = 1$$

$$x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x + \frac{1}{5}x + \frac{1}{6}x = 1 \rightarrow x = \frac{60}{147}$$

$$p(\text{عدد اول}) = p(\{2, 3, 5\}) = \frac{30}{147} + \frac{20}{147} + \frac{12}{147} = \frac{62}{147}$$

پشت) $p(\text{رو}) = 4p$: احتمال غیرهم‌شانس در سکه

$$p(\text{رو}) + p(\text{پشت}) = 1$$

$$4p(\text{پشت}) + p(\text{پشت}) = 1$$

$$5p(\text{پشت}) = 1 \rightarrow p(\text{پشت}) = \frac{1}{5} \rightarrow p(\text{رو}) = \frac{4}{5}$$

چون تاس و سکه از نظر وقوع پیشامدهایشان تأثیری بر یکدیگر ندارند و مستقل از هم هستند.

$$p(\text{تاس عدد اول و سکه پشت}) = p(\text{پشت}) \times p(\text{عدد اول})$$

$$= \frac{1}{5} \times \frac{62}{147} = \frac{62}{735} \times 100 \cong 8.44\%$$

(آمار و احتمال - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۶. گزینه ۱ درست است.

$$n(S) = 5! = 120$$

$$n(A) = 3 \times 2 \times 3! = 36$$

جایگشت در سه صندلی میانی
صندلی آخر
صندلی اول

$$p(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{36}{120} = 0.3 \xrightarrow[\times 100]{\text{درصد احتمال}} 30\%$$

(آمار و احتمال - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۷. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} X &= (A - B) \cup ((B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B)) \\ &= (A \cap B') \cup ((B' \cup C') \cap ((B' \cup A) \cap B')) \end{aligned}$$

$$= (A \cap B') \cup ((B' \cup C') \cap B')$$

$$= (A \cap B') \cup B'$$

$$= B' \rightarrow X = B'$$

$$Y = (A - (A \cap B')) \cup (B \cap (A \cap B'))$$

$$= (A \cap (A' \cup B)) \cup (B \cap (A' \cup B'))$$

$$= (A \cap B) \cup (B \cap A') \quad \text{تبدیل تفاضل به اشتراک و دموگان}$$

$$= (A \cap B) \cup (B \cap A') \quad \text{شبه جذب و عکس توزیع پذیری (فکتورگیری)}$$

$$= B \cap (A \cup A') = B \cap U = B \rightarrow Y = B$$

$$X \cup Y = B' \cup B = U \quad \text{گزینه درست}$$

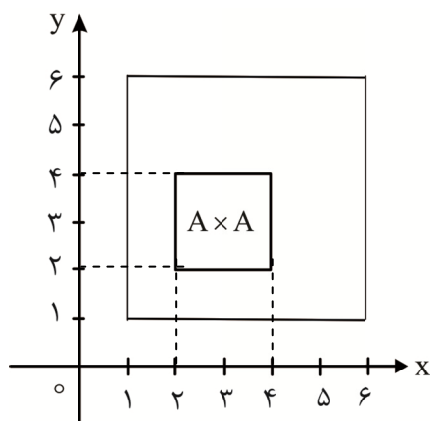
سایر گزینه‌ها نادرست است؛ زیرا:

$$B' \not\subseteq B, B \not\subseteq B', B' - B = B'$$

(آمار و احتمال - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۸. گزینه ۲ درست است.

مطابق تعریف ضرب دکارتی و با توجه به نمودار:



$$A \times B = \{(x, y) \mid x \in A, y \in B\} \quad \begin{cases} A = [2, 4] \\ B = [1, 6] \end{cases}$$

$$B^2 - A^2 = (B \times B) - (A \times A)$$

$$B^2 - A^2 = \text{مساحت} = (5 \times 5) - (2 \times 2) = 21$$

$$\text{مساحت } (A \times A) \cap (B \times B) = 2 \times 2 = 4$$

$$\text{نسبت خواسته شده در سؤال} = \frac{21}{4} = 5.25$$

(آمار و احتمال - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۲۹. گزینه ۲ درست است.

$$p \wedge s \equiv T \begin{cases} p = T \\ s = T \end{cases}$$

با توجه به گزاره‌های فرض سؤال هر چهار گزاره r, q, s, p الزاماً درست هستند؛ بنابراین:

$$p \Rightarrow q \equiv T \xrightarrow{p \equiv T} q \equiv T$$

$$q \Rightarrow r \equiv T \xrightarrow{q \equiv T} r \equiv T$$

$$\text{الف) } r \wedge s \equiv T \wedge T = T \checkmark$$

$$\text{ب) } r \wedge q \equiv T \wedge T = T \checkmark$$

$$\text{پ) } r \Rightarrow \sim q \equiv T \Rightarrow F \equiv F \times$$

$$\text{ت) } s \Rightarrow q \equiv T \Rightarrow T \equiv T \checkmark$$

$$\text{ث) } p \Leftrightarrow (q \vee r) \equiv T \Leftrightarrow (T \vee T) \equiv T \Leftrightarrow T = T \checkmark$$

$$\text{ج) } (p \vee \sim q) \Rightarrow (r \wedge \sim s) \equiv (T \vee F) \Rightarrow (T \wedge F) \equiv T \Rightarrow F \equiv F \times$$

$$\text{چ) } \sim p \Rightarrow (q \vee \sim r) \equiv F \Rightarrow (T \vee F) \equiv F \Rightarrow T \equiv T \checkmark$$

$$\text{ح) } (\sim p \wedge r) \Leftrightarrow \sim q \equiv (F \wedge T) \Leftrightarrow F \equiv F \Leftrightarrow F \equiv T \checkmark$$

$$\text{خ) } (p \vee \sim r) \Rightarrow s \equiv (T \vee F) \Rightarrow T \equiv T \Rightarrow T \equiv T \checkmark$$

$$\text{د) } p \Rightarrow (\sim p \Leftrightarrow r) \equiv T \Rightarrow (F \Leftrightarrow T) \equiv T \Rightarrow F \equiv F \times$$

$$\text{ذ) } (p \wedge q) \vee (\sim r \wedge s) \equiv (T \wedge T) \vee (F \wedge T) \equiv T \vee F \equiv T \checkmark$$

سه مورد «پ» و «ج» و «د» نادرست و در نتیجه ۸ مورد الزاماً درست است.

(آمار و احتمال - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۰. گزینه ۳ درست است.

با در نظر گرفتن نکات:

$$\begin{cases} \sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q \\ \sim (\exists x; p(x)) \equiv \forall x; \sim p(x) \end{cases}$$

از رابطه $x^2 \leq 9$ در مجموعه اعداد طبیعی $x \in \{1, 2, 3\}$ ولی هیچ کدام در رابطه $\frac{-3}{x+1} = 1$ صدق نمی‌کنند (تنها

$x = -4$ صادق است که در مجموعه جواب گزاره اول نیست). از طرفی چون ترکیب عطفی است، پس ارزش کل گزاره اولیه «نادرست» است و بنابراین نقیض آن ارزش «درست» خواهد داشت (ردّ گزینه‌های ۱ و ۲). با توجه به نکات گفته‌شده، شکل نهایی نقیض گزاره خواسته‌شده به صورت زیر است:

$$\forall x \in \mathbb{N}; (x^2 > 9 \vee \frac{-3}{x+1} \neq 1)$$

$$\text{یا} \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$\forall x \in \mathbb{N}; (x^2 > 9 \vee x \neq -4)$$

بنابراین گزینه ۳ جواب درست سؤال است.

(آمار و احتمال - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

فیزیک (۲)

۳۱. گزینه ۲ درست است.

$$q_2 = 3q_1 \Rightarrow q_1 + ne = 3q_1 \Rightarrow 2q_1 = ne \Rightarrow 2q_1 = 6 \times 10^{14} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow 2q_1 = 9.6 \times 10^{-5} \Rightarrow q_1 = 4.8 \times 10^{-5} \text{ C} \Rightarrow q_1 = 48 \mu\text{C}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۲. گزینه ۴ درست است.

طبق رابطه $q = ne$ نسبت $\frac{q}{e} = n$ باید عدد صحیحی باشد که در تمام گزینه‌ها به جز گزینه ۴، n عددی صحیح است:

$$\frac{q}{e} = \frac{1/6 \times 10^{-20}}{1/6 \times 10^{-19} (C)} = 0.1 \notin Z$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۳۳. گزینه ۲ درست است.

هرگاه دو بار همان‌اندازه یکسان داشته باشند، نیروی دافعه بین آن‌ها بیشینه خواهد بود به شرطی که مجموع بار آن‌ها مقدار ثابتی باشد؛ پس خواهیم داشت:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{2q_1 + 4q_1}{2} = 3q_1$$

پس باید به میزان q_1 از بار دوم به بار اول منتقل شود؛ پس:

$$\text{درصد بار جابه‌جا شده} = \frac{q_1}{4q_1} \times 100\% = 25\%$$

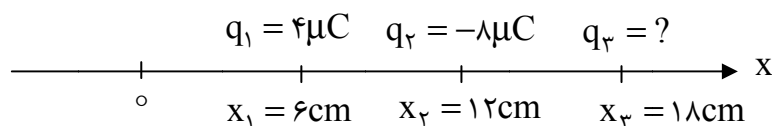
(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۴. گزینه ۲ درست است.

$$F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} \rightarrow F = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(0.3)^2} \rightarrow F = \frac{72 \times 10^{-3}}{9 \times 10^{-2}} \rightarrow F = 0.8 (N)$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۳۵. گزینه ۲ درست است.



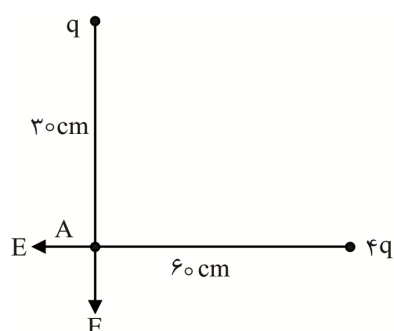
$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = 0 \rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} \vec{i} + \frac{kq_2}{r_2^2} \vec{i} + \frac{kq_3}{r_3^2} \vec{i} = 0$$

$$\rightarrow \left(\frac{q_1}{r_1^2} + \frac{q_2}{r_2^2} + \frac{q_3}{r_3^2} \right) \vec{i} = 0 \rightarrow \frac{4}{36} - \frac{8}{144} + \frac{q_3}{324} = 0$$

$$\rightarrow \frac{1}{9} - \frac{1}{18} + \frac{q_3}{324} = 0 \rightarrow \frac{q_3}{324} = \frac{-1}{18} \rightarrow q_3 = -18 \mu C$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۶. گزینه ۴ درست است.



طبق رابطه $E = k \frac{q}{r^2}$ میدان حاصل از بارهای q و $4q$ در نقطه A برابر خواهد بود؛ پس:

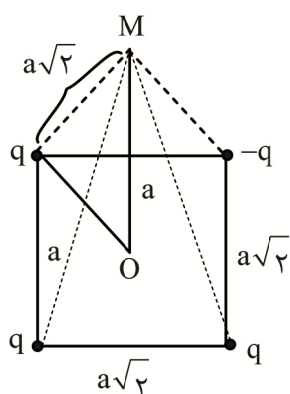
$$E_t = E\sqrt{2} \Rightarrow 1000\sqrt{2} = E\sqrt{2} \rightarrow E = 1000 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow k \frac{q}{(0.3)^2} = 1000 \rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times q}{9 \times 10^{-2}}$$

$$= 1000 \rightarrow q = 10 \times 10^{-9} C \rightarrow q = 10 nC$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۷. گزینه ۱ درست است.



قطر مربع برابر $\sqrt{(a\sqrt{2})^2 + (a\sqrt{2})^2}$ یعنی برابر $2a$ خواهد بود و فاصله مرکز مربع تا رئوس برابر a و در نتیجه فاصله نقطه M تا رئوس $a\sqrt{2}$ خواهد بود و میدان حاصل از بارها در نقطه M برابر خواهد بود با:

$$E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = \frac{kq}{2a^2}$$

$$E_{1,2} = \frac{\sqrt{2} kq}{2 a^2} \quad E_{3,4} = \frac{\sqrt{2} kq}{2 a^2}$$

$$E_t = \sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2} kq}{2 a^2} \right) \rightarrow E_t = \frac{kq}{a^2}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۸. گزینه ۴ درست است.

چون در ضمن حرکت سرعت ذره ثابت است، پس انرژی جنبشی هم ثابت می‌ماند؛ پس $\Delta k = 0$ و داریم:

$$\Delta k = 0 \rightarrow W_T = 0 \rightarrow W_E + W_{F_{\text{خارجی}}} = 0 \rightarrow W_E + 10^{-3} = 0 \rightarrow W_E = -10^{-3} \text{ J}$$

$$\Delta U_E = -W_E \Rightarrow \Delta U_E = 10^{-3} \text{ J} \Rightarrow q\Delta V = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow -10 \times 10^{-6} \Delta V = 10^{-3} \rightarrow \Delta V = -100 \text{ (V)}$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = -100 \Rightarrow V_B - 200 = -100 \rightarrow V_B = 100 \text{ (V)}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۳۹. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta V = E \cdot d \Rightarrow 200 = E \times 0.1 \rightarrow E = 2000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$\Delta V_{MN} = E \cdot d_{MN} \Rightarrow 2000 \times \frac{5}{100} = 100 \text{ (V)}$$

$$V_M - V_N = 100 \Rightarrow V_N - V_M = -100 \text{ (V)}$$

$$\Delta U = q\Delta V \Rightarrow \Delta U = 8 \times 10^{-6} \times (-100) \Rightarrow \Delta U = -0.8 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta U = -0.8 \text{ mJ}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۰. گزینه ۱ درست است.

$$W_t = \Delta k$$

$$\Rightarrow W_E + W_{mg} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow qEd + mgd = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^{-3} \times 10^3 \times \frac{5}{100} + 0.1 \times 10 \times \frac{5}{100} = \frac{1}{2} \times 0.1 v^2$$

$$\Rightarrow 0.15 + 0.05 = 0.05 v^2 \Rightarrow 0.2 = 0.05 v^2 \rightarrow v^2 = 4 \rightarrow v = 2 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۱. گزینه ۴ درست است.

$$q_2 = q_1$$

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{q}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = 1 \times \left(\frac{10\text{ cm}}{5\text{ cm}}\right)^2 \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = 4$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۲. گزینه ۴ درست است.

$$U_2 = U_1 + 100\mu\text{J}$$

$$\frac{1}{2}CV_2^2 = \frac{1}{2}CV_1^2 + 100 \rightarrow \frac{1}{2} \times 4(V_1 + 5)^2 = \frac{1}{2} \times 4V_1^2 + 100$$

$$\rightarrow (V_1 + 5)^2 = V_1^2 + 50 \rightarrow V_1^2 + 10V_1 + 25 = V_1^2 + 50 \rightarrow 10V_1 = 25 \rightarrow V_1 = 2.5\text{ (V)}$$

$$q_1 = CV_1 = 4 \times 2.5 \rightarrow q_1 = 10\mu\text{C}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۳. گزینه ۳ درست است.

با باز کردن کلید، خازن از مولد جدا می‌شود. در این حالت هر تغییری در ساختمان خازن ایجاد شود بار ذخیره‌شده روی صفحات ثابت می‌ماند. با ورود دی‌الکتریک بین صفحات، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد:

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{ثابت} \\ \text{افزایش} \end{array} \quad U \text{ کاهش می‌یابد}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۴. گزینه ۲ درست است.

$$U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}\epsilon_0 \frac{A}{d} V^2 \rightarrow U = \frac{1}{2}\epsilon_0 A \cdot d \frac{V^2}{d^2}$$

$$\rightarrow U = \frac{1}{2}\epsilon_0 VE^2$$

حجم فضای بین صفحات

$$\rightarrow \cancel{180 \times 10^{-12}} = \frac{1}{2} \times \cancel{10^{-12}} \times \cancel{10^{-6}} \times 0.4 \times 10^{-6} E^2 \Rightarrow E^2 = 10^8 \rightarrow E = 10^4 \left(\frac{\text{V}}{\text{m}}\right)$$

(فیزیک (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۵. گزینه ۱ درست است.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 60 \times 10^{-6} \text{ A} = \frac{1000 \times 10^{-3} \text{ A} \cdot h}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{10^6}{60} h \Rightarrow \Delta t = 10^6 \text{ (min)}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۶. گزینه ۳ درست است.

چون دو کره مشابه هستند؛ پس از تماس بار آن‌ها یکسان خواهد شد و خواهیم داشت:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{24 + (-8)}{2} = 8\text{ mc}$$

پس بار جابه‌جا شده بین دو کره برابر است با:

$$\Delta q = q_A - q'_A = 24\text{ mc} - 8\text{ mc} = 16\text{ mc}$$

$$\Delta q = ne \rightarrow 16 \times 10^{-3} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 10^{17}$$

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{16 \times 10^{-3}}{0.01} \rightarrow \bar{I} = 1.6\text{ (A)}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۳ درست است.

$$V_A = V_B + 30 \rightarrow R_A I_A = R_B I_B + 30 \\ \rightarrow R_A \times 6 = 5 \times 6 + 30 \rightarrow 6R_A = 60 \rightarrow R_A = 10 (\Omega)$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۸. گزینه ۴ درست است.

مقاومت الکتریکی رسانای فلزی به مشخصات ساختمانی آن بستگی دارد و مستقل از اختلافات پتانسیل دو سر آن است؛ پس گزینه ۴ درست است.

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۴۹. گزینه ۴ درست است.

حجم سیم ثابت می ماند.

$$V_1 = V_2$$

$$A = \pi r^2 = \pi \frac{d^2}{4} \Rightarrow$$

با نصف شدن قطر سیم، سطح مقطع آن $\frac{1}{4}$ برابر می شود.

$$V_1 = V_2 \rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 H_2 \rightarrow A_1 L_1 = \frac{1}{4} A_2 L_2 \rightarrow L_2 = 4 L_1$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 4 \times 4 \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 16$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۰. گزینه ۱ درست است.

طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ می توان نوشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1 \times 1 \times \frac{\pi(r_B'^2 - r_B'^2)}{\pi r_A'^2}$$

$$\rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{r_B'^2 - r_B'^2}{r_A'^2} = \frac{5^2 - 4^2}{(3)^2} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۱. گزینه ۴ درست است.

با افزایش دما، مقاومت رساناها افزایش و مقاومت نیمه رساناها کاهش می یابد؛ پس α رساناها مثبت و α نیمه رساناها منفی است.

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: آسان)

۵۲. گزینه ۳ درست است.

با خاموش شدن چراغ، مقاومت LDR افزایش می یابد در نتیجه لامپ LED خاموش می شود.

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۳. گزینه ۱ درست است.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{16}{3 + 1} \rightarrow I = 4(A)$$

$$q = It = ne \rightarrow n = \frac{It}{e} \rightarrow n = \frac{4 \times 120}{1.6 \times 10^{-19}} \rightarrow n = 300 \times 10^{19} \rightarrow n = 3 \times 10^{21}$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۴. گزینه ۴ درست است.

طبق رابطه $v = \mathcal{E} - rI$ می‌توان گفت نمودار V بر حسب I برای باتری خط راستی است که عرض از مبدأ آن $\mathcal{E}$ و شیب خط $-r$ است؛ پس:

$$\mathcal{E} = 12(V)$$

$$-\frac{12}{6} = -r \rightarrow r = 2\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \rightarrow 2 = \frac{12}{R+2} \rightarrow R = 4\Omega$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۵. گزینه ۲ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} v = RI \\ I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \end{array} \right\} \rightarrow V = \frac{R\mathcal{E}}{R+r}$$

$$V_r = \frac{r}{R+r} V_1 \Rightarrow \frac{R_r \mathcal{E}}{R_r + r} = \frac{r}{R_1 + r} \frac{R_1 \mathcal{E}}{R_1 + r} \Rightarrow \frac{R_r}{R_r + r} = \frac{r}{R_1 + r} \Rightarrow \frac{2R_1}{2R_1 + r} = \frac{r}{R_1 + r}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2R_1 + r} = \frac{r}{R_1 + r} \rightarrow 2R_1 + 2r = R_1 + r \rightarrow r = R_1 \rightarrow \frac{R_1}{r} = 1$$

(فیزیک (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

شیمی (۲)

۵۶. گزینه ۱ درست است.

مطابق توضیحات صفحات ۳ و ۴ کتاب درسی هر دو عبارت درست است.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۷. گزینه ۳ درست است.

عنصر دوره چهارم از گروه چهاردهم جدول ژرمانیم می‌باشد که یک شبه‌فلز است. شبه‌فلزات در واکنش با سایر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارند، شکننده و براق هستند و رسانایی الکتریکی کمی دارند.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۸. گزینه ۱ درست است.

در دوره سوم جدول نماد ۶ عنصر دو حرفی است.

در دوره سوم و گروه چهاردهم جدول در مجموع ۷ عنصر فلزی و شبه‌فلزی وجود دارد که دارای ظاهر براق هستند.

در بین ۳۶ عنصر اول جدول، ۸ عنصر ${}_{30}\text{Zn}$ ، ${}_{40}\text{Ca}$ ، ${}_{18}\text{Ar}$ ، ${}_{12}\text{Mg}$ ، ${}_{10}\text{Ne}$ ، ${}_{4}\text{Be}$ ، ${}_{2}\text{He}$ و ${}_{18}\text{Ar}$ دارای زیرلایه‌های کاملاً پر هستند.

در جدول دوره‌ای عناصر ۸ عنصر شبه‌فلزی وجود دارد.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۹. گزینه ۴ درست است.

اعداد اتمی ۸۹، ۱۱۸ و ۳۳ به ترتیب مربوط به عناصر آکتینیم (گروه ۳ و دسته f)، اوگانسون (گروه ۱۸ و دسته p) و آرسنیک (گروه ۱۵ و دسته p) می‌باشند و به ترتیب فلز، نافلز و شبه‌فلز هستند.

دلیل رد سایر گزینه‌ها: در گزینه ۱ عنصر با عدد اتمی ۵۲ و در گزینه ۲ عنصر با عدد اتمی ۵۱ شبه‌فلز می‌باشد. همچنین در گزینه ۳ عنصر با عدد اتمی ۵۰ فلز است.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۴ درست است.

در دوره چهارم جدول، عناصر ${}_{29}\text{Cu}$, ${}_{25}\text{Mn}$, ${}_{24}\text{Cr}$, ${}_{19}\text{K}$ و ${}_{33}\text{As}$ دارای زیرلایه‌های نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود هستند. (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۱. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

دلیل رد گزینه ۱: مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است.

دلیل رد گزینه ۳: در استخراج فلزات درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

دلیل رد گزینه ۴: عنصر مس (${}_{29}\text{Cu}$) دارای ۷ الکترون با $l=0$ ، ۱۲ الکترون با $l=1$ و ۱۰ الکترون با $l=2$ است. (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

عناصر فلئور، گوگرد و برم که به ترتیب در بالا، سمت چپ و پایین کلر در جدول قرار گرفته‌اند، دارای حالت فیزیکی گاز، جامد و مایع هستند. مولکول‌های کلر همانند مولکول‌های فلئور و برم دو اتمی بوده و به دلیل جور هسته بودن ناقطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند. عنصر کلر همانند اغلب نافلزات می‌تواند در واکنش با فلزات الکترون گرفته و به آنیون تبدیل شود یا در واکنش با نافلزات دیگر الکترون به اشتراک بگذارد. (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۲ درست است.

در جدول دوره‌ای عناصر، عنصر ${}_{11}\text{Na}$ نسبت به ${}_{12}\text{Mg}$ و ${}_{17}\text{Cl}$ سمت چپ‌تر قرار گرفته و نسبت به عنصر ${}_{3}\text{Li}$ در دوره پایین‌تری قرار دارد. به همین دلیل دارای بیشترین شعاع در بین این عناصر است. (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۶۴. گزینه ۴ درست است.

مقدار فرآورده‌های تولیدشده به مقدار واکنش‌دهنده‌ها بستگی دارد نه به واکنش‌پذیری آن‌ها. هر چه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد. فعالیت شیمیایی بیشتر برای یک فلز به معنای شرایط استخراج و نگهداری دشوارتر است. همچنین فلزی که واکنش‌پذیری بیشتری دارد، ترکیب‌هایش از خودش پایدارتر است. دقت داشته باشید که قرار داشتن در دوره پایین‌تر یا گروه سمت چپ‌تر در جدول، الزاماً به معنای فعالیت شیمیایی بیشتر برای یک فلز نیست. (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۶۵. گزینه ۱ درست است.

به جدول صفحه ۲۹ کتاب درسی مراجعه شود. (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۶۶. گزینه ۴ درست است.

سبک‌ترین آلکان مایع، پنتان با فرمول مولکولی C_5H_{12} است که در ساختار آن از مجموع ۱۶ پیوند اشتراکی، ۱۲ پیوند $\text{C}-\text{H}$ و ۴ پیوند $\text{C}-\text{C}$ وجود دارد. نخستین آلکان شاخه‌دار متیل پروپان با فرمول مولکولی C_4H_{10} است و فرمول مولکولی آن کاملاً با گاز پر شده در فندک یعنی بوتان یکسان است. (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: الکل به کار رفته به عنوان ضدعفونی‌کننده بیمارستانی، اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) است که دارای ۸ پیوند اشتراکی است.

گزینه ۲: دومین آلکین، پروپین ($\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$) است که در ساختار آن ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.

گزینه ۳: فرآورده حاصل از واکنش اتیلن با برم مایع، ۱،۲-دی‌برمو اتان ($\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$) است و در ساختار آن ۷ پیوند اشتراکی وجود دارد.

گزینه ۴: کاتالیزور به کار رفته برای تولید اتانول از اتیلن، سولفوریک اسید (H_2SO_4) است و در ساختار آن ۶ پیوند اشتراکی وجود دارد. (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۸. گزینه ۴ درست است.

با توجه به ساختار نفتالن در صفحه ۴۳ کتاب درسی، فرمول آن C_{10}H_8 می‌باشد و جرم مولی آن برابر 128g.mol^{-1} است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: ساختار نفتالن دارای ۵ پیوند $\text{C}=\text{C}$ و ۶ پیوند $\text{C}-\text{C}$ است.

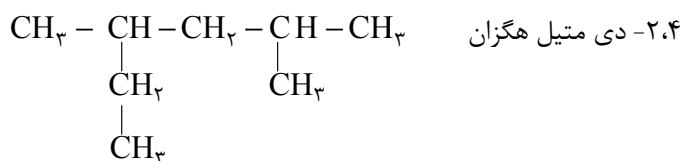
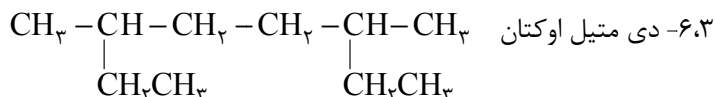
عبارت «ب»: مجموع جرم اتم‌های کربن در ساختار برابر ۱۲۰ گرم می‌باشد و درصد جرمی اتم C در این ساختار بیش از ۹۰٪ خواهد شد.

عبارت «پ»: برای سیر شدن این ساختار و تبدیل پیوندهای C=C به C-C به ۵ مولکول هیدروژن (H_۲) نیاز است که جرم برابر ۱۰ گرم باشد.

عبارت «ت»: تعداد پیوندهای اشتراکی در این ساختار برابر ۲۴ است که با عدد اتمی عنصر Cr برابر است. (شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۱ درست است.

ساختار دو ترکیب به صورت زیر است:



(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۰. گزینه ۴ درست است.



$$270 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{x}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 56 \text{ L CO}_2$$

$$\Rightarrow x \approx 83\%$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۱. گزینه ۲ درست است.

برای یکسان کردن ضرب H_۲ به عنوان ماده مشترک در دو واکنش، باید واکنش نخست را در دو ضرب کنیم. پس از یکسان کردن ضرب H_۲ در دو واکنش، می‌توان نتیجه گرفت ۲ مول منیزیم با ۲ مول آب در واکنش شرکت می‌کند. با توجه به این که خلوص فلز نقره در آلیاژ ۸۰٪ گزارش شده است، می‌توان نتیجه گرفت خلوص فلز منیزیم در آلیاژ ۲۰٪ است. دقت کنید از آنجایی که خلوص از ماده مجهول گزارش شده است، باید آن را به صورت معکوس جایگذاری کنیم.

$$\text{g Mg} = 54 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 72 \text{ g Mg}$$

با توجه به خلوص ۴ برابری نقره نسبت به منیزیم در آلیاژ می‌توان نتیجه گرفت:

$$\text{g Ag} = 72 \times 4 = 288$$

$$\text{جرم X} = \text{جرم Ag} + \text{جرم Mg} = 288 + 72 = 360$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۲. گزینه ۱ درست است.

فرآورده‌های گازی (CO_۲ و H_۲O) را می‌توان یک فرآورده واحد (۱ مول) با جرم مولی معادل ۶۲+۴۴=۱۰۶ در نظر گرفت:

$$200 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{84}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol فرآورده گازی}}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{62 \text{ g فرآورده گازی}}{1 \text{ mol فرآورده گازی}} = 62 \text{ g}$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۳. گزینه ۳ درست است.

هنگامی که یک واکنش از جمع دو یا چند واکنش دیگر به دست آید، بازده واکنش جدید، برابر حاصل ضرب بازده هر کدام از واکنش‌ها است. با توجه به این که واکنش مطرح شده در سؤال را می‌توان از جمع واکنش‌های (I) و (II) به دست آورد، بازده واکنش مطرح شده در سؤال برابر حاصل ضرب دو واکنش یعنی ۴۲٪ است.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

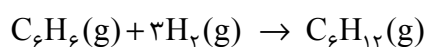
۷۴. گزینه ۴ درست است.

$$20 \text{ kg گیاه} \times \frac{1 \text{ g Au}}{1 \text{ kg گیاه}} = 2 \text{ g Au}$$

$$\frac{\text{طلا}}{\text{خاکستر}} \times 100 = \frac{2}{80} \times 100 = 2.5\%$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۵. گزینه ۱ درست است.



واکنش مربوطه:

$$20 \text{ g C}_6\text{H}_6 \times \frac{97.5}{100} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6}{78 \text{ g C}_6\text{H}_6} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6} \times \frac{84 \text{ g C}_6\text{H}_{12}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}} = 16.8 \text{ g C}_6\text{H}_{12}$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۶. گزینه ۴ درست است.

مطابق توضیحات و متن کتاب درسی گزینه‌های ۱ تا ۳ درست هستند. بررسی گزینه ۴: اگر X و Y به ترتیب نشان‌دهنده تعداد C و H باشد:

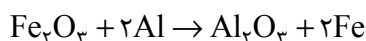
$$\frac{12x}{y} = 6 \Rightarrow y = 2x$$

$$\text{C}_x\text{H}_y = 12x + y = 140 \Rightarrow 12x + 2x = 140 \Rightarrow x = 10 \Rightarrow \text{C}_{10}\text{H}_{20}$$

فرمول به دست آمده برای این هیدروکربن می‌تواند مربوط به یک سیکلو آلکان یا یک آلکن باشد.

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۷. گزینه ۳ درست است.



واکنش ترمیت:

$$\text{g Fe} = 80 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 44.8$$

$$\Delta\theta = \frac{Q}{m \times c} = \frac{80 / 64}{44.8 \times 0.45} = 4^\circ\text{C}$$

(شیمی (۲) - فصل ۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{\frac{Q_A}{m_A \Delta\theta}}{\frac{Q_B}{m_B \Delta\theta}} = \frac{100 \times 25}{2x \times 30} = 1.8$$

(شیمی (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

رابطه بین ظرفیت گرمایی (C) و مقدار گرمای مبادله شده در یک واکنش به صورت $Q = C\Delta\theta$ است، در نتیجه برای محاسبه گرمای واکنش داشتن مقادیر Q و $\Delta\theta$ کافیه و داشتن جرم ماده الزامی نیست.

از آنجایی که ظرفیت گرمایی ویژه آب بیشتر از روغن زیتون است، می‌توان نتیجه گرفت روغن زیتون زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

(شیمی (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۰. گزینه ۱ درست است.

مطابق توضیحات متن کتاب درسی هر چهار عبارت درست هستند.

(شیمی (۲) - فصل ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

زمین‌شناسی

۸۱. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) دایناسورها در پایان دوره کرتاسه بسیار بزرگ‌جثه و سنگین‌وزن بودند.

(۲) دایناسورها در پایان دوره کرتاسه بسیار متنوع شده بودند.

(۳) دایناسورها در پایان دوره کرتاسه نتوانستند با تغییرات محیطی سازگار شوند.

(فصل ۱ - تکوین زمین و آغاز زندگی در آن - سطح دشواری: آسان)

۸۲. گزینه ۳ درست است.

در اصل ناپیوستگی‌ها، مشخص‌کنندهٔ زمان‌هایی هستند که عمل رسوب‌گذاری متوقف شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: روی زمین نمی‌توان نقطه‌ای را یافت که در طول تاریخ زمین همواره در زیر دریا مانده و همچنان رسوبات لایه به لایه در آنجا ته‌نشین شده باشند.

گزینه ۲: هنگامی که رسوبات در دریا ته‌نشین می‌شوند، به‌طور قطع دانه‌های درشت در نزدیکی ساحل برجای می‌مانند، اما ذرات ریز و سبک تا مسافت زیادی از ساحل فاصله می‌گیرند.

گزینه ۴: لایه لایه بودن، مهم‌ترین ویژگی سنگ‌های رسوبی (نه دگرگونی!) است.

(فصل ۱ - سن زمین - سطح دشواری: دشوار)

۸۳. گزینه ۱ درست است.

برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان اولیه، از کربن ۱۴ استفاده می‌شود.

(فصل ۱ - سن زمین - سطح دشواری: متوسط)

۸۴. گزینه ۴ درست است.

ترکیب میانگین پوسته در اصل همان ترکیب میانگین سنگ‌های آذرین پوسته است؛ چرا که مقدار کل سنگ‌های رسوبی و دگرگونی نسبت به حجم سنگ‌های آذرین بسیار اندک و فاقد اهمیت است.

(فصل ۲ - غلظت عناصر در پوسته زمین - سطح دشواری: متوسط)

۸۵. گزینه ۴ درست است.

دمای آب موجود در بخش‌های عمیق پوسته، به‌علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی و یا حضور توده‌های مذاب، افزایش می‌یابد. منشأ این آب‌ها ممکن است از ماگما، آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها و یا آب‌های زیرزمینی راه یافته به اعماق زمین باشد.

(فصل ۲ - طبقه‌بندی کانسنگ‌ها - سطح دشواری: دشوار)

۸۶. گزینه ۱ درست است.

پس از پایان (نه همزمان!) عملیات اکتشاف، با تعیین اقتصادی بودن ذخایر، عملیات استخراج آغاز می‌شود.

(فصل ۲ - استخراج معدن و فرآوری ماده معدنی - سطح دشواری: آسان)

۸۷. گزینه ۲ درست است.

نمونه‌های غیرشفاف الماس، در مته‌های حفاری و ساینده‌ها نیز کاربرد دارد؛ در حالی که نمونه‌های شفاف آن استفاده گوه‌ری دارد.

(فصل ۲ - گوهرها، زیبایی شگفت‌انگیز دنیای کانی‌ها - سطح دشواری: متوسط)

۸۸. گزینه ۴ درست است.

حرکت نفت از طریق یک لایه نفوذپذیر و متخلخل و رسیدن آن به سنگ مخزن و جدایش آب شور، نفت و گاز از هم به دلیل اختلاف چگالی درون مخزن را مهاجرت ثانویه می‌گویند. نفت براساس وزن مخصوص تفکیک می‌شود. آب شور که سنگین‌تر است، پایین‌تر و بعد نفت و در نهایت گاز روی آن قرار می‌گیرد. (فصل ۲ - سوخت‌های فسیلی - سطح دشواری: دشوار)

۸۹. گزینه ۳ درست است.

تورب (نه لیگنیت!) در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر می‌شود. (فصل ۲ - سوخت‌های فسیلی - سطح دشواری: متوسط)

۹۰. گزینه ۱ درست است.

مقداری از بارش به صورت تبخیر، مجدد به هواکره برمی‌گردد. بخشی دیگر که به سطح زمین می‌رسد یا تبخیر می‌شود و یا به صورت رواناب (آب بارانی که فرصت نفوذ به درون زمین را ندارد)، به سوی مناطق پست‌تر حوضه آبریز جریان می‌یابد. طبیعی است که هر عاملی که فرصت نفوذ آب به درون زمین را کم کند، رواناب را افزایش می‌دهد. شاید فکر کنید که نفوذپذیری زمین هم در کاهش رواناب اثرگذار باشد؛ اما یادمان باشد که بخشی از رواناب به داخل زمین، نفوذ و منابع آب زیرزمینی را تغذیه می‌کند. (فصل ۳ - منابع آب و خاک - سطح دشواری: دشوار)

۹۱. گزینه ۲ درست است.

Q : دبی برحسب متر مکعب بر ثانیه

A : مساحت سطح مقطع جریان آب برحسب متر مربع

V : سرعت جریان آب برحسب متر بر ثانیه

آبدهی (دبی) عبارت است از، حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند.

$$Q = A \times V \rightarrow Q = 200 \times 5 = 1000$$

(فصل ۳ - آب جاری - سطح دشواری: آسان)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

بیشترین سرعت رود در مسیر منحنی، از وسط به سمت دیوارهٔ مقعر است. (فصل ۳ - آب جاری - سطح دشواری: متوسط)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

در هنگام نفوذ آب به داخل زمین، بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک یا سنگ می‌چسبد، به‌طوری که منافذ و فضاهای خالی، توسط آب و هوا پُر می‌شود و منطقهٔ تهویه شکل می‌گیرد. بخشی از آب نفوذی، به طرف عمق بیشتر حرکت می‌کند تا به سنگ بستر برسد، و منطقهٔ اشباع را ایجاد می‌کند. تمام فضاهای خالی منطقه اشباع، توسط آب پُر شده است. سطح بالایی این منطقه، سطح ایستابی است. **حواستان باشد**، منطقهٔ تهویه بین سطح زمین و سطح ایستابی است.

(فصل ۳ - آب زیرزمینی - سطح دشواری: متوسط)

۹۴. گزینه ۳ درست است.

عوامل تشکیل و ترکیب خاک‌ها، متغیر است. (فصل ۳ - منابع خاک - سطح دشواری: متوسط)

۹۵. گزینه ۲ درست است.

هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. زمانی این هدف تحقق می‌یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد. **حواستان باشد**، ایجاد پوشش گیاهی در شیب‌های تند، سرعت فرسایش خاک را کاهش می‌دهد. (فصل ۳ - خاک و فرسایش - سطح دشواری: متوسط)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بخش آموزش کشور

بسمه تعالی



قابل توجه دانش آموزان متقاضی شرکت در آزمون های آزمایشی مرحله ای و جامع

تسهیلات ویژه استفاده از فیلم های آموزشی سنجشینه ویژه دانش آموزان پایه دهم،

یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۴

(گروه علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی)

به اطلاع می‌رساند، شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور، نسبت به تولید ویدئوهای آموزشی با کیفیت برای گروه علوم ریاضی و فنی و گروه علوم تجربی در قالب بسته‌های آموزشی، ویژه داوطلبان آزمون‌های آزمایشی سنجش به صورت طبقه‌بندی شده منطبق بر بودجه‌بندی آزمون‌ها جهت ایجاد آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در این آزمون‌ها اقدام، و بستر آموزشی ویدئویی را برای ایجاد آمادگی دانش‌آموزان به‌منظور شرکت در آزمون‌های آزمایشی و کنکور سراسری و امتحانات نهایی راه اندازی نموده است.

نحوه دسترسی به محتوای آموزشی:

دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، می‌توانند در هنگام ثبت‌نام بسته مربوط به همان مرحله آزمون را همراه با آموزش ویدئویی خریداری نمایند و ضمن استفاده از **تخفیف خرید بسته آموزشی** به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی داشته و خود را برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی آماده نمایند.

نکته: بسته آموزشی ویدئویی هر مرحله، بیست روز قبل از برگزاری هر آزمون بر روی سایت فعال می‌شود. همچنین این بسته‌ها همراه هر آزمون جهت آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی ارائه می‌شود. و پس از پایان ثبت نام هر مرحله آزمون، امکان دسترسی به این بسته‌ها به صورت جداگانه وجود ندارد.

نحوه ثبت نام:

آزمون‌های آزمایشی سنجش همراه با آموزش ویدئویی :

آن دسته از دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، در صورت تمایل به استفاده از بسته‌های آموزشی لازم است با توجه به دستورالعمل ثبت‌نام آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) در هنگام ثبت‌نام در سایت اینترنتی شرکت به نشانی www.sanjeshserv.ir پس از تکمیل اطلاعات درخواستی در بخش داشبورد قسمت آزمون‌های آزمایشی **بسته مربوط به آزمون همان مرحله را همراه با آموزش ویدئویی** خریداری نمایند که در این صورت بدیهی است به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی خواهند داشت. دانش‌آموزان گرامی در صورت داشتن هرگونه سؤال درخصوص قیمت بسته‌ها و جهت کسب اطلاعات بیشتر، به سایت www.sanjeshserv.ir مراجعه و یا با خط ویژه ۰۲۱-۴۲۹۶۶ (صدای داوطلب) تماس حاصل نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی
کارکنان سازمان بخش آموزش کشور

با تسهیلات و
تخفیفات ویژه

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



منطبق بر
بودجه‌بندی

آمارگی بیشتر در هر مرحله‌ی آزمون آزمایشی با مجموعه فیلم‌های آموزشی سنجشینه



ویژه دانش‌آموزان پایه دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۴



صدای داوطلب

۰۲۱ - ۴۲ ۹۶۶

ثبت‌نام گروهی دبیرستان‌ها

۰۲۱ - ۸۸۸ ۴۴ ۷۹۱ - ۳

ثبت‌نام اینترنتی

sanjeshserv.ir