



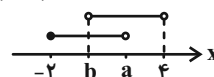
ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۴»

(معمداً ابراهیم توزنده جانی)

با توجه به فرض مسئله و شکل زیر، نتیجه می شود:

$$(b, 4) \cap [-2, a) = (b, a)$$

بنابراین $a = \frac{1}{4}$ و $b = -\frac{1}{3}$ ، اکنون می توان نوشت:

$$(b, a) \cup (-2a - 1, b) = (-\frac{1}{3}, \frac{1}{4}) \cup (-2, -\frac{1}{3}) = (-2, \frac{1}{4}) - \{-\frac{1}{3}\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

۲- گزینه «۴»

(مسعود معروی)

$$1) x \leq 15 \Rightarrow 0 \leq x^2 \leq 225 \Rightarrow \frac{1}{x^2} \geq \frac{1}{225}$$

بنابراین A، مجموعه نامتناهی است.

$$2) 15 - x \leq 5 \Rightarrow x \geq 10 \Rightarrow |3x| \geq 30$$

$$B = \{30, 33, 36, \dots\}$$

B نیز مجموعه ای نامتناهی است.

$$3) x \in \mathbb{Z}, x \leq 15 \Rightarrow x \in \{\dots, -2, -1, 0, 1, \dots, 15\}$$

نامتناهی: $C = \{0, 1, 2, \dots\}$

$$4) x \leq 15, x \in \mathbb{N} \Rightarrow x \in \{1, 2, \dots, 15\}$$

$$\Rightarrow D = \{\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{15}\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

۳- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$t_n = an^2 + bn + c \xrightarrow{t_1=4} a(1)^2 + b(1) + c = 4 \\ \Rightarrow a + b + c = 4 \quad (1)$$

$$t_2 = 2t_2 \Rightarrow a(2)^2 + b(2) + c = 2(a(2)^2 + b(2) + c) \\ \Rightarrow 4a + 2b + c = 2a + 4b + 2c \Rightarrow a = b + c \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2, c = a - b = 2 - b$$

$$\Rightarrow t_n = 2n^2 + bn + 2 - b \Rightarrow t_3 = 18 + 3b + 2 - b = 20 + 2b$$

چون جمله سوم دنباله $(20 + 2b)$ عددی طبیعی است، پس $b \in \mathbb{Z}$ و با شرط $b \leq 0$ و این که مجموع ارقام $20 + 2b$ برابر ۵ است، مقدار b برابر ۳- به دست می آید:

$$b = -3 \Rightarrow t_3 = 14 \Rightarrow t_n = 2n^2 - 3n + 5$$

$$\Rightarrow t_4 = 2(4)^2 - 3(4) + 5 = 25$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

۴- گزینه «۲»

(پوناام کلاهی)

با توجه به جدول زیر داریم:

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد نقاط a_n	$1^2 + 4$	$2^2 + 4 \times 2$	$3^2 + 4 \times 3$...	$n^2 + 4n$

بنابراین:

$$a_9 - a_8 = (9^2 + 4 \times 9) - (8^2 + 4 \times 8) = 21$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

۵- گزینه «۳»

(علی آزار)

در دنباله هندسی، نسبت دو جمله متوالی برابر با قدرنسبت خواهد بود، بنابراین داریم:

$$\frac{4}{a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow a = -8 \\ \frac{b}{4} = -\frac{1}{2} \Rightarrow b = -2 \\ \Rightarrow -8, 4, -2 \text{ : دنباله هندسی}$$

تنها دنباله ای که هم حسابی و هم هندسی می باشد، دنباله ثابت است که تنها در گزینه ۳، دنباله ثابت به دست می آید.

$$a + 12, 4, b + 6 \Rightarrow 4, 4, 4$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

۶- گزینه «۱»

(معمداً ابراهیم توزنده جانی)

در هر دنباله حسابی تفاضل هر جمله از جمله قبلیش برابر قدرنسبت است. داریم:

$$a_1^2 + a_2^2 + a_5^2 = a_1^2 + a_2^2 + a_6^2 + 2 \\ \Rightarrow a_1^2 - a_1^2 + a_2^2 - a_2^2 + a_5^2 - a_6^2 = -2 \\ \Rightarrow (a_2 - a_1)(a_2 + a_1) + (a_5 - a_6)(a_5 + a_6) \\ + (a_6 - a_5)(a_6 + a_5) = -2 \Rightarrow 5(a_2 + a_1) + 5(a_6 + a_5) \\ + 5(a_6 + a_5) = -2 \Rightarrow 5(a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6) = -2 \\ \Rightarrow a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 = -\frac{2}{5}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۷- گزینه «۲»

(مهمیر میبری)

کافیست به جای n، ۴ و ۶ قرار دهیم:

$$a_4 = \frac{2}{3^4}, a_6 = \frac{2}{3^6} \Rightarrow \frac{a_4}{a_6} = \frac{3^6}{3^4} = 9$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)



۸- گزینه «۳»

(ممر قرچیان)

جمله عمومی دنباله حسابی را به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ و جمله عمومی دنباله هندسی را به صورت $b_n = b_1 q^{n-1}$ در نظر می‌گیریم. با توجه به فرض داریم:

$$\begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_4 = b_4 \Rightarrow a_1 + 3d = a_1 q^3 \\ a_7 = b_7 \Rightarrow a_1 + 6d = a_1 q^6 \end{cases}$$

از طرفی $b_4 = b_1 b_7$ بنابراین:

$$(a_1 + 3d)^2 = a_1(a_1 + 6d) \Rightarrow a_1^2 + 6a_1 d + 9d^2 = a_1^2 + 6a_1 d \Rightarrow 9d^2 = 0 \Rightarrow d = 0$$

قدرنسبت دنباله هندسی برابر است با:

$$a_1 + 3d = a_1 q^3 \Rightarrow 9d = 8a_1 d q^3 \Rightarrow q = \sqrt[3]{\frac{9}{8}}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

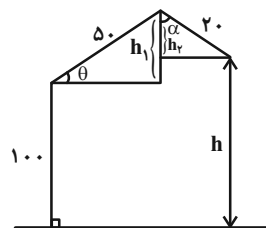
۹- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

در شکل زیر داریم:

$$\begin{aligned} \sin \theta &= \frac{h_1}{50} \Rightarrow h_1 = 50 \sin \theta \\ \cos \alpha &= \frac{h_2}{20} \Rightarrow h_2 = 20 \cos \alpha \\ \Rightarrow h &= 100 + h_1 - h_2 \\ \Rightarrow h &= 100 + 50 \sin \theta - 20 \cos \alpha \end{aligned}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)



۱۰- گزینه «۴»

(شکلب ریسی)

$$\frac{\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 - 2 \times \frac{1}{2}}{(-\frac{\sqrt{3}}{3})^2 - \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{-1}{-\frac{7}{6}} = \frac{6}{7}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۱»

(ممر قرچیان)

می‌دانیم $A - B = A \cap B'$ بنابراین:

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

حال متمم این مجموعه را می‌یابیم:

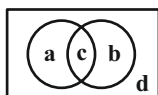
$$[A \cap (B' \cup C)]' = A' \cup (B \cap C)' = A' \cup (B - C)$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۳»

(ممر عمیری)

فضای کلاس را طبق نمودار ون زیر به ۴ قسمت تقسیم می‌کنیم:

تعداد دانش‌آموزان مشترک در دو المپیاد: c تعداد دانش‌آموزان فقط المپیاد ریاضی: a تعداد دانش‌آموزان غیرالمپیاد: d تعداد دانش‌آموزان فقط المپیاد اقتصاد: b 

چون ۲۰ نفر یا در هر دو المپیاد ثبت‌نام کرده‌اند یا در هیچ‌کدام، پس:

$$c + d = 20 \Rightarrow a + b + \underbrace{c + d}_{20} = 40 \Rightarrow a + b = 20$$

۱۵ نفر فقط در المپیاد ریاضی ثبت‌نام کرده‌اند، پس: $a = 15 \Rightarrow b = 5$

دقت کنید که ۵ نفر از دانش‌آموزان فقط در المپیاد اقتصاد ثبت‌نام کرده‌اند و به این تعداد باید دانش‌آموزان مشترک بین المپیاد ریاضی و اقتصاد نیز اضافه شود.

$$b + c = 5 + c$$

چون $c + d = 20$ پس: $0 \leq c \leq 20$ در نتیجه:

$$5 \leq 5 + c \leq 25$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

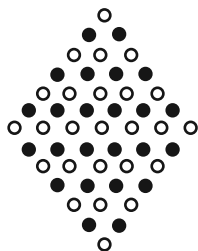
۱۳- گزینه «۴»

(ممر بصیرایی)

راه حل اول:

با توجه به الگو در شکل هفتم داریم:

$$\text{تعداد دایره‌های سیاه} = (6 + 4 + 2) \times 2 = 24$$

راه حل دوم: اگر n زوج باشد، تعداد دایره‌های سیاه و سفید با هم برابر و مساوی

$$\frac{n^2}{2} \text{ است. اگر } n \text{ فرد باشد، تعداد دایره‌های سیاه و سفید برابر می‌شود با:}$$

$$\text{تعداد دایره‌های سیاه} = \frac{n^2 - 1}{2} \xrightarrow{n=7} \frac{49 - 1}{2} = 24$$

$$\text{تعداد دایره‌های سفید} = \frac{n^2 + 1}{2}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)



بیشترین سهم برابر با $\frac{200}{3}$ می‌شود.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۱۸- گزینه «۱»

(علی آزار)

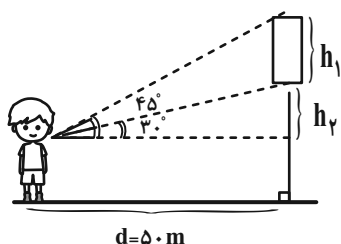
$$\begin{aligned} 2\sqrt{5}, 0, 16\sqrt{5} &\Rightarrow t_r = t_1 r_1^r \\ \Rightarrow 2\sqrt{5} \times r_1^2 &= 16\sqrt{5} \Rightarrow r_1^2 = 8 \Rightarrow r_1 = 2\sqrt{2} \\ 2\sqrt{5}, 0, 16\sqrt{5} &\Rightarrow t_r = t_1 r_1^r \\ \Rightarrow 2\sqrt{5} \times r_1^3 &= 16\sqrt{5} \Rightarrow r_1^3 = 8 \Rightarrow r_1 = 2 \\ \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} &= \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \end{aligned}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۲»

(مسعود مهری)

با توجه به شکل داریم:



$$\begin{aligned} \tan 30^\circ &= \frac{h_2}{d} \Rightarrow h_2 = 29m \\ \tan 45^\circ &= \frac{h_1 + h_2}{d} \Rightarrow h_1 + h_2 = 50m \\ \Rightarrow h_1 &= 50 - 29 = 21m \end{aligned}$$

بنابراین ارتفاع مجسمه، ۲۱ متر است.

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۲»

(نرانا کریمیان)

داریم:

$$\begin{aligned} S_{\triangle ABC} &= \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin \hat{A} \\ S_{\triangle ABC} &= \frac{1}{2} AB \cdot BC \cdot \sin \hat{B} \\ \Rightarrow AC \cdot \sin \hat{A} &= BC \cdot \sin \hat{B} \\ \Rightarrow \frac{BC}{AC} &= \frac{\sin \hat{A}}{\sin \hat{B}} \end{aligned}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$\begin{aligned} t_n &= \sqrt{2}n^2 + 5\sqrt{2}n + An^2 + 30A \\ &= (\sqrt{2} + A)n^2 + 5\sqrt{2}n + 30A \end{aligned}$$

جمله عمومی یک الگوی خطی به صورت $t_n = an + b$ است، بنابراین ضریب

$$n^2 \text{ در رابطه بالا باید صفر باشد: } \sqrt{2} + A = 0 \Rightarrow A = -\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow t_n = 5\sqrt{2}n + 30A = 5\sqrt{2}n + 30(-\sqrt{2})$$

$$= 5\sqrt{2}n - 30\sqrt{2} = 10\sqrt{2}n - 30\sqrt{2}$$

از آنجایی که n عددی طبیعی است تنها در یک صورت حاصل عبارت بالا عددی

$$t_n = 10\sqrt{2}(n - 3)$$

گویا می‌شود که برابر با صفر باشد:

$$n - 3 = 0 \Rightarrow n = 3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۲»

(عاطفه فانممیری)

جمله پنجم جدید را با a'_5 و جمله پنجم قدیم (اولیه) را با a_5 نمایش می‌دهیم:

$$\begin{aligned} a'_5 - a_5 &= (a_1 + 4d') - (a_1 + 4d) \\ &= 4d' - 4d = 4(d' - d) = 4 \times 4 = 16 \end{aligned}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۴»

(علی سرآبادانی)

$$\left. \begin{aligned} a_1 + a_2 + a_3 &= 27 \Rightarrow 3a_1 + 3d = 27 \\ a_2 + a_4 + a_6 &= 57 \Rightarrow 3a_1 + 15d = 57 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{143}{17}, d = \frac{10}{17}$$

$$\frac{d}{a_1} = \frac{\frac{10}{17}}{\frac{143}{17}} = \frac{10}{143}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۳»

(مهمر قرقچیان)

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 200$$

$$\Rightarrow t_1 + (t_1 + d) + (t_1 + 2d) + (t_1 + 3d) + (t_1 + 4d) = 200$$

$$\Rightarrow 5t_1 + 10d = 200 \Rightarrow t_1 + 2d = 40 \quad (1)$$

$$\text{از طرفی } t_3 + t_4 + t_5 = 4(t_1 + t_2)$$

$$\Rightarrow (t_1 + 2d) + (t_1 + 3d) + (t_1 + 4d) = 4(t_1 + t_1 + d)$$

$$3t_1 + 9d = 8t_1 + 4d \Rightarrow d = t_1 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow d + 2d = 40 \Rightarrow d = \frac{40}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{40}{3}$$



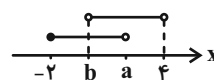
ریاضی (۱) - موازی

۲۱- گزینه «۴»

(معمداً بر ابراهیم توزنده‌فانی)

با توجه به فرض مسئله و شکل زیر، نتیجه می‌شود:

$$(b, 4) \cap [-2, a) = (b, a)$$

بنابراین $a = \frac{1}{3}$ و $b = -\frac{1}{3}$ ، اکنون می‌توان نوشت:

$$(b, a) \cup (-2a - 1, b) = \left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right) \cup \left(-2, -\frac{1}{3}\right) = \left(-2, \frac{1}{3}\right) - \left\{-\frac{1}{3}\right\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۴»

(شکیب ریبی)

برای گزینه «۴» داریم:

$$\{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 < 4\} \Rightarrow \{-1, 0, 1\}$$

مجموعه فوق متناهی هست. گزینه «۱» و «۲» چون x از \mathbb{R} و \mathbb{Q}' انتخاب می‌شود، بی‌نهایت عضو دارند و نامتناهی هستند. گزینه ۳ نیز به صورت زیر است:

$$\{..., -4, -3, 3, 4, ...\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۴»

(اسماعیل میرزایی)

$$A = \{2, 3, 7\}$$

$$B = \{2k - 1 \mid k \in A\} \Rightarrow B = \{3, 5\}$$

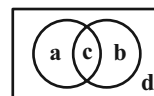
$$(A - B)' \cap (A \cup B)' = [(A - B) \cup (A \cup B)]' = [\{2, 7\} \cup \{2, 3, 5, 7\}]' = \{2, 3, 5, 7\}' = \{0, 1, 4, 6, 8, 9\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۲۴- گزینه «۳»

(مهمیرمیری)

فضای کلاس را طبق نمودار ون زیر به ۴ قسمت تقسیم می‌کنیم:

تعداد دانش‌آموزان مشترک در دو المپیاد: c تعداد دانش‌آموزان فقط المپیاد ریاضی: a تعداد دانش‌آموزان غیرالمپیاد: d تعداد دانش‌آموزان فقط المپیاد اقتصاد: b 

چون ۲۰ نفر یا در هر دو المپیاد ثبت‌نام کرده‌اند یا در هیچ‌کدام، پس:

$$c + d = 20 \Rightarrow a + b + \frac{c + d}{2} = 40 \Rightarrow a + b = 20$$

$$a = 15 \Rightarrow b = 5$$

۱۵ نفر فقط در المپیاد ریاضی ثبت‌نام کرده‌اند، پس:

دقت کنید که ۵ نفر از دانش‌آموزان فقط در المپیاد اقتصاد ثبت‌نام کرده‌اند و به این تعداد باید دانش‌آموزان مشترک بین المپیاد ریاضی و اقتصاد نیز اضافه شود.

$$b + c = 5 + c$$

چون $c + d = 20$ پس: $0 \leq c \leq 20$ در نتیجه:

$$5 \leq 5 + c \leq 25$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$t_n = an^2 + bn + c \xrightarrow{t_1=4} a(1)^2 + b(1) + c = 4$$

$$\Rightarrow a + b + c = 4 \quad (1)$$

$$t_2 = 2t_2 \Rightarrow a(2)^2 + b(2) + c = 2(a(2)^2 + b(2) + c)$$

$$\Rightarrow 4a + 2b + c = 2a + 4b + 2c \Rightarrow a = b + c \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2, c = a - b = 2 - b$$

$$\Rightarrow t_n = 2n^2 + bn + 2 - b \Rightarrow t_3 = 18 + 3b + 2 - b = 20 + 2b$$

چون جمله سوم دنباله $(20 + 2b)$ عددی طبیعی است، پس $b \in \mathbb{Z}$ و با شرط $b \leq 0$ و این‌که مجموع ارقام $20 + 2b$ برابر ۵ است، مقدار b برابر ۳- به دست می‌آید:

$$b = -3 \Rightarrow t_3 = 14 \Rightarrow t_n = 2n^2 - 3n + 5$$

$$\Rightarrow t_4 = 2(4)^2 - 3(4) + 5 = 25$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

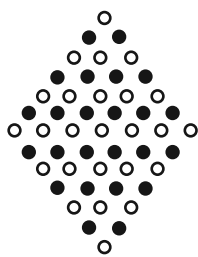
۲۶- گزینه «۴»

(مهمیرمیری)

راه حل اول:

با توجه به الگو در شکل هفتم داریم:

$$\text{تعداد دایره‌های سیاه} = (6 + 4 + 2) \times 2 = 24$$

راه حل دوم: اگر n زوج باشد، تعداد دایره‌های سیاه و سفید با هم برابر و مساوی

$$\frac{n^2}{2} \text{ است. اگر } n \text{ فرد باشد، تعداد دایره‌های سیاه و سفید برابر می‌شود با:}$$

$$\text{تعداد دایره‌های سیاه} = \frac{n^2 - 1}{2} \xrightarrow{n=7} \frac{49 - 1}{2} = 24$$

$$\text{تعداد دایره‌های سفید} = \frac{n^2 + 1}{2}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)



۲۷- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$t_n = \sqrt{2}n^2 + 5\sqrt{2}n + An^2 + 30A$$

$$= (\sqrt{2} + A)n^2 + 5\sqrt{2}n + 30A$$

جمله عمومی یک الگوی خطی به صورت $t_n = an + b$ است، بنابراین ضریب

$$n^2 \text{ در رابطه بالا باید صفر باشد: } \sqrt{2} + A = 0 \Rightarrow A = -\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow t_n = 5\sqrt{2}n + 30A = 5\sqrt{2}n + 30(-\sqrt{2})$$

$$= 5\sqrt{2}n - 30\sqrt{2} = 10\sqrt{2}n - 30\sqrt{2}$$

از آنجایی که n عددی طبیعی است تنها در یک صورت حاصل عبارت بالا عددی

$$t_n = 10\sqrt{2}(n - 3) \text{ گویا می‌شود که برابر با صفر باشد:}$$

$$n - 3 = 0 \Rightarrow n = 3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۲»

(عاطفه قان‌معمری)

جمله پنجم جدید را با a'_5 و جمله پنجم قدیم (اولیه) را با a_5 نمایش می‌دهیم:

$$a'_5 - a_5 = (a_1 + 4d') - (a_1 + 4d)$$

$$= 4d' - 4d = 4(d' - d) = 4 \times 4 = 16$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۴»

(علی سرآبادانی)

$$\left. \begin{aligned} a_1 + a_2 + a_3 &= 27 \Rightarrow 3a_1 + 3d = 27 \\ a_2 + a_4 + a_6 &= 57 \Rightarrow 3a_1 + 9d = 57 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{143}{17}, d = \frac{10}{17}$$

$$\frac{d}{a_1} = \frac{\frac{10}{17}}{\frac{143}{17}} = \frac{10}{143}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۱»

(معمربراهیم توزنره‌فانی)

در هر دنباله حسابی تفاضل هر جمله از جمله قبلیش برابر قدرنسبت است. داریم:

$$a_1^2 + a_3^2 + a_5^2 = a_2^2 + a_4^2 + a_6^2 + 2$$

$$\Rightarrow a_1^2 - a_2^2 + a_3^2 - a_4^2 + a_5^2 - a_6^2 = -2$$

$$\Rightarrow (a_1 - a_2)(a_1 + a_2) + (a_3 - a_4)(a_3 + a_4) + (a_5 - a_6)(a_5 + a_6)$$

$$+ (a_6 - a_5)(a_6 + a_5) = -2 \Rightarrow 5(a_1 + a_2) + 5(a_3 + a_4) + 5(a_5 + a_6)$$

$$+ 5(a_6 + a_5) = -2 \Rightarrow 5(a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6) = -2$$

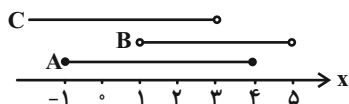
$$\Rightarrow a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 = -\frac{2}{5}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۳۱- گزینه «۳»

(رضا سیرنقی)

نمایش مجموعه‌های A ، B و C روی محور اعداد به صورت زیر است:



$$A \cap B = (1, 4]$$

$$C = (-\infty, 3]$$

$$(A \cap B) - C = (1, 4] - (-\infty, 3] = [3, 4]$$

بازه $[3, 4]$ شامل ۲ عدد صحیح می‌باشد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ و ۵ تا ۱۰ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۳»

(علی آزار)

با توجه به گزینه‌های داده شده، تنها گزینه «۳» می‌تواند در شرط $A \subseteq B \subseteq C$

صدق کند.

بررسی گزینه «۳»:

$$\left\{ \begin{aligned} A &= \{x \in \mathbb{N} \mid -2 < x < 0\} = \{\} \\ B &= \{x \in \mathbb{Z} \mid -1 \leq x \leq 1\} = \{-1, 0, 1\} \Rightarrow A \subseteq B \subseteq C \\ C &= (-2, 1] \end{aligned} \right.$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۱۰ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۴»

(مسعود مهری)

$$1) x \leq 15 \Rightarrow 0 \leq x^2 \leq 225 \Rightarrow \frac{1}{x^2} \geq \frac{1}{225}$$

بنابراین A ، مجموعه نامتناهی است.

$$2) 15 - x \leq 5 \Rightarrow x \geq 10 \Rightarrow |3x| \geq 30$$

$$B = \{30, 33, 36, \dots\}$$

B نیز مجموعه‌ای نامتناهی است.

$$3) x \in \mathbb{Z}, x \leq 15 \Rightarrow x \in \{\dots, -2, -1, 0, 1, \dots, 15\}$$

$$\Rightarrow C = \{0, 1, 2, \dots\} \text{ نامتناهی:}$$

$$4) x \leq 15, x \in \mathbb{N} \Rightarrow x \in \{1, 2, \dots, 15\}$$

$$\Rightarrow D = \{\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{15}\} \text{ متناهی:}$$

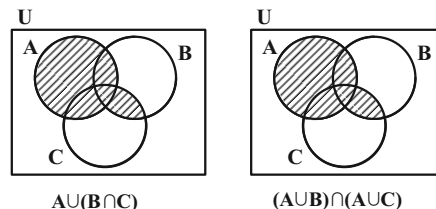
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)



۳۴- گزینه «۲»

(سیار در اول طلب)

طبق نمودار ون زیر داریم:

 $A \cup (B \cap C)$ $(A \cup B) \cap (A \cup C)$ بنابراین $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ می باشد.

$$A \cup B = \{1, 4, 9, 16, 25, \dots, 64\}$$

$$A \cup C = \{1, 8, 27, 64, 125, \dots\}$$

$$\Rightarrow (A \cup B) \cap (A \cup C) = \{1, 64\} = A \cup (B \cap C)$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۱»

(معمد قرچیان)

می دانیم $A - B = A \cap B'$ بنابراین:

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

حال متمم این مجموعه را می یابیم:

$$[A \cap (B' \cup C)]' = A' \cup (B \cap C)' = A' \cup (B - C)$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$n(A' \cap B') = n(U) - n(A \cup B)$$

$$\Rightarrow 40 = 150 - n(A \cup B) \Rightarrow n(A \cup B) = 110$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 110 = 30 + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow n(B) - n(A \cap B) = 80$$

$$\Rightarrow n(A' \cap B) = n(B \cap A') = n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 80$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۲»

(پونام کلاهی)

با توجه به جدول زیر داریم:

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد نقاط a_n	$1^2 + 4$	$2^2 + 4 \times 2$	$3^2 + 4 \times 3$...	$n^2 + 4n$

بنابراین:

$$a_9 - a_8 = (9^2 + 4 \times 9) - (8^2 + 4 \times 8) = 21$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

با دقت در روند جملات می توان دریافت که جملات مرتبه فرد یعنی $3, 7, 11, \dots$ یک الگوی خطی و جملات مرتبه زوج یعنی $2, 4, 8, \dots$ توان های ۲ هستند پس

جمله عمومی دنباله فوق را می توان به صورت زیر نوشت:

$$Q_n = \begin{cases} 4k-1, & n=2k-1 \\ 2^k, & n=2k \end{cases}$$

پس داریم:

$$Q_{20} \xrightarrow{k=10} 2^{10} = 1024 \xrightarrow{\text{مجموع}} 1083$$

$$Q_{29} \xrightarrow{k=15} 4(15) - 1 = 59$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۱»

(وفیر رامتی)

$$3x - 2 - \underbrace{2x + 14}_{\text{واسطه حسابی}} + 5x + 6 \Rightarrow 2(-2x + 14) = 3x - 2 + 5x + 6$$

$$\Rightarrow -4x + 28 = 8x + 4 \Rightarrow 24 = 12x \Rightarrow x = 2$$

$$4, 10, 16, \dots \Rightarrow a_1 + (n-1)d < 100$$

$$\Rightarrow 4 + (n-1)(6) < 100$$

$$\Rightarrow 6n < 102 \Rightarrow n < 17$$

پس شانزده جمله این دنباله، کوچکتر از ۱۰۰ می باشند.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۳»

(معمد قرچیان)

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 200$$

$$= t_1 + (t_1 + d) + (t_1 + 2d) + (t_1 + 3d) + (t_1 + 4d) = 200$$

$$= 5t_1 + 10d = 200 \Rightarrow t_1 + 2d = 40 \quad (1)$$

$$\text{از طرفی } t_3 + t_4 + t_5 = 4(t_1 + t_2)$$

$$\Rightarrow (t_1 + 2d) + (t_1 + 3d) + (t_1 + 4d) = 4(t_1 + t_1 + d)$$

$$3t_1 + 9d = 8t_1 + 4d \Rightarrow d = t_1 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow d + 2d = 40 \Rightarrow d = \frac{40}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{40}{3}$$

بیشترین سهم برابر با $\frac{200}{3}$ می شود.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)



هندسه (۱)

۴۱ - گزینه «۲»

(امیر حسین ابومحبوب)

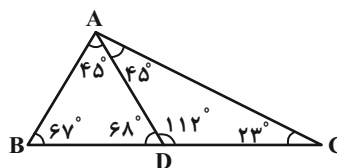
نقیض گزاره «هر مربع، یک مستطیل است» به صورت گزاره «مربعی وجود دارد که مستطیل نباشد» بیان می شود.

(ترسیم های هندسی و استدلال، صفحه ۲۳ کتاب درسی)

۴۲ - گزینه «۳»

(افشین قاصه قان)

با توجه به اطلاعات مسئله، شکل مقابل را می توان رسم کرد. مطابق شکل در مثلث ABD داریم:



$$\hat{B} < \hat{D} \Rightarrow AD < AB$$

بنابراین نامساوی گزینه «۳» نادرست است. درستی سایر گزینه ها را به راحتی می توانید از روی شکل بررسی کنید.

(ترسیم های هندسی و استدلال، صفحه ۲۲ کتاب درسی)

۴۳ - گزینه «۳»

(افشین قاصه قان)

طبق قضیه نامساوی مثلث داریم:

$$\begin{cases} AB + AC > BC \Rightarrow x + 1 + 11 - x > 2x + 1 \Rightarrow x < \frac{11}{2} \\ AB + BC > AC \Rightarrow x + 1 + 2x + 1 > 11 - x \Rightarrow x > \frac{9}{4} \\ AC + BC > AB \Rightarrow 11 - x + 2x + 1 > x + 1 \Rightarrow 11 > 0 \end{cases}$$

بدیهی ۰

از اشتراک جواب های سه نامعادله فوق، به نامساوی $\frac{9}{4} < x < \frac{11}{2}$ دست پیدا

می کنیم و بنابراین بیشترین مقدار طبیعی x ، برابر ۵ است. به ازای این مقدار داریم:

$$\Delta_{ABC} = AB + AC + BC = 6 + 6 + 11 = 23$$

(ترسیم های هندسی و استدلال، صفحه ۱۱ کتاب درسی)

۴۴ - گزینه «۳»

(امیر مالمیر)

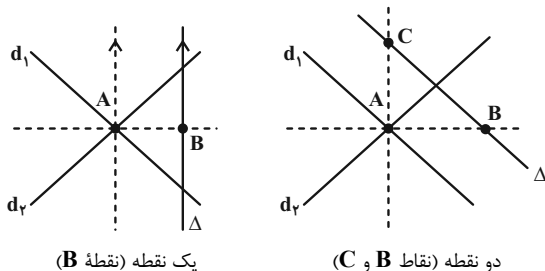
$$\begin{aligned} \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} &= 180^\circ \xrightarrow{\hat{B}=78^\circ} \hat{A} + \hat{C} = 102^\circ \\ BC > AB &\Rightarrow \hat{A} > \hat{C} \Rightarrow \hat{A} + \hat{C} > 2\hat{C} \\ \Rightarrow 2\hat{C} < 102^\circ &\Rightarrow \hat{C} < 51^\circ \xrightarrow{\hat{C} \in \mathbb{Z}} \max(\hat{C}) = 50^\circ \\ \hat{A} + \hat{C} &= 102^\circ \Rightarrow \hat{A} = 102^\circ - 50^\circ = 52^\circ \end{aligned}$$

(ترسیم های هندسی و استدلال، صفحه ۲۱ کتاب درسی)

۴۵ - گزینه «۲»

(مهرادر ملوندی)

نقاطی که به فاصله یکسان از دو خط d_1 و d_2 هستند، روی نیمسازهای زاویه بین d_1 و d_2 قرار دارند. مطابق شکل دو حالت زیر ممکن است اتفاق بیفتد:



یک نقطه (نقطه B)

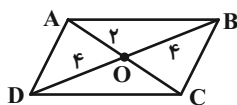
دو نقطه (نقاط B و C)

(ترسیم های هندسی و استدلال، صفحه های ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

۴۶ - گزینه «۱»

(مهمرضا حسینی فرد)

گزینه «۱»: می دانیم در متوازی الاضلاع، قطرها نصف یکدیگرند، پس اگر طول دو قطر یک متوازی الاضلاع ۸ و ۴ باشد، آن گاه مطابق شکل و طبق نامساوی مثلث در هر کدام از مثلث های OAB و OAD ، اندازه اضلاع AB و AD باید کوچکتر از ۶ باشد، پس چنین متوازی الاضلاعی قابل رسم نیست.



گزینه «۲»: طول ضلع دیگر این مستطیل برابر $\sqrt{10^2 - 2^2} = \sqrt{96}$ است و مستطیل قابل رسم می باشد.

گزینه «۳»: می دانیم طول قطر مربع، $\sqrt{2}$ برابر طول ضلع آن است، طول ضلع چنین مربعی از رابطه زیر به دست می آید و قابل رسم است:

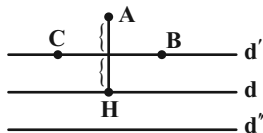
$$a + a\sqrt{2} = \sqrt{5} \Rightarrow a(1 + \sqrt{2}) = \sqrt{5} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{5}}{1 + \sqrt{2}}$$

گزینه «۴»: دو مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع ۶ که یک ضلع مشترک داشته باشند، لوزی مورد نظر را ایجاد می کنند.

(ترسیم های هندسی و استدلال، صفحه های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)



$AH < 10 \Rightarrow$ دو نقطه برخورد

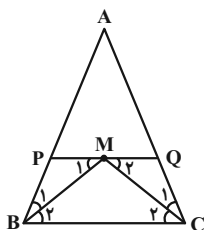


(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

عمودمنصف ضلع BC از رأس A عبور می‌کند، پس $AB = AC$ است. از طرفی نقطه M از سه ضلع مثلث ABC به یک فاصله است، پس نقطه هم‌رسی نیم‌سازهای داخلی در این مثلث است.



مطابق شکل BM و CM نیم‌سازهای زوایای B و C هستند و در نتیجه داریم:

$$PQ \parallel BC \text{ و } BM \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{B}_r \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{B}_r} PM = PB$$

$$PQ \parallel BC \text{ و } CM \Rightarrow \hat{M}_r = \hat{C}_r \xrightarrow{\hat{C}_1 = \hat{C}_r} MQ = QC$$

$$APQ \text{ محیط مثلث} = AP + PQ + AQ$$

$$= AP + (PM + MQ) + AQ$$

$$= (AP + PB) + (QC + AQ) = AB + AC$$

$$= 2AB = 2 \times 4.5 = 9$$

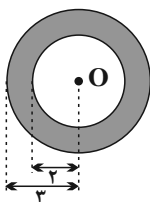
(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۱۳ و ۱۹ کتاب درسی)

هندسه (۱) - سوالات آشنا

۵۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

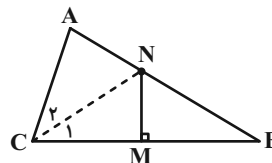
نقاطی که فاصله آنها از O بیشتر از دو است، خارج دایره به مرکز O و شعاع ۲ قرار دارند و نقاطی که فاصله آنها از O کمتر از سه است، داخل دایره به مرکز O و شعاع ۳ قرار دارند، بنابراین مساحت ناحیه بین دو دایره را باید به دست آوریم:



۴۷- گزینه «۲»

(علی امیری قزل‌دشت)

چون N روی عمودمنصف است، پس از دو سر پاره خط به یک فاصله است و مثلث NBC متساوی‌الساقین خواهد بود.



$$\hat{B} = \hat{C}_1 = x$$

$$AB = BC \Rightarrow \hat{C} = \hat{A} = 42^\circ + x$$

$$\hat{A} + \hat{C} + \hat{B} = 180^\circ \Rightarrow (42^\circ + x) + (42^\circ + x) + x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 84^\circ + 3x = 180^\circ \Rightarrow x = 32^\circ$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه ۱۵ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۱»

(کیوان دارابی)

مطابق شکل از A به D وصل کرده و امتداد می‌دهیم.

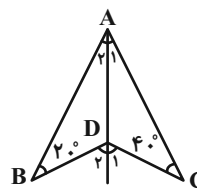
$$\Delta ADB: \hat{D}_r \Rightarrow \hat{D}_r = \hat{A}_r + \hat{B} \quad (1)$$

$$\Delta ADC: \hat{D}_l \Rightarrow \hat{D}_l = \hat{A}_l + \hat{C} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \hat{D}_1 + \hat{D}_r = (\hat{A}_1 + \hat{A}_r) + \hat{B} + \hat{C}$$

$$\Rightarrow 5\alpha = \alpha + 40^\circ + 20^\circ$$

$$\Rightarrow 4\alpha = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 15^\circ$$



(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه ۲۱ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۴»

(اسماعیل میرزایی)

نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله ۵ واحد باشند، در خط موازی با خط d و به فاصله ۵ واحد از آن هستند و نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۵ واحد باشند، روی دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۵ واحد قرار دارند.

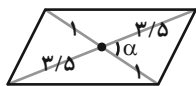
با توجه به شکل زیر و وجود دو نقطه B و C می‌توان گفت:

$$AH > 10 \Rightarrow \text{صفر نقطه برخورد}$$

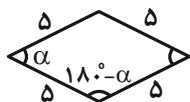
$$AH = 10 \Rightarrow \text{یک نقطه برخورد}$$



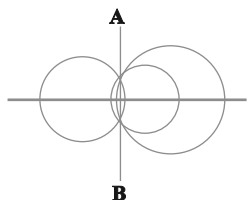
توسط قطرها، به صورت منحصربه‌فرد قابل رسم نیستند و لذا بی‌شمار متوازی‌الاضلاع قابل رسم است.



گزینه «۳»: چون زاویه‌های بین اضلاع مشخص نیستند، بنابراین واضح است که با تغییر α بی‌شمار لوزی قابل رسم است.



گزینه «۴»: می‌دانیم مرکز دایره‌ای که AB وتر آن است روی عمودمنصف AB قرار دارد. چون هر نقطه روی عمودمنصف AB می‌تواند حکم مرکز را داشته باشد، بنابراین مطابق شکل بی‌شمار دایره از AB می‌گذرد.



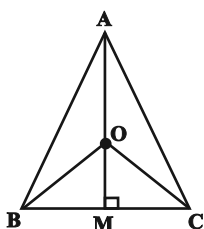
گزینه «۲»: مطابق فعالیت صفحه ۱۴ کتاب درسی هر مربع با داشتن قطر آن به صورت منحصربه‌فرد قابل رسم است.

(ترسیم‌های هندسی واسترلال، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۵۵- گزینه «۴»

مطابق شکل نقطه M وسط قاعده BC و نقطه O محل هم‌رسمی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث است. در مثلث قائم‌الزاویه OBM داریم:



$$OM = 3, BM = \frac{BC}{2} = 4 \Rightarrow OB = \sqrt{9 + 16} = 5$$

از آنجا که نقطه O (محل هم‌رسمی عمودمنصف‌های اضلاع) از سه رأس مثلث به یک فاصله است، پس:

$$OA = OB = OC = 5$$

در مثلث قائم‌الزاویه ABM داریم:

$$AM = OA + OM = 5 + 3 = 8, MB = 4$$

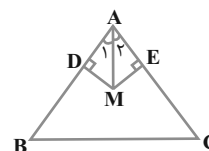
$$\pi R^2 - \pi r^2 = \pi \times 3^2 - \pi \times 2^2 = 5\pi$$

(ترسیم‌های هندسی واسترلال، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۵۲- گزینه «۱»

مطابق شکل در دو مثلث AMD و AME داریم:



$$\left. \begin{array}{l} AM = AM \\ AD = AE \\ \hat{D} = \hat{E} = 90^\circ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{(وتر و یک ضلع قائمه)}} \triangle AMD \cong \triangle AME$$

$$\Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2$$

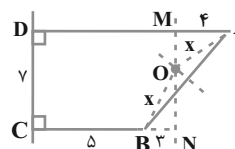
بنابراین نقطه M روی نیمساز زاویه A قرار دارد.

(ترسیم‌های هندسی واسترلال، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۵۳- گزینه «۳»

چون O از A و B به یک فاصله است، پس روی عمودمنصف AB قرار دارد و چون O از خط L به فاصله 8 می‌باشد، پس روی خطی موازی با L قرار دارد. برخورد این دو خط همان نقطه O است، با توجه به شکل داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \triangle AMO : x^2 = 16 + OM^2 \\ \triangle BNO : x^2 = 9 + ON^2 = 9 + (y - OM)^2 \end{array} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} OM^2 - (y - OM)^2 + y = 0$$

$$\Rightarrow 14OM - 4y = 0$$

$$\Rightarrow OM = 3 \Rightarrow OA = OB = x = 5$$

(ترسیم‌های هندسی واسترلال، صفحه ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۵۴- گزینه «۲»

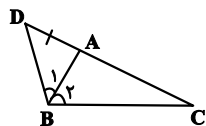
به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: چون زاویه بین دو قطر معلوم نیست، بنابراین چهار مثلث به وجود آمده



(کتاب آبی)

۵۸- گزینه «۴»



$$AD = AB \Rightarrow \hat{D} = \hat{B}_1$$

$$\Rightarrow \hat{D} < \hat{B}_1 + \hat{B}_2$$

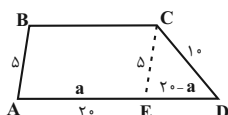
$$\Rightarrow BC < DC$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۲۲ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۵۹- گزینه «۲»

از نقطه C خطی موازی AB رسم می‌کنیم، متوازی‌الاضلاع ABCE
پدید می‌آید، اگر مثلث CED قابل رسم باشد، دوزنقه ABCD قابل
رسم است. شرط رسم مثلث CED این است که:

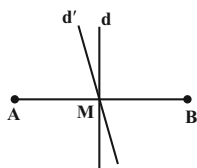


$$\begin{cases} 10 + \delta > 20 - a \\ 10 + 20 - a > \delta \\ \delta + 20 - a > 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a > \delta \\ 2\delta > a \\ 1\delta > a \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \delta < a < 1\delta$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۲۷ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۶۰- گزینه «۴»



طبق برهان خلف فرض می‌کنیم عمودمنصف یک پاره‌خط یکتا نباشد،
بنابراین برای پاره‌خط AB، می‌توان حداقل دو عمودمنصف d و d' را
رسم کرد. چون این دو عمودمنصف از نقطه M (وسط پاره‌خط AB) عبور
می‌کنند، پس لزوماً متقاطع هستند. از طرفی با توجه به مفهوم عمودمنصف
یک پاره‌خط داریم:

$$\left. \begin{matrix} d \perp AB \\ d' \perp AB \end{matrix} \right\} \Rightarrow d \parallel d'$$

یعنی دو خط متقاطع d و d' باید موازی باشند که امکان‌پذیر نیست، پس
فرض برهان خلف باطل و حکم ثابت می‌شود.

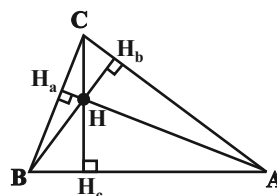
(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۲۴ کتاب درسی)

$$\Rightarrow AB = \sqrt{AM^2 + MB^2} = \sqrt{6^2 + 16} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۱۸ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در چهارضلعی BH_aHH_c داریم:

$$\hat{B} + \hat{H}_a + H_a\hat{H}H_c + \hat{H}_c = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 60^\circ + 90^\circ + H_a\hat{H}H_c + 90^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow H_a\hat{H}H_c = 120^\circ$$

و چون این زاویه با زاویه AHC متقابل به رأس است، پس $\hat{A}HC = 120^\circ$.در چهارضلعی AH_bHH_c داریم:

$$\hat{A} + \hat{H}_b + H_b\hat{H}H_c + \hat{H}_c = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 40^\circ + 90^\circ + H_b\hat{H}H_c + 90^\circ = 360^\circ \Rightarrow H_b\hat{H}H_c = 140^\circ$$

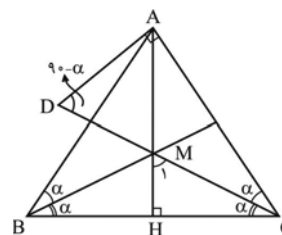
و چون این زاویه با زاویه BHC متقابل به رأس است، پس $\hat{B}HC = 140^\circ$.

$$\Rightarrow \frac{\hat{A}HC}{\hat{B}HC} = \frac{120^\circ}{140^\circ} = \frac{6}{7}$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۱۹ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر زوایای داخلی B و C را 2α در نظر بگیریم در مثلث ADC زاویه Dبرابر $(90^\circ - \alpha)$ می‌شود، در مثلث قائم‌الزاویه MCH نیز $\hat{M}_1 = 90^\circ - \alpha$ بوده و در نتیجه زاویه AMD نیز $(90^\circ - \alpha)$ خواهد شد، پس در مثلث

$$ADM, \hat{D} = \hat{M} = 90^\circ - \alpha \text{ و از آنجا } AD = AM$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۱۹ کتاب درسی)



فیزیک (۱)

۶۱- گزینه «۴»

(مفهم منتهوری)

ابتدا حجم و مساحت کف ظرف را برحسب cm^3 و cm^2 به دست می آوریم تا در نهایت بتوان راحت تر ارتفاع ظرف را برحسب اینچ به دست آورد:

$$V = 25 / 4L \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1L} = 25400 \text{ cm}^3$$

$$A = 0.04 \text{ m}^2 \times \frac{1 \text{ cm}^2}{10^{-4} \text{ m}^2} = 400 \text{ cm}^2$$

$$V = Ah \quad V = 25400 \text{ cm}^3, A = 400 \text{ cm}^2 \rightarrow$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{25400}{400} = \frac{127}{2} \text{ cm}$$

$$h = \frac{127}{2} \text{ cm} \times \frac{1 \text{ inch}}{2.54 \text{ cm}} = 25 \text{ inch}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۳»

(شورام آموزگار)

یکای آهنگ تغییرات سرعت همان یکای کمیت شتاب یعنی $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و یکای آهنگ

تغییرات حجم برابر با $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ است. حال با توجه به این مفهوم داریم:

$$4(\text{cm})^\alpha (\text{ms})^\beta \xrightarrow{\text{یکای شتاب}} 4 \frac{\text{cm}}{\text{ms}^2}$$

$$4 \frac{\text{cm}}{\text{ms}^2} = 4 \frac{\text{cm}}{\text{ms}^2} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ ms}^2}{(10^{-3} \text{ s})^2} = \frac{4 \times 10^{-2} \text{ m}}{10^{-6} \text{ s}^2}$$

$$= 4 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$4(\text{cm})^\alpha (\text{ms})^\beta \xrightarrow{\text{یکای آهنگ تغییرات حجم}} 4 \frac{(\text{cm})^3}{\text{ms}}$$

$$4 \frac{(\text{cm})^3}{\text{ms}} = 4 \frac{\text{cm}^3}{\text{ms}} \times \frac{(10^{-2} \text{ m})^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ ms}}{10^{-3} \text{ s}}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-6} \text{ m}^3}{10^{-3} \text{ s}} = 4 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

دقت اندازه گیری ابزارهای مدرج، برابر با کمینه درجه بندی آن ابزار است. پس دقت دماسنج شکل (الف) 4°C است.

$$\text{دقت اندازه گیری} = \frac{20^\circ \text{C}}{5} = 4^\circ \text{C}$$

دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می خواند. در شکل (ب) آخرین رقمی که دماسنج نشان می دهد 0.1°C است لذا دقت آن 0.1°C است.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

با توجه به رابطه مقایسه ای چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{V_2}{V_1}$$

چون حجم ظرف ثابت است، پس $V_1 = V_2$ است. از طرفی جرم مایع در هر حالت برابر عدد ترازو منهای جرم ظرف است، پس داریم:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{650 - 150}{900 - 150} = \frac{500}{750} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۲»

(مهری براتی)

حجم قسمتی از جسم که در گلیسرین فرو رفته است برابر با مقدار گلیسرین جابه جا شده می باشد. گلیسرین جابه جا شده شامل مقدار گلیسرین بالا آمده به علاوه مقدار گلیسرین سرریز شده است:

$$V_{\text{گلیسرین سرریز شده}} + V_{\text{گلیسرین بالا آمده}} = V_{\text{گلیسرین جابه جا شده}}$$

$$= A\Delta h + \frac{m_{\text{گلیسرین سرریز شده}}}{\rho_{\text{گلیسرین}}}$$

$$= 20 \times (22 - 17) + \frac{125}{1/25} = 100 + 100 = 200 \text{ cm}^3$$

حال حجم کامل جسم را محاسبه می کنیم:

$$V_{\text{جسم}} = \frac{m_{\text{جسم}}}{\rho_{\text{جسم}}} = \frac{5000}{10} = 500 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V_{\text{جسم فرو رفته}}}{V_{\text{جسم}}} \times 100 = \frac{200}{500} \times 100 = 40\%$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)



۶۶- گزینه «۱»

(معمرضا شریفی)

با توجه به رابطه چگالی و مفهوم آن، جرم آلیاژ و حجم آن برحسب جرم و حجم فلزهای A و B برابر است با:

$$m = m_A + m_B \Rightarrow \rho_A V_A + \rho_B V_B = m$$

$$\frac{\rho_A = 10 \frac{g}{cm^3} \cdot \rho_B = 15 \frac{g}{cm^3}}{m = 910g} \rightarrow 10V_A + 15V_B = 910 \quad (1)$$

$$V = V_A + V_B \Rightarrow V_A + V_B = 65 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} 10V_A + 15V_B = 910 \\ V_A + V_B = 65 \end{cases} \xrightarrow{\times(-10)} \begin{cases} 10V_A + 15V_B = 910 \\ -10V_A - 10V_B = -650 \end{cases}$$

$$5V_B = 260 \Rightarrow V_B = 52cm^3$$

درصد حجم جسم B در آلیاژ برابر است با:

$$B \text{ درصد حجم جسم } = \frac{V_B}{V} = \frac{52}{65} \times 100 = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۳»

(زهرا آقاممیری)

با توجه به اینکه جرم فلز ۴/۰ برابر جرم کره است، داریم:

$$(*) \text{ فلز } V_{\text{فلز}} \rho_{\text{فلز}} = m_{\text{کره}} \rho_{\text{کره}} \xrightarrow{m = \rho V} 0/4 m_{\text{کره}} = 0/4 m_{\text{کره}}$$

حجم فلز و کره برابر است با:

$$V_{\text{فلز}} = \frac{4}{3} \pi R_{\text{حفره}}^3 = 4 \times 2^3 = 32cm^3$$

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi (R_{\text{کره}}^3 - R_{\text{حفره}}^3) = 4 \times (3^3 - 2^3)cm^3 = 4 \times 19cm^3$$

با استفاده از رابطه (*) داریم:

$$0/4 \rho_{\text{کره}} V_{\text{کره}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{کره}} = \frac{5/7 \times 32}{0/4 \times 4 \times 19} = 6 \frac{g}{cm^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۴»

(امیر مرادی پور)

فلزها و نمک‌ها جزو جامدهای بلورین هستند ولی شیشه جزو جامدهای آمورف

است. (رد گزینه «۱»)

ذرات جسم جامد ساکن نیستند و سر جای خود حرکت ارتعاشی یا نوسانی دارند.

(رد گزینه «۲»)

ذرات جسم جامد به سبب نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، کنار یکدیگر

می‌مانند. (رد گزینه «۳»)

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)

با توجه به اینکه با افزایش دما، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های یک مایع کاهش

می‌یابد، پس در شکل (الف) که قطره‌ها کوچکترند، دمای قطره‌ها بیشتر است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۰ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۳»

(علی گل‌مهمری)

با چرب کردن سطح داخلی لوله شیشه‌ای، آب رفتاری مشابه جیوه از خود نشان

خواهد داد، یعنی نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین

مولکول‌های آب و شیشه (که به‌خاطر وجود روغن می‌توان مثل نیروی دگرچسبی

بین جیوه و شیشه در نظر گرفت) بیشتر خواهد شد و آب در لوله موئین پایین

می‌رود. با افزایش قطر لوله، خاصیت موئینگی کاشی می‌یابد و به‌خاطر حضور روغن

رفتاری مشابه جیوه را در لوله موئین خواهیم داشت، لذا ارتفاع آب نسبت به حالت

اول بالاتر می‌رود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۷۱- گزینه «۳»

(مهدی آذرنسب)

با توجه به رابطه فشار کل یعنی $P = P_0 + \rho gh$ ، شیب نمودار $P-h$

نشان‌دهنده مقدار ρg است و عرض از مبدأ آن برابر با P_0 است. بنابراین فشار در

عمق ۲۰ سانتی‌متر از سطح این مایع برابر است با:

$$P = P_0 + \rho gh = 101000 + 12500 \times \frac{2}{10} = 103500Pa$$

$$\Rightarrow P = 103/5kPa$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

$$\Rightarrow r^2 = \frac{2/7}{3 \times 3 \times 10^5} = 3 \times 10^{-6}$$

$$\xrightarrow{\text{جنرگیری}} r = \sqrt{3 \times 10^{-6}} \text{ m} = \sqrt{3} \text{ mm} \Rightarrow d = 2r = 2\sqrt{3} \text{ mm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

۷۶- گزینه «۲»

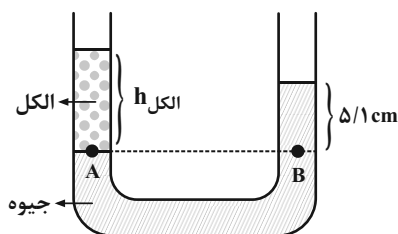
(فاطمه فتوی)

ابتدا در حالت اول، ارتفاع الکل را محاسبه می‌کنیم:

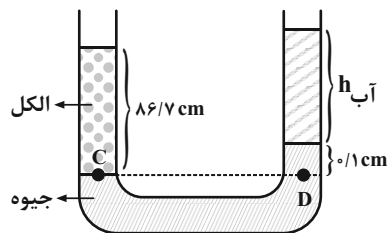
$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho h)_{\text{الکل}} = (\rho h)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 800 h_{\text{الکل}} = 13600 \times 5/1$$

$$\Rightarrow h_{\text{الکل}} = 86/7 \text{ cm}$$



در حالت دوم و پس از ریختن آب، اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه برابر با $0/1 \text{ cm}$ می‌شود.



$$P_C = P_D \Rightarrow (\rho h)_{\text{الکل}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} + (\rho h)_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 800 \times 86/7 = 13600 \times 0/1 + 1000 \times h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{آب}} = 68 \text{ cm}$$

۷۲- گزینه «۳»

(علی نیاری اصل)

الف) برای محاسبه اختلاف فشار هوا بین دو نقطه‌ای که اختلاف ارتفاع قابل توجهی دارند، نمی‌توان از رابطه $P_2 - P_1 = \rho gh$ استفاده کرد؛ زیرا چگالی هوا با تغییر ارتفاع، تغییر می‌کند و دیگر عدد ثابتی نیست که بتوان مقداری مشخص را در رابطه استفاده کرد.

ب) هر چه به سطح زمین نزدیک می‌شویم، چگالی و فشار هوا هر دو افزایش می‌یابند.

پ) طبق متن کتاب درسی صحیح است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۲»

(عباس مورتاب)

با افزایش شونده به آب، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب و در نتیجه کشش سطحی آن کمتر شده و ممکن است پشه در آب فرو رود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۲»

(مهمرب قمرس)

می‌دانیم منظور از جرم حجمی همان چگالی می‌باشد و برای محاسبه فشار در عمق h از سطح آزاد یک مایع داریم $P = P_0 + \rho gh$ ، پس:

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow \rho gh = P - P_0$$

$$\Rightarrow \rho gh = 68 \times 10^4 - 8 \times 10^4$$

$$\Rightarrow 1000 \times 10 \times h = 6 \times 10^5 \Rightarrow h = 60 \text{ m}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۴»

(امیر محمودی انزلی)

فشار طرفین روزنه باید با هم برابر باشند. فشار در درون دیگ بخار 4 atm و در خارج از آن ناشی از فشار هوا و فشار ناشی از نیروی وزن درپوش استوانه‌ای سربی است. بنابراین:

$$P = P_0 + \frac{F}{A} \xrightarrow{F=mg, A=\pi r^2} P = P_0 + \frac{mg}{\pi r^2}$$

$$\xrightarrow{P=4 \text{ atm}=4 \times 10^5 \text{ Pa}, P_0=1 \text{ atm}=10^5 \text{ Pa}} \xrightarrow{m=270 \text{ g}=0/27 \text{ kg}, g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \pi=3}$$

$$4 \times 10^5 = 10^5 + \frac{0/27 \times 10}{3 \times r^2} \Rightarrow 3 \times 10^5 = \frac{2/7}{3 \times r^2}$$



(مسئله قندیلر)

۷۸- گزینه «۳»

طبق اطلاعات سؤال، چون $\rho_B > \rho_A > \rho_C$ است، در نتیجه مایع B در کف ظرف و مایع C در بالای ظرف قرار می‌گیرند. برای مقایسه عمق دو مایع، ابتدا باید حجم‌ها را مقایسه کنیم.

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \begin{cases} V_B = \frac{2m}{3\rho} = \frac{2}{3} \frac{m}{\rho} \\ V_C = \frac{m}{\rho} = 1 \frac{m}{\rho} \end{cases}$$

از آنجایی که حجم استوانه برابر با حاصل ضرب مساحت قاعده در ارتفاع است، داریم:

$$V = Ah \Rightarrow h = \frac{V}{A} \Rightarrow \frac{h_B}{h_C} = \frac{V_B}{V_C} \times \frac{A_C}{A_B} = \frac{\frac{2}{3} \frac{m}{\rho}}{1 \frac{m}{\rho}} \times 1 = \frac{2}{3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

(مصطفی مصطفی‌زاده)

۷۹- گزینه «۳»

می‌دانیم که به ازای حجمی معین، کره نسبت به هر شکل هندسی دیگری، کوچک‌ترین سطح را دارد. به این ترتیب سطح قطره‌هایی که آزادانه سقوط می‌کنند، به دلیل وجود کشش سطحی مانند پوسته‌ای کشیده شده هستند که تمایل دارند مساحت خود را کمینه کنند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲ کتاب درسی)

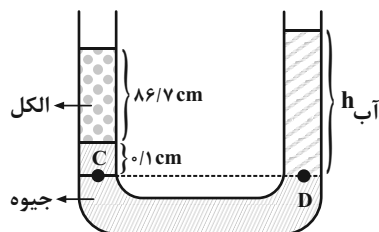
(مهمر ساکی)

۸۰- گزینه «۳»

بنابر متن کتاب درسی، چنانچه یکی از نتایج آزمایش با سایرین تفاوت زیادی داشت، می‌توان آن را حذف نمود و بین بقیه داده‌ها میانگین گرفته و به عنوان نتیجه آزمایش گزارش کرد.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

برای حالت دوم، می‌توان شرایط دیگری را نیز در نظر گرفت، بدین صورت که جیوه در اثر ریختن آب، در شاخه مقابل بالاتر برود. داریم:



$$P_C = P_D \Rightarrow (\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} + (\rho h)_{\text{الکل}}$$

$$\Rightarrow 800 \times 86/7 + 13600 \times 0/1 = 1000 \times h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{آب}} = 70/72 \text{ cm}$$

که البته این جواب در گزینه‌ها وجود ندارد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

(علی پیراسته)

۷۷- گزینه «۴»

ابتدا اعداد داده شده را برحسب متر بیان کرده و سپس دقت هر کدام از وسیله‌ها را به دست می‌آوریم. دقت داشته باشید که دقت اندازه‌گیری وسایل رقمی، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که آن وسایل قرائت می‌کنند.

$$8/00 \times 10^7 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = 80/0 \text{ m} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0/0 \text{ m}$$

$$7/25 \times 10^{14} \text{ fm} \times \frac{10^{-15} \text{ m}}{1 \text{ fm}} = 0/725 \text{ m} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0/00 \text{ m}$$

$$9/1 \times 10^9 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} = 9/1 \text{ m} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0/1 \text{ m}$$

$$3 \times 10^3 \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} = 3 \text{ m} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 1 \text{ m}$$

دقت اندازه‌گیری $2/6 \times 10^1 \text{ cm}$ برابر است با:

$$2/6 \times 10^1 \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 0/26 \text{ m} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0/0 \text{ m}$$

پس این مقدار با وسیله A اندازه‌گیری شده است، چون دقت هر دو یکسان است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)



شیمی (۱) - عادی

۸۱- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.

(صفحه‌های ۱، ۲ و ۳ کتاب درسی)

۸۲- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نور مرئی جزء امواج الکترومغناطیس است که برای مشاهده آن نیازی به آشکارساز نیست.

گزینه «۳»: به هنگام شکست نور در یک منشور، بیشترین انحراف متعلق به نوری است که کوتاه‌ترین طول موج را دارد.

گزینه «۴»: طول موج ریزموج‌ها از امواج رادیویی کوتاه‌تر است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۸۳- گزینه «۱»

(سیرامیرمسین مهرتوی)

تنها مورد «ب» نادرست است.

ب) مطابق صفحه ۴ کتاب درسی مرگ ستاره‌ها اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

۸۴- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

سشوار (رنگ قرمز): 80°C

شمع (رنگ زرد): 175°C

شعله اجاق گاز (رنگ آبی): 275°C

دقت شود هرچه طول موج حاصل از پرتو رنگی بلندتر باشد، دمای آن کمتر خواهد بود.

(صفحه ۲۱ کتاب درسی)

۸۵- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

ب) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن است که در گروه دوم قرار ندارد.

پ) ۸ عنصر فراوان موجود در سیاره مشتری همگی نافلز هستند.

(صفحه‌های ۳، ۹ تا ۱۱ کتاب درسی)

۸۶- گزینه «۴»

(علی بیغری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر Ca فلزی در گروه دوم است و بار الکتریکی کاتیون‌های آن گروه ۲+ می‌باشد.

گزینه «۲»: در نماد دو حرفی عناصر، حرف اول بزرگ و حرف دوم کوچک نوشته می‌شود و نمایش Cl^- درست است.

گزینه «۳»: Ga در گروه ۱۳ و دوره ۴ جدول قرار دارد. عناصر موجود در یک گروه خواص شیمیایی مشابهی دارند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۸۷- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

عبارت‌های (الف) و (ت) نادرست هستند.

الف) یونی که حاوی تکنسیم است، با یون یدید اندازه مشابهی دارد.



حال با توجه به عدد جرمی و این که تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد نوترون‌ها است

خواهیم داشت:

$$n + 0.8n = 2x - 6 \xrightarrow{n=40} 1.8 \times 40 = 2x - 6 \Rightarrow x = 39$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

«پوزار تقی‌زاده»

۹۱- گزینه «۳»

نام ذره	نماد	بارالکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	${}_{-1}^0e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{+1}^1p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}_{0}^1n$	۰	۱/۰۰۸۷

توجه: جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با ۱/۰۰۸ amu است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

«هاری زمانیان»

۹۲- گزینه «۳»

تنها عبارت (ب) نادرست است.

نور خورشید تقریباً شامل کل طیف الکترومغناطیس می‌شود.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳ کتاب درسی)

«میلاد غزیزی»

۹۳- گزینه «۲»

سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن ((M_1)) ${}^1_1H \leftarrow$

پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن ((M_2)) ${}^5_1H \leftarrow$

سبکترین رادیوایزوتوپ هیدروژن ((M_3)) ${}^3_1H \leftarrow$

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

ت) در ${}^{99}_{43}Tc$ این نسبت کمتر از ۱/۵ است.

$$\frac{n}{p} = \frac{56}{43} \approx 1.3$$

(صفحه‌های ۶ تا ۹ کتاب درسی)

«امیر غاتمیان»

۸۸- گزینه «۳»

موارد (الف) و (پ) درست هستند.

(ب) طول موج امواج ایکس کوتاه‌تر از پرتوهای فرابنفش است.

(ت) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و خیابان‌ها به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳ کتاب درسی)

«مصطفی کیانی»

۸۹- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} 0.54g N_2O_x &= 2/01 \times 10^{21} \text{ مولکول } N_2O_x \\ \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_x}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } N_2O_x} \times \frac{Mg N_2O_x}{1 \text{ mol } N_2O_x} &\Rightarrow M = 108 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_2O_x &= 28 + X(16) = 108 \Rightarrow X = 5 \Rightarrow N_2O_5 \\ \Rightarrow ? g O &= 4 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{5 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{16 g}{1 \text{ mol O}} = 320 g O \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

«مهمدر شمیری»

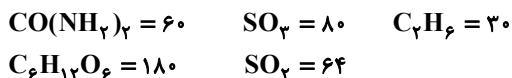
۹۰- گزینه «۱»

در ابتدا می‌دانیم که تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها ۲۶ می‌باشد، پس با

توجه به این که این عنصر، کاتیون با بار (۴+) تشکیل داده است؛ از دو ترکیب در

رابطه اول خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} n - \frac{e}{2} &= 26 \\ p &= e + 4 \\ n &= \frac{p - 4}{2} + 26 \\ \Rightarrow 2n - p &= 48 \xrightarrow{p=0.8n} n = 40 \end{aligned}$$



برای تمام ترکیبات داده شده شمار اتم‌ها را محاسبه می‌کنیم سپس بررسی می‌کنیم

عدد به‌دست آمده در کدام دو ترکیب یکسان است:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 : \frac{m}{180} \times N_A \times 24 = \frac{24}{180} mN_A = \frac{2}{15} mN_A$$

$$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 : \frac{m}{60} \times N_A \times 8 = \frac{8}{60} mN_A = \frac{2}{15} mN_A$$

$$\text{SO}_3 : \frac{m}{80} \times N_A \times 4 = \frac{4}{80} mN_A = \frac{1}{20} mN_A$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 : \frac{m}{30} \times N_A \times 8 = \frac{8}{30} mN_A = \frac{4}{15} mN_A$$

$$\text{SO}_2 : \frac{m}{64} \times N_A \times 3 = \frac{3}{64} mN_A$$

عدد به‌دست آمده برای مولکول‌های گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) و اوره

($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) برابر است.

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

(سیر (امیر حسین) مرتضوی)

۹۷- گزینه «۳»

موارد سوم و چهارم با توجه به شکل ۱۵ در صفحه ۲۰ کتاب درسی، درست می‌باشد.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: ترتیب درست به این شکل می‌باشد:

پرتوهای گاما < پرتوهای ایکس < فرابنفش

مورد دوم: ترتیب درست به این شکل می‌باشد:

امواج رادیویی < فروسرخ < فرابنفش

(صفحه ۲۰ کتاب درسی)

$$\Rightarrow \frac{(2 \times 20) + (5 \times 30) + (3 \times 50)}{100} = 3/4 \text{ amu}$$

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۵ کتاب درسی)

۹۴- گزینه «۲»

(مبتنی بر صغری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جرم اتمی ایزوتوپ‌های کلر ۳۵ و ۳۷ و جرم اتمی ایزوتوپ‌های منیزیم ۲۴، ۲۵ و ۲۶ است. بنابراین سبک‌ترین و سنگین‌ترین ترکیب MgCl_2 جرم مولی برابر ۹۴ و ۱۰۰ گرم بر مول دارد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه تعداد پروتون‌های دو ذره نمی‌تواند برابر باشد عدد جرمی این دو گونه هم به علت برابر بودن تعداد نوترون‌ها، نمی‌تواند برابر باشد.

گزینه «۳»: پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است. از این رو دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌رود.

گزینه «۴»: اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است که یکی از ایزوتوپ‌های آن (^{235}U)، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

(صفحه‌های ۵ تا ۸ و ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

۹۵- گزینه «۴»

(امیر شاتمیان)

$$\begin{aligned} \frac{1}{200} \text{ amu} &< \downarrow < {}^1_1\text{H} < 100\text{e}^- \\ && \downarrow \\ && \frac{0.005 \text{ amu}}{100 \times 0.0005 \text{ amu}} < 1 \text{ amu} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

قاعده به‌دست آوردن شمار اتم‌ها در یک نمونه از ماده‌ای مطابق زیر است:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \times N_A \times \text{ماده آن}$$

جرم مولی (برحسب گرم بر مول) تمام ترکیبات داده شده را می‌نویسیم:



۹۸- گزینه «۲»

«سهراب صابری زاده»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر ایزوتوپی که فراوانی بیشتری در طبیعت داشته باشد، پایدارتر است.

در منیزیم و کالر، ایزوتوپ سبک‌تر ولی در لیتیم، ایزوتوپ سنگین‌تر پایدارتر است.

گزینه «۲»: جرم اتمی میانگین به جرم ایزوتوپی نزدیک‌تر است که فراوانی بیشتری

دارد. منیزیم دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است که فراوانی ^{24}Mg حدود ۸۰ درصد است، پس جرم اتمی میانگین منیزیم به ۲۴ نزدیک‌تر

است.

گزینه «۳»: گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.

گزینه «۴»: ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ^3H می‌باشد، بنابراین نسبت

تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن برابر با ۲ است.

«صفحه‌های ۶ و ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی»

۹۹- گزینه «۲»

«هاری غایی نژادبان»

موارد (ب) و (ت) نادرست می‌باشند.

بررسی برخی موارد:

ب:

 $^3\text{H} \rightarrow 3 - 1 = 2 = n$: ایزوتوپ طبیعی هیدروژن با درصد فراوانی ناچیز $^7\text{H} \rightarrow 7 - 1 = 6 = n'$: ایزوتوپ هیدروژن با بالاترین عدد جرمی

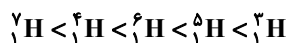
$$\rightarrow \frac{n}{n'} = \frac{1}{3}$$

پ:

 $\text{NO}_3^+ = (14 - 7) + 2(16 - 8) = 23$: تعداد نوترون $\text{NO}_3^+ = 7 + 2 \times 8 = 23$: تعداد پروتون

$$e = Z - \bar{e} = 23 - (+1) = 22 \Rightarrow \frac{e}{N} = \frac{22}{23} \approx 0.96$$

ت: مقایسه ایزوتوپ‌های هیدروژن از لحاظ زمان ماندگاری:



طبق رابطه بالا هیچ قاعده‌ای در جهت ارتباط افزایش تعداد نوترون با زمان ماندگاری

هسته‌ها، وجود ندارد.

«صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۷ کتاب درسی»

۱۰۰- گزینه «۳»

«مسین معمرن داری»

فقط مورد (ب) نادرست است.

بررسی همه موارد:

مورد «الف» درست، ۱۵۰۰ نانومتر برابر ۱/۵ طول موج است.

$$1500 \div 1.5 = 1000 \text{ nm}$$

مورد «ب»: نادرست، کنترل با فروسخ کار می‌کند یعنی پرتو A نه C زیرا طول

موج پرتو A برابر ۱۰۰۰ nm است.

مورد «پ»: درست، پرتوهای با گستره طول موج ۷۰۰-۴۰۰ نانومتر قابل رویت

توسط انسان هستند و تنها B چنین خصوصیتی دارد.

مورد «ت»: درست، B در محدوده مرئی است. پرتوهای مرئی خورشید، گستره‌ای

پیوسته شامل بی‌نهایت طول موج است.

«صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی»

شیمی (۱) - موازی

۱۰۱- گزینه «۴»

«امیر فاطمیان»

انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در

واکنش‌های هسته‌ای است.

«صفحه‌های ۲ و ۴ کتاب درسی»



۱۰۲- گزینه ۳»

«هاری زمانیان»

۳ عنصر X ، Z و A در یک دوره قرار دارند.

۲ عنصر X و Y در یک گروه قرار دارند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۱۰۳- گزینه ۱»

«سیرامپرسین مر تقوی»

تنها مورد «ب» نادرست است.

ب) مطابق صفحه ۴ کتاب درسی مرگ ستاره‌ها اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

۱۰۴- گزینه ۲»

«میلاد غزیری»

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (ب): مرگ ستاره‌ها اغلب با آزاد شدن عناصر تشکیل‌دهنده آن‌ها همراه است و باید ستارگان را کارخانه تولید عناصر دانست.

عبارت (پ): انرژی گرمایی و نورخیره‌کننده خورشید، به دلیل انجام واکنش‌های هسته‌ای در دماهای بالاست.

(صفحه‌های ۲ تا ۴ کتاب درسی)

۱۰۵- گزینه ۲»

«مصطفی کیانی»

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

ب) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن است که در گروه دوم قرار ندارد.

پ) ۸ عنصر فراوان موجود در سیاره مشتری همگی نافلز هستند.

(صفحه‌های ۳ و ۹ تا ۱۱ کتاب درسی)

۱۰۶- گزینه ۴»

«علی پعفری»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عنصر Ca ۲ فلزی در گروه دوم است و بار الکتریکی کاتیون‌های آن گروه ۲+ می‌باشد.

گزینه ۲: در نماد دو حرفی عناصر، حرف اول بزرگ و حرف دوم کوچک نوشته می‌شود و نمایش Cl^- درست است.

گزینه ۳: Ga ۳۱ در گروه ۱۳ و دوره ۴ جدول قرار دارد. عناصر موجود در یک گروه خواص شیمیایی مشابهی دارند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۱۰۷- گزینه ۲»

«مصطفی کیانی»

عبارت‌های (الف) و (ت) نادرست هستند.

الف) یونی که حاوی تکنسیم است، با یون یدید اندازه مشابهی دارد.

ت) در Tc ۴۳ این نسبت کمتر از ۱/۵ است.

$$\frac{n}{p} = \frac{56}{43} \approx 1/3$$

(صفحه‌های ۶ تا ۹ کتاب درسی)

۱۰۸- گزینه ۱»

«مهمر شمیری»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: جرم اتمی میانگین عنصر کلر به جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر که فراوانی بیشتری دارد نزدیک‌تر است.

$$\left. \begin{array}{l} O_2 : \frac{m}{32} \times 2 = \frac{m}{16} \text{ mol atom} \\ S : \frac{m}{32} \times 1 = \frac{m}{32} \text{ mol atom} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{m}{16} > \frac{m}{32}$$

گزینه ۳:



«پهزار تقی زاده»

۱۱۱- گزینه «۳»

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	${}_{-1}^0e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{+1}^1p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}_{0}^1n$	۰	۱/۰۰۸۷

توجه: جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با ۱/۰۰۸ amu است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

«هاری زمانیان»

۱۱۲- گزینه «۲»

با توجه به ضرایب تبدیل، می‌توان به جواب رسید. ابتدا جرم مولی ماده A را حساب می‌کنیم

$$64gA = 0 / 4molA \times \frac{xgA}{1molA} \Rightarrow x = 160$$

سپس جرم مولی ماده B را حساب می‌کنیم:

$$\frac{A \text{ جرم مولی}}{B \text{ جرم مولی}} = 2 \Rightarrow \frac{160}{y} = 2 \Rightarrow y = 80$$

سپس با توجه به ضرایب، به تعداد ماده B می‌رسیم:

$$? \text{اتم B} = 4gB \times \frac{1molB}{80gB} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{atomB}}{1molB}$$

$$= 3/01 \times 10^{22} \text{atomB}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

«میلاد عزیزی»

۱۱۳- گزینه «۲»

سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن (M_1) ${}^1_1H \leftarrow$

گزینه «۴»: دقت اندازه‌گیری باسکول‌های تنی تا یک صدم تن و دقت اندازه‌گیری ترازوهای زرگری تا یک صدم گرم است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

«مصطفی کیانی»

۱۰۹- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} 0/54g N_2O_x &= 3/01 \times 10^{21} \text{مولکول } N_2O_x \\ \times \frac{1mol N_2O_x}{6/02 \times 10^{23} \text{مولکول } N_2O_x} &\times \frac{Mg N_2O_x}{1mol N_2O_x} \Rightarrow M = 108 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_2O_x &= 28 + X(16) = 108 \Rightarrow X = 5 \Rightarrow N_2O_5 \\ \Rightarrow ?gO &= 4mol N_2O_5 \times \frac{5mol O}{1mol N_2O_5} \times \frac{16gO}{1mol O} = 320gO \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

«مهمیر خمیری»

۱۱۰- گزینه «۱»

در ابتدا می‌دانیم که تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها ۲۶ می‌باشد، پس با توجه به این‌که این عنصر، کاتیون با بار (+۴) تشکیل داده است؛ از دو ترکیب در رابطه اول خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} n - \frac{e}{2} &= 26 \\ p &= e + 4 \\ n &= \frac{p-4}{2} + 26 \\ \Rightarrow 2n - p &= 48 \xrightarrow{p=0/8n} n = 40 \end{aligned}$$

حال با توجه به عدد جرمی و این‌که تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد نوترون‌ها است خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} n + 0/8n &= 2x - 6 \xrightarrow{n=40} 1/8 \times 40 = 2x - 6 \\ \Rightarrow x &= 39 \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)



«امیر هاتمیان»

۱۱۵- گزینه «۴»

$$\frac{1}{200} \text{amu} < \downarrow \quad {}^1_1\text{H} < {}^{100}_{-1}\text{e}^- < \frac{0.05 \text{amu}}{100 \times 0.0005 \text{amu}} < 1 \text{amu}$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

«هاری زمانیان»

۱۱۶- گزینه «۲»

قاعده به‌دست آوردن شمار اتم‌ها در یک نمونه از ماده‌ای مطابق زیر است:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \times N_A \times \text{واحد سازنده آن ماده}$$

جرم مولی (برحسب گرم بر مول) تمام ترکیبات داده شده را می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} \text{CO}(\text{NH}_2)_2 &= 60 & \text{SO}_3 &= 80 & \text{C}_2\text{H}_6 &= 30 \\ \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 &= 180 & \text{SO}_2 &= 64 \end{aligned}$$

برای تمام ترکیبات داده شده شمار اتم‌ها را محاسبه می‌کنیم سپس بررسی می‌کنیم

عدد به‌دست آمده در کدام دو ترکیب یکسان است:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 : \frac{m}{180} \times N_A \times 24 = \frac{24}{180} m N_A = \frac{2}{15} m N_A$$

$$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 : \frac{m}{60} \times N_A \times 8 = \frac{8}{60} m N_A = \frac{2}{15} m N_A$$

$$\text{SO}_3 : \frac{m}{80} \times N_A \times 4 = \frac{4}{80} m N_A = \frac{1}{20} m N_A$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 : \frac{m}{30} \times N_A \times 8 = \frac{8}{30} m N_A = \frac{4}{15} m N_A$$

$$\text{SO}_2 : \frac{m}{64} \times N_A \times 3 = \frac{3}{64} m N_A$$

عدد به‌دست آمده برای مولکول‌های گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) و اوره($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) برابر است.

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن (${}^5_1\text{H} \leftarrow (M_1)$)سبکترین رادیوایزوتوپ هیدروژن (${}^3_1\text{H} \leftarrow (M_3)$)

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow \frac{(2 \times 20) + (5 \times 30) + (3 \times 50)}{100} = 3.4 \text{amu}$$

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۵ کتاب درسی)

«میتنی صفری»

۱۱۴- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جرم اتمی ایزوتوپ‌های کلر ۳۵ و ۳۷ و جرم اتمی ایزوتوپ‌های منیزیم ۲۴،

۲۵ و ۲۶ است. بنابراین سبک‌ترین و سنگین‌ترین ترکیب MgCl_2 جرم مولی برابر

۹۴ و ۱۰۰ گرم بر مول دارد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه تعداد پروتون‌های دو ذره نمی‌تواند برابر باشد عدد

جرمی این دو گونه هم به علت برابر بودن تعداد نوترون‌ها، نمی‌تواند برابر باشد.

گزینه «۳»: درست است. زیرا پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و

خطرناک است. از این رو دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار

می‌رود.

گزینه «۴»: درست است. زیرا اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است که یکی از

ایزوتوپ‌های آن (${}^{235}\text{U}$)، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به‌کار

می‌رود.

(صفحه‌های ۵ تا ۸ و ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)



۱۱۷- گزینه «۴»

«هاری زمانیان»

$$\begin{aligned} {}^{20}\text{X} &\rightarrow \text{سبک} \\ {}^{32}\text{X} &\rightarrow \text{متوسط} \\ {}^{24}\text{X} &\rightarrow \text{سنگین} \end{aligned} \quad \begin{cases} F_1 = \frac{20}{100} = 0/2 \\ F_2 + F_3 = 0/8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_2 = 0/8 - F_3$$

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \times F_2 + (M_3 - M_1) \times F_3$$

$$32/6 = 30 + (0/8 - F_3)(2) + F_3(4)$$

$$\Rightarrow F_3 = 0/5 \Rightarrow \begin{cases} F_2 = 5\% \\ F_3 = 3\% \end{cases}$$

$$F_1 + F_2 = 50\% \Rightarrow \frac{F_3}{F_1 + F_2} = 1$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۱۱۸- گزینه «۲»

«سهراب صادقی زاده»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر ایزوتوپی که فراوانی بیشتری در طبیعت داشته باشد، پایدارتر است.

در منیزیم و کالر، ایزوتوپ سبک‌تر ولی در لیتیم، ایزوتوپ سنگین‌تر پایدارتر است.

گزینه «۲»: جرم اتمی میانگین به جرم ایزوتوپی نزدیک‌تر است که فراوانی بیشتری

دارد. منیزیم دارای سه ایزوتوپ ${}^{24}\text{Mg}$ ، ${}^{25}\text{Mg}$ و ${}^{26}\text{Mg}$ است که فراوانی ${}^{24}\text{Mg}$ حدود ۸۰ درصد است، پس جرم اتمی میانگین منیزیم به ۲۴ نزدیک‌تر

است.

گزینه «۳»: گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.

گزینه «۴»: ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ${}^3\text{H}$ می‌باشد، بنابراین

نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن برابر با ۲ است.

(صفحه‌های ۹، ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

۱۱۹- گزینه «۲»

«هاری غایبی نژادیان»

موارد (ب) و (ت) نادرست می‌باشند.

بررسی برخی موارد:

ب:

$${}^3\text{H} \rightarrow 3 - 1 = 2 = n$$

$${}^7\text{H} \rightarrow 7 - 1 = 6 = n'$$

$$\rightarrow \frac{n}{n'} = \frac{1}{3}$$

پ:

$$\text{تعداد نوترون: } \text{NO}_p^+ = (14 - 7) + 2(16 - 8) = 23$$

$$\text{تعداد پروتون: } \text{NO}_p^+ = 7 + 2 \times 8 = 23$$

$$e = Z - \bar{N} = 23 - (+1) = 22 \Rightarrow \frac{e}{N} = \frac{22}{23} \approx 0/96$$

ت: مقایسه ایزوتوپ‌های هیدروژن از لحاظ زمان ماندگاری:

$${}^3\text{H} < {}^4\text{H} < {}^6\text{H} < {}^5\text{H} < {}^2\text{H}$$

طبق رابطه بالا هیچ قاعده‌ای در جهت ارتباط افزایش تعداد نوترون با زمان ماندگاری

هسته‌ها، وجود ندارد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۱۲۰- گزینه «۳»

«سارا رضایی»

موارد (ب) و (پ) درست است.

بررسی موارد نادرست:

الف) ۲ نوع از ۳ نوع ایزوتوپ طبیعی هیدروژن پایدار می‌باشد ولی این را نمی‌توان به

تعداد تعمیم دارد، زیرا ایزوتوپ‌های طبیعی فراوانی متفاوتی دارند.

ت) درصد فراوانی هر ایزوتوپ با میزان پایداری آن، رابطه مستقیم دارد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)