



ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۲»

(ممبرامین اقبال امیری)

شرط بازه بودن این است که انتهای بازه از ابتدای آن بزرگتر باشد و شرط بازه

نبودن بالعکس آن است، لذا:

$$ax + 1 \geq -x \Rightarrow ax + x \geq -1 \Rightarrow (a+1)x \geq -1 \Rightarrow x \geq \frac{-1}{a+1}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳۳ تا ۵ کتاب درسی)

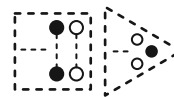
۲- گزینه «۴»

(افشین قاصدقار)

مطابق شکل در شماره n ام، یک دنباله مثلثی با $n+1$ ردیف (با ردیف‌های فرد

توپر) و یک دنباله مربعی $n \times n$ (با ردیف‌های یک در میان توپر) وجود دارد. لذا در

شماره دهم، تعداد دایره‌های توپر برابر می‌شوند با:



$$(1+3+5+7+9+11)+5(10)=6^2+50=86$$

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

۳- گزینه «۱»

(بهنام کلامی)

اگر جملات دنباله هندسی را به صورت $a_n = a_1 r^{n-1}$ در نظر بگیریم، $3a_7$

$2a_8$ و جملات متوالی دنباله حسابی هستند. طبق واسطه حسابی داریم:

$$4a_8 = 3a_7 + a_8 \Rightarrow 4a_1 r^7 = 3a_1 r + a_1 r^7$$

$$\Rightarrow r^6 - 3r^3 + 3 = 0 \Rightarrow (r^3 - 3)(r^3 - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} r^3 = 1 \text{ غلط} \\ r^3 = 3 \text{ قی} \end{cases} \Rightarrow \frac{a_8}{3a_7} = \frac{a_1 r^7}{3a_1 r} = \frac{1}{3} r^6 = \frac{9}{3} = 3$$

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

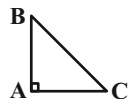
۴- گزینه «۳»

(مسعود مهری)

در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}, \cos \hat{C} = \frac{AC}{BC}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{B} = \cos \hat{C}$$



از طرفی $\sin \hat{A} = \sin 90^\circ = 1$ است، داریم:

$$(\sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C})^{\circ} = (1 + \cos^2 \hat{C} + \sin^2 \hat{C})^{\circ}$$

$$= (1+1)^{\circ} = 1024$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

۵- گزینه «۲»

(بهرام علاج)

با رسم شکل برای مسئله داده شده داریم:

$$\sin 45^\circ = \frac{OH}{x} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow OH = \frac{x\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{OH'}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow OH' = \frac{x\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow HH' = \frac{x\sqrt{3}}{2} - \frac{x\sqrt{2}}{2} = x \left(\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2} \right) = 6$$

$$\Rightarrow x = \frac{12}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = 12(\sqrt{3} + \sqrt{2})$$




(میلاد منصوری)

۸- گزینه «۲»

می‌دانیم $\cot x$ در ربع اول و سوم مثبت اما در ربع دوم و چهارم منفی است.

علامت $\sin^2 x - \cos^2 x$ نیز مانند $|\cos x| - |\sin x|$ است. بدیهی است

علامت این عبارت‌ها روی دایره مثلثاتی به صورت  است. بنابراین

ناحیه‌هایی که $\cot x$ و $\sin^2 x - \cos^2 x$ هم‌علامت هستند به صورت



است.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

(علی سرآبادانی)

۹- گزینه «۳»

$$A = \frac{\sqrt[3]{4^3 \times 3} + \sqrt[3]{10^3 \times 3} - \sqrt[3]{7^3 \times 3}}{3\sqrt[3]{3}} = \frac{4\sqrt[3]{3} + 10\sqrt[3]{3} - 7\sqrt[3]{3}}{3\sqrt[3]{3}}$$

$$= \frac{7\sqrt[3]{3}}{3\sqrt[3]{3}} = \frac{7}{3} \xrightarrow{\text{ریشه سوم معکوس A}} \frac{1}{\sqrt[3]{A}} = \sqrt[3]{\frac{3}{7}}$$

$$\frac{\sqrt[3]{\frac{3}{7}}}{\sqrt[3]{\frac{3}{21}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{49}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

(همیرد علیزاده)

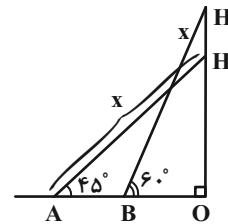
۱۰- گزینه «۱»

$$\left. \begin{aligned} \tan^2 \theta + \cos^2 \theta &= 2a - 1 \\ \tan^2 \theta - \cos^2 \theta &= 2b - 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2 \tan^2 \theta = 2a + 2b - 2$$

$$\Rightarrow \tan^2 \theta = a + b - 1$$

$$\tan^2 \theta + \cos^2 \theta = 2a - 1 \Rightarrow a + b - 1 + \cos^2 \theta = 2a - 1$$

$$\Rightarrow \cos^2 \theta = a - b$$



(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(علی آزار)

۶- گزینه «۳»

$$\sin \alpha \times \cos \alpha > 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha > 0, \cos \alpha > 0 \Rightarrow \text{ربع اول} \\ \text{یا} \\ \sin \alpha < 0, \cos \alpha < 0 \Rightarrow \text{ربع سوم} \end{cases} \quad (۱)$$

$$\cot \alpha \times \sin \alpha < 0 \Rightarrow \begin{cases} \cot \alpha < 0, \sin \alpha > 0 \Rightarrow \text{ربع دوم} \\ \text{یا} \\ \cot \alpha > 0, \sin \alpha < 0 \Rightarrow \text{ربع سوم} \end{cases} \quad (۲)$$

با توجه به روابط به‌دست آمده از (۱) و (۲) می‌توان دریافت که انتهای کمان زاویه

α در ربع سوم قرار دارد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهنام کلامی)

۷- گزینه «۲»

$$\tan \alpha = m$$

$$\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{3 \sin \alpha - \cos \alpha} = 3 \xrightarrow{+ \cos \alpha} \frac{\tan \alpha + 2}{3 \tan \alpha - 1} = 3$$

$$\Rightarrow \tan \alpha + 2 = 9 \tan \alpha - 3 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{5}{8} = m$$

$$A\left(\frac{3}{8}, k\right) \Rightarrow k = \frac{5}{8} \times \frac{3}{5} + \frac{7}{8} = \frac{10}{8} = 1 \frac{1}{2}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)



از طرفی داریم:

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow 1 + a + b - 1 = \frac{1}{a - b}$$

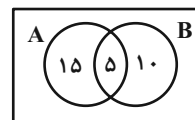
$$\Rightarrow (a + b)(a - b) = 1 \Rightarrow a^2 - b^2 = 1$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۳»

(علی آزار)

روش اول: طبق اطلاعات داده شده، در نمودار ون داریم:



$$n((A - B) \cup (B - A)) = 15 + 10 = 25$$

روش دوم:

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

$$\Rightarrow 30 = 20 + 15 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 5$$

$$n((A - B) \cup (B - A)) = n(A - B) + n(B - A) \\ = n(A) + n(B) - 2n(A \cap B) = 25$$

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

۱۲- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

$$\frac{\Delta t_1 + 7t_1 - 3t_1}{3} = \frac{\Delta(t_1 + \Delta d) + 7(t_1 + \Delta d) - 3(t_1 + \Delta d)}{3} \\ = \frac{\Delta t_1 + 7\Delta d + 7t_1 + 7\Delta d - 3t_1 - 3\Delta d}{3} = \frac{4t_1 + 7\Delta d}{3} \\ = 3t_1 + 2\Delta d = 3(t_1 + \Delta d) = 3t_1$$

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

۱۳- گزینه «۴»

(احمد معرابی)

$$\frac{x+y}{2} = 1 \Rightarrow x+y=2$$

$$(3^x \cdot 3^y)^2 = 3^{2x} \cdot 3^{2y} = 3^{2x+2y} = 3^2 = 9$$

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

۱۴- گزینه «۱»

(محمدر ابراهیم توزنده‌بانی)

جملات دنباله را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$\frac{x}{r^7}, \frac{x}{r^6}, \frac{x}{r^5}, \frac{x}{r^4}, \frac{x}{r^3}, \frac{x}{r^2}, \frac{x}{r}, x, xr$$

$$, xr^2, xr^3, xr^4, xr^5, xr^6, xr^7$$

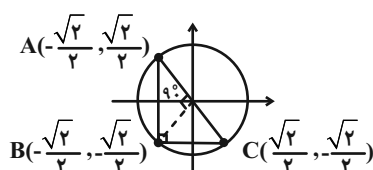
$$\text{جمله } 15 \text{ حاصل ضرب } \frac{x}{r^7} \times \dots \times x \times \dots \times xr^7 = x^{15} = 100$$

$$\Rightarrow \text{جمله هشتم} = x = 15\sqrt[15]{100}$$

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

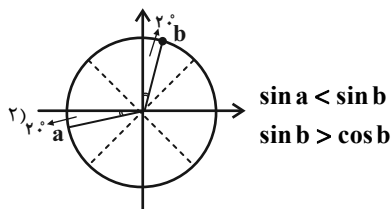
۱۵- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)

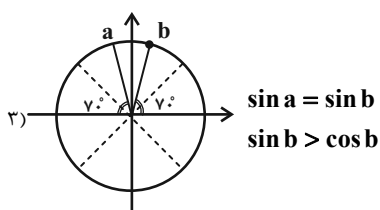




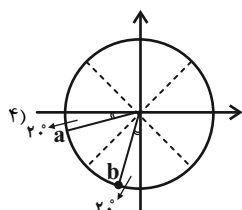
شرط «۱» نقض می‌شود.



شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



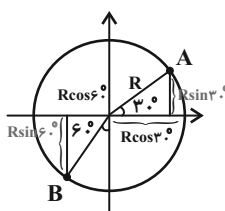
هر ۳ شرط برای $a = 200^\circ$ و $b = 250^\circ$ برقرار است.

(مثال، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهرام علاج)

۱۸- گزینه «۲»

با توجه به شکل برای طول دو نقطه A و B داریم:



$$\begin{aligned} x_A = \alpha + R \cos 30^\circ &\Rightarrow \alpha + \frac{R\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} - 3 \\ x_B = \alpha - R \cos 60^\circ &\Rightarrow \alpha - \frac{R}{2} = -5 \\ \Rightarrow \alpha = -3, R = 4 \end{aligned}$$

اگر نقطه A را به اندازه 90° پادساعتگرد حرکت دهیم، به نقطه B با مختصات

$$B\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

می‌رسیم. همچنین اگر نقطه A را نسبت به نیمساز ناحیه

اول و سوم قرینه کنیم، به نقطه $C\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ خواهیم رسید. ملاحظه می‌شود

که مثلث ABC، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است. داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 1$$

(مثال، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۴»

(علی آزار)

با توجه به اینکه می‌دانیم: $-1 \leq \cos x \leq 1$

$$-1 \leq \frac{2a}{1+a^2} \leq 1 \xrightarrow{1+a^2 > 0}$$

خواهیم داشت:

طرفین را در $(1+a^2)$ ضرب می‌کنیم:

$$-1-a^2 \leq 2a \leq 1+a^2 \Rightarrow \begin{cases} -1-a^2 \leq 2a \Rightarrow -a^2-2a-1 \leq 0 & (1) \\ 2a \leq 1+a^2 \Rightarrow a^2-2a+1 \geq 0 & (2) \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow -(a+1)^2 \leq 0 \Rightarrow a \in \mathbb{R}$$

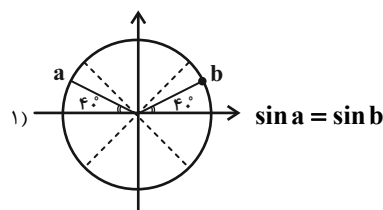
$$(2) \Rightarrow (a-1)^2 \geq 0$$

(مثال، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۴»

(مبین بهرامی پور)

هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:





ریاضی (۱) - موازی

حال با در نظر گرفتن عرض نقطه A داریم:

$$y_A = \beta + R \sin 30^\circ = \beta + r = 4 \Rightarrow \beta = 2 \\ \Rightarrow \alpha + \beta + R = 3$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۱»

(میلار منصفی)

الف) اتحاد است زیرا برای هر زاویه θ رابطه $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ برقرار است.

در نتیجه به ازای $\theta = 3x$ داریم: $\sin^2 3x + \cos^2 3x = 1$

ب) اتحاد است. زیرا داریم:

$$\frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1 - \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}}{1 + \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}} = \frac{\frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x}}{\frac{\cos^2 x + \sin^2 x}{\cos^2 x}} \\ = \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x} = \cos^2 x - (1 - \cos^2 x) \\ = 2 \cos^2 x - 1$$

ج) اتحاد نیست. زیرا مثلاً $2 \neq \frac{1}{3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \neq \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ است.

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۲»

(سعید ذبیح زاده روشن)

$$\sqrt[5]{-1024} < \sqrt[5]{-641} < \sqrt[5]{-243} \Rightarrow -4 < \sqrt[5]{-641} < -3$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

(مهمرامین اقبال‌امیری)

۲۱- گزینه «۲»

شرط بازه بودن این است که انتهای بازه از ابتدای آن بزرگ‌تر باشد و شرط نبودن

بالعکس آن است، لذا:

$$ax + 1 \geq -x \Rightarrow ax + x \geq -1 \Rightarrow (a+1)x \geq -1 \Rightarrow x \geq \frac{-1}{a+1}$$

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

(مهمر حمیری)

۲۲- گزینه «۳»

الف) اگر A و B هر دو نامتناهی باشند، $A - B$ می‌تواند متناهی یا نامتناهی

باشد. (نادرست)

ب) طبق قسمت قبل، $A' - B' = B - A$ ، می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

(نادرست)

ج) اگر A متناهی و B نامتناهی باشد، $A - B' = A \cap B$ زیرمجموعه‌ای از

مجموعه A است که متناهی است (درست)

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

(اسماعیل میرزایی)

۲۳- گزینه «۲»

در دنباله ۲، ۵، ۸، ۱۱، ۱۴، ۱۷، ۲۰، ۲۳، ۲۶، ۲۹ اگر اعداد اول فرد را جدا کنیم

خواهیم داشت:

۵، ۱۱، ۱۷، ۲۳، ۲۹



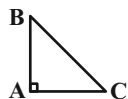
(مسعود مهری)

۲۶- گزینه «۳»

در مثلث قائم الزاویه داریم:

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}, \cos \hat{C} = \frac{AC}{BC}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{B} = \cos \hat{C}$$

از طرفی $\sin \hat{A} = \sin 90^\circ = 1$ است، داریم:

$$(\sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C})^{\frac{1}{2}} = (1 + \cos^2 \hat{C} + \sin^2 \hat{C})^{\frac{1}{2}}$$

$$= (1 + 1)^{\frac{1}{2}} = 1.41$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهرام علاج)

۲۷- گزینه «۲»

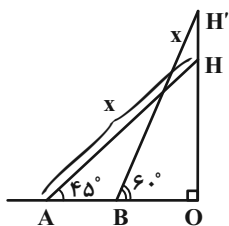
با رسم شکل برای مسئله داده شده داریم:

$$\sin 45^\circ = \frac{OH}{x} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow OH = \frac{x\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{OH'}{x} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow OH' = \frac{x\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow HH' = \frac{x\sqrt{3}}{2} - \frac{x\sqrt{2}}{2} = x \left(\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2} \right) = 6$$

$$\Rightarrow x = \frac{12}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = 12(\sqrt{3} + \sqrt{2})$$



(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

حال اگر اعداد این دنباله را ادامه دهیم یک دنباله حسابی خواهیم داشت:

$$\begin{matrix} +6 \\ 5, 11, 17, 23, 29, 35, 41, \dots \end{matrix}$$

$$\left. \begin{aligned} a_n &= a_1 + (n-1)d \\ a_1 &= 5 \\ n &= 20 \\ d &= 6 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_{20} &= 5 + (20-1) \times 6 = 5 + 114 = 119$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۴ کتاب درسی)

(بهنام کلامی)

۲۴- گزینه «۱»

اگر جملات دنباله هندسی را به صورت $a_n = a_1 r^{n-1}$ در نظر بگیریم، $3a_7$ $2a_8$ و جملات متوالی دنباله حسابی هستند. طبق واسطه حسابی داریم:

$$3a_8 = 3a_7 + a_8 \Rightarrow 3a_1 r^7 = 3a_1 r^6 + a_1 r^7$$

$$\Rightarrow r^6 - 3r^6 + 3 = 0 \Rightarrow (r^3 - 3)(r^3 - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} r^3 = 1 & \text{غقی ۱} \\ r^3 = 3 & \text{غقی ۳} \end{cases} \Rightarrow \frac{a_8}{3a_7} = \frac{a_1 r^7}{3a_1 r^6} = \frac{1}{3} r = \frac{9}{3} = 3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵ کتاب درسی)

(میثم بهرامی پوریا)

۲۵- گزینه «۲»

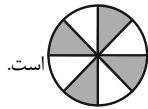
$$a_1, a_2, a_3, a_4$$

$$\begin{aligned} a_1 + a_3 &= 8 \Rightarrow \frac{a_2 + a_4}{a_1 + a_3} = \frac{20}{8} \Rightarrow \frac{a_1 q + a_1 q^3}{a_1 + a_1 q^2} = \frac{5}{2} \\ a_2 + a_4 &= 20 \Rightarrow \frac{a_1 q(1 + q^2)}{a_1(1 + q^2)} = \frac{5}{2} \Rightarrow q = \frac{5}{2} \end{aligned}$$

$$a_1 + a_3 = 8 \Rightarrow a_1 + \frac{25}{4} a_1 = 8 \Rightarrow \frac{29}{4} a_1 = 8$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{32}{29}$$

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



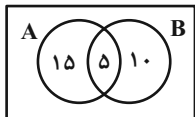
است.

(مثلاً، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

(علی آزار)

۳۱- گزینه «۳»

روش اول: طبق اطلاعات داده شده، در نمودار ون داریم:



$$n((A-B) \cup (B-A)) = 15 + 10 = 25$$

روش دوم:

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

$$30 = 20 + 15 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 5$$

$$\begin{aligned} n((A-B) \cup (B-A)) &= n(A-B) + n(B-A) \\ &= n(A) + n(B) - 2n(A \cap B) = 25 \end{aligned}$$

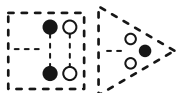
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(افشین قاصدقانی)

۳۲- گزینه «۴»

مطابق شکل در شماره n ام، یک دنباله مثلثی با $n+1$ ردیف (با ردیف‌های فردتوپر) و یک دنباله مربعی $n \times n$ (با ردیف‌های یک در میان توپر) وجود دارد. لذا در

شماره دهم، تعداد دایره‌های توپر برابر می‌شوند با:



$$(1+3+5+7+9+11) + 5(10) = 6^2 + 50 = 86$$

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

۲۸- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$\sin \alpha \times \cos \alpha > 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{ربع اول} \Rightarrow \sin \alpha > 0, \cos \alpha > 0 \\ \text{یا} \\ \text{ربع سوم} \Rightarrow \sin \alpha < 0, \cos \alpha < 0 \end{cases} \quad (۱)$$

$$\cot \alpha \times \sin \alpha < 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{ربع دوم} \Rightarrow \cot \alpha < 0, \sin \alpha > 0 \\ \text{یا} \\ \text{ربع سوم} \Rightarrow \cot \alpha > 0, \sin \alpha < 0 \end{cases} \quad (۲)$$

با توجه به روابط به‌دست آمده از (۱) و (۲) می‌توان دریافت که انتهای کمان زاویه

 α در ربع سوم قرار دارد.

(مثلاً، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۲»

(بهنام کلامی)

$$\tan \alpha = m$$

$$\frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{3 \sin \alpha - \cos \alpha} = 3 \xrightarrow{+\cos \alpha} \frac{\tan \alpha + 2}{3 \tan \alpha - 1} = 3$$

$$\Rightarrow \tan \alpha + 2 = 9 \tan \alpha - 3 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{5}{8} = m$$

$$A\left(\frac{3}{8}, k\right) \Rightarrow k = \frac{5}{8} \times \frac{3}{5} + \frac{7}{8} = \frac{10}{8} = 1 \frac{1}{2}$$

(مثلاً، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۲»

(میلاد منصوری)

می‌دانیم $\cot x$ در ربع اول و سوم مثبت اما در ربع دوم و چهارم منفی است.علامت $\sin^2 x - \cos^2 x$ نیز مانند $|\sin x| - |\cos x|$ است. بدیهی است

علامت این عبارت‌ها روی دایره مثلثاتی به‌صورت

است. بنابراین

ناحیه‌هایی که $\cot x$ و $\sin^2 x - \cos^2 x$ هم‌علامت هستند به‌صورت

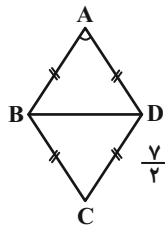


(سعید زینج زاده روشن)

۳۶- گزینه «۱»

$$\sin \hat{A} = \sqrt{1 - \cos^2 \hat{A}} = \sqrt{1 - \frac{9}{49}} = \sqrt{\frac{40}{49}} = \frac{2\sqrt{10}}{7}$$

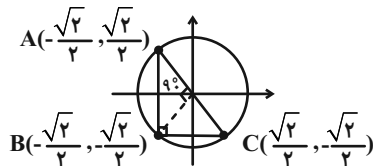
$$S_{ABCD} = 2S_{\triangle ABD} = 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} \times \frac{2\sqrt{10}}{7} = \frac{7\sqrt{10}}{2}$$



(مثلاث، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)



اگر نقطه A را به اندازه ۹۰° پادساعتگرد حرکت دهیم، به نقطه B با مختصات

می‌رسیم. همچنین اگر نقطه A را نسبت به نیمساز ناحیه $B(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2})$ اول و سوم قرینه کنیم، به نقطه $C(\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2})$ خواهیم رسید. ملاحظه می‌شود

که مثلث ABC، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است. داریم:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 1$$

(مثلاث، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

(امیر مضموریان)

۳۳- گزینه «۲»

$$\frac{\Delta t_f + 7t_1 - 3t_f}{3} = \frac{\Delta(t_1 + \Delta d) + 7(t_1 + \Delta d) - 3(t_1 + 3d)}{3}$$

$$= \frac{\Delta t_1 + 7\Delta d + 7t_1 + 7\Delta d - 3t_1 - 9d}{3} = \frac{4t_1 + 7\Delta d}{3}$$

$$= 3t_1 + 7\Delta d = 3(t_1 + \Delta d) = 3t_1$$

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

(احمد معرابی)

۳۴- گزینه «۴»

$$\frac{x+y}{2} = 1 \Rightarrow x+y=2$$

$$(3^x \cdot 3^y)^2 = 3^{2x} \cdot 3^{2y} = 3^{2x+2y} = 3^2 = 9$$

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

(محمدابراهیم توزنده‌فانی)

۳۵- گزینه «۱»

جملات دنباله را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$\frac{x}{r^7}, \frac{x}{r^6}, \frac{x}{r^5}, \frac{x}{r^4}, \frac{x}{r^3}, \frac{x}{r^2}, \frac{x}{r}, x, xr$$

$$, xr^2, xr^3, xr^4, xr^5, xr^6, xr^7$$

$$\text{جمله } 15 = \frac{x}{r^7} \times \dots \times x \times \dots \times xr^7 = x^{15} = 100$$

$$\Rightarrow \text{جمله هشتم} = x = \sqrt[15]{100}$$

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



۳۸- گزینه «۳»

(علی آزار)

با فرض مثبت بودن a و b داریم:

$$\xrightarrow{\cos x = -1} \frac{2}{a-b} = 2 \Rightarrow a-b=1 \quad \text{بیشترین مقدار}$$

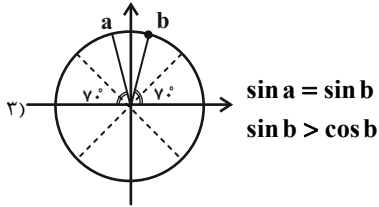
$$\xrightarrow{\cos x = 1} \frac{2}{a+b} = 1 \Rightarrow a+b=2 \quad \text{کمترین مقدار}$$

$$\begin{cases} a-b=1 \\ a+b=2 \end{cases} \Rightarrow a=\frac{3}{2}, b=\frac{1}{2}$$

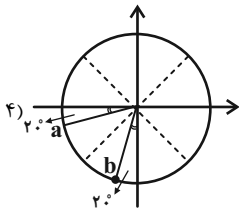
$$\Rightarrow a^2 - b^2 = \frac{9}{4} - \frac{1}{4} = \frac{8}{4} = 2$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



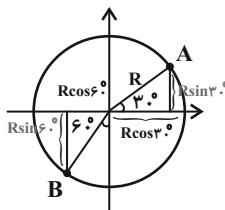
شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.

هر ۳ شرط برای $a = 200^\circ$ و $b = 250^\circ$ برقرار است.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۲»

(بهرام علاج)

با توجه به شکل برای طول دو نقطه A و B داریم:

$$\begin{cases} x_A = \alpha + R \cos 30^\circ \\ x_B = \alpha - R \cos 60^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \frac{R\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} - 3 \\ \alpha - \frac{R}{2} = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha = -3, R = 4$$

حال با در نظر گرفتن عرض نقطه A داریم:

$$y_A = \beta + R \sin 30^\circ = \beta + 2 = 4 \Rightarrow \beta = 2$$

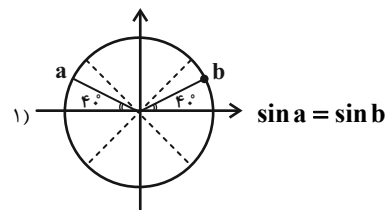
$$\Rightarrow \alpha + \beta + R = 3$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

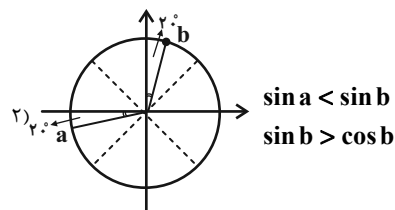
۳۹- گزینه «۴»

(میثم بهرامی پویا)

هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



شرط «۱» نقض می‌شود.





هندسه (۱)

۴۱- گزینه «۳»

(علی فتح آباری)

طبق قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{16}{x} = \frac{x}{9}$$

$$\Rightarrow x^2 = 16 \times 9 \xrightarrow{x>0} x = 4 \times 3 = 12$$

طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} \Rightarrow \frac{2y-2}{12+2} = \frac{16}{16+12}$$

$$\Rightarrow \frac{2y-2}{14} = \frac{16}{28} \Rightarrow 2y-2=8 \Rightarrow 2y=10 \Rightarrow y=5$$

$$x+y=12+5=17$$

بنابراین داریم:

(قضیه تالس و تشابه و کاربردهای آن، مشابه تمرین ۳، صفحه ۳۶ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۲»

(غریزه فاکپاش)

طبق ویژگی‌های تناسب داریم:

$$\frac{2x-2}{3} = \frac{2y+2}{5} = \frac{z}{4} \Rightarrow \frac{(2x-2)+(2y+2)}{3+5} = \frac{z}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{2(x+y)}{8} = \frac{z}{4} \Rightarrow \frac{x+y}{4} = \frac{z}{4} \Rightarrow \frac{x+y}{z} = \frac{4}{4} = 1$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۲»

(مهم کریمی)

می‌دانیم اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعده مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت اندازه قاعده‌های آن‌هاست.

بنابراین داریم:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} = \frac{BD}{BC} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{S_{AED}}{S_{ABD}} = \frac{AE}{AB} = \frac{4}{5} \quad (2)$$

$$\frac{S_{DEF}}{S_{AED}} = \frac{FD}{AD} = \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} \frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} \times \frac{S_{AED}}{S_{ABD}} \times \frac{S_{DEF}}{S_{AED}} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{DEF}}{S_{ABC}} = \frac{1}{5}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۴»

(غریزه فاکپاش)

$$\triangle ADE : BC \parallel DE \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AC}{CE} = \frac{AB}{BD} \quad (1)$$

$$\triangle ADF : BE \parallel DF \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AE}{EF} = \frac{AB}{BD} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{AC}{CE} = \frac{AE}{EF} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{10}{EF} \Rightarrow 4EF = 60$$

$$\Rightarrow EF = 15$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه ۳۷ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۳»

(علی فتح آباری)

$$\triangle ADC : EN \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EN}{DC} = \frac{AE}{AD} \Rightarrow \frac{EN}{10} = \frac{4}{6}$$

$$\Rightarrow EN = \frac{20}{3}$$

$$\triangle DAB : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EM}{AB} = \frac{DE}{DA} \Rightarrow \frac{EM}{5} = \frac{2}{6}$$

$$\Rightarrow EM = \frac{5}{3}$$

$$MN = EN - EM = \frac{20}{3} - \frac{5}{3} = \frac{15}{3} = 5$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومعویب)

اگر مساحت مثلث ABC را با S نمایش دهیم، آن‌گاه طبق فرض داریم:

$$h_c = 2h_a + \frac{1}{2}h_b \Rightarrow \frac{2S}{c} = 2 \times \frac{2S}{a} + \frac{1}{2} \times \frac{2S}{b}$$

$$\xrightarrow{+2S} \frac{1}{c} = \frac{2}{a} + \frac{1}{2b} = \frac{2}{12} + \frac{1}{2 \times 9} = \frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{4}{18}$$

$$\Rightarrow c = \frac{18}{4} = 4.5$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

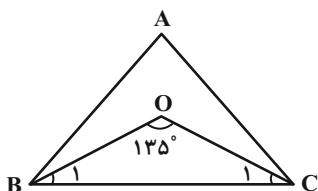


$$S_{OAD} = \frac{1}{2} OH_{\gamma} \times AD = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times 8 = 10$$

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

(امیرفهرین ابومفیبوب)

گزینه «۱» ۴۹



مطابق شکل در مثلث BOC داریم:

$$\hat{B}_1 + \hat{C}_1 + 135^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{\hat{B}}{2} + \frac{\hat{C}}{2} = 45^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 90^\circ \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

زاویه A قائمه و در نتیجه بزرگ‌ترین زاویه مثلث ABC است، پس ضلع روبه‌رو به آن یعنی BC بزرگ‌ترین ضلع مثلث ABC خواهد بود.

از طرفی طبق قضیه ضلع برتر در مثلث BOC داریم:

$$BOC : BO > CO \Rightarrow \hat{C}_1 > \hat{B}_1 \Rightarrow \frac{\hat{C}}{2} > \frac{\hat{B}}{2} \Rightarrow \hat{C} > \hat{B}$$

بنابراین طبق قضیه زاویه برتر در مثلث ABC، $AB > AC$ است و در نتیجه نامساوی گزینه «۱» درست است.

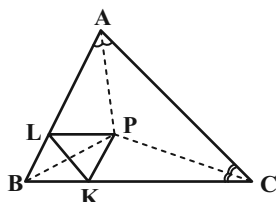
(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

(مهردار ملونری)

گزینه «۴» ۵۰

چون P روی نیمسازهای داخلی زوایای \hat{A} و \hat{C} قرار دارد و نیمسازهای زوایای داخلی هر مثلث هم‌رس‌اند، پس P روی نیمساز زاویه B نیز واقع است. از طرفی چهارضلعی BLPK متوازی‌الاضلاع است. چون در این چهارضلعی قطر BP

نیمساز زاویه B است، پس این چهارضلعی لوزی بوده و قطرهاى BP و LK برهم عمودند. از طرفی طبق فرض $KL \parallel AC$ ، پس نیمساز زاویه B برضلع AC عمود است، یعنی ارتفاع وارد بر ضلع AC می‌باشد و در نتیجه مثلث ABC متساوی‌الساقین ($AB = BC$) است و داریم:



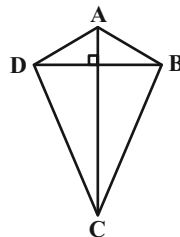
$$\hat{A} = \hat{C} = 55^\circ \Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - 2 \times 55^\circ = 70^\circ$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۲»

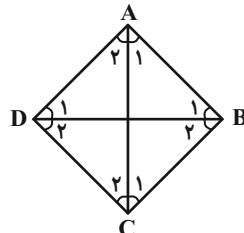
(امیرفهرین ابومفیبوب)

الف) نادرست است، چون اگر در یک چهارضلعی قطرها برهم عمود باشند، آن چهارضلعی لزوماً لوزی نیست، مانند چهارضلعی ABCD در شکل زیر:



ب) نادرست است، چون اگر در یک چهارضلعی قطرها منصف یکدیگر باشند، آن چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است و لزوماً لوزی نخواهد بود.

پ) درست است، فرض کنید در چهارضلعی ABCD مطابق شکل زیر، قطرها نیمساز زوایا باشند. در این صورت داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \\ AC = AC \\ \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{(زضز)}} \triangle ABC \cong \triangle ADC \Rightarrow \begin{cases} AB = AD \\ BC = CD \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \\ BD = BD \\ \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{(زضز)}} \triangle ABD \cong \triangle CBD \Rightarrow \begin{cases} AB = BC \\ AD = CD \end{cases}$$

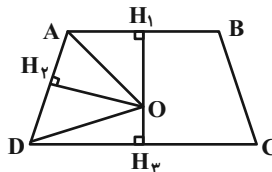
بنابراین $AB = BC = CD = AD$ ، یعنی چهارضلعی ABCD لوزی است.

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه ۲۵ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۱»

(مهردار ملونری)

می‌دانیم هر نقطه واقع بر نیمسازهای یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است، بنابراین داریم:



$$\left. \begin{array}{l} O \text{ روی نیمساز } \hat{A} \text{ است} \\ O \Rightarrow OH_1 = OH_2 \\ O \text{ روی نیمساز } \hat{D} \text{ است} \\ O \Rightarrow OH_2 = OH_3 \end{array} \right\} \Rightarrow OH_1 = OH_2 = OH_3$$

$$\Rightarrow OH_2 = \frac{OH_1 + OH_3}{2} \Rightarrow OH_2 = \frac{H_1 H_3}{2} = \frac{5}{2}$$

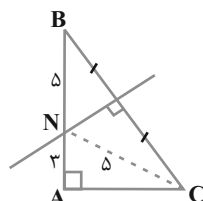


هندسه (۱) - سوالات آشنا

۵۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

هر نقطه‌ای که از B و C به یک فاصله است روی عمودمنصف BC قرار دارد پس نقطه موردنظر محل برخورد عمودمنصف ضلع BC با اضلاع مثلث است و بنابراین نقطه موردنظر همان نقطه N در شکل مقابل است. طبق قضیه فیثاغورس:



$$\Delta ACN : AC = \sqrt{25-9} = 4$$

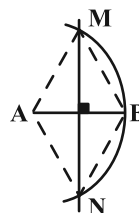
$$\Delta ABC : BC = \sqrt{8^2 + 4^2} = 4\sqrt{5}$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

چون نقطه M روی عمودمنصف AB است: $MA = MB$ و چون دایره به شعاع AB و مرکز A است: $MA = AB$. بنابراین مثلث AMB متساوی‌الاضلاع است و $\widehat{MAN} = 120^\circ$. همچنین چون چهار ضلع AM ، MB ، BN و NA با هم برابرند، چهارضلعی $AMBN$ یک لوزی است.



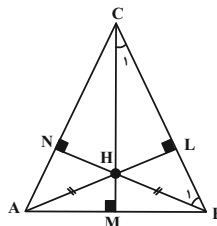
(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در شکل زیر، نقطه H از A و B به یک فاصله است، پس روی عمودمنصف AB قرار دارد، پس CM علاوه بر ارتفاع وارد بر AB ، عمودمنصف آن هم هست، پس مثلث ABC متساوی‌الساقین است، یعنی در مثلث ABC داریم:

$$\hat{A} = \hat{B}$$



از طرفی:

$$\begin{cases} \Delta BCM : \hat{C}_1 = 90^\circ - \hat{B} \\ \Delta BCN : \hat{B}_1 = 90^\circ - \hat{C} \end{cases}$$

$$\Delta BCH : \hat{BHC} + \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 110^\circ + (90^\circ - \hat{C}) + (90^\circ - \hat{B}) = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 110^\circ$$

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{B} \\ \hat{B} + \hat{C} = 110^\circ \\ \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} = 70^\circ \Rightarrow \hat{C} = 40^\circ$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۱۹ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

چون در هر مثلث مجموع دو ضلع از ضلع سوم بزرگ‌تر است، تنها گزینه «۲» می‌تواند اضلاع یک مثلث باشد، زیرا:

$$(a+1) + (b+1) = a+b+2 > a+b$$

$$(a+1) + (a+b) = 2a + (b+1) > b+1$$

$$(b+1) + (a+b) = 2b + (a+1) > a+1$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۲۷ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

برخلاف اثبات مستقیم و برهان خلف، در مثال نقض چیزی ثابت نمی‌شود بلکه یک حکم کلی رد می‌شود. بنابراین نتایج حاصل از این استدلال به عنوان یک قضیه مطرح نمی‌شوند.

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

با توجه به رابطه $S = \frac{1}{2} a \cdot h_a$ برای مساحت مثلث طول ارتفاع‌های نظیر دو رأس

مثلث با طول اضلاع روبه‌رو به آن دو رأس، نسبت عکس دارند، پس داریم:

$$\frac{h_a}{h_b} + \frac{h_c}{h_b} = \frac{b}{a} + \frac{b}{c} = \frac{6}{4} + \frac{6}{8} = \frac{9}{4}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)



$$6^2 = 3x \Rightarrow 3x = 36 \Rightarrow x = 12$$

حالت سوم:

$3 + 6 < 12$ ، پس این سه پاره خط نمی توانند یک مثلث ایجاد کنند.

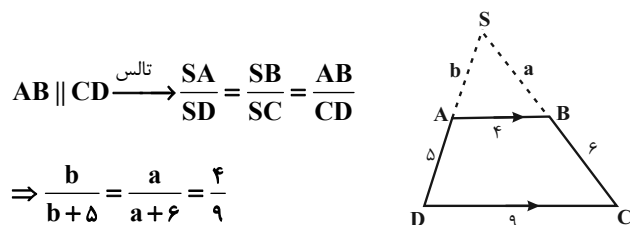
توجه: سه عدد a ، b و c زمانی می توانند طول اضلاع یک مثلث باشند که بزرگ ترین آن ها از مجموع دوتای دیگر کوچک تر باشد.

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۵۹- گزینه «۴»

مطابق شکل، ساق های دوزنقه $ABCD$ به طول اضلاع $AB = 4$ ، $CD = 9$ ، $AD = 5$ و $BC = 6$ را امتداد می دهیم تا همدیگر را در S قطع کنند.



$$\begin{aligned} AB \parallel CD &\xrightarrow{\text{تالس}} \frac{SA}{SD} = \frac{SB}{SC} = \frac{AB}{CD} \\ \Rightarrow \frac{b}{b+5} &= \frac{a}{a+6} = \frac{4}{9} \end{aligned}$$

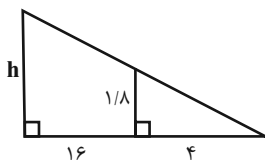
$$\Rightarrow SAB \text{ مثلث} = 4 + 4/8 + 4 = 12/8$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۶۰- گزینه «۳»

با توجه به شکل مقابل و قضیه تالس داریم:



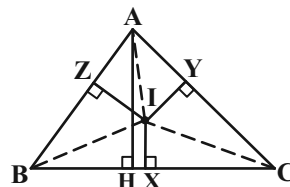
$$\frac{1/8}{h} = \frac{4}{20} \Rightarrow h = 9$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

دقت کنید چون I از سه ضلع مثلث به یک فاصله است، محل برخورد نیم سازه های زوایای داخلی است، پس در شکل زیر $IX = IY = IZ$. از آن جا که دو مثلث IBC و ABC در ضلع BC مشترک هستند، داریم:



$$\frac{IX}{AH} = \frac{S(\triangle IBC)}{S(\triangle BAC)} \quad (*)$$

اما:

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle IBC} + S_{\triangle ICA} + S_{\triangle IAB} = \frac{1}{2}IX + \frac{1}{2}IY + \frac{1}{2}IZ$$

$$\xrightarrow{IX=IY=IZ=m} S_{\triangle BAC} = \frac{1}{2}m + \frac{1}{2}m + \frac{1}{2}m = \frac{3}{2}m$$

در نتیجه داریم:

$$\xrightarrow{(*)} \frac{IX}{AH} = \frac{S(\triangle IBC)}{S(\triangle BAC)} = \frac{\frac{1}{2}m}{\frac{3}{2}m} = \frac{1}{3}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۵۸- گزینه «۲»

هر بار طول یکی از این سه پاره خط را به عنوان واسطه هندسی طول های دو پاره خط دیگر در نظر بگیریم، داریم:

$$x^2 = 3 \times 6 = 18 \Rightarrow x = 3\sqrt{2}$$

حالت اول:

$$3 + 3\sqrt{2} > 6$$

$$3^2 = 6x \Rightarrow 6x = 9 \Rightarrow x = 1/2$$

حالت دوم:

$$3 + 1/2 < 6$$



فیزیک (۱)

۶۱- گزینه «۳»

(علی کل مموری رامشه)

می‌دانیم در مدل‌سازی نمی‌توان از اثرهای مهم و تعیین‌کننده چشم‌پوشی کرد.

اگر اصطکاک بین سطح زمین و خودرو وجود نداشته باشد، خودرو متوقف نمی‌شود، بنابراین نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۳»

(امیر مرادی پور)

چون Bv^2 با FC جمع شده است، پس حتماً یکای یکسانی دارند؛ داریم:

$$[Bv^2] = [FC] \Rightarrow [B][v^2] = [F][C] \Rightarrow \frac{[B]}{[C]} = \frac{[F]}{[v^2]}$$

$$\left[\frac{B}{C}\right] = \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{\frac{m^2}{s^2}} = \frac{kg}{m}$$

می‌دانیم که Pa واحد فشار است و برحسب یکاهای اصلی به صورت $\frac{kg}{m \cdot s^2}$

می‌باشد، پس:

$$\frac{kg}{m} = Pa \times s^2$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۲»

(علی کل مموری رامشه)

با توجه به اینکه $1L = 1000cm^3$ و $1min = 60s$ است، داریم:

$$15 \frac{cm^3}{s} = 15 \frac{cm^3}{s} \times \frac{1L}{1000cm^3} \times \frac{60s}{1min} = 0.9 \frac{L}{min}$$

حال عدد به‌دست آمده را به‌صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$0.9 \frac{L}{min} = 9 \times 10^{-1} \frac{L}{min}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۳»

(امیر مرادی پور)

دقت اندازه‌گیری ابزار دیجیتال برابر ۱ واحد از آخرین رقم سمت راست عددی است که نشان می‌دهد؛ حال دقت همه گزینه‌ها را برحسب g به‌دست می‌آوریم.

$$5/21 \times 10^2 \mu g \Rightarrow \text{دقت} = 0.01 \times 10^2 \times 10^{-6} g = 10^{-6} g$$

$$4/2 \times 10^{-3} dg \Rightarrow \text{دقت} = 0.1 \times 10^{-3} \times 10^{-1} g = 10^{-5} g$$

$$5/21 \times 10^3 mg \Rightarrow \text{دقت} = 0.01 \times 10^3 \times 10^{-3} g = 10^{-2} g$$

$$4/2 \times 10^{-4} Mg \Rightarrow \text{دقت} = 0.1 \times 10^{-4} \times 10^6 g = 10^{-1} g$$

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

۶۵- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

چگالی یک ماده، تابع دما و جنس آن است چون دما ثابت است و با تغییر حجم ماده چگالی تغییر نمی‌کند.

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

۶۶- گزینه «۱»

(امیر مرادی پور)

وقتی کره را کاملاً در آب فرو می‌بریم، به اندازه حجم کره، آب از ظرف بیرون می‌ریزد. پس با خارج کردن کره از آب، حجم آب به میزان حجم کره نسبت به حجم آب اولیه کاهش می‌یابد.

$$V_{\text{کره}} = \frac{m_{\text{کره}}}{\rho_{\text{کره}}} = \frac{800}{5} = 160 cm^3$$

حال میزان کاهش ارتفاع را حساب می‌کنیم.

$$V = A \times h \Rightarrow 160 = 50 \times h \Rightarrow h = \frac{160}{50} = 3.2 cm$$

پس ارتفاع آب $36 - 3.2 = 32.8 cm$ می‌شود.

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

۶۷- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

با استفاده از رابطه چگالی $\rho = \frac{m}{V}$ ، حجم یخ اولیه برابر است با:

$$V_1 = \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{3600g}{0.9} = 4000 cm^3$$



(علی گل‌مشمیری رامشه)

۷۰- گزینه «۴»

با استفاده از تعریف فشار پیمانه‌ای و فشار کل داریم:

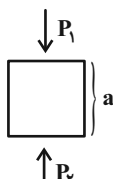
$$\begin{aligned}(P_g)_A &= P_A - P_0 \\ (P_g)_B &= P_B - P_0 \Rightarrow (P_g)_B - (P_g)_A = P_B - P_A \\ &= \rho gh_B + P_0 - \rho gh_A - P_0 = \rho g(h_B - h_A) \\ \Rightarrow (P_g)_B - (P_g)_A &= 5000 \times 10 \times 0.2 = 10000 \text{ Pa} = 10 \text{ kPa}\end{aligned}$$

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

(علی گل‌مشمیری رامشه)

۷۱- گزینه «۱»

اختلاف فشار وارد بر دو وجه افقی مکعب، نیرویی بالاسو بر مکعب وارد می‌کند که چون مکعب داخل سیال در حال تعادل است، پس این نیروی بالاسو با نیروی وزن مکعب برابر است. داریم:

$$P_1 - P_2 = \rho_{\text{مایع}} g a \Rightarrow \frac{\Delta P}{\rho_{\text{مایع}} g} = a \quad (1)$$


از طرفی داریم:

$$\begin{aligned}\Delta P \cdot a^2 &= mg \xrightarrow{(1)} \Delta P \times \left(\frac{\Delta P}{\rho_{\text{مایع}} g}\right)^2 = mg \\ \Rightarrow m &= \frac{(\Delta P)^3}{\rho_{\text{مایع}}^2 g^3} = \frac{((0.9 - 1.07) \times 10^3)^3}{10^3 \times 10^3} = \frac{8 \times 10^9}{10^9} = 8 \text{ kg}\end{aligned}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ و ۴۰ تا ۴۳ کتاب درسی)

(امیر مرادی پور)

۷۲- گزینه «۳»

براساس آزمایش توریجلی، چون در بالای لوله فشار صفر است، فشار ستون جیوه بالاتر از سطح جیوه درون ظرف، با P_0 برابر است.

$$P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

حال با استفاده از رابطه $P = \frac{F}{A}$ ، حداکثر فشار وارد بر ته لوله را محاسبه می‌کنیم.

$$P_{\text{max}} = \frac{F_{\text{max}}}{A} = \frac{27/2}{8 \times 10^{-4}} = 3/4 \times 10^4 \text{ Pa}$$

حال این فشار را برحسب cmHg به دست می‌آوریم.

وقتی ۲۰ درصد جرم قطعه یخ ذوب می‌شود، حجم مخلوط برابر است با:

$$\begin{aligned}V_T &= V'_{\text{یخ}} + V_{\text{آب}} = \frac{m'_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} + \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{0.8 \times 3600}{0.9} + \frac{0.2 \times 3600}{1} \\ &= 3200 + 720 = 3920 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

در نهایت درصد تغییرات حجم مخلوط را به صورت زیر بدست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییرات حجم مخلوط} = \frac{V_T - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{3920 - 4000}{4000} \times 100 = -2\%$$

بنابراین حجم مخلوط ۲ درصد کاهش یافته است.

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

(سینا عزیزی)

۶۸- گزینه «۳»

با توجه به این که جرم دو کره برابر است، داریم:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$$

$$\rho_1 = \rho, \rho_2 = \frac{\rho}{3}, V_1 = \frac{4}{3} \pi R^3 \xrightarrow{\quad}$$

$$\rho \times \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{\rho}{3} \times V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = 4 \pi R^3$$

حال حجم ظاهری کره دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$V'_2 = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (2R)^3 = \frac{32}{3} \pi R^3$$

با داشتن حجم ظاهری (V'_2) و حجم واقعی (V_2) حجم خالی کره دوم را به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم خالی کره دوم} : \frac{32}{3} \pi R^3 - 4 \pi R^3 = \frac{20}{3} \pi R^3$$

$$\text{درصد خالی کره دوم} : \frac{\frac{20}{3} \pi R^3}{\frac{32}{3} \pi R^3} \times 100 = \frac{20}{32} \times 100 = 62.5\%$$

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

(امیر مرادی پور)

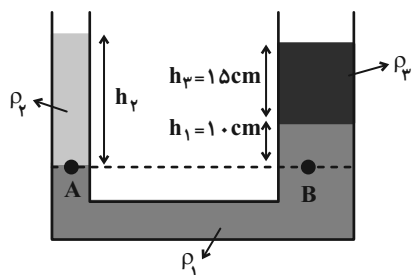
۶۹- گزینه «۴»

مولکول‌های مایع دارای نظم و تقارن نیستند. (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 الکتریکی‌ای که به هم وارد می‌کنند، کنار یکدیگر می‌مانند. (رد گزینه «۳»)

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



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

(معمود سوری)

۷۴- گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، چهار نقطه A، B، C و D داریم:

$$P_B = P_C \xrightarrow{P_B = P_C} P_C = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} = P_{\text{مایع}} \cdot g \cdot L \cdot \sin 30^\circ = 10 \times 10^3 \times 10 \times 0.5 / 1000 = 0.5 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} \cdot g \cdot h_{\text{مایع}} = 1000 \times 10 \times 0.1 = 100 \text{ Pa} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 100 \text{ Pa}$$

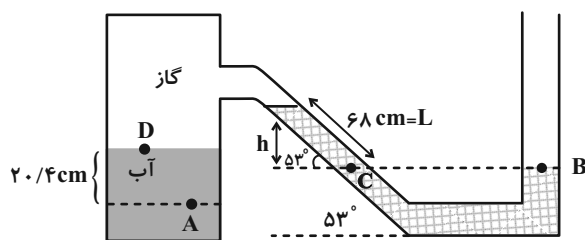
$$75 \text{ cmHg} = 16 \text{ cmHg} + P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 59 \text{ cmHg}$$

$$P_A = P_D + P_{\text{آب}}$$

$$P_D = P_{\text{گاز}} = 59 \text{ cmHg}, P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \cdot g \cdot h_{\text{آب}} = 1000 \times 10 \times 0.1 = 100 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \cdot g \cdot h_{\text{آب}} = 1000 \times 10 \times 0.1 = 100 \text{ Pa} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 1 \text{ cm}$$

$$P_A = 59 \text{ cmHg} + 1 \text{ cmHg} = 60 \text{ cmHg}$$



(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۰ کتاب درسی)

(معمود سوری)

۷۵- گزینه «۳»

با توجه به اینکه در هر دو شکل (۱) و (۲) مجموعه چوب و وزنه در حال تعادل است، در می‌یابیم نیروی شناوری وارد بر کل مجموعه در هر دو حالت برابر با مجموع وزن چوب و وزنه بوده و برابر است با:

$$P = (\rho g h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{P}{\rho g} = \frac{3/4 \times 10^4}{13/6 \times 10^3 \times 10} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

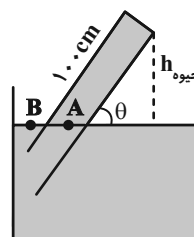
$$\Rightarrow P_{\text{تلوله}} = 25 \text{ cmHg}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow h_{\text{جیوه}} + P_{\text{تلوله}} = P_0 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} + 25 = 75$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 50 \text{ cm}$$

$$\sin \theta = \frac{h_{\text{جیوه}}}{100} = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

پس لوله را حداکثر می‌توانیم ۶۰° بچرخانیم تا انتهای آن آسیبی نبیند.



(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

(اعدد مرادی پور)

۷۳- گزینه «۱»

می‌دانیم در لوله U شکل در پایین‌ترین مرز بین مایعات با نقطه هم‌ترازش فشار برابر است. بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \xrightarrow{\rho_1 = \frac{3}{4} \rho_2} \frac{3}{4} \rho_2 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \frac{3}{4} h_1 = h_2 \Rightarrow h_2 = 30 \text{ cm}$$

حال به کمک رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V \xrightarrow{V = Ah} m = \rho Ah \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{A_{\text{راست}}} \times \frac{h_2}{h_1}$$

$$\frac{D_{\text{چپ}}}{D_{\text{راست}}} = \frac{2D}{4A}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{2} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{4A_{\text{چپ}}} \times \frac{30}{15} = \frac{3}{4}$$



$$\Rightarrow D_r = \frac{50}{6} = \frac{25}{3} \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موارد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

(معمربودار سورپی)

۷۸- گزینه «۴»

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

فشاری که در کف ظرف وجود دارد، برابر است با:

از طرفی می‌دانیم تغییر حجم آب برابر با حجمی از جسم است که داخل آب قرار دارد.

بنابراین در حالت‌های اول و دوم که تمامی جسم داخل آب است، فشار وارد بر کف ظرف یکسان است. ولی در حالت سوم که جسم به تعادل دوباره می‌رسد (شناور)، حجمی از جسم که داخل آب است، کاهش یافته، بنابراین فشار نسبت به حالت اول و دوم کاهش می‌یابد. داریم:



$$P = \rho \cdot g \cdot h \xrightarrow{h_1=h_2>h_3} P_1 = P_2 > P_3$$

(ویژگی‌های فیزیکی موارد، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

(علی‌گل ممدری رامشه)

۷۹- گزینه «۱»

بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال بیشتر از زیر بال می‌باشد و طبق اصل برنولی، فشار در قسمت پایین بال بیشتر از قسمت بالای بال بوده و بنابراین نیروی بالابر خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود.

(ویژگی‌های فیزیکی موارد، صفحه ۳۶ کتاب درسی)

(صفیه آملی)

۸۰- گزینه «۱»

طبق معادله پیوستگی $v_B < v_A$ در نتیجه طبق اصل برنولی $P_B > P_A$ است.

$$P_A + \rho g h_1 = P_0 \Rightarrow P_A + \rho g h_1 = P_B + \rho g h_2$$

$$P_B + \rho g h_2 = P_0$$

$$\xrightarrow{P_B > P_A} h_1 > h_2$$

(ویژگی‌های فیزیکی موارد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

$$(1) \text{ شکل: } (m_{\text{چوب}} + m_{\text{وزنه}})g = F_{b_1}$$

$$\Rightarrow F_{b_1} = F_{b_2}$$

$$(2) \text{ شکل: } (m_{\text{چوب}} + m_{\text{وزنه}})g = F_{b_2}$$

از طرفی با توجه به اینکه در شکل (۱) نیروی شناوری مجموعه به چوب وارد می‌شود و در شکل (۲) نیروی شناوری چوب و وزنه به صورت جداگانه وارد می‌شود، نیروی شناوری وارد بر چوب در شکل (۱) بیشتر از شکل (۲) است. (شکل (۲) کمتر از شکل (۱) است)

(ویژگی‌های فیزیکی موارد، صفحه ۴۲ کتاب درسی)

(علی‌گل ممدری رامشه)

۷۶- گزینه «۴»

شناور بودن حجم A نشان می‌دهد که این جسم چگالی کمتری نسبت به مایع (با چگالی ρ_0) دارد. جسم B در حال پایین رفتن یعنی چگالی جسم B از ρ_0 بیش‌تر است و جسم C به علت غوطه‌وری درون آب نشان می‌دهد که $\rho_C = \rho_0$

$$\rho_B > \rho_C = \rho_0 > \rho_A$$

از طرفی اجسام A و C در حالت شناوری و غوطه‌وری به تعادل رسیده‌اند و این

$$\text{یعنی } W = F_C = F_A$$

اما جسم B در حال پایین رفتن است، یعنی $W > F_B$. در نتیجه داریم:

$$F_C = F_A > F_B$$

(ویژگی‌های فیزیکی موارد، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

(امیر مرادی پور)

۷۷- گزینه «۳»

طبق معادله پیوستگی، آهنگ جریان شاره در تمام مقاطع لوله یکسان است، پس می‌توان نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow{v_2 = v_1 + \frac{156}{100} v_1 = 2.56 v_1} \frac{2.56 v_1}{v_1} = \left(\frac{D_1 + 5}{D_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/6 = \frac{D_2 + 5}{D_2} \Rightarrow 1/6 D_2 = D_2 + 5$$

$$\Rightarrow 0/6 D_2 = 5$$



شیمی (۱) - عادی

۸۱- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) بور برای اولین بار توانست با ارائه مدل اتمی، طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند ولی توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت.

پ) انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته است.

ت) با افزایش فاصله لایه الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن افزایش می‌یابد.

(صفحه‌های ۲۰ و ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۲- گزینه «۲»

(علیرضا پیلایی)

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: مرگ ستاره‌ها، باعث پراکنده شدن عناصرها در فضا می‌شود. (و نه واکنش‌های هسته‌ای داخل آن‌ها)

عبارت سوم: عناصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

۸۳- گزینه «۳»

(ناهد اشرفی)

$$e_{A^{2-}} = e_{B^{2+}}$$

$$p_A + 2 = p_B - 2 \Rightarrow p_B = p_A + 5$$

$$n_{A^{2-}} = n_{B^{2+}} + 1 \Rightarrow n_{B^{2+}} = n_{A^{2-}} - 1$$

$$A_B = n_B + p_B$$

$$\Rightarrow A_{B^{2+}} = (n_{A^{2-}} - 1) + (p_{A^{2-}} + 5) = \overbrace{n_{A^{2-}} + p_{A^{2-}}}^{52} + 4 = 52 + 4 \Rightarrow A_{B^{2+}} = 56$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

۸۴- گزینه «۳»

(میرفین حسینی)

عبارت‌های (ا) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از ایزوتوپ‌های ^1_1H و ^2_1H است.عبارت (ب): پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن، ^5_1H است.عبارت (پ): ایزوتوپ‌های ^1_1H ، ^2_1H ، ^3_1H ، ^4_1H ، ^5_1H و ^7_1H پرتوزا هستند، لذا داریم:

$$\frac{5}{7} \times 100 \approx 71\% / 4$$

عبارت (ت): تنها ^1_1H در شرط سوال صدق نمی‌کند و مجموع درصد فراوانی سایر ایزوتوپ‌های هیدروژن، تقریباً ۰/۱٪ است.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۸۵- گزینه «۳»

(آروین شپای)

عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود.

عبارت سوم: پرتوهای حاصل از کنترل تلویزیون، در محدوده فرسرخ هستند و انرژی کمتری نسبت به نور مرئی دارند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۶- گزینه «۳»

(مصطفی نادری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکترون در حالت پایه قرار دارد و اتم از پایداری نسبی برخوردار است.

گزینه «۲»: الکترون هنگام انتقال از لایه پایین‌تر به لایه بالاتر انرژی را جذب و هنگام بازگشت، انرژی را آزاد می‌کند.

گزینه «۳»: هنگامی که الکترون برانگیخته در عنصر هیدروژن، از لایه ۲ به لایه ۱ باز می‌گردد، برخلاف شعله ترکیب‌های لیتیم که رنگ قرمز ایجاد می‌کند، نوری با طول موج کوتاه‌تر از ۴۰۰ نانومتر (خارج از ناحیه مرئی) نشر می‌کند.

گزینه «۴»: الکترون در اتم با حالت پایه، مقدار انرژی مشخص و معینی را جذب کرده و به حالت برانگیخته می‌رود.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۷- گزینه «۱»

(مسیر معین دار آرائی)

قطعه گذاشته شده در ضمن دور شدن از منبع حرارتی سرد شده و پرتو آزاد شده از آن کم انرژی‌تر و طول موج آن بلندتر می‌شود و در نتیجه میزان شکست آن در منشور نیز کمتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۴»: پرتو A کم انرژی‌تر و طول موج آن بلندتر و در شکل شکست آن کمتر است، بنابراین با گذشت زمان، مسیر نور نشر شده مشابه مسیر A می‌شود.

گزینه «۳»: رابطه انرژی پرتو حاصل با دمای قطعه مستقیم و با طول موج پرتو عکس است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۴»

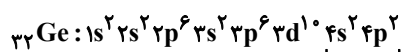
(هادی هاجی نژادیان)

همه عبارت‌ها درست هستند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۲»

(سهراب صادقی زاده)

این عنصر، $^{76}_{32}\text{Ge}$ می‌باشد که در لایه ظرفیت آن ۴ الکترون وجود دارد:

الکترون‌های ظرفیتی

$$\frac{4}{32} \times 100 = 12\% / 5 = \text{درصد الکترون‌های ظرفیتی}$$

الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، $4s^2 4p^2$ می‌باشد که مجموع $n+l$

الکترون‌های لایه ظرفیت آن، برابر ۱۸ است:

$$4s: n+l = 4+0 = 4 \Rightarrow 2 \times 4 = 8$$

$$4p: n+l = 4+1 = 5 \Rightarrow 2 \times 5 = 10 \Rightarrow 8+10 = 18$$

(صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۲ کتاب درسی)



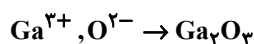
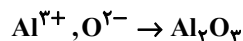
۹۰- گزینه «۳»

(میرفسن حسینی)

تنها عبارت دوم صحیح می باشد.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: خواص شیمیایی عناصر هم گروه یکسان است و نه عناصر هم دوره.

عبارت دوم: Al^{3+} و Ga^{3+} هر دو عضو گروه ۱۳ جدول تناوبی هستند که کاتیون هایی با بار $3+$ در ترکیب با O^{2-} تولید می کنند.عبارت سوم: Na^{+} کاتیون یک ظرفیتی (Na^{+}) ، P^{3-} آنیون سه ظرفیتی (P^{3-}) ، Cl^{-} آنیون یک ظرفیتی (Cl^{-}) و S^{2-} آنیون دو ظرفیتی (S^{2-}) ایجاد می کند.عبارت چهارم: عنصر هم دوره He ، عنصر هیدروژن است که با آب واکنش نمی دهد.

(صفحه های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۹۱- گزینه «۳»

(سروش عبادی)

تنها عبارت (ب) نادرست است.

بررسی برخی از عبارت ها:

از ۸ عنصر فراوان مشتری پیداست که این سیاره باید بیشتر از جنس گاز باشد. (درستی ب)

دقت کنید که نور زرد رنگ شب هنگام بزرگراه ها و آزادراه ها به علت وجود بخار سدیم (نه حالت مایع سدیم) در آنهاست. (نادرستی ب)

(صفحه های ۳، ۷، ۱۰، ۲۲ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۳»

(علیرضا رضائی)

$$M_1 = 23 + 26 = 49, M_2 = 23 + 28 = 51, M_3 = 23 + 30 = 53$$

$$F_1 = 48, F_2 = F_3 = \frac{100 - 20 - 48}{2} = 16, F_4 = 20$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3 + M_4 F_4}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}$$

$$\Rightarrow 50.96 = \frac{49 \times 48 + 51 \times 16 + 53 \times 16 + M_4 \times 20}{100}$$

$$\Rightarrow 1080 = 20 M_4 \Rightarrow M_4 = 54$$

$$\Rightarrow 54 - 23 = 31$$

(صفحه های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۹۳- گزینه «۲»

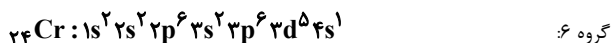
(مسین معین دار آرائی)

انحراف یک پرتو در منشور، با طول موج رابطه عکس و با انرژی پرتو رابطه مستقیم دارد؛ بنابراین مقایسه انحراف پرتو در منشور یا انرژی یا دمای شعله به صورت $P > B$ آ درست است.

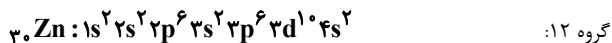
(صفحه های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۹۴- گزینه «۴»

(سهراب صادقی زاده)

در دو عنصر Zn و Cr شماره الکترون های زیرلایه $3d$ ، ۵ برابر شمار الکترون های زیرلایه $4s$ است:

گروه ۶:



گروه ۱۲:

(صفحه های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۹۵- گزینه «۲»

(میلاد عزیزی)

عبارت های دوم و چهارم نادرست هستند.

انتقال های A ، E و D (به $n=2$) با نشر نور با طول موجی در ناحیه مرئی همراه هستند. هرچه اختلاف سطح انرژی مدارها کمتر باشد، انرژی انتقال، کمتر و طول موج نور نشر شده، بلندتر می شود.انتقال الکترون از لایه های بالاتر به $n=1$ با نشر نور با طول موج در ناحیه فرابنفش همراه باشند.در همه انتقال ها از لایه بالاتر به لایه پایین تر نور ایجاد می شود ولی نور نشر شده در انتقال های B و C در ناحیه مرئی نیست.

(صفحه های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۲»

(تاهیر اشرفی)

بررسی برخی عبارت ها:

(آ) طیف نشری خطی داده شده متعلق به عنصر هیدروژن است.

(ت) مدل بور می تواند طیف نشری خطی هیدروژن را توضیح دهد.

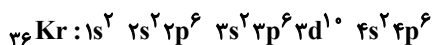
(صفحه های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۹۷- گزینه «۲»

(سروش عبادی)

فقط عبارت «ب» نادرست است.

بررسی عبارت ها:

(آ) گاز نجیب دوره چهارم جدول تناوبی، Kr است که دارای آرایش الکترونی زیر است.

ظرفیت لایه چهارم، برابر است با:

$$2n^2 = 2(4)^2 = 32$$

که در Kr ، ۸ الکترون در لایه چهارم قرار دارد یا ۲۵٪ کل ظرفیت.(ب) در یک لایه الکترونی (n) ، بازه l از صفر تا $(n-1)$ بوده و تعداد زیرلایه ها، حداکثر برابر n یا شماره لایه است.(پ) نماد هر زیرلایه، با دو عدد کوانتومی (nl) نشان داده می شود.(ت) همانطور که در مورد (ب) گفته شد بازه عدد کوانتومی فرعی (l) یک لایه از صفر تا $(n-1)$ است.

(ث) در هر دو این عناصر، ۳ لایه اول پر است و لایه چهارم در عناصر دوره ۶ شروع به پر شدن می کند.

(صفحه های ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی)



شیمی (۱) - موازی

(ناهیید اشرفی)

۱۰۱ - گزینه «۱»

گزینه «۱»: بور فقط ساختار اتم H را توانست توجیه کند.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

(علیرضا جلیلی)

۱۰۲ - گزینه «۲»

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: مرگ ستاره‌ها باعث پراکنده شدن عناصرها در فضا می‌شود. (و نه واکنش‌های هسته‌ای داخل آن‌ها).

عبارت سوم: عناصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

(ناهیید اشرفی)

۱۰۳ - گزینه «۳»

$$e_{A^{3-}} = e_{B^{2+}}$$

$$p_A + 3 = p_B - 2 \Rightarrow p_B = p_A + 5$$

$$n_{A^{3-}} = n_{B^{2+}} + 1 \Rightarrow n_{B^{2+}} = n_{A^{3-}} - 1$$

$$A_B = n_B + p_B$$

$$\Rightarrow A_{B^{2+}} = (n_{A^{3-}} - 1) + (p_{A^{3-}} + 5) = \overbrace{n_{A^{3-}} + p_{A^{3-}}}^{52} + 4$$

$$= 52 + 4 \Rightarrow A_{B^{2+}} = 56$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

(میرحسن حسینی)

۱۰۴ - گزینه «۳»

عبارت‌های (ا) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از ایزوتوپ‌های ^1_1H ، ^2_1H و ^3_1H است.عبارت (ب): پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن، ^5_1H است.عبارت (پ): ایزوتوپ‌های ^3_1H ، ^4_1H ، ^5_1H ، ^6_1H و ^7_1H ، پرتوزا هستند، لذا داریم:

$$\frac{5}{7} \times 100 \approx 71.4\%$$

عبارت (ت): تنها ^1_1H در شرط سوال صدق نمی‌کند و مجموع درصد فراوانی سایر ایزوتوپ‌های هیدروژن، تقریباً ۰.۰۱٪ است.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۹۸ - گزینه «۳»

(علی مؤیدی)

$$\text{مولکول } \text{HClO}_n = 1/20.4 \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mol HClO}_n}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول HClO}_n} \times \frac{M_{\text{HClO}_n}}{1 \text{ mol HClO}_n}$$

$$\Rightarrow M = 100.5 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M = (1 \times 1) + (1 \times 35.5) + (n \times 16) = 100.5 \text{ g} \Rightarrow n = 4$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۹۹ - گزینه «۱»

(سوراب صادقی‌زاده)

مطابق آرایش الکترونی این عناصرها، عناصرهای A و B به ترتیب دارای عدد اتمی ۵۰ و ۵۵ می‌باشند؛ بنابراین فقط عبارت سوم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: A عنصر $^{50}_{50}\text{Sn}$ است که در گروه ۱۴ و B عنصر $^{55}_{55}\text{Cs}$ است که در دوره ششم جدول تناوبی قرار دارد.عبارت دوم: عنصر B در گروه ۱ جدول دوره‌ای با عنصر $^{19}_{19}\text{K}$ از دوره چهارم

$$^{19}\text{K} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$$

هم‌گروه است.

عبارت سوم: A عنصری از دسته p می‌باشد؛ در حالی که عنصر $^{24}_{24}\text{Cr}$ که در آن تعداد الکترون‌های لایه سوم، ۱۳ برابر لایه چهارم است، در دسته d قرار دارد.

$$^{24}\text{Cr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$$

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۱۰۰ - گزینه «۳»

(سروش عباری)

نخست باید مقدار x را محاسبه کنیم تا بدانیم که ۶۹ گرم ترکیب N_2O_x دارای چه تعداد اتم است:

$$69 \text{ g N}_2\text{O}_x \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x}{(28 + 16x) \text{ g N}_2\text{O}_x} \times \frac{x \text{ mol O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 1/8.06 \times 10^{24} \text{ atom O}$$

$$\Rightarrow \frac{69x}{28 + 16x} = 3 \Rightarrow x = 4$$

حال تعداد اتم‌ها را در ۶۹ گرم N_2O_4 محاسبه می‌کنیم:

$$69 \text{ g N}_2\text{O}_4 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_4}{92 \text{ g N}_2\text{O}_4} \times \frac{6 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_4} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 4/5 N_A \text{ atom}$$

دقت کنید که چون مسئله ما مقایسه‌ای است، مقدار N_A را به‌طور کامل محاسبه نکرده و به جای آن از خود نماد N_A استفاده می‌کنیم.

$$4/5 N_A \text{ atom} = ? \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times$$

$$\frac{\Delta \text{mol atom (S, O)}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} \Rightarrow 88/2 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

دقت کنید که عناصر گوگرد و اکسیژن در ساختار سولفوریک اسید، مربوط به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای هستند.

(صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)



۱۰۵- گزینه «۳»

(آروین شجاعی)

عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند
بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود.

عبارت سوم: پرتوهای حاصل از کنترل تلویزیون در محدوده فرسرخ هستند و انرژی کمتری نسبت به نور مرئی دارند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۰۶- گزینه «۲»

(ناهد اشرفی)

فقط عبارت دوم نادرست است. در ساختار لایه‌ای، لایه‌های الکترونی از داخل به خارج شماره‌گذاری می‌شوند.

(صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۰۷- گزینه «۱»

(هسین معین‌دار آرائی)

قطعه گداخته شده در ضمن دور شدن از منبع حرارتی سرد شده و پرتو آزاد شده از آن کم انرژی‌تر و طول موج آن بلندتر می‌شود و در نتیجه میزان شکست آن در منشور کمتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۴»: پرتو A کم انرژی‌تر و طول موج آن بلندتر و در شکل شکست آن کمتر است، بنابراین با گذشت زمان، مسیر نور نشر شده مشابه مسیر A می‌شود.

گزینه «۳»: رابطه انرژی پرتو حاصل با دمای قطعه مستقیم و با طول موج پرتو عکس است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۱۰۸- گزینه «۴»

(هادی هابی‌نژادریان)

همه عبارت‌ها درست هستند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۱۰۹- گزینه «۱»

(علیرضا رضائی)

$$7 = \text{تعداد نوترون‌ها در یک مولکول } \text{NH}_3$$

$$\frac{\text{نوترون}}{\text{mol NH}_3} = \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times 6 = 6 \text{ نوترون/mol}$$

$$2 / \lambda \text{ نوترون} = 2 / \lambda N_A \text{ نوترون} = 2 / \lambda N_A H$$

$$? \text{ g N}_2\text{H}_4 = 2 / \lambda N_A H \times \frac{1 \text{ mol H}}{N_A H} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{2 \text{ mol H}} \times \frac{32 \text{ g N}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}$$

$$= 22 / 4 \text{ g N}_2\text{H}_4$$

(صفحه‌های ۵ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

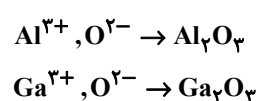
۱۱۰- گزینه «۳»

(میرحسن حسینی)

تنها عبارت دوم صحیح می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: خواص شیمیایی عناصر هم گروه یکسان است و نه عناصر هم دوره.

عبارت دوم: Al^{3+} و Ga^{3+} هر دو عضو گروه ۱۳ جدول تناوبی هستند که کاتیون‌هایی با بار $3+$ در ترکیب با O^{2-} تولید می‌کنند.عبارت سوم: ^{23}Na کاتیون یک ظرفیتی (Na^+) ، ^{31}P ، آنیون سه ظرفیتی (P^{3-}) ، ^{35}Cl آنیون یک ظرفیتی (Cl^-) و ^{32}S ، آنیون دو ظرفیتی (S^{2-}) ایجاد می‌کند.عبارت چهارم: عنصر هم دوره ^4He ، عنصر هیدروژن است و با آب واکنش نمی‌دهد.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۱۱۱- گزینه «۳»

(سروش عبادی)

تنها عبارت (ب) نادرست است.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

از ۸ عنصر فراوان بیشتری پیداست که این سیاره باید بیشتر از جنس گاز باشد.
(درستی پ)

دقت کنید که نور زرد رنگ شب هنگام بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها به علت وجود بخار سدیم (نه حالت مایع سدیم) در آنهاست. (نادرستی ب)

(صفحه‌های ۷، ۱۰، ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۱۱۲- گزینه «۳»

(علیرضا رضائی)

$$M_1 = 23 + 26 = 49, M_2 = 23 + 28 = 51, M_3 = 23 + 30 = 53$$

$$F_1 = 48, F_2 = F_3 = \frac{100 - 20 - 48}{2} = 16, F_4 = 20$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3 + M_4 F_4}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}$$

$$\Rightarrow 50.96 = \frac{49 \times 48 + 51 \times 16 + 53 \times 16 + M_4 \times 20}{100}$$

$$\Rightarrow 1080 = 20 \cdot M_4 \Rightarrow M_4 = 54$$

$$\Rightarrow 54 - 23 = 31$$

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۱۱۳- گزینه «۲»

(هسین معین‌دار آرائی)

انحراف یک پرتو در منشور، با طول موج رابطه عکس و با انرژی پرتو رابطه مستقیم دارد؛ بنابراین مقایسه انحراف پرتو یا انرژی یا دمای شعله به صورت $p > b > a$ درست است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۱۱۴- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

از آن جایی که اتم‌های مختلف دارای ۷ لایه الکترونی هستند ولی مقدار جاذبه‌ای که هسته به این لایه‌ها وارد می‌کند، در اتم‌های مختلف متفاوت است. در نتیجه فاصله $n = 5$ تا $n = 2$ در دو اتم X و Y متفاوت بوده و انتقال الکترون در آن‌ها با طول موج یکسان انجام نمی‌شود. البته بخش‌هایی از طیف ۲ عنصر می‌تواند یکسان باشد.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)



$$\Rightarrow M = 100 / 5 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M = (1 \times 1) + (1 \times 35 / 5) + (n \times 16) = 100 / 5 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n = 4$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۱۱۹- گزینه «۳»

(مرتضی زارعی)

- فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) گنجایش الکترون سه لایه اول برابر

$$28 = 2 \times 2^2 + 2 \times 2^1 + 2 \times 1^2 \text{ و حداکثر گنجایش الکترونی لایه چهارم}$$

برابر $32 = 2 \times 4^2$ می‌باشد و اختلاف آن‌ها ۴ است. (نادرست)

عبارت دوم) حداکثر گنجایش آخرین زیرلایه در لایه ششم ($l = 5$) برابر

$$22 = 4 \times 5 + 2 \text{ و حداکثر گنجایش اولین زیرلایه در لایه پنجم ($l = 0$) برابر}$$

$$2 = 4 \times 0 + 2 \text{ است و اختلاف آن‌ها برابر ۲۰ است. (نادرست)}$$

عبارت سوم) تعداد عناصر دوره چهارم برابر ۱۸ و حداکثر گنجایش چهارمین زیرلایه

$$(پرنرژی‌ترین زیرلایه) در لایه چهارم برابر $14 = 4 \times 3 + 2$ است و اختلاف$$

آن‌ها برابر ۴ است. (درست)

(صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰ کتاب درسی)

۱۲۰- گزینه «۳»

(سروش عباری)

نخست باید مقدار x را محاسبه کنیم تا بدانیم که ۶۹ گرم ترکیب N_2O_x

دارای چه تعداد اتم است:

$$69 \text{ g } N_2O_x \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_x}{(28 + 16x) \text{ g } N_2O_x} \times \frac{x \text{ mol O}}{1 \text{ mol } N_2O_x}$$

$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 1 / 8.06 \times 10^{24} \text{ atom O}$$

$$\Rightarrow \frac{69x}{28 + 16x} = 3 \Rightarrow x = 4$$

حال تعداد اتم‌ها را در ۶۹ گرم N_2O_4 محاسبه می‌کنیم:

$$69 \text{ g } N_2O_4 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_4}{92 \text{ g } N_2O_4} \times \frac{6 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } N_2O_4} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}}$$

$$= 4 / 5 N_A \text{ atom}$$

دقت کنید که چون مسئله ما مقایسه‌ای است، مقدار N_A را به‌طور کامل

محاسبه نکرده و به جای آن از خود نماد N_A استفاده می‌کنیم.

$$4 / 5 N_A \text{ atom} = ? \text{ g } H_2SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{98 \text{ g } H_2SO_4}$$

$$\frac{\Delta \text{mol atom (S, O)}}{1 \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} \Rightarrow 88 / 2 \text{ g } H_2SO_4$$

دقت کنید که عناصر گوگرد و اکسیژن در ساختار سولفوریک اسید، مربوط به

گروه ۱۶ جدول دوره‌ای هستند.

(صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

(میلاد عزیزی)

۱۱۵- گزینه «۲»

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

انتقال‌های A و E (به $n=2$) با نشر نور با طول موجی در ناحیه مرئی همراه هستند. هرچه اختلاف سطح انرژی مدارها کمتر باشد، انرژی انتقال کمتر و طول موج نور نشر شده، بلندتر است.

انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به $n=1$ می‌تواند با نشر نور با طول موج در ناحیه فرابنفش همراه باشد.

در همه انتقال‌ها از لایه بالاتر به لایه پایین‌تر نور ایجاد می‌شود ولی نور نشر شده در انتقال‌های B و C در ناحیه مرئی نیست.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۱۶- گزینه «۲»

(تاهید اشرفی)

بررسی برخی عبارت‌ها:

آ) طیف نشری خطی داده شده متعلق به عنصر هیدروژن است.

ت) مدل بور می‌تواند طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۱۷- گزینه «۱»

(سروش عباری)

فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در یک لایه الکترونی، حداکثر مقدار مجاز برای عدد کوانتومی فرعی، $n-1$ می‌باشد.

ب) در هر لایه به اندازه n ، زیرلایه داریم:

$$n=1 \rightarrow 1s \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 0$$

$$n=2 \rightarrow 2s, 2p \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 1$$

$$n=3 \rightarrow 3s, 3p, 3d \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 3$$

$$n=4 \rightarrow 4s, 4p, 4d, 4f \rightarrow \text{مجموع عددهای کوانتومی فرعی} = 6$$

مجموع این اعداد کوانتومی فرعی برابر با ۱۰ است و سومین گاز نجیب فراوان سیاره مشتری گاز Ne با عدد اتمی ۱۰ است.

پ) برای هر لایه، زیرلایه‌های موجود و $n+1$ زیرلایه‌ها را می‌نویسیم:

$$n=3 \begin{cases} 3s \rightarrow n+1=3 \\ 3p \rightarrow n+1=4 \\ 3d \rightarrow n+1=5 \end{cases}$$

$$n=4 \begin{cases} 4s \rightarrow n+1=4 \\ 4p \rightarrow n+1=5 \\ 4d \rightarrow n+1=6 \\ 4f \rightarrow n+1=7 \end{cases}$$

$$n=5 \begin{cases} 5s \rightarrow n+1=5 \\ 5p \rightarrow n+1=6 \\ 5d \rightarrow n+1=7 \\ 5f \rightarrow n+1=8 \\ 5g \rightarrow n+1=9 \end{cases}$$

$$n=6 \begin{cases} 6s \rightarrow n+1=6 \\ 6p \rightarrow n+1=7 \\ 6d \rightarrow n+1=8 \\ 6f \rightarrow n+1=9 \\ 6g \rightarrow n+1=10 \\ 6h \rightarrow n+1=11 \end{cases}$$

$$n=7 \begin{cases} 7s \rightarrow n+1=7 \\ 7p \rightarrow n+1=8 \\ 7d \rightarrow n+1=9 \\ 7f \rightarrow n+1=10 \\ 7g \rightarrow n+1=11 \\ 7h \rightarrow n+1=12 \\ 7i \rightarrow n+1=13 \end{cases}$$

$$n=8 \begin{cases} 8s \rightarrow n+1=8 \\ 8p \rightarrow n+1=9 \\ 8d \rightarrow n+1=10 \\ 8f \rightarrow n+1=11 \\ 8g \rightarrow n+1=12 \\ 8h \rightarrow n+1=13 \\ 8i \rightarrow n+1=14 \\ 8j \rightarrow n+1=15 \end{cases}$$

$$n=9 \begin{cases} 9s \rightarrow n+1=9 \\ 9p \rightarrow n+1=10 \\ 9d \rightarrow n+1=11 \\ 9f \rightarrow n+1=12 \\ 9g \rightarrow n+1=13 \\ 9h \rightarrow n+1=14 \\ 9i \rightarrow n+1=15 \\ 9j \rightarrow n+1=16 \\ 9k \rightarrow n+1=17 \end{cases}$$

$$n=10 \begin{cases} 10s \rightarrow n+1=10 \\ 10p \rightarrow n+1=11 \\ 10d \rightarrow n+1=12 \\ 10f \rightarrow n+1=13 \\ 10g \rightarrow n+1=14 \\ 10h \rightarrow n+1=15 \\ 10i \rightarrow n+1=16 \\ 10j \rightarrow n+1=17 \\ 10k \rightarrow n+1=18 \\ 10l \rightarrow n+1=19 \end{cases}$$

$$n=11 \begin{cases} 11s \rightarrow n+1=11 \\ 11p \rightarrow n+1=12 \\ 11d \rightarrow n+1=13 \\ 11f \rightarrow n+1=14 \\ 11g \rightarrow n+1=15 \\ 11h \rightarrow n+1=16 \\ 11i \rightarrow n+1=17 \\ 11j \rightarrow n+1=18 \\ 11k \rightarrow n+1=19 \\ 11l \rightarrow n+1=20 \end{cases}$$

$$n=12 \begin{cases} 12s \rightarrow n+1=12 \\ 12p \rightarrow n+1=13 \\ 12d \rightarrow n+1=14 \\ 12f \rightarrow n+1=15 \\ 12g \rightarrow n+1=16 \\ 12h \rightarrow n+1=17 \\ 12i \rightarrow n+1=18 \\ 12j \rightarrow n+1=19 \\ 12k \rightarrow n+1=20 \\ 12l \rightarrow n+1=21 \end{cases}$$

$$n=13 \begin{cases} 13s \rightarrow n+1=13 \\ 13p \rightarrow n+1=14 \\ 13d \rightarrow n+1=15 \\ 13f \rightarrow n+1=16 \\ 13g \rightarrow n+1=17 \\ 13h \rightarrow n+1=18 \\ 13i \rightarrow n+1=19 \\ 13j \rightarrow n+1=20 \\ 13k \rightarrow n+1=21 \\ 13l \rightarrow n+1=22 \end{cases}$$

$$n=14 \begin{cases} 14s \rightarrow n+1=14 \\ 14p \rightarrow n+1=15 \\ 14d \rightarrow n+1=16 \\ 14f \rightarrow n+1=17 \\ 14g \rightarrow n+1=18 \\ 14h \rightarrow n+1=19 \\ 14i \rightarrow n+1=20 \\ 14j \rightarrow n+1=21 \\ 14k \rightarrow n+1=22 \\ 14l \rightarrow n+1=23 \end{cases}$$

$$n=15 \begin{cases} 15s \rightarrow n+1=15 \\ 15p \rightarrow n+1=16 \\ 15d \rightarrow n+1=17 \\ 15f \rightarrow n+1=18 \\ 15g \rightarrow n+1=19 \\ 15h \rightarrow n+1=20 \\ 15i \rightarrow n+1=21 \\ 15j \rightarrow n+1=22 \\ 15k \rightarrow n+1=23 \\ 15l \rightarrow n+1=24 \end{cases}$$

$$n=16 \begin{cases} 16s \rightarrow n+1=16 \\ 16p \rightarrow n+1=17 \\ 16d \rightarrow n+1=18 \\ 16f \rightarrow n+1=19 \\ 16g \rightarrow n+1=20 \\ 16h \rightarrow n+1=21 \\ 16i \rightarrow n+1=22 \\ 16j \rightarrow n+1=23 \\ 16k \rightarrow n+1=24 \\ 16l \rightarrow n+1=25 \end{cases}$$

$$n=17 \begin{cases} 17s \rightarrow n+1=17 \\ 17p \rightarrow n+1=18 \\ 17d \rightarrow n+1=19 \\ 17f \rightarrow n+1=20 \\ 17g \rightarrow n+1=21 \\ 17h \rightarrow n+1=22 \\ 17i \rightarrow n+1=23 \\ 17j \rightarrow n+1=24 \\ 17k \rightarrow n+1=25 \\ 17l \rightarrow n+1=26 \end{cases}$$

$$n=18 \begin{cases} 18s \rightarrow n+1=18 \\ 18p \rightarrow n+1=19 \\ 18d \rightarrow n+1=20 \\ 18f \rightarrow n+1=21 \\ 18g \rightarrow n+1=22 \\ 18h \rightarrow n+1=23 \\ 18i \rightarrow n+1=24 \\ 18j \rightarrow n+1=25 \\ 18k \rightarrow n+1=26 \\ 18l \rightarrow n+1=27 \end{cases}$$

$$n=19 \begin{cases} 19s \rightarrow n+1=19 \\ 19p \rightarrow n+1=20 \\ 19d \rightarrow n+1=21 \\ 19f \rightarrow n+1=22 \\ 19g \rightarrow n+1=23 \\ 19h \rightarrow n+1=24 \\ 19i \rightarrow n+1=25 \\ 19j \rightarrow n+1=26 \\ 19k \rightarrow n+1=27 \\ 19l \rightarrow n+1=28 \end{cases}$$

$$n=20 \begin{cases} 20s \rightarrow n+1=20 \\ 20p \rightarrow n+1=21 \\ 20d \rightarrow n+1=22 \\ 20f \rightarrow n+1=23 \\ 20g \rightarrow n+1=24 \\ 20h \rightarrow n+1=25 \\ 20i \rightarrow n+1=26 \\ 20j \rightarrow n+1=27 \\ 20k \rightarrow n+1=28 \\ 20l \rightarrow n+1=29 \end{cases}$$

$$n=21 \begin{cases} 21s \rightarrow n+1=21 \\ 21p \rightarrow n+1=22 \\ 21d \rightarrow n+1=23 \\ 21f \rightarrow n+1=24 \\ 21g \rightarrow n+1=25 \\ 21h \rightarrow n+1=26 \\ 21i \rightarrow n+1=27 \\ 21j \rightarrow n+1=28 \\ 21k \rightarrow n+1=29 \\ 21l \rightarrow n+1=30 \end{cases}$$

$$n=22 \begin{cases} 22s \rightarrow n+1=22 \\ 22p \rightarrow n+1=23 \\ 22d \rightarrow n+1=24 \\ 22f \rightarrow n+1=25 \\ 22g \rightarrow n+1=26 \\ 22h \rightarrow n+1=27 \\ 22i \rightarrow n+1=28 \\ 22j \rightarrow n+1=29 \\ 22k \rightarrow n+1=30 \\ 22l \rightarrow n+1=31 \end{cases}$$

$$n=23 \begin{cases} 23s \rightarrow n+1=23 \\ 23p \rightarrow n+1=24 \\ 23d \rightarrow n+1=25 \\ 23f \rightarrow n+1=26 \\ 23g \rightarrow n+1=27 \\ 23h \rightarrow n+1=28 \\ 23i \rightarrow n+1=29 \\ 23j \rightarrow n+1=30 \\ 23k \rightarrow n+1=31 \\ 23l \rightarrow n+1=32 \end{cases}$$

$$n=24 \begin{cases} 24s \rightarrow n+1=24 \\ 24p \rightarrow n+1=25 \\ 24d \rightarrow n+1=26 \\ 24f \rightarrow n+1=27 \\ 24g \rightarrow n+1=28 \\ 24h \rightarrow n+1=29 \\ 24i \rightarrow n+1=30 \\ 24j \rightarrow n+1=31 \\ 24k \rightarrow n+1=32 \\ 24l \rightarrow n+1=33 \end{cases}$$

$$n=25 \begin{cases} 25s \rightarrow n+1=25 \\ 25p \rightarrow n+1=26 \\ 25d \rightarrow n+1=27 \\ 25f \rightarrow n+1=28 \\ 25g \rightarrow n+1=29 \\ 25h \rightarrow n+1=30 \\ 25i \rightarrow n+1=31 \\ 25j \rightarrow n+1=32 \\ 25k \rightarrow n+1=33 \\ 25l \rightarrow n+1=34 \end{cases}$$

$$n=26 \begin{cases} 26s \rightarrow n+1=26 \\ 26p \rightarrow n+1=27 \\ 26d \rightarrow n+1=28 \\ 26f \rightarrow n+1=29 \\ 26g \rightarrow n+1=30 \\ 26h \rightarrow n+1=31 \\ 26i \rightarrow n+1=32 \\ 26j \rightarrow n+1=33 \\ 26k \rightarrow n+1=34 \\ 26l \rightarrow n+1=35 \end{cases}$$

$$n=27 \begin{cases} 27s \rightarrow n+1=27 \\ 27p \rightarrow n+1=28 \\ 27d \rightarrow n+1=29 \\ 27f \rightarrow n+1=30 \\ 27g \rightarrow n+1=31 \\ 27h \rightarrow n+1=32 \\ 27i \rightarrow n+1=33 \\ 27j \rightarrow n+1=34 \\ 27k \rightarrow n+1=35 \\ 27l \rightarrow n+1=36 \end{cases}$$

$$n=28 \begin{cases} 28s \rightarrow n+1=28 \\ 28p \rightarrow n+1=29 \\ 28d \rightarrow n+1=30 \\ 28f \rightarrow n+1=31 \\ 28g \rightarrow n+1=32 \\ 28h \rightarrow n+1=33 \\ 28i \rightarrow n+1=34 \\ 28j \rightarrow n+1=35 \\ 28k \rightarrow n+1=36 \\ 28l \rightarrow n+1=37 \end{cases}$$

$$n=29 \begin{cases} 29s \rightarrow n+1=29 \\ 29p \rightarrow n+1=30 \\ 29d \rightarrow n+1=31 \\ 29f \rightarrow n+1=32 \\ 29g \rightarrow n+1=33 \\ 29h \rightarrow n+1=34 \\ 29i \rightarrow n+1=35 \\ 29j \rightarrow n+1=36 \\ 29k \rightarrow n+1=37 \\ 29l \rightarrow n+1=38 \end{cases}$$

$$n=30 \begin{cases} 30s \rightarrow n+1=30 \\ 30p \rightarrow n+1=31 \\ 30d \rightarrow n+1=32 \\ 30f \rightarrow n+1=33 \\ 30g \rightarrow n+1=34 \\ 30h \rightarrow n+1=35 \\ 30i \rightarrow n+1=36 \\ 30j \rightarrow n+1=37 \\ 30k \rightarrow n+1=38 \\ 30l \rightarrow n+1=39 \end{cases}$$

$$n=31 \begin{cases} 31s \rightarrow n+1=31 \\ 31p \rightarrow n+1=32 \\ 31d \rightarrow n+1=33 \\ 31f \rightarrow n+1=34 \\ 31g \rightarrow n+1=35 \\ 31h \rightarrow n+1=36 \\ 31i \rightarrow n+1=37 \\ 31j \rightarrow n+1=38 \\ 31k \rightarrow n+1=39 \\ 31l \rightarrow n+1=40 \end{cases}$$

$$n=32 \begin{cases} 32s \rightarrow n+1=32 \\ 32p \rightarrow n+1=33 \\ 32d \rightarrow n+1=34 \\ 32f \rightarrow n+1=35 \\ 32g \rightarrow n+1=36 \\ 32h \rightarrow n+1=37 \\ 32i \rightarrow n+1=38 \\ 32j \rightarrow n+1=39 \\ 32k \rightarrow n+1=40 \\ 32l \rightarrow n+1=41 \end{cases}$$

$$n=33 \begin{cases} 33s \rightarrow n+1=33 \\ 33p \rightarrow n+1=34 \\ 33d \rightarrow n+1=35 \\ 33f \rightarrow n+1=36 \\ 33g \rightarrow n+1=37 \\ 33h \rightarrow n+1=38 \\ 33i \rightarrow n+1=39 \\ 33j \rightarrow n+1=40 \\ 33k \rightarrow n+1=41 \\ 33l \rightarrow n+1=42 \end{cases}$$

$$n=34 \begin{cases} 34s \rightarrow n+1=34 \\ 34p \rightarrow n+1=35 \\ 34d \rightarrow n+1=36 \\ 34f \rightarrow n+1=37 \\ 34g \rightarrow n+1=38 \\ 34h \rightarrow n+1=39 \\ 34i \rightarrow n+1=40 \\ 34j \rightarrow n+1=41 \\ 34k \rightarrow n+1=42 \\ 34l \rightarrow n+1=43 \end{cases}$$

$$n=35 \begin{cases} 35s \rightarrow n+1=35 \\ 35p \rightarrow n+1=36 \\ 35d \rightarrow n+1=37 \\ 35f \rightarrow n+1=38 \\ 35g \rightarrow n+1=39 \\ 35h \rightarrow n+1=40 \\ 35i \rightarrow n+1=41 \\ 35j \rightarrow n+1=42 \\ 35k \rightarrow n+1=43 \\ 35l \rightarrow n+1=44 \end{cases}$$

$$n=36 \begin{cases} 36s \rightarrow n+1=36 \\ 36p \rightarrow n+1=37 \\ 36d \rightarrow n+1=38 \\ 36f \rightarrow n+1=39 \\ 36g \rightarrow n+1=40 \\ 36h \rightarrow n+1=41 \\ 36i \rightarrow n+1=42 \\ 36j \rightarrow n+1=43 \\ 36k \rightarrow n+1=44 \\ 36l \rightarrow n+1=45 \end{cases}$$

$$n=37 \begin{cases} 37s \rightarrow n+1=37 \\ 37p \rightarrow n+1=38 \\ 37d \rightarrow n+1=39 \\ 37f \rightarrow n+1=40 \\ 37g \rightarrow n+1=41 \\ 37h \rightarrow n+1=42 \\ 37i \rightarrow n+1=43 \\ 37j \rightarrow n+1=44 \\ 37k \rightarrow n+1=45 \\ 37l \rightarrow n+1=46 \end{cases}$$

$$n=38 \begin{cases} 38s \rightarrow n+1=38 \\ 38p \rightarrow n+1=39 \\ 38d \rightarrow n+1=40 \\ 38f \rightarrow n+1=41 \\ 38g \rightarrow n+1=42 \\ 38h \rightarrow n+1=43 \\ 38i \rightarrow n+1=44 \\ 38j \rightarrow n+1=45 \\ 38k \rightarrow n+1=46 \\ 38l \rightarrow n+1=47 \end{cases}$$

$$n=39 \begin{cases} 39s \rightarrow n+1=39 \\ 39p \rightarrow n+1=40 \\ 39d \rightarrow n+1=41 \\ 39f \rightarrow n+1=42 \\ 39g \rightarrow n+1=43 \\ 39h \rightarrow n+1=44 \\ 39i \rightarrow n+1=45 \\ 39j \rightarrow n+1=46 \\ 39k \rightarrow n+1=47 \\ 39l \rightarrow n+1=48 \end{cases}$$

$$n=40 \begin{cases} 40s \rightarrow n+1=40 \\ 40p \rightarrow n+1=41 \\ 40d \rightarrow n+1=42 \\ 40f \rightarrow n+1=43 \\ 40g \rightarrow n+1=44 \\ 40h \rightarrow n+1=45 \\ 40i \rightarrow n+1=46 \\ 40j \rightarrow n+1=47 \\ 40k \rightarrow n+1=48 \\ 40l \rightarrow n+1=49 \end{cases}$$

$$n=41 \begin{cases} 41s \rightarrow n+1=41 \\ 41p \rightarrow n+1=42 \\ 41d \rightarrow n+1=43 \\ 41f \rightarrow n+1=44 \\ 41g \rightarrow n+1=45 \\ 41h \rightarrow n+1=46 \\ 41i \rightarrow n+1=47 \\ 41j \rightarrow n+1=48 \\ 41k \rightarrow n+1=49 \\ 41l \rightarrow n+1=50 \end{cases}$$

$$n=42 \begin{cases} 42s \rightarrow n+1=42 \\ 42p \rightarrow n+1=43 \\ 42d \rightarrow n+1=44 \\ 42f \rightarrow n+1=45 \\ 42g \rightarrow n+1=46 \\ 42h \rightarrow n+1=47 \\ 42i \rightarrow n+1=48 \\ 42j \rightarrow n+1=49 \\ 42k \rightarrow n+1=50 \\ 42l \rightarrow n+1=51 \end{cases}$$

$$n=43 \begin{cases} 43s \rightarrow n+1=43 \\ 43p \rightarrow n+1=44 \\ 43d \rightarrow n+1=45 \\ 43f \rightarrow n+1=46 \\ 43g \rightarrow n+1=47 \\ 43h \rightarrow n+1=48 \\ 43i \rightarrow n+1=49 \\ 43j \rightarrow n+1=50 \\ 43k \rightarrow n+1=51 \\ 43l \rightarrow n+1=52 \end{cases}$$

$$n=44 \begin{cases} 44s \rightarrow n+1=44 \\ 44p \rightarrow n+1=45 \\ 44d \rightarrow n+1=46 \\ 44f \rightarrow n+1=47 \\ 44g \rightarrow n+1=48 \\ 44h \rightarrow n+1=49 \\ 44i \rightarrow n+1=50 \\ 44j \rightarrow n+1=51 \\ 44k \rightarrow n+1=52 \\ 44l \rightarrow n+1=53 \end{cases}$$

$$n=45 \begin{cases} 45s \rightarrow n+1=45 \\ 45p \rightarrow n+1=46 \\ 45d \rightarrow n+1=47 \\ 45f \rightarrow n+1=48 \\ 45g \rightarrow n+1=49 \\ 45h \rightarrow n+1=50 \\ 45i \rightarrow n+1=51 \\ 45j \rightarrow n+1=52 \\ 45k \rightarrow n+1=53 \\ 45l \rightarrow n+1=54 \end{cases}$$

$$n=46 \begin{cases} 46s \rightarrow n+1=46 \\ 46p \rightarrow n+1=47 \\ 46d \rightarrow n+1=48 \\ 46f \rightarrow n+1=49 \\ 46g \rightarrow n+1=50 \\ 46h \rightarrow n+1=51 \\ 46i \rightarrow n+1=52 \\ 46j \rightarrow n+1=53 \\ 46k \rightarrow n+1=54 \\ 46l \rightarrow n+1=55 \end{cases}$$

$$n=47 \begin{cases} 47s \rightarrow n+1=47 \\ 47p \rightarrow n+1=48 \\ 47d \rightarrow n+1=49 \\ 47f \rightarrow n+1=50 \\ 47g \rightarrow n+1=51 \\ 47h \rightarrow n+1=52 \\ 47i \rightarrow n+1=53 \\ 47j \rightarrow n+1=54 \\ 47k \rightarrow n+1=55 \\ 47l \rightarrow n+1=56 \end{cases}$$

$$n=48 \begin{cases} 48s \rightarrow n+1=48 \\ 48p \rightarrow n+1=49 \\ 48d \rightarrow n+1=50 \\ 48f \rightarrow n+1=51 \\ 48g \rightarrow n+1=52 \\ 48h \rightarrow n+1=53 \\ 48i \rightarrow n+1=54 \\ 48j \rightarrow n+1=55 \\ 48k \rightarrow n+1=56 \\ 48l \rightarrow n+1=57 \end{cases}$$