


تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)

ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۲»

(معمدامین اقبال احمدی)

شرط بازه بودن این است که انتهای بازه از ابتدای آن بزرگتر باشد و شرط بازه نبودن بالعکس آن است، لذا:

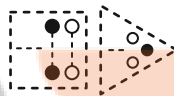
$$ax + 1 \geq -x \Rightarrow ax + x \geq -1 \Rightarrow (a+1)x \geq -1 \Rightarrow x \geq \frac{-1}{a+1}$$

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

۲- گزینه «۴»

(افشین قاصدقانی)

مطابق شکل در شماره n ام، یک دنباله مثلثی با $n+1$ ردیف (با ردیف‌های فرد توپ) و یک دنباله مربعی $n \times n$ (با ردیف‌های یک در میان توپ) وجود دارد. لذا در شماره دهم، تعداد دایره‌های توپ 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»

(پونام کلامی)

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

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

$$\begin{aligned} 4a_8 &= 3a_7 + a_8 \Rightarrow 4a_1 r^7 = 3a_1 r^7 + a_1 r^7 \\ \Rightarrow r^6 - 4r^3 + 3 &= 0 \Rightarrow (r^3 - 3)(r^3 - 1) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} r^3 = 1 & \text{غ قق ۱} \\ r^3 = 3 & \text{قق ۳} \end{cases} \Rightarrow \frac{a_8}{3a_7} = \frac{a_1 r^7}{3a_1 r^6} = \frac{1}{3} r = \frac{9}{3} = 3 \end{aligned}$$

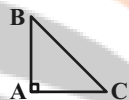
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

۴- گزینه «۳»

(مسعود مهروی)

در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$\begin{aligned} \sin \hat{B} &= \frac{AC}{BC}, \cos \hat{C} = \frac{AC}{BC} \\ \Rightarrow \sin \hat{B} &= \cos \hat{C} \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned} (\sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C})^\circ &= (1 + \cos^2 \hat{C} + \sin^2 \hat{C})^\circ \\ &= (1+1)^\circ = 1024 \end{aligned}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

۵- گزینه «۲»

(بهرا علاج)

با رسم شکل برای مسأله داده شده داریم:

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

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

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

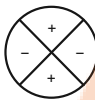
$$\Rightarrow x = \frac{12}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = 12(\sqrt{3} + \sqrt{2})$$

(میلار منصوری)

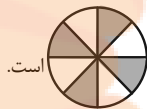
۸- گزینه «۲»

می دانیم $\cot x$ 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 به صورت  است. بنابراین

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



(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

(علی سرآبادانی)

۹- گزینه «۳»

$$A = \frac{\sqrt{4^2 \times 3} + \sqrt{10^2 \times 3} - \sqrt{7^2 \times 3}}{3\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3} + 10\sqrt{3} - 7\sqrt{3}}{3\sqrt{3}}$$

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

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

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

(همید علیزاده)

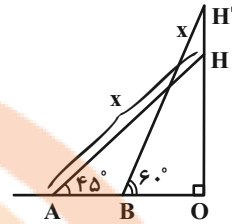
۱۰- گزینه «۱»

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

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

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

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



(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(علی آزار)

۶- گزینه «۳»

$$\sin \alpha \times \cos \alpha > 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha > 0, \cos \alpha > 0 \Rightarrow \text{ربع اول} \\ \text{یا} \\ \sin \alpha < 0, \cos \alpha < 0 \Rightarrow \text{ربع سوم} \end{cases} \quad (1)$$

$$\cot \alpha \times \sin \alpha < 0 \Rightarrow \begin{cases} \cot \alpha < 0, \sin \alpha > 0 \Rightarrow \text{ربع دوم} \\ \text{یا} \\ \cot \alpha > 0, \sin \alpha < 0 \Rightarrow \text{ربع سوم} \end{cases} \quad (2)$$

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

α در ربع سوم قرار دارد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بونام کلامی)

۷- گزینه «۲»

$$\tan \alpha = m$$

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

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

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

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)

از طرفی داریم:

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

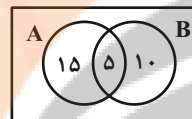
$$\Rightarrow (a + b)(a - b) = 1 \Rightarrow a^2 - b^2 = 1$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ 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)

$$\frac{5t_1 + 7t_2 - 3t_3}{3} = \frac{5(t_1 + 5d) + 7(t_1 + 8d) - 3(t_1 + 2d)}{3}$$

$$= \frac{5t_1 + 25d + 7t_1 + 56d - 3t_1 - 6d}{3} = \frac{9t_1 + 75d}{3}$$

$$= 3t_1 + 25d = 3(t_1 + 8d) = 3t_3$$

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

۱۳- گزینه «۴»

(احمد مویاری)

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

$$(3^x \cdot 3^y)^2 = 3^{2x+2y} = 3^{2(x+y)} = 3^4 = 81$$

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

۱۴- گزینه «۱»

(محمدابراهیم توژنده‌فانی)

جملات دنباله را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

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

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

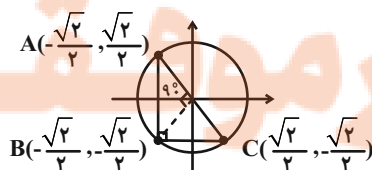
$$\text{جمله } 15 = \frac{x}{r^7} \times \dots \times x \times \dots \times xr^7 = x^{15} = 100$$

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

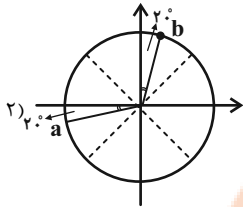
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)



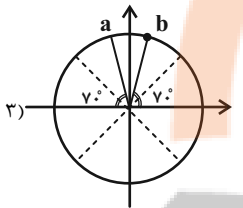
شرط «۱» نقض می‌شود.



$$\sin a < \sin b$$

$$\sin b > \cos b$$

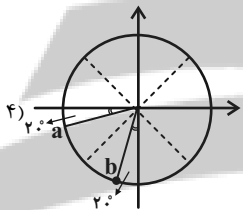
شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



$$\sin a = \sin b$$

$$\sin b > \cos b$$

شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



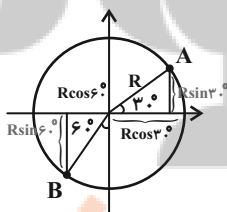
هر ۳ شرط برای $b = 25^\circ$ و $a = 20^\circ$ برقرار است.

(مثلاً، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهرای علاج)

۱۸- گزینه «۲»

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



$$x_A = \alpha + R \cos 30^\circ \Rightarrow \alpha + \frac{R\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} - 3$$

$$x_B = \alpha - R \cos 60^\circ \Rightarrow \alpha - \frac{R}{2} = -5$$

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

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:

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

(مثلاً، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

(علی آزار)

۱۶- گزینه «۴»

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

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

خواهیم داشت:

طرفین را در $(1+a^2)$ ضرب می‌کنیم:

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

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

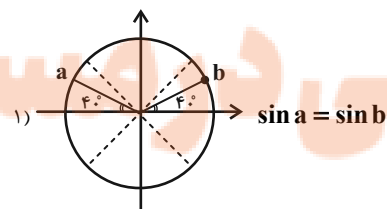
$$(2) \Rightarrow (a-1)^2 \geq 0$$

(مثلاً، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(میثم بهرامی یویا)

۱۷- گزینه «۴»

هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



ریاضی (۱) - موازی

حال با در نظر گرفتن عرض نقطه A داریم:

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

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

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۱»

(میلار منصوری)

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:

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

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

ج) اتحاد نیست. زیرا مثلاً $2 \neq \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ است. $\tan^2 \frac{\pi}{3} + \cot^2 \frac{\pi}{3} = 3 + \frac{1}{3} = \frac{10}{3}$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ 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 عبارات‌های پیروی، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

(مهمرامین اقبال احمدی)

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 عمیری)

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

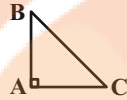
(مسعود مهروی)

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:

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

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

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهرامی علاج)

۲۷- گزینه «۲»

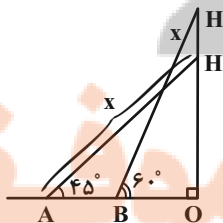
با رسم شکل برای مسأله داده شده داریم:

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

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

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

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



(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

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

$$\frac{+6}{5, 11, 17, 23, 29, 35, 41, \dots}$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

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

(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، $3a_7$

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

$$3a_7 = 2a_8 \Rightarrow 3a_1 r^6 = 2a_1 r^7$$

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

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

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

(میثم بهرامی یویا)

۲۵- گزینه «۲»

$$a_1, a_2, a_3, a_4$$

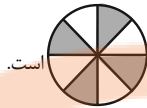
$$a_1 + a_3 = 8 \Rightarrow \frac{a_2 + a_4}{a_1 + a_3} = \frac{20}{8} \Rightarrow \frac{a_1 q + a_1 q^3}{a_1 + a_1 q^2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1 q(1+q^2)}{a_1(1+q^2)} = \frac{5}{2} \Rightarrow q = \frac{5}{2}$$

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

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

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



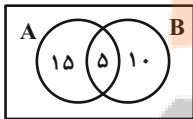
است.

(مثلثات، 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:

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

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

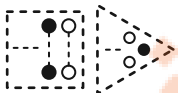
$$n((A-B) \cup (B-A)) = n(A-B) + n(B-A) \\ = n(A) + n(B) - 2n(A \cap B) = 25$$

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

(افشین قاصدقانی)

۳۲- گزینه «۴»

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

(علی آزار)

۲۸- گزینه «۳»

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

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

با توجه به روابط به‌دست آمده از (۱) و (۲) می‌توان دریافت که انتهای کمان زاویه α در ربع سوم قرار دارد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهنام کلامی)

۲۹- گزینه «۲»

$$\tan \alpha = m \\ \frac{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}{3 \sin \alpha - \cos \alpha} = 3 \xrightarrow{+ \cos \alpha} \frac{\tan \alpha + 2}{3 \tan \alpha - 1} = 3 \\ \Rightarrow \tan \alpha + 2 = 9 \tan \alpha - 3 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{5}{8} = m$$

$$A\left(\frac{3}{5}, k\right) \Rightarrow k = \frac{5}{8} \times \frac{3}{5} + \frac{7}{8} = \frac{10}{8} = 1 \frac{1}{4}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)

(میلاد منصوری)

۳۰- 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 $|\sin x| - |\cos x|$ است. بدیهی است

علامت این عبارت‌ها روی دایره مثلثاتی به‌صورت



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

۳۳- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

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

$$= \frac{\Delta t_1 + \gamma \Delta d + \gamma t_1 + \Delta \gamma d - \gamma t_1 - \gamma d}{3} = \frac{\Delta t_1 + \gamma \Delta d - \gamma d}{3}$$

$$= \gamma t_1 + \gamma \Delta d = \gamma(t_1 + \Delta d) = \gamma t_f$$

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

۳۴- گزینه «۴»

(احمد موریایی)

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

$$(3^x \cdot 3^y)^2 = 3^{2x} \cdot 3^{2y} = 3^{2x+2y} = 3^{2 \cdot 1} = 3^2 = 9$$

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

۳۵- گزینه «۱»

(مهدی ابراهیم تونزنده‌یانی)

جملات دنباله را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

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

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

$$\text{حاصل ضرب ۱۵ جمله} = \frac{x}{r^7} \times \dots \times x \times \dots \times xr^7 = x^{15} = 100$$

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

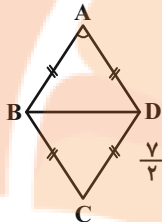
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۱»

(سعید زبیب زاروشن)

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

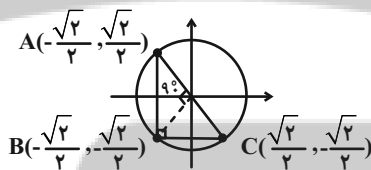
$$S_{ABCD} = 2S_{\Delta ABD} = 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} \times \frac{2\sqrt{10}}{7} = \frac{7\sqrt{10}}{2}$$



(مثلاً، 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

B(-\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}) می‌رسیم. همچنین اگر نقطه A را نسبت به نیمساز ناحیه

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:

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

(مثلاً، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۳»

(علی آزار)

با فرض مثبت بودن a و b داریم:

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

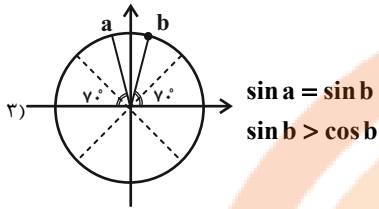
$$\text{کمترین مقدار} \xrightarrow{\cos x = 1} \frac{2}{a+b} = 1 \Rightarrow a+b=2$$

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

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

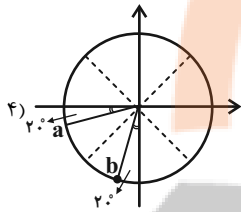
(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



$$\sin a = \sin b \\ \sin b > \cos b$$

شرط «۱» و «۳» نقض می‌شود.



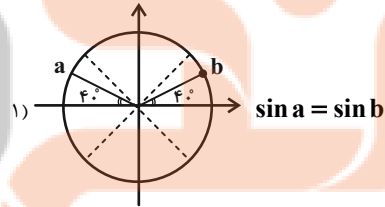
هر ۳ شرط برای $a=200^\circ$ و $b=250^\circ$ برقرار است.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۴»

(میثم بهرامی یویا)

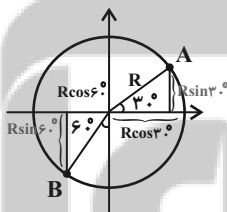
هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



$$\sin a = \sin b$$

شرط «۱» نقض می‌شود.

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



$$x_A = \alpha + R \cos 30^\circ \Rightarrow \alpha + \frac{R\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} - 3$$

$$x_B = \alpha - R \cos 60^\circ \Rightarrow \alpha - \frac{R}{2} = -5$$

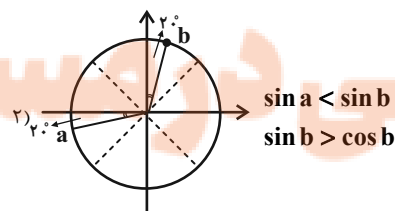
$$\Rightarrow \alpha = -3, R = 4$$

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)



$$\sin a < \sin b \\ \sin b > \cos b$$

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»

(فرزانه 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»

(مهمبر کرمی)

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:

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

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

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

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

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

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

۴۴- گزینه «۴»

(فرزانه 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 ابومصوب)

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

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

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

$$\Rightarrow c = \frac{18}{1} = 18$$

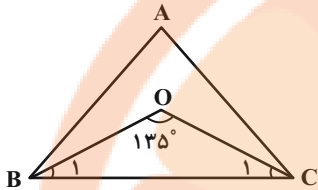
(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

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

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

(امیرحسین ابومحبوب)

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:

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

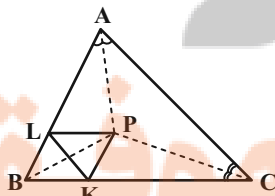
بنابراین طبق قضیه زاویه برتر در مثلث ABC، $AB > AC$ است و در نتیجه نامساوی گزینه «۱» درست است.

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

(مهرداد ملونری)

گزینه «۴» - ۵۰

چون P روی نیمسازهای داخلی زوایای A و C قرار دارد و نیمسازهای زوایای داخلی هر مثلث هم‌سازند، 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 قطرهای 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:



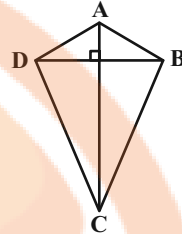
$$\hat{A} = \hat{C} = 55^\circ \Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - 2 \times 55^\circ = 70^\circ$$

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

گزینه «۲» - ۴۷

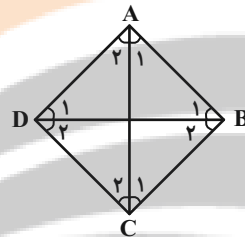
(امیرحسین ابومحبوب)

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



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

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



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

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

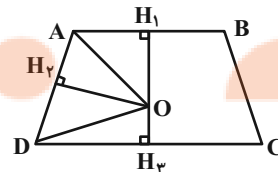
بنابراین $AB = BC = CD = AD$ یعنی چهارضلعی ABCD لوزی است.

(ترسیم‌های هندسی و استرالال، صفحه ۲۵ کتاب درسی)

(مهرداد ملونری)

گزینه «۱» - ۴۸

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



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

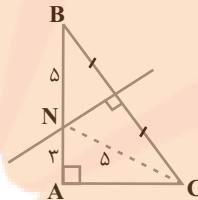
$$\Rightarrow OH_2 = \frac{OH_1 + OH_3}{2} \Rightarrow OH_2 = \frac{H_1 H_3}{2} = \frac{5}{2}$$

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 مورد نظر محل برخورد عمودمنصف ضلع BC با اضلاع مثلث است و بنابراین نقطه مورد نظر همان نقطه N در شکل مقابل است. طبق قضیه فیثاغورس:



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

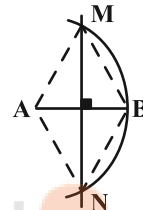
$$\Delta ABC : BC = \sqrt{8^2 + 4^2} = 4\sqrt{5}$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، 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.



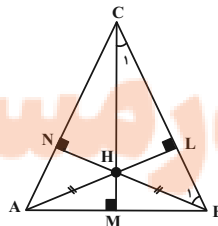
(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

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:

$$\widehat{A} = \widehat{B}$$



از طرفی:

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

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

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

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

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، 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 استرلال، 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 استرلال، 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 بزرگترین آن‌ها از مجموع دو تای دیگر کوچکتر باشد.

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

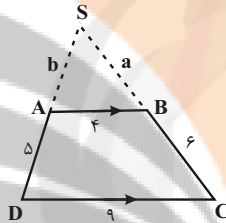
(کتاب آبی)

گزینه «۴» - ۵۹

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

$$AB \parallel CD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{SA}{SD} = \frac{SB}{SC} = \frac{AB}{CD}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{b+5} = \frac{a}{a+6} = \frac{4}{9}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{b+5} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9b = 4b + 20 \Rightarrow b = 4 \\ \frac{a}{a+6} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9a = 4a + 24 \Rightarrow a = 4/8 \end{cases}$$

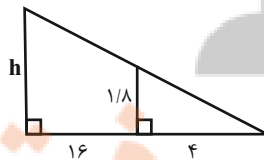
$$\Rightarrow \text{محیط مثلث } SAB = 4 + 4/8 + 4 = 12/8$$

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

(کتاب آبی)

گزینه «۳» - ۶۰

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، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

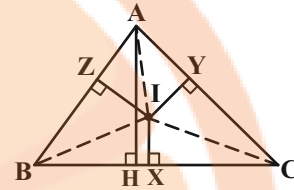
(کتاب آبی)

گزینه «۳» - ۵۷

دقت کنید چون I از سه ضلع مثلث به یک فاصله است، محل برخورد نیم‌سازهای

زوایای داخلی است، پس در شکل زیر $IX = IY = IZ$.

از آنجا که دو مثلث IBC و ABC در ضلع BC مشترک هستند، داریم:



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

اما:

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle BIC} + S_{\triangle CIA} + S_{\triangle AIB} = \frac{\gamma}{2} IX + \frac{\epsilon}{2} IY + \frac{\delta}{2} IZ$$

$$\xrightarrow{IX=IY=IZ=m} S_{\triangle BAC} = \frac{\gamma}{2} m + \frac{\epsilon}{2} m + \frac{\delta}{2} m = 9m$$

در نتیجه داریم:

$$\xrightarrow{(*)} \frac{IX}{AH} = \frac{S(\triangle BIC)}{S(\triangle BAC)} = \frac{\frac{\gamma}{2} m}{9m} = \frac{\gamma}{18}$$

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

(کتاب آبی)

گزینه «۲» - ۵۸

هر بار طول یکی از این سه پاره خط را به عنوان واسطه هندسی طول‌های دو پاره خط

دیگر در نظر بگیریم، داریم:

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

حالت اول:

$3 + 2\sqrt{2} > 6$ ، پس این سه پاره خط، یک مثلث تشکیل می‌دهند.

$$3^2 = 6x \Rightarrow 6x = 9 \Rightarrow x = 1/5$$

حالت دوم:

$3 + 1/5 < 6$ ، پس این سه پاره خط نمی توانند یک مثلث ایجاد کنند.

فیزیک (۱)

۶۴- گزینه «۳»

(اسعد 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 به دست 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)

۶۱- گزینه «۳»

(علی کل ممبری، امشه)

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»

(اسعد مرادی پور)

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

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

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

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

می‌باشد، پس:

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

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ و ۱۱ 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»

(اسعد 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.

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

حال میزان کاهش ارتفاع را حساب می‌کنیم.

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

پس ارتفاع آب $40 - 3.2 = 36.8 \text{ cm}$ می‌شود.

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

۶۳- گزینه «۲»

(علی کل ممبری، امشه)

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

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

حال عدد به دست آمده را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

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

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

۶۷- گزینه «۱»

(سینا عزیزی)

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

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

(علی گل ممردی رامشه)

۷۰- گزینه «۴»

با استفاده از تعریف فشار پیمانه‌ای و فشار کل داریم:

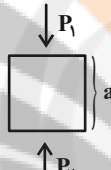
$$\begin{aligned} (P_g)_A &= P_A - P_0 \\ (P_g)_B &= P_B - P_0 \\ \Rightarrow (P_g)_B - (P_g)_A &= P_B - P_A \\ &= \rho gh_B + P_0 - \rho gh_A - P_0 = \rho g(h_B - h_A) \\ \Rightarrow (P_g)_B - (P_g)_A &= 5000 \times 10 \times 0.2 = 10000 \text{ Pa} = 10 \text{ kPa} \end{aligned}$$

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

(علی گل ممردی 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:

$$\begin{aligned} \Delta P \cdot a^2 &= mg \xrightarrow{(1)} \Delta P \times \left(\frac{\Delta P}{\rho_{\text{مایع}} g}\right)^2 = mg \\ \Rightarrow m &= \frac{(\Delta P)^3}{\rho_{\text{مایع}}^2 g^2} = \frac{((109 - 107) \times 10^3)^3}{10^6 \times 10^2} = \frac{8 \times 10^9}{10^8} = 8 \text{ kg} \end{aligned}$$

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

(امیر مرادی پور)

۷۲- گزینه «۳»

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

$$P_0 = 76 \text{ cmHg}$$

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:

$$\% \text{ درصد تغییرات حجم مخلوط} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{3920 - 4000}{4000} \times 100 = 2\%$$

بنابراین حجم مخلوط ۲ درصد کاهش یافته است.

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

(سینا عزیززی)

۶۸- گزینه «۳»

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

$$\begin{aligned} m_1 &= m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \\ \rho_1 = \rho_2 \Rightarrow \rho = \frac{\rho}{3}, V_1 &= \frac{4}{3} \pi R^3 \\ \rho \times \frac{4}{3} \pi R^3 &= \frac{\rho}{3} \times V_2 \\ \Rightarrow V_2 &= 4 \pi R^3 \end{aligned}$$

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»)

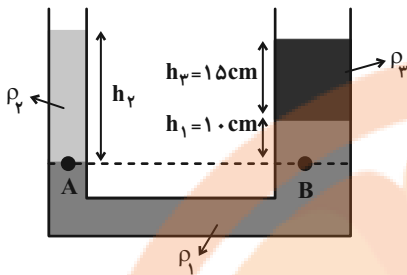
ذرات جسم جامد، ساکن نیستند و سرجای خود حرکت ارتعاشی یا نوسانی دارند.

(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)

(معمد یوار سورجی)

۷۴- گزینه «۲»

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

$$P_B = P_C \xrightarrow{P_B = P_C} P_D = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$

$$P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} \cdot g \cdot L \sin 53^\circ = 4 \times 10^3 \times 10 \times 0.6 / 100 = 2.4 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} \cdot g \cdot \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow 2.4 \times 10^4 = 13.6 \times 10^3 \times \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow h = 1.6 \text{ cm}$$

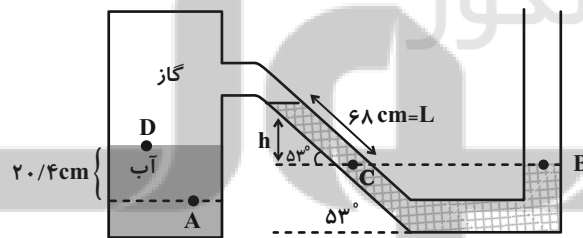
$$75 \text{ cmHg} = 1.6 \text{ cmHg} + P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 59 \text{ cmHg}$$

$$P_A = P_D + P_{\text{آب}}$$

$$P_D = P_{\text{گاز}} = 59 \text{ cmHg}, P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \cdot g \cdot h_{\text{آب}} = 10^3 \times 10 \times 0.2 / 100 = 2040 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \cdot g \cdot \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow 2040 = 13.6 \times 10^3 \times \frac{h(\text{cmHg})}{100} \Rightarrow h = 1.5 \text{ cm}$$

$$P_A = 59 \text{ cmHg} + 1.5 \text{ cmHg} = 60.5 \text{ cmHg}$$



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

(معمد یوار سورجی)

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:

$$P = (\rho g h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{P}{\rho g} = \frac{3 / 4 \times 10^4}{13.6 \times 10^3 \times 10} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

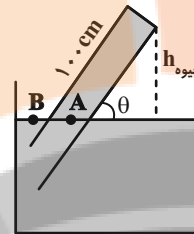
$$\Rightarrow P_{\text{تلوله}} = 25 \text{ cmHg}$$

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

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

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

پس لوله را حداکثر می‌توانیم 60° بچرخانیم تا انتهای آن آسیبی نبیند.



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

(اعمر مرادی پور)

۷۳- گزینه «۱»

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

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + \rho_3 g h_3 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_3 h_3 \xrightarrow{\rho_2 = \frac{3}{2} \rho_3} \frac{3}{2} \rho_3 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_3 h_3 \xrightarrow{\frac{1}{2} \rho_1 = \frac{3}{2} \rho_3 \Rightarrow \rho_1 = 3 \rho_3} \frac{3}{2} \rho_3 h_2 = 3 \rho_3 \times 10 + \rho_3 \times 15 \Rightarrow \frac{3}{2} h_2 = 45 \Rightarrow h_2 = 30 \text{ cm}$$

حال به کمک رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V \xrightarrow{V = Ah} m = \rho Ah \Rightarrow \frac{m_2}{m_3} = \frac{\rho_2}{\rho_3} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{A_{\text{راست}}} \times \frac{h_2}{h_3}$$

$$\xrightarrow{\frac{D_{\text{چپ}}}{A_{\text{چپ}}} = \frac{2D}{4A} = \frac{D}{2A}} \frac{m_2}{m_3} = \frac{3}{2} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{4A_{\text{چپ}}} \times \frac{30}{15} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{m_2}{m_3} = \frac{3}{2} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{4A_{\text{چپ}}} \times \frac{30}{15} = \frac{3}{4}$$

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

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

۷۸- گزینه «۴»

(معمربوار سورپی)

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

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 موار، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۱»

(علی‌کل‌معمری رامشه)

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 موار، صفحه ۳۶ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۱»

(صفیه آملی)

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

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

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

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

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

$$g = F_{b_1} \text{ (وزنه } m + \text{چوب } m) \text{ : شکل (۱)}$$

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

$$g = F_{b_2} \text{ (وزنه } m + \text{چوب } m) \text{ : شکل (۲)}$$

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 به‌صورت 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 موار، صفحه ۳۲ کتاب درسی)

۷۶- گزینه «۴»

(علی‌کل‌معمری رامشه)

شناور بودن حجم A نشان می‌دهد که این جسم چگالی کمتری نسبت به مایع (با چگالی ρ) دارد. جسم B در حال پایین رفتن یعنی چگالی جسم B از $\rho_C = \rho$ بیشتر است و جسم C به علت غوطه‌وری درون آب نشان می‌دهد که $\rho_B > \rho_C = \rho > \rho_A$ پس در نهایت:

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

$$W = F_C = F_A$$

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

$$F_C = F_A > F_B$$

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

۷۷- گزینه «۳»

(امیر مرادی پور)

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

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

$$\frac{v_2 = v_1 + \frac{156}{100} v_1 = 2/56 v_1}{v_1} \rightarrow \frac{2/56 v_1}{v_1} = \left(\frac{D_2 + 5}{D_2}\right)^2$$

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

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



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 عنصرها 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 بیلیلی)

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

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

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

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

۸۳- گزینه «۳»

(تاهیر اشرفی)

$$e_A^{3-} = e_B^{2+}$$

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

$$n_A^{3-} = n_B^{2+} + 1 \Rightarrow n_B^{2+} = n_A^{3-} - 1$$

$$A_B = n_B + p_B$$

$$\Rightarrow A_B^{2+} = (n_A^{3-} - 1) + (p_A^{3-} + 5) = \overbrace{n_A^{3-} + p_A^{3-}}^{\Delta 2} + 4$$

$$= \Delta 2 + 4 \Rightarrow A_B^{2+} = 56$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

۸۴- گزینه «۳»

(میرحسن 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:

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

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 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 فرسوخ هستند و انرژی کمتری نسبت به نور مرئی دارند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۶- گزینه «۳»

(مصفا نادر)

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»

(سینا 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 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 عکس است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۴»

(هاری هابی نژادیان)

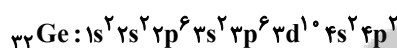
همه عبارت‌ها درست هستند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۲»

(سهراب صادقی‌زاده)

این عنصر، ^{32}Ge می‌باشد که در لایه ظرفیت آن ۴ الکترون وجود دارد:



الکترون‌های ظرفیتی

$$\frac{4}{32} \times 100 = 12.5\%$$

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»

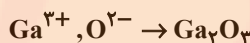
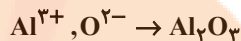
(میرهنس هسینی)

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: Na^{+} کاتیون یک ظرفیتی، P^{3-} ، (Na^{+}) ، آنیون سه ظرفیتی

(P^{3-}) ، Cl^{-} ، Cl^{-} آنیون یک ظرفیتی و S^{2-} ، آنیون دو ظرفیتی

ایجاد می‌کند.

عبارت چهارم: عنصر هم دوره He ، عنصر هیدروژن است که با آب واکنش نمی‌دهد.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۹۱- گزینه «۳»

(سروش عباری)

تنها عبارت (ب) نادرست است.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

از ۸ عنصر فراوان مشتری 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 ۳، ۷، ۱۰، ۲۲ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۳»

(علیرضا رضانی)

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

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

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

$$\Rightarrow 50 / 96 = \frac{49 \times 48 + 51 \times 16 + 53 \times 16 + M_4 \times 20}{100}$$

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

$$\Rightarrow 54 - 23 = 31$$

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۹۳- گزینه «۲»

(سبین معرندار آرائی)

انحراف یک پرتو در منشور، با طول موج رابطه عکس و با انرژی پرتو رابطه مستقیم

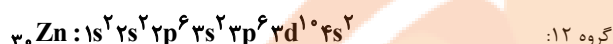
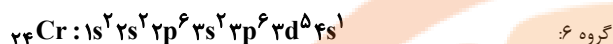
دارد؛ بنابراین مقایسه انحراف پرتو در منشور یا انرژی یا دمای شعله به صورت $p > b > a$ درست است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۹۴- گزینه «۴»

(سهراب صادقی زاره)

در دو عنصر Zn و Cr شماره الکترون‌های زیرلایه d ، ۵ برابر شماره الکترون‌های زیرلایه s است:



(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۹۵- گزینه «۲»

(میلاد عزیززی)

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

انتقال‌های 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 می‌شود.

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

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 ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۲»

(تاهید اشرفی)

بررسی برخی عبارت‌ها:

(ا) 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)

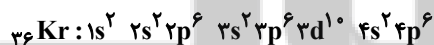
۹۷- گزینه «۲»

(سروش عباری)

فقط عبارت «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(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 I از صفر تا $(n-1)$ بوده و تعداد زیرلایه‌ها، حداکثر برابر n یا شماره لایه است.

(پ) نماد هر زیرلایه، با دو عدد کوانتومی (nl) نشان داده می‌شود.

(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 می‌کند.

(صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی)



۹۸- گزینه «۳»

(علی مؤیدی)

$$\begin{aligned} \text{مولکول } \text{HClO}_n &= 1/20.4 \times 10^{23} \text{HClO}_n \\ &\times \frac{1 \text{ mol HClO}_n}{6/0.2 \times 10^{23} \text{HClO}_n} \times \frac{M \text{ g HClO}_n}{1 \text{ mol HClO}_n} \\ &\Rightarrow M = 100/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ M &= (1 \times 1) + (1 \times 35/5) + (n \times 16) = 100/5 \text{ g} \Rightarrow n = 4 \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۹۹- گزینه «۱»

(سوراب صارقی زاده)

مطابق آرایش الکترونی این عنصرها، عنصرهای A و B به ترتیب دارای عدد اتمی ۵۵ و ۵۰ می‌باشند؛ بنابراین فقط عبارت سوم نادرست است. بررسی عبارت‌ها:
عبارت اول: عنصر A Sn ۵۰ است که در گروه ۱۴ و عنصر B Cs ۵۵ است که در دوره ششم جدول تناوبی قرار دارد.
عبارت دوم: عنصر B در گروه ۱ جدول دوره‌ای با عنصر K ۱۹ از دوره چهارم هم‌گروه است.
عبارت سوم: عنصر A عنصری از دسته p می‌باشد؛ در حالی که عنصر Cr ۲۴ که در آن تعداد الکترون‌های لایه سوم، ۱۳ برابر لایه چهارم است، در دسته d قرار دارد.
۱۹K : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s¹
۲۴Cr : 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d⁵ 4s¹

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۱۰۰- گزینه «۳»

(سروش عباری)

نخست باید مقدار x را محاسبه کنیم تا بدانیم که ۶۹ گرم ترکیب N₂O_x دارای چه تعداد اتم است:

$$\begin{aligned} 69 \text{ g N}_2\text{O}_x &\times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x}{(28+16x) \text{ g N}_2\text{O}_x} \times \frac{x \text{ mol O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x} \\ &\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 1/8.06 \times 10^{24} \text{ atom O} \\ &\Rightarrow \frac{69x}{28+16x} = 3 \Rightarrow x = 4 \end{aligned}$$

حال تعداد اتم‌ها را در ۶۹ گرم N₂O₄ محاسبه می‌کنیم:

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

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.

$$\begin{aligned} 4/5 N_A \text{ atom} &= ? \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \\ \frac{\Delta \text{ mol atom (S,O)}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} &\Rightarrow 88/28 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \end{aligned}$$

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)

شیمی (۱) - موازی

۱۰۱- گزینه «۱»

(تاهید اشرفی)

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

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۰۲- گزینه «۲»

(علیرضا بلیلی)

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: مرگ ستاره‌ها باعث پراکنده شدن عنصرها در فضا می‌شود. (و نه واکنش‌های هسته‌ای داخل آن‌ها).
عبارت سوم: عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

۱۰۳- گزینه «۳»

(تاهید اشرفی)

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

$$p_{A^{3-}} + 3 = p_{B^{2+}} - 2 \Rightarrow p_B = p_A + 5$$

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

$$A_B = n_B + p_B$$

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

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

(صفحه ۵ کتاب درسی)

۱۰۴- گزینه «۳»

(میرحسن حسینی)

عبارت‌های (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از ایزوتوپ‌های ^۱H، ^۲H و ^۳H است.

عبارت (ب): پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی عنصر هیدروژن، ^۵H است.

عبارت (پ): ایزوتوپ‌های ^۲H، ^۳H، ^۴H، ^۵H، ^۶H و ^۷H پرتوزا هستند، لذا داریم:

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

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

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۱۰۵- گزینه ۳»

(آرئین شاعی)

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 فرسوخ هستند و انرژی
کمتری نسبت به نور مرئی دارند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۰۶- گزینه ۲»

(ناهید اشرفی)

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

(صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۱۰۷- گزینه ۱»

(سین معین‌دار آرائی)

قطعه گدازخته 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»

(هاری هابی‌نژادریان)

همه عبارت‌ها درست هستند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۱۰۹- گزینه ۱»

(علیرضا رضانی)

NH_3 = ۷ تعداد نوترون‌ها در یک مولکول

$$\text{نوترون} = \frac{\gamma \text{mol NH}_3}{\gamma \text{g NH}_3} \times \frac{\gamma \text{mol NH}_3}{\gamma \text{mol NH}_3} \times \frac{6}{17} \text{g NH}_3 \times \frac{1}{17} \text{mol NH}_3 = 2 / \text{mol نوترون} = 2 / \text{mol NH}_3$$

$$= 2 / \text{mol نوترون} = 2 / \text{mol NH}_3 \times \frac{1}{17} \text{mol NH}_3 \times \frac{1}{17} \text{mol NH}_3 = 2 / \text{mol نوترون} = 2 / \text{mol NH}_3$$

$$= 22 / \text{g N}_2\text{H}_4 = 2 / \text{mol N}_2\text{H}_4 \times \frac{1}{17} \text{mol N}_2\text{H}_4 \times \frac{1}{17} \text{mol N}_2\text{H}_4 \times \frac{32}{17} \text{g N}_2\text{H}_4 = 22 / \text{g N}_2\text{H}_4$$

(صفحه‌های ۵ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

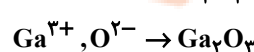
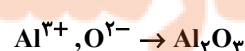
۱۱۰- گزینه ۳»

(میرفس سینینی)

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 ۳+ در ترکیب با O تولید می‌کنند.



عبارت سوم: ^{11}Na کاتیون یک ظرفیتی (Na^+)، ^{15}P ، آنیون سه ظرفیتی
(P^{3-})، ^{17}Cl آنیون یک ظرفیتی (Cl^-) و ^{16}S ، آنیون دو ظرفیتی
(S^{2-}) ایجاد می‌کند.

عبارت چهارم: عنصر هم دوره ^2He ، عنصر هیدروژن است و با آب واکنش نمی‌دهد.
(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۱۱۱- گزینه ۳»

(سروش عباری)

تنها عبارت (ب) نادرست است.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

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 بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها به علت وجود بخار
سدیم (نه حالت مایع سدیم) در آنهاست. (نادرستی ب)

(صفحه‌های ۳، ۷، ۱۰، ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۱۱۲- گزینه ۳»

(علیرضا رضانی)

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

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

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

$$\Rightarrow 50 / 96 = \frac{49 \times 48 + 51 \times 16 + 53 \times 16 + M_4 \times 20}{100}$$

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

$$\Rightarrow 54 - 23 = 31$$

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۱۱۳- گزینه ۲»

(سین 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 $b > a$
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)

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

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

$$\Rightarrow n = 4$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

(مرتضی زارعی)

۱۱۹- گزینه «۳»

- فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) گنجایش الکترون سه لایه اول برابر

$$2 + 2 \times 2^2 + 2 \times 1^2 = 28$$

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

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

$$2 \times 5 + 2 = 22$$

و حداکثر گنجایش اولین زیرلایه در لایه پنجم ($l = 0$) برابر

$$2 \times 0 + 2 = 2$$

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

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

آن‌ها برابر ۴ است. (درست)

(صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰ کتاب درسی)

(سروش عباری)

۱۲۰- گزینه «۳»

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

دارای چه تعداد اتم است:

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

$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom } O}{1 \text{ mol } O} = 1 / 80.6 \times 10^{24} \text{ atom } O$$

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

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 عزیززی)

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 ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

(ناهد اشرفی)

۱۱۶- گزینه «۲»

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)

(سروش عباری)

۱۱۷- گزینه «۱»

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:

$$n = 2 \begin{cases} 3s \rightarrow n + 1 = 3 \\ 3p \rightarrow n + 1 = 4 \\ 3d \rightarrow n + 1 = 5 \end{cases}$$

$$n = 3 \begin{cases} 4s \rightarrow n + 1 = 4 \\ 4p \rightarrow n + 1 = 5 \\ 4d \rightarrow n + 1 = 6 \\ 4f \rightarrow n + 1 = 7 \end{cases}$$

$$n = 4 \begin{cases} 5s \rightarrow n + 1 = 5 \\ 5p \rightarrow n + 1 = 6 \\ 5d \rightarrow n + 1 = 7 \\ 5f \rightarrow n + 1 = 8 \end{cases}$$

$$n = 5 \begin{cases} 6s \rightarrow n + 1 = 6 \\ 6p \rightarrow n + 1 = 7 \\ 6d \rightarrow n + 1 = 8 \\ 6f \rightarrow n + 1 = 9 \\ 6g \rightarrow n + 1 = 10 \end{cases}$$

$$n = 6 \begin{cases} 7s \rightarrow n + 1 = 7 \\ 7p \rightarrow n + 1 = 8 \\ 7d \rightarrow n + 1 = 9 \\ 7f \rightarrow n + 1 = 10 \\ 7g \rightarrow n + 1 = 11 \\ 7h \rightarrow n + 1 = 12 \end{cases}$$

$$n = 7 \begin{cases} 8s \rightarrow n + 1 = 8 \\ 8p \rightarrow n + 1 = 9 \\ 8d \rightarrow n + 1 = 10 \\ 8f \rightarrow n + 1 = 11 \\ 8g \rightarrow n + 1 = 12 \\ 8h \rightarrow n + 1 = 13 \\ 8i \rightarrow n + 1 = 14 \end{cases}$$

$$n = 8 \begin{cases} 9s \rightarrow n + 1 = 9 \\ 9p \rightarrow n + 1 = 10 \\ 9d \rightarrow n + 1 = 11 \\ 9f \rightarrow n + 1 = 12 \\ 9g \rightarrow n + 1 = 13 \\ 9h \rightarrow n + 1 = 14 \\ 9i \rightarrow n + 1 = 15 \\ 9j \rightarrow n + 1 = 16 \end{cases}$$

$$n = 9 \begin{cases} 10s \rightarrow n + 1 = 10 \\ 10p \rightarrow n + 1 = 11 \\ 10d \rightarrow n + 1 = 12 \\ 10f \rightarrow n + 1 = 13 \\ 10g \rightarrow n + 1 = 14 \\ 10h \rightarrow n + 1 = 15 \\ 10i \rightarrow n + 1 = 16 \\ 10j \rightarrow n + 1 = 17 \\ 10k \rightarrow n + 1 = 18 \end{cases}$$

$$n = 10 \begin{cases} 11s \rightarrow n + 1 = 11 \\ 11p \rightarrow n + 1 = 12 \\ 11d \rightarrow n + 1 = 13 \\ 11f \rightarrow n + 1 = 14 \\ 11g \rightarrow n + 1 = 15 \\ 11h \rightarrow n + 1 = 16 \\ 11i \rightarrow n + 1 = 17 \\ 11j \rightarrow n + 1 = 18 \\ 11k \rightarrow n + 1 = 19 \\ 11l \rightarrow n + 1 = 20 \end{cases}$$

$$n = 11 \begin{cases} 12s \rightarrow n + 1 = 12 \\ 12p \rightarrow n + 1 = 13 \\ 12d \rightarrow n + 1 = 14 \\ 12f \rightarrow n + 1 = 15 \\ 12g \rightarrow n + 1 = 16 \\ 12h \rightarrow n + 1 = 17 \\ 12i \rightarrow n + 1 = 18 \\ 12j \rightarrow n + 1 = 19 \\ 12k \rightarrow n + 1 = 20 \\ 12l \rightarrow n + 1 = 21 \\ 12m \rightarrow n + 1 = 22 \end{cases}$$

$$n = 12 \begin{cases} 13s \rightarrow n + 1 = 13 \\ 13p \rightarrow n + 1 = 14 \\ 13d \rightarrow n + 1 = 15 \\ 13f \rightarrow n + 1 = 16 \\ 13g \rightarrow n + 1 = 17 \\ 13h \rightarrow n + 1 = 18 \\ 13i \rightarrow n + 1 = 19 \\ 13j \rightarrow n + 1 = 20 \\ 13k \rightarrow n + 1 = 21 \\ 13l \rightarrow n + 1 = 22 \\ 13m \rightarrow n + 1 = 23 \\ 13n \rightarrow n + 1 = 24 \end{cases}$$

$$n = 13 \begin{cases} 14s \rightarrow n + 1 = 14 \\ 14p \rightarrow n + 1 = 15 \\ 14d \rightarrow n + 1 = 16 \\ 14f \rightarrow n + 1 = 17 \\ 14g \rightarrow n + 1 = 18 \\ 14h \rightarrow n + 1 = 19 \\ 14i \rightarrow n + 1 = 20 \\ 14j \rightarrow n + 1 = 21 \\ 14k \rightarrow n + 1 = 22 \\ 14l \rightarrow n + 1 = 23 \\ 14m \rightarrow n + 1 = 24 \\ 14n \rightarrow n + 1 = 25 \\ 14o \rightarrow n + 1 = 26 \end{cases}$$

$$n = 14 \begin{cases} 15s \rightarrow n + 1 = 15 \\ 15p \rightarrow n + 1 = 16 \\ 15d \rightarrow n + 1 = 17 \\ 15f \rightarrow n + 1 = 18 \\ 15g \rightarrow n + 1 = 19 \\ 15h \rightarrow n + 1 = 20 \\ 15i \rightarrow n + 1 = 21 \\ 15j \rightarrow n + 1 = 22 \\ 15k \rightarrow n + 1 = 23 \\ 15l \rightarrow n + 1 = 24 \\ 15m \rightarrow n + 1 = 25 \\ 15n \rightarrow n + 1 = 26 \\ 15o \rightarrow n + 1 = 27 \\ 15p \rightarrow n + 1 = 28 \end{cases}$$

$$n = 15 \begin{cases} 16s \rightarrow n + 1 = 16 \\ 16p \rightarrow n + 1 = 17 \\ 16d \rightarrow n + 1 = 18 \\ 16f \rightarrow n + 1 = 19 \\ 16g \rightarrow n + 1 = 20 \\ 16h \rightarrow n + 1 = 21 \\ 16i \rightarrow n + 1 = 22 \\ 16j \rightarrow n + 1 = 23 \\ 16k \rightarrow n + 1 = 24 \\ 16l \rightarrow n + 1 = 25 \\ 16m \rightarrow n + 1 = 26 \\ 16n \rightarrow n + 1 = 27 \\ 16o \rightarrow n + 1 = 28 \\ 16p \rightarrow n + 1 = 29 \\ 16q \rightarrow n + 1 = 30 \end{cases}$$

$$n = 16 \begin{cases} 17s \rightarrow n + 1 = 17 \\ 17p \rightarrow n + 1 = 18 \\ 17d \rightarrow n + 1 = 19 \\ 17f \rightarrow n + 1 = 20 \\ 17g \rightarrow n + 1 = 21 \\ 17h \rightarrow n + 1 = 22 \\ 17i \rightarrow n + 1 = 23 \\ 17j \rightarrow n + 1 = 24 \\ 17k \rightarrow n + 1 = 25 \\ 17l \rightarrow n + 1 = 26 \\ 17m \rightarrow n + 1 = 27 \\ 17n \rightarrow n + 1 = 28 \\ 17o \rightarrow n + 1 = 29 \\ 17p \rightarrow n + 1 = 30 \\ 17q \rightarrow n + 1 = 31 \\ 17r \rightarrow n + 1 = 32 \end{cases}$$

$$n = 17 \begin{cases} 18s \rightarrow n + 1 = 18 \\ 18p \rightarrow n + 1 = 19 \\ 18d \rightarrow n + 1 = 20 \\ 18f \rightarrow n + 1 = 21 \\ 18g \rightarrow n + 1 = 22 \\ 18h \rightarrow n + 1 = 23 \\ 18i \rightarrow n + 1 = 24 \\ 18j \rightarrow n + 1 = 25 \\ 18k \rightarrow n + 1 = 26 \\ 18l \rightarrow n + 1 = 27 \\ 18m \rightarrow n + 1 = 28 \\ 18n \rightarrow n + 1 = 29 \\ 18o \rightarrow n + 1 = 30 \\ 18p \rightarrow n + 1 = 31 \\ 18q \rightarrow n + 1 = 32 \\ 18r \rightarrow n + 1 = 33 \\ 18s \rightarrow n + 1 = 34 \end{cases}$$

$$n = 18 \begin{cases} 19s \rightarrow n + 1 = 19 \\ 19p \rightarrow n + 1 = 20 \\ 19d \rightarrow n + 1 = 21 \\ 19f \rightarrow n + 1 = 22 \\ 19g \rightarrow n + 1 = 23 \\ 19h \rightarrow n + 1 = 24 \\ 19i \rightarrow n + 1 = 25 \\ 19j \rightarrow n + 1 = 26 \\ 19k \rightarrow n + 1 = 27 \\ 19l \rightarrow n + 1 = 28 \\ 19m \rightarrow n + 1 = 29 \\ 19n \rightarrow n + 1 = 30 \\ 19o \rightarrow n + 1 = 31 \\ 19p \rightarrow n + 1 = 32 \\ 19q \rightarrow n + 1 = 33 \\ 19r \rightarrow n + 1 = 34 \\ 19s \rightarrow n + 1 = 35 \\ 19t \rightarrow n + 1 = 36 \end{cases}$$

$$n = 19 \begin{cases} 20s \rightarrow n + 1 = 20 \\ 20p \rightarrow n + 1 = 21 \\ 20d \rightarrow n + 1 = 22 \\ 20f \rightarrow n + 1 = 23 \\ 20g \rightarrow n + 1 = 24 \\ 20h \rightarrow n + 1 = 25 \\ 20i \rightarrow n + 1 = 26 \\ 20j \rightarrow n + 1 = 27 \\ 20k \rightarrow n + 1 = 28 \\ 20l \rightarrow n + 1 = 29 \\ 20m \rightarrow n + 1 = 30 \\ 20n \rightarrow n + 1 = 31 \\ 20o \rightarrow n + 1 = 32 \\ 20p \rightarrow n + 1 = 33 \\ 20q \rightarrow n + 1 = 34 \\ 20r \rightarrow n + 1 = 35 \\ 20s \rightarrow n + 1 = 36 \\ 20t \rightarrow n + 1 = 37 \\ 20u \rightarrow n + 1 = 38 \end{cases}$$

$$n = 20 \begin{cases} 21s \rightarrow n + 1 = 21 \\ 21p \rightarrow n + 1 = 22 \\ 21d \rightarrow n + 1 = 23 \\ 21f \rightarrow n + 1 = 24 \\ 21g \rightarrow n + 1 = 25 \\ 21h \rightarrow n + 1 = 26 \\ 21i \rightarrow n + 1 = 27 \\ 21j \rightarrow n + 1 = 28 \\ 21k \rightarrow n + 1 = 29 \\ 21l \rightarrow n + 1 = 30 \\ 21m \rightarrow n + 1 = 31 \\ 21n \rightarrow n + 1 = 32 \\ 21o \rightarrow n + 1 = 33 \\ 21p \rightarrow n + 1 = 34 \\ 21q \rightarrow n + 1 = 35 \\ 21r \rightarrow n + 1 = 36 \\ 21s \rightarrow n + 1 = 37 \\ 21t \rightarrow n + 1 = 38 \\ 21u \rightarrow n + 1 = 39 \\ 21v \rightarrow n + 1 = 40 \end{cases}$$

$$n = 21 \begin{cases} 22s \rightarrow n + 1 = 22 \\ 22p \rightarrow n + 1 = 23 \\ 22d \rightarrow n + 1 = 24 \\ 22f \rightarrow n + 1 = 25 \\ 22g \rightarrow n + 1 = 26 \\ 22h \rightarrow n + 1 = 27 \\ 22i \rightarrow n + 1 = 28 \\ 22j \rightarrow n + 1 = 29 \\ 22k \rightarrow n + 1 = 30 \\ 22l \rightarrow n + 1 = 31 \\ 22m \rightarrow n + 1 = 32 \\ 22n \rightarrow n + 1 = 33 \\ 22o \rightarrow n + 1 = 34 \\ 22p \rightarrow n + 1 = 35 \\ 22q \rightarrow n + 1 = 36 \\ 22r \rightarrow n + 1 = 37 \\ 22s \rightarrow n + 1 = 38 \\ 22t \rightarrow n + 1 = 39 \\ 22u \rightarrow n + 1 = 40 \\ 22v \rightarrow n + 1 = 41 \\ 22w \rightarrow n + 1 = 42 \end{cases}$$

$$n = 22 \begin{cases} 23s \rightarrow n + 1 = 23 \\ 23p \rightarrow n + 1 = 24 \\ 23d \rightarrow n + 1 = 25 \\ 23f \rightarrow n + 1 = 26 \\ 23g \rightarrow n + 1 = 27 \\ 23h \rightarrow n + 1 = 28 \\ 23i \rightarrow n + 1 = 29 \\ 23j \rightarrow n + 1 = 30 \\ 23k \rightarrow n + 1 = 31 \\ 23l \rightarrow n + 1 = 32 \\ 23m \rightarrow n + 1 = 33 \\ 23n \rightarrow n + 1 = 34 \\ 23o \rightarrow n + 1 = 35 \\ 23p \rightarrow n + 1 = 36 \\ 23q \rightarrow n + 1 = 37 \\ 23r \rightarrow n + 1 = 38 \\ 23s \rightarrow n + 1 = 39 \\ 23t \rightarrow n + 1 = 40 \\ 23u \rightarrow n + 1 = 41 \\ 23v \rightarrow n + 1 = 42 \\ 23w \rightarrow n + 1 = 43 \\ 23x \rightarrow n + 1 = 44 \end{cases}$$

$$n = 23 \begin{cases} 24s \rightarrow n + 1 = 24 \\ 24p \rightarrow n + 1 = 25 \\ 24d \rightarrow n + 1 = 26 \\ 24f \rightarrow n + 1 = 27 \\ 24g \rightarrow n + 1 = 28 \\ 24h \rightarrow n + 1 = 29 \\ 24i \rightarrow n + 1 = 30 \\ 24j \rightarrow n + 1 = 31 \\ 24k \rightarrow n + 1 = 32 \\ 24l \rightarrow n + 1 = 33 \\ 24m \rightarrow n + 1 = 34 \\ 24n \rightarrow n + 1 = 35 \\ 24o \rightarrow n + 1 = 36 \\ 24p \rightarrow n + 1 = 37 \\ 24q \rightarrow n + 1 = 38 \\ 24r \rightarrow n + 1 = 39 \\ 24s \rightarrow n + 1 = 40 \\ 24t \rightarrow n + 1 = 41 \\ 24u \rightarrow n + 1 = 42 \\ 24v \rightarrow n + 1 = 43 \\ 24w \rightarrow n + 1 = 44 \\ 24x \rightarrow n + 1 = 45 \\ 24y \rightarrow n + 1 = 46 \end{cases}$$

$$n = 24 \begin{cases} 25s \rightarrow n + 1 = 25 \\ 25p \rightarrow n + 1 = 26 \\ 25d \rightarrow n + 1 = 27 \\ 25f \rightarrow n + 1 = 28 \\ 25g \rightarrow n + 1 = 29 \\ 25h \rightarrow n + 1 = 30 \\ 25i \rightarrow n + 1 = 31 \\ 25j \rightarrow n + 1 = 32 \\ 25k \rightarrow n + 1 = 33 \\ 25l \rightarrow n + 1 = 34 \\ 25m \rightarrow n + 1 = 35 \\ 25n \rightarrow n + 1 = 36 \\ 25o \rightarrow n + 1 = 37 \\ 25p \rightarrow n + 1 = 38 \\ 25q \rightarrow n + 1 = 39 \\ 25r \rightarrow n + 1 = 40 \\ 25s \rightarrow n + 1 = 41 \\ 25t \rightarrow n + 1 = 42 \\ 25u \rightarrow n + 1 = 43 \\ 25v \rightarrow n + 1 = 44 \\ 25w \rightarrow n + 1 = 45 \\ 25x \rightarrow n + 1 = 46 \\ 25y \rightarrow n + 1 = 47 \\ 25z \rightarrow n + 1 = 48 \end{cases}$$

$$n = 25 \begin{cases} 26s \rightarrow n + 1 = 26 \\ 26p \rightarrow n + 1 = 27 \\ 26d \rightarrow n + 1 = 28 \\ 26f \rightarrow n + 1 = 29 \\ 26g \rightarrow n + 1 = 30 \\ 26h \rightarrow n + 1 = 31 \\ 26i \rightarrow n + 1 = 32 \\ 26j \rightarrow n + 1 = 33 \\ 26k \rightarrow n + 1 = 34 \\ 26l \rightarrow n + 1 = 35 \\ 26m \rightarrow n + 1 = 36 \\ 26n \rightarrow n + 1 = 37 \\ 26o \rightarrow n + 1 = 38 \\ 26p \rightarrow n + 1 = 39 \\ 26q \rightarrow n + 1 = 40 \\ 26r \rightarrow n + 1 = 41 \\ 26s \rightarrow n + 1 = 42 \\ 26t \rightarrow n + 1 = 43 \\ 26u \rightarrow n + 1 = 44 \\ 26v \rightarrow n + 1 = 45 \\ 26w \rightarrow n + 1 = 46 \\ 26x \rightarrow n + 1 = 47 \\ 26y \rightarrow n + 1 = 48 \\ 26z \rightarrow n + 1 = 49 \end{cases}$$

$$n = 26 \begin{cases} 27s \rightarrow n + 1 = 27 \\ 27p \rightarrow n + 1 = 28 \\ 27d \rightarrow n + 1 = 29 \\ 27f \rightarrow n + 1 = 30 \\ 27g \rightarrow n + 1 = 31 \\ 27h \rightarrow n + 1 = 32 \\ 27i \rightarrow n + 1 = 33 \\ 27j \rightarrow n + 1 = 34 \\ 27k \rightarrow n + 1 = 35 \\ 27l \rightarrow n + 1 = 36 \\ 27m \rightarrow n + 1 = 37 \\ 27n \rightarrow n + 1 = 38 \\ 27o \rightarrow n + 1 = 39 \\ 27p \rightarrow n + 1 = 40 \\ 27q \rightarrow n + 1 = 41 \\ 27r \rightarrow n + 1 = 42 \\ 27s \rightarrow n + 1 = 43 \\ 27t \rightarrow n + 1 = 44 \\ 27u \rightarrow n + 1 = 45 \\ 27v \rightarrow n + 1 = 46 \\ 27w \rightarrow n + 1 = 47 \\ 27x \rightarrow n + 1 = 48 \\ 27y \rightarrow n + 1 = 49 \\ 27z \rightarrow n + 1 = 50 \end{cases}$$

$$n = 27 \begin{cases} 28s \rightarrow n + 1 = 28 \\ 28p \rightarrow n + 1 = 29 \\ 28d \rightarrow n + 1 = 30 \\ 28f \rightarrow n + 1 = 31 \\ 28g \rightarrow n + 1 = 32 \\ 28h \rightarrow n + 1 = 33 \\ 28i \rightarrow n + 1 = 34 \\ 28j \rightarrow n + 1 = 35 \\ 28k \rightarrow n + 1 = 36 \\ 28l \rightarrow n + 1 = 37 \\ 28m \rightarrow n + 1 = 38 \\ 28n \rightarrow n + 1 = 39 \\ 28o \rightarrow n + 1 = 40 \\ 28p \rightarrow n + 1 = 41 \\ 28q \rightarrow n + 1 = 42 \\ 28r \rightarrow n + 1 = 43 \\ 28s \rightarrow n + 1 = 44 \\ 28t \rightarrow n + 1 = 45 \\ 28u \rightarrow n + 1 = 46 \\ 28v \rightarrow n + 1 = 47 \\ 28w \rightarrow n + 1 = 48 \\ 28x \rightarrow n + 1 = 49 \\ 28y \rightarrow n + 1 = 50 \\ 28z \rightarrow n + 1 = 51 \end{cases}$$

$$n = 28 \begin{cases} 29s \rightarrow n + 1 = 29 \\ 29p \rightarrow n + 1 = 30 \\ 29d \rightarrow n + 1 = 31 \\ 29f \rightarrow n + 1 = 32 \\ 29g \rightarrow n + 1 = 33 \\ 29h \rightarrow n + 1 = 34 \\ 29i \rightarrow n + 1 = 35 \\ 29j \rightarrow n + 1 = 36 \\ 29k \rightarrow n + 1 = 37 \\ 29l \rightarrow n + 1 = 38 \\ 29m \rightarrow n + 1 = 39 \\ 29n \rightarrow n + 1 = 40 \\ 29o \rightarrow n + 1 = 41 \\ 29p \rightarrow n + 1 = 42 \\ 29q \rightarrow n + 1 = 43 \\ 29r \rightarrow n + 1 = 44 \\ 29s \rightarrow n + 1 = 45 \\ 29t \rightarrow n + 1 = 46 \\ 29u \rightarrow n + 1 = 47 \\ 29v \rightarrow n + 1 = 48 \\ 29w \rightarrow n + 1 = 49 \\ 29x \rightarrow n + 1 = 50 \\ 29y \rightarrow n + 1 = 51 \\ 29z \rightarrow n + 1 = 52 \end{cases}$$

$$n = 29 \begin{cases} 30s \rightarrow n + 1 = 30 \\ 30p \rightarrow n + 1 = 31 \\ 30d \rightarrow n + 1 = 32 \\ 30f \rightarrow n + 1 = 33 \\ 30g \rightarrow n + 1 = 34 \\ 30h \rightarrow n + 1 = 35 \\ 30i \rightarrow n + 1 = 36 \\ 30j \rightarrow n + 1 = 37 \\ 30k \rightarrow n + 1 = 38 \\ 30l \rightarrow n + 1 = 39 \\ 30m \rightarrow n + 1 = 40 \\ 30n \rightarrow n + 1 = 41 \\ 30o \rightarrow n + 1 = 42 \\ 30p \rightarrow n + 1 = 43 \\ 30q \rightarrow n + 1 = 44 \\ 30r \rightarrow n + 1 = 45 \\ 30s \rightarrow n + 1 = 46 \\ 30t \rightarrow n + 1 = 47 \\ 30u \rightarrow n + 1 = 48 \\ 30v \rightarrow n + 1 = 49 \\ 30w \rightarrow n + 1 = 50 \\ 30x \rightarrow n + 1 = 51 \\ 30y \rightarrow n + 1 = 52 \\ 30z \rightarrow n + 1 = 53 \end{cases}$$

$$n = 30 \begin{cases} 31s \rightarrow n + 1 = 31 \\ 31p \rightarrow n + 1 = 32 \\ 31d \rightarrow n + 1 = 33 \\ 31f \rightarrow n + 1 = 34 \\ 31g \rightarrow n + 1 = 35 \\ 31h \rightarrow n + 1 = 36 \\ 31i \rightarrow n + 1 = 37 \\ 31j \rightarrow n + 1 = 38 \\ 31k \rightarrow n + 1 = 39 \\ 31l \rightarrow n + 1 = 40 \\ 31m \rightarrow n + 1 = 41 \\ 31n \rightarrow n + 1 = 42 \\ 31o \rightarrow n + 1 = 43 \\ 31p \rightarrow n + 1 = 44 \\ 31q \rightarrow n + 1 = 45 \\ 31r \rightarrow n + 1 = 46 \\ 31s \rightarrow n + 1 = 47 \\ 31t \rightarrow n + 1 = 48 \\ 31u \rightarrow n + 1 = 49 \\ 31v \rightarrow n + 1 = 50 \\ 31$$