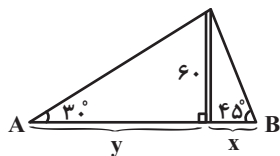


(امسان غنی زاده)

۵- گزینه «۳»



$$\tan 45^\circ = \frac{60}{x} \Rightarrow 1 = \frac{60}{x} \Rightarrow x = 60$$

$$\tan 30^\circ = \frac{60}{y} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{60}{y} \Rightarrow y = 60\sqrt{3}$$

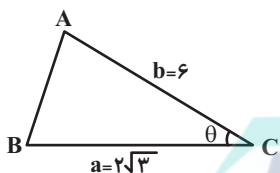
$$\Rightarrow x + y = 60\sqrt{3} + 60$$

$$\Rightarrow (x + y) - \text{ارتفاع برج} = 60\sqrt{3} + 60 - 60 = 60\sqrt{3}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(سپار داوطلب)

۶- گزینه «۱»



$$S = \frac{1}{2}ab \sin \theta = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{3} \sin \theta = 9 \Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \theta = 60^\circ \\ \theta = 120^\circ \end{cases}$$

برای هر دو زاویه صادق است $\Rightarrow \sin 120^\circ > \cos 120^\circ$, $\sin 60^\circ > \cos 60^\circ$

برای هر دو زاویه صادق نیست $\Rightarrow \tan 120^\circ < \cot 120^\circ$, $\tan 60^\circ > \cot 60^\circ$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

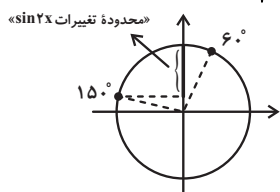
(سپار داوطلب)

۷- گزینه «۱»

$$30^\circ \leq x \leq 75^\circ \xrightarrow{\times 2} 60^\circ \leq 2x \leq 150^\circ$$

با توجه به دایره مثلثاتی، وقتی از زاویه ۶۰ تا ۱۵۰ درجه را طی می‌کنیم

$\sin 2x$ حداقل مقدار $\frac{1}{2}$ و حداکثر مقدار ۱ می‌شود.



$$60^\circ \leq 2x \leq 150^\circ \Rightarrow \frac{1}{2} \leq \sin 2x \leq 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \leq \frac{2^m - 1}{3} \leq 1 \xrightarrow{\times 3}$$

ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۲»

برای این دنباله هندسی داریم:

$$a_1 = 1, r = 5$$

$$a_1 \times a_2 \times \dots \times a_{50} = a_1 \times a_1 r \times a_1 r^2 \times \dots \times a_1 r^{49}$$

$$= a_1^{50} \times r^{1+2+\dots+49} = (1)^{50} \times (5)^{\frac{50 \times 49}{2}} = 5^{2450} = 5^{1225}$$

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

۲- گزینه «۱»

(امیر محمودیان)

$$\left. \begin{aligned} t_{m-n} &= t_1 \cdot r^{m-n-1} = 384 \\ t_{m+n} &= t_1 \cdot r^{m+n-1} = \frac{3}{32} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\times} t_1 \cdot r^{m-n-1} \times t_1 \cdot r^{m+n-1}$$

$$= 384 \times \frac{3}{32} \Rightarrow t_1^2 r^{2m-2} = 36 \Rightarrow (t_1 r^{m-1})^2 = 36$$

$$\Rightarrow t_m^2 = 36 \Rightarrow t_m = \pm 6$$

اگر $t_m = -6$ باشد، طبق اطلاعات مسئله، این دنباله هم جملات منفی دارد و هم جملات مثبت. در نتیجه جملات یکی در میان مثبت و منفی هستند. پس دنباله نزولی نیست، در نتیجه $t_m = 6$ قابل قبول است.

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

۳- گزینه «۲»

(عمیر علیزاده)

a و b
۷ واسطه هندسی

$$\left. \begin{aligned} a_3 &= 2 = aq^2 \Rightarrow \text{جمله سوم} = \text{واسطه هندسی} \\ a_7 &= 32 = aq^6 \Rightarrow \text{جمله هفتم} = \text{ششمین واسطه هندسی} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{aq^6}{aq^2} = \frac{32}{2} \Rightarrow q^4 = 16 \Rightarrow q = 2 \quad (q > 0)$$

$$aq^2 = 2 \xrightarrow{q=2} a(4) = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$a_7 = aq^6 = \frac{1}{2}(2)^6 = 4$$

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

۴- گزینه «۲»

(افشین قاصدقانی)

چون نیم‌دایره به ۴ قسمت مساوی تقسیم شده است پس اندازه هر زاویه مرکزی برابر ۴۵° خواهد بود، بنابراین مساحت قسمت رنگی برابر است با:

$$S = \frac{1}{2}(\pi \times 2^2) - 4\left(\frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin 45^\circ\right) = 2\pi - 4\sqrt{2}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(امید معرایی)

۱۱- گزینه «۳»

$$\pm\sqrt{xy} - \frac{x+y}{2} = 0 \Rightarrow \pm\sqrt{xy} = \frac{x+y}{2} \xrightarrow{\text{توان } 2}$$

$$xy = \frac{(x+y)^2}{4} \Rightarrow 4xy = (x+y)^2 \Rightarrow (x-y)^2 = 0$$

$$\Rightarrow x = y, \frac{x^2 + 2xy}{y^2} = \frac{3x^2}{x^2} = 3$$

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

(بهرام علاج)

۱۲- گزینه «۲»

دنباله مثلثی به صورت زیر است:

$$1, 3, 6, 10, \dots$$

حال اگر به جملات دوم و سوم و چهارم عدد ثابتی مانند x اضافه شود، داریم:

$$3 + x, 6 + x, 10 + x \xrightarrow{\text{هندسی}} (3+x)(10+x) = (6+x)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 13x + 30 = x^2 + 12x + 36 \Rightarrow x = 6$$

$$\Rightarrow \text{قدرنسبت} = \frac{4}{3} \Rightarrow 9, 12, 16, \dots \text{ : جملات}$$

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

(افشین قاصدقانی)

۱۳- گزینه «۲»

$$\overbrace{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6}^{\text{سه جمله دوم}}$$

$$\underbrace{a_4, a_5, a_6}_{\text{دو جمله دوم}}$$

$$\frac{a_4 a_5 a_6}{a_2 a_4} = 20 \Rightarrow \frac{a_5 a_6}{a_2} = \frac{a_4^2 q^1}{a_4 q^2} = 20$$

$$\begin{cases} a_4 q^3 = 20 \\ a_4 q^4 = 2/5 \end{cases} \Rightarrow q^3 = 8 \Rightarrow q = 2$$

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

(علی آزار)

۱۴- گزینه «۱»

$$S = \frac{1}{2}(AB)(AC)\sin 60^\circ = \frac{1}{2} \times 10 \times (AC) \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{5\sqrt{3}}{2}(AC) = 30\sqrt{3} \Rightarrow AC = 12$$

از رأس B ، ارتفاع وارد بر ضلع AC را رسم می‌کنیم.

$$\triangle ABD \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{h}{10} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{10} \Rightarrow h = 5\sqrt{3}$$

$$\triangle BDC \Rightarrow \tan \alpha = \frac{h}{y} = \frac{5\sqrt{3}}{y}$$

$$\frac{3}{2} \leq 2m - 1 \leq 3 \xrightarrow{+1} \frac{5}{2} \leq 2m \leq 4 \xrightarrow{+2}$$

$$\frac{5}{4} \leq m \leq 2$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(میلاد منصوری)

۸- گزینه «۴»

از آنجا که $P(m, 2m-2)$ روی دایره مثلثاتی است داریم:

$$m^2 + (2m-2)^2 = 1 \Rightarrow 5m^2 - 8m + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (5m-3)(m-1) = 0 \Rightarrow m = 1 \text{ یا } \frac{3}{5}$$

اگر $m = 1$ باشد $P(1, 0)$ است و خطی که $O(0, 0)$ را به P وصل می‌کند،

همان $y = 0$ است. اگر $m = \frac{3}{5}$ باشد $P(\frac{3}{5}, -\frac{4}{5})$ خواهد بود که در این

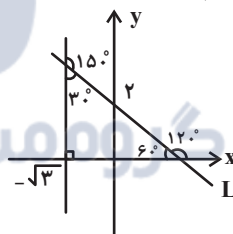
حالت شیب خط واصل بین مبدأ و P برابر $-\frac{4}{3}$ است.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهرام علاج)

۹- گزینه «۴»

با تکمیل شکل داده شده داریم:



$$L: m = \tan 120^\circ = -\sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{\text{عرض از مبدأ } 2} y = -\sqrt{3}x + 2$$

$$\xrightarrow{x = -\sqrt{3}} y = (-\sqrt{3})(-\sqrt{3}) + 2 = 5$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)

(وفیر راهتی)

۱۰- گزینه «۴»

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{+2} 1 \leq \cos x + 2 \leq 3$$

$$(2 + \cos x)(\tan^3 x) < 0 \Rightarrow \text{در ربع دوم یا چهارم می‌باشد}$$

باید منفی باشد مثبت

$$\forall \tan x = \frac{2 \sin x - 1}{\cos x} \Rightarrow \frac{2 \sin x}{\cos x} = \frac{2 \sin x - 1}{\cos x} \Rightarrow \sin x = -\frac{1}{2}$$

در نتیجه انتهای کمان زاویه x باید در ربع چهارم باشد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

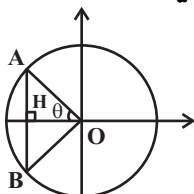
(علی سرآبادانی)

۱۸- گزینه «۳»

$$25 \sin^2 \theta - 9 = 0 \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \sin \theta = \frac{3}{5}, \cos \theta = -\frac{4}{5}$$

$$A(1-a, 1+b) \xrightarrow[\sin \theta = 1+b]{\cos \theta = 1-a} \begin{cases} 1-a = -\frac{4}{5} \Rightarrow a = 1/5 \\ 1+b = \frac{3}{5} \Rightarrow b = -2/5 \end{cases}$$

$$B(b - 2/5, 1/2 - a) \xrightarrow[b = -2/5]{a = 1/5} B(-\frac{4}{5}, -\frac{3}{5})$$



$$OH = |\cos \theta| = 4/5$$

$$AB = 2 |\sin \theta| = 6/5$$

$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} \times AB \times OH = \frac{1}{2} \times \frac{6}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{12}{25}$$

(مثلاًت، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

(علی آزار)

۱۹- گزینه «۴»

ابتدا شیب خطوط داده شده را به دست می‌آوریم.

$$(1) \text{ شیب خط } = \frac{b-a}{5-2} = \frac{b-a}{3} = \tan \alpha$$

$$\Rightarrow b-a = 3 \tan \alpha \quad (1)$$

$$(2) \text{ شیب خط } = \frac{12-6}{a-b} = \frac{6}{a-b} = \tan \beta \quad (2)$$

با ترکیب روابط (۱) و (۲) خواهیم داشت:

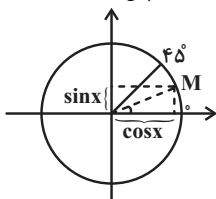
$$\frac{6}{-3 \tan \alpha} = \tan \beta \Rightarrow \tan \alpha \cdot \tan \beta = -2 \text{ یا } \cot \alpha \cdot \cot \beta = -\frac{1}{2}$$

(مثلاًت، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

(عمید علیزاده)

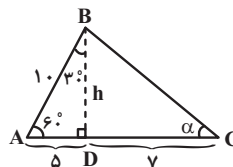
۲۰- گزینه «۴»

با توجه به دایره مثلثاتی، در بازه $(0^\circ, 45^\circ)$ ، $\sin x$ و $\cos x$ هر دو مثبت می‌باشند و $\sin x < \cos x$ است پس:



$$|3 \sin x + \cos x| + |\sin x - \cos x| = \frac{\lambda}{3}$$

$$\Rightarrow 3 \sin x + \cos x - \sin x + \cos x = \frac{\lambda}{3}$$



(مثلاًت، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۲»

(معمربراهیم توزنرهانی)

با توجه به شکل سوال داریم:

$$\hat{A} = 30^\circ \Rightarrow ED = \frac{AE}{2} = \frac{3}{2} \quad (1)$$

$$\cos 30^\circ = \frac{AD}{AE} = \frac{AD}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AD = 3\sqrt{3}$$

از طرفی

$$\tan \alpha = \frac{AB}{BC} = \frac{DC}{AD} = \frac{DC}{3\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{9}$$

$$\Rightarrow DC = \frac{3\sqrt{3} \times 5\sqrt{3}}{9} = 5 \quad (2)$$

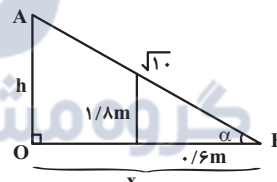
$$\xrightarrow{(1),(2)} EC = ED + DC = \frac{3}{2} + 5 = \frac{13}{2}$$

(مثلاًت، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۳»

(علی آزار)

با توجه به شکل داده شده خواهیم داشت:



$$\tan \alpha = \frac{h}{x} = \frac{1/8}{x} \Rightarrow \frac{h}{x} = \frac{1}{8} \Rightarrow h = \frac{x}{8}$$

با توجه به رابطه فیثاغورس در مثلث AOB داریم:

$$(\sqrt{10})^2 = h^2 + x^2 \Rightarrow 10 = (x/8)^2 + x^2 = 10x^2$$

$$\Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow h = \frac{x}{8} = \frac{1}{8}$$

(مثلاًت، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۱»

(علی سرآبادانی)

$$\begin{aligned} \frac{2 \cos x - 5 \sin x}{4 \sin x + \cos x} \div \frac{\sin x}{\sin x} &= \frac{2 \cos x - 5 \sin x}{4 \sin x + \cos x} \cdot \frac{\sin x}{\sin x} \\ &= \frac{2 \cot x - 5}{4 + \cot x} \xrightarrow{\cot x = 4} \frac{2(4) - 5}{4 + 4} = \frac{3}{8} \end{aligned}$$

(مثلاًت، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

$$\Rightarrow 2b - a = \sqrt{a^2 + b^2} \Rightarrow 4b^2 + a^2 - 4ab = a^2 + b^2$$

$$\Rightarrow b = \frac{4}{3}a$$

$$c^2 = a^2 + b^2 = a^2 + \frac{16}{9}a^2 = \frac{25}{9}a^2 \Rightarrow c = \frac{5}{3}a$$

در نتیجه مساحت مثلث برابر است با:

$$S = \frac{a \times b}{2} \Rightarrow S = \frac{a \times (\frac{4}{3}a)}{2} = \frac{2}{3}a^2$$

همچنین محیط مثلث برابر است با:

$$P = a + b + c = a + \frac{4}{3}a + \frac{5}{3}a = 4a$$

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

۲۴- گزینه «۱»

(معمداً ابراهیم توزنده‌یانی)

جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدرنسبت d به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ است و جمله عمومی یک دنباله هندسی با جمله اول b_1 و قدرنسبت q به صورت $b_n = b_1 q^{n-1}$ است.

b_6, \dots, b_8
۲۹ واسطه حسابی

$$\text{پس } b_8 - b_6 = 3 \cdot d \Rightarrow b_1 q^7 - b_1 q^5 = 3 \cdot d$$

$$\Rightarrow d = \frac{b_1 q^5 - b_1 q^7}{3} \quad (I)$$

$$b_6 - b_8 = d \Rightarrow b_1 q^5 - b_1 q^7 = d \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{b_1 q^5 - b_1 q^7}{3} = b_1 q^5 - b_1 q^7 \Rightarrow \frac{q^5 - q^7}{3} = q^5 - q^7 \Rightarrow \frac{q^5 - q^7}{3} = q^5 - q^7$$

$$\Rightarrow q^3 - q = 3 \cdot (q-1) \xrightarrow{+(q-1)} q(q+1) = 3 \cdot 0 \Rightarrow \begin{cases} q = 5 \\ q = -6 \end{cases}$$

از رابطه (I) و این که $b_1 > 0$ و $d > 0$ نتیجه می‌شود که $q > 0$. پس $q = 5$ قابل قبول است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۲»

(سپار داوطلب)

با توجه به جمله اول و قدرنسبت دنباله هندسی می‌توان جمله نهم و دهم را یافت پس داریم:

$$\begin{cases} a_1 = \frac{1}{16} \Rightarrow a_9 = a_1 q^8 = \frac{1}{16} \times 2^8 = 2^4 = 16 \\ q = 2 \Rightarrow a_{10} = a_1 q^9 = \frac{1}{16} \times 2^9 = 32 \end{cases}$$

بین جمله نهم و دهم، سه جمله درج می‌کنیم:

$$\Rightarrow 2 \sin x + 2 \cos x = \frac{8}{3} \Rightarrow \sin x + \cos x = \frac{4}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x = \frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow 1 + 2 \sin x \cos x = \frac{16}{9} \Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{7}{9}$$

$$\Rightarrow \sin x \cos x = \frac{7}{18}$$

(مثلاً، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

ریاضی (۱) - موازی

۲۱- گزینه «۲»

(عاطفه قان‌مهمری)

$$1 - 0 = 1 \Rightarrow \text{اختلاف سیاه و سفید } n=1 \text{ در شکل اول}$$

$$2 - 1 = 1 \Rightarrow \text{اختلاف سیاه و سفید } n=2 \text{ در شکل دوم}$$

$$3 - 2 = 1 \Rightarrow \text{اختلاف سیاه و سفید } n=3 \text{ در شکل سوم}$$

$$4 - 3 = 1 \Rightarrow \text{اختلاف سیاه و سفید } n=4 \text{ در شکل چهارم}$$

$$11 - 10 = 1 \Rightarrow \text{اختلاف سیاه و سفید } n=11 \text{ در شکل یازدهم}$$

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

۲۲- گزینه «۲»

(عاطفه قان‌مهمری)

ابتدا با تقسیم چندجمله‌ای بر چندجمله‌ای داریم:

$$\begin{array}{r} 2n^3 + n^2 + 2n + 8 \\ 2n^3 + n^2 \\ \hline -(2n^3 + n^2) \\ 2n + 8 \\ -(2n + 1) \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\Rightarrow a_n = n^2 + 1 + \frac{7}{2n+1}$$

با توجه به اینکه $n \in \mathbb{N}$ پس $n^2 + 1 \in \mathbb{N}$ و $\frac{7}{2n+1} \in \mathbb{N}$ باید باشد با توجه به اینکه ۷ عددی اول است حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\text{قق } 2n+1 = 7 \Rightarrow n = 3$$

$$\text{قق } 2n+1 = 1 \Rightarrow n = 0$$

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

۲۳- گزینه «۳»

(مسعود مهروری)

مثلث قائم‌الزاویه را با اضلاعی به ترتیب معادل با a, b و $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ در نظر می‌گیریم:

در یک دنباله حسابی، جمله وسط برابر با میانگین دو جمله دیگر است، پس داریم:

$$\frac{a + \sqrt{a^2 + b^2}}{2} = b \Rightarrow 2b = a + \sqrt{a^2 + b^2}$$

(بعبر ۳) علاج

۳۰- گزینه «۲»

دنباله مثلثی به صورت زیر است:

۱, ۳, ۶, ۱۰, ...

حال اگر به جملات دوم و سوم و چهارم عدد ثابتی مانند x اضافه شود، داریم:

$$3 + x, 6 + x, 10 + x \xrightarrow{\text{هندسی}} (3+x)(10+x) = (6+x)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 13x + 30 = x^2 + 12x + 36 \Rightarrow x = 6$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \text{قدرنسبت} \Rightarrow 9, 12, 16, \dots \Rightarrow \text{جملات}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

(رشنا سیرتقی)

۳۱- گزینه «۱»

در حالت کلی دنباله خطی به صورت $a_n = an + b$ می‌باشد بنابراین بایستی داشته باشیم:

$$\frac{(n+1)(2n+b)}{(n+1)} = 2n+b$$

از طرفی $a_n = \frac{1}{2}a_{n+1}$ می‌باشد:

$$8+b = \frac{1}{2}(4+b) \Rightarrow 16+2b = 4+b \Rightarrow b = -12$$

پس $a_n = 2n - 12$ خواهیم داشت:

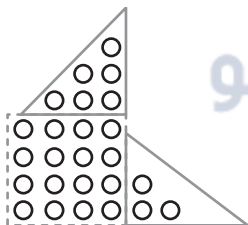
$$a_5 = 2(5) - 12 = -2$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰ کتاب درسی)

(امیر محمودیان)

۳۲- گزینه «۳»

با دقت در شکل (۴) داریم:



تعداد 4^2 نقطه در وسط شکل قرار دارد. در بالا و سمت راست شکل نیز دنباله مثلثی تشکیل شده است:

$$(1+2) + (1+2+3) + (1+2+3+4) + \dots + (1+2+\dots+n)$$

دنباله مثلثی راست دنباله مثلثی بالا وسط شکل

پس تعداد نقاط شکل n ($n \geq 3$) برابر است با:

$$\begin{aligned} & n^2 + (1+2+\dots+n-1) + (1+2+\dots+n-2) \\ &= n^2 + \frac{(n-1)(n)}{2} + \frac{(n-2)(n-1)}{2} = n^2 + \frac{n^2 - n + n^2 - 3n + 2}{2} \\ &= n^2 + \frac{2n^2 - 4n + 2}{2} = n^2 + n^2 - 2n + 1 = 2n^2 - 2n + 1 \end{aligned}$$

تعداد نقاط شکل یازدهم:

$$2(11^2) - 2 \times 11 + 1 = 242 - 22 + 1 = 221$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰ کتاب درسی)

$$16, a, b, c, 32 \Rightarrow \begin{cases} \text{قدرنسبت دنباله حسابی} & d = \frac{32-16}{4} = \frac{16}{4} = 4 \\ \text{مجموع سه جمله} & 16, 20, 24, 28, 32 \Rightarrow 72 \end{cases}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۲»

(علی آزار)

برای این دنباله هندسی داریم:

$$a_1 = 1, r = 5$$

$$a_1 \times a_2 \times \dots \times a_{50} = a_1 \times a_1 r \times a_1 r^2 \times \dots \times a_1 r^{49}$$

$$= a_1^{50} \times r^{1+2+\dots+49} = (1)^{50} \times (5)^{\frac{50 \times 49}{2}} = 5^{1225} = 5^{1225}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۱»

(امیر محمودیان)

$$\begin{cases} t_{m-n} = t_1 \cdot r^{m-n-1} = 384 \\ t_{m+n} = t_1 \cdot r^{m+n-1} = \frac{3}{32} \end{cases} \xrightarrow{\times} t_1 \cdot r^{m-n-1} \times t_1 \cdot r^{m+n-1}$$

$$= 384 \times \frac{3}{32} \Rightarrow t_1^2 r^{2m-2} = 36 \Rightarrow (t_1 r^{m-1})^2 = 36$$

$$\Rightarrow t_m^2 = 36 \Rightarrow t_m = \pm 6$$

اگر $t_m = -6$ باشد، طبق اطلاعات مسئله، این دنباله هم جملات منفی دارد و هم جملات مثبت. در نتیجه جملات یکی در میان مثبت و منفی هستند. پس دنباله نزولی نیست، در نتیجه $t_m = 6$ قابل قبول است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۳»

(سپار داوطلب)

فرض کنید a, b, c و a, b, c' جملات دنباله حسابی و a, b, c و a, b, c' جملات دنباله هندسی با قدرنسبت r باشند. داریم:

$$a, b, c \Rightarrow 2b = a + c \quad (1)$$

$$c' = a + b + c \xrightarrow{(1)} c' = 3b \quad (2)$$

$$a, b, c' \Rightarrow r = \frac{c'}{b} \xrightarrow{(2)} \frac{3b}{b} = 3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۲»

(افشین قاصدقانی)

$$\begin{aligned} & \text{سه جمله دوم} \\ & a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 \\ & \text{دو جمله دوم} \end{aligned}$$

$$\frac{a_4 a_5 a_6}{a_3 a_4} = 20 \Rightarrow \frac{a_5 a_6}{a_3} = \frac{a_1^2 q^9}{a_1 q^2} = 20$$

$$\begin{cases} a_1 q^9 = 20 \\ a_1 q^2 = 2/5 \end{cases} \Rightarrow q^3 = 8 \Rightarrow q = 2$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

$$a_1 = b + c + d = 5 \quad (1) \quad \xrightarrow{2,1} 2b + c = 7 \quad (4)$$

$$a_7 = 4b + 2c + d = 12 \quad (2) \quad \xrightarrow{3,2} 5b + c = 10 \quad (5)$$

$$a_3 = 9b + 2c + d = 22 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{4,5} 2b = 3 \Rightarrow b = \frac{3}{2} \Rightarrow c = \frac{5}{2}$$

$$b + c + d = 5 \Rightarrow \frac{3}{2} + \frac{5}{2} + d = 5 \Rightarrow d = 1$$

$$\Rightarrow a_n = \frac{3}{2}n^2 + \frac{5}{2}n + 1 \Rightarrow a_{10} = \frac{3}{2}(100) + \frac{5}{2}(10) + 1 = 176$$

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

(افشین قاصدقانی)

۳۸- گزینه «۲»

$$(a_1 + a_7), (a_3 + a_5), (a_5 + a_3), \dots$$

$$2a_1 + d, 2a_1 + 5d, 2a_1 + 9d, \dots$$

قدرنسبت دنباله جدید: $4d$

$$4d = 10 \Rightarrow d = 2.5$$

$$a_1 + 6(2.5) = 19 \Rightarrow a_1 = 4 \Rightarrow a_{13} = 4 + 12(2.5) = 34$$

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

(عمیر علیزاده)

۳۹- گزینه «۲»

$$a \quad \dots \quad b$$

۷ واسطه هندسی

$$\left. \begin{aligned} \text{جمله سوم} = \text{دومین واسطه هندسی} &\Rightarrow a_3 = 2 = aq^2 \\ \text{جمله هفتم} = \text{ششمین واسطه هندسی} &\Rightarrow a_7 = 32 = aq^6 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{aq^6}{aq^2} = \frac{32}{2} \Rightarrow q^4 = 16 \Rightarrow q = 2 \quad (q > 0)$$

جملات مثبت هستند

$$aq^2 = 2 \xrightarrow{q=2} a(4) = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$a_7 = aq^6 = \frac{1}{2}(2)^6 = 4$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

(محمدرضا ابراهیم تونزنده پانی)

۴۰- گزینه «۱»

می‌دانیم که اگر a, b و c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه:

$$b^2 = a.c \Rightarrow b = \sqrt{a.c}$$

در این سؤال اگر حاصل ضرب هر ۴ جمله را یک بسته حساب کنیم، آنگاه این دنباله هندسی دارای ۳ جمله است که مربع جمله وسط برابر حاصل ضرب دو جمله دیگر است پس:

$$(a_5.a_6.a_7.a_8)^2 = (a_1.a_2.a_3.a_4).(a_9.a_{10}.a_{11}.a_{12})$$

$$= 12 \times 108 = 1296 \Rightarrow a_5.a_6.a_7.a_8 = \sqrt{1296} = 36$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

(محمدرضا ابراهیم تونزنده پانی)

۳۳- گزینه «۲»

$$P = a_1 a_4 a_7 \dots a_{21} = a_1 (a_4 a_7) (a_4 a_7) \dots (a_{20} a_{21})$$

بنابراین با توجه به روابط نتیجه می‌شود:

$$a_2.a_{21} = 2, \dots, a_4.a_{18} = 2, a_7.a_{15} = 2$$

$$P = 5 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2 = 5 \times 2^{10} = 5 \times 1024 = 5120$$

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

(افشین قاصدقانی)

۳۴- گزینه «۴»

مجموع مساحت مربع‌های رنگی برابر است با مساحت مثلث بزرگ منهای مجموع مساحت مثلث‌های کوچک سفید:

(۱)	(۲)	(۳)	...	(n)
$\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$	$\frac{1}{2} - \frac{1}{16}$		$\frac{1}{2} - \frac{1}{2^{n+1}}$

$$n = 10 \Rightarrow S = \frac{1}{2} - \frac{1}{2^{11}} = \frac{1023}{2048}$$

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

(رضا سیرتقی)

۳۵- گزینه «۱»

می‌دانیم که افزودن یا کم کردن مقدار به جملات تأثیر بر روی قدرنسبت ندارد اما وقتی جملات را نصف کنیم قدرنسبت نیز نصف می‌شود پس قدرنسبت جملات اولیه برابر با ۶ است آنگاه:

$$d = 6 \Rightarrow (4x + 1) - (1 - 2x) = 6 \Rightarrow 6x = 6 \Rightarrow x = 1$$

پس جملات دنباله اولیه برابر است با:

$$-1, 5, 11, \dots$$

برای به دست آوردن جملات دنباله جدید داریم:

$$\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{11}{2}, \dots$$

بنابراین جمله سوم، ۱۳ برابر جمله اول می‌باشد.

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

(میثم بهرامی پور)

۳۶- گزینه «۱»

$$3 + 5 = 2 + 6 \Rightarrow a_3 + a_5 = a_2 + a_6$$

$$a_6^2 - a_7^2 = 18 \Rightarrow \frac{(a_6 + a_7)(a_6 - a_7)}{a_7 + a_6} = 18$$

$$\Rightarrow 6(a_6 - a_7) = 18 \Rightarrow a_6 - a_7 = 3$$

$$\Rightarrow a_1 + 5d - (a_1 + d) = 3$$

$$\Rightarrow 4d = 3 \Rightarrow d = \frac{3}{4}$$

$$a_3 + a_5 = 6 \Rightarrow 2a_1 + 6d = 6 \Rightarrow a_1 + 3d = 3$$

$$\Rightarrow a_1 + \frac{9}{4} = 3 \Rightarrow a_1 = \frac{3}{4} \Rightarrow a_1 - d = \frac{3}{4} - \frac{3}{4} = 0$$

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

(محمدرضا ابراهیم تونزنده پانی)

۳۷- گزینه «۴»

چون دنباله داده شده، از درجه دوم است، پس شکل کلی آن به صورت

$$a_n = bn^2 + cn + d$$

است که داریم:

هندسه (۱)

۴۱- گزینه «۲»

(معمّر فخران)

برای نقیض کردن این گزاره، کافی است «وجود دارد» را به «همه» یا «هر» تبدیل کرده و فعل جمله را از حالت منفی به مثبت تغییر دهیم، بنابراین نقیض گزاره صورت سؤال به صورت «همه مستطیل‌ها مربع هستند» است.

(ترسیم‌های هنرسی و استدلال، صفحه ۲۳ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\times 2} \frac{2a}{b} = \frac{2c}{d} = \frac{2}{3}$$

از طرفی $\frac{-6}{-9} = \frac{2}{3}$ ، بنابراین داریم:

$$\frac{2a}{b} = \frac{2c}{d} = \frac{-6}{-9} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{ویژگی تناسب}} \frac{2a+2c-6}{b+d-9} = \frac{2}{3}$$

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

۴۳- گزینه «۳»

(غفرانه قاکپاش)

طبق تعریف واسطه هندسی دو عدد داریم:

$$(2x)^2 = (2x-2)(2x+3) \Rightarrow 4x^2 = 4x^2 + 6x - 4x - 6 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3$$

اگر y واسطه هندسی دو عدد x و $x+3$ باشد، آن گاه داریم:

$$y^2 = x(x+3) = 3 \times 6 = 18 \Rightarrow y = \pm 3\sqrt{2}$$

با توجه به گزینه‌ها، $3\sqrt{2}$ جواب مسئله است.

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

۴۴- گزینه «۳»

(غفرانه قاکپاش)

مثال نقض گزینه «۱»: $n = 41$

مثال نقض گزینه «۲»: در یک مثلث قائم‌الزاویه به طول اضلاع قائمه ۳ و ۴، ضلع به طول ۴، ارتفاع وارد بر ضلع به طول ۳ است.

مثال نقض گزینه «۴»: در یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین، محل هم‌رسی ارتفاع‌ها، رأس قائمه و محل هم‌رسی عمودمنصف‌ها، وسط وتر است.

(ترسیم‌های هنرسی و استدلال، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۴»

(ایرئسین ابومحبوب)

قضیه‌ای را می‌توان به صورت دو شرطی نوشت که عکس آن نیز خود یک قضیه باشد (عکس قضیه نیز درست باشد). از طرفی عکس هر قضیه با جابه‌جایی فرض و حکم آن قضیه نوشته می‌شود.

گزینه «۱»: «اگر در دو مثلث، زوایا نظیربه‌نظیر برابر یک‌دیگر باشند، آن گاه آن دو مثلث هم‌نهشت هستند».

عکس قضیه درست نیست مثلاً هر دو مثلث متساوی‌الاضلاع دلخواه هم‌نهشت نیستند.

گزینه «۲»: عکس قضیه: «اگر یک چهارضلعی متوازی‌الاضلاع باشد، آن گاه آن چهارضلعی لوزی است».

عکس قضیه درست نیست. اگر در یک متوازی‌الاضلاع، اضلاع مجاور برابر هم نباشند، آن متوازی‌الاضلاع، لوزی نیست.

گزینه «۳»: عکس قضیه: «اگر دو مثلث محیط برابر داشته باشند، آن گاه هم‌نهشت هستند».

عکس قضیه درست نیست. مثلاً دو مثلث یکی به اضلاع ۳، ۴ و ۵ و دیگری به اضلاع ۴، ۴ و ۴، محیط برابر دارند ولی هم‌نهشت نیستند.

گزینه «۴»: عکس قضیه: «اگر ارتفاع‌های وارد بر دو ضلع مثلثی برابر باشند، آن دو ضلع نیز برابرند» عکس قضیه درست است.

(ترسیم‌های هنرسی و استدلال، صفحه ۲۵ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۳»

(معمّر فخران)

$$FC = \frac{1}{4} EC = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} BC \right) = \frac{1}{8} BC \quad (1)$$

از طرفی 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 قاعده‌ها است، پس داریم:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ADE}} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت درمخرج}} \frac{S_{ABD}}{S_{ABE}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{BD}{BE} = \frac{1}{3} \Rightarrow BD = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} BC = \frac{1}{6} BC \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{FC}{BD} = \frac{\frac{1}{8} BC}{\frac{1}{6} BC} = \frac{3}{4}$$

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

۴۷- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

با توجه به اینکه مساحت هر مثلث برابر نصف حاصل ضرب طول یک ضلع در طول ارتفاع وارد بر آن ضلع است، پس حاصل ضرب طول هر ضلع در طول ارتفاع وارد بر آن ضلع در یک مثلث، مقدار ثابتی است. از طرفی کوتاه‌ترین ارتفاع مثلث، ارتفاع وارد بر بزرگ‌ترین ضلع مثلث است، بنابراین با فرض $a = 8$ ، $b = 6$ و $c = 4$ ،

$$h_a = \frac{3\sqrt{15}}{4} \text{ است و در نتیجه داریم:}$$

$$a \times h_a = b \times h_b = c \times h_c$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6h_b = 8 \times \frac{3\sqrt{15}}{4} \Rightarrow h_b = \sqrt{15} \\ 4h_c = 8 \times \frac{3\sqrt{15}}{4} \Rightarrow h_c = \frac{3\sqrt{15}}{2} \end{cases}$$

$$h_b + h_c = \sqrt{15} + \frac{3\sqrt{15}}{2} = \frac{5\sqrt{15}}{2}$$

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

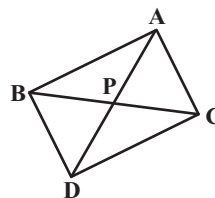
۴۸- گزینه «۱»

(امیررضا فلاح)

میانه AP در مثلث ABC را از سمت P به اندازه خودش امتداد می‌دهیم تا نقطه D حاصل شود. چهارضلعی ABDC متوازی‌الاضلاع است چون در این چهارضلعی،

قطرها منصف یکدیگرند، بنابراین $AB = CD$ و $\hat{BAP} = \hat{PDC}$ و در نتیجه

داریم:



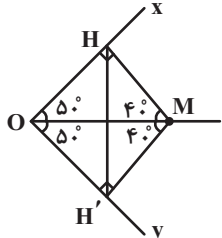
$$AB > AC \Rightarrow DC > AC \xrightarrow{\triangle ADC} \hat{PAC} > \hat{PDC} \Rightarrow \hat{PAC} > \hat{BAP}$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

مطابق شکل در مثلث OMH داریم:



$$\hat{MÔH} > \hat{ÔM'H} \Rightarrow MH > OH \quad (1)$$

از طرفی هر نقطه واقع بر نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است، پس $MH = MH'$ و در نتیجه مثلث MHH' متساوی‌الساقین است.

$$\hat{MHH'} = \frac{180^\circ - 80^\circ}{2} = 50^\circ$$

$$\triangle MHH': \hat{HMH'} > \hat{MHH'} \Rightarrow HH' > MH \quad (2)$$

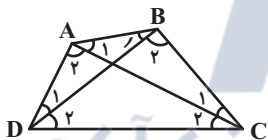
$$(1), (2) \Rightarrow HH' > MH > OH$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۲۲ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۲»

(مهمر فخران)

مطابق شکل داریم:



$$\left. \begin{aligned} \triangle ABC: BC > AB &\Rightarrow \hat{A}_1 > \hat{C}_1 \\ \triangle ADC: DC > AD &\Rightarrow \hat{A}_2 > \hat{C}_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A} > \hat{C} \quad (1)$$

$$\left. \begin{aligned} \triangle ABD: AD > AB &\Rightarrow \hat{B}_1 > \hat{D}_1 \\ \triangle BCD: DC > BC &\Rightarrow \hat{B}_2 > \hat{D}_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{B} > \hat{D} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} > \hat{C} + \hat{D} \Rightarrow 2(\hat{A} + \hat{B}) > \underbrace{\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D}}_{360^\circ}$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} > 180^\circ$$

بنابراین نامساوی گزینه «۲» همواره درست است.

نامساوی گزینه «۱» بسته به شرایط می‌تواند درست یا نادرست باشد و چهارضلعی ABCD به‌طول اضلاع $AB = 3$ ، $BC = 6$ ، $CD = 7$ و $AD = 5$ مثال

نقضی برای گزینه‌های «۳» و «۴» است.

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲ کتاب درسی)

فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۲»

(مسطقی پراغ پور)

ابتدا با توجه به اینکه اختلاف فشار بالا و پایین مکعب $2 \times 10^3 \text{ Pa}$ است، داریم:

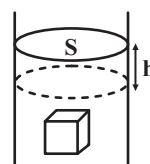
$$\begin{cases} \Delta P = 2 \times 10^3 \text{ Pa} \\ \Delta P = \rho g \Delta h_{\text{مکعب}} \end{cases} \Rightarrow 2 \times 10^3 = 1000 \times 10 \times \Delta h_{\text{مکعب}}$$

$$\Rightarrow \Delta h_{\text{مکعب}} = 0.2 \text{ m}$$

یعنی طول یال مکعب 0.2 m است. لذا حجم مکعب برابر است با:

$$V_{\text{مکعب}} = 0.2 \times 0.2 \times 0.2 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

بعد از خارج کردن این مکعب از بشکه، این حجم با حجم کاهش یافته بشکه برابر است. در نتیجه:



$$S \times h = 8 \times 10^{-3} \Rightarrow 1/6 \times h = 8 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow h = \frac{8 \times 10^{-3}}{1/6} = 0.048 \text{ m} = 48 \text{ mm}$$

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

۵۲- گزینه «۲»

(معمدرضا شریفی)

ابتدا تعیین می‌کنیم که ستونی از مایع درون ظرف به ارتفاع 24 cm چه فشاری بر حسب سانتی‌متر جیوه ایجاد می‌کند:

$$h = 24 \text{ cmHg} \Rightarrow 13.6 \times h = 24 \times 10 \Rightarrow h = 2 \text{ cmHg}$$

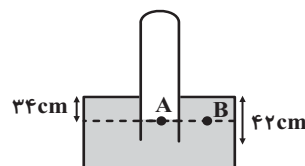
حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} + P_0 = P_{\text{مایع}} + P_0$$

$$\Rightarrow 2 \text{ cmHg} + P_0 = 24 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_0 = 22 \text{ cmHg}$$



(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۳»

(معمدرضا شریفی)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_1 = P_2$$

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

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

$$= 13600 \times 10 \times \frac{2}{100} + 1000 \times 10 \times \frac{10}{100} - 6800 \times 10 \times \frac{5}{100}$$

$$= 320 \text{ Pa} = 0.32 \text{ kPa}$$

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

۵۴- گزینه «۳»

(معمدرضا سورچی)

(داخل زیردریایی) $\Delta P = P_0 + \rho g h - P$ اختلاف فشار دو طرف سوراخ

$$= (10^5 + 1000 \times 10 \times 20) - 9 \times 10^4 = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow mg = \Delta P \times A$$

$$\Rightarrow m \times 10 = 3 \times 10^5 \times \frac{1}{100} \Rightarrow m = 3 \times 10^4 \text{ kg}$$

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

۵۵- گزینه «۳»

(معمدرضا شریفی)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_{\text{هوا}} = P_{\text{آب}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوا}} = \rho g h + 10^5 = 1000 \times 10 \times 0.2 + 10^5$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوا}} = 102000 \text{ Pa}$$

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

۵۶- گزینه «۳»

(فشار لطف‌الزاده)

رفتار آب و جیوه درون لوله موئین، ناشی از نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی است، لذا، تغییر فشار در ارتفاع آب و جیوه در لوله موئینی تأثیری ندارد و h_1 و h_2 هیچ تغییری نمی‌کند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۴»

(فشار لطف‌الزاده)

نیروی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود، از رابطه $\rho \cdot g \cdot h \cdot A$ به‌دست می‌آید. بنابراین ابتدا ارتفاع مایع ریخته شده درون ظرف را محاسبه کنیم.

$$V_{\text{مایع}} = \rho L = 4000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{قسمت پایین ظرف}} = Ah = 40 \times 50 = 2000 \text{ cm}^3$$

با توجه به این‌که حجم مایع از حجم قسمت پایین بیشتر است، بنابراین مقداری از مایع در قسمت بالایی ظرف می‌ماند.

$$V_{\text{قسمت پایین}} - V_{\text{کل مایع}} = V_{\text{مایع در قسمت بالایی ظرف}}$$

$$= 4000 - 2000 = 2000 \text{ cm}^3$$

حال می‌توانیم با استفاده از معادله حجم، ارتفاع مایع در قسمت بالایی ظرف را محاسبه کنیم:

$$V_{\text{مایع در قسمت بالایی ظرف}} = Ah \Rightarrow 2000 = 40 \times h \Rightarrow h = 50 \text{ cm}$$

اکنون ارتفاع کل مایع درون ظرف را می‌توانیم به‌دست آوریم:

(ملیحه میرصالحی)

۶۲- گزینه «۴»

نمودار نشان می‌دهد که عمق مایع در ظرف ۴۰ سانتی‌متر است و در کف ظرف فشار برابر با ۵۰۰۰ پاسکال است. با استفاده از رابطه فشار یک مایع، چگالی مایع برابر است با:

$$P = \rho gh \Rightarrow 5000 = \rho_{\text{مایع}} \times 10 \times 0.4$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{5000}{4} = 1250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

عمقی از مایع که فشار ناشی از مایع در این عمق ۲۰۰۰ پاسکال است، برابر است با:

$$P = \rho_{\text{مایع}} gh \Rightarrow 2000 = 1250 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = \frac{2000}{1250 \times 10} = 0.16 \text{m} = 16 \text{cm}$$

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

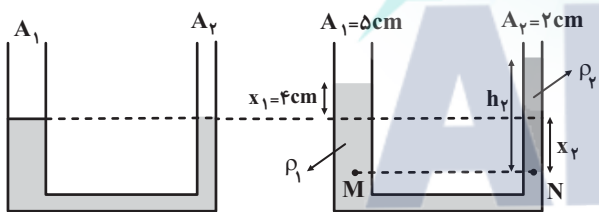
(عبدالرضا امینی نسب)

۶۳- گزینه «۴»

می‌دانیم که حجم مایع جابه‌جا شده درون دو شاخه یکسان می‌باشد، داریم:

$$A_1 x_1 = A_2 x_2$$

$$\Rightarrow 2 \times x_2 = 5 \times 4 \Rightarrow x_2 = 10 \text{cm}$$



فشار دو نقطه M و N با هم برابر است، داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_1 g(x_1 + x_2) = P_0 + \rho_2 gh_2$$

$$\rho_1(x_1 + x_2) = \rho_2 h_2 \Rightarrow 5 \times (4 + 10) = 2h_2 \Rightarrow h_2 = 35 \text{cm}$$

حجم و جرم مایع ریخته شده در لوله سمت راست برابر است با:

$$V_2 = A_2 h_2 = 2 \times 35 = 70 \text{cm}^3$$

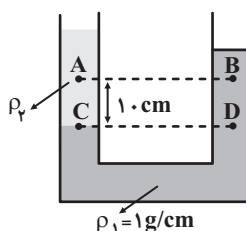
$$m_2 = \rho_2 V_2 = 2 \times 70 = 140 \text{g}$$

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

(اسماعیل مرادی)

۶۴- گزینه «۱»

$$\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \left(\frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} \right) \times \left(\frac{1 \text{cm}^3}{10^{-6} \text{m}^3} \right) = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



$$h_{\text{مایع درون ظرف}} = 50 \text{cm} + 10 \text{cm} = 60 \text{cm}$$

$$F = \rho ghA = 2000 \times 10 \times 0.6 \times 40 \times 10^{-4} = 48 \text{N}$$

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

(فرشاد لطف‌الزاده)

۵۸- گزینه «۲»

مولکول‌های مایع، نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به راحتی جاری می‌شوند. نکته: مایعات تقریباً تراکم‌ناپذیرند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۲۵ کتاب درسی)

(محمدرضا شریفی)

۵۹- گزینه «۲»

در اثر افزایش فشار مخزن، مایع در شاخه چپ به اندازه X پایین آید و چون قطر لوله در تمام قسمت‌ها یکسان است، سطح مایع در سمت راست لوله به اندازه X بالا می‌رود و اختلاف ارتفاع ناشی از افزایش فشار مخزن، 2X می‌شود:

$$P = \rho gh \Rightarrow 2000 = 1000 \times 10 \times 2x$$

$$\Rightarrow x = 0.1 \text{m} = 10 \text{cm}$$

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

(عبدالرضا امینی نسب)

۶۰- گزینه «۳»

طبق متن کتاب درسی گزاره‌های (الف) و (د) درست هستند. گزاره ب: ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند. گزاره ج: الماس، یخ، بیشتر مواد معدنی، فلزها و نمک‌ها جزء جامدات بلورین هستند؛ ولی شیشه یک جامد بی‌شکل می‌باشد.

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

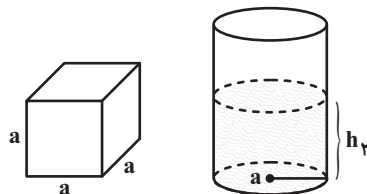
(عبدالرضا امینی نسب)

۶۱- گزینه «۳»

مکعب را (۱) و استوانه را (۲) می‌نامیم، حجم مایع درون دو ظرف با هم برابر است:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow a^3 = \pi a^2 h_2 \Rightarrow a^3 = 3a^2 h_2 \Rightarrow h_2 = \frac{a}{3}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho g h_2}{\rho g h_1} \xrightarrow{h_2 = \frac{a}{3}, h_1 = a} \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{3}$$



نیروی مایع به کف ظرف وارد می‌کند، برابر با وزن مایع درون ظرف است، پس:

$$\frac{F_2}{F_1} = 1$$

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

(سینا عزیزی)

۶۷- گزینه «۱»

بزرگی مجموع نیروهای دگرچسبی برابر است با نیروی وزن ستون آب بالا آمده در لوله موبین در سیستم در حال تعادل

$$F_{\text{دگرچسبی}} = mg \xrightarrow{m=\rho V, V=Ah} F = \rho Ahg$$

$$= 10^3 \times \frac{2}{10} \times (10^{-3})^2 \times 10 \times (10^{-2}) \times 10 = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

(معمربودار سورپی)

۶۸- گزینه «۱»

فشار ناشی از مایعات برابر است با:

$$P = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

با توجه به این که ظرف استوانه‌ای است، اگر حجم مایع (۱) و مایع (۲) را به ترتیب با V_1 و V_2 نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$P = \rho_1 g \frac{V_1}{A} + \rho_2 g \frac{V_2}{A} = \frac{(\rho_1 V_1)g + (\rho_2 V_2)g}{A}$$

$$= \frac{m_1 g + m_2 g}{A} = \frac{(m_1 + m_2)g}{A} = \frac{(2+1) \times 10}{15 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$\begin{matrix} m_2 = 1 \text{ kg} \\ m_1 = 2 \text{ kg} \end{matrix}$$

$$A = 15 \text{ cm}^2$$

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

(معمربودار سورپی)

۶۹- گزینه «۲»

به کمک نیروی خالصی که از طرف هوا به پنجره وارد می‌شود و مساحت هر پنجره، فشار خالصی که به پنجره وارد می‌شود (اختلاف فشار هوای داخل و بیرون کابین هواپیما) را به دست می‌آوریم:

$$\Delta P = \frac{F_{\text{هوا}}}{A} \xrightarrow{F_{\text{هوا}} = 1 \text{ kN} = 10^3 \text{ N}, A = 250 \text{ cm}^2 = 250 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \Delta P = \frac{10^3}{250 \times 10^{-4}}$$

$$= 4 \times 10^4 \text{ Pa} \xrightarrow{10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}} \Delta P = 4 \times 10^4 \text{ Pa} \times \frac{1 \text{ atm}}{10^5 \text{ Pa}}$$

$$= 0.4 \text{ atm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

(معمربودار سورپی)

۷۰- گزینه «۲»

عبارت‌های «الف» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: صحیح است؛ زیرا مایعات تقریباً تراکم‌ناپذیرند و دلیل آن نیروی دافعه بارهای هم‌نام در اثر نزدیکی خیلی زیاد مولکول‌های مایع است.

عبارت «ب»: غلط است؛ زیرا در جامدات پدیدهٔ پخش اتفاق نمی‌افتد.

عبارت «پ»: غلط است؛ زیرا فاصلهٔ بین مولکول‌ها در جامدات و مایعات تقریباً یکسان است.

عبارت «ت»: صحیح است؛ زیرا افزایش دما، نیروهای بین مولکولی (هم‌چسبی و دگرچسبی) کاهش می‌یابد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲ کتاب درسی)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز C و D داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_2 gh = P_B + \rho_1 gh$$

$$\Rightarrow P_A = P_B + (\rho_1 - \rho_2)gh$$

با توجه به صورت سوال می‌توان نوشت:

$$(\rho_1 - \rho_2)gh = 200 \Rightarrow (\rho_1 - \rho_2) \times 10 \times 0.1 = 200$$

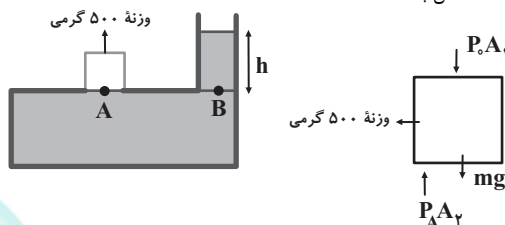
$$\Rightarrow 10000 - \rho_2 = 200 \Rightarrow \rho_2 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

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

۶۵- گزینه «۲»

(اسماعیل همدانی)

حداکثر تا جایی می‌توان مایع اضافه کرد که وزنه در اثر نیروهای $P_A A_2$ و mg متعادل باشد:



$$\begin{cases} P_A A_2 = mg + P_B A_2 \\ P_A = P_B = \rho gh + P \end{cases} \Rightarrow (\rho gh + P) A_2 = mg + P_B A_2$$

$$\Rightarrow \rho gh A_2 = mg \Rightarrow \rho h A_2 = m \Rightarrow \rho \frac{V_{\text{مایع}}}{A_1} A_2 = m$$

$$\Rightarrow m_{\text{مایع}} = \frac{A_1}{A_2} m = 2 \times 500 = 1000 \text{ g}$$

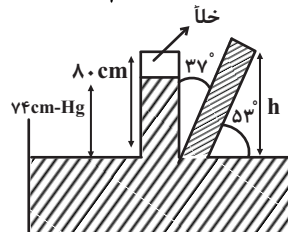
(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

(سینا عزیزی)

۶۶- گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، لوله را 37° نسبت به راستای قائم منحرف می‌کنیم و ارتفاع قائم آن (h) را به دست می‌آوریم.

$$\sin 53^\circ = \frac{h}{L} \Rightarrow h = 80 \times \frac{4}{5} = 64 \text{ cm}$$



فشاری که بر ته لوله وارد می‌شود، برابر است با:

$$P_{\text{ته لوله}} = P_0 - P = 74 - 64 = 10 \text{ cmHg}$$

اندازهٔ نیرویی که بر ته لوله وارد می‌شود، از رابطهٔ $F = P.A$ به دست می‌آید:

$$F_{\text{ته لوله}} = P_{\text{ته لوله}} . A = \rho gh . A$$

$$= 13600 \times 10 \times 10 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-4} = 2.72 \text{ N}$$

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

شیمی (۱) - عادی

۷۱- گزینه «۴»

(میلاد عزیز)

همه عبارت‌های داده شده صحیح هستند.

(صفحه ۲۰ کتاب درسی)

۷۲- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

از میان شعله شمع (زرد)، ششوار صنعتی (قرمز) و شعله اجاق گاز (آبی)، بیشترین دما و انرژی مربوط به شعله اجاق گاز و کمترین مربوط به ششوار صنعتی است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی سایر عبارت:

الف) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون از جنس فروسرخ و نامرئی بوده و با وسیله‌ای مثل دوربین گوشی قابل رؤیت هستند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اولین بار بور توانست با ارائه مدل اتمی، طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند ولی توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر اتم‌ها را نداشت.

گزینه «۳»: انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی است.

گزینه «۴»: با افزایش فاصله لایه‌های الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن افزایش می‌یابد.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۳»

(مجتبی عبادی)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

تشریح عبارت‌ها:

الف) شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن سرخ رنگ است.

ب) هیدروژن دارای ۴ نوار در طیف نشری خطی خود در گستره مرئی می‌باشد و

فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن (^1H) دارای دو ذره زیراتمی می‌باشد. (۱e و

۱p)

پ) رنگ شعله سدیم نیترات زرد می‌باشد.

ت) رنگ شعله لیتیم کلرید قرمز و رنگ شعله مس (II) کلرید سبز می‌باشد و رنگ

قرمز نسبت به رنگ سبز طول موج بلندتری دارد.

(صفحه‌های ۵، ۶، ۲۰ تا ۲۳ کتاب درسی)

۷۶- گزینه «۴»

(مجتبی عبادی)

عبارت‌های (الف)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

با افزایش فاصله از هسته، سطح انرژی الکترون در لایه افزایش و پایداری آن در لایه کاهش می‌یابد.

(صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطه $4l + 2$ به دست می‌آید.

مثال: $l = 0 \rightarrow 4(0) + 2 = 2e^-$ زیرلایه s

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۲»

(مسین معرن‌دار آرائی)

تنها مورد سوم نادرست است.

مورد اول: طول موج پرتوهای رنگی لامپ‌های بزرگ راه‌ها به طول موج رنگ زرد و طول

موج لامپ‌های نئونی به طول موج رنگ قرمز نزدیک‌تر است. انرژی و دمای رنگ قرمز

کمتر از رنگ زرد است.

۸۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

شعله سرخ رنگ حاصل از پاشیدن محلول لیتیم کربنات (C)، به نور سرخ رنگ لامپ نئون شبیه تر است.

(صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۸۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی، با تغییر)

بررسی‌ها نشان می‌دهد که هر فلز، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت ما، می‌توان از آن طیف برای شناسایی فلز استفاده کرد. از طرفی از آنجایی که گستره مرئی به بازه ۷۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر تعلق دارد مشاهده می‌شود که نمونه طیف‌هایی خارج از بازه یاد شده نیز دارد.

(صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ کتاب درسی)

۸۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

تنها مورد «ت» نادرست است.
بررسی عبارت «ت»:

نور مرئی انرژی بیش‌تری نسبت به پرتوهای فروسرخ و انرژی کم‌تری از پرتوهای فرابنفش دارد.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۸۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

هر چه مقدار n برای یک الکترون بزرگ‌تر باشد، آن الکترون پایداری کم‌تری دارد اما انرژی و فاصله آن از هسته بیش‌تر است.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی، با تغییر)

به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند. در گزینه «۳» باید دقت کرد که امواج رنگی (طیف مرئی) بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیسی را شامل می‌شود.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

مورد دوم: رنگ و طول موج طیف‌های هیدروژن و لیتیم تفاوت دارند.

مورد سوم: خطوط نشری طیف‌ها در ناحیه مرئی و نامرئی همگی گسسته می‌باشد طبق مدل کوانتومی.

(صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۲»

(میلاد عزیزی)

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

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

عبارت دوم: اختلاف سطح انرژی دو لایه ۵ و ۳ با لایه‌های ۴ و ۲ یکسان نیست.

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

عبارت چهارم: در همه انتقال‌ها نور ایجاد می‌شود ولی نور نشر شده در انتقال‌های B و C در ناحیه مرئی نیست.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۴»

(مسین معین‌دار آرائی)

پرتو با دمای 275° درجه سلسیوس بیش‌ترین انرژی و بیش‌ترین شکست از منشور را دارد.

(صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ کتاب درسی)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۸۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به طیف نشری خطی عناصر در کتاب درسی، طیف نشری خطی سدیم از خطوط بیش‌تری تشکیل شده است.

(صفحه ۲۳ کتاب درسی)

۸۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

با توجه به طیف نشری خطی اتم هیدروژن:

طول موج $656nm$ و قرمز $n=3 \rightarrow n=2$

طول موج $486nm$ و آبی فیروزه‌ای $n=4 \rightarrow n=2$

طول موج $434nm$ و نیلی $n=5 \rightarrow n=2$

طول موج $410nm$ و بنفش $n=6 \rightarrow n=2$

الکترون برانگیخته با از دست دادن انرژی به لایه‌های پایین‌تر باز می‌گردد (نه

فقط لایه دوم) اما انتقال به لایه دوم موجب ایجاد خط رنگی در طیف نشری

خطی در ناحیه مرئی می‌شود.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

هر چه دما افزایش یابد، انرژی نور منتشر شده بیش‌تر و طول موج آن کوتاه‌تر است.

کوتاه‌ترین، طول موج در گستره نور مرئی مربوط به نور بنفش است. اگر انرژی پرتو

C از A بیش‌تر و دمای پرتو B بیش‌تر از A و C باشد می‌توان گفت B و C

پرتوهایی پراثری‌تر از A و در ناحیه غیر مرئی طیف الکترومغناطیسی قرار دارند،

بنابراین هر سه عبارت نادرست است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی با تغییر)

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی ۵ ($l=5$) حداکثر گنجایش

$$22 = 2(2 \times 5 + 1) = 2(21 + 1) \text{ الکترون را دارد.}$$

گزینه «۳»: گنجایش زیرلایه‌ها ارتباطی با شماره لایه الکترونی ندارد، مثلاً

زیرلایه‌های $2p$ و $5p$ هر دو گنجایش ۶ الکترون را دارند.

(صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹ کتاب درسی)

۹۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مورد (ت) نادرست است.

عدد کوانتومی اصلی زیرلایه $4s$ برابر ۴ بوده و بیش‌تر از عدد کوانتومی اصلی زیرلایه

$3d$ می‌باشد.

(صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹ کتاب درسی)

شیمی (۱) - موازی

۹۱- گزینه «۴»

(میلاد عزیزی)

همه عبارتهای داده شده صحیح هستند.

(صفحه ۲۰ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

$$14/9 = \frac{11f_1 + 14f_2 + 16f_3}{100} \quad f_1 = \frac{1}{3}f_2 \Rightarrow f_2 = 3f_1$$

$$1490 = 11f_1 + 14(3f_1) + 16(f_3) \Rightarrow 1490 = 53f_1 + 16f_3$$

$$f_1 + f_2 + f_3 = 100 \Rightarrow 4f_1 + f_3 = 100 \Rightarrow f_3 = 100 - 4f_1$$

$$\Rightarrow 1490 = 53f_1 + 16(100 - 4f_1)$$

$$1490 = 53f_1 + 1600 - 64f_1 \Rightarrow 11f_1 = 110 \Rightarrow f_1 = 10$$

$$\Rightarrow f_2 = 3f_1 = 30 \Rightarrow f_3 = 60$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۹۳- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

از میان شعله شمع (زرد)، ششوار صنعتی (قرمز) و شعله اجاق گاز (آبی)، بیشترین دما و انرژی مربوط به شعله اجاق گاز و کمترین مربوط به ششوار صنعتی است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۹۴- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی سایر عبارت:

(الف) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون نامرئی بوده و با وسیله‌ای مثل دوربین

گوشی قابل رؤیت هستند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۹۵- گزینه «۳»

(مجتبی عباری)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

تشریح عبارت‌ها:

(الف) شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن سرخ رنگ است.

(ب) هیدروژن دارای ۴ نوار در طیف نشری خطی خود در گستره مرئی می‌باشد و

فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن (^1H) دارای دو ذره زیراتمی می‌باشد. (e)

و (p)

(پ) رنگ شعله سدیم نیترات زرد می‌باشد.

(ت) رنگ شعله لیتیم کلرید قرمز و رنگ شعله مس (II) کلرید سبز می‌باشد و رنگ

قرمز نسبت به رنگ سبز طول موج بلندتری دارد.

(صفحه‌های ۵، ۶، ۲۰ تا ۲۳ کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۴»

(هدی بهاری‌پور)

$$20L\text{MCl}_2 \times \frac{1/1g\text{MCl}_2}{1L} \times \frac{1\text{molMCl}_2}{Xg\text{MCl}_2} \times$$

$$\frac{6/02 \times 10^{23}}{1\text{mol}} = 1/204 \times 10^{23} \text{ مولکول}$$

$$X = M + 2(35/5) = 110 \Rightarrow M = 39g.\text{mol}^{-1}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۹۷- گزینه «۳»

(مسئله معرندار آرائی)

موارد (الف)، (ب) و (پ) نادرست هستند.

الف) اتم‌ها به‌طور باور نکردنی ریز هستند به‌طوری که نمی‌توان با هیچ دستگاهی و

حتی با شمردن تک‌تک آن‌ها، شمار آن‌ها را به دست آورد.

ب) از روی جرم یک ماده می‌توان تعداد اتم‌ها را تعیین کرد.

پ) گاز هیدروژن به صورت H_2 است؛ بنابراین هر مول از آن شامل دو مول اتم

هیدروژن است.

مورد (ت):

$$\frac{8 \text{ اتم}}{\text{مولکول } C_2H_6} \times \frac{N_A \text{ مولکول } C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{0.1 \text{ mol } C_2H_6} = \text{تعداد اتم در اتان}$$

$$= 0.8 N_A$$

$$\frac{4 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{17 \text{ g } NH_3}{34 \text{ g } NH_3} = \text{تعداد اتم در آمونیاک}$$

$$= 0.8 N_A$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۹۸- گزینه «۲»

(مسئله معرندار آرائی)

تنها مورد سوم نادرست است.

مورد اول: طول موج پرتوهای رنگی لامپ‌های بزرگ راه‌ها به طول موج رنگ زرد و

طول موج لامپ‌های نئونی به طول موج رنگ قرمز نزدیک‌تر است. انرژی و دمای

رنگ قرمز کمتر از رنگ زرد است.

مورد دوم: رنگ و طول موج طیف‌های هیدروژن و لیتیم تفاوت دارند.

مورد سوم: خطوط نشری طیف‌ها در ناحیه مرئی و نامرئی همگی گسسته می‌باشد

طبق مدل کوانتومی.

(صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۹۹- گزینه «۴»

(تأهیر اشرفی)

$$? \text{ atom O} = m_{SO_3} \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80 \text{ g } SO_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } SO_3} \times \frac{N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}}$$

$$= \frac{3 m N_A}{80} \text{ atom O}$$

$$? \text{ atom Fe} = m_{Fe_2O_3} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{N_A \text{ atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$= \frac{m N_A}{80} \text{ atom Fe}$$

$$(SO_3)O_{\text{اتم}} - (Fe_2O_3)Fe_{\text{اتم}} = 3 / 0.1 \times 10^{23}$$

$$\frac{3 N_A \times m}{80} - \frac{N_A \times m}{80} = 3 / 0.1 \times 10^{23}$$

$$\frac{2 N_A \times m}{80} = 3 / 0.1 \times 10^{23}$$

$$2 \times 6 / 0.2 \times 10^{23} m = 3 / 0.1 \times 10^{23} \times 80$$

$$m = \frac{80}{4} = 20 \text{ g}$$

$$? \text{ mol } SO_3 = 20 \text{ g } SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80 \text{ g } SO_3} = 0.25 \text{ mol } SO_3$$

(صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی)

۱۰۰- گزینه «۴»

(مسین معرندار، آرائی)

پرتو با دمای 275° درجه سلسیوس بیشترین انرژی و بیشترین شکست از منشور را دارد.

(صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ کتاب درسی)

نمونه حاوی مس و جیوه است. طیف‌های هر فلز را جداگانه با طیف نمونه انطباق می‌دهیم تا متوجه شویم که این نمونه از چه عناصری تشکیل شده است، از طرفی از آنجایی که گستره مرئی بازه 400 تا 700 نانومتر است مشاهده می‌شود که نمونه طیف‌هایی خارج از بازه یاد شده نیز دارد.

(صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ کتاب درسی)

شیمی (۱) - سؤالات آشنا

۱۰۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به طیف نشری خطی عناصر در کتاب درسی، طیف نشری خطی سدیم از خطوط بیشتری تشکیل شده است.

(صفحه ۲۳ کتاب درسی)

۱۰۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

تنها «ت» نادرست است.

بررسی عبارت «ت»:

نور مرئی انرژی بیش‌تری از پرتوهای فروسرخ و انرژی کم‌تری از پرتوهای فرابنفش دارد.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۱۰۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

شعله سرخ رنگ حاصل از پاشیدن محلول لیتیم کربنات (C)، به نور سرخ رنگ لامپ نئون شبیه‌تر است.

(صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۱۰۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه گرم است و جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با $1.008u$ یا $1.008amu$ است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷ کتاب درسی)

۱۰۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

بررسی‌ها نشان می‌دهد که هر فلز، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت ما، می‌توان از آن طیف برای شناسایی فلز استفاده کرد، به این صورت که این

۱۰۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای

سه عبارت نادرست است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۹- گزینه «۱»

یکای جرم اتمی (amu) برابر $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن -۱۲ است و جرم اتمی

ایزوتوپ کربن -۱۲ دقیقاً برابر با 12amu است؛ بنابراین گزینه‌های «۳» و «۴»

نادرست هستند. جرم اتمی سایر اتم‌ها لزوماً برابر با عدد جرمی نیست و بر اساس

متن صفحه ۱۴ کتاب درسی، جرم اتمی هیدروژن برابر با 1.008amu است. نکته

آخر این که جرم اتمی یک اتم معمولاً اعشاری می‌باشد. عدد جرمی فلور و اکسیژن به

ترتیب $19/00$ و $16/00$ است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۱۰- گزینه «۲»

$$\overline{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3 + M_4F_4}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}$$

$$F_1 + F_2 = 65, F_3 = 15, F_4 = 20$$

$$\Rightarrow \overline{M} = \frac{F_1 \times 49 + (65 - F_1) \times 51 + 15 \times 53 + 20 \times 54}{100} = 50/95$$

$$\Rightarrow 2F_1 = 95 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 47/5 \\ F_2 = 17/5 \end{cases}$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند. در گزینه «۳» باید دقت کرد که

امواج رنگی (طیف مرئی) بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیسی را شامل می‌شود.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۷- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکترون ذره سازنده هسته اتم نمی‌باشد.

گزینه «۲»: نماد نوترون n^0 و نماد الکترون e^- می‌باشد.

گزینه «۳»: تفاوت جرم نوترون و پروتون

$$1/0087 - 1/0073 = 0/0014\text{ amu}$$

$$0/0005\text{ amu}$$
 می‌باشد تقریباً $2/8$ برابر جرم الکترون است.

گزینه «۴»: مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های یک اتم برابر عدد جرمی آن

می‌باشد. جرم اتمی یک عنصر با عدد جرمی آن همواره برابر نمی‌باشد.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۸- گزینه «۴»

هر چه دما افزایش یابد، انرژی نور منتشر شده بیش تر و طول موج آن کوتاه تر است.

کم‌ترین، طول موج در گستره نور مرئی مربوط به نور بنفش است. اگر انرژی پرتو C

از A بیش تر و دمای پرتو B بیش تر از A و C باشد می‌توان گفت B و C پرتوهایی

پرانرژی تر از A و در ناحیه غیر مرئی طیف الکترومغناطیسی قرار دارند، بنابراین هر