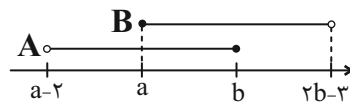


ریاضی (۱)

۱- گزینه «۴»

(علی آزار)

برای اینکه اجتماع دو بازه A و B به صورت بازه (c, d) باشد، خواهیم داشت:



بنابراین می توان نتیجه گرفت که:

$$\begin{cases} a \leq b \Rightarrow a - b \leq 0 & (1) \\ 2b - 3 > b \Rightarrow b > 3 \Rightarrow -2b < -6 & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} a - b - 2b < -6 \Rightarrow a - 3b < -6$$

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

۲- گزینه «۲»

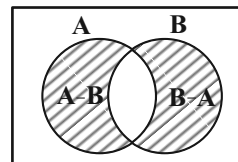
(امیرمسین ناظری)

تنها مورد «ج» حتماً نامتناهی می باشد، چون مورد «ج» را می توان به صورت $B - A$ ساده نمود؛ که واضح است با جدا کردن تعداد عضوهای متناهی از یک مجموعه نامتناهی، مجموعه باقی مانده نیز مجدداً نامتناهی خواهد بود، ولی می توان برای موارد «الف» و «ب» مثال هایی ارائه کرد تا در نهایت به یک مجموعه متناهی تبدیل شوند.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۱ و ۵ تا ۹ کتاب درسی)

۳- گزینه «۴»

(مهمر قرچیان)



$$n(A \cup B) = 600 \text{ حداقل یکی از } A \text{ یا } B$$

$$600 = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 520 + 240 - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = 160$$

$$n(A - B) + n(B - A) = n(A) + n(B) - 2n(A \cap B) = 520 + 240 - 2 \times 160 = 440$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) - n(A - B) - n(B - A) = 600 - 440 = 160$$

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

۴- گزینه «۳»

(بهروز علاء)

با کم کردن عدد ۳ از تمام جملات دنباله زیر داریم:

$$a_n : \underbrace{4}_{2^2}, \underbrace{32}_{2^5}, \underbrace{256}_{2^8}, \underbrace{2048}_{2^{11}}, \dots, 2^{3n-1} \Rightarrow a_n = 2^{3n-1} + 3$$

پس داریم:

$$\begin{aligned} \left. \begin{aligned} a_{10} &= 2^{29} + 3 \\ a_{12} &= 2^{35} + 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{63}(a_{12} - a_{10}) &= \frac{1}{63}(2^{35} - 2^{29}) \\ &= \frac{1}{63} \times 2^{29} (2^6 - 1) = 2^{29} \end{aligned}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۱۸ تا ۲۰ کتاب درسی)

۵- گزینه «۴»

(علی آزار)

بر اساس جمله عمومی یک الگوی خطی به صورت $a_n = an + b$ داریم:

$$a_m = am + b = 4 \quad (1)$$

$$a_{m+6} = a(m+6) + b = 10 \Rightarrow am + 6a + b = 10$$

$$\xrightarrow{\text{باتوجه به (۱)}} 6a + 4 = 10 \Rightarrow a = 1$$

$$\left. \begin{aligned} a_n &= an + b = n + b \\ a_m &= 4 \Rightarrow 4 = m + b \Rightarrow b = 4 - m \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_n = n + 4 - m$$

$$a_n = 200 \Rightarrow 200 = n + 4 - m \Rightarrow n = 196 + m$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۱۶ و ۱۷ کتاب درسی)

۶- گزینه «۲»

(مسعود برملا)

$$a_1 + a_7 = 32 \Rightarrow a_1 + a_1 q^6 = 32 \Rightarrow a_1(1 + q^6) = 32 \quad (1)$$

$$a_1 + a_7 + a_3 + a_9 = 96 \Rightarrow 32 + a_1 q^2 + a_1 q^8 = 96$$

$$\Rightarrow a_1 q^2(1 + q^6) = 64 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2)} \xrightarrow{(1)} \frac{a_1 q^2(1 + q^6)}{a_1(1 + q^6)} = \frac{64}{32} \Rightarrow q^2 = 2$$

$$\frac{a_1 + a_9}{a_5} = \frac{a_1 + a_1 q^8}{a_1 q^4} = \frac{1 + q^8}{q^4} \xrightarrow{q^2=2} \frac{1 + 2^4}{2^2} = \frac{17}{4}$$

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

۷- گزینه «۴»

(رضا سیرنقی)

با توجه به اینکه $a, b, 2$ سه جمله متوالی دنباله حسابی می باشند، داریم:

$$a = \frac{2 + b - 2}{2} \Rightarrow a = \frac{b}{2}$$

از طرفی چون جملات $2, b - 2, 2a - 2, 4$ جملات متوالی دنباله هندسی می باشند، داریم:

$$(2a - 2)^2 = 4(b - 2) \xrightarrow{a = \frac{b}{2}} (b - 2)^2 = 4(b - 2)$$

$$\Rightarrow b - 2 = 4 \Rightarrow b = 6 \Rightarrow a = 3$$

$$a = 3, b = 6 \Rightarrow 2, 3, 4 \Rightarrow d = 1$$

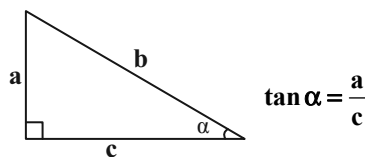
که با توجه به گزینه ها $d = 1$ را انتخاب می کنیم.

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

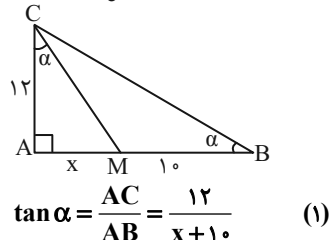
۸- گزینه «۳»

(اشکال انفرادی)

در مثلث زیر داریم:



حال در مثلث ABC داریم:



همچنین داریم:

$$\text{در مثلث AMC: } \tan \alpha = \frac{AM}{AC} = \frac{x}{12} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{12}{x+10} = \frac{x}{12} \Rightarrow x^2 + 10x = 144 \Rightarrow x^2 + 10x - 144 = 0$$

$$\Rightarrow (x-8)(x+18) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=8 \text{ ق ق} \\ x=-18 \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{12 \times 18}{2} = 108$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۹- گزینه «۲»

(امیر حسین ناظری)

چون α در ربع سوم قرار دارد، می‌توان گفت که $-1 < \sin \alpha < 0$ و هر عبارتی که در بازه $(-1, 0)$ قرار دارد، هرچه بیشتر به ۰ فرد برسد به صفر نزدیک‌تر و هرچه فرجه فرد بیشتر از آن گرفته شود به -1 نزدیک‌تر می‌شود. اگر $\sin \alpha = t$ در نظر بگیریم، آنگاه:

$$\xrightarrow{-1 < \sqrt{t} < t < t^3 < 0} |t^3 - \sqrt{t}| - |t - t^3| - |t - \sqrt{t}|$$

$$t^3 - \sqrt{t} + t - t^3 - t + \sqrt{t} = 0$$

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

۱۰- گزینه «۴»

(مسعود برملا)

چون نقطه $A(2x, x-1)$ روی دایره مثلثاتی قرار دارد، پس:

$$\begin{cases} \sin \alpha = x-1 \\ \cos \alpha = 2x \end{cases}, \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

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

$$\Rightarrow 5x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x(5x-2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=0 & \text{غ ق} \\ x=\frac{2}{5} & \text{ق ق} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \frac{2}{5} - 1 = -\frac{3}{5} = -0.6 \\ \cos \alpha = 2(\frac{2}{5}) = \frac{4}{5} = 0.8 \end{cases}$$

$$\frac{3x}{\sin \alpha - \cos \alpha} = \frac{3(0.4)}{-0.6 - 0.8} = \frac{1.2}{-1.4} = -\frac{6}{7}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۳»

(بهنام کلاهی)

$$A = \sin^2 x + \sin x + 3 = \sin^2 x + \sin x + \frac{1}{4} - \frac{1}{4} + 3$$

$$\Rightarrow A = (\sin x + \frac{1}{2})^2 + \frac{11}{4}$$

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

$$2 \Rightarrow 0 \leq (\sin x + \frac{1}{2})^2 \leq \frac{9}{4} \xrightarrow{+\frac{11}{4}} \frac{11}{4} \leq A \leq 5$$

$$\Rightarrow 5 - \frac{11}{4} = \frac{9}{4}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۴»

(مهمر قرقچیان)

$$A = 1 - \frac{4}{4 + \cos x} \Rightarrow -1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow 3 \leq 4 + \cos x \leq 5$$

$$\xrightarrow{\text{معکوس کردن}} \frac{1}{5} \leq \frac{1}{4 + \cos x} \leq \frac{1}{3} \xrightarrow{\times(-4)} -\frac{4}{3} \leq \frac{-4}{4 + \cos x} \leq -\frac{4}{5}$$

$$-\frac{4}{3} \leq \frac{-4}{4 + \cos x} \leq -\frac{4}{5} \xrightarrow{+1} -\frac{1}{3} \leq 1 - \frac{4}{4 + \cos x} \leq -\frac{1}{5}$$

$$-\frac{1}{3} \leq A \leq -\frac{1}{5}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۳»

(امید زمانی)

می‌دانیم که $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$ آنگاه داریم:

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha = 5 \Rightarrow \tan^2 \alpha = 4 \Rightarrow \tan \alpha = \pm 2$$

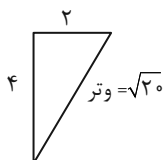
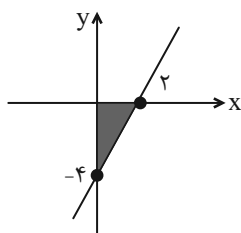
$$\xrightarrow{0 < \alpha < 90^\circ} \tan \alpha = +2$$

باتوجه به اینکه

$$y = mx - 4 \xrightarrow{m = \tan \alpha = 2} y = 2x - 4 \xrightarrow{y=0} 2x = 4$$

$$\Rightarrow x = 2$$

نمودار را رسم می‌کنیم:



$$2^2 + 4^2 = (\text{وتر})^2 = 20 \Rightarrow \text{وتر} = \sqrt{20}$$

$$\text{محیط} = 2 + 4 + \sqrt{20} = 6 + 2\sqrt{5}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶ کتاب درسی)

گزینه ۱۴ «۱»

(بهرام علاج)

با ساده سازی عبارت $\tan x + \cot x = 3$ داریم:

$$\tan x + \cot x = \frac{1}{\sin x \cos x} = 3 \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{1}{3} \quad (1)$$

حال برای یافتن $\sin x + \cos x$ از اتحاد مربع کامل استفاده می‌کنیم، داریم:

$$A = \sin x + \cos x \Rightarrow A^2 = \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x$$

$$A^2 = 1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3} \Rightarrow A = \pm \sqrt{\frac{5}{3}}$$

با توجه به اینکه x زاویه حاده و $A = \sin x + \cos x$ پس:

$$\sin x + \cos x = \sqrt{\frac{5}{3}} \quad (2)$$

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \sin^3 x + \cos^3 x &= (\sin x + \cos x)(\sin^2 x + \cos^2 x - \sin x \cos x) \\ &= (\sqrt{\frac{5}{3}})(1 - \frac{1}{3}) = \frac{2\sqrt{5}}{3\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{15}}{9} \end{aligned}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

گزینه ۱۵ «۳»

(مسعود برملا)

$$\begin{aligned} A &= (\tan x + \frac{1}{\tan x})(\tan x + \frac{1}{\cot x}) \\ &= (\tan x + \frac{1}{\tan x})(2 \tan x) = 2 \tan^2 x + 2 \Rightarrow \tan^2 x = \frac{A-2}{2} \\ 1 + \tan^2 x &= \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 1 + \frac{A-2}{2} = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \frac{A}{2} = \frac{1}{\cos^2 x} \\ \Rightarrow \cos^2 x &= \frac{2}{A} \xrightarrow{\times \frac{1}{2}} \frac{\cos^2 x}{2} = \frac{1}{A} = A^{-1} \end{aligned}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

گزینه ۱۶ «۳»

(بهرام علاج)

با توجه به شکل داده شده اعداد a و c ریشه‌های چهارم عدد x می‌باشند، یعنی داریم:

$$a = -\sqrt[4]{x}, c = \sqrt[4]{x} \Rightarrow c \text{ تا } a \text{ فاصله} = 2\sqrt[4]{x}$$

پس داریم:

$$\frac{x}{2\sqrt[4]{x}} = 13/5 \Rightarrow \sqrt[4]{x^3} = 27 \Rightarrow \sqrt[4]{x} = 3 \Rightarrow x = 81$$

حال داریم:

$$18 = \text{اختلاف} \Rightarrow \pm 9 = \text{ریشه‌های دوم عدد } 81$$

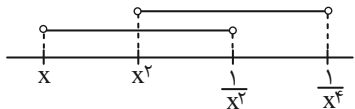
(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

گزینه ۱۷ «۴»

(بهنام کلاهی)

$$\text{چون } -1 < x < 0 \text{ پس } \frac{1}{x^2} < \frac{1}{x^4} \text{ و } x < x^2$$

بنابراین با توجه به شکل زیر:

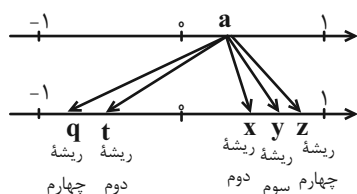


$$(x, \frac{1}{x^2}) \cap (x^2, \frac{1}{x^4}) = (x^2, \frac{1}{x^2})$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳ و ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

گزینه ۱۸ «۳»

(بهنام کلاهی)



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

گزینه ۱۹ «۳»

(رژا سیرنقی)

با توجه به اینکه $a^2 + a < 0$ است، بنابراین $-1 < a < 0$ می‌باشد.
بنابراین:

$$\begin{aligned} &|a - a^3| + |a^3 + \sqrt[3]{a}| - |a - \sqrt[3]{a}| \\ &= -a + a^3 - a^3 - \sqrt[3]{a} - a + \sqrt[3]{a} = -2a \end{aligned}$$

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

گزینه ۲۰ «۳»

(امیرحسین ناظری)

هر موقع برای ریشه n ام یک عدد، دو عدد به دست آید. در نتیجه می‌توان گفت:

(۱) از یک عدد مثبت، ریشه زوج گرفته‌ایم $\leftarrow n$ زوج است در این مسئله

(۲) دو ریشه به دست آمده قرینه هم‌اند (مجموع دو ریشه $-\frac{m}{3}$ و $m-6$ صفر است)

پس داریم:

$$-\frac{m}{3} + m - 6 = 0 \Rightarrow m = 9 \Rightarrow \text{ریشه‌های } n \text{ ام} = \pm 3$$

$$81m = \text{ریشه } n \text{ ام عدد } 81 \Rightarrow \pm \sqrt[9]{81 \times 9} = \pm \sqrt[9]{3^6} = \pm 3 \Rightarrow n = 6$$

حاصل عبارت نهایی خواسته شده برابر است با:

$$\sqrt[3]{(9)(6) + 9 + 1} = \sqrt[3]{64} = 4$$

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

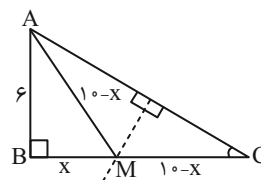
هندسه (۱)

۲۱- گزینه «۲»

(بهنام کلاهی)

چون نقطه M روی عمود منصف وتر AC قرار دارد، پس از دو سر
پاره خط AC به یک فاصله است:

$$AM = MC$$

در مثلث قائم الزاویه ABM داریم:

$$AM^2 = AB^2 + BM^2$$

$$\Rightarrow (10-x)^2 = 36 + x^2 \Rightarrow 100 - 20x + x^2 = 36 + x^2$$

$$\Rightarrow 20x = 64 \Rightarrow x = MB = \frac{64}{20} = \frac{16}{5}$$

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

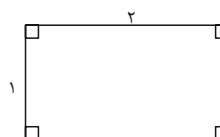
۲۲- گزینه «۴»

(بهنام کلاهی)

مثال نقض گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به صورت زیر هستند:

گزینه «۱»: $\left(\frac{1}{2}\right)^2 < \frac{1}{2}$ (مربع هر عدد گویای بین صفر و یک، از خود عدد

کوچک تر است.)

گزینه «۲»: $n = 41$ 

گزینه «۳»:

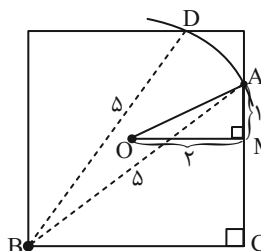
گزینه «۴»: این گزاره صحیح است.

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۳»

(بهنام کلاهی)

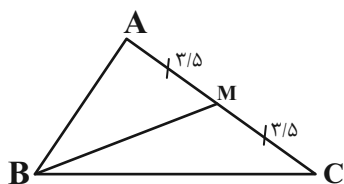
به مرکز رأس B و به شعاع 5 واحد کمانی رسم می‌کنیم. نقاط محل
برخورد کمان با مربع را A و D می‌نامیم. حال طول OA را می‌خواهیم
(نقطه O مرکز مربع است). طبق رابطه فیثاغورس در مثلث ABC ،
 $AC = 3$ خواهد بود. با توجه به اینکه $MC = 2$ می‌باشد، $AM = 1$
می‌شود. همچنین طبق رابطه فیثاغورس در مثلث OAM ، $OA = \sqrt{5}$ خواهد بود.



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

۲۴- گزینه «۲»

(امیر مالمیر)



ΔBMC : طبق نامساوی مثلثی داریم:

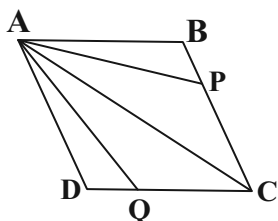
$$\Rightarrow |13 - 3/5| < MB < 13 + 3/5 \Rightarrow 9/5 < MB < 16/5$$

که طبق گزینه‌ها تنها عدد ۱۴ در این بازه قرار دارد.

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه ۲۷ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۳»

(مهمر قرقچیان)



$$\frac{S_{\Delta ABP}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{BP}{BC} = \frac{1}{6}$$

زیرا که مثلث‌های ABP و ABC در ارتفاع نظیر رأس A اشتراک دارند. در نتیجه داریم:

$$S_{\Delta ABP} = \frac{1}{6} S_{\Delta ABC} = \frac{1}{6} \left[\frac{1}{2} ABCD \right] = \frac{1}{12} S_{ABCD} \quad (1)$$

از طرفی:

$$\frac{S_{\Delta ADQ}}{S_{\Delta ADC}} = \frac{DQ}{DC} = \frac{1}{3} \Rightarrow S_{\Delta ADQ} = \frac{1}{3} S_{\Delta ADC} = \frac{1}{6} S_{ABCD} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{S_{\Delta ABP}}{S_{\Delta ADQ}} = \frac{\frac{1}{12} S_{ABCD}}{\frac{1}{6} S_{ABCD}} = \frac{1}{2}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۲»

(مهمر قرقچیان)

با توجه به فرض سؤال می‌دانیم که $a + b + c = 24$ است؛ همچنین با توجه به ویژگی‌های تناسب داریم:

$$\frac{a+b}{6} = \frac{b+c}{7} = \frac{a+c}{8} = \frac{2(a+b+c)}{6+7+8} = \frac{2 \times 24}{21} = \frac{16}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{b+c}{7} = \frac{16}{7} \Rightarrow b+c = 16$$

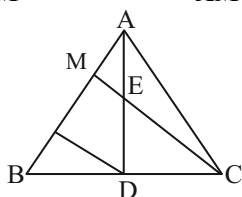
با توجه به فرض مسئله می‌دانیم $a = 24 - b - c$ ، پس:

$$a + 7b + 7c = 24 - b - c + 7b + 7c = 24 + 6(b+c) = 120$$

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

$$\Delta DAN : DN \parallel EM \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MA}{NM} = \frac{EA}{DE} \Rightarrow MA = \frac{1}{3} NM$$

$$\frac{AB}{AM} = \frac{AM + MN + BN}{AM} = \frac{AM + 2AM + AM}{AM} = 5$$



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

۳۱- گزینه «۲»

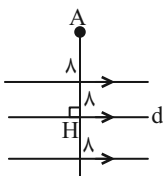
(کتاب آبی)

نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله ۸ واحد باشند، دو خط موازی با d و در طرفین آن به فاصله ۸ واحد از آن و نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۸ باشند، روی دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۸ قرار دارند. باتوجه به شکل زیر، حالت‌های زیر را می‌توانیم داشته باشیم:

۱) $AH > 16 \Rightarrow$ صفر نقطه برخورد

۲) $AH = 16 \Rightarrow$ یک نقطه برخورد

۳) $0 < AH < 16 \Rightarrow$ دو نقطه برخورد

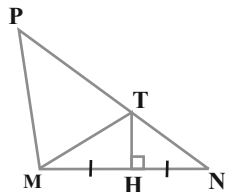


(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۱۰ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

T روی عمودمنصف ضلع MN قرار دارد پس $MT = TN$ و در نتیجه $\hat{TMN} = \hat{PNM}$ که در این صورت داریم:



$$\left. \begin{aligned} \hat{PTM} &= \hat{PNM} + \hat{TMN} = 2\hat{PNM} \\ \hat{PMT} &= \hat{PMN} - \hat{TMN} = 2\hat{PNM} - \hat{PNM} = \hat{PNM} \end{aligned} \right\} \text{زاویه خارجی}$$

$$\Rightarrow \hat{PTM} = \hat{PMT} \Rightarrow PT = PM = 6$$

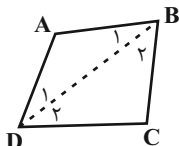
$$\Rightarrow MT = TN = PN - PT = 10 - 6 = 4$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۱۳ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

قطر BD را رسم می‌کنیم:



$$\left. \begin{aligned} \Delta ABD : AD > AB &\Rightarrow \hat{B}_1 > \hat{D}_1 \\ \Delta BCD : DC > BC &\Rightarrow \hat{B}_2 > \hat{D}_2 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} \hat{B} > \hat{D}$$

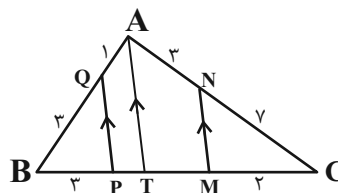
توجه: به طریق مشابه می‌توان نشان داد که $\hat{A} > \hat{C}$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۲۱ کتاب درسی)

(امیر مالمیر)

۲۷- گزینه «۲»

پاره خط AT را موازی MN و PQ رسم می‌کنیم؛ داریم:



$$\Delta ATC : \frac{CN}{NA} = \frac{CM}{MT} \Rightarrow \frac{3}{3} = \frac{2}{MT} \Rightarrow MT = \frac{6}{3}$$

$$\Delta ATB : \frac{BQ}{QA} = \frac{BP}{PT} \Rightarrow \frac{3}{3} = \frac{3}{PT} \Rightarrow PT = 1$$

$$MP = MT + PT = \frac{6}{3} + 1 = \frac{13}{3}$$

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

(امیر حسین ابومصوب)

۲۸- گزینه «۴»

طبق ویژگی‌های تناسب داریم:

$$\frac{x}{3} = \frac{y}{5} \Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{y}{5} = \frac{x+y}{8} \Rightarrow \frac{x}{x+y} = \frac{3}{8} (*)$$

$$\Delta ABC : MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC}$$

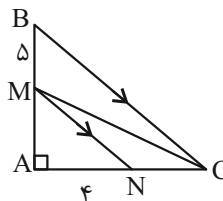
$$\Rightarrow \frac{x}{x+y} = \frac{MN}{24}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{3}{8} = \frac{MN}{24} \Rightarrow MN = 9$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

(عمیدرضا دهقان)

۲۹- گزینه «۴»



$$\Delta ABC : MN \parallel BC \Rightarrow \text{قضیه تالس} : \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{5} = \frac{4}{NC} \Rightarrow AM \times NC = 20$$

$$S_{\Delta MNC} = \frac{NC \times AM}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

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

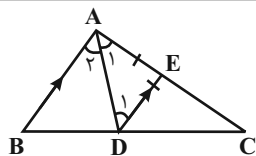
(محمدرحیم قرقچیان)

۳۰- گزینه «۴»

چون $BC = 4BD$ ، پس $DC = 3BD$ است و داریم:

$$\Delta BMC : DN \parallel CM \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{NB}{NM} = \frac{DB}{CD} \Rightarrow NB = \frac{1}{3} NM$$

همچنین از $AD = 4AE$ نتیجه می‌گیریم $DE = 3AE$ ، پس:



$$\begin{aligned} DE \parallel AB &\Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{DE}{AB} \xrightarrow{DE=AE} \frac{EC}{AC} = \frac{AE}{AB} \\ &\Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{AC-EC}{AB} \Rightarrow \frac{EC}{20} = \frac{20-EC}{12} \\ &\Rightarrow \frac{EC}{5} = \frac{20-EC}{3} \Rightarrow 100 - 5EC = 3EC \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 8EC = 100 \Rightarrow EC = 12.5$$

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

(کتاب آبی)

۳۸- گزینه «۴»

با توجه به تعمیم قضیه تالس داریم:

$$OE \parallel AB \Rightarrow \frac{CO}{CA} = \frac{OE}{AB} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$OF \parallel AD \Rightarrow \frac{CO}{CA} = \frac{CF}{CD} = \frac{1}{3}$$

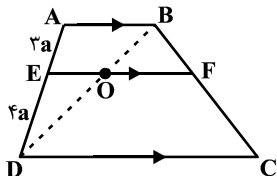
$$\Rightarrow CF = 4, DF = 8$$

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

(کتاب آبی)

۳۹- گزینه «۳»

مطابق شکل، قطر BD، پاره خط EF را در نقطه O قطع کرده است. داریم:



$$\left. \begin{aligned} \frac{EO}{AB} &= \frac{DE}{AD} \Rightarrow \frac{EO}{7} = \frac{4}{7} \Rightarrow EO = 4 \\ \frac{OF}{DC} &= \frac{BF}{BC} \Rightarrow \frac{OF}{14} = \frac{3}{7} \Rightarrow OF = 6 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow EF = 4 + 6 = 10$$

توجه: طبق قضیه تالس در دوزنقه $\frac{BF}{BC} = \frac{AE}{AD} = \frac{3}{7}$ است.

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

(کتاب آبی)

۴۰- گزینه «۲»

طبق قضیه تالس می‌توان نوشت: (ME = x)

$$\left. \begin{aligned} BE \parallel AC &\Rightarrow \frac{ME}{AE} = \frac{MB}{BC} \\ AB \parallel DC &\Rightarrow \frac{MA}{AD} = \frac{MB}{BC} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{ME}{AE} = \frac{MA}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{x+3}{7} \Rightarrow x = 2/25$$

$$MD = ME + AE + AD = 2/25 + 3 + 7 = 12/25$$

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

(کتاب آبی)

۳۴- گزینه «۲»

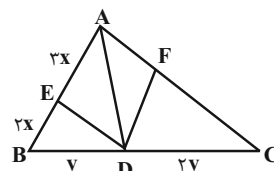
$$\Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{5} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{x+y+z}{10} = \frac{\sqrt{5}}{5} \Rightarrow x+y+z = 2\sqrt{5}$$

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

(کتاب آبی)

۳۵- گزینه «۳»



$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ADB}} = \frac{AE}{AB} = \frac{3x}{5x} \Rightarrow \frac{S_{\triangle ADE}}{\frac{1}{3}S_{\triangle ABC}} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ADE} = \frac{1}{5}S_{\triangle ABC} \Rightarrow S_{\triangle ADF} = \frac{1}{5}S_{\triangle ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle ADF}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{S_{\triangle ADF}}{\frac{3}{2}S_{\triangle ADC}} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle ADF}}{S_{\triangle ADC}} = \frac{3}{10} \Rightarrow \frac{AF}{AC} = \frac{3}{10} \Rightarrow \frac{AF}{FC} = \frac{3}{7}$$

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

(کتاب آبی)

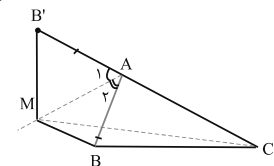
۳۶- گزینه «۱»

بر روی امتداد ضلع AC، پاره خط AB' را به اندازه AB جدا می‌کنیم. حال (بنابر $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ و $AB = AB'$ و $AM = AM$) دو مثلث AMB و AMB' هم‌نهشت‌اند. پس داریم:

$$MB' + MC > CB' = (AB' + AC)$$

$$\xrightarrow{MB=MB', AB=AB'} MB + MC > AB + AC$$

$$\Rightarrow \frac{MB+MC}{AB+AC} > 1$$



(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه ۲۷ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۳۷- گزینه «۲»

چون AD نیمساز است پس $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ و چون $AB \parallel DE$ و AD مورب است، در نتیجه $\hat{A}_2 = \hat{D}_1$ و می‌توان گفت که $\hat{A}_1 = \hat{D}_1$ ، در نتیجه مثلث ADE متساوی‌الساقین است و $AE = DE$. از طرفی از فرض اول سؤال معلوم می‌شود که $AB = 12$ و $AC = 20$. طبق قضیه تالس داریم:



فیزیک (۱)

۴۱- گزینه «۲»

(معدی سلطانی)

چون آب به داخل مکعب نفوذ کرده و حفره پر از آب شده است، حجم آب سرریز شده برابر با حجم قسمت فلزی این مکعب است:

$$\text{حجم فلز} = 4L = 4000 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم حفره} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 10^3 = 4000 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم کل} = \text{حجم فلز} + \text{حجم حفره} = 4000 + 4000 = 8000 \text{ cm}^3$$

مکعب

$$\text{حجم مکعب} = (\text{ضلع})^3 \Rightarrow \text{ضلع} = 20 \text{ cm}$$

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

۴۲- گزینه «۱»

(میلاد طاهر عزیزی)

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= P_0 + \rho gh_1 \\ P_2 &= P_0 + \rho gh_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2P = 2P_0 + 2\rho gh_1$$

$$\Rightarrow P_0 + \rho gh_2 = 2P_0 + 2\rho gh_1 \Rightarrow \rho gh_2 = P_0 + 2\rho gh_1$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{P_0}{\rho g} + 2h_1 \Rightarrow h_2 > 2h_1$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۲»

(بهنام شاهنی)

مورد اول و آخر نادرست و مورد دوم و سوم درست هستند.

مورد اول: طبق اصل برنولی، با افزایش تندی شاره در مسیر حرکت آن، فشار شاره کاهش می‌یابد.

مورد آخر: طبق معادله پیوستگی، با کاهش سطح مقطع، تندی حرکت شاره بیشتر می‌شود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۳»

(امیر ممدوری انزلی)

با نوشتن رابطه‌های برابری فشار در نقاط هم‌تراز مایع‌های ساکن C و D در دو لوله U شکل، داریم:

$$\rho_B h_B = \rho_A h_A + \rho_C h_C$$

$$\Rightarrow \rho_B \times (40 + 20 + 25) = \rho_A \times 20 + 1200 \times 40$$

$$\Rightarrow 85\rho_B - 20\rho_A = 48000 \quad (1)$$

$$\rho_B h'_B + \rho_D h_D = \rho_A h'_A$$

$$\Rightarrow \rho_B \times 30 + 1600 \times 10 = \rho_A \times (30 + 10)$$

$$\Rightarrow 40\rho_A - 30\rho_B = 16000 \quad (2)$$

اکنون با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲)، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 85\rho_B - 20\rho_A = 48000 \\ 40\rho_A - 30\rho_B = 16000 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 170\rho_B - 40\rho_A = 96000 \\ 40\rho_A - 30\rho_B = 16000 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین معادله (۱) ضربدر ۲}} \begin{cases} 340\rho_B - 80\rho_A = 192000 \\ 40\rho_A - 30\rho_B = 16000 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع کردن طرفین دو معادله}} 140\rho_B = 112000 \Rightarrow \rho_B = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$40\rho_A - 30 \times 800 = 16000 \Rightarrow 40\rho_A = 40000$$

$$\Rightarrow \rho_A = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

بنابراین نسبت چگالی مایع A به چگالی مایع B برابر خواهد بود با:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1000}{800} = \frac{5}{4}$$

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

۴۵- گزینه «۲»

(مرتضی مرتضوی)

با توجه به نمودار، می‌توان فهمید که با افزایش ۲ کیلومتری ارتفاع از سطح آزاد دریا، فشار هوا ۲۰ kPa کم می‌شود. بنابراین رابطه اختلاف فشار را در این فاصله می‌نویسیم.

$$\Delta P_1 = \rho_1 g \Delta h_1$$

$$\Rightarrow 20000 \text{ Pa} = \bar{\rho}_1 g (2000 \text{ m}) \quad (\text{رابطه ۱})$$

نکته: هرچه از سطح زمین بالاتر می‌رویم، چگالی هوا کمتر می‌شود، در واقع با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی تغییر کرده و ثابت نیست.

حال تغییر فشار را در محدوده ۹ تا ۱۵ کیلومتری از سطح دریا می‌نویسیم:

$$\Delta P_2 = \rho_2 g \Delta h_2$$

$$\Rightarrow 20000 \text{ Pa} = \bar{\rho}_2 g (6000 \text{ m}) \quad (\text{رابطه ۲})$$

در این محدوده نیز با تغییر فشار ۲۰ kPa مواجه هستیم.

از تقسیم دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{\text{رابطه ۱}}{\text{رابطه ۲}} \Rightarrow \frac{20000}{20000} = \frac{\rho_1 g (2000)}{\rho_2 g (6000)} \Rightarrow 1 = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 3$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۶ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۲»

(پایور پعفری)

حجم ظرف را V در نظر می‌گیریم. برای دو حالت داریم:

$$\begin{cases} V_A = V_B = \frac{V}{2} \\ \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{5 \text{ g}}{\text{cm}^3} \end{cases} \text{حالت اول}$$

$$V_{\text{مخلوط}} = V - \frac{12}{100} V = \frac{88}{100} V \Rightarrow \text{کاهش حجم } 12\%$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{\frac{88}{100} V} \Rightarrow 5 = \frac{\frac{V}{2}(\rho_A + \rho_B)}{\frac{88}{100} V}$$

$$\Rightarrow \rho_A + \rho_B = \frac{44}{25} \times 5 = 8.8 \text{ (I)}$$

$$\begin{cases} V_A = \frac{V}{3}, V_B = \frac{2}{3} V \\ \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{6 \text{ g}}{\text{cm}^3} \end{cases} \text{حالت دوم}$$

$$V_{\text{مخلوط}} = V - \frac{7}{100} V = \frac{93}{100} V \Rightarrow \text{کاهش حجم } 7\%$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{\frac{93}{100} V} \Rightarrow 6 = \frac{\frac{V}{3}(\rho_A + 2\rho_B)}{\frac{93}{100} V}$$

$$\Rightarrow \rho_A + 2\rho_B = \frac{279}{100} \times 6 = 16.74 \text{ (II)}$$

$$\xrightarrow{\text{(I), (II)}} \begin{cases} \rho_A + \rho_B = 8.8 \\ \rho_A + 2\rho_B = 16.74 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \rho_B = 7.94 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ \rho_A = 0.86 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases}$$

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

۴۷- گزینه «۴»

(پایور پعفری)

فشارسنج بردون، فشار پیمانه‌ای باد درون لاستیک را اندازه‌گیری می‌کند، بنابراین با فرض اینکه P_0 فشار هوا در سطح دریا و P فشار مطلق هوای درون لاستیک باشد، داریم:

$$P - P_0 = 20.0 \text{ kPa} = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

فشار هوا در ارتفاع ۳ کیلومتری بالای سطح دریا برابر است با:

$$P'_0 = P_0 - \bar{\rho}_{\text{هوا}} gh$$

با توجه به فرض سؤال، فشار مطلق باد درون لاستیک، ثابت است. بنابراین فشارسنج بردون، فشار پیمانه‌ای باد درون لاستیک را به مقدار زیر اندازه‌گیری می‌کند.

$$P - P'_0 = P - (P_0 - \bar{\rho}_{\text{هوا}} gh) = (P - P_0) + \bar{\rho}_{\text{هوا}} gh$$

$$= 2 \times 10^5 + 1.2 \times 10 \times (3 \times 10^3)$$

$$= 2 \times 10^5 + 36 \times 10^3 = 236000 \text{ Pa} = 236 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

الف) درست - بنا به تعریف جامد بی‌شکل، شیشه یک جامد بی‌شکل است؛ زیرا در هنگام سرد شدن سریع شیشه، ذرات آن فرصت کافی ندارند تا در طرحی منظم، مرتب شوند. بنابراین در طرح نامنظمی که در حالت مایع داشتند، باقی می‌مانند.

ب) نادرست - مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

پ) درست - فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها، خیلی بیشتر است. مثلاً اندازه مولکول‌های هوا بین ۱ تا ۳ آنگستروم است، در حالی که فاصله میانگین آن‌ها در شرایط معمولی در حدود ۳۵ آنگستروم است.

بنابراین، دو عبارت درست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۱»

(میلاد طاهرعزیزی)

بررسی مورد نادرست:

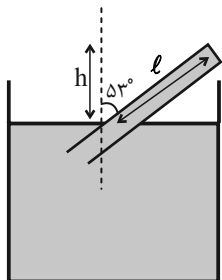
ب) نیروی بین مولکولی در مایع با افزایش دما یا افزودن ناخالصی کاهش می‌یابد.

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

۵۰- گزینه «۱»

(میلاد طاهرعزیزی)

$$\begin{cases} h = \ell \cos 53^\circ = 0.9 \times 0.6 = 0.54 \text{ m} = 54 \text{ cm} \\ P(\text{فشار ته لوله}) = 74 - 54 = 20 \text{ cmHg} \end{cases}$$



$$P = \rho gh = 13600 \times 10 \times \frac{20}{100} = 27200 \text{ Pa} = 272 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۷ کتاب درسی)



۵۱- گزینه «۱»

(میلاد طاهر عزیزی)

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3$$

$$D_1 = 3D_2 = \frac{3}{2}D_3 \Rightarrow A_1 = 9A_2 = \frac{9}{4}A_3$$

$$\Rightarrow A_1 v_1 = \frac{A_1}{9} v_2 = \frac{4}{9} A_1 v_3 \Rightarrow 9v_1 = v_2 = v_3 = 4v_3$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۳»

(معمدرضا شیروانی‌زاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: علت آن «نیروی دگرچسبی» می‌باشد.

گزینه «۲»: علت آن «پدیدهٔ پخش» می‌باشد.

گزینه «۳»: علت آن «مویبندی» (مشابه علت نفوذ و پخش آب در حبه قند) می‌باشد.

گزینه «۴»: علت آن «کشش سطحی» می‌باشد.

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

۵۳- گزینه «۳»

(مرتضی مرتضوی)

با برداشتن درپوش، مایع درون ظرف تا جایی پایین می‌آید که فشار ناشی از ارتفاع مایع باقی‌مانده در ظرف با فشار هوای بیرون که از پایین به ظرف وارد می‌شود، برابر شود. ($h' =$ ارتفاع مایع باقی‌مانده)

$$\rho g h' = P$$

$$\rho g h' = \rho_{\text{مایع}} g h' \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} h' = \rho_{\text{جیوه}} h \Rightarrow 6/8 \times h'$$

$$= 13/6 \times 75 \Rightarrow h' = 150 \text{ cm}$$

ارتفاع مایع باقی‌مانده

ارتفاع مایع خارج شده از ظرف برابر است با:

$$200 \text{ cm} - 150 \text{ cm} = 50 \text{ cm}$$

حال حجم مایع خارج شده را از رابطه زیر به دست می‌آوریم:

$$\Delta V = A \Delta h \Rightarrow \Delta V = 5 \times 10^{-4} \times 50 \times 10^{-2} = 25 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

و در آخر با استفاده از رابطه چگالی، جرم مایع خارج شده را به دست

$$\Delta m = \rho \Delta V$$

می‌آوریم:

$$\Rightarrow \Delta m = 6800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 25 \times 10^{-5} \text{ m}^3 = 1/7 \text{ kg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۳»

(معمد فیری)

چون مایع پس از اضافه شدن به تعادل رسیده طبق نتیجهٔ اصل پاسکال داریم:

$$P_{\text{شاخه راست}} = P_{\text{شاخه چپ}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} g (\Delta h) = \frac{mg}{A_1} \Rightarrow 10^3 \times 4 \times 10^{-2} = \frac{m}{8 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow m = 32 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\xrightarrow{\times 10^3} m = 32 \times 10^{-3} \times 10^3 = 32 \text{ g}$$

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

۵۵- گزینه «۳»

(پاویر بیغری)

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

$$5/0791 \times 10^7 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = 50/791 \text{ m} \xrightarrow{\text{دقت}} 0/001 \text{ m}$$

$$4/5 \times 10^{11} \text{ pm} \times \frac{10^{-12} \text{ m}}{1 \text{ pm}} = 0/45 \text{ m} \xrightarrow{\text{دقت}} 0/01 \text{ m}$$

$$8/6 \times 10^9 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} = 8/6 \text{ m} \xrightarrow{\text{دقت}} 0/1 \text{ m}$$

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

دقت اندازه‌گیری $3/6 \times 10^1 \text{ cm}$ برابر است با:

$$3/6 \times 10^1 \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 0/36 \text{ m} \xrightarrow{\text{دقت}} 0/01 \text{ m}$$

پس این مقدار با وسیلهٔ **B** اندازه‌گیری شده است، چون دقت اندازه‌گیری هر دو یکسان است.

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

۵۶- گزینه «۴»

(پاویر بیغری)

دو قطره به دلیل نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌هایشان، یکدیگر را جذب می‌کنند و به دلیل کشش سطحی، قطره حاصل به شکل کره خواهد بود. با فرض اینکه جرم و حجم هر یک از قطره‌ها به ترتیب m و V باشد، جرم قطره حاصل برابر است با:

$$m' = m + m = 2m \Rightarrow \rho V' = 2\rho V \Rightarrow V' = 2V$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \pi r'^3 = 2 \times \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow r'^3 = 2r^3 \Rightarrow r' = \sqrt[3]{2} r$$

$$\Rightarrow r' = \sqrt[3]{2} \times 1 = \sqrt[3]{2} \text{ mm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۱»

(آرمان کلبعلی)

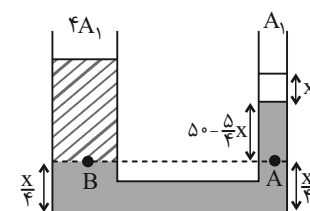
فرض کنید سطح آزاد جیوه بعد از تعادل، x سانتی متر پایین می آید. چون سطح مقطع لوله در طرف چپ ۴ برابر سطح مقطع لوله در طرف راست

است، ارتفاع جیوه در طرف چپ $\frac{x}{4}$ می شود.

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

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

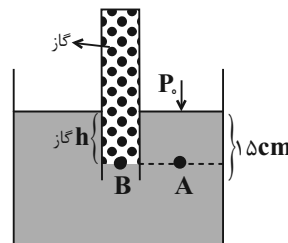
$$\Rightarrow 13/6 \times (50 - \frac{5}{4}x) = 1 \times 68 \Rightarrow x = 36 \text{ cm}$$



(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

۵۸- گزینه «۴»

(آرمان کلبعلی)



ابتدا فشار هوا را بر حسب cmHg محاسبه می کنیم:

$$P_0 = \rho g h \Rightarrow 1/02 \times 10^5 = 13600 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 0/75 \text{ m} = 75 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow P_0 + P_{\text{مایع}} = P_{\text{گاز}}$$

$$\Rightarrow 75 + P_{\text{مایع}} = 78 \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 3 \text{ cmHg}$$

$$\rho_{\text{جیوه}} \times h_{\text{جیوه}} = \frac{1}{4} \rho_{\text{جیوه}} \times h_{\text{مایع}} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} h_{\text{مایع}} = 3 \Rightarrow h_{\text{مایع}} = 12 \text{ cm} \Rightarrow 15 - 6 = 9 \text{ cm}$$

$$V = Ah \Rightarrow V = 0/5 \times 9 = 4/5 \text{ cm}^3$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

۵۹- گزینه «۲»

(پاویر یعفری)

با عبور قایق C از مسیر (۱)، تندی آب در این مسیر افزایش می یابد و مطابق با اصل برنولی، فشار در مسیر مورد نظر کاهش یافته و بنابراین

قایق های A و B به هم نزدیک می شوند.

به همین ترتیب چنانچه قایق C از مسیر (۲) عبور کند، فشار در مسیر (۲)

کاهش یافته و در نتیجه قایق B به مسیر (۲) نزدیک و به عبارتی از قایق

A دور می شود.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۴۳ تا ۴۶ کتاب درسی)

۶۰- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

آهنگ جریان شاره در طول لوله ثابت است. ابتدا آهنگ جریان شاره را بر

حسب $\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ بیان می کنیم، داریم:

$$\text{آهنگ جریان شاره} = 18 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 300 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

با توجه به این که آهنگ جریان شاره، برابر است با حاصل ضرب تندی شاره

و مساحت مقطع لوله، داریم:

$$\text{آهنگ جریان شاره} = Av = \pi r^2 v \Rightarrow 300 = 3 \times 2^2 \times v$$

$$\Rightarrow v = 25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)



شیمی (۱)

۶۱- گزینه «۲»

«میرفسن حسینی»

سراغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۳»

«امیررضا حکمت‌نیا»

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

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_1 + 2F_1 + 6F_1 = 100 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 10\% \\ F_2 = 30\% \\ F_3 = 60\% \end{cases}$$

$$43 = \frac{10M_1 + 20(M_1 + 2) + 60(M_1 + 4)}{100} \Rightarrow M_1 = 40 \text{ amu}$$

$$M_3 = 40 + 4 = 44 \text{ amu}$$

(صفحه ۱۵ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۱»

«فرزین علی‌روست»

همه عبارت‌ها نادرست می‌باشند.

عبارت اول: گلوکز نشان‌دار حاوی اتم پرتوزا است و اجباری به پرتوزا بودن همه اتم‌های آن نیست.

عبارت دوم: دود قلیان هم حاوی مواد پرتوزا می‌باشد.

عبارت سوم: طبق شکل کتاب درسی توده سرطان‌ی علاوه بر گلوکزهای نشان‌دار، گلوکزهای معمولی را نیز جذب می‌کند.

عبارت چهارم: با تزریق گلوکز نشان‌دار، امکان تشخیص آن توسط دستگاه آشکارساز پرتو فراهم می‌شود؛ نه درمان آن.

(صفحه ۹ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۳»

«فرزین علی‌روست»

عبارت‌های دوم و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: جرم پروتون و نوترون برحسب amu به ترتیب ۱/۰۰۷۳ و ۱/۰۰۸۷ و اختلاف جرم آن‌ها (۰/۰۰۱۴) برحسب amu می‌باشد که از ۳ برابر جرم الکترون (۳×۰/۰۰۰۵۵amu) کمتر است.

عبارت چهارم: نماد ذرات زیراتمی با حرف کوچک انگلیسی نوشته می‌شود و در واقع نماد پروتون به صورت ${}^1_1\text{p}^+$ درست است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۲»

«فرزین علی‌روست»

ابتدا تعداد الکترون‌های موجود در ۰/۷ گرم N^{3-} را حساب می‌کنیم:

$$\frac{0.7 \text{ g N}^{3-}}{14 \text{ g N}^{3-}} \times \frac{1 \text{ mol N}^{3-}}{14 \text{ g N}^{3-}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ N}^{3-}}{1 \text{ mol N}^{3-}} \times \frac{10e^-}{1 \text{ N}^{3-}} = 3.01 \times 10^{23} e^-$$

حال باید این تعداد الکترون را با تعداد نوترون‌های ${}^{39}_{19}\text{K}$ برابر فرض کنیم و به وسیله آن جرم عنصر پتاسیم را حساب کنیم:

$$3.01 \times 10^{23} \text{ n} \times \frac{1 \text{ amu}}{20 \text{ n}} \times \frac{1 \text{ mol K}}{6.02 \times 10^{23} \text{ amu K}} \times \frac{39 \text{ g K}}{1 \text{ mol K}} = 0.975 \text{ g K}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۱»

«امیررضا حکمت‌نیا»

موارد (الف) و (ت) نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) داد و ستد انرژی هنگام انتقال الکترون‌ها کوانتومی است و انرژی تنها در پیمانه‌های معینی، جذب یا نشر می‌شود.

(ب) رنگ هر دو مورد ذکر شده قرمز می‌باشد.

(پ) تعداد الکترون‌های هر اتم خنثی، برابر با عدد اتمی آن عنصر می‌باشد که در تعیین انرژی لایه‌های الکترونی آن اتم مؤثر است.

(ت) برای مثال تعداد خطوط طیف نشری خطی در عناصر هلیوم و لیتیم به ترتیب برابر ۶ و ۴ است.

(صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)



۶۷- گزینه «۱»

«امیررضا حکمت‌نیا»

عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) هر دو این مقادیر برابر ۷ می‌باشند.

(ب) پر انرژی‌ترین پرتوی رنگی ثبت شده در ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن بنفش رنگ و پر انرژی‌ترین پرتوی رنگی ثبت شده در طیف نشری خطی لیتیم آبی رنگ است که انرژی کمتری نسبت به نور بنفش دارد.

(پ) رنگ شعله نمک حاوی لیتیم، سرخ رنگ است که در طیف نشری خطی این عنصر نیز مشاهده می‌شود.

(ت) تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از نمک‌ها (نه همه آن‌ها) شعله رنگی دارند.

(صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۳»

«امیر هاتمیان»

موارد (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) طول موج قرمز به دلیل داشتن انرژی کمتر نسبت به سایر طول موج‌های ناحیه مرئی، کمترین شکست را در منشور دارد.

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

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۲»

«مهری سهامی سلطانی»

تنها مورد «د» درست است.

(الف) مدل اتمی بور می‌تواند طیف نشری گونه‌های تک الکترونی را توجیه کند. Li^+ یک گونه دو الکترونی است.

(ب) الکترون‌ها در هر لایه‌ای که باشند، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابند.

(ج) انرژی و ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته، اما در نگاه میکروسکوپی گسسته هستند.

(د) در اتم هیدروژن، هرچه اتم از لایه‌های با n بزرگتر به حالت پایه بازگردد، فاصله آن از حالت پایه (لایه اول) و انرژی آزاد شده نیز بیش‌تر خواهد بود.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۴»

«امیررضا حکمت‌نیا»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: پرتوهای گاما طول موجی در مرتبه 10^{-3} نانومتر دارند.

گزینه «۲»: الکترون هنگام بازگشت از ششمین لایه اتم هیدروژن به دومین لایه آن، نوری بنفش رنگ از خود گسیل می‌کند.

گزینه «۳»: طیف نشری خطی هر عنصر بستگی به عدد اتمی آن دارد؛ در نتیجه در ایزوتوپ‌های هر عنصر یکسان است.

(صفحه‌های ۲۰، ۲۳ و ۲۷ کتاب درسی)

۷۱- گزینه «۱»

«امیر حسین قرانی»

(الف) نادرست، ابتدا زیرلایه‌های کم‌انرژی‌تر زودتر پر می‌شوند. انرژی زیرلایه $6s$ از $4f$ کمتر است پس $6s$ نسبت به $4f$ به هسته نزدیک‌تر است.

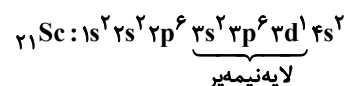
(ب) آرایش الکترونی Ca به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ است که لایه‌های اول و دوم در آن به طور کامل از الکترون پر شده (۲ لایه اول) و ۴ لایه از الکترون اشغال شده‌اند. (لایه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴)

(ج) اگر ۲ زیرلایه $n+1$ برابر داشته باشند، زیرلایه‌ای که n کوچک‌تر یا 1 بزرگ‌تر دارد، زودتر الکترون می‌گیرد، پس زیرلایه‌ای که 1 کوچک‌تر داشته باشد، دیرتر الکترون می‌گیرد.

(د) عدد اتمی عناصر دوره چهارم که فقط یک زیرلایه نیمه پر دارند: (دقت شود Cr ۲۴ زیرلایه نیمه پر دارد)

$$\begin{cases} [Ar]4s^1 \leftarrow 19 \\ [Ar]3d^5 4s^2 \leftarrow 25 \\ [Ar]3d^1 4s^1 \leftarrow 29 \\ [Ar]3d^1 4s^2 4p^3 \leftarrow 33 \end{cases}$$

در میان عناصر دوره چهارم فقط عنصر Sc ۲۱ است که لایه نیمه پر دارد.



(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)



۷۲- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

آرایش الکترونی دو عنصر ${}_{24}M$ و ${}_{28}A$ به صورت زیر است:

$${}_{24}M: 1s^2 / 2s^2 / 2p^6 / 3s^2 / 3p^6 / 3d^5 / 4s^1$$

$$\rightarrow \begin{cases} I=1 & \text{تعداد الکترون با } I=1 \\ I=0 \text{ یا } I=2 & \text{تعداد الکترون های با } I=0 \end{cases}$$

$${}_{28}A: 1s^2 / 2s^2 / 2p^6 / 3s^2 / 3p^6 / 3d^8 / 4s^2$$

$$\rightarrow \begin{cases} I=1 & \text{تعداد الکترون با } I=1 \\ I=0 \text{ یا } I=2 & \text{تعداد الکترون های با } I=0 \end{cases} \quad (\text{حذف گزینه های ۳ و ۴})$$

عنصر M دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. X_{16} در گروه ۱۶ قرار

دارد و این عنصر هم در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارد. در

حالی که در لایه ظرفیت D_{14} ، ۴ الکترون دیده می شود. به این

ترتیب پاسخ صحیح گزینه «۱» است.

(صفحه های ۳۴ تا ۴۴ کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۳»

«امیرمهر کنگرانی»

عنصری که برای نخستین بار لایه سوم آن از الکترون پر می شود،

${}_{29}Cu$ است و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:

$${}_{29}Cu: 1s^2 / 2s^2 / 2p^6 / 3s^2 / 3p^6 / 3d^{10} / 4s^1$$

گزینه «۱»: درست- در لایه ظرفیت آن ۱۱ الکترون وجود دارد.

گزینه «۲»: درست- در دوره ۴ و گروه ۱۱ جدول دوره ای قرار دارد.

گزینه «۳»: نادرست- در آن ۷ زیرلایه اشغال شده از الکترون وجود دارد.

$${}_{29}Cu: 1s^2 / 4s^1 \begin{cases} n: 1(3) + 1(4) = 34 \\ l: 1(2) + 1(0) = 20 \end{cases}$$

گزینه «۴»: درست-

(صفحه های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۳»

«قرین علی دوست»

ابتدا تعداد اتم های موجود در $7/1$ گرم گاز کلر (Cl_2) را حساب

می کنیم:

$$7/1g Cl_2 \times \frac{1mol Cl_2}{71g Cl_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول } Cl_2}{1mol Cl_2} \times \frac{2 \text{ اتم } Cl}{1 \text{ مولکول } Cl_2}$$

$$= 12/04 \times 10^{22} \text{ اتم } Cl$$

حال باید حساب کنیم که این تعداد اتم با تعداد الکترون های ظرفیتی در

چند گرم ${}_{25}Mn$ برابر است. برای این کار ابتدا باید با نوشتن آرایش

الکترونی ${}_{25}Mn$ تعداد الکترون های ظرفیتی آن را به دست آوریم:

$${}_{25}Mn = [18Ar] 3d^5 4s^2 \Rightarrow$$

$${}_{25}Mn = 7mol \text{ الکترون های ظرفیت در یک مول } {}_{25}Mn$$

$$= 7 \times 6/02 \times 10^{23} e$$

$$12/04 \times 10^{22} e \text{ ظرفیتی} \times \frac{1mol Mn}{7 \times 6/02 \times 10^{23} e \text{ ظرفیتی}}$$

$$\frac{55g Mn}{1mol Mn} \approx 1/57g$$

(صفحه های ۱۶ تا ۱۹ و ۳۲ تا ۳۴ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۳»

«مهری سوامی سلطانی»

$${}_{24}X: 1s^2 / 2s^2 / 2p^6 / 3s^2 / 3p^6 / 3d^5 / 4s^1$$

الف) درست- این عنصر در گروه ششم و دوره چهارم جدول تناوبی قرار گرفته

است. پس عدد شماره گروه آن $1/5 = \frac{6}{4}$ برابر عدد شماره دوره آن است.

ب) نادرست- این عنصر ۶ الکترون ظرفیتی و ۵ الکترون در زیرلایه

$d(2=1)$ دارد که اختلاف این دو مورد برابر یک می باشد.

ج) نادرست- توجه کنیم که زیرلایه های نزدیک به هسته انرژی کمتری دارند.

د) درست- الکترون های زیرلایه های $3d$ و $4s$ ، الکترون های ظرفیت

این اتم هستند.

(صفحه های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)



۷۶- گزینه «۳»

«مسعود طبرسا»

روش اول:

$$A = 119 \Rightarrow n + p = 119$$

$$n - e = 23 \Rightarrow n - (p - 4) = 23 \Rightarrow n - p + 4 = 23$$

$$e = p - 4$$

$$\Rightarrow n - p = 19$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n + p = 119 \\ n - p = 19 \end{cases} \Rightarrow p = 50 \Rightarrow [36\text{Kr}]4d^1 5s^2 5p^2$$

گروه ۱۴ و دوره ۵ قرار دارد.

روش دوم:

$$Z = \frac{|n| \text{ اختلاف } e \text{ بار} - \text{عدد جرمی}}{2} \Rightarrow Z = \frac{|23 - 4 - 119|}{2}$$

$$= \frac{100}{2} = 50$$

(صفحه‌های ۵، ۱۰، ۱۱ و ۱۳ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۴»

«پویا رسکاری»

لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۶ به $ns^2 np^4$ ختم می‌شوند. بنابراین دارای ۶ الکترون ظرفیتی می‌باشند. این تعداد الکترون سه برابر ظرفیت عنصری است که ظرفیتش برابر ۲ باشد. این عنصر یا می‌تواند در گروه ۲ باشد که بار $+2$ تشکیل می‌دهد و در ترکیب‌های خود و با توجه به اینکه در دوره سوم است، عنصر منیزیم می‌باشد. یا می‌تواند در گروه ۱۶ باشد که در شرایط مناسب یونی با بار -2 تشکیل می‌دهد و با توجه به اینکه در دوره سوم است، همان گوگرد است.

(صفحه‌های ۲۹، ۳۰، ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۳»

«امیر حسین قرانی»

همه اتم‌ها با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۲۹ دارای $3d^1$ می‌باشند. پس باید از ۲۹ به بعد کلا در نظر بگیریم:

$$z = 29 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1 \xrightarrow{\text{تعداد } n+l=4} 7$$

$$z = 30 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 \rightarrow 8 \text{ تا}$$

زیرلایه آخر لایه سوم نیمه پر باشد $3d^5$ (عدد اتمی ۲۴ و ۲۵)

$$z = 24 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \rightarrow 7 \text{ تا}$$

$$z = 25 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \rightarrow 8 \text{ تا}$$

پس هم برای صورت و هم منجر ۲ حالت وجود دارد.

$$\frac{y}{y} = 1, \frac{y}{y} = 1, \frac{y}{y} = 1, \frac{y}{y} = 1 \Rightarrow \frac{y}{y} = 1, \frac{y}{y} = 1, \frac{y}{y} = 1, \frac{y}{y} = 1$$

(صفحه ۳۲ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

در ردیف اول، $24D$ در گروه ۶ قرار دارد.در ردیف سوم، برای عنصر A نسبت شمار الکترون‌های دارای $l=0$ به

$$l=2 \text{ برابر با } 8 \text{ به } 10 \text{ یا } 8/10 \text{ است.}$$

$$24A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4d^1 4f^1$$

(صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۴»

«میر حسن حسینی»

درستی گزینه «۱»: عنصر مورد نظر $13Al$ است.

$$13Al: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^1$$

درستی گزینه «۲»: عنصر مورد نظر C و ترکیب مورد نظر CBr_4

است.

$$6C: 1s^2 / 2s^2 2p^2$$

درستی گزینه «۳»: عنصر مورد نظر $16S$ است.

$$16S: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^4 \rightarrow \begin{cases} l=0 \rightarrow 2e^- \\ l=1 \rightarrow 4e^- \end{cases}$$

نادرستی گزینه «۴»: عنصر مورد نظر $14Si$ است که در واکنش‌های

شیمیایی الکترون به اشتراک می‌گذارد.

$$14Si: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^2 \rightarrow \begin{cases} l=0 \rightarrow 2e^- \\ l=1 \rightarrow 4e^- \end{cases}$$

(صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸ کتاب درسی)



فارسی (۱)

۸۱- گزینه «۱»

(مبینا اشرفی)

فلق: سپیده صبح، فجر/ معاش: زندگانی، زیست/ حدیث: ماجرا، سخن

(لغت، واژه نامه)

۸۲- گزینه «۴»

(مبینا اشرفی)

تیمار: حمایت و نگاهداشت

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: دست برد: هجوم و حمله؛ دست برد دیدن: مورد هجوم و حمله

قرار گرفتن

گزینه «۲»: غبطه: حال و روز کسی را آرزو داشتن، بی آنکه خواهان زوال آن باشیم.

گزینه «۳»: هما: پرنده ای از راسته شکاریان دارای جثه ای نسبتاً بزرگ

(لغت، واژه نامه)

۸۳- گزینه «۳»

(سعید معفری)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: صخره ← صخره

گزینه «۲»: نمت ← نمط

گزینه «۴»: امارت ← عمارت

(املا، ترکیبی)

۸۴- گزینه «۱»

(فسین پرهیزگار - سنزوار)

تشبیه: صداقت [همچون] لبخند/ عقل [همچون] کودک

تشخیص: لبان اراده، سر عقل، کلاه برای عقل

حسن آمیزی: شیرین ترین لبخند

کنایه: کلاه از سر افتادن

جناس: بر و سر

(آرایه های ادبی، ترکیبی)

۸۵- گزینه «۴»

(حسن اختاره - تبریز)

در گزینه «۴»، تشبیهی وجود ندارد.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: حسن تعلیل، شاعر دلیل همیشه سبز بودن سرو را راستی پیشه

کردن او می داند.

گزینه «۲»: «گوش»، مجاز از «انسان»

گزینه «۳»: «بنا»، در مصراع اول استعاره از «ظلم»

(آرایه های ادبی، ترکیبی)

۸۶- گزینه «۴»

(مرتبی منشاری- اردبیل)

تا نکنی فرهادم (من را فرهاد نکنی) ← (من): مفعول

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: دردم (درد من) ← م (من): مضاف‌الیه

گزینه «۲»: حسنت (حسن تو) ← ت (تو): مضاف‌الیه

گزینه «۳»: در یادم آمد (یاد من) ← م (من): مضاف‌الیه

(دستور زبان فارسی، صفحه ۴۸)

۸۷- گزینه «۳»

(حسن افتاده- تبریز)

نقش «نهاد» اول در عبارت اول: متمم

نقش «داد» در عبارت دوم: مفعول

نقش «چه» در عبارت سوم: مفعول

نقش «دوش» در عبارت چهارم: قید

(دستور زبان فارسی، ترکیبی)

۸۸- گزینه «۴»

(سعید بعفری)

بیت گزینه «۴»، به بخشندگی و درون پاک و بی‌آلایش ممدوح اشاره می‌کند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: اشاره به «راضی به رضای خدا بودن»

گزینه «۲»: اشاره به «فقط تو [خدا] مرا کافی هستی»

گزینه «۳»: «عنان به دست توکل سپردن» اشاره به توکل دارد.

(مفهومی، ترکیبی)

۸۹- گزینه «۱»

(مسن فدرایی- شیراز)

پیام مشترک بیت گزینه «۱» و عبارت صورت سؤال: ناپایداری شادی و این

که بازگشت هر شادی به رنج و غم است (تغییر شادی به غم)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: وقتی غم و شادی را در دو کفه ترازو گذاشتیم، نسبتشان مثل

نسبت آسمان و زمین بود.

گزینه «۳»: شادی نتیجه خاکساری و تواضع است.

گزینه «۴»: شادی با خون دل خوردن به دست می‌آید.

(مفهومی، صفحه ۱۸)

۹۰- گزینه «۳»

(هسین پرهیزکار- سبزوار)

مفهوم سخن حضرت علی (ع) این است که: زندگی پستی و بلندی دارد

روزی به سود تو و روزی به ضرر تو است، در حالی که مفهوم بیت این است

که: در زندگی علاوه بر خود به فکر دیگران هم باشید.

(مفهومی، ترکیبی)

عربی، زبان قرآن (۱)

۹۱- گزینه «۳»

(مرتبی کاظم شیرووری)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: فروش ماهیان، نادرست است (صحیح: پوشیده، فرش شده).

گزینه «۲»: جشن گرفت، نادرست است. (صحیح: جشنواره)

گزینه «۴»: باران، نادرست است (صحیح: باران بارید، بارید) زیرا فعل است.

(لغت)



۹۲- گزینه «۴»

(ابوطالب درانی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: $\text{قلیل} \neq \text{کثیر}$ گزینه «۲»: $\text{تزرع} \neq \text{تحصد} / \text{الدنيا} \neq \text{الآخرة}$ گزینه «۳»: $\text{أراذل} \neq \text{أفاضل}$

(متضاد و مترادف)

۹۳- گزینه «۳»

(مرتضی کاظم شیروری)

«یوسل»: می‌فرستد (رد گزینه «۲») / «الرياح»: باده‌ها (رد گزینه «۴») / «تثیر»: برمی‌انگیزند (رد گزینه «۲») / «سحاباً»: ابری (رد گزینه «۱») / «ییسط»: می‌گستراند

می‌گستراند

(ترجمه)

۹۴- گزینه «۱»

(ابوطالب درانی)

«تَصَدَّقَ»: باور می‌کنی (رد گزینه‌های «۲ و ۴») / «تتساقط»: می‌افتند، فرود

می‌آیند، سقوط می‌کنند (رد گزینه‌های «۲ و ۴») / «فی يومٍ مِنَ الأيام»: در

روزی از روزها (رد گزینه‌های «۳ و ۴») / «السماء»: آسمان (رد گزینه «۳»)

(ترجمه)

۹۵- گزینه «۳»

(امیدرضا عاشقی)

«یُسَمَّى»: می‌نامند (رد گزینه‌های «۱ و ۲»). / «هذه الظاهرة الطبيعية»: این

پدیده طبیعی (رد گزینه‌های «۱ و ۴»).

(ترجمه)

۹۶- گزینه «۳»

(امیدرضا عاشقی)

«العلماء»: دانشمندان، علما (رد گزینه «۱») / «حاولَ»: تلاش کردند (رد گزینه

«۲») / «ذلك المكان: آن مکان» در گزینه «۱»، ترجمه نشده است و «تعدادی از»

در گزینه دوم، معادلی ندارد و اضافی آورده شده‌اند. (رد گزینه‌های «۱ و ۲»). /

«أرسلوا»: ارسال کردند، فرستادند. (رد گزینه «۴»)

(ترجمه)

۹۷- گزینه «۱»

(ابوطالب درانی)

باب «استفعال» غلط است و صحیح آن «إفتعال» است.

(قواعد)

۹۸- گزینه «۳»

(میدر همایی)

در گزینه «۱»، «يُتَخَرَّجْنَ» صحیح است. در گزینه «۲»، «يَتَكَلَّمْنَ» و در

گزینه «۴» «تَغْيِرَتَا» صحیح است.

(قواعد)



تبدیل نمونه سؤال‌های امتحانی به تست

۹۹- گزینه «۴»

(ابوطالب درانی)

اصلاح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هم یذهبونَ إلى الصف يوم السبت!

گزینه «۲»: یا مریم! رجاءِ استمعی إلى الدرس!

گزینه «۳»: أولئك الرجالُ سمِعوا ذلكَ الصوت!

۱۰۱- گزینه «۴»

(مفسر رهمانی)

ترجمه گزینه‌ها به ترتیب:

«سالانه، ماهانه، هفتگی و غریبی»

(لغت)

۱۰۲- گزینه «۴»

(مفسر رهمانی)

با توجه به علامت ساکن انتهای فعل، پی‌می‌بریم که فعل از نوع امر و به

معنی «سخن بگو» است.

(لغت)

۱۰۳- گزینه «۳»

(مفسر رهمانی)

با توجه به معنی و مفهوم، «یشتغل: کار می‌کند» و «إسترجعت: پس

گرفتم» صحیح است.

(لغت)

۱۰۴- گزینه «۲»

(مفسر رهمانی)

«قطعاً پایین افتادن ماهی‌ها از آسمان در کشور ما، امری غیرطبیعی است!»

با توجه به مفهوم، هر سه گزینه دیگر ممکن به نظر می‌رسد.

(مفهومی)

(قواعد)

۱۰۰- گزینه «۴»

(ابوطالب درانی)

این مکان چیست و چه کار می‌کنی؟ اینجا فرودگاه نجف اشرف است و من

یکی از کارمندان در آن هستم!

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: سال گذشته پانزده ساله بودی الآن چند ساله ای؟ من شصت

ساله‌ام؛ نادرست است. (صحیح: سته عشر است.)

گزینه «۲»: از کدام کشور و شهری؟ من از ایران هستم و مردم ایران

مردمی مهمان‌نوازند (نادرست) زیرا نگفت از چه شهری هستم.

گزینه «۳»: آیا تاکنون به مشهد مسافرت کردی؟ نه، متأسفانه. ولی یک بار

مسافرت کرده بودم (نادرست).

(هوار)

۱۰۵- گزینه «۳»

(مفسر، زمانی)

سایر گزینه‌ها فعل‌هایی هستند که «سوم شخص مفرد ماضی» آن‌ها بیش از سه حرف است.

«تحدثُ» ← ماضی ← «حدثُ»

(قواعد)

۱۰۶- گزینه «۳»

(مفسر، زمانی)

اینکه «برف فقط بر کوه‌ها می‌بارد!» نادرست است.

(مفعول)

۱۰۸- گزینه «۲»

(مفسر، زمانی)

«مفهوم بخشش و گذشت در قرآن چیست؟» هما مفهومَانِ یُظْهَرَانِ مِقْدَارَ حُبٍّ

اللهِ تعالیٰ لِعیَادِهِ و مِقْدَارَ رَحْمَتِهِ بِهِمْ: آن‌ها دو مفهومی هستند که میزان عشق

خداوند بلندمرتبه به بندگانش و میزان رحمتش به آن‌ها را ظاهر می‌کند.

(درک مطلب)

۱۰۹- گزینه «۳»

(مفسر، زمانی)

«چرا خدا گناه را برای بنده‌اش پنهان می‌کند؟» یَسْتَرُ اللهُ الذَّنْبَ لِعَبْدِهِ حَتَّى لَا

يَخْجَلَ الْعَبْدُ مِنْهُ: خدا گناه را برای بنده‌اش پنهان می‌کند تا این‌که بنده از او

خجالت نکشد.

(درک مطلب)

۱۱۰- گزینه «۴»

(مفسر، زمانی)

انسان باید از خداوند چه چیزی بخواهد؟: عَلَى الْإِنْسَانِ أَنْ يَطْلُبَ مِنَ اللَّهِ

الْمَغْفِرَةَ وَالْعَفْوَ: انسان باید از خداوند گذشت و بخشش بخواهد.

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب:

خدا همان کسی است که عدالت و رحمت و دوستی دارد و ظلم ندارد. مفهوم بخشش و گذشت در قرآن، دو مفهومی هستند که میزان عشق خداوند بلند مرتبه را به بندگانش و میزان رحمتش را به آن‌ها ظاهر می‌کند. مغفرت، معنایش آن است که خدا گناه را برای بنده‌اش پنهان می‌کند تا اینکه بنده از او خجالت نکشد. اما بخشش، محو کردن عقوبت است و انسان باید از خداوند همیشه گذشت و بخشش بخواهد.

۱۰۷- گزینه «۴»

(مفسر، زمانی)

«خدا کیست؟» اللهُ هُوَ الَّذِي عِنْدَهُ الْغُدْلُ وَالرَّحْمَةُ وَالْحُبُّ وَ لَيْسَ عِنْدَهُ ظَلَمٌ:

خدا همان کسی است که عدالت و رحمت و دوستی دارد و ظلم ندارد (ستم

نمی‌کند).

(درک مطلب)



دین و زندگی (۱)

۱۱۱- گزینه ۲»

(مرتضی مصنی کبیر)

در کلام پیامبر (ص) که می‌فرماید: «الْإِنْسَانُ نِيَامٌ، فَإِذَا مَاتُوا، انْتَبَهُوا: مردم [در این دنیا] در خوابند، هنگامی که بمیرند، بیدار می‌شوند» زندگی دنیوی همچون خوابی کوتاه و گذرا است و زندگی حقیقی در جهان دیگر آغاز می‌شود که قرآن این موضوع را این‌طور بیان کرده است: «إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِیَ الْحَيَوَانُ: و سرای آخرت زندگی حقیقی است»

(پنجره‌ای به روشنائی، صفحه ۴۱ و ۴۲)

۱۱۲- گزینه ۲»

(امیرمهری افشار)

چیستی مرگ و آینده انسان پس از آن، از پرسش‌های فراگیری است که در طول تاریخ، ذهن عموم انسان‌ها را به خود مشغول کرده است. خداپرستان حقیقی گرچه در دنیا زندگی می‌کنند و زیبا هم زندگی می‌کنند؛ اما به آن دل نمی‌سپارند؛ از این رو مرگ را ناگوار نمی‌دانند.

(پنجره‌ای به روشنائی، صفحه ۴۰ و ۴۳)

۱۱۳- گزینه ۳»

(مرتضی مصنی کبیر)

در آیه ۶۹ سوره مائده می‌خوانیم: «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ» که مؤید این موضوع است که ترس و غم و اندوه نداشتن، نتیجه ایمان به خدا و آخرت و انجام عمل صالح است و در آیه ۲۴ سوره جاثیه می‌خوانیم که منکران معاد (کافران) می‌گویند: «وَقَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَنَحْيَىٰ وَمَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ وَمَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ: [کافران] گفتند: زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیایی ما نیست. همواره [گروهی از ما] می‌میریم و [گروهی] زنده می‌شویم و ما را فقط گذشت روزگار نابود می‌کند. البته این سخن را از روی علم نمی‌گویند...»

(پنجره‌ای به روشنائی، صفحه ۴۲ و ۴۴)

۱۱۴- گزینه ۴»

(امیرمهری افشار)

عبارت «در عالم یک چیز است که آن فراموش کردن نیست» اشاره به داشتن هدف در زندگی می‌کند و با آیه «وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لَاعِبِينَ مَا خَلَقْنَاهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ: و ما آسمان‌ها و زمین و آنچه بین آن‌هاست را به بازیچه نیافریدیم، آن‌ها را جز به حق خلق نکردیم» دارای ارتباط مفهومی است.

(هدف زندگی، صفحه ۱۴ و ۱۵)

۱۱۵- گزینه ۳»

(امیرمهری افشار)

خداوند متعال برای این‌که انسان بتواند در مسیر رشد و کمال خود حرکت کند و به هدف خلقت یعنی تقرب به خدا دست یابد، سرمایه‌هایی در اختیارش قرار داده است. مطابق آیه ۵۸ سوره مائده: «آن‌ها هنگامی که مردم را به نماز فرا می‌خوانید، آن را به مسخره و بازی می‌گیرند؛ این به خاطر آن است که آن‌ها گروهی هستند که تعقل نمی‌کنند.»

(پر پرواز، صفحه ۲۹)

۱۱۶- گزینه ۴»

(امیرمهری افشار)

از پیامدهای مهم نگرش منکرین معاد برای انسانی که بی‌نهایت طلب است و میل به جاودانگی دارد، این است که می‌کوشد راه فراموش کردن و غفلت از مرگ را پیش بگیرد و خود را به هر کاری سرگرم سازد تا آینده تلخی را که در انتظار دارد، فراموش کند. مطابق قرآن کریم، از نظر منکرین معاد فقط گذشت روزگار باعث نابودی انسان‌ها می‌شود: «و ما يهلكنا الا الدهر»

(پنجره‌ای به روشنائی، صفحه ۴۴ و ۴۵)

۱۱۷- گزینه ۱»

(مفسن بیاتی)

عزیر نبی وقتی با چشم خود زنده شدن الاغ (نمونه‌ای از زنده شدن مردگان) را دید، گفت: «می‌دانم که خدا بر هر کاری تواناست». این امر، یکی از دلایل اثبات امکان معاد است.

(آینه روشن، صفحه ۵۵)



۱۱۸- گزینه «۴»

(امیرمهری افشار)

قرآن کریم در آیه «اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ لِيَجْمَعَكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ...» با قاطعیت از وقوع معاد و زنده شدن دوباره انسان‌ها سخن می‌گوید.

(آینده روشن، صفحه ۵۳)

۱۱۹- گزینه «۱»

(مفسر بیاتی)

آیه ۵ سورة قیامت: «... او می‌خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت در تمام عمر گناه کند.»

(آینده روشن، صفحه ۵۸)

۱۲۰- گزینه «۴»

(مفسر بیاتی)

خداوند عادل است از این‌رو وعده داده است که هر کس را به آنچه استحقاق دارد برساند و عبارت شریفه «أَمْ نَجْعَلُ الْمُتَّقِينَ كَالْفُجَّارِ: آیا متقین را مانند ناپاکان و بدکاران قرار خواهیم داد» با صفت عدل الهی ارتباط مفهومی دارد.

(آینده روشن، صفحه ۵۷)

زبان انگلیسی (۱)

۱۲۱- گزینه «۴»

(مجتبی درفشان‌گرمی)

ترجمه جمله: «آن‌ها هفته گذشته یک ماشین نو خریدند، زیرا قصد دارند در تعطیلات سال نو به شیراز بروند.»

نکته مهم درسی:

وقتی برای انجام کاری در آینده قصد و برنامه قبلی وجود داشته باشد، از "be going to" استفاده می‌کنیم. لذا گزینه «۴» پاسخ صحیح خواهد بود.

(گرامر)

۱۲۲- گزینه «۳»

(میلاد رهیمی - دهلان)

ترجمه جمله: «مطالعات اخیر نشان داده است که برای جلوگیری از صدمات، مهم است که قبل از شروع ورزش، [بدن خود را] به‌درستی گرم کنید.»

نکته مهم درسی:

برای فاعل جمله به ضمیر فاعلی نیاز داریم، نه صفت ملکی (رد گزینه «۴»).
دلیل رد گزینه «۱» آن است که جمله بدون فعل و ناقص می‌ماند. دلیل رد گزینه «۲» آن است که «there is/ are» معنای «وجود داشتن» دارد و متناسب با جمله نیست.

(گرامر)

۱۲۳- گزینه «۴»

(مفسر رهیمی)

ترجمه جمله: «من این آخر هفته می‌خواهم یک لپ‌تاپ جدید بخرم، اما کمی مضطرب و نگران هستم، زیرا واقعاً چیز زیادی در مورد لپ‌تاپ‌ها، نمی‌دانم.»

نکته مهم درسی:

با توجه به این‌که خریدن لپ‌تاپ با یک برنامه‌ریزی قبلی صورت می‌گیرد، بنابراین باید از ساختار "be going to" استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۱» و «۳»).
همچنین، با توجه به این‌که قبل از جای خالی دوم هیچ حرف تعریفی اعم از "a/an/the" وجود ندارد، نمی‌توانیم از اسم مفرد استفاده کنیم (رد گزینه «۲»).

(گرامر)

۱۲۴- گزینه «۳»

(مجتبی درفشان‌گرمی)

ترجمه جمله: «وقتی خانه شما خیلی گرم است، یک پمپ حرارتی می‌تواند گرما را از داخل خانه شما گرفته و به بیرون منتقل کند.»

(۱) نشانه

(۲) قدرت

(۳) پمپ

(۴) برنامه

(واژگان)

۱۲۵- گزینه «۲»

(مفسر ریمی)

ترجمه جمله: «مهم است که به خوبی از دندان‌های خود مراقبت کنید تا بتوانید وقتی پیر می‌شوید، خوب غذا بخورید.»

(۱) کاهش دادن (۲) گرفتن، بردن

(۳) ساختن، باعث شدن (۴) محافظت کردن

نکته مهم درسی:

به ترکیب واژگانی "take care of" (مراقبت کردن از) دقت کنید.

(واژگان)

۱۲۶- گزینه «۱»

(میلار ریمی- دهگلان)

ترجمه جمله: «معلم دیر به کلاس آمد و سپس به ما خبر داد که وقت کافی برای گرفتن یک امتحان کتبی وجود ندارد، پس ما مجبور شدیم که در

عوض، آن را به صورت شفاهی انجام دهیم.»

(۱) به صورت شفاهی (۲) با دقت

(۳) به طور منظم (۴) به آسانی

(واژگان)

۱۲۷- گزینه «۳»

(مهمرسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «چه چیزی در متن به عنوان چیزی که می‌تواند به حیوانات و خانه‌های آن‌ها آسیب برساند، ذکر نشده است؟»

«کشتن حیوانات برای غذا»

(درک مطلب)

۱۲۸- گزینه «۳»

(مهمرسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «طبق متن، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟»

«انسان‌ها می‌توانند به محافظت از حیوانات کمک کنند.»

(درک مطلب)

۱۲۹- گزینه «۱»

(مهمرسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «کلمه "surviving" (زنده ماندن) در پاراگراف «۱» نزدیک‌ترین معنی را به "living" (زندگی کردن) دارد.»

(درک مطلب)

۱۳۰- گزینه «۱»

(مهمرسین مرتضوی)

ترجمه جمله: «نویسنده در کجای متن از خطرات علیه طبیعت صحبت می‌کند؟»

«خطوط ۱-۳»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب:

برخی از حیوانات وجود دارند که ممکن است از روی زمین ناپدید شوند، زیرا مردم از طبیعت مراقبت نمی‌کنند. مردم درختان را قطع می‌کنند، هوا و اقیانوس‌ها را آلوده می‌کنند و آب و هوا را تغییر می‌دهند. این [امر] زندگی حیوانات در خانه‌هایشان را سخت می‌کند. ما باید با مراقبت از طبیعت از حیوانات و خانه‌های آن‌ها محافظت کنیم. اگر این کار را انجام دهیم، حیواناتی مانند ببر، پاندا و نهنگ شانس بیشتری برای زنده ماندن خواهند داشت. همچنین ما باید به کودکان عشق و احترام به حیوانات را بیاموزیم و زمین بیشتری را به زندگی حیوانات اختصاص دهیم.