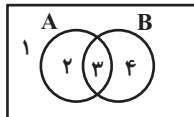




(معمّر بلالی)

## ۳- گزینه «۱»

در نمودار ون زیر، ناحیه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم.



$$A - B = \{2, 3\} - \{3, 4\} = \{2\}$$

$$(A - B)' = \{2\}' = \{1, 3, 4\}$$

$$A \cup B = \{2, 3\} \cup \{3, 4\} = \{2, 3, 4\}$$

$$A' = \{1, 4\}$$

$$\Rightarrow (A - B)' \cap (A \cup B) \cap A'$$

$$= \{1, 3, 4\} \cap \{2, 3, 4\} \cap \{1, 4\} = \{3, 4\} \cap \{1, 4\} = \{4\}$$

مجموعه {۴} همان مجموعه  $B - A$  است.

آزمون وی آی پی (مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

(بهرامی علاج)

## ۴- گزینه «۲»

بیشترین مقدار اشتراک زمانی است که مجموعه کوچکتر یعنی  $A$ ، زیرمجموعه مجموعه بزرگتر یعنی  $B$  باشد که در این صورت اشتراکشان همان مجموعه  $A$  خواهد بود که ۱۷ عضو دارد. کمترین مقدار اشتراک نیز زمانی است که دو مجموعه جدا از هم باشند که در این مسأله امکان‌پذیر نیست زیرا:

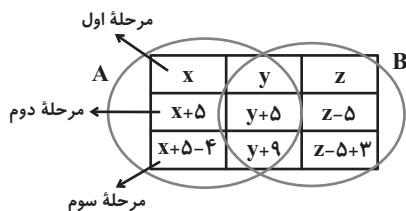
$$n(A) + n(B) = 35 > n(U)$$

پس حداقل باید ۵ عضو مشترک داشته باشند. پس اختلاف بین کمترین و بیشترین مقدار ممکن برابر ۱۲ است.

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

(علی آزار)

## ۵- گزینه «۳»



$$x + y + z = 15$$

اجتماع دو مجموعه جدید برابر است با:

$$n(A \cup B) = x + 5 - 4 + y + 9 + z - 5 + 3$$

$$= x + y + z + 8 = 23$$

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

## ریاضی (۱) - عادی

## ۱- گزینه «۱» آزمون وی آی پی

(عاطفه فانممیری)

تعداد اعداد صحیح در بازه  $(a, b)$  که  $a, b \in \mathbb{Z}$  هستند  $b - a - 1$  و تعداد اعداد صحیح در بازه  $[a, b]$  و  $(a, b]$  برابر  $b - a$  و تعداد اعداد صحیح بازه  $[a, b]$  برابر  $b - a + 1$  است. بنابراین:

$$\begin{cases} m - 3 - (2n - 1) = 2(-7n + 1 - (m + 3) - 1) + 1 \\ m - (-n) + 1 = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m - 3 - 2n + 1 = -14n + 2 - 2m - 6 - 2 + 1 \\ m + n = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3m + 12n = -3 \\ m + n = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3m + 12n = -3 \\ -3m - 3n = -15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 9n = -18 \Rightarrow n = -2, m = 7$$

بازه  $[-5n, 2m]$  به صورت  $[10, 14]$  است که شامل هیچ عدد مربع کاملی نیست.

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

(مسعود مهروی)

## ۲- گزینه «۴»

به طور کلی، اگر اعضای مجموعه‌ای را بتوانیم بشماریم، متناهی است. با توجه به این تعریف داریم:

- کسره‌های مثبت با صورت یک با شکل کلی  $\frac{1}{n}$  هستند. با توجه به نامتناهی بودن

اعداد طبیعی ( $n$ )، مجموعه کسره‌های با شکل کلی  $\frac{1}{n}$  نامتناهی است.

- مجموعه اعداد اول بین ۵۰ تا ۸۰۰۰ با توجه به محدود بودن تعداد آن‌ها، متناهی است.

- مجموعه قطره‌های یک دایره نامتناهی است.

- عدد حقیقی ( $R$ ) به مجموعه همه اعداد گویا و اعداد گنگ با یکدیگر در دستگاه اعداد گفته می‌شود که تعداد آن بین صفر تا ۱۰ نامتناهی است.

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



## ۶- گزینه «۱»

(مصطفی ممدری کوثر)

برای  $n = 2$  داریم  $a_2 = a_{2-1} + 2(2) - 1$  که  $a_1 = 2$  را نتیجه می‌دهد.  
 برای  $n = 3$  داریم  $a_3 = a_{3-1} + 2(3) - 1$  که  $a_2 = 10$  را نتیجه می‌دهد.  
 برای  $n = 4$  داریم  $a_4 = a_{4-1} + 2(4) - 1$  که  $a_3 = 17$  را نتیجه می‌دهد.  
 با توجه به جملات دنباله  $2, 10, 17, \dots$  متوجه می‌شویم جملات دنباله  
 $a_n = n^2 + 1$  را نمایش می‌دهد که  $a_{17} = 17^2 + 1$  است که  $a_{17} = 290$   
 را نتیجه می‌دهد که جمع ارقام برابر ۱۱ می‌باشد.

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

## ۷- گزینه «۳»

(میثم بهرامی یویا)

$1 \times 1, 2 \times 3, 3 \times 5, \dots, n(2n-1)$  : تعداد کل دایره (به صورت مستطیل)

$$\text{تعداد دایره رنگی (به صورت مثلث)} = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\text{تعداد دایره‌های سفید} = \frac{n(n+1)}{2} - n(2n-1)$$

$$\xrightarrow{n=10} 10 \times 19 - \frac{10 \times 11}{2} = 135$$

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

## ۸- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)

قدر نسبت دنباله با درج  $k$  واسطه حسابی بین ۲ عدد  $a$  و  $b$  برابر است با:

$$d = \frac{b-a}{k+1}$$

$$d = \frac{7a+15-(2a-5)}{4+1} = \frac{7a+15-2a+5}{5} = \frac{5a+20}{5}$$

$$\Rightarrow d = a+4$$

$$\frac{7a+15}{5}, \frac{7a+15}{5}+d, \frac{7a+15}{5}+2d, \frac{7a+15}{5}+3d, \frac{7a+15}{5}+4d$$

$$\left. \begin{aligned} \text{کوچکترین واسطه} &= 7a-5+d=7a-1 \\ \text{بزرگترین واسطه} &= 7a+15-d=6a+11 \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق فرض}} 6a+11-(7a-1)=60$$

$$\Rightarrow 3a+12=60 \Rightarrow 3a=48 \Rightarrow a=16$$

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

## ۹- گزینه «۴»

(مصطفی ممدری کوثر)

$$a_7 + a_8 = a_1 + a_8 = 2a_7$$

با توجه به اینکه  $a_7 + a_8 = \sqrt{32} - \sqrt{16} = 4\sqrt{2} - 4$  می‌باشد، داریم:

$$a_1 + a_8 = 4\sqrt{2} - 4$$

$$a_7 = 2\sqrt{2} - 2$$

در نتیجه:

$$a_7 + a_8 + a_1 + a_8 + a_7 = 4\sqrt{2} - 4 + 4\sqrt{2} - 4 + 2\sqrt{2} - 2 = 10\sqrt{2} - 10$$

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

## ۱۰- گزینه «۲» آزمون وی آی پی

(علی آزاد)

$$a+4, 5, c-3$$

در دنباله حسابی، اختلاف هر دو جمله متوالی برابر با قدرنسبت است.

$$\begin{cases} 5-(a+4)=3 \Rightarrow 5-a-4=3 \Rightarrow 1-a=3 \Rightarrow a=-2 \\ c-3-5=3 \Rightarrow c-8=3 \Rightarrow c=11 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{c-1}{a} = \frac{11-1}{-2} = \frac{10}{-2} = -5$$

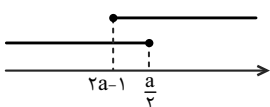
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

## ریاضی (۱) - سوالات آشنا

## ۱۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

نمایش هندسی بازه‌ها می‌تواند به صورت زیر باشد:



برای اینکه اجتماع دو بازه فوق برابر با مجموعه اعداد حقیقی شود، باید:

$$7a-1 \leq \frac{a}{2} \Rightarrow 7a - \frac{a}{2} \leq 1 \Rightarrow \frac{13a}{2} \leq 1 \Rightarrow a \leq \frac{2}{13}$$

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



## ۱۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مجموعه  $A$  زیرمجموعه یک مجموعه نامتناهی است، بنابراین می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد، پس  $A \cap B = A$  می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد. به همین ترتیب  $B - A$  نیز می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد و از آنجا که  $A \subseteq B$ ، بنابراین  $A - B = \emptyset$  همواره متناهی و  $A \cup B = B$  همواره نامتناهی است.

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

## ۱۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

هر چه تعداد عضوهای یک مجموعه کمتر باشد، تعداد عضوهای متمم آن مجموعه بیشتر خواهد بود. بنابراین کافی است تعداد عضوهای هر یک از مجموعه‌ها را مشخص کنیم. توجه کنید که هر یک از مجموعه‌ها، زیرمجموعه مجموعه مرجع داده شده هستند.

گزینه (۱):

 $10 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{1, 3, 5, \dots, 19\} = \text{اعداد فرد}$ 

گزینه (۲):

 $2 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{1, 3\} = \text{مقسوم‌علیه‌های عدد ۳}$ 

گزینه (۳):

 $8 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\} = \text{اعداد اول}$ 

گزینه (۴):

 $4 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{1, 4, 9, 16\} = \text{اعداد مربع کامل}$ 

بنابراین تعداد عضوهای مجموعه گزینه (۲) از بقیه کمتر است، در نتیجه تعداد عضوهای مجموعه متمم آن از بقیه بیشتر خواهد بود.

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

## ۱۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$A = \{a \mid -a \in \mathbb{N}\}$$

$$-a \in \mathbb{N} \Rightarrow -a = 1, 2, 3, \dots \Rightarrow a = -1, -2, -3, \dots$$

$$\Rightarrow A = \{\dots, -3, -2, -1\}$$

$$\Rightarrow A' = \mathbb{Z} - A = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$B = \{1 - b \mid -b \in \mathbb{W}\}$$

$$-b \in \mathbb{W} \Rightarrow -b = 0, 1, 2, \dots \Rightarrow 1 - b = 1, 2, 3, \dots$$

$$\Rightarrow B = \{1, 2, 3, \dots\}$$

$$\Rightarrow B' = \mathbb{Z} - B = \{\dots, -2, -1, 0\}$$

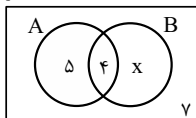
$$\Rightarrow A' \cap B' = \{0\}$$

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

## ۱۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر  $A$  را مجموعه افراد شرکت‌کننده در برنامه‌های پژوهشی و  $B$  را مجموعه افراد شرکت‌کننده در برنامه‌های پرورشی در نظر بگیریم، با توجه به نمودار ون زیر ۳۰ نفر خواهیم داشت:



$$30 = 5 + 4 + x + y$$

$$\Rightarrow x = 30 - 16 = 14$$

افرادی که فقط در برنامه‌های پرورشی شرکت کرده‌اند برابر با  $B - A$  است، لذا:

$$n(B - A) = x = 14$$

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

## ۱۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در الگوی خطی، جمله  $n^2$  و درجات بالاتر از آن را نداریم، پس ضریب جمله  $n^2$  باید صفر باشد، بنابراین:  $a + 2 = 0$ ، در نتیجه:  $a = -2$ . پس جمله عمومی

الگوی خطی برابر است با:  $t_n = -2n - b$ ، از طرفی  $t_4 = 8$  است:

$$-2 \times 4 - b = 8 \Rightarrow b = -16$$

$$\Rightarrow t_n = -2n + 16$$

$$t_n \geq 0 \Rightarrow -2n + 16 \geq 0 \Rightarrow 2n \leq 16$$

$$\Rightarrow n \leq 8 \Rightarrow 8 \text{ جمله نامنفی دارد.}$$

(آزمون وی آی پی (مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

## ۱۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

تعداد دایره‌ها در هر مرحله به صورت زیر است:

$$\begin{array}{ccccccc} a_1 & & a_2 & & a_3 & & \dots & & a_n \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & & & \downarrow \\ 1 = 2^1 - 1 & & 3 = 2^2 - 1 & & 7 = 2^3 - 1 & & & & a_n = 2^n - 1 \end{array}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$a_{10} - a_9 = (2^{10} - 1) - (2^9 - 1) = 2^{10} - 2^9 = 2^9(2 - 1)$$

$$= 2^9 = 512$$

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



$$\Rightarrow 2/8 \leq n < 8/51 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} 3 \leq n \leq 8$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جملات مورد نظر} = 8 - 3 + 1 = 6$$

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

### ریاضی (۱) - موازی

(عاطفه قان‌معمری)

### ۲۱- گزینه «۴»

با توجه به اینکه نقطه  $x = \frac{5}{2}$  از دو سر بازه به یک فاصله است پس داریم:

$$\frac{(4a-2)+(2a+1)}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow 6a-1=5 \Rightarrow a=1$$

آنگاه اگر  $a=1$  باشد خواهیم داشت:

$$a=1 \Rightarrow (2, +\infty) \cap (-\infty, 3) = (2, 3)$$

$$b=2, c=3 \Rightarrow a+b-c=1+2-3=0$$

در نتیجه:

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

(عاطفه قان‌معمری)

### ۲۲- گزینه «۱»

تعداد اعداد صحیح در بازه  $(a, b)$  که  $a, b \in \mathbb{Z}$  هستند  $b-a-1$  و تعداد اعداد صحیح در بازه  $[a, b]$  و  $[a, b]$  برابر  $b-a$  و تعداد اعداد صحیح بازه  $[a, b]$  برابر  $b-a+1$  است. بنابراین:

$$\begin{cases} m-3-(2n-1) = 2(-7n+1-(m+3)-1)+1 \\ m-(-n)+1 = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m-3-2n+1 = -14n+2-2m-6-2+1 \\ m+n = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3m+12n = -3 \\ m+n = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3m+12n = -3 \\ -3m-3n = -15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 9n = -18 \Rightarrow n = -2, m = 7$$

بازه  $[-5n, 2m]$  به صورت  $[10, 14]$  است که شامل هیچ عدد مربع کاملی نیست.

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

(مسعود مهری)

### ۲۳- گزینه «۴»

به طور کلی، اگر اعضای مجموعه‌ای را بتوانیم بشماریم، متناهی است. با توجه به این تعریف داریم:

- کسره‌ای مثبت با صورت یک با شکل کلی  $\frac{1}{n}$  هستند. با توجه به نامتناهی بودن

اعداد طبیعی  $(\mathbb{N})$ ، مجموعه کسره‌ای با شکل کلی  $\frac{1}{n}$  نامتناهی است.

- مجموعه اعداد اول بین  $50$  تا  $8000$  با توجه به محدود بودن تعداد آن‌ها، متناهی است.

- مجموعه قطره‌ای یک دایره نامتناهی است.

- عدد حقیقی  $(\mathbb{R})$  به مجموعه همه اعداد گویا و اعداد گنگ با یکدیگر در دستگاه

اعداد گفته می‌شود که تعداد آن بین صفر تا  $10$  نامتناهی است.

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

### ۱۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$a_{n+1} = \frac{1}{a_n} + 1$$

به ازای  $n=99$  داریم:

$$a_{100} = \frac{1}{a_{99}} + 1 \Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{1}{a_{99}} + 1 \Rightarrow \frac{1}{a_{99}} = \frac{k}{m} - 1 = \frac{k-m}{m}$$

$$\Rightarrow a_{99} = \frac{m}{k-m}$$

به ازای  $n=98$  داریم:

$$a_{99} = \frac{1}{a_{98}} + 1 \Rightarrow \frac{m}{k-m} = \frac{1}{a_{98}} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a_{98}} = \frac{m}{k-m} - 1 = \frac{m-(k-m)}{k-m} = \frac{2m-k}{k-m}$$

$$\Rightarrow a_{98} = \frac{k-m}{2m-k}$$

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

(کتاب آبی)

### ۱۹- گزینه «۳» آزمون وی آی پی

می‌دانیم:  $a_n - a_m = (n-m)d$ ، بنابراین:

$$a_{k+8} - a_k = (k+8-k)d \Rightarrow 0 - (-16) = 8d$$

$$\Rightarrow d = 2$$

حال  $a_1$  را بر حسب  $k$  به دست می‌آوریم:

$$a_k = -16 \xrightarrow{a_n = a_1 + (n-1)d} a_1 + (k-1) \times 2 = -16$$

$$\Rightarrow a_1 = -2k - 14$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$a_7 + a_{13} = (a_1 + 6d) + (a_1 + 12d) = 2a_1 + 18d$$

$$= 2(a_1 + 9d) = 2(-2k - 14 + 18) = -4k + 8$$

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

(کتاب آبی)

### ۲۰- گزینه «۲»

اعداد مشترک دو دنباله حسابی، خود یک دنباله حسابی تشکیل می‌دهند که جمله اول آن، اولین جمله مشترک دو دنباله و قدر نسبت آن برابر با ک.م.م قدر نسبت‌های دو دنباله است.

ابتدا اولین جمله مشترک دو دنباله را می‌یابیم:

$$2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, \dots \Rightarrow t_1 = 37$$

$$12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, \dots$$

$$[7, 5] = 35 \Rightarrow d = 35$$

$$[7, 5] = 35 \Rightarrow d = 35$$

بنابراین جمله عمومی جملات مشترک دو دنباله به صورت زیر است:

$$t_n = 37 + (n-1)(35) = 35n + 2$$

حال باید تعداد جملاتی از دنباله را بیابیم که سه رقمی و کوچکتر از  $300$  باشند:

$$100 \leq t_n < 300 \Rightarrow 100 \leq 35n + 2 < 300$$

$$\Rightarrow \frac{98}{35} \leq n < \frac{298}{35}$$



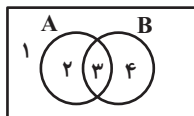
گزینه «۳»: متناهی یا نامتناهی  $\xrightarrow{\text{متمم}} (A \cup B)$   
نامتناهی

گزینه «۴»: نامتناهی  $\xrightarrow{\text{متمم}} ((B \cup C) \cap A)$   
نامتناهی

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

۲۷- گزینه «۱» (مفرد لایلی)

در نمودار ون زیر، ناحیه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم.



$$A - B = \{2, 3\} - \{3, 4\} = \{2\}$$

$$(A - B)' = \{2\}' = \{1, 3, 4\}$$

$$A \cup B = \{2, 3\} \cup \{3, 4\} = \{2, 3, 4\}$$

$$A' = \{1, 4\}$$

$$\Rightarrow (A - B)' \cap (A \cup B) \cap A'$$

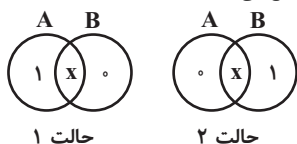
$$= \{1, 3, 4\} \cap \{2, 3, 4\} \cap \{1, 4\} = \{3, 4\} \cap \{1, 4\} = \{4\}$$

مجموعه {۴} همان مجموعه  $B - A$  است.

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

۲۸- گزینه «۳» (علی ساویبی)

یکی از دو حالت مقابل رخ می‌دهد:



بنابراین:

$$\text{حالت ۱: } n(A) = x + 1 = 5 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow n(A \cup B) = x + 1 = 5$$

$$\text{حالت ۲: } n(A) = x = 5 \Rightarrow n(A \cup B) = x + 1 = 6$$

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

۲۹- گزینه «۲» (بهرام علاج)

بیشترین مقدار اشتراک زمانی است که مجموعه کوچکتر یعنی  $A$ ، زیرمجموعه مجموعه بزرگتر یعنی  $B$  باشد که در این صورت اشتراکشان همان مجموعه  $A$  خواهد بود که ۱۷ عضو دارد. کمترین مقدار اشتراک نیز زمانی است که دو مجموعه جدا از هم باشند که در این مسأله امکان‌پذیر نیست زیرا:

$$n(A) + n(B) = 35 > n(U)$$

پس حداقل باید ۵ عضو مشترک داشته باشند. پس اختلاف بین کمترین و بیشترین مقدار ممکن برابر ۱۲ است.

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

۲۴- گزینه «۱» (مازیار احمدی‌ناو)

گزینه «۱»: توجه کنید که اعداد ۳ و ۵ نسبت به هم اولند بنابراین هیچ توانی از آن‌ها به جز ۱ وجود ندارد. پس این مجموعه فقط یک عضو دارد و متناهی است.

$$\Rightarrow n + 4 = 0 \Rightarrow n = -4$$

گزینه «۲»: صورت و مخرج هر ۲ عدد طبیعی‌اند و مخرج یک واحد از صورت بیشتر

است  $\frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}, \dots$  که تمام اعضای این مجموعه از ۱ کمترند و در عین حال از  $\frac{1}{10}$  بیشترند پس تعداد اعضای این مجموعه نامتناهی است.

گزینه «۳»: به ازای هر عدد طبیعی  $n \geq 3$  این رابطه برقرار است پس این مجموعه نیز نامتناهی است.

گزینه «۴»:  $-1 = (-1)^n$  بنابراین تمام اعداد فرد می‌توانند جواب باشند پس بیشمار جواب داریم.

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

۲۵- گزینه «۲» (سپهر قنوازی)

با توجه به نمودار ون مقابل داریم:



$$A \cup (B - A) = A \cup B \xrightarrow{\text{متمم}} (A \cup B)' = A' \cap B' = A' - B$$

$$A = \{1, 12, \dots, 49\} \Rightarrow A' = \{1, 2, \dots, 10\}$$

$$B = \{1, 2, \dots, 9\} \Rightarrow A' - B = \{10\} \rightarrow \text{یک عضو دارد.}$$

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

۲۶- گزینه «۴» (امسان لعل)

نکته: اگر مجموعه مرجع نامتناهی باشد:

$$\text{مجموعه نامتناهی} \xrightarrow{\text{متمم}} \text{مجموعه متناهی}$$

$$\xrightarrow[\text{اجتماع آن باقیه متمم بگیریم}]{\text{اگر از همین مجموعه (یا)}} \text{مجموعه متناهی}$$

$$\text{مجموعه نامتناهی (یا مجموعه متناهی)} \xrightarrow{\text{متمم}} \text{مجموعه نامتناهی}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $\text{نامتناهی} \xrightarrow{\text{متمم}} ((A \cap B) \cap C)$   
نامتناهی

گزینه «۲»: طبق نکته گفته شده داریم:

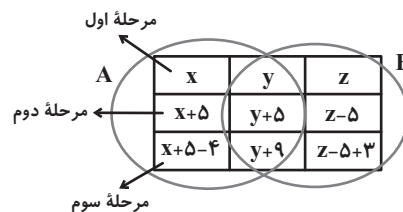
$$A : \text{نامتناهی} \xrightarrow{\text{متمم}} A' : \text{نامتناهی} \Rightarrow ((A' \cup B) \cup C)$$
  
نامتناهی

$$\xrightarrow{\text{متمم}} \text{نامتناهی یا متناهی}$$



## ۳۰- گزینه «۳»

(علی آزار)



اجتماع دو مجموعه جدید برابر است با:

$$x + y + z = 15$$

$$n(A \cup B) = x + 5 - 4 + y + 9 + z - 5 + 3$$

$$= x + y + z + 8 = 23$$

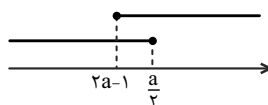
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ریاضی (۱) - سوالات آشنا

## ۳۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

نمایش هندسی بازه‌ها می‌تواند به صورت زیر باشد:



برای اینکه اجتماع دو بازه فوق برابر با مجموعه اعداد حقیقی شود، باید:

$$2a-1 \leq \frac{a}{2} \Rightarrow 2a - \frac{a}{2} \leq 1 \Rightarrow \frac{3a}{2} \leq 1 \Rightarrow a \leq \frac{2}{3}$$

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

## ۳۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

هر یک از دو مجموعه را می‌نویسیم:

$$A = \left\{ x \mid x \in \mathbb{R}, 2x-1 < b \rightarrow 2x < b+1 \rightarrow x < \frac{b+1}{2} \right\}$$

$$B = \left\{ x \mid x \in \mathbb{R}, 2x+1 > a \rightarrow 2x > a-1 \rightarrow x > \frac{a-1}{2} \right\}$$

اشتراک دو مجموعه برابر است با:

$$\frac{a-1}{2} < x < \frac{b+1}{2}$$



$$\text{حد اکثر } \left( \frac{b+1}{2} \right) = 5 \Rightarrow b = 9$$

با توجه به شکل بالا:

$$\text{حد اقل } \left( \frac{a-1}{2} \right) = 1 \Rightarrow a = 3$$

$$\Rightarrow (b \text{ حد اکثر}) - (a \text{ حد اقل}) = 9 - 3 = 6$$

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

## ۳۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

گزینه (۱): نامتناهی است، زیرا بر یک دایره، بی‌شمار خط مماس، قابل رسم است.

گزینه (۲): بین هر دو عدد گویای دلخواه می‌توان بی‌شمار عدد گویا قرار داد، پس این مجموعه نامتناهی است.

توجه کنید که اگر  $a$  و  $b$  دو عدد گویا باشند، آنگاه  $\frac{a+b}{2}$  بین  $a$  و  $b$  است.گزینه (۳): بازه  $(a, b)$  نامتناهی است. ( $b > a$ )

گزینه (۴): در میان اعداد حقیقی مثبت، عددی که با معکوس خود برابر است تنها عدد ۱ است، پس این مجموعه متناهی است.

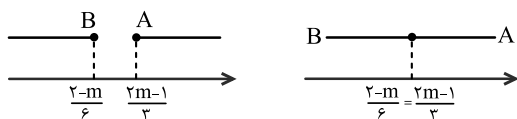
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

## ۳۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مجموعه‌های  $A = \left[ \frac{2m-1}{3}, +\infty \right)$  و  $B = \left( -\infty, \frac{2-m}{6} \right]$  هر دو نامتناهی

هستند و اشتراک آنها زمانی متناهی خواهد بود که تهی باشد یا تنها یک عضو داشته باشد. به نمودارهای زیر توجه کنید:



$$\frac{2-m}{6} \leq \frac{2m-1}{3} \Rightarrow 2-m \leq 2(2m-1)$$

$$\Rightarrow 2-m \leq 4m-2 \Rightarrow 4 \leq 5m \Rightarrow m \geq 0.8$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۷ کتاب درسی)

## ۳۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مجموعه‌ی  $A$  زیرمجموعه یک مجموعه نامتناهی است، بنابراین می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد، پس  $A \cap B = A$  می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد. به همین ترتیب  $B - A$  نیز می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد و از آنجا که  $A \subseteq B$ ، بنابراین  $A - B = \emptyset$  همواره متناهی و  $A \cup B = B$  همواره نامتناهی است.

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



## ۳۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

هر چه تعداد عضوهای یک مجموعه کمتر باشد، تعداد عضوهای متمم آن مجموعه بیشتر خواهد بود. بنابراین کافی است تعداد عضوهای هر یک از مجموعه‌ها را مشخص کنیم. توجه کنید که هر یک از مجموعه‌ها، زیرمجموعه مجموعه مرجع داده شده هستند.

گزینه (۱):

$$10 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{1, 3, 5, \dots, 19\} = \text{اعداد فرد}$$

گزینه (۲):

$$2 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{1, 3\} = \text{مقسوم‌علیه‌های عدد ۳}$$

گزینه (۳):

$$8 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\} = \text{اعداد اول}$$

گزینه (۴):

$$4 = \text{تعداد اعضا} \rightarrow \{1, 4, 9, 16\} = \text{اعداد مربع کامل}$$

بنابراین تعداد عضوهای مجموعه گزینه (۲) از بقیه کمتر است، در نتیجه تعداد عضوهای مجموعه متمم آن از بقیه بیشتر خواهد بود.

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

## ۳۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$A = \{a \mid -a \in \mathbb{N}\}$$

$$-a \in \mathbb{N} \Rightarrow -a = 1, 2, 3, \dots \Rightarrow a = -1, -2, -3, \dots$$

$$\Rightarrow A = \{\dots, -3, -2, -1\}$$

$$\Rightarrow A' = Z - A = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$B = \{1 - b \mid -b \in W\}$$

$$-b \in W \Rightarrow -b = 0, 1, 2, \dots \Rightarrow 1 - b = 1, 2, 3, \dots$$

$$\Rightarrow B = \{1, 2, 3, \dots\}$$

$$\Rightarrow B' = Z - B = \{\dots, -2, -1, 0\}$$

$$\Rightarrow A' \cap B' = \{0\}$$

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

## ۳۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

طبق فرض مسئله، داریم:

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

می‌دانیم متمم متمم یک مجموعه با خود مجموعه برابر است، پس اگر از طرفین تساوی بالا متمم بگیریم، داریم:

$$(A - B) \cup (B - A) = (A \cap B)' \quad (*)$$

از طرفی با توجه به نمودار ون مقابل، داریم:

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

با جایگذاری در رابطه (\*) خواهیم داشت:

$$(A \cup B) - (A \cap B) = S - (A \cap B) \Rightarrow A \cup B = S$$

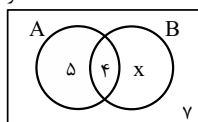
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

## ۳۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر  $A$  را مجموعه افراد شرکت‌کننده در برنامه‌های پژوهشی و  $B$  را مجموعه افراد شرکت‌کننده در برنامه‌های پرورشی در نظر بگیریم، با توجه به نمودار ون زیر خواهیم داشت:

۳۰ نفر



$$30 = 5 + 4 + x + 7$$

$$\Rightarrow x = 30 - 16 = 14$$

افرادی که فقط در برنامه‌های پرورشی شرکت کرده‌اند برابر با  $B - A$  است، لذا:

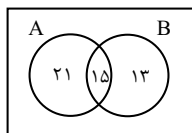
$$n(B - A) = x = 14$$

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

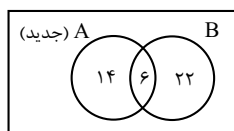
## ۴۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به اطلاعات مسئله، نمودار ون زیر را داریم:



اگر ۱۶ عضو از  $A$  کم کنیم، ۹ عضو از اشتراک دو مجموعه کم می‌شود (طبق فرض سؤال) و  $16 - 9 = 7$  عضو از  $(A - B)$  کم می‌شود و نمودار به صورت زیر حاصل می‌شود.



$$n(A \cup B) = 14 + 6 + 22 = 42$$

دقت کنید که چون  $B$  دارای ۲۸ عضو است وقتی تعداد اعضای اشتراک برابر ۶ باشد، در نتیجه، تعداد اعضای  $(B - A)$  هم  $28 - 6 = 22$  است.

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

## زیست‌شناسی (۱) - عادی

## ۴۱- گزینه «۳»

معمدرضا گلزاری

یاخته که پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است از تعامل بین مولکول‌های زیستی به وجود می‌آید. در پروانه مونارک یاخته‌های عصبی، به تشخیص جایگاه خورشید در آسمان و یافتن مسیر مهاجرت کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتصال ماهیچه به استخوان برای اولین بار در سطح دستگاه مشاهده می‌گردد. از بین جانداران، در تک یاخته‌ای‌ها دستگاه مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۲»: در یک گونه امکان مشاهده آمیزش موفقیت‌آمیز بین دو فرد از جنس‌های مختلف وجود دارد، جمعیت از افراد یک گونه تشکیل شده در حالی که در اجتماع تعامل بین گونه‌های مختلف مشاهده می‌گردد.

گزینه «۴»: در سطح بوم‌سازگان می‌توان برای نخستین بار کل‌نگری را بین اعضای زنده و غیرزنده مشاهده کرد. در صورت پایدار شدن بوم‌سازگان‌ها، حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندان در تولیدکنندگی آن ایجاد نخواهد شد.

(صفحه‌های ۱۳، ۵، ۷ تا ۱۰ کتاب درسی)

## ۴۲- گزینه «۳»

معمدرضا گلزاری

یاخته از سه بخش هسته، سیتوپلاسم و غشا ساخته شده است. می‌دانیم که در یاخته هسته و میتوکندری دارای دو غشا هستند، اما دقت کنید که هسته جزئی از سیتوپلاسم نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: می‌دانیم که فعالیت یاخته تحت کنترل دنا می‌باشد که نوعی نوکلئیک اسید است.

گزینه «۲»: مطابق شکل صفحه ۱۱ کتاب درسی، واضح است که کیسه‌های سازنده دستگاه گلژی دارای تقعر به سمت غشا و تحذب به سمت هسته هستند.

گزینه «۴»: شبکه آندوپلاسمی زبر حالت کیسه‌ای دارد و ریز کیسه‌هایی تولید می‌کند که به گلژی ارسال می‌شوند.

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ کتاب درسی)

## ۴۳- گزینه «۲»

شاهین راشیان

بافت‌های بدن انسان را می‌توان به چهار نوع اصلی پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی دسته‌بندی کرد.

بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. دقت کنید بافت شرکت کننده در ساختار زردپی از نوع پیوندی متراکم است. همان طور که در جدول مقایسه‌ای زیر مشاهده می‌کنید، تعداد یاخته‌های بافت پیوندی سست نسبت به متراکم بیشتر است.

پیوندی متراکم	پیوندی سست	ویژگی
بیشتر	کمتر	کلاژن
کمتر	بیشتر	تعداد یاخته‌ها
کمتر	بیشتر	ماده زمینه‌ای
بیشتر	کمتر	مقاومت

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای توانایی انقباض دارند. بافت ماهیچه‌ای سه نوع دارد که شامل بافت ماهیچه‌ای صاف، اسکلتی (مخطط) و قلبی می‌باشد. همه یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و برخی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی بیش از یک هسته در هر یاخته دارند ولی یاخته‌های ماهیچه صاف فقط تک‌هسته‌ای‌اند.

گزینه «۳»: نورون‌های بافت عصبی پیام عصبی را به صورت یک طرفه هدایت می‌کنند. این یاخته‌ها علاوه بر ارتباط با سایر یاخته‌های عصبی، با یاخته‌های بافت‌های دیگر مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز ارتباط برقرار می‌کنند.

گزینه «۴»: در زیر یاخته‌های بافت پوششی غشای پایه وجود دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. یاخته‌های این بافت به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

(صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

## ۴۴- گزینه «۴»

معمرامین میری

در فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز)، ریزکیسه با غشای یاخته‌ای ادغام شده و بر مساحت غشای یاخته می‌افزاید اما در درون‌بری (آندوسیتوز)، ریزکیسه از غشا جدا شده و از مساحت آن می‌کاهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند اسمز، جابه‌جایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی کمتر به محیطی با فشار اسمزی بیشتر انجام می‌شود.

گزینه «۲»: در آندوسیتوز و اگزوسیتوز شیب غلظت ملاک جابه‌جایی نیست. بنابراین، ذرات بزرگ می‌توانند با این فرایندها در جهت شیب غلظت و یا خلاف شیب غلظت، البته با صرف انرژی زیستی و تشکیل ریزکیسه‌ها منتقل شوند. در انتقال فعال، مولکول‌های پروتئینی با صرف انرژی زیستی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند.

گزینه «۳»: طبق شکل‌های ۱۲ و ۱۴ فصل ۱۰، در هر دو فرایند انتشار تسهیل شده و انتقال فعال، مولکول‌های پروتئینی درگیر در انتقال مواد، ممکن است تغییر شکل دهند.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)



## ۴۵- گزینه «۴»

«عباس آرایش»

آندوسیتوز (درون بری) و اگزوسیتوز (برون رانی) مستقل از شیب غلظت صورت می گیرند. حین انجام این فرایندها ارتباط بعضی از فسفولیپیدهای غشایی با یکدیگر از بین می رود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: انتشار (پخش شدن مولکول های عطر در اتاق) و اسمز (حرکت آب از عرض غشا در لوله U شکل) در محیط های غیرزیستی می توانند صورت بگیرد. دقت کنید که در این فرایندها، جابه جایی خالص مواد از محیط پرتراکم به سمت محیط کم تراکم صورت می گیرد. به عبارت دیگر، مولکول ها در هر دو جهت حرکت می کنند اما تعداد مولکول هایی که در جهت شیب غلظت حرکت می کنند، بیشتر از تعداد مولکول هایی است که خلاف آن حرکت می کنند.

گزینه «۲»: در آندوسیتوز از سطح غشای یاخته کاسته می شود.

دقت کنید که ورود ذرات بزرگ و نامحلول در چربی به مایع بین یاخته ای (خارج یاخته) با فرایند اگزوسیتوز است.

گزینه «۳»: هنگام فرایندهای انتشار تسهیل شده و انتقال فعال، پروتئین های غشایی می توانند تغییر شکل دهند.

دقت کنید که در انتشار تسهیل شده، یاخته انرژی زیستی مصرف نمی کند و فقط در انتقال فعال این انرژی مصرف می شود.

(صفحه های ۱۲ و ۱۵ کتاب درسی)

## ۴۶- گزینه «۲»

«مهمرموری روزهانی»

موارد «الف» و «د» بیانگر شباهت های درون بری و برون رانی هستند.

الف) طبق متن کتاب درسی، هر دو فرایند با تشکیل ریزکیسه ها همراه می باشند. (درست)

ب) دقت کنید دستگاه گلزی در ترشح مواد نقش دارد؛ پس این اندامک در برون رانی برخلاف درون بری می تواند نقش داشته باشد. (نادرست)

ج) در پی این فرایند وزیکول تشکیل می شود که نوعی اندامک است و در باکتری ها به جز ریبوزوم، اندامک دیگری دیده نمی شود. همینطور، طبق متن کتاب درسی، بعضی یاخته ها می توانند ذره های بزرگ را با فرایندی به نام درون بری جذب کنند. (نادرست)

د) هر دو فرایند با صرف ATP همراه هستند و باعث کاهش یا افزایش سطح غشای یاخته می شوند. (درست)

(صفحه های ۷، ۱۱، ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

## ۴۷- گزینه «۳»

«مهمرسینا عباسی»

یاخته پایین ترین سطح سازمان یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده اند.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در یک جمعیت جانداران نوزاد (نابالغ) و بالغ حضور دارند. جاندار نابالغ توانایی تولید مثل ندارد.

گزینه «۲»: افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می کنند، یک جمعیت را به وجود می آورند. پس ممکن است از یک گونه بوده ولی در مکان یا زمان متفاوت باشند.

گزینه «۴»: جمعیت های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می آورند. بنابراین جاندارانی که در دو اجتماع مختلف قرار دارند ممکن است با هم تعامل داشته باشند یا نداشته باشند.

(صفحه های ۷ و ۸ کتاب درسی)

## ۴۸- گزینه «۴»

«علی طاهرقانی»

پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنای (DNA) هر فرد وجود دارد، روش های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می کنند. مولکول دنا (DNA) یک نوع نوکلئیک اسید است. اطلاعات وراثتی در دنا ذخیره می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری ها، قارچ ها، حشرات و مانند آن ها رشد می کنند و محصول می دهند. بنابراین، شناخت بیشتر تعامل های سودمند یا زیانمند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می کند.

گزینه «۲»: سوخت های فسیلی همانند سوخت های زیستی منشأ زیستی دارند.

گزینه «۳»: از بین رفتن جنگل ها موجب کاهش تنوع زیستی می شود.

(صفحه های ۴، ۶ و ۱۰ کتاب درسی)

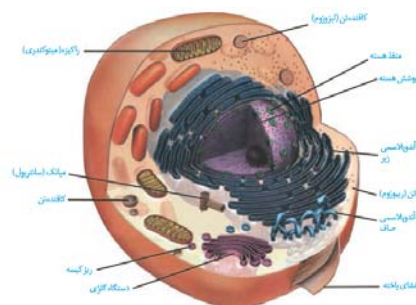
## ۴۹- گزینه ۱»

«امیر رضا بواناتی»

دستگاه گلزی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار می‌گیرند. این دستگاه در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد. دقت کنید طبق شکل، کیسه‌های دستگاه گلزی به یکدیگر متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» ریزکیسه (وزیکول)، کیسه‌ای است که در جابه‌جایی مواد در یاخته نقش دارد. طبق شکل، وزیکول می‌تواند از بخش‌های مختلف یاخته مثل شبکه آندوپلاسمی و یا دستگاه گلزی منشأ گرفته باشد.



گزینه ۳» شبکه آندوپلاسمی، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها می‌باشد که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارد و بر دو نوع زیر (دارای راتن) و صاف (بدون راتن) است. شبکه آندوپلاسمی زیر در ساختن پروتئین‌ها و شبکه آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها نقش دارد.

گزینه ۴» راکیزه (میتوکندری)، دو غشا دارد و کار آن تأمین انرژی برای یاخته است. هسته، شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند. هسته نیز پوششی دو لایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد.

(صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

## ۵۰- گزینه ۱»

«مهری کوهری»

گزینه ۱» درست، گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، نوعی سوخت تجدیدپذیر محسوب می‌شود و استفاده از آن باعث کاهش آلودگی هوا می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» نادرست، پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، اطلاعاتی که در دناى هر فرد وجود دارد را نیز بررسی می‌کند. بنابراین در پزشکی شخصی، حال بیماران نیز مشاهده می‌شود.

گزینه ۳» نادرست، می‌دانیم غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید؛ شناخت بیشتر گیاهان (نه فقط انسان) یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و بهتر است.

گزینه ۴» نادرست، پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طریقی که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانى در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

(صفحه‌های ۳ تا ۶ کتاب درسی)

## ۵۱- گزینه ۴»

«مهمرباشا جوانشاهلو»

جمعیت پروانه‌ها هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیمایند.

زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به تازگی این معما را حل کرده‌اند. آنان در بدن پروانه مونا رک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

(صفحه کتاب درسی)

## ۵۲- گزینه ۲»

«علیرضا جعفری»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» نادرست، تری‌گلیسیریدها نیز مانند فسفولیپدها از گلیسرول و اسید چرب ساخته شده‌اند اما در ساختار غشای یاخته‌ای شرکت نمی‌کنند و بیشتر در ذخیره انرژی نقش دارند.

گزینه ۲» درست، لیپیدها، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها در ساختار غشای یاخته دیده می‌شوند که هر سه گروه در ساختار خود کربن، هیدروژن و اکسیژن دارند.

گزینه ۳» نادرست، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها در ساختار خود نیتروژن نیز دارند ولی نوکلئیک اسیدها به‌طور مستقیم در کمک به عبور مواد از غشای یاخته نقش ندارند.

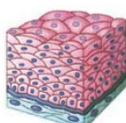
گزینه ۴» علاوه بر نوکلئیک اسیدها، فسفولیپدها نیز در ساختار خود دارای عنصر فسفر می‌باشند، اما در ذخیره اطلاعات وراثتی نقش ندارند.

(صفحه‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی)

## ۵۳- گزینه ۱»

«امیر رضا بواناتی»

فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است. بافت پوششی سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده‌ها و رگ‌ها) را می‌پوشانند. در زیر یاخته‌های این بافت، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. طبق شکل، ضخامت غشای پایه، در بافت‌های پوششی مختلف، می‌تواند متفاوت باشد.



سنگ فرشی چند لایه‌ای (مری)



مکعبی یک لایه‌ای گردیزه (غشون)



سنگ فرشی یک لایه‌ای (روده)



سنگ فرشی یک لایه‌ای (دیواره مویرگ)

تشریح سایر موارد:

(الف) غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. در بافت‌های پوششی چندلایه، فقط پایین‌ترین لایه یاخته‌ای در تماس مستقیم با غشای پایه می‌باشد و لایه‌های بالاتر فاقد تماس با این بخش می‌باشند.

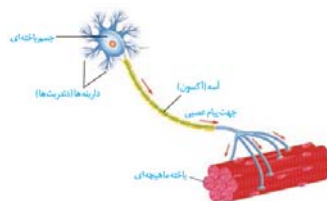
(ب) دقت کنید همه یاخته‌های پوششی، هسته کروی شکل ندارند، مثلاً هسته یاخته‌های استوانه‌ای روده، بیضی شکل می‌باشد و در مرکز یاخته نیز قرار نگرفته است.

(د) یاخته‌های بافت پوششی، به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد. دقت کنید ماده زمینه‌ای تنها در بافت پیوندی دیده می‌شود و سایر بافت‌های بدن، فاقد ماده زمینه‌ای می‌باشند. (صفحه ۱۵ کتاب درسی)

**۵۴- گزینه ۳**

«امیر رضا پورانی»

جسم یاخته‌ای یاخته‌های اصلی بافت عصبی (نورون‌ها) با دو نوع زائده مختلف یعنی آسه (آکسون) و دارینه (دندریت) مرتبط است. به طور معمول آکسون به تعداد کمتر (یک عدد) و دندریت به تعداد بیشتر یافت می‌شود. طبق شکل، دندریت‌ها در قسمتی از خود که به جسم یاخته‌ای نزدیک‌تر می‌باشد، قطر بیشتری دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آکسون‌ها که به تعداد کمتری دیده می‌شوند در انتهای خود منشعب می‌شوند و می‌توانند با چندین یاخته مختلف در ارتباط باشند. دقت کنید دندریت‌ها نیز در بخشی از خود منشعب می‌شوند.

گزینه ۲: با توجه به شکل ۱۹ فصل ۱ کتاب دهم، دندریت‌ها به تعداد بیشتری یافت می‌شوند اما برخلاف آسه (آکسون) نمی‌توانند با یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی در ارتباط باشند. آسه یاخته‌های عصبی، یاخته‌های ماهیچه‌ای را تحریک می‌کند تا منقبض شوند.

گزینه ۴: آسه (آکسون) به تعداد کمتری دیده می‌شود. دقت کنید طبق شکل، طول آکسون می‌تواند از دندریت‌ها بسیار بیشتر باشد.

(صفحه ۱۶ کتاب درسی)

**۵۵- گزینه ۲**

«معمدرضا گلزاری»

موارد ردیف‌های اول و سوم صحیح می‌باشند.

تعداد یاخته	بافت پیوندی سست < بافت پیوندی متراکم
مقاومت	بافت پیوندی سست > بافت پیوندی متراکم
میزان رشته‌های کلاژن	بافت پیوندی سست > بافت پیوندی متراکم
میزان ماده زمینه‌ای	بافت پیوندی سست < بافت پیوندی متراکم

(صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

**۵۶- گزینه ۳**

«امین خوشنویسان»

بافت پیوندی سست دارای ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده است و شامل مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند و در بافت پیوندی متراکم میزان رشته‌های کلاژن بیشتر، تعداد یاخته‌ها کمتر و ماده زمینه‌ای اندک است و مقاومت آن از پیوندی سست بیشتر است که در زردپی و رباط مشاهده می‌شود. بافت چربی بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است که هسته آن در حاشیه یاخته قرار دارد.

(صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

**۵۷- گزینه ۱**

«علی طاهرقانی»

غذای انسان به طور مستقیم یا غیر مستقیم از گیاهان به دست می‌آید. منابع و سودهایی (نه سودها و ضررهایی) را که هر بوم‌سازگان در بردارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند. میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن (به طور مثال گیاهان) بستگی دارد. (صفحه‌های ۳ و ۵ کتاب درسی)

**۵۸- گزینه ۳**

«علی طاهرقانی»

در هفتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند. (صفحه ۸ کتاب درسی)

**۵۹- گزینه ۴**

«علی طاهرقانی»

یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند. در بدن پروانه‌های مونارک، یاخته‌های عصبی وجود دارند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید با انتشار ساده از غشا عبور می‌کنند. این فرایند بدون نیاز به پروتئین‌های غشا انجام می‌شود.

گزینه ۲: اطراف یاخته را غشای یاخته‌ای احاطه کرده است. این غشا مرز بین درون یاخته و بیرون آن است. غشای یاخته از دو لایه مولکول‌های فسفولیپید تشکیل شده است که در آن مولکول‌های پروتئین و کلسترول نیز قرار دارند. همچنین انواعی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل‌اند. کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل دهنده یاخته‌اند و در بدن جانداران ساخته می‌شوند. این مولکول‌ها، مولکول‌های زیستی نیز نامیده می‌شوند؛ در ساختار غشای یاخته، لیپیدها، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها یا به عبارت دیگر بیش از دو گروه از مولکول‌های زیستی وجود دارند.

گزینه ۳: یاخته‌های عصبی با یاخته‌های بافت‌های دیگر ارتباط دارند.

(صفحه‌های ۱، ۸ تا ۱۰، ۱۲ و ۱۶ کتاب درسی)

## ۶۰- گزینه ۲

«امیر رضا بواناتی»

موارد اول و دوم به درستی بیان شده اند. زیست‌شناسان تلاش می‌کنند تا علاوه بر پی‌بردن به رازهای آفرینش، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی کمک کنند. مثلاً آن‌ها به دنبال یافتن روش‌هایی در جهت شناسایی و نابود کردن یاخته‌های سرطانی در مراحل اولیه سرطانی شدن می‌باشند.

زیست‌شناسان به دنبال پرورش گیاهانی هستند که در مدتی کوتاه‌تر، مواد غذایی بیشتری تولید کنند.

تشریح سایر موارد:

مورد سوم «چگونه می‌توان از بیماری‌های ارثی، پیشگیری و یا آن‌ها را درمان کرد؟» نیز یکی از پرسش‌هایی است که زیست‌شناسان در پی یافتن جوابی برای آن می‌باشند. یعنی زیست‌شناسان به دنبال یافتن روش‌هایی برای درمان و پیشگیری بیماری‌های ارثی می‌باشند.

مورد چهارم (سوخت‌های فسیلی از تجزیه پیکر جانداران در گذشته به وجود آمده‌اند. سوخت‌های زیستی نیز از تجزیه پیکر جانداران امروزی به دست می‌آیند. زیست‌شناسان به دنبال جایگزینی سوخت‌های فسیلی با سوخت‌های زیستی نظیر الکل می‌باشند. پس دقت کنید که هر دو نوع سوخت زیستی و فسیلی، از تجزیه پیکر جانداران حاصل می‌شود.

(صفحه‌های ۲ و ۶ کتاب درسی)

## زیست‌شناسی (۱) - موازی

## ۶۱- گزینه ۳ آزمون وی آی پی

«مهم‌رضا گلزاری»

یاخته که پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است از تعامل بین مولکول‌های زیستی به وجود می‌آید. در پروانه موناک یاخته‌های عصبی، به تشخیص جایگاه خورشید در آسمان و یافتن مسیر مهاجرت کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتصال ماهیچه به استخوان برای اولین بار در سطح دستگاه مشاهده می‌گردد. از بین جانداران، در تک یاخته‌ای‌ها دستگاه مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۲: در یک گونه امکان مشاهده آمیزش موفقیت‌آمیز بین دو فرد از جنس‌های مختلف وجود دارد، جمعیت از افراد یک گونه تشکیل شده در حالی که در اجتماع تعامل بین گونه‌های مختلف مشاهده می‌گردد.

گزینه ۴: در سطح بوم‌سازگان می‌توان برای نخستین بار کل‌نگری را بین اعضای زنده و غیرزنده مشاهده کرد. در صورت پایدار شدن بوم‌سازگان‌ها، حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندان در تولیدکنندگی آن ایجاد نخواهد شد.

(صفحه‌های ۱، ۳، ۵، ۷ تا ۱۰ کتاب درسی)

## ۶۲- گزینه ۱

«مهم‌سینا عباسی»

دریاچه ارومیه یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب دیده ایران است. بوم‌سازگان هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است.

بررسی موارد:

الف) نادرست است. منظور سطح چهارم (دستگاه) است که در جانداران تک یاخته‌ای دیده نمی‌شود.

ب) درست است. زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند. عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند. در نتیجه در زیست‌بوم بیش از یک اجتماع وجود دارد.

ج) نادرست است. پروانه موناک و خرس قطبی هر دو جانور بوده و بافت، اندام و دستگاه در آن‌ها دیده می‌شود.

د) نادرست است. زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند. عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند. در داخل یک اجتماع جمعیت‌های مختلف حضور دارند که هر کدام از گونه‌های مختلفی هستند.

(صفحه‌های ۱، ۵، ۷ و ۸ کتاب درسی)

## ۶۳- گزینه ۲

«مهم‌سینا عباسی»

یکی از ویژگی‌های جانداران، پاسخ به محیط می‌باشد. یاخته، پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.

نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید. کلسترول در داخل غشای یاخته‌های جانوری وجود دارد.

گزینه ۳: لفظ «یاخته‌ها» در ارتباط با جانداران تک یاخته‌ای صحیح نمی‌باشد.

گزینه ۴: یکی از ویژگی‌های جانداران، سازش با محیط می‌باشد. جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند.

(صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

## ۶۴- گزینه ۴

«مهم‌صادق کماپالی»

علم زیست‌شناسی می‌تواند به ما کمک کند تا یک بوم‌سازگان آسیب دیده را احیا کنیم و زیستگاه‌ها را بهبود ببخشیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «زیست‌شناسی هیچ گاه نمی‌تواند پاسخ همه پرسش‌های انسان را بدهد.

گزینه ۲: «زیست‌شناسی نمی‌تواند در مورد ارزش‌های هنری و ادبی و همچنین خوبی و بدی پدیده‌ها نظری دهد.

گزینه ۳: «زیست‌شناسی ساختارهایی که به صورت غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند را نیز بررسی می‌کند.

(صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

## ۶۵- گزینه «۱»

«معمّر صادقی کماپالی»

در بررسی ژن‌های جانداران علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری از رشته‌ها استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در بررسی هر سامانه جدا از مطالعه اجزای سازنده، نیازمند بررسی ارتباط بین اجزا نیز می‌باشیم.

گزینه «۳»: این انتقال در صورتی انجام می‌شود که بتواند اثرهای خود را ظاهر کند. پس هر انتقال ژنی بین جانداران لزوماً موفقیت آمیز نمی‌باشد.

گزینه «۴»: با توجه به این پیشرفت، نیاز به بایگانی و تحلیل اطلاعات افزایش پیدا کرده است.

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

## ۶۶- گزینه «۳» آزمون وی آی پی

«معمّر صادقی کماپالی»

عبارات الف و ج نادرست می‌باشند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست، در صورت تغییر در محیط زندگی، جانداران می‌توانند وضع درونی پیکر خود را در محدوده ثابتی نگه دارند.

ب) درست، همه جانداران سطحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.

ج) نادرست، جانداران موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود می‌آورند.

د) درست، همه جانداران انرژی می‌گیرند و از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

## ۶۷- گزینه «۳»

«معمّر سینا عباسی»

یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یک جمعیت جانداران نوزاد (نابالغ) و بالغ حضور دارند. جاندار نابالغ توانایی تولید مثل ندارد.

گزینه «۲»: افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند. پس ممکن است از یک گونه بوده ولی در مکان یا زمان متفاوت باشند.

گزینه «۴»: جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند. بنابراین جاندارانی که در دو اجتماع مختلف قرار دارند ممکن است با هم تعامل داشته باشند یا نداشته باشند.

(صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

## ۶۸- گزینه «۴»

«علی طاهر قانی»

پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند. مولکول دنا (DNA) یک نوع نوکلئیک اسید است. اطلاعات وراثتی در دنا ذخیره می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند. بنابراین، شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیانمند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند.

گزینه «۲»: سوخت‌های فسیلی همانند سوخت‌های زیستی منشأ زیستی دارند.

گزینه «۳»: از بین رفتن جنگل‌ها موجب کاهش تنوع زیستی می‌شود.

(صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

## ۶۹- گزینه «۴»

«معمّر صادقی کماپالی»

پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها دارای عنصر نیتروژن هستند. پروتئین‌ها به عنوان نقش آنزیمی و نوکلئیک اسیدها به عنوان سازنده این اطلاعات وراثتی نقش مهمی در انجام فعالیت این اطلاعات وراثتی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسیدهای نوکلئیک در ساختار غشای یاخته‌ای دیده نمی‌شوند.

گزینه «۲»: نوکلئیک اسیدها جدا از آن ۳ عنصر، دارای فسفر نیز هستند.

گزینه «۳»: هیچ کدام از این دو نوع مولکول نقش انرژی‌زایی ندارند.

(صفحه ۱۰ کتاب درسی)

## ۷۰- گزینه «۱»

«مهری کوهری»

گزینه «۱»: درست، گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، نوعی سوخت تجدیدپذیر محسوب می‌شود و استفاده از آن باعث کاهش آلودگی هوا می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نادرست، پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، اطلاعاتی که در دمای هر فرد وجود دارد را نیز بررسی می‌کند. بنابراین در پزشکی شخصی، حال بیماران نیز مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: نادرست، می‌دانیم غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید؛ شناخت بیشتر گیاهان (نه فقط انسان) یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و بهتر است.

گزینه «۴»: نادرست، پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طریقی که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندان در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

(صفحه‌های ۳ تا ۶ کتاب درسی)

## ۷۱- گزینه «۴»

«مهم‌رضا جوانشاهلو»

جمعیت پروانه‌ها هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیمایند.

زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به تازگی این معما را حل کرده‌اند. آنان در بدن پروانه مونارک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

(صفحه کتاب درسی)

## ۷۲- گزینه «۲»

«علیرضا یعقوبی»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست، تری‌گلیسیریدها نیز مانند فسفولیپدها از گلیسرول و اسید چرب ساخته شده‌اند اما در ساختار غشای یاخته‌ای شرکت نمی‌کنند و بیشتر در ذخیره انرژی نقش دارند.

گزینه «۲»: درست، لیپیدها، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها در ساختار غشای یاخته دیده می‌شوند که هر سه گروه در ساختار خود کربن، هیدروژن و اکسیژن دارند.

گزینه «۳»: نادرست، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها در ساختار خود نیتروژن نیز دارند ولی نوکلئیک اسیدها به‌طور مستقیم در کمک به عبور مواد از غشای یاخته نقش ندارند.

گزینه «۴»: علاوه بر نوکلئیک اسیدها، فسفولیپیدها نیز در ساختار خود دارای عنصر فسفر می‌باشند، اما در ذخیره اطلاعات وراثتی نقش ندارند.

(صفحه‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی)

## ۷۳- گزینه «۳»

«علیرضا عابری»

استخراج از دانه‌های روغنی مربوط به ویژگی‌های سوخت‌های زیستی است و مابقی مربوط به سوخت فسیلی هستند.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۷۴- گزینه «۴»

«علیرضا عابری»

با توجه به متن کتاب درسی، تمامی جملات داده شده صحیح هستند.

(صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

## ۷۵- گزینه «۲» آزمون وی آی پی

«علیرضا عابری»

گزینه «۱»: سلولز پلی‌ساکاریدی است که در کاغذسازی و تولید انواع پارچه به کار می‌رود.

گزینه «۲»: نشاسته پلی‌ساکاریدی است که در گیاهانی مانند سیب زمینی و غلات یافت می‌شود.

گزینه «۳»: لاکتوز به قند شیر معروف است.

گزینه «۴»: ساکارز از پیوند بین گلوکز و فروکتوز ایجاد شده است.

(صفحه‌های ۸ و ۹ کتاب درسی)

## ۷۶- گزینه «۴»

«امیر بافنده»

همانطور که در شکل‌های ۷ و ۸ کتاب درسی می‌بینید، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها، ساختار رشته‌ای دارند که فاقد انشعاب است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: پروتئین‌ها از به هم پیوستن واحدهایی به نام آمینواسید تشکیل می‌شوند. دنا (DNA) از چهار نوع واحد تشکیل شده است که با رنگ‌های متفاوت در کتاب نشان داده شده‌اند. پس، پروتئین‌ها همانند دنا (DNA)، از به هم پیوستن واحدهایی تشکیل می‌شوند.

گزینه «۲»: کربوهیدرات‌ها از سه نوع عنصر کربن (C)، اکسیژن (O) و هیدروژن (H) تشکیل شده‌اند. طبق کتاب درسی پروتئین‌ها از چهار نوع عنصر کربن (C)، اکسیژن (O)، هیدروژن (H) و نیتروژن (N) تشکیل شده‌اند. دنا (DNA) از پنج نوع عنصر کربن (C)، اکسیژن (O)، هیدروژن (H)، نیتروژن (N) و فسفر (P) تشکیل شده است. پس، پروتئین‌ها همانند دنا (DNA) نسبت به کربوهیدرات‌ها از عناصر متنوع‌تری ساخته شده‌اند.

گزینه «۳»: یکی از انواع پروتئین‌ها، آنزیم‌ها هستند. پس پروتئین‌های آنزیمی می‌توانند سرعت واکنش‌های شیمیایی در یاخته را افزایش دهند. ولی دنا (DNA) نمی‌تواند سرعت واکنش‌های شیمیایی در یاخته را افزایش دهد. پس، پروتئین‌ها برخلاف دنا (DNA) می‌توانند سرعت واکنش‌های شیمیایی در یاخته را افزایش دهند.

(صفحه‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی)





## ۷۷- گزینه ۱»

«علی طاهرقانی»

غذای انسان به طور مستقیم یا غیر مستقیم از گیاهان به دست می آید. منابع و سودهایی (نه سودها و ضررهایی) را که هر بوم سازگان در بردارد، خدمات بوم سازگان می نامند. میزان خدمات هر بوم سازگان به میزان تولیدکنندگان آن (به طور مثال گیاهان) بستگی دارد.

(صفحه های ۳ و ۵ کتاب درسی)

## ۷۸- گزینه ۳»

«علی طاهرقانی»

در هفتمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات، جمعیت های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می آورند.

(صفحه ۸ کتاب درسی)

## ۷۹- گزینه ۴» آزمون وی آی پی

«امیر باقنده»

مورد اول درست است، نگرش بین رشته ای، از فنون و مفاهیم مهندسی استفاده می کند.

مورد دوم درست است، اخلاق زیستی از طریق وضع قوانین جهانی از سوء استفاده از علم زیست شناسی جلوگیری می کند.

مورد سوم درست است، کل نگر می تواند ویژگی های سامانه را از طریق مطالعه ارتباط بین اجزای سازنده آن توضیح دهد.

مورد چهارم درست است. فناوری اطلاعاتی و ارتباطی می تواند از یک حافظه ۲ ترابایتی برای ذخیره اطلاعات استفاده کند.

(صفحه های ۳ و ۴ کتاب درسی)

## ۸۰- گزینه ۲»

«امیررضا بواناتی»

موارد اول و دوم به درستی بیان شده اند. زیست شناسان تلاش می کنند تا علاوه بر پی بردن به رازهای آفرینش، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی کمک کنند. مثلاً آن ها به دنبال یافتن روش هایی در جهت شناسایی و نابود کردن یاخته های سرطانی در مراحل اولیه سرطانی شدن می باشند.

زیست شناسان به دنبال پرورش گیاهانی هستند که در مدتی کوتاه تر، مواد غذایی بیشتری تولید کنند.

تشریح سایر موارد:

مورد سوم «چگونه می توان از بیماری های ارثی، پیشگیری و یا آن ها را درمان کرد؟» نیز یکی از پرسش هایی است که زیست شناسان در پی یافتن جوابی برای آن می باشند. یعنی زیست شناسان به دنبال یافتن روش هایی برای درمان و پیشگیری بیماری های ارثی می باشند.

مورد چهارم) سوخت های فسیلی از تجزیه پیکر جانداران در گذشته به وجود آمده اند. سوخت های زیستی نیز از تجزیه پیکر جانداران امروزی به دست می آیند. زیست شناسان به دنبال جایگزینی سوخت های فسیلی با سوخت های زیستی نظیر الکل می باشند. پس دقت کنید که هر دو نوع سوخت زیستی و فسیلی، از تجزیه پیکر جانداران حاصل می شود.

(صفحه های ۲ و ۶ کتاب درسی)



## فیزیک (۱) - عادی

## ۸۱- گزینه ۳»

«زهره آقامحمدری»

می‌دانیم که در مدل‌سازی باید اثرهای جزئی را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم را. چون توپ پس از مدتی متوقف شده است، پس نمی‌توان از نیروهای اتلاف کننده انرژی مانند اصطکاک و مقاومت هوا صرف‌نظر کرد. هم‌چنین از نیروی عمودی سطح وارد بر توپ که بر نیروی اصطکاک اثر دارد نیز نمی‌توان صرف‌نظر کرد.

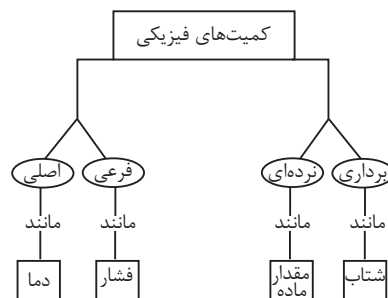
برای محاسبه شتاب حرکت توپ و سرعت توپ، به جرم آن نیاز است ولی می‌توان توپ را مانند نقطه‌ای در نظر گرفت و از اندازه و شکل آن صرف‌نظر کرد.

«صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی»

## ۸۲- گزینه ۴»

«هاشم زمانیان»

کمیت‌های فیزیکی به‌طور کلی به‌صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند، با توجه به طبقه‌بندی زیر به جای حرف **A** باید کلمه «برداری» باشد زیرا کمیت شتاب یک کمیت برداری است به جای حرف **B** باید کلمه «فرعی» قرار گیرد، چون فشار یک کمیت فرعی است و به جای حرف **C** یکی از هفت کمیت اصلی **SI** باید قرار گیرد.



«صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی»

## ۸۳- گزینه ۳»

«محمدر کورری»

ابتدا باید بدانیم که آهنگ تغییرات یک کمیت در فیزیک به معنی تغییر آن کمیت در واحد زمان است، پس یکای آهنگ تغییر هر کمیت فیزیکی از تقسیم یکای آن بر یکای زمان به‌دست می‌آید. حال به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم، دقت کنید که یکای هر کمیت را برحسب یکاهای اصلی **SI** جایگذاری می‌کنیم:

$$\text{گزینه ۱: «۱»: فشار} \times \text{حجم} = \text{J} \quad \text{Pa} \times \text{m}^3 = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \times \text{m}^3 = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\text{گزینه ۲: «۲»: نیرو} \times \text{جابه‌جایی} = \text{J} \quad \text{N} \times \text{m} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{m} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

گزینه ۳: «۳»: آهنگ تغییرات جرم  $\times$  آهنگ تغییرات سرعت

$$\frac{\text{kg}}{\text{s}} \times \frac{\text{m}}{\text{s}} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \neq \text{J}$$

گزینه ۴: «۴»: آهنگ تغییرات جرم  $\times$  آهنگ تغییرات مساحت

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

آزمون وی آی پی (صفحه‌های ۷ و ۱۰ کتاب درسی)

## ۸۴- گزینه ۱»

«شهرام آموزگار»

ابتدا جرم ذره اتمی را به‌صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$3800 \times 10^{-22} \text{ ng} = 3 / 800 \times 10^{-19} \text{ ng}$$

یکای جرم در واحد **SI** کیلوگرم است، حال با توجه به قاعده تبدیل زنجیره‌ای، یکای جرم را برحسب یکای کیلوگرم به‌دست می‌آوریم:

$$3 / 800 \times 10^{-19} \text{ ng} = 3 / 800 \times 10^{-19} \text{ ng} \times \frac{10^{-9} \text{ g}}{1 \text{ ng}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}}$$

$$= 3 / 800 \times 10^{-19} \times 10^{-9} \times 10^{-3} \text{ kg} = 3 / 800 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

«صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی»





«هاشم زمانیان»

## ۸۷- گزینه «۲»

با توجه به قانون دوم نیوتون ابتدا هر دین (dyn) را بر حسب نیوتون می‌یابیم:

$$F = ma \quad \xrightarrow{F=1\text{dyn}} \quad m=1\text{g}=10^{-3}\text{kg}, a=\frac{1\text{cm}}{\text{s}^2}=10^{-2}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$1\text{dyn} = 10^{-3}\text{kg} \times 10^{-2}\frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 10^{-5}\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \xrightarrow{1\text{N}=1\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$1\text{dyn} = 10^{-5}\text{N}$$

حال اگر جسمی به جرم  $3/8\text{kg}$  بخواهد شتابی معادل  $5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  داشته

باشد، داریم:

$$F = ma \quad \xrightarrow{m=3/8\text{kg}} \quad F = 3/8 \times 5 = 19\text{N}$$

حال یکای نیروی به دست آمده را بر حسب dyn می‌یابیم:

$$19\text{N} = 19\text{N} \times \frac{1\text{dyn}}{10^{-5}\text{N}} = 19 \times 10^5 \text{dyn} = 1/9 \times 10^6 \text{dyn}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«امیر مرادی پور»

## ۸۸- گزینه «۴»

با توجه به قاعده تبدیل زنجیره‌ای، ابتدا ابعاد مکعب مستطیل را

بر حسب یکای Rod می‌یابیم:

$$72\text{inch} = 72\text{inch} \times \frac{1\text{ft}}{12\text{inch}} \times \frac{1\text{yard}}{3\text{ft}} \times \frac{1\text{Rod}}{6\text{yard}}$$

$$= \frac{72}{12 \times 3 \times 6} \text{Rod} = \frac{1}{3} \text{Rod}$$

$$5/4\text{m} = 5/4\text{m} \times \frac{1\text{cm}}{10^{-2}\text{m}} \times \frac{1\text{inch}}{2/5\text{cm}} \times \frac{1\text{ft}}{12\text{inch}} \times \frac{1\text{yard}}{3\text{ft}} \times \frac{1\text{Rod}}{6\text{yard}}$$

$$= \frac{5/4}{10^{-2} \times 2/5 \times 12 \times 3 \times 6} \text{Rod} = 1\text{Rod}$$

$$36\text{ft} = 36\text{ft} \times \frac{1\text{yard}}{3\text{ft}} \times \frac{1\text{Rod}}{6\text{yard}} = 2\text{Rod}$$

حجم مکعب مستطیل =  $72\text{inch} \times 5/4\text{m} \times 36\text{ft}$

$$= \frac{1}{3} \text{Rod} \times 1\text{Rod} \times 2\text{Rod} = \frac{2}{3} (\text{Rod})^3$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۸۵- گزینه «۱»

«زهره آقاممیری»

طبق اطلاعات سؤال می‌دانیم هر یارد مکعب معادل ۲۷ فوت مکعب است.

$$1\text{yard}^3 = 27\text{ft}^3 \Rightarrow 1\text{yard} = 3\text{ft}$$

حال هر یارد را بر حسب یکای SI طول می‌یابیم:

$$1\text{yard} = 3\text{ft} \times \frac{12\text{inch}}{1\text{ft}} \times \frac{2/5\text{cm}}{1\text{inch}} \times \frac{10^{-2}\text{m}}{1\text{cm}}$$

$$= 3 \times 12 \times 2/5 \times 10^{-2}\text{m} = 0/9\text{m}$$

بنابراین یکای چین (chain) بر حسب یکای SI طول برابر است با:

$$1\text{chain} = 22\text{yard} \times \frac{0/9\text{m}}{1\text{yard}} = 22 \times 0/9 = 19/8\text{m}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۸۶- گزینه «۳»

«عبدالرضا امینی نسب»

به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»:

$$7600 \times 10^4 \text{dm} = 7/600 \times 10^3 \times 10^4 \text{dm} = 7/600 \times 10^7 \text{dm}$$

$$7/600 \times 10^7 \text{dm} = 7/600 \times 10^7 \text{dm} \times \frac{10^{-1}\text{m}}{1\text{dm}} \times \frac{1\text{km}}{10^3\text{m}}$$

$$= 7/600 \times 10^7 \times 10^{-1} \times 10^{-3} = 7/600 \times 10^3 \text{km}$$

گزینه «۲»:

$$0/0046 \times 10^3 \text{mm} = 4/6 \times 10^{-3} \times 10^3 \text{mm} = 4/6 \text{mm}$$

$$4/6 \text{mm} = 4/6 \text{mm} \times \frac{10^{-3}\text{m}}{1\text{mm}} \times \frac{1\text{nm}}{10^{-9}\text{m}} = \frac{4/6 \times 10^{-3}}{10^{-9}} \text{nm}$$

$$= 4/6 \times 10^6 \text{nm}$$

گزینه «۳»:

$$5600 \times 10^{-6} \text{km} = 5/600 \times 10^3 \times 10^{-6} \text{km} = 5/600 \times 10^{-3} \text{km}$$

$$5/600 \times 10^{-3} \text{km} = 5/600 \times 10^{-3} \text{km} \times \frac{10^3\text{m}}{1\text{km}} \times \frac{1\mu\text{m}}{10^{-6}\text{m}}$$

$$= \frac{5/600 \times 10^{-3} \times 10^3}{10^{-6}} \mu\text{m} = 5/600 \times 10^6 \mu\text{m}$$

گزینه «۴»:

$$0/0085 \times 10^{-4} \text{cm} = 8/5 \times 10^{-3} \times 10^{-4} \text{cm}$$

$$= 8/5 \times 10^{-7} \text{cm}$$

$$= 8/5 \times 10^{-7} \text{cm} = 8/5 \times 10^{-7} \text{cm} \times \frac{10^{-2}\text{m}}{1\text{cm}} \times \frac{1\text{dm}}{10^{-1}\text{m}}$$

$$= \frac{8/5 \times 10^{-7} \times 10^{-2}}{10^{-1}} \text{dm} = 8/5 \times 10^{-8} \text{dm}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)



با استفاده از پیشوندهای داده شده در گزینه‌ها داریم:

$$\begin{cases} A = m = 10^{-3} \\ B = n = 10^{-9} \end{cases} \Rightarrow \frac{m}{n^3} = \frac{10^{-3}}{10^{-27}} = 10^{24} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$\begin{cases} A = m = 10^{-3} \\ B = \mu = 10^{-6} \end{cases} \Rightarrow \frac{m}{\mu^3} = \frac{10^{-3}}{10^{-18}} = 10^{15} \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$\begin{cases} A = \mu = 10^{-6} \\ B = m = 10^{-3} \end{cases} \Rightarrow \frac{\mu}{m^3} = \frac{10^{-6}}{10^{-9}} = 10^3 \quad \text{گزینه «۳»}$$

$$\begin{cases} A = \mu = 10^{-6} \\ B = c = 10^{-2} \end{cases} \Rightarrow \frac{\mu}{c^3} = \frac{10^{-6}}{10^{-6}} = 1 \quad \text{گزینه «۴»}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

### ۹۱- گزینه «۳»

«شهرام آموزگار»


از عوامل مؤثر بر دقت اندازه‌گیری ۱- دقت وسیله اندازه‌گیری  
۲- مهارت شخص آزمایشگر و ۳- تعداد دفعات اندازه‌گیری است.  
دقت کنید استفاده از ابزارهای دیجیتال دقت اندازه‌گیری را الزاماً  
افزایش نمی‌دهد زیرا ممکن است که وسیله اندازه‌گیری مدرج (غیر  
دیجیتال) از یک ابزار اندازه‌گیری دیجیتال دقیق‌تر باشد.


(صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

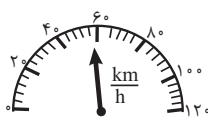
### ۹۲- گزینه «۲»


«مهری یوسفی»

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای مدرج برابر با کمینه تقسیم‌بندی آن ابزار و  
در ابزارهای دیجیتال برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که ابزار  
گزارش می‌دهد. حال با توجه به این مفهوم دقت اندازه‌گیری هر یک از  
وسایله‌ها برابر است با:

(الف)  دقت اندازه‌گیری =  $\frac{1 \text{ cm}}{5} = 0.2 \text{ cm}$

(ب)  دقت اندازه‌گیری =  $0.01 \text{ A}$

(پ)  دقت اندازه‌گیری =  $\frac{20}{5} = 4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

(ت)  دقت اندازه‌گیری =  $0.001 \text{ mg} = 1 \mu\text{g}$

(صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

### ۸۹- گزینه «۴»

«مهمرب کورری»

دو کمیت فیزیکی زمانی می‌توانند با یکدیگر جمع و یا از یکدیگر کم  
شوند که یکای یکسانی داشته باشند، حال با توجه به این موضوع و  
عبارت صورت سؤال نتیجه می‌گیریم که یکای حاصل ضرب کمیت‌های  
A و B با یکای کمیت C یکسان است. یعنی داریم:

$$[A \times B] = [C] \Rightarrow [A] \times [B] = [C] \Rightarrow \begin{cases} [A] = \frac{[C]}{[B]} \\ [B] = \frac{[C]}{[A]} \end{cases}$$

حال با توجه به روابط بالا نتیجه می‌گیریم که  $\frac{C}{B}$  و یکای یکسانی

دارند، پس می‌توانند با یکدیگر جمع شوند. همچنین  $\frac{C}{A}$  و B نیز  
یکای یکسانی دارند، پس می‌توانند با یکدیگر جمع شوند. پس  
گزینه‌های (۱) و (۲) صحیح هستند.  
حال به بررسی گزینه «۳» می‌پردازیم:

$$C + \sqrt{ABC} \xrightarrow{[AB]=[C]} [C] + \sqrt{[C][C]} = [C] + [C] = [C]$$

پس گزینه «۳» هم صحیح است.

حال دلیل نادرستی گزینه «۴» را بررسی می‌کنیم:

$$\frac{A}{B} + \sqrt{\frac{AC}{B^2}} = \left[\frac{A}{B}\right] + \left[\frac{1}{B^2}\right] \sqrt{\left[\frac{AC}{B}\right]} \xrightarrow{[C]=[A] \times [B]} \left[\frac{A}{B}\right] + \frac{1}{[B^2]} \sqrt{\frac{[A] \times [A] \times [B]}{[B]}} = \left[\frac{A}{B}\right] + \left[\frac{A}{B^2}\right]$$

(صفحه ۱۱ کتاب درسی)

### ۹۰- گزینه «۳»

«زهرا آقاممیری»

یکای J برحسب یکاهای اصلی در SI برابر است با:

$$J = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow 1 \frac{J}{\text{s}} = 1 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$$

اکنون به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ cm}^2}{10^{-4} \text{ m}^2} = 10^9 \text{ g} \frac{\text{cm}^2}{\text{s}^3}$$

با توجه به تساوی داده شده داریم:

$$10^9 \text{ g} \frac{\text{cm}^2}{\text{s}^3} = 10^4 \text{ Ag} \frac{\text{cm}^2}{\text{Bs}^3} \Rightarrow 10^3 \frac{\text{g}}{\text{s}^3} = \frac{\text{Ag}}{\text{Bs}^3} \Rightarrow \frac{\text{A}}{\text{B}^3} = 10^3$$



## ۹۳- گزینه ۱

«معمد کورری»

اعدادی که ترازوی (دیجیتال) نشان می‌دهد از مرتبه صدم گرم است، پس دقت ترازو ۰/۰۱g است.

حال برای اینکه جرم جسم را با کمترین خطا گزارش کنیم، باید از داده‌های داده شده میانگین‌گیری کنیم، دقت کنید که با توجه به اعداد داده شده، دو عدد ۲۵/۰۸g و ۳۶/۳۲g که اختلاف زیادی با بقیه دارند داده پرت محسوب شده و در میانگین‌گیری به حساب نمی‌آیند. پس این داده‌ها را از میانگین‌گیری حذف می‌کنیم.

$$\text{میانگین جرم} = \frac{۲۵/۰۲ + ۲۵/۰۴ + ۲۴/۹۸ + ۲۴/۹۶ + ۲۵/۰۱ + ۲۴/۹۹}{۶} = \frac{۱۵۰/۰۰}{۶} = ۲۵/۰۰g$$

(صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

## ۹۴- گزینه ۱

«هاشم زمانیان»

فقط گزاره (ب) درست است. حال به بررسی دلیل نادرستی گزاره‌های دیگر می‌پردازیم:

(الف) چون چگالی بنزین کمتر از چگالی آب است، لذا در هنگام آتش‌سوزی بنزین نباید روی آن آب پاشید زیرا بنزین روی آب قرار می‌گیرد و آب عملاً در خاموش کردن بنزین بی‌اثر است.

(پ) هنگامی که چند مایع مختلف را که با هم مخلوط نمی‌شوند، در یک ظرف می‌ریزیم، مایعی که چگالی کمتری نسبت به بقیه مایع‌ها دارد، بالاتر از همه قرار می‌گیرد.

(ت) با محاسبه چگالی جسمی ناشناخته نمی‌توان جنس آن را تعیین کرد ممکن است داخل جسم ناخالصی داشته باشیم و یا ممکن است چگالی یک آلیاژ با جسمی دیگر برابر شود و ما را به اشتباه بیندازد.

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

## ۹۵- گزینه ۴

«معمد کورری»

ابتدا با توجه به رابطه چگالی، حجم فلز به کار رفته در مکعب را می‌یابیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho = \frac{۴kg=۴۰۰۰g}{V} \rightarrow \rho = \frac{۴۰۰۰}{V} \Rightarrow V = ۵۰۰cm^3$$

حال با توجه به طول ضلع مکعب حجم ظاهری آن را می‌یابیم:

$$V' = a^3 = (۱۰)^3 = ۱۰۰۰cm^3$$

بنابراین حجم حفره برابر است با:

$$\text{حجم حفره} = V' - V = ۱۰۰۰ - ۵۰۰ = ۵۰۰cm^3$$

در انتها درصد حجم حفره برابر است با:

$$\text{درصد حجم حفره} = \frac{\text{حجم حفره}}{V'} \times ۱۰۰ = \frac{۵۰۰}{۱۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۵۰\%$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

## ۹۶- گزینه ۲

«معمد کورری»

هنگامی که قطعه فلزی توپیر را داخل ظرف می‌اندازیم، حجم کل الکل بیرون ریخته شده از ظرف برابر با حجم قطعه فلز است. در نتیجه داریم:

$$\text{الکل سرریز شده} = \frac{m_{\text{الکل سرریز شده}}}{\rho_{\text{الکل}}} = V_{\text{فلز}} = V_{\text{الکل سرریز شده}}$$

$$\frac{m_{\text{الکل سرریز شده}} = ۴۴۰g}{\rho_{\text{الکل}} = ۰/۸ \frac{g}{cm^3}} \rightarrow$$

$$V_{\text{فلز}} = V_{\text{الکل سرریز شده}} = \frac{۴۴۰}{۰/۸} = ۸۰۰cm^3 = ۸ \times ۱۰^{-۴} m^3$$

حال با استفاده مجدد از رابطه چگالی داریم:

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}} = ۴kg=۴۰۰۰g}{V_{\text{فلز}} = ۸۰۰cm^3} \rightarrow$$

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{۴۰۰۰}{۸۰۰} = ۵ \frac{g}{cm^3} = ۵۰۰۰ \frac{kg}{m^3}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

## ۹۷- گزینه ۱

«سینا عزیزی»

فرض می‌کنیم حجم کل ظرف V باشد که یخ آن را اشغال کرده است.

حال اگر ۲۰ درصد از جرم یخ ذوب شود، در این صورت داریم:

$$V = \text{حجم فضای خالی} + \text{حجم آب} + \text{حجم یخ}$$

$$V = ۰/۸V + \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} + \text{حجم فضای خالی}$$

$$\frac{m_{\text{آب}} = m_{\text{یخ ذوب شده}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ ذوب شده}}}{V_{\text{یخ ذوب شده}} = ۰/۲V} \rightarrow$$

$$\Rightarrow V = ۰/۸V + \frac{۰/۹ \times ۰/۲V}{۱} + \text{حجم فضای خالی}$$

$$\Rightarrow \text{حجم فضای خالی} = ۰/۰۲V$$

پس درصد حجم فضای خالی ظرف برابر است با:

$$\text{درصد حجم فضای خالی ظرف} = \frac{۰/۰۲V}{V} \times ۱۰۰ = ۲\%$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)



## ۹۸- گزینه ۱»

«زهره آقاممیری»

با استفاده از رابطه چگالی و داده‌های نمودار داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{75}{50} = 1.5 \Rightarrow \rho_A = 1.5 \rho_B (*)$$

چگالی مخلوط برای دو مایع A و B برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{(*)} \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A = 4L, V_B = 6L}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{1.5 \rho_B \times 4 + \rho_B \times 6}{4 + 6} \Rightarrow \frac{12 \rho_B}{10} = 1.2 \rho_B$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

## ۹۹- گزینه ۳»

«شهرام آموزگار»

با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{نقره}} + m_{\text{طلا}}}{V_{\text{نقره}} + V_{\text{طلا}}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{\text{طلا}} V_{\text{طلا}} + \rho_{\text{نقره}} V_{\text{نقره}}}{V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}}}$$

$$\frac{V_{\text{طلا}} = V_{\text{نقره}} - 1 \text{ cm}^3, \rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{نقره}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$13/6 = \frac{19 V_{\text{طلا}} + 10 (V_{\text{طلا}} + 1)}{V_{\text{طلا}} + V_{\text{طلا}} + 1}$$

$$13/6 \times (2 V_{\text{طلا}} + 1) = 19 V_{\text{طلا}} + 10 V_{\text{طلا}} + 10$$

$$\Rightarrow 27/2 V_{\text{طلا}} + 13/6 = 29 V_{\text{طلا}} + 10$$

$$1/8 V_{\text{طلا}} = 3/6 \Rightarrow V_{\text{طلا}} = 2 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{نقره}} = 2 + 1 = 3 \text{ cm}^3$$

بنابراین جرم طلای به کار رفته برابر است با:

$$m_{\text{طلا}} = \rho_{\text{طلا}} \times V_{\text{طلا}} = 19 \times 2 = 38 \text{ g}$$

دقت کنید که چون چگالی آلیاژ از میانگین چگالی طلا و نقره پایین‌تر است لذا نتیجه می‌گیریم که حجم نقره به کار رفته در آلیاژ بیش‌تر از

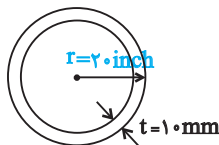
طلا است پس حجم نقره  $1 \text{ cm}^3$  بیش‌تر از حجم طلا می‌باشد.

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

## ۱۰۰- گزینه ۱»

«مهدی یوسفی»

با توجه به شکل زیر، ابتدا حجم فلز به کار رفته در یک متر لوله را می‌یابیم:



$$V_{\text{فلز}} = 2\pi r h t \xrightarrow{r=2.0 \text{ inch}=2.0 \times 2.54 \text{ cm}=5.08 \text{ cm}, h=1 \text{ m}, t=1.0 \text{ mm}=1 \text{ cm}}$$

$$V_{\text{فلز}} = 2 \times 3.14 \times 5.08 \times 100 \times 1 = 3.14 \times 10^4 \text{ cm}^3$$

حال جرم فلز به کار رفته در لوله برابر است با:

$$m_{\text{فلز}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} \xrightarrow{V_{\text{فلز}}=3.14 \times 10^4 \text{ cm}^3, \rho_{\text{فلز}}=7.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$m_{\text{فلز}} = 7.8 \times 3.14 \times 10^4 = 244000 \text{ g} = 244 \text{ kg}$$

حال حجم موجود داخل یک متر لوله را می‌یابیم:

$$V_{\text{نفت}} = \pi r^2 h \xrightarrow{r=4.9 \text{ cm}, h=1 \text{ m}}$$

$$V_{\text{نفت}} = 3.14 \times (4.9)^2 \times 100 = 7.4 \times 10^5 \text{ cm}^3$$

حال جرم نفت موجود در لوله برابر است با:

$$m_{\text{نفت}} = \rho_{\text{نفت}} V_{\text{نفت}} = 0.8 \times 7.4 \times 10^5 = 592000 \text{ g} = 592 \text{ kg}$$

پس مجموع جرم لوله و نفت موجود داخل هر متر لوله برابر است با:

$$m_{\text{کل}} = m_{\text{فلز}} + m_{\text{نفت}} = 244 + 592 = 836 \text{ kg}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

## فیزیک (۱) - موازی

## ۱۰۱- گزینه ۴»

«علی گل‌محمدری رامشه»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: «مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره ثابت و معتبر نیستند.»

گزینه ۲: «فیزیک پایه و اساس تمامی مهندسی‌ها و فناوری‌هاست نه اغلب آن‌ها.»

گزینه ۳: «نظریه اتمی دالتون ساده‌ترین مدل اتمی ارائه شده می‌باشد که به اسم مدل توپ بیلیارد شناخته می‌شود.»

(صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)



## ۱۰۲- گزینه «۳»

«زهره آقاممیری»

می‌دانیم که در مدل‌سازی باید اثرهای جزئی را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم را. چون توپ پس از مدتی متوقف شده است، پس نمی‌توان از نیروهای اتلاف‌کننده انرژی مانند اصطکاک و مقاومت هوا صرف‌نظر کرد. هم‌چنین از نیروی عمودی سطح وارد بر توپ که بر نیروی اصطکاک اثر دارد نیز نمی‌توان صرف‌نظر کرد.

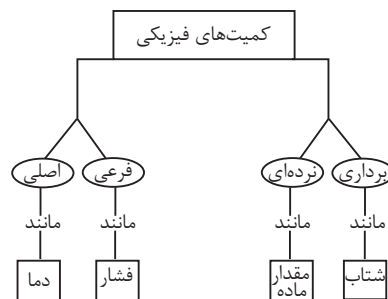
برای محاسبه شتاب حرکت توپ و سرعت توپ، به جرم آن نیاز است ولی می‌توان توپ را مانند نقطه‌ای در نظر گرفت و از اندازه و شکل آن صرف‌نظر کرد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۱۰۳- گزینه «۴»

«هاشم زمانیان»

کمیت‌های فیزیکی به‌طور کلی به‌صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند، با توجه به طبقه‌بندی زیر به جای حرف **A** باید کلمه «برداری» باشد زیرا کمیت شتاب یک کمیت برداری است به جای حرف **B** باید کلمه «فرعی» قرار گیرد، چون فشار یک کمیت فرعی است و به جای حرف **C** یکی از هفت کمیت اصلی **SI** باید قرار گیرد.



(صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

## ۱۰۴- گزینه «۳»

«امیر محمودی انزابی»

برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که اولاً تغییر نکنند و ثانیاً دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

## ۱۰۵- گزینه «۱»

«امیر محمودی انزابی»

فقط مورد (ب) نادرست است.

میکرون معادل  $1\mu\text{m}$  است که فقط برای یکای طول به کار می‌رود و نه کمیت دیگری.

(صفحه‌های ۷ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۱۰۶- گزینه «۲»

«امیر محمودی انزابی»

یکای کمیت انرژی بر حسب یکاهای اصلی  $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$  است. یکای

آهنگ مصرف انرژی یعنی یکای کمیت انرژی را به زمان تقسیم کنیم

که معادل  $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$  است. حال با مقایسه با عبارت صورت سؤال داریم:

$$\frac{ab^2}{c^3} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3} \Rightarrow \begin{cases} [a] = \text{kg} \\ [b] = \text{m} \\ [c] = \text{s} \end{cases}$$

بنابراین یکای کمیت فشار و آهنگ تغییرات سرعت بر حسب **a**، **b** و

**c** به‌صورت زیر می‌باشد:

$$[\text{Pa}] = \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \right] = \frac{a}{bc^2}$$

یکای آهنگ تغییرات سرعت:

$$\left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right] = \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] = \frac{b}{c^2}$$

(صفحه‌های ۷ و ۱۰ کتاب درسی)



«زهره آقامحمدری»

۱۱۰- گزینه «۱»

طبق اطلاعات سؤال می‌دانیم هر یارد مکعب معادل ۲۷ فوت مکعب است.

$$1 \text{ yard}^3 = 27 \text{ ft}^3 \Rightarrow 1 \text{ yard} = 3 \text{ ft}$$

حال هر یارد را برحسب یکای SI طول می‌یابیم:

$$1 \text{ yard} = 3 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ inch}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ inch}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}}$$

$$= 3 \times 12 \times 2.54 \times 10^{-2} \text{ m} = 0.91 \text{ m}$$

بنابراین یکای چین (chain) برحسب یکای SI طول برابر است با:

$$1 \text{ chain} = 22 \text{ yard} \times \frac{0.91 \text{ m}}{1 \text{ yard}} = 22 \times 0.91 = 19.9 \text{ m}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«زهره آقامحمدری»

۱۱۱- گزینه «۱»

ابتدا مساحتی که کمباین در هر ساعت زمین را درو می‌کند به‌دست می‌آوریم:

$$S = 6 \text{ km} \times 5 \text{ m} = 30 \frac{\text{m} \cdot \text{km}}{\text{h}}$$

حال یکای مساحت بر واحد زمان را برحسب  $\text{m}^2$  می‌یابیم:

$$30 \text{ m} \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \text{ m} \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 3 \times 10^4 \frac{\text{m}^2}{\text{h}} = 3 \frac{\text{hec}}{\text{h}}$$

حال مدت زمانی که کمباین نیاز دارد تا مساحت ۱۸۰ هکتار را درو کند

$$t = \frac{180}{3} = 60 \text{ h}$$

برابر است با:

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«معدی یوسفی»

۱۱۲- گزینه «۳»

یکای همه گزینه‌ها را برحسب یکای SI می‌یابیم. به عنوان مثال ما همه گزینه‌ها را برحسب سوت محاسبه می‌کنیم:

$$\text{گزینه «۱»}: \text{سوت} = 8 \times 10^4 \times \frac{1000 \text{ سوت}}{5 \text{ قیراط}} = 16000 \text{ سوت}$$

گزینه «۲»:

$$\text{سوت} = 4 \times 10^5 \times \frac{48 \text{ سوت}}{1 \text{ گندم}} \times \frac{92 \text{ گندم}}{100 \text{ مثقال}} = 172800 \text{ سوت}$$

$$\text{گزینه «۳»}: \text{سوت} = 4 \times 10^5 \times \frac{48 \text{ سوت}}{1 \text{ گندم}} \times \frac{10000 \text{ گندم}}{100000} = 19200 \text{ سوت}$$

$$\text{گزینه «۴»}: \text{سوت} = 2000 \text{ سوت}$$

با توجه به مقایسه گزینه‌ها درمی‌یابیم که جرم گزینه «۳» بزرگتر از سایر گزینه‌های دیگر است.

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«مهمرب کوردری»

۱۰۷- گزینه «۳»

ابتدا باید بدانیم که آهنگ تغییرات یک کمیت در فیزیک به معنی تغییر آن کمیت در واحد زمان است، پس یکای آهنگ تغییر هر کمیت فیزیکی از تقسیم یکای آن بر یکای زمان به‌دست می‌آید.

حال به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم، دقت کنید که یکای هر کمیت را برحسب یکاهای اصلی SI جایگذاری می‌کنیم:

$$\text{گزینه «۱»}: \text{فشار} \times \text{حجم} = \text{Pa} \times \text{m}^3 = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \times \text{m}^3 = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \text{J}$$

$$\text{گزینه «۲»}: \text{نیرو} \times \text{جابه‌جایی} = \text{N} \times \text{m} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{m} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \text{J}$$

گزینه «۳»: آهنگ تغییرات جرم  $\times$  آهنگ تغییرات سرعت

$$\frac{\text{kg}}{\text{s}} \times \frac{\text{m}}{\text{s}} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \neq \text{J}$$

گزینه «۴»: آهنگ تغییرات جرم  $\times$  آهنگ تغییرات مساحت

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

(صفحه‌های ۷ و ۱۰ کتاب درسی)

«شورام آموزگار»

۱۰۸- گزینه «۱»

ابتدا جرم ذره اتمی را به‌صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$3800 \times 10^{-22} \text{ ng} = 3.8 \times 10^{-19} \text{ ng}$$

یکای جرم در واحد SI کیلوگرم است، حال با توجه به قاعده تبدیل

زنجیره‌ای، یکای جرم را برحسب یکای کیلوگرم به‌دست می‌آوریم:

$$3.8 \times 10^{-19} \text{ ng} = 3.8 \times 10^{-19} \text{ ng} \times \frac{10^{-9} \text{ g}}{1 \text{ ng}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}}$$

$$= 3.8 \times 10^{-19} \times 10^{-9} \times 10^{-3} \text{ kg} = 3.8 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«هاشم زامان‌یان»

۱۰۹- گزینه «۴»

با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$15 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 15 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \left( \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^3 \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$$

$$= 15 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$$

$$= 15 \times 10^{-6} \times 3600 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 54 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)



«هاشم زمانیان»

## ۱۱۵- گزینه «۲»

با توجه به قانون دوم نیوتون ابتدا هر دین (dyn) را برحسب نیوتون می‌یابیم:

$$F = ma \xrightarrow{F=1\text{dyn}} \xrightarrow{m=1\text{g}=10^{-3}\text{kg}, a=\frac{1\text{cm}}{\text{s}^2}=10^{-2}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \\ 1\text{dyn} = 10^{-3}\text{kg} \times 10^{-2}\frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 10^{-5}\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \xrightarrow{1\text{N}=1\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$1\text{dyn} = 10^{-5}\text{N}$$

حال اگر جسمی به جرم  $3/8\text{kg}$  بخواهد شتابی معادل  $5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  داشته باشد، داریم:

$$F = ma \xrightarrow{m=3/8\text{kg}} \xrightarrow{a=5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} F = 3/8 \times 5 = 19\text{N}$$

حال یکای نیروی به دست آمده را برحسب dyn می‌یابیم:

$$19\text{N} = 19\text{N} \times \frac{1\text{dyn}}{10^{-5}\text{N}} = 19 \times 10^5 \text{dyn} = 1/9 \times 10^6 \text{dyn}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«احمد مرادی پور»

## ۱۱۶- گزینه «۴»

با توجه به قاعده تبدیل زنجیره‌ای، ابتدا ابعاد مکعب مستطیل را برحسب یکای Rod می‌یابیم:

$$72\text{inch} = 72\text{inch} \times \frac{1\text{ft}}{12\text{inch}} \times \frac{1\text{yard}}{3\text{ft}} \times \frac{1\text{Rod}}{6\text{yard}}$$

$$= \frac{72}{12 \times 3 \times 6} \text{Rod} = \frac{1}{3} \text{Rod}$$

$$5/4\text{m} = 5/4\text{m} \times \frac{1\text{cm}}{10^{-2}\text{m}} \times \frac{1\text{inch}}{2/5\text{cm}} \times \frac{1\text{ft}}{12\text{inch}} \times \frac{1\text{yard}}{3\text{ft}} \times \frac{1\text{Rod}}{6\text{yard}}$$

$$= \frac{5/4}{10^{-2} \times 2/5 \times 12 \times 3 \times 6} \text{Rod} = 1\text{Rod}$$

$$36\text{ft} = 36\text{ft} \times \frac{1\text{yard}}{3\text{ft}} \times \frac{1\text{Rod}}{6\text{yard}} = 2\text{Rod}$$

حجم مکعب مستطیل =  $72\text{inch} \times 5/4\text{m} \times 36\text{ft}$

$$= \frac{1}{3} \text{Rod} \times 1\text{Rod} \times 2\text{Rod} = \frac{2}{3} (\text{Rod})^3$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«عبدالرضا امینی نسب»

## ۱۱۳- گزینه «۳»

به بررسی تک تک گزینه‌ها می‌پردازیم:  
گزینه «۱»:

$$7600 \times 10^4 \text{dm} = 7/600 \times 10^3 \times 10^4 \text{dm} = 7/600 \times 10^7 \text{dm} \\ 7/600 \times 10^7 \text{dm} = 7/600 \times 10^7 \text{dm} \times \frac{10^{-1}\text{m}}{1\text{dm}} \times \frac{1\text{km}}{10^3\text{m}} \\ = 7/600 \times 10^7 \times 10^{-1} \times 10^{-3} = 7/600 \times 10^3 \text{km}$$

گزینه «۲»:

$$0/0046 \times 10^3 \text{mm} = 4/6 \times 10^{-3} \times 10^3 \text{mm} = 4/6 \text{mm} \\ 4/6 \text{mm} = 4/6 \text{mm} \times \frac{10^{-3}\text{m}}{1\text{mm}} \times \frac{1\text{nm}}{10^{-9}\text{m}} = \frac{4/6 \times 10^{-3}}{10^{-9}} \text{nm} \\ = 4/6 \times 10^6 \text{nm}$$

گزینه «۳»:

$$5600 \times 10^{-6} \text{km} = 5/600 \times 10^3 \times 10^{-6} \text{km} = 5/600 \times 10^{-3} \text{km} \\ 5/600 \times 10^{-3} \text{km} = 5/600 \times 10^{-3} \text{km} \times \frac{10^3\text{m}}{1\text{km}} \times \frac{1\mu\text{m}}{10^{-6}\text{m}} \\ = \frac{5/600 \times 10^{-3} \times 10^3}{10^{-6}} \mu\text{m} = 5/600 \times 10^6 \mu\text{m}$$

گزینه «۴»:

$$0/0085 \times 10^{-4} \text{cm} = 8/5 \times 10^{-3} \times 10^{-4} \text{cm} \\ = 8/5 \times 10^{-7} \text{cm} \\ 8/5 \times 10^{-7} \text{cm} = 8/5 \times 10^{-7} \text{cm} \times \frac{10^{-2}\text{m}}{1\text{cm}} \times \frac{1\text{dm}}{10^{-1}\text{m}} \\ = \frac{8/5 \times 10^{-7} \times 10^{-2}}{10^{-1}} \text{dm} = 8/5 \times 10^{-8} \text{dm}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«شهرام آموزگار»

## ۱۱۴- گزینه «۲»

آهنگ استخراج از میدان نفتی برابر است با:

$$60000 \frac{\text{بشکه}}{\text{روز}} = 6 \times 10^5 \frac{\text{barrel}}{\text{day}}$$

حال این یکا را با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای ساده‌تر می‌کنیم:

$$6 \times 10^5 \frac{\text{barrel}}{\text{day}} = 6 \times 10^5 \frac{\text{barrel}}{\text{day}} \times \frac{160\text{L}}{1\text{barrel}} \times \frac{10^3\text{cm}^3}{1\text{L}} \times \frac{1\text{day}}{24\text{h}} \times \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \times \frac{10^{-3}\text{s}}{1\text{ms}} \\ = \frac{6 \times 10^5 \times 160 \times 10^3 \times 10^{-3}}{24 \times 3600} \frac{\text{cm}^3}{\text{ms}} \\ = \frac{1}{9} \times 10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{ms}}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)



گزینه «۳»:

$$\begin{cases} A = \mu = 10^{-6} \\ B = m = 10^{-3} \end{cases} \Rightarrow \frac{\mu}{m^3} = \frac{10^{-6}}{10^{-9}} = 10^3$$

گزینه «۴»:

$$\begin{cases} A = \mu = 10^{-6} \\ B = c = 10^{-2} \end{cases} \Rightarrow \frac{\mu}{c^3} = \frac{10^{-6}}{10^{-6}} = 1$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

معمد گورری

۱۱۹- گزینه «۴»

یکای نیوتون برحسب یکاهای اصلی  $\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$  است. با استفاده از قاعده

تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\begin{aligned} 10^4 \frac{\text{mN} \cdot \text{min}}{\text{Gg}} &= 10^4 \frac{\text{mN} \cdot \text{min}}{\text{Gg}} \times \frac{10^{-3} \text{N}}{1 \text{mN}} \times \frac{60 \text{s}}{1 \text{min}} \times \\ &\frac{1 \text{Gg}}{10^9 \text{g}} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} = 6 \times 10^{-4} \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{kg}} \xrightarrow{1 \text{N} = \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}} \\ &= 6 \times 10^{-4} \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2} \times \frac{\text{s}}{\text{kg}} = 6 \times 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{1 \text{m} = 10 \text{dm}} \\ &= 6 \times 10^{-4} \times 10 \frac{\text{dm}}{\text{s}} = 6 \times 10^{-3} \frac{\text{dm}}{\text{s}} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

امیر مموری انزابی

۱۲۰- گزینه «۴»

با استفاده از اطلاعات داده شده در صورت سؤال و به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، هر یک از گزاره‌ها را بررسی می‌کنیم. گزاره (الف) درست است؛ زیرا:

$$\left. \begin{aligned} 18 \text{inch} &= 18 \text{jach} \times \frac{2.54 \text{cm}}{1 \text{jach}} = 45.72 \text{cm} \\ 0.5 \text{ذرع} &= 0.5 \text{ذرع} \times \frac{104 \text{cm}}{1 \text{ذرع}} = 52 \text{cm} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 18 \text{inch} < 0.5 \text{ذرع}$$

گزاره (ب) درست است؛ زیرا:

$$\left. \begin{aligned} 2000 \text{ft} &= 2000 \text{ft} \times \frac{12 \text{jach}}{1 \text{ft}} \times \frac{2.54 \text{cm}}{1 \text{jach}} = 60960 \text{cm} \\ 1 \text{فرسنگ} &= 1 \text{فرسنگ} \times \frac{6000 \text{ذرع}}{1 \text{فرسنگ}} \times \frac{104 \text{cm}}{1 \text{ذرع}} = 624000 \text{cm} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 2000 \text{ft} < 1 \text{فرسنگ}$$

گزاره (پ) درست است؛ زیرا:

$$\begin{aligned} 12 \text{فرسنگ} &= 12 \text{فرسنگ} \times \frac{6000 \text{ذرع}}{1 \text{فرسنگ}} \times \frac{104 \text{cm}}{1 \text{ذرع}} \times \frac{10^{-2} \text{m}}{1 \text{cm}} \times \frac{1 \text{km}}{10^3 \text{m}} \\ &= 74 / 88 \text{km} \approx 75 \text{km} \end{aligned}$$

گزاره (ت) درست است؛ زیرا:

$$\begin{aligned} 5 \text{inch} &= 5 \text{jach} \times \frac{2.54 \text{cm}}{1 \text{jach}} \times \frac{10^{-2} \text{m}}{1 \text{cm}} \times \frac{1 \text{mm}}{10^{-3} \text{m}} \\ &= 127 \text{mm} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

معمد گورری

۱۱۷- گزینه «۴»

دو کمیت فیزیکی زمانی می‌توانند با یکدیگر جمع و یا از یکدیگر کم شوند که یکای یکسانی داشته باشند، حال با توجه به این موضوع و عبارت صورت سؤال نتیجه می‌گیریم که یکای حاصل ضرب کمیت‌های A و B با یکای کمیت C یکسان است. یعنی داریم:

$$[A \times B] = [C] \Rightarrow [A] \times [B] = [C] \Rightarrow \begin{cases} [A] = \frac{[C]}{[B]} \\ [B] = \frac{[C]}{[A]} \end{cases}$$

حال با توجه به روابط بالا نتیجه می‌گیریم که  $\frac{C}{B}$  و A یکای یکسانی دارند، پس می‌توانند با یکدیگر جمع شوند. هم‌چنین  $\frac{C}{A}$  و B نیز یکای یکسانی دارند، پس می‌توانند با یکدیگر جمع شوند. پس گزینه‌های (۱) و (۲) صحیح هستند.

حال به بررسی گزینه «۳» می‌پردازیم:

$$C + \sqrt{ABC} \xrightarrow{[AB]=[C]} [C] + \sqrt{[C][C]} = [C] + [C] = [C]$$

پس گزینه «۳» هم صحیح است.

حال دلیل نادرستی گزینه «۴» را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{A}{B} + \sqrt{\frac{AC}{B^3}} &= \left[ \frac{A}{B} \right] + \left[ \frac{1}{B^2} \right] \sqrt{\left[ \frac{AC}{B} \right]} \xrightarrow{[C]=[A] \times [B]} \\ \left[ \frac{A}{B} \right] + \frac{1}{[B^2]} \sqrt{\frac{[A] \times [A] \times [B]}{[B]}} &= \left[ \frac{A}{B} \right] + \left[ \frac{A}{B^2} \right] \end{aligned}$$

(صفحه ۱۱ کتاب درسی)

زهرا آقاممیری

۱۱۸- گزینه «۳»

یکای J برحسب یکاهای اصلی در SI برابر است با:

$$J = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow 1 \frac{J}{\text{s}} = 1 \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$$

اکنون به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1 \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \text{cm}^2}{10^{-4} \text{m}^2} = 10^7 \frac{\text{g cm}^2}{\text{s}^3}$$

با توجه به تساوی داده شده داریم:

$$10^7 \frac{\text{g cm}^2}{\text{s}^3} = 10^4 \frac{\text{Ag cm}^2}{\text{Bs}^3} \Rightarrow 10^3 \frac{\text{g}}{\text{s}^3} = \frac{\text{Ag}}{\text{Bs}^3} \Rightarrow \frac{A}{B^3} = 10^3$$

با استفاده از پیشوندهای داده شده در گزینه‌ها داریم:

گزینه «۱»:

$$\begin{cases} A = m = 10^{-3} \\ B = n = 10^{-9} \end{cases} \Rightarrow \frac{m}{n^3} = \frac{10^{-3}}{10^{-27}} = 10^{24}$$

گزینه «۲»:

$$\begin{cases} A = m = 10^{-3} \\ B = \mu = 10^{-6} \end{cases} \Rightarrow \frac{m}{\mu^3} = \frac{10^{-3}}{10^{-18}} = 10^{15}$$



## شیمی (۱) - عادی

## ۱۲۱- گزینه «۲»

«میلاد عزیز»

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

(ب) مرگ ستاره‌ها اغلب با آزاد شدن عناصر تشکیل دهنده آن‌ها همراه است و به همین دلیل باید ستاره‌ها را کارخانه تولید عناصر دانست.

(پ) انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل انجام واکنش‌های هسته‌ای در دماهای بالاست.

(ت) ابتدا عناصر سبک‌تر مثل لیتیم و کربن تشکیل شدند و سپس عناصر سنگین‌تر مثل طلا، آهن و ... به وجود آمدند.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

## ۱۲۲- گزینه «۲»

«امیر هاتمیان»

عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۵ با توجه به عدد اتمی گازهای نجیب به ترتیب از بالا به پایین برابر ۷، ۱۵، ۳۳، ۵۱ و ۸۳ است. که عدد اتمی ۳۳ مربوط به عنصری است که با عنصر  ${}^{31}_{15}\text{Y}$  هم‌دوره است.

(صفحه ۱۳ کتاب درسی)

## ۱۲۳- گزینه «۴»

«بهزاد تقی زاده»

فقط مورد «الف» نادرست است. از تکنسیم برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود و گونه  ${}^1_1\text{H}$  هیچ کاربردی در درمان مشکلات تیروئیدی ندارد.

(صفحه‌های ۶ تا ۹ کتاب درسی)

## ۱۲۴- گزینه «۲»

«میلاد عزیز»

جرم هر کدام از اتم‌ها را  $m$  گرم فرض می‌کنیم و جرم هر یک را بر جرم مولی اتم مورد نظر تقسیم می‌کنیم تا شمار مول آن‌ها به دست آید:

$$\text{mol}^{80}\text{Br} = \frac{m}{80}$$

$$\text{mol}^{16}\text{O} = \frac{m}{16} = \frac{5m}{80}$$

$$\text{mol}^{20}\text{Ne} = \frac{m}{20} = \frac{4m}{80} \Rightarrow \frac{\text{mol}^{20}\text{Ne}}{\text{mol}^{80}\text{Br} + {}^{16}\text{O} + {}^{20}\text{Ne}} \times 100$$

$$= \frac{4m}{80 + \frac{5m}{80} + \frac{4m}{80}} \times 100 = 40\%$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۲۵- گزینه «۳»

«مهمر شمیری»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در اتم  ${}^1_1\text{H}$ ،  $A = Z$  می‌باشد.گزینه «۲»: یکای جرم اتمی (amu) برابر  $\frac{1}{12}$  جرم ایزوتوپ کربن-۱۲است، نه  $\frac{1}{12}$  جرم اتمی میانگین کربنگزینه «۴»: جرم اتمی  ${}^1_1\text{H}$  اندکی از ۱amu بیشتر است.

(صفحه‌های ۵ و ۹ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۲۶- گزینه «۲»

«دانیال علی دوست»

عبارت‌های (الف) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای به وجود می‌آیند نه شیمیایی!

(ت) طبق شکل صفحه ۱۱ کتاب درسی، جرم اتمی میانگین برای این عنصر تعریف نشده است.

(صفحه‌های ۵ تا ۱۱ کتاب درسی)

## ۱۲۷- گزینه «۲»

«امیر حسین قرانی»

$$\left. \begin{array}{l} A = 96 \rightarrow n + p = 96 \quad (1) \\ n = \frac{140}{100} p \quad (2) \end{array} \right\} \xrightarrow{(1),(2)} 1/4 p + p = 96$$

$$\Rightarrow 2/4 p = 96 \Rightarrow p = 40 \Rightarrow n = 56$$

$$M^+ \begin{cases} n = 56 \\ p = 40 \Rightarrow n - e = 12 \\ e = 39 \end{cases}$$

(صفحه‌های ۵ و ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

## ۱۲۸- گزینه «۳»

«امیر هاتمیان»

در کل ۳۲ اتم  $X$  داریم که تعداد ایزوتوپ  ${}^{34}\text{X}$  برابر ۹ و تعداد ایزوتوپ  ${}^{32}\text{X}$  برابر ۲۳ است.

$$\bar{M} = \frac{A_1 F_1 + A_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{34 \times 9 + 32 \times 23}{32} \approx 32/56 \text{ amu}$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

## ۱۲۹- گزینه «۲»

«پوار سوری لکی»

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ) این عبارت همواره درست نیست برای مثال درصد فراوانی

 ${}^7\text{Li}$  از  ${}^6\text{Li}$  بیشتر است.

عبارت (ت) باید دقت شود که اغلب اوقات در یک نمونه طبیعی از

عنصری معین اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند. در صورتی که برخی

اتم‌ها تنها یک ایزوتوپ پایدار دارند.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۱۳۰- گزینه «۱»

«یاسر علیشانی»

$$\bar{M} = 10/94$$

$$M_1 = 10, F_1 \Rightarrow F_1 + F_2 = 100$$

$$M_2 = 11, F_2$$

$$F_2 = 100 - F_1$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 10/94 = \frac{10 \times F_1 + 11 \times (100 - F_1)}{100}$$

$$\Rightarrow F_1 = 6\% \text{ و } F_2 = 94\%$$

(صفحه‌های ۱۳ و ۱۵ کتاب درسی)

## ۱۳۱- گزینه «۳»

«امیر حسین قرانی»

هیدروژن‌هایی که نیم‌عمر متفاوت دارند، یعنی با یکدیگر ایزوتوپ هستند.

ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی کاملاً مشابه و در خواص فیزیکی وابسته

به جرم با یکدیگر تفاوت دارند، پس در مجموع تعداد پروتون‌ها و رفتار

شیمیایی (واکنش‌پذیری) مشابه و در بقیه موارد مطرح شده، با یکدیگر

تفاوت دارند.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۱۳۲- گزینه «۴»

«یاسر علیشانی»

همه عبارت‌ها نادرست‌اند.

مورد اول: زمین چون بیشتر از جنس سنگ است، پس چگالی بیشتری

دارد و چون به خورشید نزدیک‌تر است، دمای سطح آن بالاتر است.

مورد دوم: درصد فراوانی عنصر اکسیژن در زمین از مشتری بیشتر است.

مورد سوم: حدود ۹۰ درصد سیاره مشتری از دو گاز هیدروژن و هلیوم

که به ترتیب دارای جرم مولی ۲ و ۴ گرم بر مول می‌باشند، تشکیل شده

است. بنابراین جرم این سیاره از زمین بسیار کمتر است.

مورد چهارم: در زمین همانند مشتری عنصر نافلزی یافت می‌شود.

(صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

## ۱۳۳- گزینه «۴»

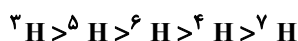
«سروش عبادی»

بررسی همه موارد:

الف و ب) درست، با توجه به صفحه ۲ کتاب درسی، عبارت‌های داده شده، کاملاً درست هستند.

پ) درست، در روند تشکیل عناصر، حلقه‌های دوم و سوم به ترتیب جایگاه عنصر  $\text{He}$  و عناصر سبک مثل  $\text{Li}$  و  $\text{C}$  هستند. هلیوم و کربن به ترتیب دومین و سومین عناصر فراوان سازنده سیاره مشتری هستند.

ت) نادرست، فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، عنصر هیدروژن است. همه ایزوتوپ‌های هیدروژن عدد اتمی یکسان و برابر با ۱ دارند و وقتی اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های ایزوتوپ برابر با ۳ است، یعنی تعداد نوترون‌های آن برابر با ۴ بوده و عدد جرمی آن برابر است با ۵. می‌دانید که ترتیب نیم‌عمر و پایداری رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت زیر است:

نکته: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن،  ${}^5\text{H}$  است، اما پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن،  ${}^3\text{H}$  است.

(صفحه‌های ۲ و ۴ کتاب درسی)

## ۱۳۴- گزینه «۲»

«امیر هاتمیان»

$$e = p - 27 - 2 = 25$$

$$\Rightarrow 7 = n - 25 \Rightarrow n = 32$$

$$A = n + p = 32 + 27 = 59$$

$$\Rightarrow X = 59 \text{amu}$$

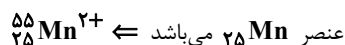
$$\text{جرم یک اتم برحسب گرم} = 59 \text{amu} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{g}}{1 \text{amu}} \approx 9/8 \times 10^{-23} \text{g}$$

(صفحه‌های ۵، ۱۳ و ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۳۵- گزینه «۴»

«میلاد عزیزی»

تمام اطلاعات داده شده نادرست است.



شکل اصلاح شده جدول داده شده به صورت زیر است:

ویژگی	
شمار ذرات درون هسته	$n + p = 55$
شمار ذرات باردار	$p + e = 27 - 2 = 48$
اختلاف شمار ذرات باردار و بدون بار	$(p + e) - n = 48 - 30 = 18$
$A + 2Z$	۱۰۵

(صفحه‌های ۵، ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

گزینه «۳»:

$$M_{\text{اتم}} = 2 / 8 g_M \times \frac{1 \text{ mol } M}{x g_M} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ اتم } M}{1 \text{ mol } M}$$

$$= 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{ اتم } M \Rightarrow x = 56 g \text{ جرم مولی}$$

گزینه «۴»:

$$10 / 2 g_{H_2S} \times \frac{1 \text{ mol } H_2S}{34 g_{H_2S}} \times \frac{2 \text{ mol } H}{1 \text{ mol } H_2S} \times \frac{1 g H}{1 \text{ mol } H} = 0 / 6 g H$$

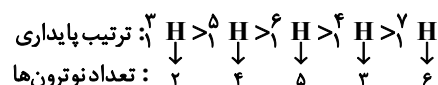
(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۱۳۹- گزینه «۳»

«سروش عبادی»

سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن،  $^3_1H$  است. در حالی که جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، برابر ۷ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به این که پایداری رادیوایزوتوپ‌ها به نیم‌عمر آن‌ها بستگی دارد، ترتیب پایداری رادیوایزوتوپ‌ها به صورت زیر است:



گزینه «۲»: هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی  $^1_1H$ ،  $^2_1H$  و  $^3_1H$  است که در این میان، تنها  $^3_1H$  رادیوایزوتوپ است.

گزینه «۴»: در بین دو ایزوتوپ پایدار هیدروژن ( $^1_1H$  و  $^2_1H$ ) تنها  $^2_1H$  دارای نوترون است. این ایزوتوپ یک پروتون و یک نوترون دارد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۱۴۰- گزینه «۳»

«علی علمداری»

با توجه به جرم اولیه رادیوایزوتوپ و جرم نهایی آن، می‌توان نتیجه گرفت ۵ مرتبه جرم رادیوایزوتوپ نصف شده است.

$$180 \xrightarrow{1} 90 \xrightarrow{2} 45 \xrightarrow{3} 22.5 \xrightarrow{4} 11.25 \xrightarrow{5} 5.625$$

با توجه به اینکه تعداد دفعاتی که جرم رادیوایزوتوپ نصف می‌شود، برابر ۵ است، پس نیم‌عمر این رادیوایزوتوپ برابر ۱۶ ساعت است.

$$\frac{A_0}{5} = 16h \text{ نیم‌عمر}$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۱۳۶- گزینه «۴»

«فسین معین‌دار آرائی»

در شکل فرضی، سه گلوله از B جرم برابری با پنج گلوله از A دارد. پس جرم مولی B بیشتر است. تعداد اتم‌ها در یک مول از هر دو ماده A و B برابر است. یک گرم از ماده سبک‌تر اتم‌های بیشتری دارد. (صفحه‌های ۵، ۶ و ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۱۳۷- گزینه «۳»

«سروش عبادی»

عناصر داده شده را شناسایی می‌کنیم:

A : عنصر اکسیژن (O)      B : عنصر گوگرد (S)  
D : عنصر منیزیم (Mg)      X : عنصر کربن (C)  
Y : عنصر منگنز (Mn)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق تعریف، یکای جرم اتمی (amu)،  $\frac{1}{12}$  جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است؛ پس جرم اتمی  $^{12}C$  دقیقاً برابر ۱۲amu است.

گزینه «۲»: منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است. از آنجا که ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی یکسان دارند، در یک خانه از جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند و خواص شیمیایی مشابه دارند. ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد جرمی و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.

گزینه «۳»:  $^{33}_{33}As$  در گروه ۱۵ و دوره ۴ جدول قرار دارد در حالی که عنصر X در گروه ۱۴ قرار دارد.

گزینه «۴»: دقت کنید که در بین ۸ عنصر فراوان زمین و مشتری تنها این دو عنصر مشترک هستند.

(صفحه‌های ۳، ۵، ۶ و ۹ کتاب درسی)

۱۳۸- گزینه «۴»

«اکبر هنرمند»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$H_2 \text{ و } N_2 \text{ مجموع جرم مولی } = (2 \times 1) + (2 \times 14) = 30 g.mol^{-1}$$

$$O_2 \text{ جرم مولی } = (2 \times 16) = 32 g.mol^{-1}$$

گزینه «۲»:

$$Mg \text{ اتم } = \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} Mg}{24 g Mg} \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{4 / 8 g Mg} = 1 / 20.4 \times 10^{23} \text{ اتم } Mg$$

$$Ca \text{ اتم } = \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} Ca}{40 g Ca} \times \frac{1 \text{ mol } Ca}{2 g Ca} = 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{ اتم } Ca$$

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم } Mg}{\text{تعداد اتم } Ca} = \frac{1 / 20.4 \times 10^{23}}{3 / 0.1 \times 10^{23}} = 4$$



## شیمی (۱) - موازی

## ۱۴۱- گزینه «۲»

«میلار عزیز»

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

(ب) مرگ ستاره‌ها اغلب با آزاد شدن عناصر تشکیل دهنده آن‌ها همراه است و به همین دلیل باید ستاره‌ها را کارخانه تولید عناصر دانست.  
(پ) انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل انجام واکنش‌های هسته‌ای در دماهای بالاست.

(ت) ابتدا عناصر سبک‌تر مثل لیتیم و کربن تشکیل شدند و سپس عناصر سنگین‌تر مثل طلا، آهن و ... به وجود آمدند.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

## ۱۴۲- گزینه «۲»

«امیر هاشمیان»

عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۵ با توجه به عدد اتمی گازهای نجیب به ترتیب از بالا به پایین برابر ۷، ۱۵، ۳۳، ۵۱ و ۸۳ است. که عدد اتمی ۳۳ مربوط به عنصری است که با عنصر  ${}^{31}_{15}\text{P}$  هم‌دوره است.

(صفحه ۱۳ کتاب درسی)

## ۱۴۳- گزینه «۴»

«بهزاد تقی‌زاده»

فقط مورد «الف» نادرست است. از تکنسیم برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود و گونه  ${}^1_1\text{H}$  هیچ کاربردی در درمان مشکلات تیروئیدی ندارد.

(صفحه‌های ۶ تا ۹ کتاب درسی)

## ۱۴۴- گزینه «۲»

«هادی زمانیان»

جدول دوره‌ای عناصر ۷ دوره و ۱۸ گروه دارد که عناصر گروه ۱۸، خواص شیمیایی مشابه یکدیگر دارند. این عناصر تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۱۴۵- گزینه «۱»

«امیر هاشمیان»

تنها عبارت (پ) نادرست است.

(پ) نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره زمین و مشتری متفاوت است در حالی که عنصرهای مشترکی نیز در این دو سیاره هستند. یافته‌هایی از این دست نشان می‌دهد که عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

(صفحه‌های ۲ تا ۴ کتاب درسی)

## ۱۴۶- گزینه «۲»

«دانیال علی‌دوست»

عبارت‌های (الف) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای به وجود می‌آیند نه شیمیایی!  
(ت) طبق شکل صفحه ۱۱ کتاب درسی، جرم اتمی میانگین برای این عنصر تعریف نشده است.

(صفحه‌های ۵ تا ۱۱ کتاب درسی)

## ۱۴۷- گزینه «۲»

«امیر حسین قرانی»

$$\left. \begin{array}{l} A = 96 \rightarrow n + p = 96 \quad (1) \\ n = \frac{140}{100} p \quad (2) \end{array} \right\} \xrightarrow{(1), (2)} 1/4 p + p = 96$$

$$\Rightarrow 2/4 p = 96 \Rightarrow p = 40 \Rightarrow n = 56$$

$$M^+ \begin{cases} n = 56 \\ p = 40 \Rightarrow n - e = 17 \\ e = 39 \end{cases}$$

(صفحه ۵ کتاب درسی)

## ۱۴۸- گزینه «۱»

«میلار عزیز»

عبارت‌های (الف) و (ب) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) در اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار شمار نوترون‌ها  $1/5$  یا بیشتر از  $1/5$  برابر شمار پروتون‌هاست، اما در برخی ایزوتوپ‌های ناپایدار مانند  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  اینگونه نیست.

(ت) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است، از این رو دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.

(صفحه‌های ۵ تا ۹ کتاب درسی)

## ۱۴۹- گزینه «۲»

«پوار سوری‌کی»

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ) این عبارت همواره درست نیست برای مثال درصد فراوانی  ${}^7\text{Li}$  از  ${}^6\text{Li}$  بیشتر است.  
عبارت (ت) باید دقت شود که اغلب اوقات در یک نمونه طبیعی از عنصری معین اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند. در صورتی که برخی اتم‌ها تنها یک ایزوتوپ پایدار دارند.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۱۵۰- گزینه «۲»

«امیر قانع فر»

فقط مورد (ب) درست است.

$$\frac{118}{26} = 4/5$$

بررسی موارد نادرست:

الف) طبق کتاب درسی عنصر  $^{99}_{43}\text{Tc}$  و عنصر  $^{235}_{92}\text{U}$  پرتوزا هستند.

پ) غنی‌سازی ایزوتوپی، فرایندی است که طی آن مقدار فراوانی یک ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر افزایش می‌دهند.

(صفحه‌های ۷ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۱۵۱- گزینه «۳»

«امیر حسین قرانی»

هیدروژن‌هایی که نیم‌عمر متفاوت دارند، یعنی با یکدیگر ایزوتوپ هستند.

ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی کاملاً مشابه و در خواص فیزیکی وابسته به جرم با یکدیگر تفاوت دارند، پس در مجموع تعداد پروتون‌ها و رفتار شیمیایی (واکنش‌پذیری) مشابه و در بقیه موارد مطرح شده، با یکدیگر تفاوت دارند.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۱۵۲- گزینه «۴»

«یاسر علیشانی»

همه عبارت‌ها نادرست‌اند.

مورد اول: زمین چون بیشتر از جنس سنگ است، پس چگالی بیشتری دارد و چون به خورشید نزدیک‌تر است، دمای سطح آن بالاتر است.

مورد دوم: درصد فراوانی عنصر اکسیژن در زمین از مشتری بیشتر است. مورد سوم: حدود ۹۰ درصد سیاره مشتری از دو گاز هیدروژن و هلیوم که به‌ترتیب دارای جرم مولی ۲ و ۴ گرم بر مول می‌باشند، تشکیل شده است. بنابراین جرم این سیاره از زمین بسیار کمتر است.

مورد چهارم: در زمین همانند مشتری عنصر نافلزی یافت می‌شود.

(صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

## ۱۵۳- گزینه «۴»

«سروش عباری»

بررسی همه موارد:

الف و ب) درست، با توجه به صفحه ۲ کتاب درسی، عبارت‌های داده شده، کاملاً درست هستند.

پ) درست، در روند تشکیل عناصر، حلقه‌های دوم و سوم به‌ترتیب جایگاه عنصر  $\text{He}$  و عناصر سبک مثل  $\text{Li}$  و  $\text{C}$  هستند. هلیوم و کربن به‌ترتیب دومین و سومین عناصر فراوان سازنده سیاره مشتری هستند.

ت) نادرست، فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، عنصر هیدروژن است. همه ایزوتوپ‌های هیدروژن عدد اتمی یکسان و برابر با ۱ دارند و وقتی اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های ایزوتوپ برابر با ۳ است، یعنی تعداد نوترون‌های آن برابر با ۴ بوده و عدد جرمی آن برابر است با ۵.

می‌دانید که ترتیب نیم‌عمر و پایداری رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به‌صورت زیر است:



نکته: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن،  $^5\text{H}$  است، اما پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن،  $^3\text{H}$  است.

(صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۶ کتاب درسی)

## ۱۵۴- گزینه «۲»

«علی علمداری»

$$\left. \begin{array}{l} n - e = 7 \\ n + p = 59 \\ p - e = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow n = 32, p = 27$$

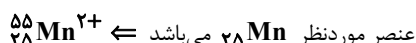
عنصر  $^{59}_{27}\text{X}$  در گروه ۹ و دوره ۴ جدول قرار دارد.

(صفحه‌های ۵، ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

## ۱۵۵- گزینه «۴»

«میلاد عزیزی»

تمام اطلاعات داده شده نادرست است.



شکل اصلاح شده جدول داده شده به صورت زیر است:

ویژگی	
شمار ذرات درون هسته	$n + p = 55$
شمار ذرات باردار	$p + e = 2p - 2 = 48$
اختلاف شمار ذرات باردار و بدون بار	$(p + e) - n = 48 - 30 = 18$
$A + 2Z$	۱۰۵

(صفحه‌های ۵، ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

## ۱۵۶- گزینه «۳»

«امیر هاتمیان»

$$B^- \text{ تعداد نوترون‌های } = 127 - 53 = 74$$

$$A^{3+} \text{ تعداد الکترون‌های } = \frac{74}{2} = 37$$

$$\Rightarrow A^{3+} \text{ تعداد پروتون‌های } = 37 + 3 = 40$$

$$B^- \text{ تعداد الکترون‌های } = 53 + 1 = 54$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف خواسته شده} = 54 - 40 = 14$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)



## ۱۵۷- گزینه «۳»

«سروش عباری»

عناصر داده شده را شناسایی می‌کنیم:

A : عنصر اکسیژن (O)      B : عنصر گوگرد (S)  
D : عنصر منیزیم (Mg)      X : عنصر کربن (C)  
Y : عنصر منگنز (Mn)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر X یا همان C با عنصر  $^{32}\text{Ge}$  هم‌گروه است بنابراین خواص شیمیایی مشابهی دارد.

گزینه «۲»: منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است. از آنجا که ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی یکسان دارند، در یک خانه از جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند و خواص شیمیایی مشابه دارند. ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد جرمی و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.

گزینه «۳»:  $^{75}\text{As}$  در گروه ۱۵ و دوره ۴ جدول قرار دارد در حالی که عنصر X در گروه ۱۴ قرار دارد.

گزینه «۴»: دقت کنید که در بین ۸ عنصر فراوان زمین و مشتری تنها این دو عنصر مشترک هستند.

(صفحه‌های ۳، ۵، ۶، ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

## ۱۵۸- گزینه «۴»

«مهمر نکو»

در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، مقایسه فراوانی گازهای نجیب به صورت زیر است.



(صفحه‌های ۲ تا ۶ کتاب درسی)

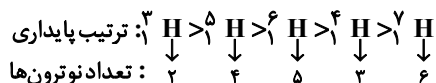
## ۱۵۹- گزینه «۳»

«سروش عباری»

سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن،  $^3\text{H}$  است. در حالی که جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، برابر ۷ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به این که پایداری رادیوایزوتوپ‌ها به نیم‌عمر آن‌ها بستگی دارد، ترتیب پایداری رادیوایزوتوپ‌ها به صورت زیر است:



گزینه «۲»: هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی  $^1\text{H}$ ،  $^2\text{H}$  و  $^3\text{H}$  است که در این میان، تنها  $^3\text{H}$  رادیوایزوتوپ است.

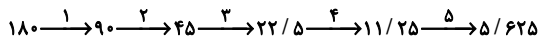
گزینه «۴»: در بین دو ایزوتوپ پایدار هیدروژن ( $^1\text{H}$  و  $^2\text{H}$ ) تنها  $^2\text{H}$  دارای نوترون است. این ایزوتوپ یک پروتون و یک نوترون دارد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۱۶۰- گزینه «۳»

«علی علمداری»

با توجه به جرم اولیه رادیوایزوتوپ و جرم نهایی آن، می‌توان نتیجه گرفت ۵ مرتبه جرم رادیوایزوتوپ نصف شده است.



با توجه به اینکه تعداد دفعاتی که جرم رادیوایزوتوپ نصف می‌شود، برابر ۵ است، پس نیم‌عمر این رادیوایزوتوپ برابر ۱۶ ساعت است.

$$\frac{۸۰}{۵} = ۱۶\text{h} = \text{نیم‌عمر}$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)