

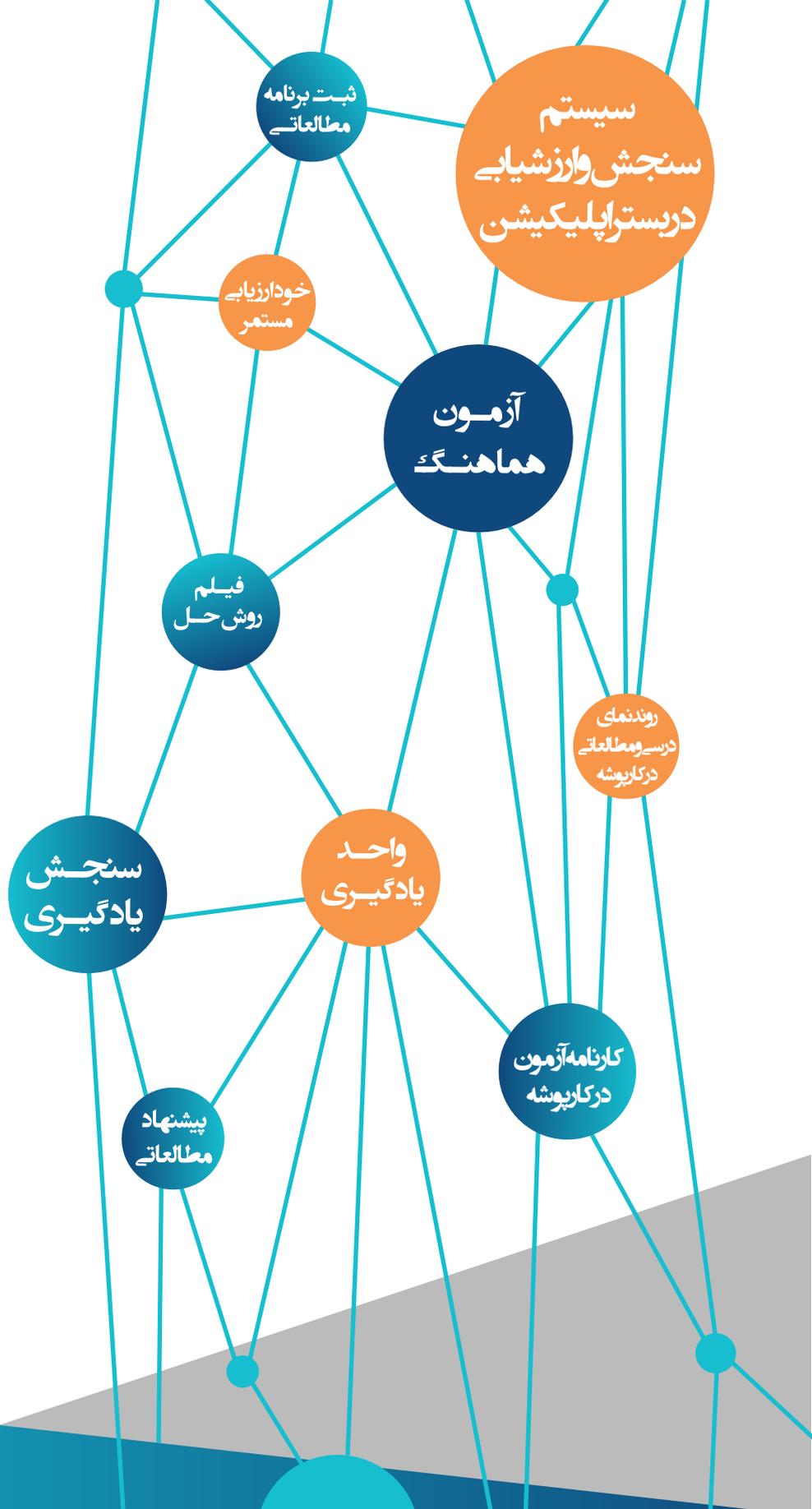


مرکز آموزشی ملی آموزش مرآت

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون

هماهنگ

دفترچه سوال و پاسخ  
دهم ریاضی  
شماره  
۱

ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	ریاضی	۲۰	فصل ۱ (درس های ۱ تا ۳)
۲	هندسه	۱۰	فصل ۱ (درس ۱)
۳	فیزیک	۲۰	فصل ۱
۴	شیمی	۱۵	فصل ۱ (تا ابتدای نور، کلید شناخت جهان)



۱. در یک کلاس ۴۵ نفری، تعداد ۲۰ نفر عضو گروه سرود و ۲۶ نفر عضو گروه تئاتر هستند. اگر ۱۱ نفر عضو هر دو گروه باشند، چند نفر به هیچ یک از این دو گروه تعلق ندارند؟

۱) ۹

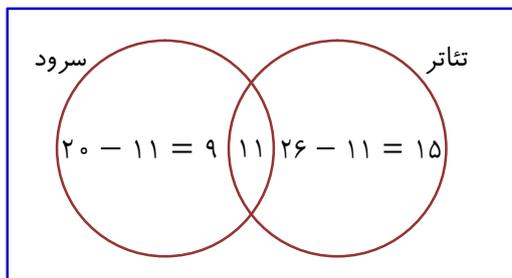
۲) ۱۰

۳) ۱۱

۴) ۱۵

پاسخ

۲ از نمودار ون استفاده می‌کنیم:



$45 - (9 + 15 + 11) = 10$  = تعداد افرادی که عضو هیچ گروهی نیستند

ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۲: متمم یک مجموعه

زیرواحد یادگیری

مجموعه مرجع و متمم یک مجموعه

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲. کدام دنباله با جمله عمومی زیر یک دنباله خطی نمی‌باشد؟

۱)  $a_n = -n + 4$

۲)  $a_n = 4(n - 1)$

۳)  $a_n = n(n + 1)$

۴)  $a_n = -3$

## پاسخ

۳. گزینه ۳ دنباله خطی نیست زیرا  $a_n = n^2 + n$  جمله عمومی از درجه دوم است و رشد جملات آن مقدار ثابتی نیست. توجه دارید که در گزینه ۴ دنباله با جمله عمومی  $a_n = -3$  یک دنباله ثابت است و الگوی خطی دارد.

## ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۳: الگو و دنباله

زیرواحد یادگیری

الگوی خطی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳ چند تا از عبارتهای زیر همواره درست هستند؟ (U مجموعه مرجع است)

$$\emptyset \subseteq U \text{ و } A' \subseteq A \text{ و } A' \cap A = \emptyset \text{ و } A' - A = \emptyset$$

۴ ۱

۳ ۲

۲ ۳

۱ ۴

## پاسخ

۳  $A'$  زیرمجموعه  $A$  نمی‌تواند باشد ( $A$  و  $A'$  جدا از هم‌اند) پس  $A' \subseteq A$  نادرست است. از طرفی چون  $A$  و  $A'$  جدا از هم هستند، پس  $A' - A = A'$  خواهد بود، لذا دو تا عبارت‌ها نادرست و سایر عبارت‌ها درست هستند.

## ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۲: متمم یک مجموعه

زیرواحد یادگیری

مجموعه مرجع و متمم یک مجموعه

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱)  $Q' - R = Q$

۲)  $N - W = \{0\}$

۳)  $Z \cap Q \subseteq W$

۴)  $R - Q \subseteq Q'$

پاسخ

۴

میدانید

مجموعه اعداد طبیعی:  $N = \{1, 2, \dots\}$

مجموعه اعداد حسابی:  $W = \{0, 1, 2, \dots\}$

مجموعه اعداد صحیح:  $Z = \{\dots, -1, 0, +1, \dots\}$

مجموعه اعداد گویا:  $Q = \{\frac{m}{n} | m, n \in Z, n \neq 0\}$

مجموعه اعداد گنگ ( $Q'$ ): مجموعه اعدادی که نتوان آن‌ها را به صورت نسبت دو عدد صحیح نمایش داد.

مجموعه اعداد حقیقی:  $R = Q \cup Q'$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $Q' - R = \emptyset$  بنابراین گزینه «۱» نادرست است.

گزینه «۲»:  $N - W = \emptyset$  بنابراین گزینه «۲» نادرست است.

گزینه «۳»:  $Z \cap Q = Z$  و چون  $Z \not\subseteq W$  بنابراین گزینه «۳» نادرست است.

گزینه «۴»:  $R - Q = Q'$  و  $Q' \subseteq Q'$  بنابراین گزینه «۴» درست است.

فیلم پاسخ



۵ کدام مجموعه زیر نامنتهای است؟

①  $A = \{ \{1, 2, 3, 4, \dots\} \}$

② مجموعه اعداد صحیح مضرب ۴ که از ۱۰۰ کوچکترند.

③ مجموعه انسان‌های روی کره زمین از بدو خلقت

④ مجموعه اعداد طبیعی مضرب ۳ که از ۱۰۰ کوچکترند.

پاسخ

۲

میدانید

مجموعه‌هایی را که تعداد اعضای آن عددی حسابی می‌باشد، مجموعه‌های منتهای می‌گوییم. در واقع اگر تعداد اعضای یک مجموعه محدود باشد و عمل شمارش آنها نهایتاً به پایان برسد، می‌گوییم آن مجموعه منتهای است، در غیر این صورت، مجموعه نامنتهای است.

بدانید

ملاک منتهای بودن یک مجموعه، توانایی ما در شمارش تعداد اعضای یک مجموعه نیست، بلکه برای تشخیص منتهای بودن یک مجموعه کفایت بدانیم اگر امکان شمارش تعداد اعضای مجموعه را داشته باشیم و به اندازه کافی وقت صرف کنیم، می‌توانیم کل اعضای مجموعه را بشماریم. برای مثال اگر برای شمارش تعداد مورچه‌های روی کره زمین سال‌ها وقت صرف کنیم، حتماً می‌توانیم آن را بشماریم.

با توجه به توضیحات بالا به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: تعداد اعضای مجموعه  $A$  برابر با ۱ است.  $(n(A) = 1)$  بنابراین  $A$  مجموعه‌ای منتهای است.

گزینه «۲»: مجموعه اعداد صحیح مضرب ۴ که از ۱۰۰ کوچکترند، برابر است با:

$$\{ \dots, -4, 0, 4, \dots, 92, 96 \}$$

بنابراین مجموعه‌ای نامنتهای است.

فیلم پاسخ



گزینه «۳»: مجموعه انسان‌های روی کره زمین از بدو خلقت، هر چقدر هم بزرگ باشد، در نهایت تعداد اعضای آن عددی حسابی است. بنابراین مجموعه‌ای متناهی است.

گزینه «۴»: مجموعه اعداد طبیعی مضرب ۳ که از ۱۰۰ کوچکترند، برابر است با:  $\{3, 6, \dots, 96, 99\}$

که تعداد اعضای آن برابر با ۳۳ می‌باشد، پس مجموعه‌ای متناهی است.

## ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۱: مجموعه‌های متناهی و نامتناهی

زیرواحد یادگیری

مجموعه‌های متناهی و نامتناهی

حیطه شناختی

مقدماتی

۶ مجموعه A دارای ۲۵ عضو، مجموعه B دارای ۳۰ عضو و مجموعه  $A \cap B$  دارای ۵ عضو است. اگر از مجموعه‌های A و B هر کدام ۵ عضو کم شود، از مجموعه  $A \cap B$ ، ۲ عضو کم می‌شود. مجموعه  $(A - B) \cup (B - A)$  در حالت جدید چند عضو دارد؟

۱) ۵۰

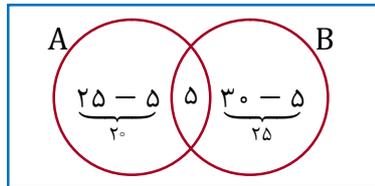
۲) ۴۶

۳) ۴۴

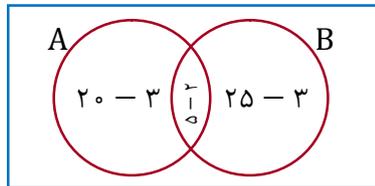
۴) ۳۹

پاسخ

۴ حالت اولیه:



حالت جدید:



با توجه به نمودار رسم شده داریم:

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 17$$

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 22$$

$$n((A - B) \cup (B - A)) = 22 + 17 = 39$$

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۲: متمم یک مجموعه

زیرواحد یادگیری

تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷. متمم مجموعه  $(B - A) - A'$  نسبت به مجموعه مرجع  $U$

کدام است؟

۱)  $A$

۲)  $A'$

۳)  $A \cup B$

۴)  $(A \cup B)'$

پاسخ

۳

میدانید

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

می توان نوشت:

$$B - A = B \cap A'$$

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

چون  $A - (A \cap B) = A \cap B'$  پس اگر در این رابطه به جای

مجموعه  $A$ ، مجموعه  $A'$  را جایگزین کنیم، داریم:

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

بنابراین متمم این مجموعه برابر  $A \cup B$  خواهد بود.

فیلم پاسخ



۸ اگر  $A$  منتهای و  $B$  نامنتهای باشد، کدام مجموعه حتماً نامنتهای

است؟

۱  $A - B$

۲  $A \cap B$

۳  $B - A$

۴  $\mathbb{R} - B$

## پاسخ

۳ برای رسیدن به مجموعه  $B - A$  باید تعداد محدودی از

اعضای مجموعه نامنتهای  $B$  را حذف کنیم، زیرا  $A$  منتهای است. در نتیجه مجموعه حاصل باز هم نامنتهای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در گزینه «۱»: اعضای مشترک مجموعه‌های  $A$  و  $B$  نیز از مجموعه  $A$  حذف می‌شود و با توجه به منتهای بودن  $A$  حتماً  $A - B$  هم منتهای خواهد بود.

- در گزینه «۲»: می‌دانیم اشتراک هر مجموعه منتهای با مجموعه دیگر منتهای خواهد بود.

- در گزینه «۴»:  $\mathbb{R} - B$  همواره نامنتهای نخواهد بود. به عنوان مثال اگر  $B$  را مجموعه  $\mathbb{R} - \{0\}$  در نظر بگیریم که مجموعه‌ای نامنتهای است، حاصل  $\mathbb{R} - B = \{0\}$  خواهد بود که منتهای است.

فیلم پاسخ



۹. در یک کلاس ۲۵ نفری، تعداد ۱۵ نفر عضو تیم فوتبال و ۱۱ نفر عضو تیم بسکتبال هستند. اگر ۵ نفر از دانش‌آموزان این کلاس عضو هیچ تیمی نباشند، تعداد نفراتی که در هر دو تیم عضو هستند، کدام است؟

- ۱) ۴  
۲) ۵  
۳) ۶  
۴) ۷

## پاسخ

۳ روش اول: چون  $A \cup B$  و  $A' \cap B'$  متمم یکدیگرند، پس داریم:

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

و نیز داریم:

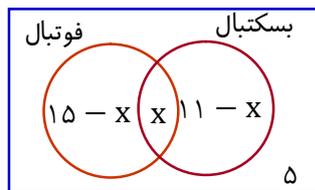
$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow n(A' \cap B') = n(U) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B))$$

$$5 = 25 - (11 + 15 - n(A \cap B))$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = 6$$

روش دوم: از نمودار استفاده می‌کنیم:



$$15 - x + x + 11 - x + 5 = 25$$

$$\Rightarrow x = 6$$

## ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۲: متمم یک مجموعه

زیرواحد یادگیری

تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۰. در الگوی خطی  $t_n$ ، جمله چهارم برابر ۵ و جمله نهم برابر ۱۱ می‌باشد. جمله دهم چقدر از جمله ششم بیشتر است؟

۱)  $۳/۶$

۲)  $۷/۲$

۳)  $۵/۴$

۴)  $۴/۸$

## پاسخ

۴. با توجه به اینکه دنباله از الگوی خطی تبعیت می‌کند جمله عمومی آن به صورت  $t_n = an + b$  خواهد بود.

$$\begin{aligned} t_4 = 5 &\Rightarrow \begin{cases} 4a + b = 5 \\ 9a + b = 11 \end{cases} \\ t_9 = 11 &\Rightarrow \end{aligned}$$

$$\frac{-5a = -6}{-5a = -6} \Rightarrow a = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$$

$$b = 0\frac{1}{5}$$

در نتیجه جمله عمومی به صورت  $t_n = 1\frac{1}{5}n + 0\frac{1}{5}$  می‌باشد.

$$t_{10} = 12\frac{1}{5}, t_6 = 7\frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow t_{10} - t_6 = 12\frac{1}{5} - 7\frac{1}{5} = 5\frac{0}{5} = 5$$

راه دوم: براساس مفهوم شیب خط و ثابت بودن شیب در نمودار خطی:

$$t_n = an + b$$

$$a = \frac{t_9 - t_4}{9 - 4} = \frac{t_{10} - t_6}{10 - 6}$$

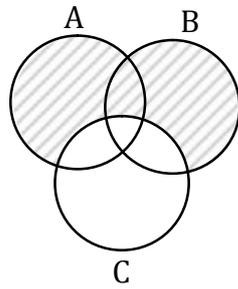
$$\Rightarrow \frac{11 - 5}{9 - 4} = \frac{t_{10} - t_6}{10 - 6}$$

$$\Rightarrow t_{10} - t_6 = \frac{6 \times 6}{5} = 7\frac{2}{5}$$

فیلم پاسخ



۱۱. در نمودار زیر، کدام قسمت هاشور خورده است؟



- ①  $(A \cap B) - C$   
 ②  $(A \cup B) \cap C$   
 ③  $(A \cup B) - C$   
 ④  $C - (A \cup B)$

پاسخ

③ قسمت هاشور خورده، اعضای از  $A \cup B$  را نشان می‌دهد که در  $C$  نیستند. پس  $(A \cup B) - C$  هاشور خورده است.

ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۱: مجموعه‌های متناهی و نامتناهی

زیرواحد یادگیری

بازه‌ها و اعمال اجتماع و اشتراک و تفاضل

حیطه شناختی

مقدماتی

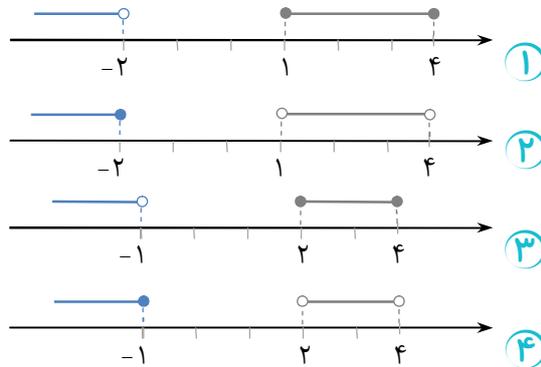
فیلم پاسخ



meraat.ir

۱۲. بازه  $\mathbb{R} - ((-2, 1] \cup [4, +\infty))$  در کدام گزینه آمده

است؟



پاسخ

۲ ابتدا بازه  $(-2, 1] \cup [4, +\infty)$  را رسم می‌کنیم.



بنابراین بازه  $\mathbb{R} - ((-2, 1] \cup [4, \infty))$  برابر است با:



ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۱: مجموعه‌های منتهای و نامنتهای

زیرواحد یادگیری

بازه‌ها و اعمال اجتماع و اشتراک و تفاضل

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۳. در دنباله درجه دوم  $a_n = an^2 + bn + c$ ، اگر جمله سوم برابر با ۹، جمله پنجم برابر با ۱۲ و همچنین  $a$  برابر با نصف جمله دوم باشد، جمله چهاردهم دنباله برابر با کدام گزینه است؟

- ① -۷۱۷  
 ② ۶۰۵  
 ③ -۸۰۳  
 ④ ۵۰۳

## پاسخ

①

$$\left. \begin{aligned} a_3 = 9a + 3b + c = 9 & \quad (1) \\ a_5 = 25a + 5b + c = 12 & \quad (2) \end{aligned} \right\} \Rightarrow 16a + 2b = 3 \quad (3)$$

$$a = \frac{1}{4}a_3 \Rightarrow a = \frac{1}{4}(4a + 2b + c)$$

$$\Rightarrow a + b = -\frac{c}{2} \quad (4)$$

$$(1), (4): 9a + 3b - 2a - 2b = 9 \Rightarrow 7a + b = 9 \quad (5)$$

$$(3), (5): 2a = -15 \Rightarrow a = \frac{-15}{2}, b = \frac{123}{2}, c = -108$$

$$\Rightarrow a_n = -\frac{15}{2}n^2 + \frac{123}{2}n - 108$$

$$\Rightarrow a_{14} = -\frac{15}{2} \times 14^2 + \frac{123}{2} \times 14 - 108 = -717$$

## ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۳: الگو و دنباله

زیرواحد یادگیری

الگوهای غیرخطی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۴. مجموعه  $A - (A - B)$  برابر با کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

۱)  $B$

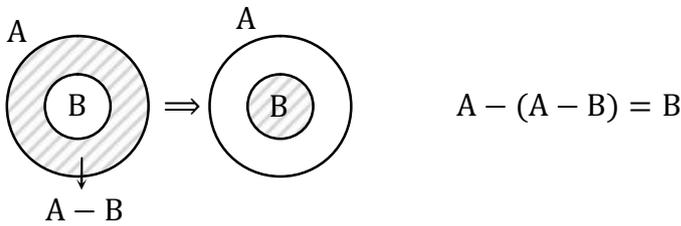
۲)  $B - A$

۳)  $\emptyset$

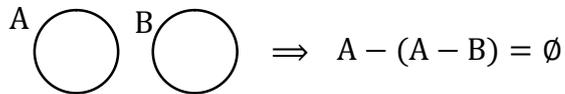
۴)  $A \cap B$

پاسخ

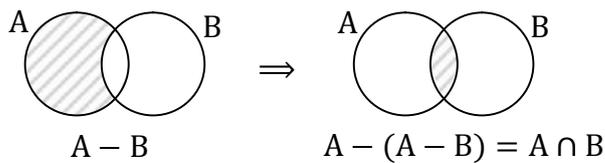
۲ بررسی گزینه (۱): اگر مجموعه  $A$  و  $B$  را به صورت زیر در نظر بگیریم، داریم:



بررسی گزینه (۳): اگر مجموعه  $A$  و  $B$  را به صورت زیر در نظر بگیریم، داریم:



بررسی گزینه (۴): اگر مجموعه  $A$  و  $B$  را به صورت زیر در نظر بگیریم، داریم:



فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۱: مجموعه‌های منتهای و نامتهای

زیرواحد یادگیری

بازه‌ها و اعمال اجتماع و اشتراک و تفاضل

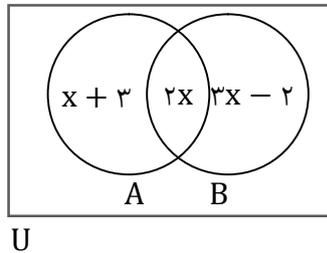
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۵. در نمودار شکل زیر، تعداد اعضای هر قسمت مشخص شده است. اگر داشته باشیم  $n(A' \cap B') = ۱۵$  و  $n(U) = ۳۴$ ، در این صورت  $n(A - B)$  برابر با کدام گزینه است؟



- ۱) ۴  
۲) ۵  
۳) ۶  
۴) ۷

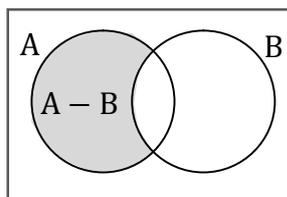
## پاسخ

۳) می‌دانیم  $(A \cup B)' = A' \cap B'$ ، پس  $A \cup B$  و  $A' \cap B'$  متمم یکدیگر هستند، یعنی:

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

$$n(A \cup B) = n(U) - n(A' \cap B') = ۳۴ - ۱۵ = ۱۹$$

از طرفی مطابق نمودار داریم:



$$n(A \cup B) = x + ۳ + ۲x + ۳x - ۲ = ۱۹$$

$$\Rightarrow ۶x + ۱ = ۱۹ \Rightarrow x = ۳$$

$$n(A - B) = x + ۳ = ۳ + ۳ = ۶$$

## ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۲: متمم یک مجموعه

زیرواحد یادگیری

تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۶. اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعهٔ ناتهی و همچنین  $A \subseteq B$  باشد، کدام

گزینه نادرست است؟

①  $A' \subseteq B'$

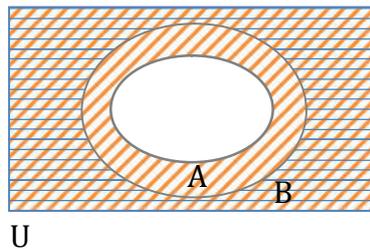
②  $B' \subseteq A'$

③  $A \cap B = A$

④  $A \cup B = B$

### پاسخ

۱ با توجه به شکل زیر، گزینه‌های (۳) و (۴) واضح است که برقرارند. برای تحقیق گزینه‌های (۱) و (۲) کافی است  $A'$  و  $B'$  را با سایه زدن مشخص کنیم. اگر  $A'$  را با  $///$  و  $B'$  را با  $\equiv$  نمایش دهیم، واضح است که  $B' \subseteq A'$



### ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۲: متمم یک مجموعه

زیرواحد یادگیری

مجموعه مرجع و متمم یک مجموعه

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۷. اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه دلخواه باشند، کدام یک از گزینه‌های

زیر بیانگر دو مجموعه جدا از هم نمی‌باشند؟

۱  $A \cap B, A' \cap B'$

۲  $A' \cap B, A \cap B'$

۳  $A' \cap B', A' \cup B'$

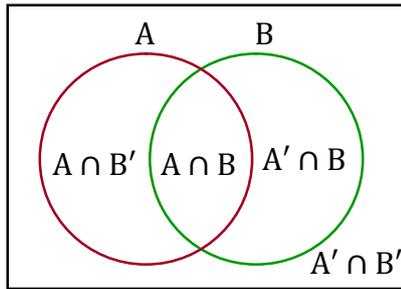
۴  $A \cap B, A' \cup B'$

پاسخ

۳

میدانید

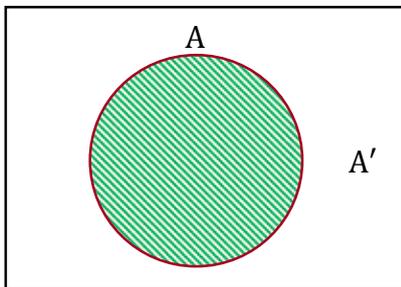
دو مجموعه دلخواه  $A$  و  $B$ ، مجموعه مرجع را به ۴ زیرمجموعه جدا از هم تقسیم می‌کنند:



بنابراین با توجه به شکل، گزینه‌های «۱» و «۲» دو مجموعه جدا از هم را شامل می‌شوند.

میدانید

هر مجموعه با مجموعه متمم خود، دو مجموعه جدا از هم هستند.



$A \cap A' = \emptyset \Rightarrow A$  و  $A'$  جدا از هم هستند.

میدانید

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

فیلم پاسخ



بنابراین دو مجموعه در گزینه «۴» متمم هستند و دو مجموعه متمم، مجموعه‌هایی جدا از هم هستند.

$$A \cap B \subseteq A \cup B$$

بنابراین برای گزینه «۳» داریم:  $A' \cap B' \subseteq A' \cup B'$  در نتیجه این دو مجموعه جدا از هم نیستند.

## ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۲: متمم یک مجموعه

زیرواحد یادگیری

جبر مجموعه‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

۱۸. در الگوی زیر، مرحله سی‌ام از چند چوب کبریت تشکیل می‌شود؟



مرحله (۱)      مرحله (۲)      مرحله (۳)

۱) ۹۷

۲) ۹۵

۳) ۹۴

۴) ۹۱

### پاسخ

۴. در هر مرحله یک مربع شامل ۳ چوب کبریت به مرحله قبل اضافه شده است.

مرحله	۱	۲	۳	۴	...	n
تعداد چوب کبریت	۴	۴ + ۳	۴ + ۲(۳)	۴ + ۳(۳)	...	۴ + (n - ۱)۳

جمله عمومی دنباله به صورت  $a_n = 4 + 3(n - 1)$  است.

پس در مرحله سی‌ام تعداد چوب کبریت‌ها برابر است با:

$$a_{30} = 4 + 3(30 - 1) = 91$$

### ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۳: الگو و دنباله

زیرواحد یادگیری

الگوی خطی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۹. اگر در دنباله‌ای رابطه  $t_{n+1} = \frac{6t_n+1}{6}$  برقرار باشد و داشته باشیم  $t_1 = 3$ ، آن گاه دویست و هفدهمین جمله این دنباله  $(t_{217})$  برابر با کدام گزینه است؟

- ۱) ۳۷  
۲) ۳۸  
۳) ۳۹  
۴) ۴۰

## پاسخ

۳

میدانید

در الگوهای خطی، جمله عمومی به صورت  $t_n = an + b$  می‌باشد که در آن‌ها میزان تغییرات جملات متوالی، همواره برابر مقداری ثابت است.

$$t_{n+1} = \frac{6t_n+1}{6} \Rightarrow 6t_{n+1} = 6t_n + 1$$

$$\Rightarrow 6t_{n+1} - 6t_n = 1 \Rightarrow 6(t_{n+1} - t_n) = 1$$

$$\Rightarrow \boxed{t_{n+1} - t_n = \frac{1}{6}}$$

چون تفاضل هر جمله از جمله قبل مقداری ثابت و برابر  $\frac{1}{6}$  است، دنباله از نوع خطی است. بنابراین:

$$n = 1 \Rightarrow t_2 - t_1 = \frac{1}{6} \Rightarrow t_2 - 3 = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow t_2 = 3 + \frac{1}{6} = \frac{19}{6}$$

الگوی دنباله ثابت:  $t_n = an + b$

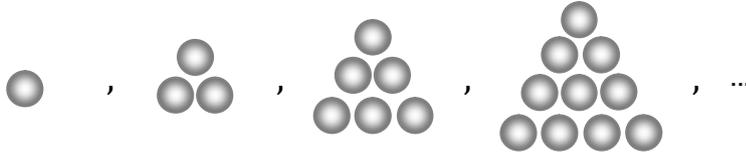
$$\begin{cases} t_1 = a + b = 3 \\ t_2 = 2a + b = \frac{19}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \boxed{a = \frac{19}{6} - 3 = \frac{1}{6}}, \boxed{b = 3 - \frac{1}{6} = \frac{17}{6}}$$

$$t_n = \frac{1}{6}n + \frac{17}{6} \Rightarrow t_{217} = \frac{1}{6}(217) + \frac{17}{6} = 39$$



۲۰. به دنباله زیر، دنباله مثلثی می گویند. چندمین جمله دنباله مثلثی برابر با ۱۰۵ می باشد؟



شکل (۱)      شکل (۲)      شکل (۳)      شکل (۴)

۱۳ ①

۱۴ ②

۱۵ ③

۱۶ ④

۲

مرحله	۱	۲	۳	۴	...	n
تعداد	۱	۳	۶	۱۰	...	$\frac{n(n+1)}{2}$

جمله عمومی دنباله مثلثی به صورت  $a_n = \frac{n(n+1)}{2}$  می باشد.

$$\frac{n(n+1)}{2} = 105 \Rightarrow n(n+1) = 2 \times 105$$

$$\Rightarrow n(n+1) = 2 \times 7 \times 15$$

$$\Rightarrow n(n+1) = 14 \times 15$$

## ریاضی (۱)

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۳: الگو و دنباله

زیرواحد یادگیری

الگوهای غیرخطی

حیطه شناختی

مقدماتی

## پاسخ

فیلم پاسخ



۲۱. نقطه  $A$  و خط  $d$  در یک صفحه مفروضند. اگر فقط ۲ نقطه در صفحه وجود داشته باشد که فاصله آنها از نقطه  $A$  و خط  $d$  برابر ۱ باشد، فاصله نقطه  $A$  از خط  $d$  کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

- ① صفر  
 ② ۱  
 ③  $\sqrt{2}$   
 ④ ۲

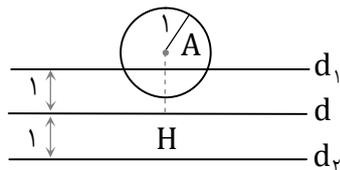
## پاسخ

۴

میدانید

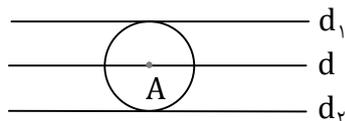
۱- مجموعه نقاطی از صفحه که فاصله آنها از نقطه  $A$  برابر  $r$  است، دایره‌ای است به مرکز  $A$  و شعاع  $r$   
 ۲- نقاطی از صفحه که فاصله آنها از خط  $d$  برابر  $r$  است، روی دو خط موازی  $d$  در دو طرف  $d$  و به فاصله  $r$  از آن قرار دارند.  
 در دو وضعیت خطوط  $d_1$  و  $d_2$  و دایره به مرکز  $A$  و شعاع ۱ در دو نقطه متقاطعند:

۱- دایره با یکی از خطوط  $d_1$  و  $d_2$  در دو نقطه متقاطع است:



$d$  فاصله نقطه  $A$  از خط  $d$  =  $AH \in (0, 2)$

۲- دایره با هر کدام از خطوط  $d_1$  و  $d_2$  در یک نقطه مماس است:



$d$  فاصله  $A$  از خط  $d$  =  $AH = 0$

در نتیجه فاصله نقطه  $A$  از خط  $d$  متعلق به بازه  $[0, 2)$  خواهد بود و فقط گزینه «۴» در این بازه نیست.

فیلم پاسخ



دقت کنید که اگر فاصله نقطه  $A$  از خط  $d$  برابر ۲ باشد، فقط یک نقطه با این ویژگی وجود خواهد داشت.

هندسه (۱)

فصل

فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال

واحد یادگیری

درس ۱: ترسیم‌های هندسی

زیرواحد یادگیری

مکان هندسی و فاصله

حیطه شناختی

پیشرفته

۲۲. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.

ب) هر نقطه که از دو سر یک پاره‌خط به یک فاصله باشد، روی عمودمنصف آن پاره‌خط قرار دارد.

پ) مثلثی با اضلاع ۴، ۵ و ۱۰ وجود دارد.

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

## پاسخ

۲) موارد الف) و ب) خواص نیمساز و عمودمنصف می‌باشند و کاملاً درست هستند و عکس آن‌ها نیز درست است. در مورد پ) می‌دانیم در هر مثلث، جمع هر دو ضلع از ضلع سوم بزرگ‌تر است. در حالی که در پ) داریم:

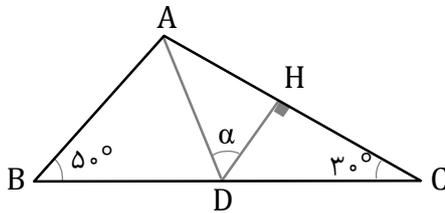
نمی‌توان مثلث رسم کرد  $\Rightarrow 5 + 4 < 10$

فیلم پاسخ



۳۳. در شکل زیر نقطه D از دو ضلع AB و AC به یک فاصله است.

اندازه زاویه  $\widehat{ADH}$  چند درجه است؟



۱)  $30^\circ$

۲)  $35^\circ$

۳)  $37^\circ$

۴)  $40^\circ$

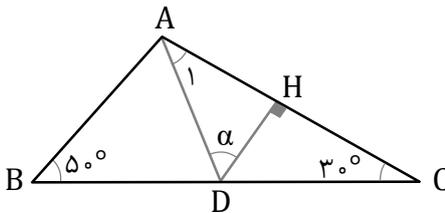
پاسخ

۴

میدانید

فاصله هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع زاویه با هم برابر است.

نقطه D از دو ضلع AB و AC به یک فاصله است، پس AD نیمساز زاویه  $\widehat{A}$  است:



$$\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 100^\circ \Rightarrow \widehat{A}_1 = 50^\circ$$

$$\widehat{A}_1 + \alpha + \widehat{H} = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 40^\circ$$

فیلم پاسخ



۲۴. در چند حالت زیر یک مربع قابل رسم است؟

الف) دانستن اندازه قطر آن

ب) دانستن اندازه ضلع آن

پ) دانستن فاصله مرکز مربع تا یک ضلع

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) هیچ‌یک

### پاسخ

۱) در هر سه حالت مربع قابل رسم است.

در حالت اندازه قطر، چون قطرها با هم برابر و عمود منصف یکدیگرند، با رسم دو قطر، مربع مشخص می‌شود.

در حالت اندازه ضلع، چون چهار ضلع برابرند می‌توان اندازه قطر را به دست آورد بنابراین، مربع قابل رسم است.

در حالت فاصله مرکز مربع تا یک ضلع، این مقدار برابر نصف اندازه ضلع مربع است. پس اندازه ضلع مربع معلوم می‌شود و مربع قابل رسم است.

فیلم پاسخ

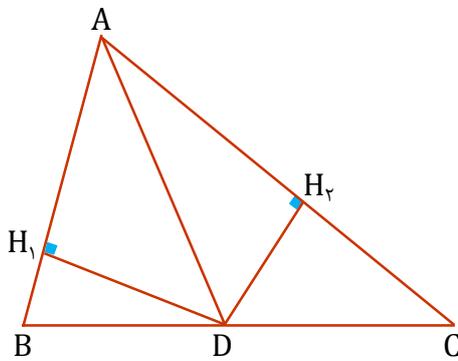


۲۵. در مثلث  $ABC$  به مساحت ۸، مجموع فواصل  $D$  (پای نیمساز  $AD$ ) از دو ضلع  $AB$  و  $AC$  به طول‌های ۴ و ۶ چقدر است؟

- ① ۱  
 ②  $1/6$   
 ③  $1/8$   
 ④  $3/2$

## پاسخ

۴. نقطه  $D$  روی نیمساز است پس فاصله آن از دو ضلع  $AB$  و  $AC$  با هم برابر است:



$$DH_1 = DH_2 = h$$

$$\begin{aligned} \text{مساحت } \triangle ABC &= \text{مساحت } \triangle ADB + \text{مساحت } \triangle ADC \\ &= \frac{1}{2} DH_1 \times AB + \frac{1}{2} DH_2 \times AC \\ \Rightarrow 8 &= \frac{1}{2} (4 \times h) + \frac{1}{2} (6 \times h) \Rightarrow h = 1/6 \\ \Rightarrow DH_1 + DH_2 &= 2h = 3/2 \end{aligned}$$

## هندسه (۱)

فصل

فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال

واحد یادگیری

درس ۱: ترسیم‌های هندسی

زیرواحد یادگیری

خواص نیمساز و ترسیم آن

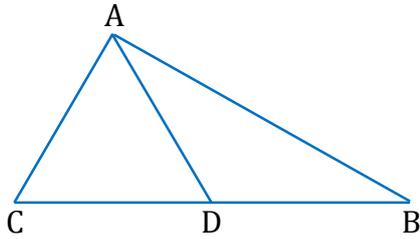
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۶. در شکل زیر  $DA = DB = DC$  است،  $\hat{B} + \hat{C}$  چند درجه است؟



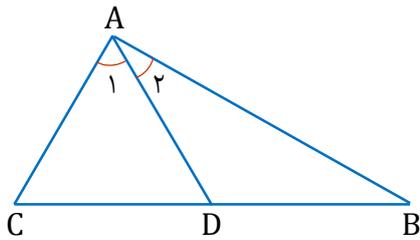
۹۰° (۱)

۸۷° (۲)

۸۴° (۳)

۱۰۴° (۴)

پاسخ



$$DA = DC \Rightarrow \hat{C} = \hat{A}_1$$

$$DA = DB \Rightarrow \hat{B} = \hat{A}_2$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 2\hat{B} + 2\hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 90^\circ$$

بدانید

روش دوم:

اگر در یک مثلث میانه وارد بر یک ضلع نصف آن ضلع باشد، آنگاه مثلث قائم‌الزاویه است.

چون  $AD = DC = DB$  پس  $\hat{A} = 90^\circ$  لذا  $\hat{B} + \hat{C} = 90^\circ$

هندسه (۱)

فصل

فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال

واحد یادگیری

درس ۱: ترسیم‌های هندسی

زیرواحد یادگیری

خواص عمودمنصف و ترسیم آن

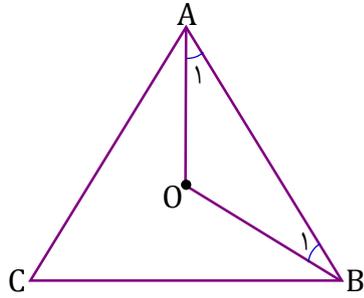
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

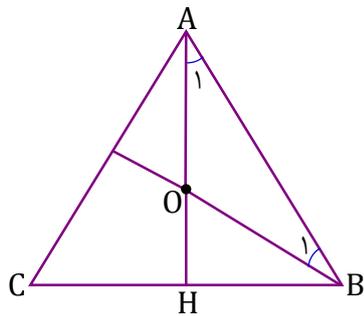


۲۷. در مثلث متساوی الساقین  $ABC$ ،  $\hat{A} = 70^\circ$  و  $\hat{B} = \hat{C}$  است. اگر  $O$  محل برخورد عمودمنصف‌ها باشد،  $\hat{A}_1 + \hat{B}_1$  چند درجه است؟



- ۱)  $30^\circ$   
 ۲)  $45^\circ$   
 ۳)  $60^\circ$   
 ۴)  $70^\circ$

۴



چون  $AB = AC$  است پس  $AH$  عمودمنصف و نیمساز است.

$$\hat{A}_1 = \frac{70^\circ}{2} = 35^\circ$$

چون  $O$  محل برخورد عمودمنصف‌ها است پس:

$$OA = OB \rightarrow \hat{B}_1 = \hat{A}_1 = 35^\circ$$

$$\rightarrow \hat{A}_1 + \hat{B}_1 = 70^\circ$$

فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال

درس ۱: ترسیم‌های هندسی

خواص عمودمنصف و ترسیم آن



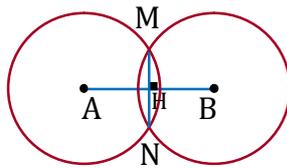
۲۸. می خواهیم به کمک رسم عمودمنصف، پاره خط  $AB$  را به ۴ قسمت برابر تقسیم کنیم. برای این کار حداقل چند کمان باید رسم شود؟



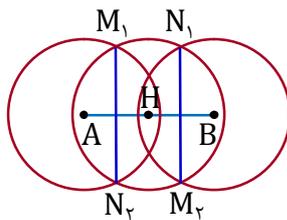
- ۱) ۲  
۲) ۳  
۳) ۴  
۴) ۵

## پاسخ

۲) ابتدا به مراکز  $A$  و  $B$  دو کمان به اندازه‌های  $r$  ( $r > \frac{AB}{4}$ ) رسم می کنیم تا یکدیگر را در  $M$  و  $N$  قطع کنند. پاره خط  $MN$  عمودمنصف است.



محل برخورد  $AB$  و  $MN$  را  $H$  می نامیم به مرکز  $H$  و شعاع  $r$  دایره‌ای رسم می کنیم تا دو دایره قبل را در ۴ نقطه  $M_1, N_1, M_2, N_2$  قطع کند.



محل برخورد  $M_1N_1$  و  $M_2N_2$  با خط  $AB$ ، هر کدام از پاره خط‌های  $AH$  و  $BH$  را نصف می کنند.

## هندسه (۱)

فصل

فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال

واحد یادگیری

درس ۱: ترسیم‌های هندسی

زیرواحد یادگیری

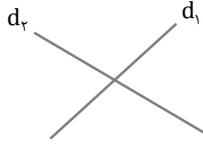
خواص عمودمنصف و ترسیم آن

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ





۲۹. دو خط متقاطع  $d_1$  و  $d_2$  در شکل زیر مفروض‌اند. چند نقطه در صفحه این دو خط می‌توان یافت که از  $d_1$  به فاصله یک و از  $d_2$  به فاصله دو باشند؟

۱ بی‌شمار

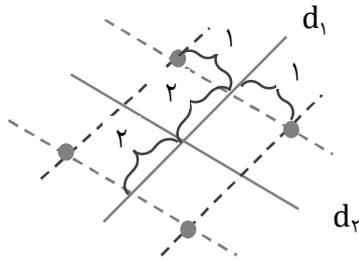
۲ ۱

۳ ۲

۴ ۴

### پاسخ

۴ مجموعه نقاطی که از خط  $d_1$  به فاصله یک باشند، دو خط موازی  $d_1$  و در دو طرف آن به فاصله ۱ و مجموعه نقاطی که از خط  $d_2$  به فاصله دو باشند، دو خط موازی  $d_2$  و در دو طرف آن به فاصله ۲ است. نقاط تلاقی این خطوط (چهار نقطه) جواب مسأله است.



### هندسه (۱)

فصل

فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال

واحد یادگیری

درس ۱: ترسیم‌های هندسی

زیرواحد یادگیری

مکان هندسی و فاصله

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



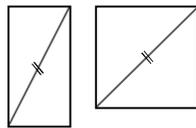
۳۰. کدام یک از اشکال هندسی زیر با معلومات داده شده به صورت

منحصر بفرد قابل رسم می‌باشد؟

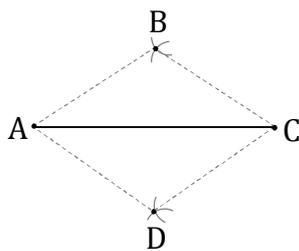
- ۱) مستطیلی که طول قطر آن ۴ باشد.
- ۲) لوزی که طول ضلع آن ۴ و طول قطر آن ۶ باشد.
- ۳) متوازی‌الاضلاعی که طول قطرهای آن ۵ و ۸ باشد.
- ۴) متوازی‌الاضلاعی که طول اضلاع آن ۴ و ۶ باشد.

## پاسخ

۲) مستطیلی که طول قطر آن ۴ باشد، منحصر به فرد نیست. مثلاً:



متوازی‌الاضلاعی که دو ضلع آن معلوم باشد، به صورت منحصر به فرد قابل رسم نمی‌باشد و برای یکتا بودن نمایش آن باید زاویه بین دو ضلع معلوم آن مشخص شود. همچنین متوازی‌الاضلاعی که دو قطر آن مشخص باشد، به صورت منحصر به فرد قابل رسم نیست. برای رسم لوزی که طول ضلع آن ۴ و طول قطر آن ۶ باشد، کافی است پاره‌خط  $AC$  را به طول ۶ رسم کنیم و از  $A$  و  $C$  کمان‌هایی به اندازه ۴ بزنیم تا یکدیگر را در نقاط  $B$  و  $D$  قطع کنند.



فیلم پاسخ



۳۱. کدام دسته از کمیت‌های زیر، همگی اصلی هستند؟

- ① جرم - وزن - طول - شدت جریان الکتریکی
- ② جرم - زمان - مساحت - شدت روشنایی
- ③ جرم - دما - طول - جریان الکتریکی
- ④ جرم - دما - زمان - سرعت

پاسخ

③ مطابق جدول ۱-۱ کتاب درسی، هفت کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، (شدت) جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت‌های اصلی هستند. بنابراین در گزینه «۱»: وزن، گزینه «۲»: مساحت و در گزینه «۴»: سرعت اصلی نیستند.

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک

/ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی /

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها /

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی

حیطه شناختی

مقدماتی

۳۲. در مدل‌سازی پرتاب یک توپ بسکتبال از کدام اثر نمی‌توان

صرف‌نظر کرد؟

- ۱) درزها و برجستگی‌های روی توپ
- ۲) چرخش توپ به دور خودش
- ۳) نیروی مقاومت هوا
- ۴) نیروی گرانش وارد بر توپ

پاسخ

۴) در مدل‌سازی از اثرهایی می‌توان صرف‌نظر کرد که در توصیف یک پدیده تأثیر چندانی نداشته باشد. البته در مدل‌سازی حرکت توپ، از نیروی مقاومت به‌راحتی نمی‌توان صرف‌نظر کرد. اما در مقایسه و در ساده‌سازی‌های اولیه فقط نیروی گرانش را در نظر می‌گیرند. اما اگر بخواهیم بررسی‌های دقیق‌تری داشته باشیم، نیروی مقاومت هوا را هم لحاظ می‌کنیم.

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک / اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی / اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها / اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

فیزیک دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۳. با توجه به وسایل اندازه‌گیری (آ) و (ب) چه تعداد از عبارات زیر درست بیان شده است؟

5.27 cm

(آ)

0 1 2 3 cm cm cm

(ب)

الف) دقت وسیله (آ)،  $0.02 \text{ cm}$  است.

ب) دقت وسیله (ب)،  $2 \text{ mm}$  است.

پ) دقت وسیله (آ)،  $10$  برابر دقت وسیله (ب) است.

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

## پاسخ

۳) ۱- همان‌طور که می‌دانید دقت یک وسیله دیجیتال، یک واحد از آخرین مرتبه‌ای است که نمایش می‌دهد. پس داریم:

عبارت (الف) نادرست است  $\Rightarrow 0.01 \text{ cm} = \text{دقت وسیله (آ)}$

۲- دقت یک وسیله مدرج، ریزترین درجه‌بندی این وسیله است. یعنی:

عبارت (ب) درست است  $\Rightarrow 2 \text{ mm} = 0.2 \text{ cm} = \text{دقت وسیله (ب)}$

۳- نسبت اندازه دقت دو وسیله برابر است با:

$$\frac{\text{دقت وسیله (آ)}}{\text{دقت وسیله (ب)}} = \frac{0.01}{0.2} = \frac{1}{20}$$

پس دقت وسیله (آ)،  $20$  برابر دقت وسیله (ب) است. پس عبارت (ب) نادرست است.

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک / اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی / اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها / اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۴. آهنگ خروج آب از دهانهٔ یک شیلنگ برابر  $۱۰۰ \frac{\text{ft}^3}{\text{min}}$  است. چند ساعت طول می‌کشد تا توسط این شیلنگ مخزن آبی به حجم  $۱۲۱۵ \text{m}^3$  پر از آب شود؟ (هر فوت (ft) برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ برابر  $۲/۵ \text{cm}$  فرض شود).

۱) ۷

۲) ۷/۵

۳) ۹/۵

۴) ۱۲

۲

$$۱ \text{ ft} = ۱۲ \text{ inch} = ۱۲ \times ۲/۵ \text{ cm} = ۳۰ \text{ cm} = ۰/۳ \text{ m}$$

$$۱۰۰ \frac{\text{ft}^3}{\text{min}} = ۱۰۰ \times \frac{(۰/۳ \text{ m})^3}{\text{min}} = ۲/۷ \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

$$\text{مدت زمان} = \frac{\text{حجم}}{\text{آهنگ تغییر حجم}} = \frac{۱۲۱۵}{۲/۷} = ۴۵۰ \text{ min} = ۷/۵ \text{ h}$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک / اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی / اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها / اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

حیطه شناختی

مقدماتی

## پاسخ

فیلم پاسخ



۳۵. طول یک میله آهنی را چند مرتبه اندازه گرفته‌ایم و اندازه‌ها مطابق جدول زیر به دست آمده است. کدام گزینه گزارش صحیحی از طول این میله آهنی را بر حسب سانتی‌متر بیان می‌کند؟

دفعات اندازه‌گیری	۱	۲	۳	۴	۵	۶
cm(طول (برحسب	۲۳/۲	۲۹/۱	۲۹/۴	۳۴/۱	۲۹/۵	۲۸/۹

۱) ۲۸/۰

۲) ۲۹/۰

۳) ۲۹/۲

۴) ۲۹/۴

## پاسخ

۳) ابتدا دو داده که با بقیه فاصله دارند را حذف می‌کنیم.  
(۲۳/۲cm , ۳۴/۱cm)

سپس از بقیه داده‌ها میانگین گرفته و گزارش طول میله را بیان می‌کنیم.

$$\bar{l} = \frac{۲۹/۱ + ۲۹/۴ + ۲۹/۵ + ۲۸/۹}{۴} = ۲۹/۲۲۵ \text{cm}$$

با توجه به اینکه دقت وسیله ۰/۱cm است، نتیجه را باید به صورت ۲۹/۲cm گزارش کنیم.

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک / اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی / اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها / اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۶. سریع‌ترین میزان رشد گیاه متعلق به گیاهی موسوم به هسپروویوکاویپلی است که در طی ۱۴ روز،  $\frac{3}{7}$  متر رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه به طور تقریبی چند میکرومتر بر ثانیه است؟

۱) ۳

۲) ۶۰

۳) ۹۰

۴) ۱۰۰

پاسخ

$$\begin{aligned} \text{آهنگ رشد گیاه} &= \frac{3/7\text{m}}{14 \text{ روز}} = \frac{3/7\text{m}}{14 \text{ روز}} \times \left(\frac{1 \text{ روز}}{24 \times 3600 \text{ s}}\right) \left(\frac{10^6 \mu\text{m}}{1 \text{ m}}\right) \\ &\simeq 3/05 \frac{\mu\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

۱

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک

/ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی /

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها /

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۷. چه تعداد از کمیت‌های «شتاب»، «گرما»، «چگالی»، «وزن» و «توان» برداری هستند؟

- ① یک  
 ② دو  
 ③ سه  
 ④ صفر

② کمیت‌های شتاب و وزن (نیروی وزن) برداری هستند.

پاسخ

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک  
 / اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی /  
 اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها /  
 اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۸. اگر هر سال نوری مسافتی باشد که نور در یک سال طی می کند و فاصله زمین تا خورشید  $152 \times 10^6 \text{ km}$  باشد، این فاصله تقریباً چند سال نوری است؟ ( $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  = سرعت نور)

- ①  $16 \times 10^{-5}$   
 ②  $8 \times 10^{-5}$   
 ③  $1/6 \times 10^{-5}$   
 ④  $8 \times 10^{-6}$

## پاسخ

③ ابتدا مدت زمان یک سال را برحسب ثانیه محاسبه می کنیم:

$$1 \text{ سال} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ روز}} \times \frac{3600 \text{ ثانیه}}{1 \text{ ساعت}} = 31536000 \text{ s}$$

یک سال نوری برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{زمان یک سال} \times \text{سرعت نور} &= \text{سال نوری} \\ &= 3 \times 10^8 \times 31536000 \\ &= 94608 \times 10^{11} \text{ m} \end{aligned}$$

فاصله خورشید تا زمین برحسب سال نوری برابر است با:

$$152 \times 10^9 \text{ m} \times \frac{1 \text{ سال نوری}}{94608 \times 10^{11}} \approx 1/6 \times 10^{-5} \text{ سال نوری}$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل سازی در فیزیک / اندازه گیری و کمیت های فیزیکی / اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها / اندازه گیری و دقت وسیله های اندازه گیری

زیر واحد یادگیری

اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۹. یک رابطه فیزیکی به شکل  $x = AB + \frac{C}{D}$  در آزمایشگاه به دست

آمده است. اگر یکای  $x$ ،  $J$  (ژول) باشد و یکای  $A$ ،  $N$  (نیوتون) بوده

و یکای  $D$  برابر  $\frac{1}{m}$  باشد، کمیت  $\frac{B}{C}$  چه یکایی خواهد داشت؟

- ۱  $\frac{s}{kg \cdot m}$
- ۲  $\frac{kg \cdot m \cdot s}{1}$
- ۳  $\frac{m^3}{kg \cdot s^2}$
- ۴  $\frac{m \cdot s^2}{kg}$

## پاسخ

۴ در چنین مسائلی ابتدا بهتر است حتی یکاهای غیراصلی را بر حسب یکاهای اصلی بیان کنید. (برای این تبدیل باید یک چشم هم به فرمول‌ها داشته باشید.)

$$(F = ma) \Rightarrow N = kg \cdot m/s^2$$

$$(W = F \cdot d \cdot \cos\theta) \Rightarrow J = N \cdot m = kg \cdot m^2/s^2$$

می‌دانید یکاهای دو طرف تساوی باید یکسان باشند.

$$x = AB + \frac{C}{D} \Rightarrow J = N[B] + \frac{[C]}{\frac{1}{m^2}}$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} [B] = m \\ [C] = kg/s^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{[B]}{[C]} = \frac{m \cdot s^2}{kg}$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک

/ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی /

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها /

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۰. اگر  $100\text{ g}$  از ماده‌ای  $0.5\text{ L}$  حجم داشته باشد، چگالی این ماده چند کیلوگرم بر سانتی‌مترمکعب ( $\text{kg/cm}^3$ ) خواهد بود؟

۱)  $0.2$

۲)  $2 \times 10^8$

۳)  $2000$

۴)  $2 \times 10^{-4}$

پاسخ

۴ با توجه به رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{100\text{ g}}{0.5\text{ L}} = 200\text{ g/L}$$

دقت کنید که یک تبدیل یکا باید انجام دهیم، پس داریم:

$$200 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{(\text{kg})}{10^3\text{ g}} \times \frac{1\text{ L}}{10^3\text{ cm}^3} = 2 \times 10^{-4}\text{ kg/cm}^3$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی

دو جسم (مسئله و نمودار)

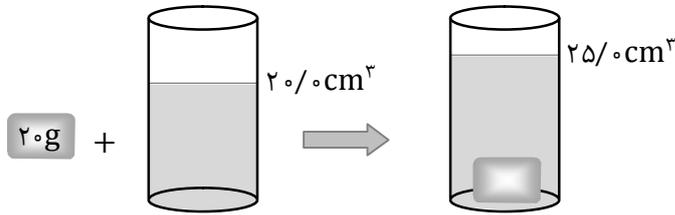
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۱. با توجه به شکل زیر چگالی جسم چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ( $\text{g/cm}^3$ )



۱) ۰/۸۰

۲) ۱/۰

۳) ۲/۰

۴) ۴/۰

### پاسخ

۴۲. حجم جسم برابر با میزان حجم جابه‌جا شده مایع بعد از ورود جسم به داخل ظرف محتوی مایع است.

$$V_{\text{جسم}} = V_2 - V_1$$

$$\frac{V_2 = 25/\text{cm}^3}{V_1 = 20/\text{cm}^3} \rightarrow V_{\text{جسم}} = 25/\text{cm}^3 - 20/\text{cm}^3 = 5/\text{cm}^3$$

بنابراین چگالی جسم برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m=20\text{g}} \rho = 4/\text{cm}^3 \text{ g/cm}^3$$

### فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی

دو جسم (مسئله و نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۲. ظرفی از جنس شیشه به ظرفیت  $200 \text{ cm}^3$  ساخته‌ایم. اگر درون ظرف پر از نفت شود مجموع جرم ظرف و نفت  $0/26 \text{ kg}$  و اگر ظرف را پر از آب کنیم مجموع جرم ظرف و آب  $0/3 \text{ kg}$  می‌شود. حجم شیشه به کار برده شده در این ظرف چند سانتی‌متر مکعب است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{نفت}} = 0/8 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{شیشه}} = 2 \text{ g/cm}^3)$$

۵۰ ۱

۰/۰۵ ۲

۱۰۰ ۳

۰/۱ ۴

## پاسخ

۱ دقت کنید که با استفاده از اطلاعات داده شده می‌توان جرم شیشه به کار برده شده را به دست آورد:

$$\begin{cases} m_{\text{شیشه}} + m_{\text{آب}} = 300 \text{ g} \\ m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{ظرف}} = 1 \times 200 = 200 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{شیشه}} = 100 \text{ g} \end{cases}$$

حال با استفاده از چگالی شیشه، حجم شیشه به کار رفته در ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{2} = 50 \text{ cm}^3$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

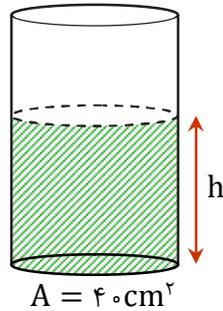
تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی

دو جسم (مسئله و نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

۴۳. در استوانه‌ای که سطح مقطع آن  $۴۰\text{ cm}^2$  است،  $۲/۴\text{ kg}$  از مایعی به چگالی  $\rho = ۱/۲\text{ g/cm}^3$  ریخته‌ایم. ارتفاع مایع درون استوانه چند سانتی‌متر خواهد بود؟



- ۲۰ (۱)  
 ۲۵ (۲)  
 ۵۰ (۳)  
 ۱۰۰ (۴)

۳

پاسخ

$$V = Ah$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۱/۲ = \frac{۲/۴ \times ۱۰^۳}{۴۰ \times h} \Rightarrow h = ۵۰\text{ cm}$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی

دو جسم (مسئله و نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۴. چگالی مایع A،  $\frac{4}{5}$  چگالی مایع B است. اگر حجم ۸ کیلوگرم از مایع A برابر ۱۰ لیتر باشد، حجم ۵kg از مایع B برابر چند لیتر است؟

- ①  $\frac{2}{5}$   
 ②  $\frac{2}{6}$   
 ③ ۴  
 ④ ۵

## پاسخ

۴ هر آن چه که در مسئله گفته شده را باید به زبان معادلات ریاضی بنویسیم و سپس جایگذاری کنیم.

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{8}{10}}{\frac{5}{V_B}} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{8V_B}{50} = \frac{4}{5} \Rightarrow V_B = 5 \text{ L}$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی دو جسم (مسئله و نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۵. چگالی و شعاع کره زمین تقریباً  $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $6 \times 10^3 \text{ km}$  و چگالی یک ستاره کوتوله سفید هم جرم با زمین تقریباً  $1 \times 10^5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است. اگر فرض کنیم زمین به یک کوتوله سفید تبدیل شود، شعاع آن تقریباً چند کیلومتر می‌شود؟ (کوتوله سفید را کروی در نظر بگیرید)

۱  $2/4 \times 10^2$

۲  $3/0 \times 10^3$

۳  $6/4 \times 10^3$

۴  $1/3 \times 10^4$

پاسخ

۱

$$\begin{aligned} m_1 &= m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \\ \Rightarrow 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \left( \left[ \frac{4}{3} \pi \times (6000 \text{ km})^3 \right] \right) \\ &= 1 \times 10^5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \left[ \frac{4}{3} \pi R_2^3 \right] \\ \Rightarrow 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times (6000 \text{ km})^3 &= 1 \times 10^5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times R_2^3 \\ \Rightarrow R_2^3 &= \frac{60}{10^6} (6000 \text{ km})^3 \\ R_2 &\approx 4 \times 10^{-2} \times 6000 \text{ km} \\ &= 240 \text{ km} = 2/4 \times 10^2 \text{ km} \end{aligned}$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی

دو جسم (مسئله و نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۶. ۲۵ گرم از یک نوع قطعه سنگی را که چگالی آن  $۲۵۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است درون ظرف کاملاً پر از آبی می‌اندازیم. چند سانتی‌متر مکعب آب از ظرف بیرون می‌ریزد؟

- ۱) ۱۰  
۲) ۱۰۰  
۳) ۲۵  
۴) ۵

## پاسخ

۱) حجم آب ریخته شده برابر حجم قطعه سنگ است، بنابراین خواهیم داشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۲/۵ = \frac{۲۵}{V} \Rightarrow V = ۱۰ \text{cm}^3$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی

دو جسم (مسئله و نمودار)

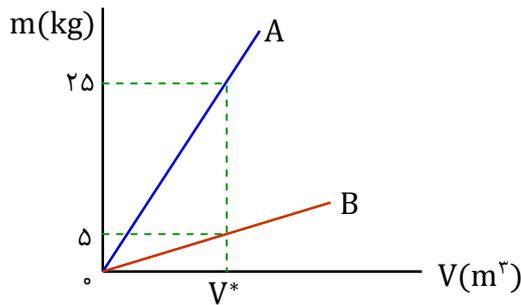
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۷. نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم برای دو جسم A و B به شکل زیر است. اگر مکعب توپری از جنس جسم A که طول هر ضلع آن x است، ۱۰۰ kg جرم داشته باشد. مکعب توپری از جنس جسم B که طول هر ضلع آن ۲x باشد، چند کیلوگرم جرم دارد؟



- ۱ ۱۶۰  
۲ ۱۲۰  
۳ ۸۰  
۴ ۴۰

پاسخ

۱ با توجه به نمودار داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \begin{cases} \rho_A = \frac{25}{V^*} \\ \rho_B = \frac{5}{V^*} \end{cases} \Rightarrow \rho_A = 5\rho_B$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A \times V_A}{\rho_B \times V_B} \Rightarrow \frac{100}{m_B} = \left(\frac{\rho_A}{\rho_B}\right) \times \left(\frac{x^3}{(2x)^3}\right)$$

$$\Rightarrow m_B = \frac{100 \times 8}{5} = 160 \text{ kg}$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی

دو جسم (مسئله و نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۸. درون آلیاژی از دو ماده A و B استفاده شده است. اگر نسبت حجم ماده A به ماده B، ۴ باشد و تغییر حجم رخ ندهد، چگالی آلیاژ برحسب  $\text{kg/m}^3$  در کدام گزینه درست بیان شده است؟  
( $\rho_A = 4\text{g/cm}^3$ ,  $\rho_B = 5\text{g/cm}^3$ )

۴/۲ ①

۴/۸ ②

۴۲۰۰ ③

۴۸۰۰ ④

پاسخ

۳

$$\frac{V_A}{V_B} = 4 \Rightarrow a = \frac{V_A}{V_{\text{کل}}} = \frac{4}{5} \text{ و } b = \frac{V_B}{V_{\text{کل}}} = \frac{1}{5}$$

بنابراین چگالی آلیاژ برابر است با:

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_{\text{کل}}} = \rho_A \times \frac{V_A}{V_{\text{کل}}} + \rho_B \times \frac{V_B}{V_{\text{کل}}} \\ &= 4 \times \frac{4}{5} + 5 \times \frac{1}{5} = 3.2 + 1 = 4.2\text{g/cm}^3 \\ &= 4200\text{kg/m}^3 \end{aligned}$$

فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

چگالی اجسام (توپر و توخالی، مخلوط و

محلول)

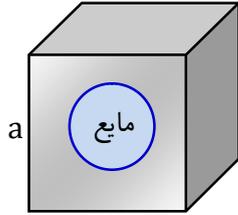
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۹. درون مکعبی فلزی به ابعاد  $a$  حفره‌ای وجود دارد که حجم آن به اندازه ۲۰ درصد حجم کل مکعب است. درون حفره را از مایع با چگالی  $۱۵۰۰ \text{ kg/m}^3$  پر کرده‌ایم و جرم کل مجموعه برابر  $۴۸۰ \text{ g}$  شده است. اگر چگالی فلز برابر  $۹۰۰۰ \text{ kg/m}^3$  باشد، ابعاد مکعب ( $a$ ) چند سانتی‌متر است؟



۱/۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴

پاسخ

$$\rho_{\text{جسم}} = ۹۰۰۰ \text{ kg/m}^3 = ۹ \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{\text{مایع}} = ۱۵۰۰ \text{ kg/m}^3 = ۱/۵ \text{ g/cm}^3$$

$$V_{\text{مکعب}} = a^3 \Rightarrow \begin{cases} V_{\text{فلز}} = \frac{۸۰}{۱۰۰} \times a^3 \\ V_{\text{مایع}} = \frac{۲۰}{۱۰۰} a^3 \end{cases}$$

$$m = \rho V$$

$$m_{\text{کل}} = m_{\text{فلز}} + m_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow ۴۸۰ = ۹ \times ۰/۸ a^3 + ۱/۵ \times ۰/۲ a^3$$

$$\Rightarrow ۴۸۰ = ۷/۲ a^3 + ۰/۳ a^3$$

$$\Rightarrow ۴۸۰ = ۷/۵ a^3 \Rightarrow a^3 = ۶۴ \Rightarrow a = ۴ \text{ cm}$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

چگالی اجسام (توپر و توخالی، مخلوط و

محلول)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۰ ۱۰۰ گرم آب به چگالی  $1 \text{ g/cm}^3$  را با  $90 \text{ g}$  مایع به چگالی  $0.6 \text{ g/cm}^3$  مخلوط کرده‌ایم. اگر  $38 \text{ g}$  از مخلوط حاصل، حجمی برابر  $40 \text{ cm}^3$  داشته باشد، حجم کل مخلوط چند سانتی‌مترمکعب از مجموع حجم اولیه آب و مایع کم‌تر است؟

- ① صفر  
② ۲۵  
③ ۵۰  
④ ۱۰۰

## پاسخ

۳ محاسبه حجم آب و مایع قبل از اختلاط آن‌ها:

$$\rho = \frac{m}{V} \begin{cases} V_{\text{آب}} = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{1} = 100 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{مایع}} = \frac{m}{\rho} = \frac{90}{0.6} = 150 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{\text{آب}} + V_{\text{مایع}} = 250 \text{ cm}^3$$

محاسبه چگالی مخلوط:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{V} = \frac{38}{40} = 0.95 \text{ g/cm}^3$$

می‌دانیم جرم مخلوط در هر شرایطی مجموع جرم مواد سازنده آن است:

$$m_{\text{کل مخلوط}} = m_{\text{آب}} + m_{\text{مایع}} = 100 + 90 = 190 \text{ g}$$

$$V_{\text{کل مخلوط}} = \frac{m_{\text{کل مخلوط}}}{\rho_{\text{مخلوط}}} = \frac{190}{0.95} = 200 \text{ cm}^3$$

$$(V_{\text{آب}} + V_{\text{مایع}}) - V_{\text{مخلوط}} = 250 - 200 = 50 \text{ cm}^3$$

## فیزیک (۱)

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

چگالی اجسام (توپر و توخالی، مخلوط و

محلول)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۱. خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به ..... آن وابسته است. ایزوتوپ‌های یک عنصر در ..... وابسته به جرم با یکدیگر متفاوت خواهند بود.

۱) عدد اتمی - خواص شیمیایی

۲) عدد اتمی - خواص فیزیکی

۳) عدد جرمی - خواص شیمیایی

۴) عدد جرمی - خواص فیزیکی

پاسخ

۲

میدانید

عدد اتمی یا تعداد پروتون‌های یک عنصر، خواص شیمیایی آن را معین می‌کند.

ایزوتوپ‌ها عدد اتمی یکسان دارند و خواص شیمیایی آن‌ها با هم یکسان است؛ اما در تعداد نوترون‌ها و خواص فیزیکی (وابسته به جرم) با هم متفاوت می‌باشند.

شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

مقدمه / عنصرها چگونه پدید آمدند؟ / آیا

همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟ / تکنسیم،

نخستین عنصر ساخت بشر

زیرواحد یادگیری

ایزوتوپ‌ها و راديوایزوتوپ‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



meraat.ir

۵۲ کدام دو مورد، دربارهٔ ایزوتوپ‌های اتم هیدروژن درست می‌باشد؟  
 (آ) در میان تمام ایزوتوپ‌های هیدروژن،  ${}^1\text{H}$  بیشترین میزان فراوانی را دارد.  
 (ب) نیم‌عمر ایزوتوپ  ${}^5\text{H}$  کمتر از ایزوتوپ  ${}^4\text{H}$  است.  
 (پ) هیدروژن، ۵ رادیوایزوتوپ دارد که ۴ تای آن ساختگی است.  
 (ت) در میان ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن،  ${}^2\text{H}$  کمترین پایداری را دارد.

۱ آ و پ

۲ آ و ت

۳ ب و پ

۴ ب و ت

پاسخ

۱ بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) مقایسهٔ پایداری و نیم‌عمر ایزوتوپ‌های هیدروژن، به صورت زیر است:



(ت) ایزوتوپ  ${}^2\text{H}$  ساختگی است؛ نه طبیعی.

شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

مقدمه / عنصرها چگونه پدید آمدند؟ / آیا

همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟ / تکنسیم،

نخستین عنصر ساخت بشر

زیرواحد یادگیری

ایزوتوپ‌ها و رادیوایزوتوپ‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۳. چه تعداد از ویژگی‌های زیر، در تمامی گازهای نجیب دیده می‌شود؟

- در طبیعت به شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند.
- واکنش‌ناپذیر هستند یا واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند.
- در ستون ۱۸ جدول دوره‌ای جای دارند.
- عدد اتمی آن‌ها زوج است.

۴ ①

۳ ②

۲ ③

۱ ④

① موارد گفته شده در تمامی گازهای نجیب وجود دارد.

## شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها با جدول دوره‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

## پاسخ

فیلم پاسخ



۵۴ کدام یک از گزینه‌ها، روند تشکیل عنصرها پس از مهبانگ را با توجه به شکل در هم ریخته زیر به درستی نشان می‌دهد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ در نظر بگیرید.)

- (a) ذره‌های زیراتمی
- (b) سحابی
- (c) هلیوم
- (d) عنصرهای سبک و سنگین
- (e) هیدروژن
- (f) ستاره‌ها و کهکشان‌ها

۱) f - d - c - e - b - a

۲) d - c - e - f - a - b

۳) d - f - b - c - e - a

۴) f - d - c - e - a - b

### پاسخ

۳) پس از مهبانگ، ابتدا ذره‌های زیراتمی (a) بعد هیدروژن (e) و هلیوم (c) و از متراکم شدن آنها، سحابی‌ها (b) تولید شدند. ستاره‌ها و کهکشان‌ها (f) از سحابی‌ها به وجود آمدند و از انفجار آنها، عنصرهای سبک و سنگین (d) در فضا پخش شدند.

### شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

مقدمه / عنصرها چگونه پدید آمدند؟ / آیا

همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟ / تکنسیم،

نخستین عنصر ساخت بشر

زیرواحد یادگیری

مطالعه سامانه خورشیدی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



## ۵۵ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱)  $^{235}\text{U}$  اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
- ۲) یون  $^{99}\text{Tc}$  برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.
- ۳) دانشمندان هسته‌ای ایران با تلاش بسیار موفق شدند مقدار  $^{235}\text{U}$  را در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیم افزایش دهند.
- ۴) همه  $^{99}\text{Tc}$  در جهان به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته می‌شود.

## پاسخ

- ۲ یون حاوی اتم  $^{99}\text{Tc}$  برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.

## شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

مقدمه / عنصرها چگونه پدید آمدند؟ / آیا

همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟ / تکنسیم،

نخستین عنصر ساخت بشر

زیرواحد یادگیری

تکنسیم، اورانیم و غنی‌سازی ایزوتوپی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۶ با استفاده از دو ایزوتوپ از اتم‌های هیدروژن  $^1_1\text{H}$  و  $^2_1\text{H}$  و سه ایزوتوپ از اتم‌های نیتروژن  $^{14}_7\text{N}$  و  $^{15}_7\text{N}$  و  $^{16}_7\text{N}$  چند مولکول مختلف آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) می‌توان ساخت؟ اختلاف جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول حاصل بر حسب  $\text{g. mol}^{-1}$  کدام است؟

۱) ۵ - ۱۲

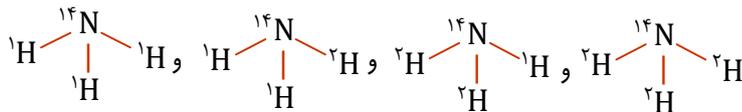
۲) ۴ - ۱۲

۳) ۴ - ۱۴

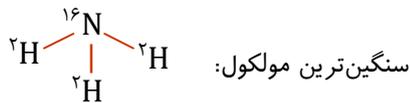
۴) ۵ - ۱۴

## پاسخ

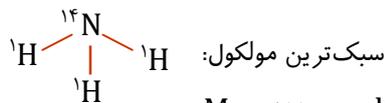
۱) هر اتم N مثلاً  $^{14}\text{N}$  با دو اتم هیدروژن چهار مولکول ممکن زیر را می‌سازد:



و برای سه نوع N در مجموع ( $3 \times 4 = 12$ ) مولکول خواهیم داشت.



$$M = 22 \text{ g. mol}^{-1}$$



$$M = 17 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$\text{اختلاف جرم} = 22 - 17 = 5 \text{ g. mol}^{-1}$$

## شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

مقدمه / عنصرها چگونه پدید آمدند؟ / آیا

همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟ / تکنسیم،

نخستین عنصر ساخت بشر

زیرواحد یادگیری

ایزوتوپ‌ها و رادوایزوتوپ‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۷ اگر عنصر  ${}_{12}A$  با نیتروژن ترکیبی به فرمول  $A_3N_2$  تشکیل دهد، کدام یک از عنصرهای زیر، می‌تواند با نیتروژن ترکیب مشابه تشکیل دهد؟

- ①  ${}_{22}E$   
 ②  ${}_{20}E$   
 ③  ${}_{33}E$   
 ④  ${}_{14}E$

## پاسخ

②  ${}_{12}A$  متعلق به گروه دوم از جدول دوره‌ای است و عنصر  ${}_{20}E$  هم‌گروه آن است؛ پس خواص مشابه با هم دارند و ترکیب مشابه با نیتروژن تشکیل می‌دهد.

## شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها با جدول دوره‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۸ چند مورد از مطالب زیر در مورد سیاره زمین و مشتری صحیح است؟

الف) فاصله مشتری به خورشید نسبت به زمین تا خورشید کمتر است.

ب) فراوان‌ترین عنصر موجود در مشتری هیدروژن و فراوان‌ترین عنصر در کره زمین اکسیژن است.

پ) از عناصر مشترک در زمین و مشتری اکسیژن است که درصد فراوانی آن در مشتری به دلیل گاز بودن آن از سطح زمین بیشتر است.

ت) بیشترین گاز نجیب موجود در سطح مشتری هلیم است.

ث) اکسیژن و سیلیسیم از عناصر مشترک سازنده در سطح مشتری و زمین می‌باشد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

## پاسخ

۱ فقط مورد «ت» صحیح می‌باشد.

رد مورد الف) زمین به خورشید نزدیک‌تر است.

رد مورد ب) فراوان‌ترین عنصر در کره زمین آهن است.

رد مورد پ) درصد فراوانی اکسیژن در سطح زمین بیشتر از سطح مشتری است.

رد مورد ث) اکسیژن و گوگرد دو عنصر مشترک در دو سیاره می‌باشند.

## شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

مقدمه / عنصرها چگونه پدید آمدند؟ / آیا

همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟ / تکنسیم،

نخستین عنصر ساخت بشر

زیرواحد یادگیری

مطالعه سامانه خورشیدی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۹ با جدا کردن سه الکترون از اتم  $M$  تعداد الکترون‌های آن با عدد اتمی عنصری که در جدول دوره‌ای در تناوب ۵ و گروه ۱۱ است، برابر می‌شود. اگر اتم  $M$  در هسته خود ده نوترون بیشتر از تعداد پروتون‌های خود داشته باشد، کدام یک از اتم‌های اشاره شده زیر ایزوتوپ اتم  $M$  می‌باشند؟



۱) ث

۲) پ و ت

۳) آ و ث

۴) ب و ت

### پاسخ

۴) اتم دوره ۵ و گروه ۱۱، تا گروه ۱۸، هفت خانه عقب‌تر است، پس از گاز نجیب این دوره یعنی  ${}_{54}\text{Xe}$ ، ۷ تا کم می‌کنیم:

$$M \text{ عدد اتمی} = 3 + (54 - 7) = 50$$

$$M \text{ عدد جرمی} = \underset{\text{تعداد پروتون‌ها}}{(50 + 10)} + 50 = 110 \Rightarrow {}_{50}^{110}\text{M}$$

گونه‌هایی که با  $M$  عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند، یعنی ب و ت ایزوتوپ  $M$  محسوب می‌شوند.

### شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها با جدول دوره‌ای

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۰ اگر جرم الکترون  $\frac{1}{۳۰۰۰}$  جرم پروتون و نوترون فرض شود، در یون فلئورید  $F^{-}$  نسبت جرم الکترون‌ها به جرم کل یون کدام است؟ ( $^{۱۹}F$ )

۱  $\frac{۹}{۳۸۰۰۰}$

۲  $\frac{۱}{۳۸۰۰}$

۳  $\frac{۹}{۱۹۰۰۰}$

۴  $\frac{۱}{۱۹۰۰۰}$

## پاسخ

۲ در یون  $^{۱۹}F^{-}$  ده الکترون وجود دارد و مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌ها نیز ۱۹ واحد جرمی است. پس می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم الکترون‌ها}}{\text{جرم یون}} = \frac{۱۰ \times \frac{۱}{۳۰۰۰}}{۱۹} = \frac{۱}{۳۸۰۰}$$

## شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

ذرات زیراتمی و ویژگی‌های آنها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۱ در عبارت‌های زیر، چند مقایسه و اندازه‌گیری، درست ثبت شده است؟

(آ) شمار اتم‌های موجود در ۲۰ گرم گاز هیدروژن برابر  $۱۰^{۲۴} \times ۶/۰۲$  است. ( $H = ۱ \text{ g. mol}^{-1}$ )

(ب) جرم ۲ مول گاز متان ( $CH_4$ ) با جرم یک مول گاز اکسیژن برابر است. ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ \text{ g. mol}^{-1}$ )

(پ) جرم اتمی دو عنصر فرضی X و Y به ترتیب ۶۰ و ۳۰ (amu) می‌باشد. شمار اتم‌ها در ۰/۰۲ مول عنصر X، ۲ برابر شمار اتم‌ها در ۰/۰۲ مول عنصر Y می‌باشد.

(ت) شمار  $۱۰^{۲۰} \times ۳/۰۱$  مولکول آمونیاک، ۰/۰۸۵g جرم دارد. ( $N = ۱۴, H = ۱ \text{ g. mol}^{-1}$ )

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

## پاسخ

۱ بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست:

$$\begin{aligned} ? \text{ اتم} &= ۲۰ \text{ g } H_2 \times \frac{۱ \text{ mol } H_2}{۲ \text{ g } H_2} \times \frac{۲ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ اتم}}{۱ \text{ mol } H_2} \\ &= ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۵} \text{ اتم} \end{aligned}$$

(ب) درست:

$$? \text{ g } CH_4 = ۲ \text{ mol } CH_4 \times \frac{۱۶ \text{ g } CH_4}{۱ \text{ mol } CH_4} = ۳۲ \text{ g } CH_4$$

$$? \text{ g } O_2 = ۱ \text{ mol } O_2 \times \frac{۳۲ \text{ g } O_2}{۱ \text{ mol } O_2} = ۳۲ \text{ g } O_2$$

(پ) نادرست: ۰/۰۲ مول یک تعداد مشخص از اتم‌ها می‌باشد (اتم  $۱۰^{۲۳} \times ۶/۰۲ \times ۰/۰۲$ ) و در هر دو برابر است.

(ت) نادرست:

$$NH_3 = ۱۷ \text{ g. mol}^{-1}$$

فیلم پاسخ



$$? \text{ g NH}_3 = 3/01 \times 10^{20} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}$$

$$\times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 8/5 \times 10^{-3} \text{ g NH}_3$$

## شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

تبدیل جرم به مول و بالعکس

حیطه شناختی

مقدماتی

۶۲. از لحاظ جرم کدام گزینه صحیح است؟

۱) پروتون < نوترون < amu

۲) الکترون > پروتون > amu

۳) نوترون < الکترون < پروتون

۴) نوترون < پروتون < amu

پاسخ

نوترون < پروتون < amu

$1 \text{ amu} < 1/00073 \text{ amu} < 1/00087 \text{ amu}$

۴

شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

ذرات زیراتمی و ویژگی‌های آنها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۳. جرم اتمی میانگین عنصری  $112/40 \text{ amu}$  گزارش شده است. اگر این عنصر دارای دو ایزوتوپ باشد و جرم ایزوتوپ سبک‌تر  $109/50 \text{ amu}$  و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر ۴۲ درصد باشد، جرم ایزوتوپ سنگین‌تر چند  $\text{amu}$  است؟

۱)  $113/50$

۲)  $116/40$

۳)  $115/50$

۴)  $117/40$

## پاسخ

۲. میان فراوانی و جرم اتمی ایزوتوپ‌ها و جرم اتمی میانگین رابطه زیر وجود دارد که جرم هر ایزوتوپ با  $m$  و فراوانی هر یک، با  $n$  و جرم اتمی میانگین با  $M$  نشان داده می‌شود:

$$M = \frac{m_1 n_1 + m_2 n_2}{n_1 + n_2}$$

با توجه به اینکه مجموع فراوانی‌ها ۱۰۰ درصد است، پس درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۴۲-۱۰۰ یعنی ۵۸ درصد است.

به کمک رابطه، مقدار  $m_2$  که همان جرم ایزوتوپ سنگین‌تر است را به دست می‌آوریم:

$$112/40 = \frac{109/50 \times 58 + 42 \times m_2}{100}$$

$$11240 = 6351 + 42m_2$$

$$m_2 = 116/40 \text{ amu}$$

## شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

جرم اتمی میانگین / درصد فراوانی عنصرها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۴ اگر عدد جرمی اتم  $A$  برابر ۱۱۷ و تفاوت الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون  $A^{2+}$  برابر ۲۷ باشد، تعداد الکترون‌های یون  $A^{2+}$  کدام است؟

۴۱ ۱

۴۲ ۲

۴۳ ۳

۴۴ ۴

۴

پاسخ

$$\left. \begin{array}{l} n + p = 117 \\ n - e = 27 \\ p - e = 2 \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} n + p = 117 \\ e - n = -27 \\ \hline e - p = -2 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} 2e = 88 \\ \hline e = 44 \end{array}$$

شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

ذرات زیراتمی و ویژگی‌های آنها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



## ۶۵. کدام مطلب درست است؟

- ① جدول تناوبی شامل ۱۲ گروه و ۸ دوره است.
- ② یک amu برابر جرم اتم کربن-۱۲ است.
- ③ جرم مولی، تعداد ذره‌ها در یک مول ماده است.
- ④ در جدول تناوبی، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی مرتب شده‌اند.

پاسخ

## ۴. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱- جدول تناوبی شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره است.
- ۲- یک amu برابر  $\frac{1}{12}$  جرم اتم کربن - ۱۲ است.
- ۳- جرم یک مول ذره برحسب گرم، جرم مولی نامیده می‌شود

## شیمی (۱)

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

مول / عدد آووگادرو

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

