

## پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ دامنهٔ تعریف متغیر معادله به صورت زیر است:

$$25 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 25 \Rightarrow -5 \leq x \leq 5 \quad (1)$$

حال برای حل نامعادله علاوه بر دقت در دامنهٔ متغیر معادله، با توجه به این که عبارت سمت چپ دارای رادیکال است، خواهیم داشت:

$$\text{اگر } x + 1 \leq 0 \Rightarrow x \leq -1 \quad (2)$$

در صورتی که  $x + 1 \leq 0$  باشد، نامعادله قطعا برقرار خواهد بود، زیرا سمت چپ نامعادله همواره نامنفی است و سمت راست آن نامثبت است و بنابراین مجموعه جواب در این حالت به صورت زیر خواهد بود:

$$(1), (2) \xrightarrow{\text{اشتراک}} -5 \leq x \leq -1 \quad (\text{الف})$$

$$\text{اگر } x + 1 > 0 \Rightarrow x > -1 \quad (3)$$

$$\sqrt{25 - x^2} \geq x + 1 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 25 - x^2 \geq x^2 + 2x + 1 \Rightarrow 2x^2 + 2x - 24 \leq 0 \Rightarrow x^2 + x - 12 \leq 0 \Rightarrow (x + 4)(x - 3) \leq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -4 \leq x \leq 3 \quad (4)$$

$$(1), (3), (4) \xrightarrow{\text{اشتراک}} -1 < x \leq 3 \quad (\text{ب})$$

$$(\text{ب}) \xrightarrow{\text{اجتماع}} [-5, -1] \cup (-1, 3] = [-5, 3] \quad (\text{الف و ب})$$

۲ - گزینه ۳ برای حل نامعادلهٔ  $|A| < B$  باید نامعادلهٔ  $-B < A < B$  را حل کنیم.

$$|x^2 - 4x| < 2x + 1 \rightarrow -2x - 1 < x^2 - 4x < 2x + 1$$

$$I: -2x - 1 < x^2 - 4x \rightarrow x^2 - 2x + 1 > 0 \rightarrow (x - 1)^2 > 0 \rightarrow x \in \mathbb{R} - \{1\} \quad (I)$$

$$II: x^2 - 4x < 2x + 1 \rightarrow x^2 - 6x - 1 < 0 \rightarrow (x - 3)^2 - 9 - 1 < 0 \rightarrow (x - 3)^2 < 10$$

$$\rightarrow -\sqrt{10} < x - 3 < \sqrt{10} \rightarrow 3 - \sqrt{10} < x < 3 + \sqrt{10} \quad (II)$$

$$I \cap II \rightarrow x \in (3 - \sqrt{10}, 3 + \sqrt{10}) - \{1\} \rightarrow \begin{cases} a = 3 - \sqrt{10} \\ b = 3 + \sqrt{10} \\ c = 1 \end{cases}$$

$$\text{پس: } b - a + c = 3 + \sqrt{10} - 3 + \sqrt{10} + 1 = 2\sqrt{10} + 1$$

۳ - گزینه ۱ نامعادلهٔ داده شده را به ۲ نامعادله تبدیل می کنیم:

$$4 \leq |2x - 1| < 3x \rightarrow \begin{cases} |2x - 1| < 3x \rightarrow \begin{cases} 2x - 1 < 3x \\ 2x - 1 > -3x \end{cases} \\ \cap \\ 4 \leq |2x - 1| \rightarrow \begin{cases} 2x - 1 \geq 4 \\ 2x - 1 \leq -4 \end{cases} \end{cases}$$

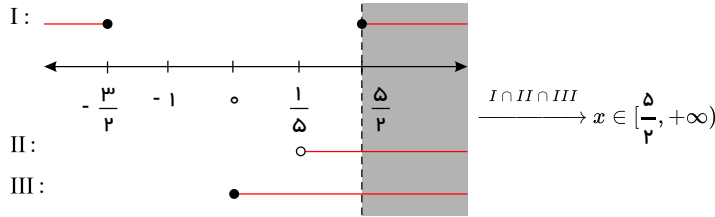
$$I \begin{cases} 2x - 1 \geq 4 \Rightarrow 2x \geq 5 \Rightarrow x \geq \frac{5}{2} \\ 2x - 1 \leq -4 \Rightarrow 2x \leq -3 \Rightarrow x \leq \frac{-3}{2} \end{cases}$$

$$II \begin{cases} 2x - 1 < 3x \Rightarrow x > -1 \\ 2x - 1 > -3x \Rightarrow 5x > 1 \rightarrow x > \frac{1}{5} \end{cases} \rightarrow x > \frac{1}{5}$$

$$III: |2x - 1| < 3x \rightarrow 3x \geq 0 \rightarrow x \geq 0$$



## دیرستان دخترانه علوی واحد شرق



۴ - گزینه ۳ داخل قدر مطلق را تعیین علامت می‌کنیم.

$$x \geq 0 \rightarrow x + x \leq \frac{1}{2}x + 3 \rightarrow 2x \leq \frac{1}{2}x + 3 \rightarrow 4x \leq x + 6$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} 3x \leq 6 \rightarrow x \leq 2 \rightarrow 0 \leq x \leq 2 \quad (I)$$

$$x < 0 \rightarrow x - x \leq \frac{1}{2}x + 3 \rightarrow 0 \leq \frac{1}{2}x + 3 \rightarrow 0 \leq x + 6$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} x \geq -6 \rightarrow -6 \leq x < 0 \quad (II)$$

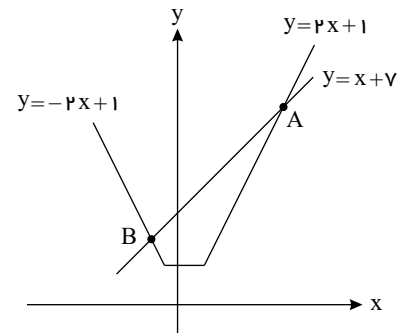
از اجتماع جواب‌های I و II به جواب  $-6 \leq x \leq 2$  یا  $x \in [-6, 2]$  می‌رسیم.

۵ - گزینه ۴ تابع  $y = |x - 2| + |x + 1|$  یک تابع گلدانی است که به ازای  $x < -1$  اکیداً نزولی و به ازای  $x > 2$  اکیداً صعودی و در فاصله  $-1 \leq x \leq 2$  ثابت است.

$$x < -1: y = -x + 2 - x - 1 \rightarrow y = -2x + 1$$

$$-1 \leq x \leq 2: y = -x + 2 + x + 1 \rightarrow y = 3$$

$$x > 2: y = x - 2 + x + 1 \rightarrow y = 2x - 1$$



$$\begin{cases} y = 2x - 1 \\ y = x + 7 \end{cases} \rightarrow x = 8, y = 15 \rightarrow A \begin{vmatrix} 8 \\ 15 \end{vmatrix}, \begin{cases} y = -2x + 1 \\ y = x + 7 \end{cases} \rightarrow x = -2, y = 5 \rightarrow B \begin{vmatrix} -2 \\ 5 \end{vmatrix}$$

$$\text{پس: } AB = \sqrt{(8 + 2)^2 + (15 - 5)^2} = \sqrt{100 + 100} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}$$

۶ - گزینه ۴

چون مجموع دو قدر مطلق است که ضرایب x ها برابرند پس یک تابع گلدانی است.

$$y = |2x + 1| + |2x + k| \Rightarrow y = 2 \left( \left| x + \frac{1}{2} \right| + \left| x + \frac{k}{2} \right| \right)$$

$$x = \frac{a+b}{2} \text{ محور تقارن است و } a \text{ و } b \text{ ریشه‌های عبارت داخل قدر مطلق می‌باشند، لذا } a = -\frac{1}{2} \text{ و } b = -\frac{k}{2} \text{ بوده در نتیجه داریم:}$$

$$-2 = \frac{-\frac{1}{2} - \frac{k}{2}}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} - \frac{k}{2} = -4 \Rightarrow k = 7$$

۷ - گزینه ۱ نکته: اگر چند قدر مطلق با یکدیگر جمع شوند کمترین مقدار، توسط ریشه یکی از قدرمطلق‌ها ایجاد می‌شود.

ریشه‌های داخل  $f(x)$ ،  $x = 2$  و  $x = -2$  می‌باشد خواهیم داشت:

$$f(2) = 12$$

$$f(-2) = 8$$

بنابراین کمترین مقدار  $f(x)$  برابر ۸ است.

۸ - گزینه ۲

$$f(x) = x^3 - 4x^2 - x + 4 < 0 \Rightarrow (x^3 - x) - 4(x^2 - 1) < 0$$

$$x(x^2 - 1) - 4(x^2 - 1) < 0 \Rightarrow (x^2 - 1)(x - 4) < 0$$

$$\xrightarrow{x > -1} (x - 1)(x + 1)(x - 4) < 0 \xrightarrow{x + 1 > 0} (x - 1)(x - 4) < 0$$

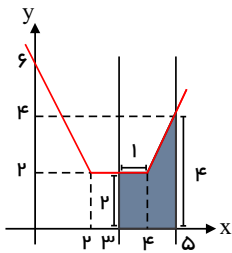
$$\Rightarrow x \in (1, 4) \Rightarrow b - a = 4 - 1 = 3$$

| $-\infty$ | ۱ | ۴ | $+\infty$ |
|-----------|---|---|-----------|
| +         | + | - | +         |



۹ - گزینه ۲

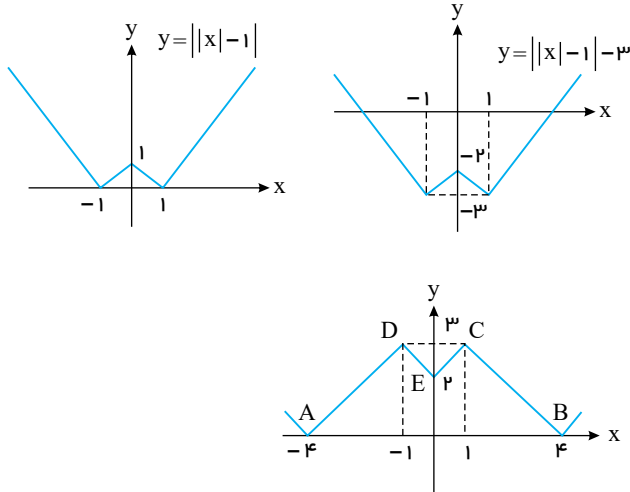
نمودار تابع  $f(x)$  و دو خط  $x = 3$  و  $x = 5$  به صورت زیر می باشد:  
در نتیجه مساحت خواسته شده برابر مجموع مساحت دوزنقه و مستطیل است. لذا داریم:



$$S_{\text{دوزنقه}} = \frac{(2+4) \times 1}{2} = 3, \quad S_{\text{مستطیل}} = 1 \times 2 = 2 \xrightarrow{\text{جمع}} 3 + 2 = 5 \text{ واحد سطح}$$

۱۰ - گزینه ۳

برای محاسبه مساحت ناحیه محصور کافی است مساحت مثلث  $DEC$  را از مساحت دوزنقه  $ABCD$  کم کنیم. یعنی داریم:



$$S_{\text{دوزنقه}} = \frac{(2+8) \times 3}{2} = 15$$

$$S_{\text{مثلث } DEC} = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1 \Rightarrow S_{\text{مطلوب}} = 15 - 1 = 14$$

۱۱ - گزینه ۳ در حرکت یکنواخت روی خط راست، سرعت متوسط با سرعت لحظه ای برابر است و در این صورت، حرکت را مستقیم الخط یکنواخت می گویند.

۱۲ - گزینه ۱ ابتدا با تعیین شیب خط مماس بر نمودار  $x - t$  سرعت جسم در لحظه های مشخص شده را حساب می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} t = 3s \Rightarrow v_3 &= \frac{13-9}{3} = \frac{4}{3} m/s \\ t = 15s \Rightarrow v_{15} &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - \frac{4}{3}}{15 - 3} = \frac{-\frac{4}{3}}{12} \Rightarrow a_{av} = -\frac{1}{9} m/s^2$$

۱۳ - گزینه ۴

$$0 \leq t \leq 5s \Rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-60}{5} = -12 m/s \Rightarrow v_f = -12 m/s$$

$$5s \leq t \leq 17s \Rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60}{12} = 5 m/s \Rightarrow v_{10} = 5 m/s$$

$$a = \frac{v_{10} - v_f}{t_{10} - t_f} = \frac{5 - (-12)}{10 - 5} = \frac{17}{5} m/s^2$$

۱۴ - گزینه ۳ برای پیدا کردن  $v_{av}$  داریم:

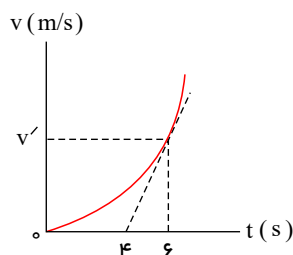
$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{v_{av1} \Delta t_1 + v_{av2} \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{5 \times 2 + 10 \times 3}{2 + 3} \Rightarrow v_{av} = 8 m/s$$

۱۵ - گزینه ۳ متحرک در بازه صفر تا  $17s$  در سوی مثبت محور  $x$  حرکت می کند و از مکان صفر به مکان  $60m$  می رود. در لحظه  $17s$  تغییر جهت می دهد و سپس در بازه  $17s$  تا  $20s$  در سوی منفی محور  $x$  حرکت می کند و از مکان  $60m$  به مکان صفر باز می گردد. بنابراین متحرک در مجموع مسافت  $120m$  را در مدت  $20s$  پیموده است.

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{120m}{20s} = 6 \frac{m}{s}$$

توجه: در این حرکت کل جابه جایی صفر و در نتیجه سرعت متوسط متحرک صفر است.



شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در هر لحظه برابر با شتاب متحرک در آن لحظه است. بنابراین اگر فرض کنیم سرعت متحرک در لحظه  $t = 6s$  برابر با  $v'$  باشد، شتاب در لحظه  $t = 6s$  برابر است با:

شیب خط مماس در لحظه  $t = 6s$

$$\Rightarrow a = \frac{v' - 0}{6 - 4} \Rightarrow a = \frac{v'}{2}$$

از طرفی با توجه به تعریف شتاب متوسط، در بازه زمانی صفر تا  $6s$  داریم:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{v' - 0}{6 - 0} \Rightarrow a_{av} = \frac{v'}{6}$$

$$\frac{a}{a_{av}} = \frac{\frac{v'}{2}}{\frac{v'}{6}} = 3$$

در نتیجه:

۱۷ - گزینه ۳ دو ثانیه سوم حرکت بازه زمانی  $t_1 = 4s$  تا  $t_2 = 6s$  می‌شود.

$$\begin{cases} t_1 = 4s \Rightarrow x_1 = -\frac{4^3}{2} + 4 \times 4 = -32 + 16 = -16m \\ t_2 = 6s \Rightarrow x_2 = -\frac{6^3}{2} + 4 \times 6 = -108 + 24 = -84m \end{cases}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(-84) - (-16)}{6 - 4} = \frac{-68}{2} = -34m/s$$

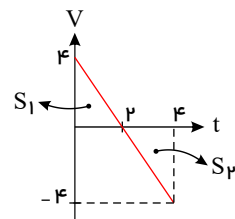
۱۸ - گزینه ۴ با استفاده از معادله‌ی سرعت - زمان، نمودار آن را رسم کرده و قدر مطلق مساحت را با هم جمع می‌کنیم.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = -t^2 + 4t - 4$$

$$\Rightarrow a = -2\frac{m}{s^2}, v_0 = 4\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v = at + v_0 = -2t + 4$$

$$d = |S_1| + |S_2| = \left| \frac{4 \times 2}{2} \right| + \left| \frac{2 \times (-4)}{2} \right| = 4m$$



۱۹ - گزینه ۴ دو متحرک در نقطه  $C$  به هم رسیده‌اند.

$$AC = 0.4AB = v_1 \times t \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{2}{3}$$

$$BC = 0.6AB = v_2 \times t \Rightarrow AC = 0.4AB = v_2 \times t_2$$

$$BC = 0.6AB = v_1 \times t_1 \Rightarrow BC = 0.6AB = v_1 \times t_1$$

$$\frac{0.4AB}{0.6AB} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{t_2}{t_1} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{3}{2} \times \frac{t_2}{t_1} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{4}{9}$$

۲۰ - گزینه ۱ تندی در هر لحظه دلخواه  $t$ ، برابر با اندازه شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در آن لحظه است. بنابراین چون اندازه شیب نمودار مکان - زمان در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  در حال کاهش است، تندی متحرک در این بازه زمانی در حال کاهش است. از آنجایی که در بازه صفر تا  $t_1$  متحرک یک بار از مبدأ مکان عبور کرده است، بنابراین بردار مکان یک بار تغییر جهت داده است.

تذکر: اگر در چنین حرکت، متحرک از مبدأ مکان عبور کند، بردار مکان آن تغییر جهت می‌دهد.

۲۱ - گزینه ۳

اختلاف شمار نوترون و پروتون  $a$  و عدد جرمی  $A$ ، عدد اتمی  $Z$

$$Z = \frac{A - a}{2} \Rightarrow Z = \frac{65 - 7}{2} \Rightarrow Z = 29$$

$${}_{29}^{65}M : [{}_{18}Ar]3d^54s^1 \Rightarrow {}_{29}^{65}M^{2+} : [{}_{18}Ar]3d^4$$



۲۲ - گزینه ۲

یون‌های  $Cu^{+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Ge^{3+}$  هم الکترون هستند و  $Ni^{2+}$  با بقیه یون‌ها هم الکترون نیست.  
 $28e^{-}$   $26e^{-}$

۲۳ - گزینه ۱ فقط عبارت (ب) درست است.

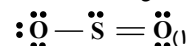
شکل A فاصله ۴ طول موج و شکل B فاصله ۹ طول موج را نشان می‌دهد:

$$\lambda(A) = \frac{2.4 \times 10^{-4}}{4} = 6 \times 10^{-5} cm \xrightarrow{\times \frac{1m}{100cm} \times \frac{10^9 nm}{1m}} \lambda(A) = 600 nm \Rightarrow \text{مرئی}$$

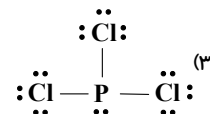
$$\lambda(B) = \frac{2.4 \times 10^{-4}}{9} \simeq 2.7 \times 10^{-5} cm = 270 nm \Rightarrow \text{نم‌مرئی}$$

۲۴ - گزینه ۴ در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ساختار لوویس، نام  $CO_2$  و ساختار لوویس  $PCl_3$ ، نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

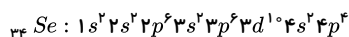


(۲) کربن دی‌اکسید



در ساختار لوویس، الکترون‌های ناپیوندی هم باید نشان داده شوند.

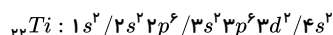
۲۵ - گزینه ۳ عنصر موردنظر دارای ۶ الکترون ظرفیتی است و در دوره چهارم از دسته p قرار دارد؛ پس آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



بیرونی‌ترین لایه اتم این عنصر، لایه چهارم است. زیرلایه‌های اشغال‌شده در این لایه ۴s و ۴p هستند؛ بنابراین مجموع  $(n+l)$  الکترون‌های این دو زیرلایه برابر ۲۸ است.

$$2(4+0) + 4(4+1) = 28$$

۲۶ - گزینه ۱



زیرلایه ۱  $l=1$ ؛ یعنی p که در مجموع ۱۲ الکترون دارد.

$$4s^2 \begin{cases} n=4 \\ l=0 \end{cases} : \text{بیرونی‌ترین زیرلایه}$$

۲۷ - گزینه ۳

$$?gP_4 = 3.01 \times 10^{21} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } P_4}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{124gP_4}{1 \text{ mol } P_4} = 0.62gP_4$$

۲۸ - گزینه ۲ ابتدا در گزینه‌های ۱ و ۲، دمای کلین را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$70 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow -203^{\circ}C$$

$$83 = (^{\circ}C) + 273 \Rightarrow -190^{\circ}C$$

دمایی که بتوان گاز نیتروژن را از مخلوط مایع جدا کرد، باید بالاتر از نقطه جوش گاز نیتروژن باشد.

چون نقطه جوش گاز نیتروژن دمای  $(-196^{\circ}C)$  است؛ پس دمای  $-190^{\circ}C$  که بالاتر از آن است مناسب است یعنی ۸۳ کلین.

دقت کنید که  $-182^{\circ}C$  هم بالاتر از نقطه جوش نیتروژن است اما در این دما، آرگون و اکسیژن هم به صورت گاز از مخلوط جدا می‌شوند.

۲۹ - گزینه ۳

روش اول:

$$?gSF_n = 12.04 \times 10^{22} \text{ مولکول } SF_n \times \frac{1 \text{ mol } SF_n}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } SF_n} \times \frac{(32 + 19 \times n)g}{1 \text{ mol } SF_n} = 29.2g \Rightarrow 2 \times 10^{-1} \times (32 + 19n) = 29.2 \Rightarrow 32 + 19n = 146$$

$$\Rightarrow n = 6$$

روش دوم:

$$\frac{29.2gSF_n}{(32 + 19n)g} = \frac{12.04 \times 10^{22} \text{ مولکول}}{6.02 \times 10^{23}} \Rightarrow \boxed{n=6} \Rightarrow SF_6$$

۳۰ - گزینه ۳

$$\left. \begin{array}{l} A^{2+} : \dots 3p^6 \Rightarrow A : \dots 3p^6 \quad 4s^2 \Rightarrow Z = 20 \\ B^{2-} : \dots 3p^6 \Rightarrow B : \dots 3p^4 \Rightarrow Z = 16 \end{array} \right\} \Rightarrow 20 - 16 = 4$$

پیوند بین A (فلز) و B (نافلز) یونی است و فرمول ترکیب حاصل از آن‌ها به صورت AB می‌باشد.