

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲ پیام بین دو سلول ماهیچه‌ای قلب در دهلیزها و بطن‌ها از محل اتصال تارهای ماهیچه‌ای منتشر می‌شود.

۲ - گزینه ۴ دیافراگم اصلی‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد که در هنگام دم مسطح می‌باشد و در این هنگام حدود $\frac{1}{3}$ از هوای جاری (هوای مرده) در مجاری تنفسی باقی می‌ماند و به هنگام دم دنده‌ها به سمت بالا و بیرون و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند.

۳ - گزینه ۲ پس از شنیدن صدای اول قلب، دهلیزها شروع به خون‌گیری از سیاهرگ‌ها می‌کنند. دریچه‌های سینی به هنگام صدای اول قلب باز می‌شوند و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته شده و سپس صدای اول ایجاد می‌شود.

۴ - گزینه ۴ بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین خون را به صورت مستقیم از شبکه مویرگی دریافت نمی‌کنند. دقت کنید که خون درون سیاهرگ‌ها نیز حاوی اکسیژن است.
گزینه ۱: مقطع گرد مربوط به سرخرگ می‌باشد.

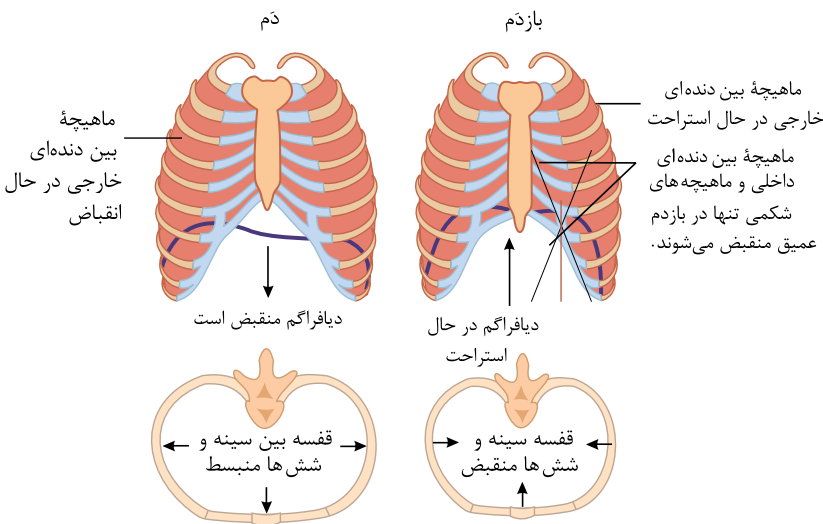
گزینه ۲: تبادل مربوط به مویرگ می‌باشد.

گزینه ۳: کاهش فشار سیاهرگی، نقشی در ایجاد ادم ندارد.

۵ - گزینه ۲ سرخرگ ششی، خون تیره را از بطن راست ولی سرخرگ آئورت، خون روشن را از بطن چپ خارج می‌کند و چهار سیاهرگ کوچک ششی خون روشن را وارد دهلیز چپ می‌کنند و دو سیاهرگ بزرگ زبرین و زیرین و همچنین یک سیاهرگ کرونری (تاجی) خون تیره را به دهلیز راست وارد می‌کنند.

۶ - گزینه ۱ از دهلیزها رگی خارج نمی‌شود بلکه به آن‌ها رگ‌هایی وارد می‌شوند. بزرگ سیاهرگ زبرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ کرونری به دهلیز راست وارد می‌شوند.

۷ - گزینه ۳ در انسان هنگام دم معمولی و دم عمیق قطعاً ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی باید منقبض شوند. ماهیچه دیافراگم در حال انقباض از حالت گنبدی به حالت مسطح تغییر وضعیت می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) ماهیچه‌های گردن فقط در هنگام دم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه ۲) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی فقط در هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه ۴) ماهیچه‌های شکمی همانند ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

۸ - گزینه ۳

نام فرآیند	تغییر و هدف			
	زبان کوچک	اپی‌گلوت	دهانه حنجره	اسفنکتر ابتدای مری
بلع	بالا	پایین	بالا	استراحت
استفراغ	بستن راه بینی	بستن راه نای	بستن راه نای	باز شدن راه مری
سرفه	بالا	بالا	پایین	انقباض
عطسه	بستن راه بینی	باز شدن راه نای	باز شدن راه نای	بستن راه مری



۹ - گزینه ۳ در دم، دنده‌ها، به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند، با پایین رفتن دیافراگم و جلو آمدن جناغ، حجم قفسه سینه زیاد می‌شود.

۱۰ - گزینه ۱ علامت سؤال مربوط به بنداره مویرگی است که حلقه‌ای ماهیچه‌ای صاف می‌باشد و در مویرگ‌های روده میزان جریان خون را در آن‌ها تنظیم می‌کند.

۱۱ - گزینه ۱ رگ‌های خونی شامل سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها و مویرگ‌ها می‌باشند که همگی آن‌ها غشای پایه دارند. موارد (ب)، (ج) و (د) در مویرگ‌ها و مورد (د) در سیاهرگ‌ها دیده نمی‌شود.

۱۲ - گزینه ۲ بخش ۱، لایه پیراشامه و بخش ۲، برون‌شامه را نشان می‌دهد که در هر لایه بافت پوششی و پیوندی دیده می‌شود. بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی به نام رشته‌های پروتئینی به نام رشته‌های کلاژن و رشته‌های کنسان و ماده زمینه‌ای تشکیل شده‌اند. پس قطعاً بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) بخش ۳ نشان‌دهنده ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، (ماهیچه قلب) است که بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها مقداری بافت پیوندی رشته‌ای متراکم قرار دارد. بافت پیوندی رشته‌ای دارای مقدار ماده زمینه‌ای اندک است.

گزینه ۳) وجود صفحات بینایی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب است و بخش ۴ (درون‌شامه) فاقد یاخته‌های ماهیچه‌ای است.

گزینه ۴) لایه درون‌شامه و پیراشامه دارای بافت پوششی هستند و این بافت دارای فضای بین‌یاخته‌ای کمی است.

۱۳ - گزینه ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) درست می‌باشد. مورد (الف) نادرست می‌باشند.

الف) نادرست است، چون دریچه‌های دهلیزی - بطنی از قبل، یعنی از هنگام استراحت عمومی باز می‌شوند و به هنگام انقباض دهلیزها نیز باز بوده‌اند.

ب) درست است، دهلیزها به غیر از زمانی که در حال انقباض هستند (۱/۵ ثانیه) در بقیه چرخه قلب خون وارد آنها می‌شود (۷/۵ ثانیه) در حالی که در بطن‌ها در حدود ۵/۵ ثانیه شاهد ورود خون به آنها هستیم (۴/۵ ثانیه استراحت عمومی ۱/۵ ثانیه انقباض دهلیزها).

ج) درست است. به هنگام انقباض بطن‌ها به دلیل ورود خون به سرخرگ‌ها فشار خون درون سرخرگ‌ها افزایش می‌یابد.

د) درست است. دریچه‌های سینی فقط به هنگام انقباض بطن‌ها بازند و در بقیه موارد بسته‌اند.

۱۴ - گزینه ۴ ظرفیت حیاتی مقدار هوایی است که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد و برابر با مجموع حجم‌های جاری، ذخیره دمی و بازدمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مقدار حجم ذخیره دمی ۳۰۰۰ میلی‌لیتر است که از مجموع مقدار حجم ذخیره بازدمی و باقی‌مانده (۲۵۰۰ میلی‌لیتر) بیشتر است.

گزینه ۲: مقدار حجم ذخیره بازدمی از نصف حجم ذخیره دمی (۱۵۰۰ میلی‌لیتر) کمتر است.

گزینه ۳: مقدار حجم هوای جاری (۵۰۰ میلی‌لیتر) از مقدار حجم هوای باقی‌مانده کمتر است.

۱۵ - گزینه ۱ صورت سؤال در مورد سیاهرگ‌ها می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

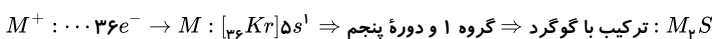
گزینه ۱: لایه میانی در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، دارای ماهیچه‌های صاف و رشته‌های الاستیک است.

گزینه ۲: مقاومت دیواره سیاهرگ‌ها کم است.

گزینه ۳: این ویژگی مربوط به سرخرگ‌هاست.

گزینه ۴: در دیواره سیاهرگ‌ها، بافت پیوندی و ماهیچه‌ای، هر دو کمتر از سرخرگ‌هاست.

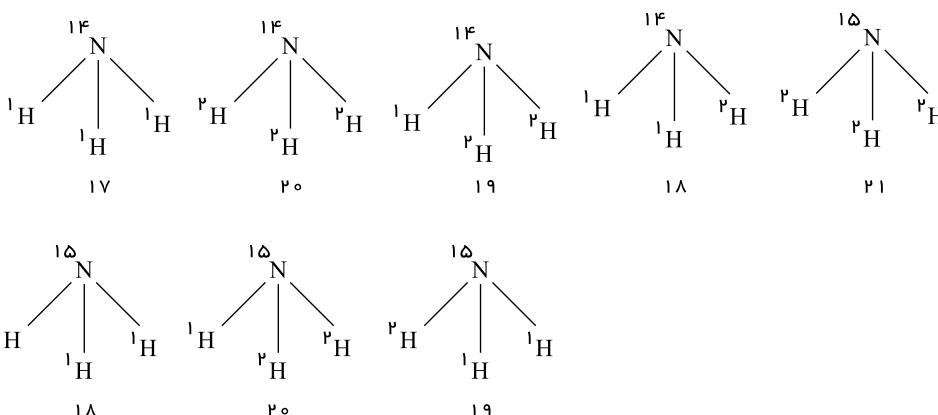
۱۶ - گزینه ۴



۱۷ - گزینه ۴ از آنجایی که اتم موردنظر با گرفتن دو الکترون با ${}_{18}^{40}Ar$ هم الکترون می‌شود، نتیجه می‌گیریم که اتم خنثی دارای ۱۶ الکترون بوده و در نتیجه دارای ۱۶ پروتون می‌باشد. از طرفی تعداد نوترون‌ها ۲۵ برابر تعداد الکترون‌ها (۲۰ = ۱۶ × ۲۵) است.

$$\left\{ \begin{array}{l} e = 16 \\ p(Z) = 16 \\ N = 20 \end{array} \right\} \Rightarrow A = Z + N = 16 + 20 = 36$$

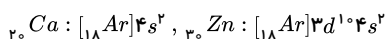
۱۸ - گزینه ۲ حالت‌های زیر را می‌توان در نظر گرفت:





۱۹ - گزینه ۴ همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

• آرایش الکترونی آخرین لایه هر دو عنصر Zn و Ca به صورت $4s^2$ می‌باشد.



• لایه اصلی n دارای n زیرلایه می‌باشد. بنابراین:

$$1 + 2 + 3 = 6$$

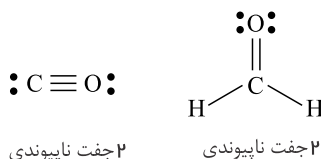
• حداکثر گنجایش زیرلایه f برابر با ۱۴ الکترون و حداکثر گنجایش زیرلایه d برابر ۱۰ الکترون است، بنابراین:

$$\frac{\text{حداکثر گنجایش زیرلایه } f}{\text{حداکثر گنجایش زیرلایه } d} = \frac{14}{10} = 1,4$$

• در دوره دوم جدول دوره‌ای، چهار عنصر گازی (نیتروژن، اکسیژن، فلوئور و نئون) وجود دارد و در دوره‌های اول و سوم نیز مجموعاً چهار عنصر گازی (هیدروژن و هلیم - کربن و آرگون) وجود دارد.

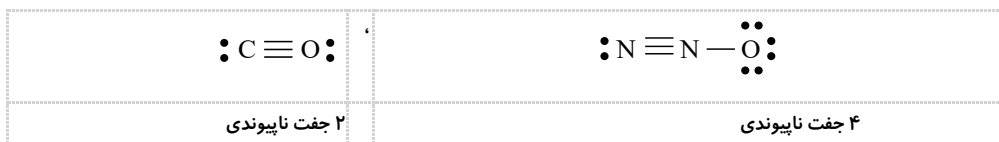
• عنصر A در گروه ۴ و عنصر B در گروه ۱۴ قرار دارد. هر دوی این عناصر، دارای ۴ الکترون ظرفیتی هستند.

۲۰ - گزینه ۳

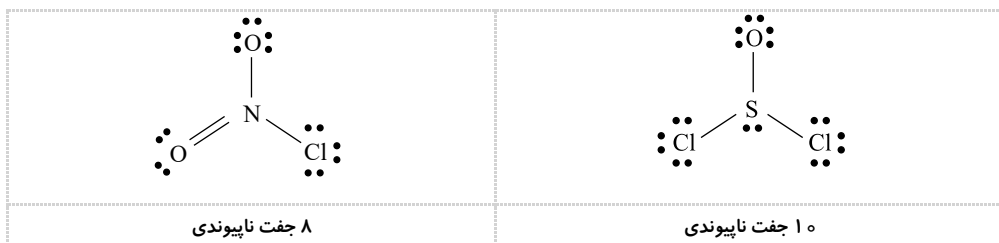


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱)



گزینه (۲)



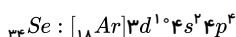
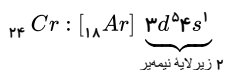
گزینه (۴)



۲۱ - گزینه ۱ عنصر موردنظر می‌تواند در گروه ۶ جدول دوره‌ای (Cr) و یا در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای (Se) قرار داشته باشد.

کروم و سلنیم به ترتیب ۱۳ و ۱۸ الکترون در لایه سوم خود دارند. پس ۱۲ الکترون با $n = 3$ ممکن نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۴) آرایش الکترونی Cr از قاعده آفا پیروی نمی‌کند.



۲۲ - گزینه ۲

$$Z + n = 24$$

$$\frac{n}{e} = 1,2 \Rightarrow n = 1,2e \Rightarrow Z + 1,2e = 24 \xrightarrow{\text{در ۱۰ ضرب می‌کنیم}} 10Z + 12e = 240 \quad (I)$$

از طرفی داریم:

$$e = Z - 2 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} 10Z + 12(Z - 2) = 240 \Rightarrow 10Z + 12Z = 264 \Rightarrow 22Z = 264 \Rightarrow Z = 12$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$\left. \begin{aligned} (NH_4)_2SO_4 &= (14 + (4 \times 1)) \times 2 + 32 + (4 \times 16) = 132 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ H_3PO_4 &= (3 \times 1) + 31 + (4 \times 16) = 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 132 - 98 = 34$$

گزینه ۳: مجموع جرم مولی گازهای نیتروژن (N_2) و هیدروژن (H_2) با جرم مولی گاز اکسیژن (O_2) برابر است.

$$N_2 \text{ جرم مولی} + H_2 \text{ جرم مولی} = (2 \times 14) + (2 \times 1) = 32$$

$$O_2 \text{ جرم مولی} = 2 \times 16 = 32$$

گزینه ۴:

$${}^{56}_{26}Fe^{3+} : \begin{cases} Z = 26 \\ e = 23 \\ n = \frac{30}{26} \end{cases}, {}^{65}_{29}Cu : \begin{cases} Z = 29 \\ n = 36 \end{cases} \Rightarrow \frac{79}{36} \simeq 2,2$$

۲۳ - گزینه ۴ در مدل الکترون - نقطه‌ای رسم شده برای مولکول CH_3CN ، اتم نیتروژن هشت‌تایی نشده و باید یک جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد.

۲۴ - گزینه ۳ ابتدا باید فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ (${}^{22}Ne$) را به دست آوریم:

$${}^{20}Ne \Rightarrow F_1 = 70$$

$$\left. \begin{aligned} {}^{21}Ne &\Rightarrow F_2 \\ {}^{22}Ne &\Rightarrow F_3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_3 = 100 - F_1 - F_2$$

$$\overline{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{100} \Rightarrow 20,5 = \frac{(20 \times 70) + (21 \times F_2) + 22 \times (100 - F_1 - F_2)}{100}$$

$$2050 = 1400 + 21F_2 + 660 - 22F_2 \Rightarrow F_2 = 10 \Rightarrow F_3 = 20$$

و در ادامه می‌توان نوشت:

$$\begin{bmatrix} 70 & 20 \\ 100 & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = \frac{20 \times 100}{70} = 28,57 \times 10^{19} \simeq 28,6 \times 10^{18} \text{ اتم } {}^{22}Ne$$

۲۵ - گزینه ۲

$$E^{2+}, G^{3-} : E_2 G_3 \longrightarrow \frac{3}{2} = 1,5$$

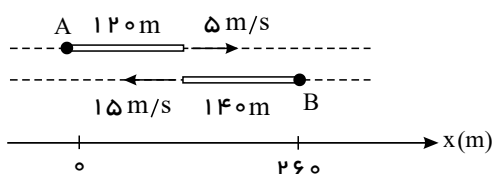
$$D^+, G^{3-} : D_3 G \longrightarrow \frac{3}{1} = 3$$

$$D^+, A^{2-} : D_2 A \longrightarrow \frac{2}{1} = 2$$

$$E^{2+}, A^{2-} : EA \longrightarrow \frac{1}{1} = 1$$

۲۶ - گزینه ۱ در حرکت تندشونده همواره قدرمطلق (اندازه‌ی) سرعت زیاد می‌شود که تنها در گزینه (۱) این‌گونه است. به عبارتی در حرکت تندشونده، همواره نمودار $v - t$ از محور زمان دور می‌شود.

۲۷ - گزینه ۲ لحظه رسیدن قطارها به هم:



قطارها وقتی به‌طور کامل از کنار هم عبور می‌کنند که انتهای آن‌ها به هم برسند (A, B).

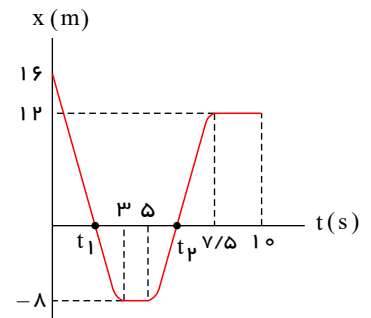
$$\begin{cases} x_A = 5t + 0 \\ x_B = -15t + 260 \end{cases} \xrightarrow{x_A = x_B} 5t = 260 - 15t \Rightarrow t = 13 \text{ s}$$



بردار مکان در بازه‌ای که نمودار زیر محور زمان قرار دارد منفی است. بنابراین ابتدا باید زمان‌های t_1 و t_2 را به روش درون‌یابی ریاضی محاسبه کنیم

در بازه 0 تا $3s$ شیب $\rightarrow$ شیب t_1 تا 0 شیب $\rightarrow \frac{-8 - (16)}{3 - 0} = \frac{0 - 16}{t_1 - 0} \rightarrow t_1 = 2s$

در بازه $3s$ تا $5s$ شیب $\rightarrow$ شیب t_2 تا $5s$ شیب $\rightarrow \frac{12 - (-8)}{5 - 3} = \frac{0 - (-8)}{t_2 - 3} \rightarrow t_2 = 6s$

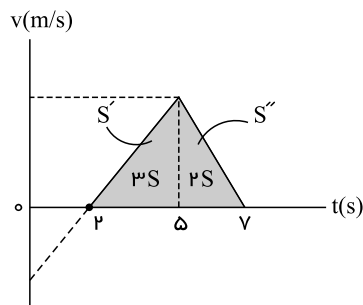
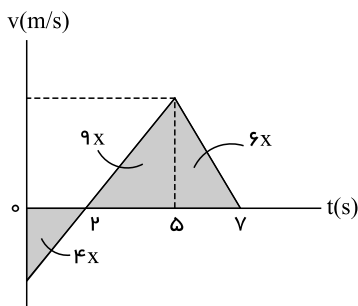


حالا تندى متوسط در بازه t_1 تا t_2 را بدست می‌آوریم:

$$\bar{s} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\ell = |\Delta x_{3s \text{ تا } 2s}| + |\Delta x_{6s \text{ تا } 5s}|} \bar{s} = \frac{8 + 8}{4} = 4 \text{ m/s}$$

یادآوری: مسافت را باید با محاسبه مجموع اندازه (قدرمطلق) جابجایی در جهت‌های مختلف بدست آورد.

قبل از هر چیز، می‌دانیم که نسبت مساحت دو مثلث متشابه با مجذور نسبت تشابه آن‌ها برابر است. $(\frac{s'}{s} = k^2)$ حال اگر سطح زیر نمودار در ۲ ثانیه اول $4x$ باشد، سطح زیر نمودار در ۳ ثانیه بعد، $9x$ است.



از طرفی مساحت مثلث در دو ثانیه آخر، $\frac{2}{3}$ مساحت مثلث در ۳ ثانیه قبل از آن است (چرا؟!)

$$\frac{S''}{S'} = \frac{\frac{2v}{2}}{\frac{3v}{2}} = \frac{2}{3}$$

بنابراین جابجایی‌اش در دو ثانیه بعد از آن $6x$ است. یعنی برای سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{9x + 6x - 4x}{5} \xrightarrow{v_{av} = 5.5 \frac{m}{s}} 5.5 = \frac{11x}{5} \rightarrow x = 3.5m$$

و برای تعیین تندى متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{9x + 6x + |-4x|}{5} = \frac{11x}{5} \xrightarrow{x=3.5m} s_{av} = \frac{11 \times 3.5}{5} \rightarrow s_{av} = 9.5 \frac{m}{s}$$

۳۰ - گزینه ۳ از دید ناظر ساکنی که کنار پله‌برقی ایستاده و به مسافر نگاه می‌کند داریم:

سرعت پله: v_1

سرعت شخص v_2

$$d = v_1 t_1 \Rightarrow d = v_1 \times 60 \Rightarrow v_1 = \frac{d}{60}$$

$$d = v_2 t_2 \Rightarrow d = v_2 \times 180 \Rightarrow v_2 = \frac{d}{180}$$

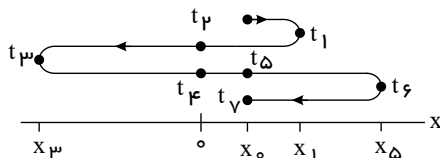
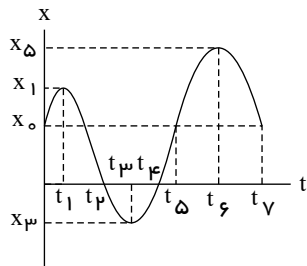


$$d = (v_1 + v_2)t \Rightarrow t = \frac{d}{\frac{d}{60} + \frac{d}{180}} = \frac{d}{\frac{4d}{180}} \Rightarrow t = 45s$$

۳۱ - گزینه ۲ می‌توان با ردّ گزینه به جواب رسید. اولاً مکان اول آخر متحرک یکسان است (ردّ گزینه‌های ۳ و ۴)

و چون متحرک دو بار از مبدأ مکان عبور کرده گزینه ۲ درست است.

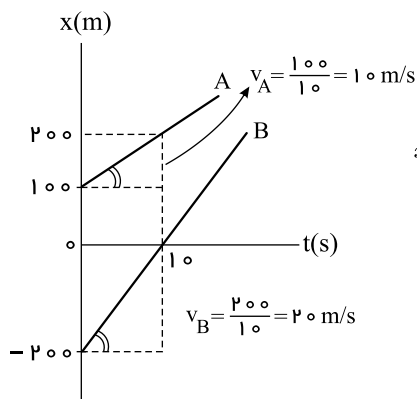
اما برای توضیح بیشتر با نام‌گذاری زمان‌ها شکل حرکت را رسم می‌کنیم.



۳۲ - گزینه ۳

در ابتدا سرعت هر یک از متحرک‌ها و به دنبال آن مسیر حرکت آنها را رسم می‌کنیم و معادله حرکت آنها را می‌نویسیم. می‌دانیم که شیب

خط مماس بر نمودار مکان - زمان با سرعت متحرک برابر است. در اینجا که سرعت متحرک‌ها ثابت است، داریم:



$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = 10t + 100 \\ x_B = 20t - 200 \end{cases}$$

با توجه به اینکه تندی متحرک B بیشتر از متحرک A است، مرتباً به متحرک A نزدیک شده و بعد از رسیدن به متحرک A، از آن جلو می‌افتد، پس دوبار فاصله آنها از هم ۲۰ متر می‌شود.

$$|x_A - x_B| = 20m \Rightarrow \begin{cases} x_A - x_B = 20m \\ x_B - x_A = 20m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10t_1 + 100 - (20t_1 - 200) = 20 \rightarrow t_1 = 28s \\ 20t_2 - 200 - (10t_2 + 100) = 20 \rightarrow t_2 = 32s \end{cases} \rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = 4s$$

۳۳ - گزینه ۳ متحرک در لحظه‌های t_1 و t_2 (دو بار) تغییر جهت داده است و در لحظه t_3 (یک‌بار) از مبدأ مکان عبور کرده است.

توجه: متحرک در لحظه t_4 به مبدأ مکان رسیده است، اما از آن عبور نکرده است.

۳۴ - گزینه ۴ شیب خط برابر سرعت متحرک است، یعنی:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 - 2}{4} = 2m/s$$

$$x = vt + x_0 = 2t + 2$$

۳۵ - گزینه ۲

$$\text{حرکت سرعت ثابت} \rightarrow v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{26 - 8}{10 - 4} = 3 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \xrightarrow[v=3\frac{m}{s}]{t=4s} x = 3t + x_0 \xrightarrow[x=8m]{t=4s} 8 = 12 + x_0 \rightarrow x_0 = -4m \rightarrow x = 3t - 4$$