

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۴ دیافراگم اصلی ترین 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.

۲ - گزینه ۳

یاخته‌های سازنده سورفاکتانت با تولید سورفاکتانت و کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن کیسه‌ها را تسهیل می‌کنند. دیواره حبابک‌ها از دو نوع یاخته ساخته می‌شوند. یاخته‌های سنگفرشی و یاخته‌های سازنده سورفاکتانت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) یاخته‌های درشت خوار (ماکروفاژ) ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. این یاخته‌ها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌کنند.

گزینه ۲) همه یاخته‌های سازنده دیواره حبابک‌ها از نوع پوششی بوده و بر روی غشای پایه قرار دارند، نه برخی از آن‌ها.

گزینه ۴) عامل سطح فعال در سطحی که مجاور هواست ترشح می‌شود.

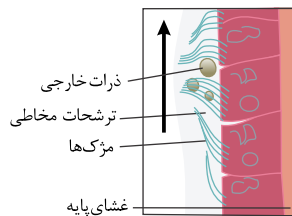
۳ - گزینه ۴ با توجه به شکل می‌توان متوجه شد که در بافت پوششی لایه مخاطی گروهی از یاخته‌ها فاقد مژک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

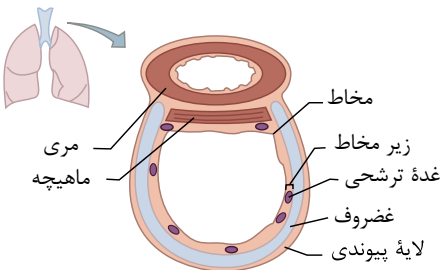
گزینه ۱: گرم کردن هوای ورودی از کارهای بینی است. بینی در بالای برچاکنای قرار دارد.

گزینه ۲: در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، نایژک مبادله‌ای که دارای مخاط مژک‌دار است، در مرطوب کردن هوا نقش دارد. نایژک‌ها در دیواره خود دارای ماهیچه صاف هستند.

گزینه ۳: در حبابک‌ها، تنها ماکروفاژها هستند که می‌توانند در از بین بردن باکتری‌ها نقش داشته باشند که این یاخته‌ها جزو یاخته‌های دیواره حبابک‌ها محسوب نمی‌شوند.



۴ - گزینه ۴ منظور سؤال لایه زیرمخاطی است که فاقد یاخته‌های استوانه‌ای و مژک‌دار است و این ویژگی برای یاخته‌های لایه مخاطی است. لایه زیرمخاطی دارای غدد ترششی و رگ‌های خونی و اعصاب است و این لایه به لایه غضروفی - ماهیچه‌ای چسبیده است.



۵ - 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.

۶ - گزینه ۳ بخش شماره ۱: دم عمیق، بخش شماره ۲: بازدم عمیق، بخش شماره ۳: دم عادی، بخش شماره ۴: بازدم عادی.

دم به دنبال افزایش حجم قفسه سینه اتفاق می‌افتد. در ابتدا افزایش حجم قفسه سینه شروع می‌شود و سپس بخش شماره ۳ ثبت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هنگام بازدم، فاصله جناغ با ستون مهره کاهش پیدا می‌کند.

گزینه ۲: در بخش شماره ۱ که مربوط به دم عمیق است، عضلات ناحیه گردن منقبض می‌شوند و افزایش قطر دارند. با توجه به نمودار، به دنبال دم عمیق، بازدم عمیق در بخش ۲ ثبت شده است.

گزینه ۴: دم عمیق می‌تواند به دلیل کاهش میزان اکسیژن و تحریک گیرنده‌های شیمیایی رخ دهد.

۷ - گزینه ۴ با توجه به شکل صفحه ۴۳، تقریباً به دست می‌آید که:

گزینه ۱: حجم ذخیره دمی $3000 mL \approx$

گزینه ۲: حجم ذخیره بازدمی $1300 mL \approx$

گزینه ۳: حجم باقی‌مانده $1200 mL \approx$

گزینه ۴: حجم جاری $500 mL \approx$

۸ - گزینه ۴ در هر نوع بازدم (عادی و عمیق) ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی که مسئول دم هستند، به حالت استراحت در می‌آیند. ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی مسئول دم هستند و در بازدم نقشی ایفا نمی‌کنند.

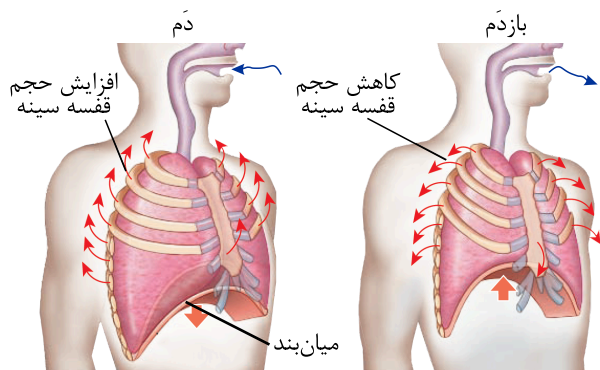


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. فقط در بازدم عمیق است که این ماهیچه‌ها به کمک عوامل معمول می‌آیند.

گزینه ۲: نادرست. انقباض ماهیچه‌های گردن در دم عمیق اتفاق می‌افتد نه هر نوع دم.

گزینه ۳: نادرست. این جمله برای تنفس آرام و طبیعی درست است و در تنفس عمیق ماهیچه‌های دیگری نیز نقش قابل توجه ایفا می‌کنند.

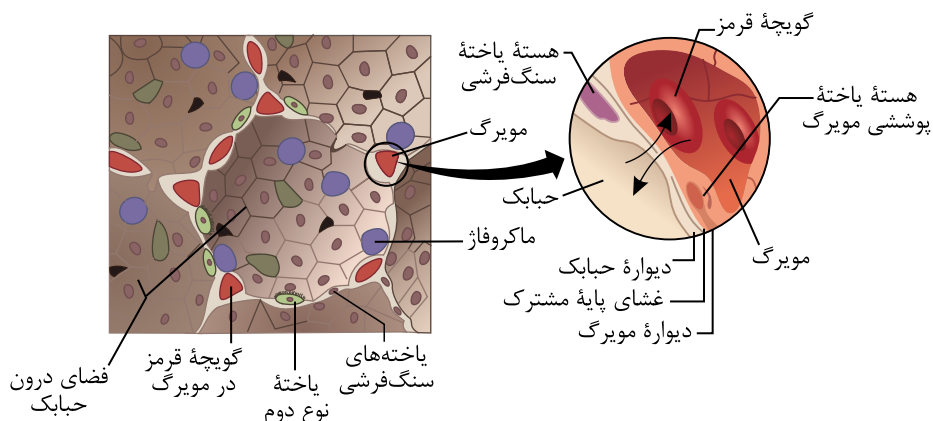


۹ - گزینه ۱

بیشتر یاخته‌های تشکیل‌دهنده دیواره حبابک‌ها یاخته‌های نوع اول هستند که سنگفرشی می‌باشند. این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های نوع دوم ظاهری متفاوت دارند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: درشت‌خوارها که دارای خاصیت بیگانه‌خواری هستند را جزء یاخته‌های دیواره حبابک، طبقه‌بندی نمی‌کنند.



گزینه ۳: یاخته‌های نوع دوم ترشح عامل سطح فعال را برعهده دارند.

گزینه ۴: یاخته‌های نوع اول و دوم هیچ‌کدام موسین (ماده مخاطی) ترشح نمی‌کنند.

۱۰ - گزینه ۱

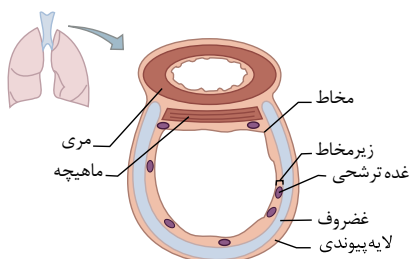
با توجه به شکل روبه‌رو در لایه زیر مخاط غدد ترشحي وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دیواره نای در لایه مخاطی دارای یاخته‌های استوانه‌ای مژکدار است.

گزینه ۳: دیواره لوله گوارشی و دیواره نای از چهار لایه متفاوت ساخته شده‌اند.

گزینه ۴: دیواره نای به کمک لایه غضروفی - ماهیچه‌ای خود سبب استحکام و انعطاف‌پذیری لوله نای می‌شود.



۱۱ - گزینه ۱ دیواره نای از بیرون به درون شامل ۴ لایه است: ۱- پیوندی ۲- غضروفی - ماهیچه‌ای ۳- زیر مخاط ۴- مخاط که همه لایه‌ها دارای بافت پیوندی هستند.

۱۲ - گزینه ۱ حلقه‌های غضروفی در ساختار نای و نایژه دیده می‌شوند که به بخش هادی تعلق دارد. در ساختار بخش مبادله‌ای حلقه‌های غضروفی وجود ندارد.

۱۳ - گزینه ۳ بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان، شامل حبابک‌ها و نایژک‌های مبادله‌ای است.

دیواره حبابک‌ها نیز از دو نوع یاخته ساخته می‌شوند: یاخته‌های سنگفرشی و یاخته‌های سازنده سورفاکتانت.

یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفاژ) ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژکدار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. این یاخته‌ها را جزو یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های نوع اول که ظاهری سنگفرشی دارند، فراوان‌ترند و بیشتر سطح حبابک‌ها را می‌پوشانند.

گزینه ۲: در جاهای متعدد (نه همه جاها)، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو غشای پایه مشترک دارند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است.

گزینه ۴: در دیواره حبابک‌ها، یاخته‌های نوع دوم که فراوانی کمتری دارند، در ترشح سورفاکتانت نقش دارند. این یاخته‌ها با تولید سورفاکتانت و کاهش نیروی کشش سطحی، بازشدن حبابک‌ها را تسهیل می‌کنند.

۱۴ - گزینه ۳ چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم سرفه و هم عطسه تأثیر دارند اما تعداد سرفه و تأثیر آن بیشتر است.

گزینه ۲: شکل‌دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: یاخته‌های مژکدار مخاط تنفسی از بین می‌روند، نه زیر مخاط.

۱۵ - گزینه ۴ لایه زیرمخاطی در تماس با لایه مخاطی است. در این لایه زیرمخاطی، سلول پوششی استوانه‌ای مژکدار یافت نمی‌شود. این مورد مربوط به مخاط است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

مطابق شکل در زیر مخاط غدد ترشعی، رگ‌های خونی و اعصاب وجود دارد. زیرمخاط به لایه غضروفی - ماهیچه‌ای چسبیده است.

۱۶ - گزینه ۱ عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

اتم X با از دست دادن دو الکترون (X^{2+}) به آرایش پایدار گاز نجیب $[18Ar]$ می‌رسد؛ پس اتم X دارای ۲۰ الکترون است و اتم Y با گرفتن سه الکترون (Y^{3-}) به آرایش پایدار گاز نجیب $[18Ar]$ رسیده است؛ پس حالت اتم Y ۱۵ الکترون داشته است و خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} {}_{20}X &: [18Ar] 4s^2 \\ {}_{15}Y &: [10Ne] 3s^2 3p^3 \end{aligned}$$

(آ) فرمول ترکیب یونی حاصل از یون‌های X^{2+} و Y^{3-} به صورت X_3Y_2 است.

(ب) در آرایش الکترونی یون X^{2+} ، سه زیرلایه با $\ell = 0$ (زیرلایه‌های s) وجود دارد.

$${}_{20}X^{2+} : [18Ar] \rightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$$

(پ) در آرایش الکترونی یون پایدار Y^{3-} ، ۱۲ الکترون با $\ell = 1$ ($2p^6 3p^6$) وجود دارد.

$${}_{15}Y^{3-} : [18Ar] \rightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$$

(ت) آرایش الکترونی X و Y به ترتیب به $4s^2$ و $3p^3$ ختم می‌شوند که X از دسته s و Y از دسته p جدول تناوبی است.

۱۷ - گزینه ۲ با در نظر گرفتن ایزوتوپ ^{12}C و ایزوتوپ‌های اکسیژن، شش نوع مولکول به شرح زیر امکان‌پذیر است:

$$\begin{aligned} {}^{16}O = {}^{12}C = {}^{16}O, \quad {}^{17}O = {}^{12}C = {}^{17}O, \quad {}^{18}O = {}^{12}C = {}^{18}O \\ {}^{16}O = {}^{12}C = {}^{17}O, \quad {}^{16}O = {}^{12}C = {}^{18}O, \quad {}^{17}O = {}^{12}C = {}^{18}O \end{aligned}$$

حال اگر به جای ایزوتوپ ^{12}C ، ایزوتوپ ^{13}C قرار گیرد، شش مولکول دیگر به دست می‌آید و در مجموع دوازده نوع مولکول خواهیم داشت.

۱۸ - گزینه ۳ با توجه به آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ ، اتم آهن دارای ۷ زیرلایه اشغال شده است که چهارتای آن‌ها، دوالکترونی ($1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2$) و سه تای آن‌ها شش الکترونی ($2p^6, 3p^6, 3d^6$) هستند.

۱۹ - گزینه ۴ تنها، عبارت سوم درست است.

بیرونی‌ترین زیرلایه اتم عنصرهای ${}_{19}K$ ، ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ و ${}_{31}Ga$ تنها یک الکترون دارد.

$${}_{19}K : [18Ar] \underbrace{4s^1}_{\text{زیرلایه آخر}}$$

$${}_{29}Cu : [18Ar] 3d^{10} \underbrace{4s^1}_{\text{زیرلایه آخر}}$$

$${}_{24}Cr : [18Ar] 3d^5 \underbrace{4s^1}_{\text{زیرلایه آخر}}$$

$${}_{31}Ga : [18Ar] 3d^{10} 4s^2 \underbrace{4p^1}_{\text{زیرلایه آخر}}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: در اینجا منظور از الکترون‌های دارای $n + l = 4$ ، الکترون‌های مربوط به زیرلایه‌های $3p$ و $4s$ است که در این دو اتم، تعداد الکترون در این زیرلایه‌ها به صورت زیر است:

$$\left. \begin{aligned} {}_{33}As : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3 \rightarrow 6 + 2 = 8e^- \\ {}_{26}Fe : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 \rightarrow 6 + 2 = 8e^- \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌های } 3p \text{ و } 4s \text{ برابر است.}$$

عبارت دوم: آرایش الکترونی نخستین عنصری که در آن، ۷ زیرلایه توسط الکترون اشغال می‌شود به صورت زیر است:

$$X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 \rightarrow {}_{21}Sc$$

بنابراین این عنصر متعلق به دسته d است.

عبارت چهارم: عنصرهای ${}_{13}Al$ و ${}_{31}X$ و به دسته p تعلق دارند، اما عنصر ${}_{39}E$ در گروه ۳ قرار دارد و متعلق به دسته d است.

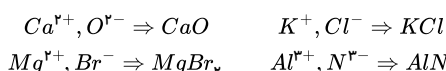
۲۰ - گزینه ۲ باتوجه به شماره گروه و دوره عنصرهای A و B ، ابتدا عدد اتمی آنها را تعیین می‌کنیم.

$$A \rightarrow [10Ne] 3s^2 3p^1 \xrightarrow{\text{عدد اتمی}} 10 + 2 + 1 = 13 \quad (\text{گروه } 13 \text{ و دوره } 3)$$

$$B \rightarrow [18Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^5 \xrightarrow{\text{عدد اتمی}} 18 + 10 + 2 + 5 = 35 \quad (\text{گروه } 17 \text{ و دوره } 4)$$

تفاوت عددهای اتمی A و B برابر ۲۲ است و ۲۱ عنصر بین این دو قرار دارد.

۲۱ - گزینه ۴



۲۲ - گزینه ۱ این عنصر متعلق به گروه ۱۶ و دوره پنجم است.

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^6 4d^{10} / 5s^2 5p^5, \quad Z = 52$$

دقت کنید که زیرلایه $4f$ در این اتم از الکترون اشغال نشده است؛ بنابراین لایه چهارم آن به طور کامل پر نیست.

۲۳ - گزینه ۴

پرتوی حاصل از انتقال الکترونی $n = 6$ به $n = 2$ ، پرتو بنفش است که دارای کوتاه‌ترین طول موج و بیشترین انرژی است.



نکته: } هرچه طول موج کوتاهتر، انرژی بیشتر
 هرچه انرژی بیشتر، انحراف در منشور بیشتر

۲۴ - گزینه ۱ عنصر خانه ۴۹ ($^{49}_{24}M$)، خانه قبل از گاز نجیب [$^{84}_{36}Xe$] قرار دارد و عنصر $^{81}_{35}Y$ نیز ۵ خانه قبل از گاز نجیب [$^{86}_{36}Rn$] قرار دارد و عنصر $^{81}_{35}X$ نیز ۵ خانه قبل از گاز نجیب [$^{86}_{36}Kr$] می باشد. پس عنصر M و Y و X در گروه ۱۳ قرار دارند. M متعلق به دوره پنجم که با $Z=37$ هم دوره است، می باشد.

عنصرهایی خواص شیمیایی مشابه دارند که در یک گروه قرار داشته باشند، پس گزینه (۱) درست است.

گروه ۱۳

$^{81}_{35}X$
$^{81}_{35}M$
$^{81}_{35}Y$

۲۵ - گزینه ۱

$$^{24}_{12}M : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$$

$$l = 1 (p \text{ زیرلایه}) \Rightarrow 12$$

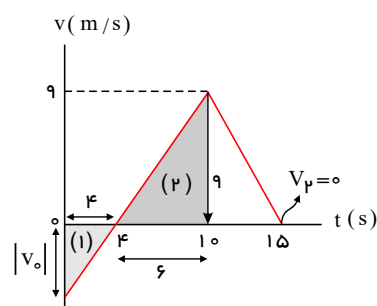
$$l = 0, 2 (s, d \text{ زیرلایه}) \Rightarrow 12$$

شمار الکترون های ظرفیتی این عنصر $3d^5 4s^1$ شش است و با عنصر $^{37}_{19}K$ برابر است.

۲۶ - گزینه ۳

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20 - (-40)}{10} = \frac{60}{10} = 6 \text{ m/s}$$

۲۷ - گزینه ۱



برای محاسبه ی شتاب متوسط از روی نمودار سرعت - زمان، از رابطه ی $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ استفاده می کنیم. به همین منظور کافی

است تا به کمک تشابه مثلث ها، سرعت در لحظه ی $t = 0$ را به دست آوریم:

$$(2) \text{ و } (1) \text{ تشابه مثلث های } : \frac{4}{10-4} = \frac{|v_0|}{9} \Rightarrow |v_0| = 6 \frac{m}{s}$$

همان طور که از روی نمودار مشخص است، v_0 عددی منفی است و می توان نوشت:

$$a_{av} = \frac{0 - (-6)}{10 - 0} = 0.6 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow v_0 = -6 \frac{m}{s} \\ t_2 = 10s \Rightarrow v_2 = 0 \end{cases}$$

۲۸ - گزینه ۴ در حرکت با سرعت ثابت، جابه جایی متناسب با زمان است.

$$x = v\Delta t + x_0 \Rightarrow \Delta x = v\Delta t \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2}$$

با توجه به این که اندازه ی جابه جایی متحرک در بازه ی زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 8s$ برابر با $19m$ است، بنابراین در هر بازه ی زمانی ۵ ثانیه ای دیگر نیز اندازه ی جابه جایی آن برابر با $19m$ خواهد بود.

۲۹ - گزینه ۲ زمانی که قطار از روی پل می گذرد باید طول قطار نیز از روی پل عبور کند.

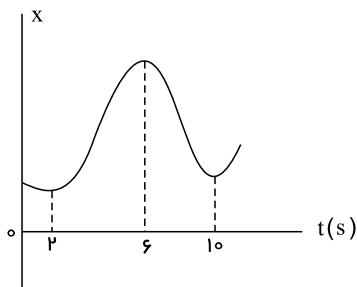
Δx = طول پل + طول قطار

$$\left. \begin{matrix} v = 30 \frac{m}{s} \\ t = 20s \end{matrix} \right\} \rightarrow \Delta x = v \cdot t \Rightarrow 30 \frac{m}{s} \times 20s = 600m$$

$$600 = x + 200 \rightarrow \text{طول قطار} = 600 - 200 = 400m$$

۳۰ - گزینه ۳

نکته: برای بررسی تندى متوسط مسافت و زمان، هر دو مهم هستند ($s_{av} = \frac{L}{\Delta t}$) هر دو را همزمان باید در نظر گرفت.





دقت داریم که:

(۱) مسافتی که متحرک در ثانیه‌های ۲s تا ۶s طی می‌کند بسیار بیشتر از مسافتی است که متحرک در بازه زمانی صفر تا ۲s طی می‌کند در حالی که بازه زمانی صفر تا ۶s، ۳ برابر بازه زمانی صفر تا ۲s است، پس $(s_{av})_{۰-۶s} > (s_{av})_{۰-۲}$ [بنابراین گزینه ۱ حذف می‌شود].

(۲) مسافت طی شده در بازه زمانی ۲s تا ۶s بیشتر از مسافت طی شده در ثانیه‌های ۶s تا ۱۰s است. $(s_{av})_{۲-۶} > (s_{av})_{۶-۱۰}$ فرض کنید مسافت طی شده از ۲s تا ۶s برابر L و از ۶s تا ۱۰s برابر L' باشد.

$$\begin{cases} (s_{av})_{۰-۱۰} = \frac{L'}{۱۰-۰} = \frac{L'}{۱۰} \\ (s_{av})_{۲-۱۰} = \frac{L+L'}{۱۰-۲} = \frac{L+L'}{۸} \end{cases} \xrightarrow{L > L'} (s_{av})_{۲-۱۰} > \frac{2L'}{۸} = \frac{L'}{۴} = (s_{av})_{۰-۱۰}$$

و گزینه ۴ هم رد می‌شود.

(۳) مسافت طی شده از صفر تا ۲s خیلی کمتر از L است، پس:

$$(s_{av})_{۰-۶s} \simeq L \Rightarrow (s_{av})_{۰-۶s} \simeq \frac{L}{۶} \quad (۱)$$

$$(s_{av})_{۲-۱۰s} = \frac{L+L'}{۱۰-۲} = \frac{L+L'}{۸} \xrightarrow{L' < L} (s_{av})_{۲-۱۰s} > \frac{L}{۴} \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow (s_{av})_{۰-۶s} < (s_{av})_{۲-۱۰s}$$

بنابراین گزینه ۲ هم رد می‌شود.

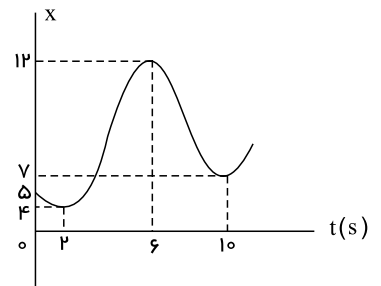
توجه: راه‌حل ارائه شده تاکنون یک راه‌حل کلی و اساسی بود! اما وقتی به دید یک تست نگاه کنیم، یک راه ساده‌تر، عددگذاری فرضی در شکل است. مثلاً:

$$(۱) \text{ گزینه } (s_{av})_{۰-۲} = \frac{۱}{۲} \frac{m}{s} = ۰,۵ \frac{m}{s}$$

$$(۲) \text{ گزینه } (s_{av})_{۰-۶} = \frac{۱+۸}{۶} = \frac{۹}{۶} = ۱,۵ \frac{m}{s}$$

$$(۳) \text{ گزینه } (s_{av})_{۲-۱۰} = \frac{۸+۵}{۸} = \frac{۱۳}{۸} > ۱,۵ \frac{m}{s}$$

$$(۴) \text{ گزینه } (s_{av})_{۶-۱۰} = \frac{۵}{۴} = ۱,۲۵ \frac{m}{s}$$

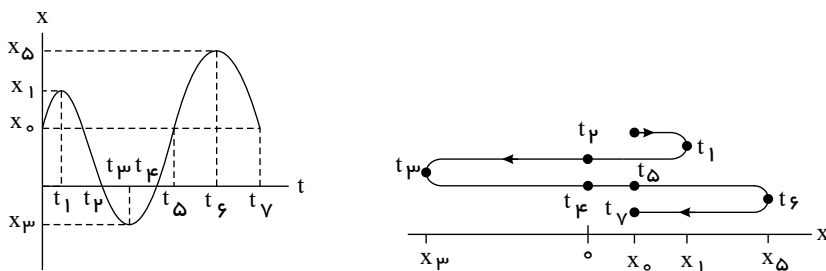


گزینه ۳ درست است. البته تأکید می‌شود این روش برای رد برخی گزینه‌ها می‌تواند درست باشد. اما اگر اعداد در نمودار خوب انتخاب نشود در تعیین گزینه درست ممکن است دچار مشکل شویم.

۳۱ - گزینه ۲ می‌توان با رد گزینه به جواب رسید. اولاً مکان اول آخر متحرک یکسان است (رد 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 ۱ سرعت در لحظه ۲s $t = ۲s$ برابر شیب خط مماس بر نمودار یعنی صفر است.

سرعت در لحظه ۶s $t = ۶s$ در نقطه B برابر شیب خط مماس در B است.

$$v = \text{شیب خط} = \frac{۴}{۶-۲} = \frac{۴}{۴} = ۱ \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{۲ - ۰}{۶ - ۲} = \frac{۲}{۴} = ۰,۵ \frac{m}{s^2}$$

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{۴ - ۸}{۴} = -۱ \frac{m}{s}$$

$$\frac{a_{av}}{v_{av}} = \frac{۱}{-۱} = -۱$$

۳۳ - گزینه ۱ فقط گزینه «ب» درست است، زیرا در بازه t_1 تا t_2 سرعت مثبت است یعنی متحرک در جهت محور حرکت کرده.



گزینه الف غلط است چون در لحظه t_1 فقط جهت شتاب تغییر کرده

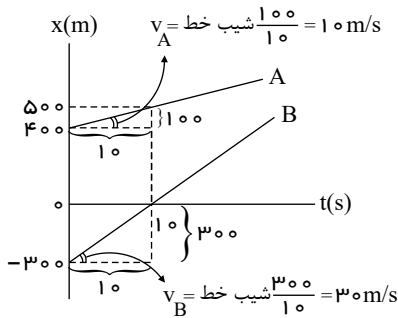
گزینه پ غلط است چون در بازه صفر تا t_1 تندی در حال افزایش است.

گزینه ت غلط است چون در بازه صفر تا t_p در ابتدا شتاب مثبت (در جهت محور) سپس منفی است (در خلاف جهت محور)، (دقت کنید که شیب خط مماس بر $v - t$ همان شتاب متحرک است).

۳۴ - گزینه ۲ در ابتدا معادله حرکت هر یک را می نویسیم:

$$x = vt + x_0 \rightarrow \begin{cases} x_A = 10t + 400 \\ x_B = 30t - 300 \end{cases}$$

$$V_B = \text{شیب خط} = \frac{300}{10} = 30 \frac{m}{s}$$



این دو متحرک، دو بار در فاصله ۶۰۰ متری هم قرار می گیرند. یک بار قبل از اینکه به هم برسند و بار دیگر بعد از اینکه به هم رسیده و دوباره از هم دور شوند یعنی:

$$|\Delta x| = |x_A - x_B| = |(10t + 400) - (30t - 300)| = -20t + 700 \rightarrow \begin{cases} x_A - x_B = 600 = -20t + 700 \rightarrow t_1 = 5s \\ x_A - x_B = -600 = -20t + 700 \rightarrow t_2 = 65s \end{cases} \rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{65}{5} = 13$$

۳۵ - گزینه ۱ دو ثانیه دوم، یعنی بازه زمانی ۲ تا ۴ ثانیه:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3(4^2 - 2^2)}{4 - 2} = \frac{3 \times 12}{2} = 18 \frac{m}{s^2}$$

۳۶ - گزینه ۱ هر نامعادله را جداگانه حل کرده و از جوابها اشتراک می گیریم.

$$\frac{2x-3}{x+1} > 1 \Rightarrow \frac{2x-3}{x+1} - 1 > 0 \Rightarrow \frac{x-4}{x+1} > 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -1 & 4 & +\infty \\ \hline & + & \text{ت} & - & + \end{array} \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 4$$

$$\frac{2x-3}{x+1} < 3 \Rightarrow \frac{2x-3}{x+1} - 3 < 0 \Rightarrow \frac{-x-6}{x+1} < 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -6 & -1 & +\infty \\ \hline & - & \text{ت} & + & - \end{array} \Rightarrow x < -6 \text{ یا } x > -1$$

$$\Rightarrow x < -6 \text{ یا } x > -1 \quad (II)$$

از اشتراک (I) و (II) به جواب $x > 4$ یا $x < -6$ می رسیم که همان $\mathbb{R} - [-6, 4]$ است.

۳۷ - گزینه ۴ شرط آنکه یک معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی منفی متمایز باشد آن است که $\Delta > 0$ ، $S < 0$ و $P > 0$ باشد.

$$\Delta > 0 \xrightarrow{b^2 - 4ac > 0} 4m^2 - 4(m-6)(-3) > 0 \Rightarrow m^2 + 3m - 18 > 0 \Rightarrow (m+6)(m-3) > 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m < -6 \text{ یا } m > 3 \quad (I)$$

$$S < 0 \Rightarrow \frac{-b}{a} < 0 \Rightarrow \frac{3m}{m-6} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < m < 6 \quad (II)$$

$$P > 0 \Rightarrow \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{-3}{m-6} > 0 \Rightarrow m-6 < 0 \Rightarrow m < 6 \quad (III)$$

از اشتراک جوابهای I و II و III به جواب $3 < m < 6$ می رسیم.

۳۸ - گزینه ۳ روش اول:

$$\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2} \rightarrow \frac{7x-8}{(x-2)(x+1)} - \frac{x}{x-2} > 0$$

$$\rightarrow \frac{7x-8-x^2-x}{(x-2)(x+1)} > 0 \rightarrow \frac{-x^2+6x-8}{(x-2)(x+1)} > 0$$



$$\rightarrow \frac{x^2 - 6x + 8}{(x-2)(x+1)} < 0 \rightarrow \frac{(x-4)(x-2)}{(x-2)(x+1)} < 0$$

$$\rightarrow \frac{x-4}{x+1} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|ccccccc} x & -\infty & & -1 & & 2 & & 4 & & +\infty \\ \hline & + & & - & & + & & - & & + \end{array}$$

توجه کنید $x=2$ مخرج را صفر می‌کند.

$$\rightarrow -1 < x < 2 \quad \text{یا} \quad 2 < x < 4 \rightarrow x \in (-1, 2) \cup (2, 4)$$

روش دوم:

به روش عددگذاری حل می‌کنیم.

$$x = 0 \rightarrow \frac{-8}{-2} > 0 \quad \text{درست} \rightarrow \text{گزینه دوم حذف می‌شود}$$

$$x = 3 \rightarrow \frac{13}{4} > 3 \quad \text{درست} \rightarrow \text{گزینه‌های اول و چهارم حذف می‌شوند}$$

۳۹ - گزینه ۱ بیشترین مقدار تابع درجه دوم همان عرض رأس سهمی است.

$$y_s = \frac{fac - b^2}{4a} = 0 \Rightarrow fac - b^2 = 0 \Rightarrow 4(k+3)(k) - 16 = 0 \Rightarrow k^2 + 3k - 4 = 0$$

$$\xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} k = 1 \\ k = \frac{c}{a} = -4 \end{cases}$$

تابع درجه دوم وقتی دارای Max است که ضریب x^2 منفی باشد، پس فقط $k = -4$ قابل قبول است.

۴۰ - گزینه ۱ اگر x' و x'' ریشه‌های معادله باشند، داریم:

$$x' + x'' = -\frac{b}{a} = \frac{m+3}{m}, \quad x'x'' = \frac{c}{a} = \frac{5}{m}$$

$$\text{فرض مسئله: } x'^2 + x''^2 = 6 \Rightarrow (x' + x'')^2 - 2x'x'' = 6 \Rightarrow \left(\frac{m+3}{m}\right)^2 - \frac{10}{m} - 6 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{m^2 + 6m + 9}{m^2} - \frac{10}{m} - 6 = 0 \xrightarrow{\times m^2} m^2 + 6m + 9 - 10m - 6m^2 = 0$$

$$\Rightarrow 5m^2 + 4m - 9 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} m = 1 \xrightarrow{\text{معادله}} x^2 - 4x + 5 = 0 : \Delta = 16 - 20 < 0 \quad \text{غ ق ق} \\ m = -\frac{9}{5} \rightarrow \Delta > 0 \quad \text{با توجه به گزینه ها} \end{cases}$$

۴۱ - گزینه ۴

روش اول:

$$2x + 1 - |x - 2| > \underbrace{|x^2 + 1|}_{+} \rightarrow 2x + 1 - |x - 2| > x^2 + 1$$

$$x \geq 2 : 2x + 1 - (x - 2) > x^2 + 1 \rightarrow 2x + 1 - x + 2 > x^2 + 1 \rightarrow x^2 - x - 2 < 0 \rightarrow (x-2)(x+1) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < x < 2 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} \emptyset \quad (I)$$

$$x < 2 : 2x + 1 - (-x + 2) > x^2 + 1 \rightarrow 2x + 1 + x - 2 > x^2 + 1 \rightarrow x^2 - 3x + 2 < 0 \rightarrow (x-1)(x-2) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 1 < x < 2$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} 1 < x < 2 \quad (II)$$

از اجتماع جواب‌های I و II به جواب $1 < x < 2$ یا $x \in (1, 2)$ می‌رسیم.

روش دوم:

در نامعادله داده شده به جای x ، عدد صفر قرار می‌دهیم.

$$x = 0 \rightarrow 0 + 1 - 2 > 1 \rightarrow -1 > 1$$

به نتیجه غلطی رسیدیم، پس گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ که همگی شامل صفر هستند حذف می‌شوند و گزینه چهارم، جواب صحیح است.

۴۲ - گزینه ۳ برای اینکه یک معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی متمایز باشد باید $\Delta > 0$ باشد بنابراین:

$$\Delta \Rightarrow b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow 36 - 4(2m-1)(m-2) > 0 \Rightarrow 9 - (2m^2 - 4m - m + 2) > 0$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = (m+1)(2m-7) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < m < 3,5$$

در ضمن ضریب x^2 نباید صفر باشد یعنی $m \neq \frac{1}{2}$ است.



$$m \in (-1, 3/5) - \left\{ \frac{1}{2} \right\}$$

۴۳ - گزینه ۲

شرط آنکه سهمی همواره پایین محور x باشد، آن است که $a < 0$ و $\Delta < 0$ باشد:

$$a < 0 \Rightarrow 1 - m < 0 \Rightarrow m > 1 \quad (I)$$

$$\Delta < 0 \xrightarrow{b^2 - 4ac < 0} 4(m - 3)^2 - 4(1 - m)(-1) < 0 \xrightarrow{\div 4} (m - 3)^2 + (1 - m) < 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 6m + 9 + 1 - m < 0 \Rightarrow m^2 - 7m + 10 < 0 \Rightarrow (m - 2)(m - 5) < 0 \Rightarrow 2 < m < 5 \quad (II)$$

از اشتراک I و II به جواب $2 < m < 5$ می‌رسیم.

۴۴ - گزینه ۲ معادله را به صورت $mx^2 + 3x + m^2 - 2 = 0$ مرتب می‌کنیم.

$$x' = \frac{1}{x''} \Rightarrow x'x'' = 1 \Rightarrow \frac{c}{a} = 1 \Rightarrow \frac{m^2 - 2}{m} = 1 \Rightarrow m^2 - 2 = m \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (m - 2)(m + 1) = 0 \Rightarrow m = 2, m = -1$$

$$m = 2 \xrightarrow{\text{معادله}} 2x^2 + 3x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = 9 - 16 = -7 < 0 \text{ غیر قابل قبول}$$

$$m = -1 \xrightarrow{\text{معادله}} -x^2 + 3x - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = 9 - 4 = 5 > 0 \text{ قابل قبول}$$

۴۵ - گزینه ۳ ضابطه تابع را بین ۴- و صفر قرار می‌دهیم و نامعادله را حل می‌کنیم.

$$-4 < \frac{-1}{3-x} < 0 \Rightarrow \begin{cases} 4 - \frac{1}{3-x} > 0 \Rightarrow \frac{11-4x}{3-x} > 0 & (1) \\ \frac{-1}{3-x} < 0 & (2) \end{cases}$$

$$\frac{11-4x}{3-x} > 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & \frac{11}{4} = 2.75 & 3 & \\ \hline & + & - & + \end{array} \Rightarrow (-\infty, 2.75) \cup (3, +\infty) \quad (1)$$

$$\frac{-1}{3-x} < 0 \Rightarrow \frac{1}{3-x} > 0 \Rightarrow 3-x > 0 \Rightarrow x < 3 \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} (1) \rightarrow x \in \mathbb{R} - [2.75, 3] \\ (2) \rightarrow x < 3 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x < 3 \xrightarrow{\text{اعداد طبیعی}} x = 1, 2$$