

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۴ در انتقال فعال جابه‌جایی مواد از طریق پروتئین‌های غشایی با مصرف انرژی صورت می‌گیرد؛ اما در انتشار ساده مواد از لابه‌لای دو لایه فسفولیپید عبور می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) جابه‌جایی مواد در انتشار تسهیل شده برخلاف انتقال فعال در جهت شیب غلظت صورت می‌گیرد.

گزینه ۲) هر دو فرآیند درون‌بری و انتقال فعال با مصرف انرژی انجام می‌گیرد.

گزینه ۳) برون‌رانی قطعاً با مصرف ATP همراه است؛ در حالی که در انتقال فعال یکی از راه‌های تأمین انرژی استفاده از ATP است.

۲ - گزینه ۴

در تمامی انواع بافت پیوندی، بافت از یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی و مادهٔ زمینه‌ای تشکیل شده است که رشته‌های پروتئینی آن توسط یاخته‌هایش ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): هستهٔ یاخته‌های بافت چربی و ماهیچهٔ مخطط به غشای سیتوپلاسمی بسیار نزدیک شده است.

گزینه ۲): تمامی یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای توانایی تحریک‌شدن دارند؛ درحالی‌که بافت عصبی از یاخته‌های غیرعصبی پشتیبان نیز تشکیل شده است که فاقد توانایی تحریک‌شدن و دریافت پیام‌های عصبی هستند.

گزینه ۳): یاخته‌های بافت پیوندی سست در تمامی لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ تمامی اندام‌های لولهٔ گوارش شرکت دارند. تمامی لایه‌ها به علت داشتن رگ سلول‌های ماهیچهٔ صاف هم دارند.

۳ - گزینه ۱ همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش در درون خود دارای رگ‌های خونی می‌باشند و رگ‌های خونی بافت پوششی دارند. همچنین این رگ‌های خونی در دیوارهٔ خود ماهیچه‌های صاف دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲): نمی‌توان گفت ماهیچهٔ اسکلتی در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش یافت می‌شود.

گزینه ۳): یاخته‌های عصبی در ساختار لولهٔ گوارش مشاهده می‌شوند.

گزینه ۴): ممکن است نه در جذب و نه در گوارش نقش داشته باشد.

۴ - گزینه ۲ حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، محتویات روده را به قطعات جدا از یکدیگر تقسیم می‌کند نه حرکات کرمی. سایر گزینه‌ها درست هستند.

۵ - گزینه ۴ منظور از آنزیم‌هایی که در یک فرد بالغ، آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشند، پپسینوژن است که از سلول‌های اصلی معده ترشح می‌شوند. پپسینوژن پس از تماس با کلریدریک‌اسید (که از سلول‌های کناری معده ترشح می‌شود)، به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل شده و به‌صورت پپسین فعال در می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۲: این آنزیم از تمام غدد معده که در سراسر معده پراکنده است ترشح می‌شود.

گزینه ۳: پپسین فعال، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر پپتیدی (نه مستقیماً به آمینواسیدها) تجزیه می‌کند.

۶ - گزینه ۳ درخارجی‌ترین لایهٔ لولهٔ گوارش بافت پیوندی سست و رگ‌های خونی دیده می‌شود.

۷ - گزینه ۴ نام کلی پروتئازهای معده، پپسینوژن است. پپسینوژن در اثر تماس با کلریدریک‌اسید معده و اثر خود پپسین، به‌صورت پپسین فعال (آنزیم فعال) در می‌آید؛ خود پپسین با اثر بر پپسینوژن، تبدیل آن را به پپسین سریع‌تر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هنگام بلع، زبان کوچک به سمت بالا می‌رود و دهانهٔ راه بینی را می‌بندد.

۲) حرکات کرمی باعث تخلیه معده می‌شود با حرکات قطعه‌قطعه‌کننده از رودهٔ باریک شروع می‌شود.

۳) ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری، در فاصله بین وعده‌های غذایی منقبض است.

۸ - گزینه ۲ یاخته‌های کناری معده که اسید معده ترشح می‌کنند، از سایر یاخته‌های غدد معده بزرگ‌تر بوده؛ همچنین با ترشح اسید معده در فعال‌سازی پروتئازها و گوارش پروتئین‌ها به‌طور غیرمستقیم نقش دارد. دقت کنید این یاخته‌ها در غدد دیوارهٔ معده بیشترین تعداد را ندارند. همچنین با گرفتن یون‌های هیدروژن از خون برای ساخت اسید معده، باعث افزایش pH خون اطراف خود می‌شوند. این سلول‌ها پوششی هستند و در سطح زیرین خود غشای پایه دارند.

۹ - گزینه ۳ عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» به درستی بیان نشده‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های «الف» و «ج»: جمعیت، به افراد یک گونه که در زمان مشخص و در یک جا زندگی می‌کنند، گفته می‌شود. افراد یک گونه می‌توانند در دو جمعیت متفاوت زندگی کنند. مثلاً مرغ و خروس‌های ایرانی و ژاپنی، اعضای یک گونه هستند، اما به دلیل تفاوت مکان زندگی، دو جمعیت متفاوت محسوب می‌شوند و می‌توانند متعلق به دو زیست‌بوم متفاوت باشند.

عبارت «ب»: دقت کنید که هر زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود (نه برعکس!).

عبارت «د»: وقتی از یک اجتماع صحبت می‌کنیم، منظور جمعیت‌های گوناگونی (افراد چند گونه که در یک جا زندگی می‌کنند) است که باهم در تعامل هستند. پس لزوماً متعلق به یک بوم‌سازگان خواهند بود.

۱۰ - گزینه ۴ جانداران هفت ویژگی حیات در طول زندگی را با هم دارند. ۱- نظم و ترتیب: همهٔ جانداران، سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند. ۲- هم‌ایستایی (هومئوستازی): جانداران می‌توانند وضع درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارند. ۳- رشد و نمو: جانداران رشد و نمو می‌کنند. رشد به‌معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد و یا تعداد یاخته‌هاست. ۴- فرایند جذب و استفاده از انرژی: جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به‌صورت گرما از دست می‌دهند. ۵- پاسخ به محیط: همهٔ جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند. ۶- تولیدمثل: جانداران، موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را به وجود می‌آورند. ۷- سازش با محیط: جانداران ویژگی‌هایی دارند که برای سازش و



ماندگاری در محیط، به آنها کمک می‌کنند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: دقت کنید که این جمله با به‌کار بردن لفظ «به همین جهت»، وجود سطوحی از سازمان‌یابی را دلیلی بر تولیدمثل دانسته است. در صورتی که سطوح سازمان‌یابی با ویژگی‌های حیات دو موضوع جداگانه هستند!

عبارت «ب»: این جمله با به‌کار بردن لفظ «همواره از این طریق»، پاسخ به محرک‌ها را به‌عنوان هموستازی معرفی کرده است.

عبارت‌های «ج» و «د»: دقت کنید که همه جانداران شامل جانداران تک‌یاخته‌ای و پریاخته‌ای می‌شود و به‌کار بردن لفظ «یاخته‌ها» برای همه جانداران نادرست است.

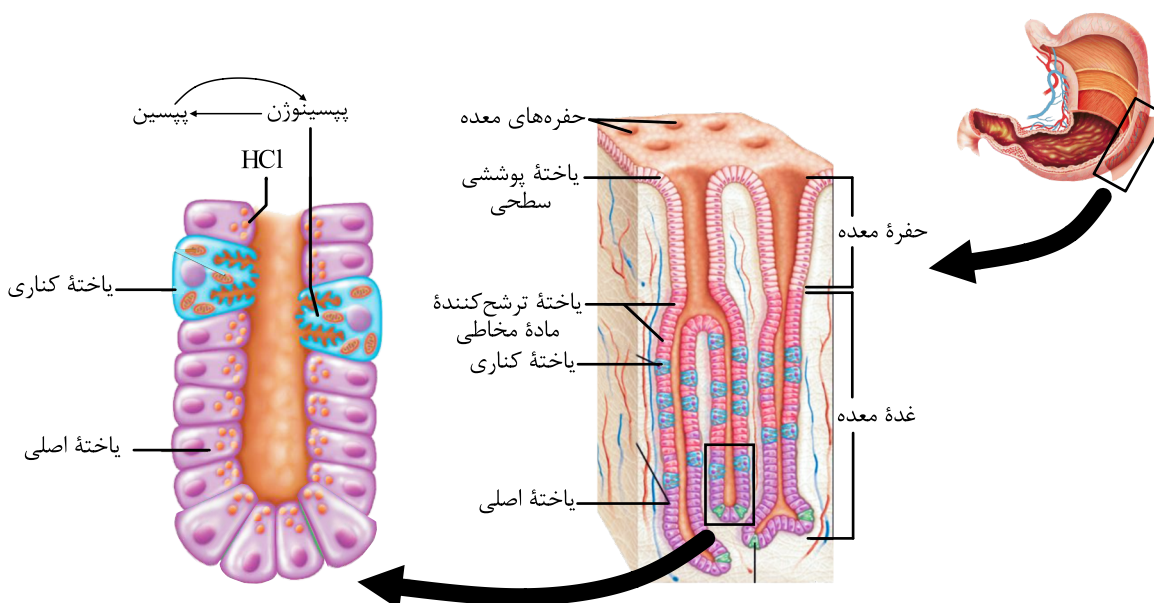
۱۱ - گزینه ۲ با افزایش محتویات غذایی در معده، چین‌خوردگی‌های آن کاهش یافته و با کاهش محتویات معده، چین‌خوردگی‌های آن افزایش می‌یابد با افزایش حجم محتویات معده شدت حرکات کرمی در آن نیز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در شروع فعالیت معده و آغاز حرکات کرمی، بنداره پیلور بسته است و حرکات کرمی که غذا را به سمت پیلور می‌رانند، با بنداره بسته مواجه می‌شوند، بنابراین، این حرکات موجب می‌شوند غذا به صورت نسبی هضم شود و پس از گوارش نسبی و شکل‌گیری حلقه انقباضی محکم در معده، این بنداره باز می‌گردد و هر بار اندکی از کیموس وارد دوازده می‌شود.

(۳) چند غده معدی می‌توانند ترشحات خود را به یک حفره مشترک بریزند، بنابراین نمی‌توان گفت یک حفره معدی لزوماً مخصوص یک غده معدی است.

(۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، یک حفره معدی می‌تواند ترشحات یک یا چند غده معدی را دریافت کند.

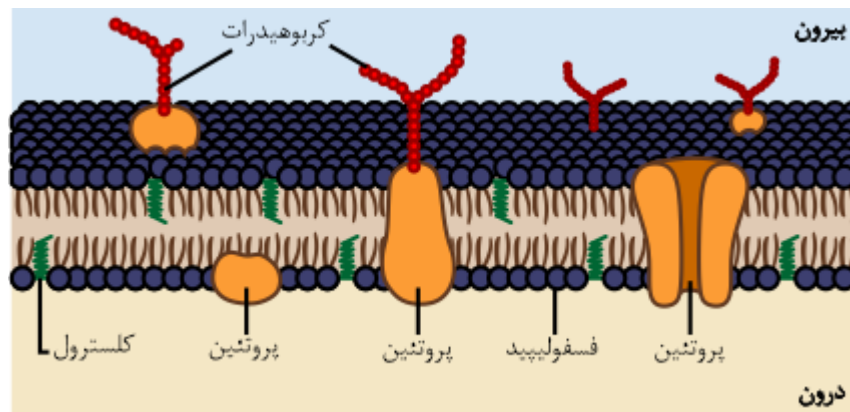


۱۲ - گزینه ۱ کربوهیدرات‌ها در سطح خارجی غشاء به فسفولیپیدها و پروتئین‌های غشاء می‌توانند متصل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در لایه خارجی غشاء به بعضی از پروتئین‌های غشاء، کربوهیدرات متصل می‌شود.

گزینه (۳): در ساختار غشاء بعضی از پروتئین‌ها می‌توانند از عرض غشاء عبور کنند. (شکل ۱۰ فصل ۱)



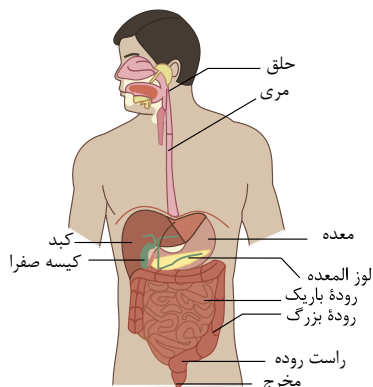
گزینه (۴): در غشاء جانوری علاوه بر فسفولیپید، کلیسترول نیز می‌تواند باشد.

۱۳ - گزینه ۲ از ۴ لایه موجود لایه‌های دیواره لوله گوارش، شبکه یاخته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی دیده می‌شود. در هر دوی این لایه‌ها بافت پیوندی سست و رگ خونی هم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- گزینه ۱: در معده، در بخش‌های زیرمخاطی و ماهیچه‌ای، چین‌خوردگی دیده نمی‌شود، چون چین‌خوردگی در روی مخاط دیده می‌شود نه زیرمخاط.
- گزینه ۳: در ساختار مری، (ابتدای آن) - چون ماهیچه مخطط وجود دارد، پس یاخسته‌های چند هسته‌ای هم وجود دارد.
- گزینه ۴: در بافت ماهیچه‌ای معده هم یاخسته‌های لایه ماهیچه‌ای، در سه جهت طولی، حلقوی و مورب قرار گرفته است.
- ۱۴ - گزینه ۴ مطابق شکل، بنداره انتهای معده همانند مجرای صفرا در سمت راست بدن قرار گرفته‌اند.



- ۱۵ - گزینه ۲ محل شروع گوارش مکانیکی ذرات غذا دهان می‌باشد.

بررسی همه موارد:

- مورد الف) نادرست؛ این مورد مربوط به معده می‌باشد.
- مورد ب) درست؛ آنزیم لیزوزیم توسط یاخسته‌های پوششی غدد بزاقی ساخته می‌شود.
- مورد ج) نادرست؛ دقت کنید در دهان حرکت کرمی شکل نداریم.
- مورد د) درست؛ دهان محل شروع گوارش شیمیایی برخی کربوهیدرات‌ها می‌باشد.

- ۱۶ - گزینه ۳ عبارت‌های (آ) و (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت نادرست:

پ) اندازه یون حاوی تکنسیم (TcO_4^-) مشابه اندازه یون پدید است نه یون کلسیم.

- ۱۷ - گزینه ۲

$$A \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(45 \times 10) + (47 \times 90)}{100} = 46,8 amu$$

$$X \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(35 \times 20) + (37 \times 80)}{100} = 36,6 amu$$

$$M_{A_p X_p} = 2(46,8) + 3(36,6) = 93,6 + 109,8 = 203,4 amu$$

- ۱۸ - گزینه ۱ ایزوتوپ طبیعی پرتوزای هیدروژن، 3_1H است.

روش اول:

$$^3_1H \Rightarrow 2n, 1p, 1e \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2n \Rightarrow 2 \times 0,00054 \times 1850 = 1,998 \\ 1p \Rightarrow 1 \times 0,00054 \times 1840 = 0,9936 \\ 1e \Rightarrow 1 \times 0,00054 = 0,00054 \end{array} \right\} \xrightarrow{(+)} 2,9921 amu$$

$$\Rightarrow 2,991 amu \times \frac{1,66 \times 10^{-24} g}{1 amu} = 4,96 \times 10^{-24} g$$

روش دوم: مقدار جرم اتمی 3_1H به تقریب با عدد جرمی آن برابر است:

$$^3_1H \text{ جرم} = 3 amu = 3 \times 1,66 \times 10^{-24} = 4,98 \times 10^{-24} g \quad (\text{گزینه ۱})$$

- ۱۹ - گزینه ۲ طبق رابطه فراوانی نسبی خواهیم داشت:

$$Z = \frac{\text{اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها} - \text{عدد جرمی}}{2}$$

$$^{79}_{33}X^{3-}: Z = \frac{79 - 10 + (-3)}{2} \Rightarrow Z = 33$$

آخرین زیرلایه ۳ الکترون دارد. $^{10}_{18}Ar] 3d^1 4s^2 4p^3 \rightarrow$

۲۰ - گزینه ۱ جرم اتم را می‌توان با عدد جرمی برابر در نظر گرفت. از طرفی اتم A دارای z الکترون است که جرم هر یک از آن‌ها $\frac{1}{2000} amu$ است، بنابراین خواهیم داشت:

$$A \xrightarrow{2z \text{ عدد جرمی}} \frac{\text{جرم الکترون}}{\text{جرم اتم}} = z \rightarrow \frac{z \times \frac{1}{2000}}{2z} = \frac{1}{4000}$$



$$\begin{aligned} & \text{۲۱ - گزینه ۳ ذرات زیر اتمی: } e, p, n \text{ برای} \\ & \frac{3}{4} \Leftarrow \begin{cases} {}^2_1H & \begin{cases} e = p = n = 1 \\ 1 + 1 + 1 = 3 \end{cases} \\ {}^3_1H & \begin{cases} e = p = 1 \\ n = 2 \end{cases} \Rightarrow 2 + 1 + 1 = 4 \end{cases} \end{aligned}$$

ذرات زیر اتمی باردار فقط p و e هستند:

$$\begin{aligned} & {}^3_1H \quad p = e = 1 \Rightarrow 1 + 1 = 2 \Rightarrow \frac{2}{2} = 1 \\ & {}^1_1H \quad p = e = 1 \Rightarrow 1 + 1 = 2 \Rightarrow \frac{2}{2} = 1 \\ & \Rightarrow \frac{\frac{2}{4}}{1} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

۲۲ - گزینه ۲ تنها عبارت پنجم درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: در سیاره مشتری عناصر کربن و گوگرد جزو عناصر جامد هستند.

عبارت دوم: هیدروژن و آهن به ترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده مشتری و زمین هستند.

عبارت سوم: هیدروژن، هلیوم و کربن به ترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده مشتری هستند.

عبارت چهارم: بعد از آهن، منیزیم دومین فلز فراوان سیاره زمین است.

عبارت پنجم: عمده عناصر سازنده سیاره مشتری هیدروژن و هلیوم هستند که سبک‌ترین نافلزات جدول دوره‌ای هستند.

۲۳ - گزینه ۱ فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی موارد:

(آ) از اتم ${}^{99}_{43}Tc$ برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود (جای عدد اتمی و عدد جرمی اشتباه نوشته شده است).

(ب) هر دو نوع گلوکز معمولی و نشان‌دار، توسط یاخته‌های بدن جذب می‌شود.

(پ) در ${}^{235}_{92}U$ نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها به صورت زیر است:

$$\frac{235 - 92}{92} = 1,55$$

(ت) یون یدید با یونی که حاوی تکسسیم است، اندازه مشابهی دارد.

۲۴ - گزینه ۳

${}^{56}_{26}Fe$ دارای ۲۶ پروتون و ۳۰ نوترون است و شمار نوترون‌ها و پروتون‌های آن برابر نیست.

۲۵ - گزینه ۳

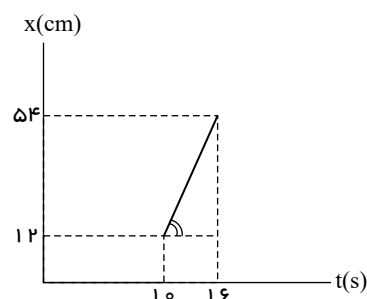
$$\begin{aligned} & n - p = 1 \quad (1) \\ & \left. \begin{aligned} e + p &= 33 \\ p - e &= 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow p = 18 \quad (2) \\ & \xrightarrow{(1), (2)} n = 19 \Rightarrow A = 19 + 18 = 37 \end{aligned}$$

عدد جرمی ایزوتوپ ${}^A X$ برابر ۳۷ است، پس عدد جرمی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب برابر ۴۰ و ۴۳ خواهد بود. باتوجه به درصدهای فراوانی، جرم اتمی میانگین به دست می‌آید:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{25(40) + 35(43) + 40(37)}{100} = 39,85$$

۲۶ - گزینه ۳ شیب نمودار مکان - زمان سرعت متحرک است، بنابراین بیشینه سرعت برابر بیشترین شیب خط مماس بر نمودار است که با توجه به نمودار بیشترین شیب نمودار شیب خط راست

بین $t_1 = 10(s)$ تا $t_2 = 16(s)$ است، بنابراین داریم:



$$\text{شیب بیشینه} = v_{\max} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{54 - 12}{16 - 10} = \frac{42}{6} = 7 \frac{m}{s}$$

۲۷ - گزینه ۱ شیب خط مماس بر نمودار $x - t$ برابر سرعت و قدر مطلق (اندازه) آن برابر تندی متحرک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صفر تا t_1 : شیب نمودار در ابتدای بازه زمانی مثبت است و سپس کاهش می‌یابد و به صفر می‌رسد. پس تندی متحرک در حال کاهش است.

(۲) t_1 تا t_2 : شیب نمودار در ابتدای بازه زمانی صفر است و سپس منفی می‌شود و شدت آن افزایش می‌یابد. پس تندی متحرک در حال افزایش است.



۳) t_3 تا t_4 : شیب نمودار در ابتدای بازه زمانی صفر است و سپس مثبت می‌شود و افزایش می‌یابد و در لحظه t_4 به بیشترین مقدار خود می‌رسد و پس از لحظه t_4 کاهش می‌یابد و به صفر می‌رسد. پس تندی متحرک ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴) t_4 تا t_5 : شیب نمودار در ابتدای بازه زمانی صفر است و سپس مثبت می‌شود و افزایش می‌یابد و در ادامه دوباره کاهش می‌یابد و در انتهای بازه زمانی به صفر می‌رسد. پس تندی متحرک ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

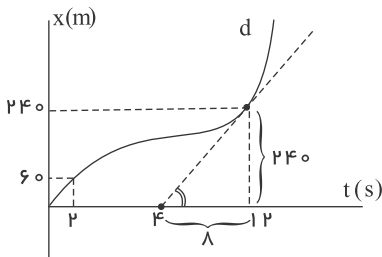
بنابراین پاسخ گزینه ۱ است.

۲۸ - گزینه ۱ ابتدا با تعیین شیب خط مماس بر نمودار $x - t$ سرعت جسم در لحظه‌های مشخص شده را حساب می‌کنیم:

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

۲۹ - گزینه ۱

ابتدا مکان متحرک را در لحظه $t_3 = 14s$ می‌یابیم. می‌دانیم شیب خط مماس بر نمودار $x - t$ برابر سرعت لحظه‌ای متحرک است، بنابراین داریم:



$$V_{t=14} = x - t \text{ شیب خط مماس بر } = \frac{240}{12} = 30 \frac{m}{s}$$

از طرفی مطابق فرض سؤال داریم:

$$V_{t=14} = V_{av(2-14)} \rightarrow 30 = \frac{x_{14} - x_2}{14 - 2} \xrightarrow{x_2 = 60m} x_{14} - 60 = 360 \rightarrow x_{14} = 420m$$

در نهایت داریم:

$$\begin{aligned} \text{اول دو ثانیه اول } V_{av} &= \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{60 - 0}{2} = 30 \frac{m}{s} \\ \text{دو ثانیه هفتم } V'_{av} &= \frac{x_{14} - x_{12}}{14 - 12} = \frac{420 - 240}{2} = 90 \frac{m}{s} \end{aligned} \rightarrow \frac{V_{av}}{V'_{av}} = \frac{30}{90} = \frac{1}{3}$$

۳۰ - گزینه ۱ وقتی متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، علامت سرعت آن منفی است. از طرفی شیب نمودار مکان - زمان در هر لحظه بیانگر سرعت متحرک در آن لحظه است. با توجه به نمودار، شیب نمودار و در نتیجه سرعت متحرک در بازه‌های زمانی صفر تا ۳s و نیز ۸s تا ۱۰s منفی است. به عبارتی متحرک ۵s تا ۳ + ۲ در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

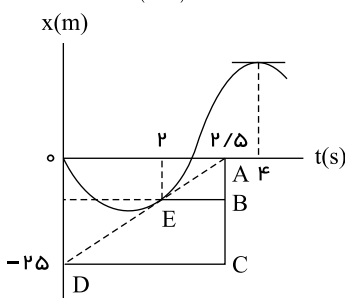
همچنین در بازه زمانی که $x > 0$ است بردار مکان متحرک در جهت مثبت محور x ها است. با توجه به نمودار در بازه ۶s تا ۱۲s بردار مکان متحرک در جهت مثبت محور x ها است. بنابراین نسبت

خواسته شده در صورت سؤال برابر است با: $\frac{5}{6}$

۳۱ - گزینه ۲ گام اول: ابتدا مکان متحرک در لحظه $t = 2s$ را با استفاده از تشابه دو مثلث AEB و ACD محاسبه می‌کنیم:

$$\triangle ABE \cong \triangle ACD \Rightarrow \frac{AB}{0.5} = \frac{-25}{2.5}$$

$$AB = -5 \Rightarrow x_{(t=2s)} = -5m$$



گام دوم: سرعت در لحظه $t = 2s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در این لحظه می‌باشد. بنابراین داریم:

$$v_{(t=2s)} = \frac{5}{2.5 - 2} = 10 \frac{m}{s}$$

شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت به صورت زیر می‌باشد:



$$a_{av(r_s-r_s)} = \frac{\Delta v(r_s-r_s)}{\Delta t(r_s-r_s)} = \frac{0-10}{4-2} = -5 \frac{m}{s^2}$$

گام سوم:

$$v_{av} = \frac{x - (-5)}{3.5 - 2} = \frac{x + 5}{1.5}$$

$$|a_{av(r_s-r_s)}| = \frac{1}{\lambda} |v_{av(r_s-r_s)}| \Rightarrow 5 = \frac{1}{\lambda} \times \frac{x+5}{1.5} \Rightarrow x = 55m$$

۳۲ - گزینه ۳ با توجه به رابطه سرعت متوسط، ابتدا مکان نقطه B و سپس مکان نقطه C را به دست می آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{x_A=4m, \Delta t=3s} -3 = \frac{x_B - 4}{3} \Rightarrow x_B = -5m$$

$$v'_{av} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} \xrightarrow{x_B=-5m, \Delta t'=4s} 5 = \frac{x_C - (-5)}{4} \Rightarrow x_C = 15m$$

۳۳ - گزینه ۴ ابتدا با توجه به شیب خط مماس بر نمودار $x - t$ در لحظه $t = 3s$ ، تندى متحرک را در این لحظه می یابیم.

$$v_{t=3s} = \text{شیب خط مماس} = \frac{6}{3} = 2 \frac{m}{s}$$

با توجه به صورت سوال داریم:

$$v_{t=t'} = v_{t=3s} + 2 = 2 + 2 = 4 \frac{m}{s}$$

$$v_{t=t'} = \text{شیب خط مماس} = \frac{\lambda}{t' - 7} \Rightarrow 4 = \frac{\lambda}{t' - 7} \Rightarrow t' - 7 = 2 \Rightarrow t' = 9s$$

۳۴ - گزینه ۳

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \begin{cases} \Delta v_1 = 15 \times 4 = 60 \frac{m}{s} \\ \Delta v_2 = 5 \times (-4) = -20 \frac{m}{s} \end{cases} \xrightarrow{\Delta v = 60 - 20 = 40 \frac{m}{s}} a_{av} = \frac{40}{20} = 2 \frac{m}{s^2}$$

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 ۴ روش اول:

می دانیم برای نوشتن معادله درجه دومی که ریشه هایش عکس ریشه های معادله درجه دوم داده شده ای باشد باید جای a و c را عوض کنیم و برای نوشتن معادله درجه دومی که ریشه هایش k واحد کمتر از ریشه های معادله درجه دوم داده شده ای باشد، باید x را به $x + k$ تبدیل کنیم.

$$\begin{aligned} 2x^2 - 3x - 1 = 0 & \xrightarrow{\text{معکوس}} -x^2 - 3x + 2 = 0 \xrightarrow{\text{یک واحد کمتر}} -(x+1)^2 - 3(x+1) + 2 = 0 \\ & \xrightarrow{\text{جای } a, c \text{ عوض}} -x^2 - 3x - 1 - 3x - 3 + 2 = 0 \Rightarrow -x^2 - 2x - 1 - 3x - 3 + 2 = 0 \Rightarrow -x^2 - 5x - 2 = 0 \end{aligned}$$

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.

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

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

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

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

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

۳۸ - گزینه ۱

روش اول: اگر t ریشه معادله جدید و x ریشه معادله قدیم باشد، داریم:

$$t = \frac{2}{x} \Rightarrow x = \frac{2}{t} \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله قدیم}} \frac{16}{t^2} - \frac{14}{t} + 3 = 0 \xrightarrow{\times t^2} 16 - 14t + 3t^2 = 0 \Rightarrow 3t^2 - 14t + 16 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{مقایسه با } 3x^2 + ax + 16 = 0} a = -14, \quad b = 16$$

روش دوم: ابتدا معادله درجه دومی مینویسیم که ریشه هایش معکوس ریشه های معادله درجه دوم اولیه باشد، سپس معادله درجه دومی می نویسیم که ریشه هایش دو برابر ریشه های معادله ثانویه باشد پس جای a ، c را عوض کرده و سپس b را در ۲ و c را در ۲ ضرب کنیم:

$$4x^2 - 7x + 3 = 0 \xrightarrow{\text{معکوس کردن ریشه}} 3x^2 - 7x + 4 = 0 \xrightarrow{\text{دو برابر کردن}} 3x^2 - 14x + 16 = 0$$

این معادله را با $3x^2 + ax + b = 0$ مقایسه می کنیم و داریم:



$$a = -14, \quad b = 16$$

توجه کنید ریشه‌های معادله‌ی $ax^2 + bx + c = 0$ و ریشه‌های معادله‌ی $cx^2 + bx + a = 0$ عکس ریشه‌های معادله‌ی $ax^2 + bx + c = 0$ است و ریشه‌های معادله‌ی $kax^2 + bkbx + ck^2 = 0$ برابر ریشه‌های معادله‌ی $ax^2 + bx + c = 0$ می‌باشند.

۳۹ - گزینه ۳

اگر x_1 و x_2 جواب‌های معادله‌ی درجه‌ی دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، در خود معادله صدق می‌کنند و $\frac{c}{a} = x_1 \cdot x_2$ است.

$$x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow x_1^2 - 3x_1 + 1 = 0 \Rightarrow 3x_1 - 1 = x_1^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{x_1^2(3x_1 - 1)} = \sqrt{x_1^2 x_1^2} = |x_1 x_1| = \frac{c}{a} = 1$$

۴۰ - گزینه ۱ اگر α و β ریشه‌های حقیقی معادله‌ی درجه‌ی دوم داده شده باشند طبق فرض داریم:

$$\alpha + \beta = \frac{1}{\alpha\beta} \rightarrow \frac{-b}{a} = \frac{1}{\frac{c}{a}} \rightarrow \frac{-b}{a} = \frac{a}{c} \rightarrow a^2 = -bc \rightarrow a^2 + bc = 0 \rightarrow 9 + 4m - 2m^2 - 2 + m = 0$$

$$\rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = 0 \xrightarrow{a+c=b} m = -1, m = -\frac{c}{a} = \frac{7}{2}$$

ریشه حقیقی ندارد $\Delta = 9 - 36 < 0 \rightarrow$ معادله $m = -1 \rightarrow 3x^2 - 3x + 3 = 0$

$$m = \frac{7}{2} \xrightarrow{\text{معادله}} 3x^2 + 6x - \frac{7}{2} = 0 \rightarrow \Delta = 36 + 18 > 0$$
 قابل قبول

۴۱ - گزینه ۱ معادله به صورت $x^2 + x = 5$ است که در آن $S = x_1 + x_2 = -1$ و $P = x_1 x_2$ است. از طرفی $x(x+1) = 5$ است.

$$\Rightarrow \frac{1}{x_1 + 1} = \frac{x_1}{5}, \quad \frac{1}{x_2 + 1} = \frac{x_2}{5}$$

پس معادله‌ای پیدا می‌کنیم که ریشه‌های $\frac{x_1}{125}$ و $\frac{x_2}{125}$ باشد:

$$\begin{cases} S' = \frac{1}{125}(x_1' + x_2') = \frac{1}{125}(S' - 3SP) = \frac{-16}{125} \\ P' = \frac{1}{\delta^2}(x_1 x_2)' = \frac{1}{\delta^2}P' = -\frac{1}{125} \end{cases}$$

پس معادله موردنظر به صورت $x^2 + \frac{16}{125}x - 1 = 0$ است:

$$\Rightarrow 125x^2 + 16x = 1$$

۴۲ - گزینه ۳ فرض کنیم x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $8x^2 - mx - 8 = 0$ و α و β ریشه‌های معادله $2x^2 - x - 2 = 0$ باشند.

$$x_1 = \alpha^2, \quad x_2 = \beta^2 \quad S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{1}{2}, \quad P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -1$$

$$x_1 + x_2 = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2PS = \frac{1}{4} + \frac{2}{2} = \frac{5}{2}$$

$$x_1 x_2 = \alpha^2 \beta^2 = (\alpha\beta)^2 = -1$$

$$x^2 - \frac{5}{2}x - 1 = 0 \xrightarrow{\times 2} 2x^2 - 5x - 2 = 0$$

با مقایسه این معادله و معادله صورت سؤال، مشخص می‌شود که $m = 13$ است.