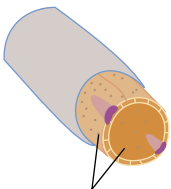


پاسخنامه تشریحی

- ۱ - 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.
- ۲ - گزینه ۲ موارد (الف) و (ب) درست هستند.
تصویر نشان‌دهنده بازوفیل می‌باشد.
بررسی موارد:
- مورد الف) سلول خونی با دانه‌های روشن ریز، نوتروفیل است که دارای هستهٔ چند قسمتی است. درحالی‌که بازوفیل دارای هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده می‌باشد و دارای سیتوپلاسم با دانه‌های تیره است. درنتیجه بازوفیل نسبت به نوتروفیل در هستهٔ خود قسمت‌های کمتری از دانه‌های روشن ریز دارد و جمله درست است.
- مورد ب) مغز استخوان جزء اندام‌های لنفی است که هر دوی این سلول‌ها در مغز استخوان تولید می‌شوند.
- مورد ج) بازوفیل دانه‌دار است، نه بدون دانه.
- مورد د) سلول خونی با دانه‌های روشن و درشت، ائوزینوفیل است که دارای هستهٔ دو قسمتی دمبلی‌شکل است، نه روی هم افتاده. خود بازوفیل هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده دارد.
- ۳ - گزینه ۴ مورد (الف) صحیح است.
- ۱ - درجهٔ سینی سرخرگ ششی، ۲ - درجهٔ دولختی، ۳ - درجهٔ سه لختی و ۴ - درجهٔ سینی آئورتی را نشان می‌دهد.
بررسی موارد:
- مورد الف) بسته شدن درجه‌های دو لختی و سه لختی (درجه‌های دهلیزی - بطنی) صدای اول قلب (پوم) را ایجاد می‌کند.
- مورد ب) درجهٔ دو لختی متشکل از دو قطعهٔ آویخته است، درحالی‌که درجهٔ سینی سرخرگ ششی متشکل از سه قطعه است.
- مورد ج) بسته شدن درجه‌های سینی سرخرگ ششی همانند درجه‌های سینی آئورتی باعث ایجاد صدای دوم قلب (تاک) می‌باشند.
- مورد د) درجه‌های دو لختی و سه لختی از زمان استراحت عمومی باز می‌باشند، بنابراین در هنگام انقباض دهلیزها نیز باز هستند. درجه‌های سینی آئورتی و سینی سرخرگ ششی هنگام انقباض بطن‌ها باز هستند.
- مورد و) درجهٔ سه لختی (۳) با خون تیره و درجهٔ سینی سرخرگ آئورت (۴) با خون روشن در ارتباط است.
- مورد ه) درجهٔ سینی سرخرگ ششی (۱) و درجهٔ سه لختی (۳) هر دو با خون تیره در ارتباط هستند.
- ۴ - گزینه ۳ ترشح آنزیم پروترومبیناز در تشکیل لخته در هنگام خونریزی دخالت دارد. فعال شدن بیش از حد این آنزیم می‌تواند موجب تشکیل لخته در مواقع غیرخونریزی نیز شود. در صورتی که این لخته در رگ‌های تاجی قلب تشکیل شود می‌تواند منجر به سکتة قلبی گردد که در نتیجه این حالت خون‌رسانی به قلب مختل شده و سلول‌های ماهیچهٔ قلب می‌میرد.
- ۵ - گزینه ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) درست می‌باشد. مورد (الف) نادرست می‌باشد.
- الف) نادرست است، چون درجه‌های دهلیزی - بطنی از قبل، یعنی از هنگام استراحت عمومی باز می‌شوند و به هنگام انقباض دهلیزها نیز باز بوده‌اند.
- ب) درست است، دهلیزها به‌غیر از زمانی که در حال انقباض هستند (۱/۵ ثانیه) در بقیهٔ چرخهٔ قلب خون وارد آنها می‌شود (۷/۵ ثانیه) در حالی‌که 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. درجه‌های سینی فقط به هنگام انقباض بطن‌ها بازند و در بقیهٔ موارد بسته‌اند.
- ۶ - گزینه ۲ سیاهرگ‌های ورودی به قلب: ۱- بزرگ سیاهرگ زیرین (یک عدد) ۲- بزرگ سیاهرگ زیرین (یک عدد) ۳- سیاهرگ کوچک ششی (چهار عدد) ۴- سیاهرگ تاجی (یک عدد) سرخرگ‌های خروجی از قلب: ۱- سرخرگ ششی (یک عدد)، ۲- سرخرگ آئورت (یک عدد) توجه داشته باشید سرخرگ ششی پس از خروج از قلب دو شاخه می‌شود.
- ۷ - گزینه ۳ شکل داده شده، مویرگ منفذدار را نشان می‌دهد که دارای منافذ فراوان در غشای سلول‌های پوششی و اینکه غشای پایه این مویرگ‌ها ضخیم می‌باشد که عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند. این مویرگ‌ها در کلیه یافت می‌شوند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) دربارهٔ مویرگ‌های پیوسته است. ۲) دربارهٔ مویرگ‌های ناپیوسته است. ۴) دربارهٔ مویرگ‌های پیوسته است.

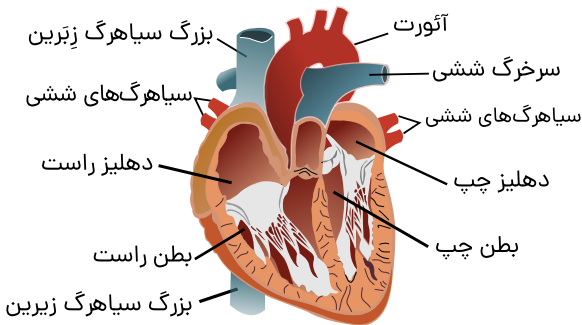


منافذ یاخته ای

- ۸ - گزینه ۲ موارد (ج) و (د) نادرست است و موارد (الف) و (ب) درست هستند.
- گرهٔ اول گرهٔ سینوسی - دهلیزی در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد. این گره، بزرگتر و شروع کنندهٔ پیام‌های الکتریکی است برای همین به آن پیشاهنگ یا ضربان‌ساز می‌گویند.
- رد گزینهٔ ج: گرهٔ سینوسی دهلیزی بزرگتر از گرهٔ دهلیزی بطنی است.
- رد گزینهٔ د: گرهٔ سینوسی و دهلیزی و گرهٔ پیشاهنگ هر دو همان گرهٔ اول‌اند.



- ۹ - گزینه ۴ با عبور دادن سوند از میان دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به سمت بالا و بردن دیواره در مسیر سوند، می‌توان دیواره داخلی دهلیزها و سیاهرگ‌های متصل به آنها را بهتر دید. بررسی گزینه ۱: طبق شکل کتاب در بالای قلب سیاهرگ‌ها (بزرگ سیاهرگ و سیاهرگ شش) دیده می‌شود و همچنین سرخرگ‌هایی مثل آئورت و سرخرگ‌های ششی دیده می‌شود. بررسی گزینه ۲: در ابتدای آئورت و در بالای دریچه‌های سینی مدخل (ورودی) سرخرگ‌های تاجی است. بررسی گزینه ۳: تمام موارد گفته شده پس از برش دیده می‌شود.



- ۱۰ - گزینه ۴ در استراحت عمومی (مرحله‌ای از کار قلب که ۰٫۴ ثانیه طول می‌کشد) برخلاف انقباض بطن‌ها (مرحله‌ای که دریچه‌ی دولختی و سه‌لختی بسته است) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی با افزایش فشار درون دهلیزها (حفرات کوچک) نسبت به بطن‌ها (حفرات بزرگ) باز می‌شوند. گزینه ۱: در استراحت عمومی دریچه‌های سینی (دریچه‌های ابتدای سرخرگ‌های ششی و آئورت) بسته هستند. گزینه ۲: در استراحت عمومی از دهلیز چپ خون روشن وارد بطن چپ می‌شود. گزینه ۳: در استراحت عمومی، بطن‌ها در استراحت هستند و تارهای بین بطنی منقبض نمی‌شوند. ۱۱ - گزینه ۳ موارد (ب) و (د) نادرست می‌باشند. بررسی گزینه‌ها:

- (الف) مدت زمان استراحت (دیاستول) دهلیزها ۰٫۷ ثانیه و مدت زمان انقباض (سیستول) دهلیزها ۰٫۱ ثانیه است. (ب) به هنگام استراحت عمومی نیز همانند انقباض (سیستول) دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بازاند و مانعی برای خروج خون از دهلیزها وجود ندارد. (ج) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به مدت ۰٫۵ ثانیه بازاند و دریچه‌های سینی نیز به مدت ۰٫۵ ثانیه بسته‌اند. (د) انقباض (سیستول) بطن‌ها قبل از صدای اول است، نه بلافاصله بعد از صدای اول

- ۱۲ - گزینه ۴ صورت سؤال درمورد سرخرگ‌های کوچک است. در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند. میزان این مقاومت در زمان انقباض ماهیچه صاف دیواره، بیشتر و در هنگام استراحت، کمتر می‌شود. کم و زیاد شدن این مقاومت، میزان ورود خون به مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: مویرگ‌ها فقط یک لایه بافت پوششی همراه با غشای پایه دارند. گزینه ۲: بعضی مویرگ‌ها در ابتدای خود دارای بنداره هستند. گزینه ۳: قطر سرخرگ‌های کوچک با ورود خون، تغییر زیادی نمی‌کند، نه اینکه اصلاً تغییر نکند. گزینه ۴: در سرخرگ‌های کوچک نسبت ماهیچه صاف به رشته‌های کشسان از سرخرگ‌های بزرگ‌تر بیشتر است. ۱۳ - گزینه ۴ درون همه مایعات بدن از جمله خون موجود در رگ‌ها مقادیر مختلفی از اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید وجود دارد. گاز مصرفی در تنفس یاخته‌ای اکسیژن است. ۱۴ - گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

- (الف) نادرست. در نقطه C بطن‌ها در حال انقباض‌اند و فشار درون آن‌ها در حال افزایش است. در نقطه A نیز خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و فشار بطن‌ها افزایش می‌یابد. (ب) درست. صدای اول که در نقطه B شنیده می‌شود گنگ‌تر از صدای دوم که در نقطه D شنیده می‌شود، است. (ج) نادرست. یاخته‌های قلبی منشعب و مخطط هستند. (د) نادرست. در نقطه A، پیام الکتریکی از طریق یاخته‌های دهلیزی به گره دهلیزی - بطنی منتقل می‌شود. ۱۵ - گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: آئورت رگی است که بیشترین فشار خون را در انسان متحمل می‌شود. از این رگ، ابتدا دو سرخرگ تاجی و پس از آن سه انشعاب دیگر (در مجموع پنج انشعاب) منشأ می‌گیرند. (درست)

- گزینه ۲: از سمت راست قلب فقط یک سرخرگ خارج می‌شود که آن هم سرخرگ ششی است. (نادرست) گزینه ۳: اگر سرخرگی در بدن بریده شود، خون با سرعت زیاد از آن بیرون خواهد ریخت و بسیار خطرناک است. (نادرست) گزینه ۴: عبارت فشار کمینه مربوط به سرخرگ‌هاست. سیاهرگ باب، رگی است که خون‌رسانی به کبد را برعهده دارد و فاقد توانایی ایجاد فشار کمینه است. (نادرست) ۱۶ - گزینه ۴ تنها عبارت «ت» صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

- عبارت (الف) در تولید هوای مایع از هوای پاک، ابتدا بخار آب در دمای صفر درجه سلسیوس، به شکل جامد از آن جدا می‌شود. عبارت (ب) نقطه جوش نیتروژن برابر $196^{\circ}C -$ است، بنابراین مخلوط حاصل در دمای $19^{\circ}C$ تنها حاوی اکسیژن و آرگون است. در تقطیر جزء به جزء ابتدا ماده‌ای که دمای جوش کمتری دارد خارج می‌شود که ترتیب خروج گازها در هوای مایع به ترتیب N_2 و بعد Ar و سپس O_2 می‌باشد. عبارت (پ) به وسیله تقطیر جزء به جزء نمی‌توان اکسیژن با درصد خلوص ۱۰۰ به دست آورد.



طبق شکل رو به رو گوگرد با شعله آبی می‌سوزد.
یکی از فرآورده‌های سوختن زغال‌سنگ، گوگرد دی‌اکسید می‌باشد.

۱۹ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد الف) در لایه اول و سوم هواکره، با افزایش ارتفاع، دما کاهش می‌یابد.

مورد ب) از نظر فراوانی آرگون سومین جزء سازنده هوای پاک و خشک است.

مورد پ) در هوای مایع با دمای 200°C ، هلیوم وجود ندارد زیرا نقطه جوش هلیوم 269°C است و در دمای 200°C به صورت گاز است.

مورد ت) مهم‌ترین کاربرد هلیوم استفاده از آن در خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است.

۲۰ - گزینه ۲ در لایه چهارم هواکره به دلیل وجود پرتوهای پرنرژی خورشید، امکان تشکیل مولکول‌های چند اتمی وجود ندارد.

۲۱ - گزینه ۳ تنها عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول) سبک‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن و سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، هر دو، ایزوتوپ ^3H است.

عبارت دوم) از ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای ۹۲ عنصر طبیعی هستند، اما از ۷ ایزوتوپ هیدروژن ۳ ایزوتوپ طبیعی هستند.

عبارت سوم) در پزشکی از گلوکز نشان‌دار جهت تشخیص توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.

عبارت چهارم) پسماند راکتورهای اتمی همچنان خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.

۲۲ - گزینه ۴ تغییرات دما با افزایش ارتفاع خطی است. پس می‌توان نوشت:

$$T_2 - T_1 = \frac{\Delta T}{\Delta h} (h_2 - h_1) \Rightarrow 186 - 280 = -1.88 (\Delta h)$$

ارتفاع لایه

$$\Rightarrow \Delta h = 50 \text{ km}$$

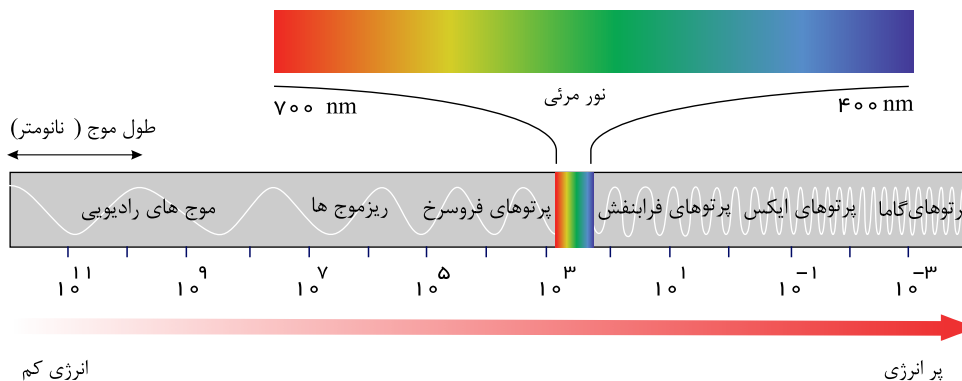
۲۳ - گزینه ۱ عبارت‌های (ب)، (پ) و (ث) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) فشار هر گاز ناشی از برخورد مولکول‌های آن با دیواره ظرف است.

(ت) آرگون (^{40}Ar) در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد.

۲۴ - گزینه ۳ گزینه ۱: با توجه به شکل زیر انرژی پرتو گاما بیشتر از سایر پرتوهاست.



گزینه ۲: نور شعله گاز آبی‌رنگ و در ناحیه مرئی است؛ در حالی که طول موج مربوط به کنترل تلویزیون در ناحیه فروسرخ قرار دارد و طول موج آن بلندتر است.

گزینه ۳: هر چه نور انرژی کمتری داشته باشد انحراف آن در عبور از منشور بیشتر خواهد بود.

گزینه ۴: بین عدد اتمی و شمار خطوط در طیف نشری خطی عناصرها در ناحیه مرئی رابطه خطی وجود ندارد. به عنوان نمونه هیدروژن (^1H) و لیتیم (^6Li) هر دو دارای ۴ خط در طیف نشری خطی خود هستند.

۲۵ - گزینه ۳ عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$?g\text{Cu} = 1.806 \times 10^{19} \text{ atom Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Cu}} \times \frac{64g\text{Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{1000mg}{1g} = 1.92mg\text{Cu}$$

عبارت دوم:

$$\left\{ \begin{array}{l} ?\text{mol Cu} = 8g\text{Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64g\text{Cu}} = \frac{1}{8} \text{ mol Cu} \\ ?\text{mol Fe} = 9g\text{Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56g\text{Fe}} = \frac{1}{6} \text{ mol Fe} \end{array} \right.$$

شمار مول‌ها برابر است.

۳



دیرستان دخترانه علوی واحد شرق

$$\left\{ \begin{array}{l} ?atom = 2gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{3molatom}{1molH_2O} \times \frac{N_Aatom}{1molatom} = \frac{3N_A}{9}atom \\ ?atom = 1gCO_2 \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} \times \frac{3molatom}{1molCO_2} \times \frac{N_Aatom}{1molatom} = \frac{3N_A}{44}atom \end{array} \right. \rightarrow \frac{3N_A}{9} > \frac{3N_A}{44}$$

عبارت پنجم: ${}_{31}Ga^{3+}$ به آرایش هشتایی نرسیده است.

۲۶ - گزینه ۲ در اینجا برای پیدا کردن جرم نقره به کار رفته، باید حجم آن را محاسبه کنیم. برای این منظور به صورت زیر عمل می‌کنیم. حجم کل مجموعه، یعنی مجموع حجم نقره و طلا، ۵ سانتی متر مکعب است، پس در ابتدا یک معادله به صورت زیر می‌سازیم:

$$V_{\text{کل}} = 5 = V_{Ag} + V_{Au}$$

$$V_T = V_{Ag} + V_{Au} = 5cm^3 \Rightarrow V_{Au} = 5 - V_{Ag}$$

از طرفی چون چگالی آلیاژ ساخته شده معلوم است، از رابطه مربوط به چگالی آلیاژ، رابطه دومی بین حجم‌های طلا و نقره به دست می‌آوریم. در نهایت با حل دستگاه دو معادله دو مجهولی، حجم نقره را می‌یابیم:

$$\rho_T = \frac{\rho_{Ag}V_{Ag} + \rho_{Au}V_{Au}}{V_{Ag} + V_{Au}} \Rightarrow 13.6 = \frac{10V_{Ag} + 19V_{Au}}{5} \Rightarrow 68 = 10V_{Ag} + 19V_{Au}$$

$$\Rightarrow 68 = 10V_{Ag} + 19(5 - V_{Ag}) \Rightarrow 68 = -9V_{Ag} + 95 \Rightarrow V_{Ag} = 3cm^3$$

$$\Rightarrow m_{Ag} = \rho_{Ag}V_{Ag} = 10(3) = 30g$$

۲۷ - گزینه ۳ روش اول: چگالی یخ ۰٫۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، یعنی هر سانتی‌متر مکعب یخ ۰٫۹ گرم جرم دارد و چگالی آب ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. یعنی هر سانتی‌متر مکعب آب، ۱ گرم جرم دارد. در نتیجه اگر ۰٫۹ گرم یخ ذوب شود، تبدیل به ۰٫۹ گرم آب می‌شود که حجم آن ۰٫۹ سانتی‌متر مکعب است یعنی حجم یخ، ۱٫۰ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان نوشت:

کاهش حجم	ذوب
$0.1 \Rightarrow x = \frac{0.9 \times 5}{0.1} = 45gr$	0.9 گرم یخ
۵ سانتی متر مکعب	$x \text{ گرم یخ}$

در نتیجه اگر ۴۵ گرم یخ ذوب شود، حجم آن ۵ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد.

روش دوم: هنگامی که یخ ذوب می‌شود، جرم آن تغییر نمی‌کند، لذا داریم:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \xrightarrow{m=\rho v} \rho_{\text{یخ}}V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}}V_{\text{آب}} \xrightarrow{V_{\text{آب}}=V_{\text{یخ}}-5} 0.9 \times V_{\text{یخ}} = 1 \times (V_{\text{یخ}} - 5) \rightarrow V_{\text{یخ}} = 5.0cm^3$$

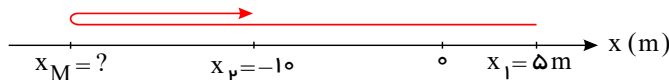
هنگامی که یخ ذوب شده، حجم آن ۵cm^۳ کاهش یافته

حال برای تعیین جرم یخ داریم:

$$m_{\text{یخ}} = \rho_{\text{یخ}}V_{\text{یخ}} = 0.9 \times 5.0 \rightarrow m_{\text{یخ}} = 4.5g$$

۲۸ - گزینه ۳

متحرک روی محور x به صورت شکل زیر حرکت کرده است.



مسافتی را که متحرک در سوی منفی محور x حرکت کرده است L_1 و مسافتی را که متحرک در سوی مثبت محور x حرکت کرده است L_2 فرض می‌کنیم.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{بزرگی جابه‌جایی} = |\Delta x| = |x_P - x_1| = |(-10m) - (+5m)| = 15m \\ \text{مسافت طی‌شده} = 2.4 \times 15m = 36m \Rightarrow \text{مسافت طی‌شده} = 2.4(\text{بزرگی جابه‌جایی}) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{بزرگی جابه‌جایی} = L_1 - L_2 \Rightarrow L_1 - L_2 = 15m \\ \text{مسافت طی‌شده} = L_1 + L_2 \Rightarrow L_1 + L_2 = 36m \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} L_1 = 25.5m \\ L_2 = 10.5m \end{array} \right.$$

با توجه به شکل بیشترین فاصله متحرک از نقطه شروع حرکت همان L_1 است.

۲۹ - گزینه ۴ راه حل اول: اگر جرم ظرف را از جرم مجموعه ظرف و مایع، در هر حالت کم کنیم، جرم مایع در هر حالت به دست می‌آید. از طرفی چون هر بار، مایع و فضای همان ظرف را پر کرده، پس حجم در هر دو حالت یکسان و برابر حجم ظرف است. با این مقدمه داریم:

$$540 - 300 = 240g \text{ مایع} \rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{m}{V} \rightarrow 1.2 = \frac{240}{V} \rightarrow V = 200cm^3$$

$$460 - 300 = 160g \text{ روغن} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{m}{V} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{160}{200} = 0.8 \frac{g}{cm^3} = 800 \frac{gr}{lit}$$

* نکته: تبدیل چگالی بر حسب یکاهای $\frac{kg}{lit}$ و $\frac{g}{lit}$ به صورت زیر است:

$$1 \frac{g}{cm^3} = 1 \frac{kg}{lit}, \quad 1 \frac{kg}{m^3} = 1 \frac{g}{lit}$$

راه حل دوم: پس از تعیین جرم مایعات و یکسان بودن حجم آنها، با نوشتن رابطه مقایسه‌ای بین چگالی آنها داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \times V$$



دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق

$$\frac{m_{\text{روغن}}}{m_{\text{مایع}}} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{مایع}}} \times \frac{V_{\text{روغن}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{160}{240} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{1.2} \times 1$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3} = 800 \frac{kg}{m^3} = 800 \frac{g}{lit}$$

۳۰ - گزینه ۱ گام اول: جرم جسم ۱۱/۵g است.

$$m = 11.5g = 11.5 \times 10^{-3} kg$$

گام دوم: حجم جسم برابر مقدار افزایش حجم مایع بالا آمده درون آستوانه می باشد:

$$V = 23.1 mL - 18.5 mL = 4.6 mL = 4.6 \times 10^{-3} L = 4.6 \times 10^{-6} m^3$$

گام سوم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{11.5 \times 10^{-3} kg}{4.6 \times 10^{-6} m^3} = 2500 \frac{kg}{m^3}$$

۳۱ - گزینه ۳ کمیت های مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت هایی اصلی هستند که یکای آنها در SI به ترتیب عبارتند از: مول و کندلا (شمع).

۳۲ - گزینه ۳ با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$M = 200g = 200 \times \frac{10^{-3} \text{ گرم}}{1 \text{ میلی گرم}} \times \frac{10^{-3}}{1} = 40g$$

۳۳ - گزینه ۲

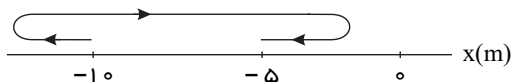
$$(a_{av})_{0.5-1.5s} = \frac{v_{1.5} - v_{0.5}}{1.5s - 0.5s} = -4 \Rightarrow v_{1.5} - v_{0.5} = -20 \frac{m}{s} \quad (1)$$

$$(a_{av})_{1.5-1.75s} = \frac{v_{1.75} - v_{1.5}}{1.75s - 1.5s} = 2 \Rightarrow v_{1.75} - v_{1.5} = 4 \frac{m}{s} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow (v_{1.75} - v_{1.5}) + (v_{1.5} - v_{0.5}) = 4 + (-20) \Rightarrow v_{1.75} - v_{0.5} = -16 \Rightarrow (a_{av})_{0.5-1.75s} = \frac{v_{1.75} - v_{0.5}}{1.75s - 0.5s} = -\frac{16}{1.25} \frac{m}{s^2} \Rightarrow (a_{av})_{0.5-1.75s} = -\frac{16}{1.25} \frac{m}{s^2}$$

چون a_{av} ها و $\vec{v}$ ها همگی در امتداد محور x بودند.

۳۴ - گزینه ۳ با توجه به بردارهای مکان و سرعت ساده ترین مسیر حرکت مطابق نمودار زیر است.



اکنون با توجه به نمودار بالا گزاره ها را بررسی می کنیم:

(الف) در لحظاتی که جهت حرکت متحرک تغییر کرده است، تندی متحرک صفر شده است. بنابراین حداقل دو بار تندی متحرک، برابر صفر شده است. (درست)

(ب) با توجه به اینکه در لحظه $t_p = 5s$ متحرک در جهت منفی از مکان $x_p = -5m$ عبور می کند، بنابراین در این لحظه متحرک در حال دور شدن از مبدأ مکان است. (درست)

(پ) جهت بردار مکان متحرک زمانی تغییر می کند که متحرک از مبدأ مکان عبور کند. با توجه به اینکه مسافت طی شده توسط متحرک در این بازه زمانی ۹m است. بنابراین متحرک از مبدأ مکان ($x = 0$) عبور نمی کند و لذا جهت بردار مکان آن تغییر نمی کند. (درست)

(ت) با توجه به رابطه سرعت متوسط داریم: (نادرست)

$$\vec{v}_{av} = \frac{(x_p - x_1) \vec{i}}{t_p - t_1} \quad \begin{matrix} x_p = -5m, t_p = 5s \\ x_1 = -10m, t_1 = 15s \end{matrix}$$

$$\vec{v}_{av} = \frac{5}{10} \vec{i} \left(\frac{m}{s} \right)$$

۳۵ - گزینه ۱

برای تبدیل ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت بر حسب مایل بر دقیقه به صورت تبدیل یکای زنجیره ای داریم:

$$1 \text{ mile} = 1609m = 1.6km$$

$$216 \frac{km}{h} = 216 \frac{km}{h} \times \frac{1 \text{ mile}}{1.6km} \times \frac{1h}{60min} = 2 \frac{\text{mile}}{min}$$

۳۶ - گزینه ۴ برای حل معادلات گنگ طرفین را به توان مناسب می رسانی تا رادیکال ها از بین بروند.

$$3a + \sqrt{2a^2 + 4a} = 2 \Rightarrow \sqrt{2a^2 + 4a} = 2 - 3a \xrightarrow{\text{توان ۲}} 2a^2 + 4a = 4 + 9a^2 - 12a \Rightarrow 7a^2 - 16a + 4 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 256 - 112 = 144 \rightarrow \begin{cases} a = \frac{16 + 12}{14} = 2 \quad (\text{در معادله صدق نمی کند.}) \\ a = \frac{16 - 12}{14} = \frac{2}{7} \quad \text{ق ق} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \frac{a+1}{a} = \frac{\frac{2}{v} + 1}{\frac{2}{v}} = \frac{\frac{9}{v}}{\frac{2}{v}} = \frac{9}{2} = 4,5$$

۳۷ - گزینه ۴ می‌دانیم که $x = vt$ و از آنجا $t = \frac{x}{v}$ است. اگر سرعت پرواز پرنده را v در نظر بگیریم، در این صورت سرعت رفت $v + 5$ و سرعت برگشت $v - 5$ است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مسیر رفت } t_1 = \frac{1}{v+5} \\ \text{مسیر برگشت } t_2 = \frac{1}{v-5} \end{array} \Rightarrow t_1 + t_2 = \underbrace{9}_{\text{دقیقه}} \rightarrow \frac{1}{v+5} + \frac{1}{v-5} = \underbrace{\frac{9}{60}}_{\text{ساعت}}$$

$$\Rightarrow \frac{v-5+v+5}{(v+5)(v-5)} = \frac{2v}{v^2-25} = \frac{3}{20} \Rightarrow 3v^2 - 75 = 40v$$

$$\Rightarrow 3v^2 - 40v - 75 = 0 \xrightarrow{\Delta = b^2 - 4ac = 1600 + 900 = 2500} \left\{ \begin{array}{l} v_1 = \frac{40 + 50}{6} = 15 \text{ قق} \\ v_2 = \frac{40 - 50}{6} = \frac{-10}{3} \text{ غق} \end{array} \right.$$

البته اصلاً نیازی به این همه محاسبات نمی‌باشد و می‌توانید گزینه‌ها را چک کنید و به راحتی به جواب $v = 15$ برسید.

۳۸ - گزینه ۱

$$2a + \sqrt{3a+16} = 1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} \sqrt{3a+16} = 1-2a \rightarrow 3a+16 = 1+4a^2-4a$$

$$\rightarrow 4a^2 - 7a - 15 = 0 \xrightarrow{\Delta = b^2 - 4ac = 49 + 240 = 289} \left\{ \begin{array}{l} a = \frac{7+17}{8} = 3 \text{ غق (در معادله صدق نمی‌کند)} \\ a = \frac{7-17}{8} = \frac{-10}{4} \text{ قق} \end{array} \right.$$

$$\text{پس } 4a + 9 = 4\left(\frac{-5}{4}\right) + 9 = 4$$

۳۹ - گزینه ۲

$$\frac{x}{2-x} - \frac{k}{x} = \frac{x^2 - x + 3}{2x - x^2} \rightarrow \frac{x^2 - k(2-x)}{x(2-x)} = \frac{x^2 - x + 3}{x(2-x)}$$

$$x^2 - 2k + kx = x^2 - x + 3 \Rightarrow (k+1)x = 2k+3 \Rightarrow x = \frac{2k+3}{k+1}$$

برای آن که جواب به دست آمده غیرقابل قبول باشد باید k یکی از عددهای زیر باشد:

(۱) $k = -1$ باشد، در این صورت مخرج کسر جواب به دست آمده صفر شده و جواب حاصل غیرقابل قبول می‌شود.

(۲) جواب حاصل یکی از مخرج‌ها را صفر کند، به عبارت دیگر ریشه مخرج‌های معادله باشد، یعنی:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{3+2k}{k+1} = 0 \Rightarrow 3+2k=0 \Rightarrow 2k=-3 \Rightarrow k=-\frac{3}{2} \\ \frac{3+2k}{k+1} = 2 \Rightarrow 3+2k=2(k+1) \Rightarrow 3+2k=2k+2 \Rightarrow 3=2 \end{array} \right.$$

پس به ازای دو مقدار $k = -1$ و $k = -\frac{3}{2}$ معادله جواب ندارد.

۴۰ - گزینه ۴

$$1 + \sqrt{1+x^2} = \sqrt{1+x} \xrightarrow{\text{بهم توان ۲}} 1 + 1 + x^2 + 2\sqrt{1+x^2} = 1 + x$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{1+x^2} = \underbrace{-x^2+x-1}_{a < 0, \Delta < 0}$$

سمت چپ تساوی فوق همواره مثبت و سمت راست آن همواره منفی است، پس معادله ریشه ندارد. توجه کنید که یک عبارت درجه دوم وقتی همواره منفی است که $a < 0$ و $\Delta < 0$ باشد.

۴۱ - گزینه ۲ فرض کنیم حسین در x روز تمام کند. پس علی در $x - 20$ روز کار را تمام کند. بنابراین در یک روز حسین $\frac{1}{x}$ و علی $\frac{1}{x-20}$ از کار را انجام می‌دهند. چون طبق صورت سؤال

بهم در ۲۴ روز تمام کرده‌اند. در هر روز $\frac{1}{24}$ کار انجام شده است. یعنی:



$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-20} = \frac{1}{24} \rightarrow 24(x-20) + 24x = x(x-20)$$

$$\Rightarrow 24x - 480 + 24x = x^2 - 20x \Rightarrow x^2 - 68x + 480 = 0$$

$$(x-8)(x-60) = 0 \Rightarrow x = 8 \text{ یا } x = 60$$

دقت کنید که حسین نمی تواند ۸ روزه تمام کند چون ۲۰ روز زودتر از ۸ روز امکان ندارد. پس حسین به تنهایی ۶۰ روزه تمام می کند.

۴۲ - گزینه ۳

زمان انجام کار توسط ماشین کندتر $x =$ و زمان انجام کار توسط ماشین کندتر $2x =$

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{x} + \frac{1}{2x} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{3}{2x} \rightarrow 12 = 2x \rightarrow x = 6 \rightarrow 2x = 12$$

۴۳ - گزینه ۱

$$\sqrt{4x-3} - \sqrt{3x+1} = \sqrt{2-x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 4x-3+3x+1-2(\sqrt{4x-3})(\sqrt{3x+1}) = 2-x$$

$$\rightarrow 7x-2+x-2 = 2(\sqrt{4x-3})(\sqrt{3x+1}) \rightarrow 8x-4 = 2(\sqrt{4x-3})(\sqrt{3x+1})$$

$$\rightarrow 4x-2 = (\sqrt{4x-3})(\sqrt{3x+1}) \xrightarrow{\text{توان ۲}} 16x^2 - 16x + 4 = 12x^2 + 4x - 9x - 3$$

$$\rightarrow 4x^2 - 11x + 7 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} \text{معادله} \\ x=1 \rightarrow 1-2=1 \text{ امکان ندارد.} \\ x=\frac{c}{a}=1=\frac{7}{4} \rightarrow 2-\frac{5}{2}=\frac{1}{2} \text{ امکان ندارد.} \end{cases}$$

بنابراین معادله ریشه ندارد.

۴۴ - گزینه ۲

$$x^2 + 2x + 1 = \sqrt{2(x^2 + 2x + 1) + 3} \xrightarrow{x^2+2x+1=u} u = \sqrt{2u+3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} u^2 = 2u + 3 \rightarrow u^2 - 2u - 3 = 0 \rightarrow (u-3)(u+1) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} \text{غقوق (در معادله صدق نمی کند)} \\ u = -1 \\ u = 3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+1 = \sqrt{3} \rightarrow x = \sqrt{3}-1 \\ x+1 = -\sqrt{3} \rightarrow x = -\sqrt{3}-1 \end{cases}$$

جمع دو ریشه، برابر ۲- است.

۴۵ - گزینه ۳ با فرض آن که طول و عرض مستطیل به ترتیب x و y باشد داریم:

$$\frac{x+y}{x} = \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{x}{x} + \frac{y}{x} = \frac{x}{y} \Rightarrow 1 + \frac{y}{x} = \frac{x}{y} \Rightarrow 1 + \frac{1}{\frac{x}{y}} = \frac{x}{y}$$

$$\xrightarrow{\frac{x}{y}=t} 1 + \frac{1}{t} = t \Rightarrow \frac{t+1}{t} = t \Rightarrow t+1 = t^2 \Rightarrow t^2 - t - 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{1 \pm \sqrt{1-4(1)(-1)}}{2} \Rightarrow t = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

نسبت طول به عرض نمی تواند منفی باشد داریم:

$$\frac{x}{\sqrt{5}-1} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow 2x = (\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1) \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2$$