پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ ۴ حجم مایع بیرون ریخته‌شده از ظرف دقیقاً برابر حجم قطعه فلز است.

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow \frac{۱۶۰g}{۰/۸} = \frac{m_{\text{فلز}}}{۲/۷} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \frac{۲/۷ \times ۱۶۰}{۰/۸} = ۵۴۰g$$

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ در اینجا قبل از هرچیز می‌دانیم که اگر حجم کل را V فرض کنیم، $V_۱ = \frac{۱}{۳}V$ و $V_۲ = \frac{۲}{۳}V$ می‌شود. از طرف دیگر چون از جرم حرفی نزده، به جای m از حاصل‌ضرب ρV استفاده می‌کنیم. پس داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_۱ + m_۲}{V_۱ + V_۲} = \frac{\rho_۱ V_۱ + \rho_۲ V_۲}{V_۱ + V_۲} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_۱ \times \frac{۱}{۳}V + \rho_۲ \times \frac{۲}{۳}V}{V} = \frac{۱}{۳}\rho_۱ + \frac{۲}{۳}\rho_۲ = \frac{\rho_۱ + ۲\rho_۲}{۳}$$

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به اینکه جرم دو استوانه برابر است داریم: (هرگاه بین جرم استوانه‌ها معلوم باشد و بخواهیم رابطهٔ بین ارتفاع یا سطح مقطع یا... را بیابیم، باید جرم را برحسب حاصل‌ضرب چگالی در حجم بنویسیم)

$$m_۱ = m_۲ \Rightarrow \rho_۱ V_۱ = \rho_۲ V_۲ \Rightarrow \rho_۱ A_۱ h_۱ = \rho_۲ A_۲ h_۲$$
$$h_۱ = h_۲ \Rightarrow \rho_۱ A_۱ = \rho_۲ A_۲ \Rightarrow \rho_۱ \pi R_۱^۲ = \rho_۲ (\pi R_۱^۲ - \pi R_۲^۲)$$
$$\rho_۱ \pi R_۱^۲ = \rho_۲ \pi (R_۱^۲ - (\frac{R_۱}{۲})^۲) \Rightarrow \rho_۱ R_۱^۲ = \frac{۳}{۴} R_۱^۲ \times \rho_۲ \Rightarrow \rho_۱ = \frac{۳}{۴}\rho_۲ \Rightarrow \rho_A = \frac{۳}{۴}\rho_B$$

۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا حجم کرهٔ توپر به شعاع $۵cm$ را به‌دست می‌آوریم:

$$V = \frac{۴}{۳}\pi r^۳ \rightarrow V = \frac{۴}{۳} \times \pi \times (۵)^۳ = \frac{۵۰۰}{۳}\pi cm^۳$$

حال با استفاده از رابطهٔ چگالی می‌توانیم جرم کره را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow ۶(\frac{g}{cm^۳}) = \frac{m}{\frac{۵۰۰}{۳}\pi(cm^۳)} \rightarrow m = ۱۰۰۰\pi(g) = \pi(kg) \rightarrow m = ۳/۱۴kg$$

۵ ۱ ۲ ۳ ۴ راه حل اول: اگر جرم ظرف را از جرم مجموعهٔ 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:

$$۵۴۰ - ۳۰۰ = ۲۴۰g \text{ جرم مایع} \rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{m}{V} \rightarrow ۱/۲ = \frac{۲۴۰}{V} \rightarrow V = ۲۰۰cm^۳$$
$$۴۶۰ - ۳۰۰ = ۱۶۰g \text{ جرم روغن} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{m}{V} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{۱۶۰}{۲۰۰} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳} = ۸۰۰\frac{gr}{lit}$$

* نکته: تبدیل چگالی برحسب یکاهای $\frac{g}{lit}$ و $\frac{kg}{lit}$ به‌صورت زیر است:

$$۱\frac{g}{cm^۳} = ۱\frac{kg}{lit} \quad , \quad ۱\frac{kg}{m^۳} = ۱\frac{g}{lit}$$

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

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \times V$$
$$\frac{m_{\text{روغن}}}{m_{\text{مایع}}} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{مایع}}} \times \frac{V_{\text{روغن}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{۱۶۰}{۲۴۰} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{۱/۲} \times ۱$$
$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳} = ۸۰۰\frac{kg}{m^۳} = ۸۰۰\frac{g}{lit}$$

۶ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به این‌که جرم مخروط توپُر و مکعب توپر یکسان است، اگر جرم مخروط را $m_۱$ و جرم مکعب توپُر را $m_۲$ بنامیم، با استفاده از رابطهٔ چگالی خواهیم داشت:

$$m_۱ = m_۲ \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V}} \rho_۱ V_۱ = \rho_۲ V_۲ \Rightarrow \rho_۱ (\frac{۱}{۳}Ah) = \rho_۲ \times L^۳$$
$$\xrightarrow[\text{شعاع مخروط: } r = \frac{L}{۲}]{\text{ارتفاع مخروط: } h = L} \rho_۱ \times (\frac{۱}{۳}\pi \times \frac{L^۲}{۴} \times L) = \rho_۲ L^۳ \xrightarrow{\pi = ۳} \frac{\rho_۱}{۴} = \rho_۲ \Rightarrow \frac{\rho_۱}{\rho_۲} = ۴$$

۷ ۱ ۲ ۳ ۴ برای اینکه ببینیم در جسم حفره داریم یا نه، باید حجم ظاهری‌اش را با حجم واقعی ماده‌ای که برای ساخت مکعب به کار رفته، مقایسه کنیم.

ابتدا با استفاده از رابطهٔ هندسی تعیین حجم مکعب، حجم ظاهری آن را می‌یابیم. سپس با استفاده از رابطهٔ چگالی و معلوم بودن جرم، حجم واقعی فلزی که برای ساختن مکعب به کار رفته را محاسبه می‌کنیم. درنهایت با مقایسهٔ این دو حجم، حجم حفره را حساب می‌کنیم.

$$\text{حجم ظاهری } V = a^۳ \Rightarrow V = ۱۰^۳ = ۱۰۰۰cm^۳$$
$$\text{حجم واقعی فلز } m = \rho V \Rightarrow ۶۰۰۰ = ۸V \Rightarrow V = ۷۵۰cm^۳$$

حجم واقعی − حجم ظاهری = حجم حفره

حجم حفره = ۱۰۰۰ − ۷۵۰ = ۲۵۰cm^3

۸) ۱ ۲ ۳ ۴ بدیهی است که برای تعیین حجم حفره، باید حجم واقعی طلایی که برای ساخت قطعه به کار رفته را از حجم ظاهری آن کم کنیم. یعنی:

$$\rho = ۱۹۰۰۰\frac{kg}{m^3} = ۱۹\frac{g}{cm^3} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow ۱۹ = \frac{۱۹۹٫۵}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{۱۹۹٫۵}{۱۹} = ۱۰٫۵cm^3$$

حجم واقعی − حجم ظاهری = حجم حفره $\Rightarrow$ حجم حفره = ۱۲ − ۱۰٫۵ = ۱٫۵cm^3

۹) ۱ ۲ ۳ ۴ برای پیدا کردن چگالی فلز، با توجه اینکه جرم آن معلوم است، باید حجم فلز را نیز معلوم کنیم. می‌دانیم که حجم آب جابه‌جا شده برابر حجم فلز می‌باشد. بنابراین داریم:

$$V = Ah = ۱۰ \times ۱٫۲ = ۱۲cm^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{۹۰}{۱۲} = ۷٫۵gr/cm^3$$

۱۰) ۱ ۲ ۳ ۴

$$q = ۱۶۰ \times ۱۰^{-۱۰}\mu C = ۱۶۰ \times ۱۰^{-۱۰} \times ۱۰^{-۶}C \Rightarrow q = ۱٫۶ \times ۱۰^{-۱۴}C$$

۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴ پیام بین دو سلول ماهیچه‌ای قلب در دهلیزها و بطن‌ها از محل اتصال تارهای ماهیچه‌ای منتشر می‌شود.

۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴ 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.

۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ دیافراگم اصلی‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد که در هنگام دم مسطح می‌باشد و در این هنگام حدود $\frac{۱}{۳}$ 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.

۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند، فقط باعث انقباض لایهٔ ماهیچه‌ای بطن می‌شوند نه ماهیچهٔ دهلیز.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): می‌توانند با انتقال پیام باعث انقباض هم‌زمان هر دو بطن شوند.

گزینهٔ (۳): انقباض بطن باعث باز شدن دریچه‌های سرخرگی می‌شود و این انقباض به انتقال پیام الکتریکی توسط این رشته‌ها وابسته هستند.

گزینهٔ (۴): دستگاه عصبی خودمختار می‌تواند بر عملکرد انقباض قلب اثرگذار باشد.

۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ سرخرگ شُشی، 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 (اکلیلی) خون تیره را به دهلیز راست وارد می‌کنند.

۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ در کیسه‌های حبابکی و نایژک‌ها، حلقه‌ی غضروفی وجود ندارد و کیسه‌های حبابکی مادهٔ مخاطی ترشح نمی‌کنند.

۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد (د) نادرست است. در سطح پشتی قلب فقط یک سیاهرگ اکلیلی (نه سیاهرگ‌های اکلیلی) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) در قلب گوسفند همانند قلب انسان رگ‌های ورودی به قلب (سیاهرگ‌ها) و رگ‌های خروجی از قلب (سرخرگ‌ها) در سطح بالای قلب دیده می‌شوند.

ب) به نیمهٔ چپ (دهلیز چپ) قلب ۴ سیاهرگ ششی و نیمهٔ راست (دهلیز راست) قلب بزرگ سیاهرگ زیرین، زبرین و سیاهرگ اکلیلی وارد می‌شود.

ج) در ابتدای سرخرگ آئورت و بالای دریچهٔ سینی، دو ورودی سرخرگ‌های اکلیلی مشاهده می‌شود.

۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ یاخته‌های سازندهٔ سورفاکتانت با تولید سورفاکتانت و کاهش نیروی کشش سطحی، بازشدن کیسه‌ها را تسهیل می‌کنند.

دیوارهٔ حبابک‌ها از دو نوع یاخته ساخته می‌شوند. یاخته‌های سنگفرشی و یاخته‌های سازندهٔ سورفاکتانت.

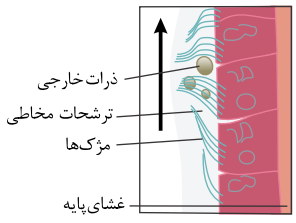
بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه ۲) همهٔ یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ 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.

۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به شکل می‌توان متوجه شد که در بافت پوششی لایهٔ مخاطی گروهی از یاخته‌ها فاقد مژک هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۲»: در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، نایژک مبادله‌ای که دارای مخاط مژک‌دار است، در مرطوب کردن هوا نقش دارد. نایژک‌ها در دیوارهٔ خود دارای ماهیچهٔ صاف هستند.

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

۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد الف، ج و د درست هستند و فقط مورد ب نادرست می‌باشد، (چون در زمان شنیدن صدای اول همانند زمان شنیدن صدای دوم در فاصلهٔ زمانی بسیار کوتاه هر ۴ دریچه هم‌زمان بسته‌اند).

صدای اول مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در شروع انقباض بطن‌هاست.

صدای دوم مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی بوده که به استراحت بطن‌ها مربوط است، بنابراین هر چهار دریچه همزمان باز نمی‌شوند.

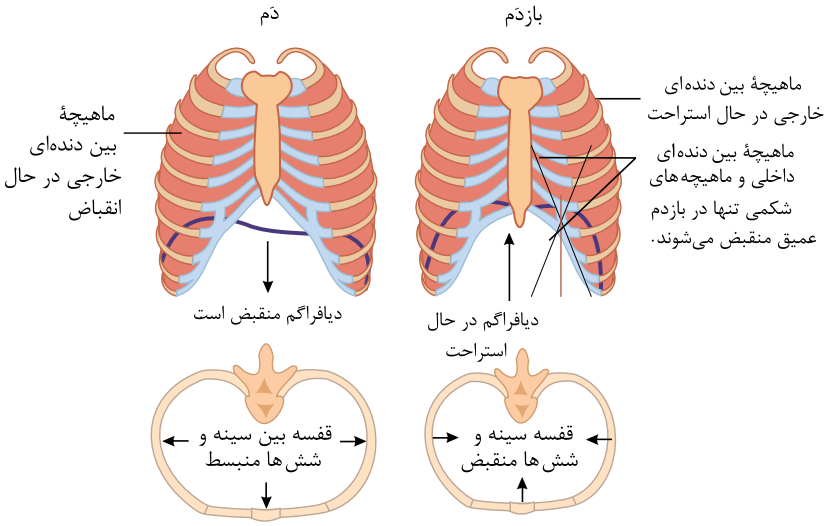
بررسی سایر موارد:

الف) هنگام شروع برگشت خون سرخرگ‌ها به بطن‌ها، دریچهٔ سینی بسته می‌شود، که این مرحله پایان انقباض بطن‌ها است و حجم خون درون بطن‌ها به کمترین مقدار خود می‌رسد.

ج) در هیچ یک از مراحل فعالیت قلب هر ۴ دریچه هم‌زمان باز نمی‌باشند.

د) در مرحلهٔ استراحت عمومی اگرچه همهٔ حفرات قلب در حال استراحت‌اند، اما در این مرحله فقط ماهیچه‌های بطنی استراحت خود را تازه شروع کرده‌اند، چون ماهیچه‌های دهلیزی از مرحلهٔ قبلی یعنی مرحلهٔ انقباض بطنی به مرحلهٔ استراحت درآمده‌اند.

۲۱ ۱ ۲ **۳** ۴ در انسان هنگام دم معمولی و دم عمیق قطعاً ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی باید منقبض شوند. ماهیچهٔ دیافراگم در حال انقباض از حالت گنبدی به حالت مسطح تغییر وضعیت می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

۲۲ ۱ ۲ **۳** ۴ بخش شمارهٔ ۱: دم عمیق، بخش شمارهٔ ۲: بازدم عمیق، بخش شمارهٔ ۳: دم عادی، بخش شمارهٔ ۴: بازدم عادی.

دم به دنبال افزایش حجم قفسهٔ سینه اتفاق می‌افتد. در ابتدا افزایش حجم قفسهٔ سینه شروع می‌شود و سپس بخش شمارهٔ ۳ ثبت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هنگام بازدم، فاصلهٔ جناغ با ستون مهره کاهش پیدا می‌کند.

گزینهٔ «۲»: در بخش شمارهٔ ۱ که مربوط به دم عمیق است، عضلات ناحیهٔ گردن منقبض می‌شوند و افزایش قطر دارند. با توجه به نمودار، به دنبال دم عمیق، بازدم عمیق در بخش ۲ ثبت شده است.

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

۲۳ ۱ **۲** ۳ ۴ بیشترین میزان فشار خون درون بطن چپ هنگام سیستول بطنی و بیش‌ترین میزان فشار خون درون دهلیز چپ هنگام انقباض دهلیزی مشاهده می‌شود.

۲۴ ۱ ۲ **۳** ۴ موارد (ب)، (ج) و (د) درست می‌باشند. 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 به‌غیراز زمانی که در حال انقباض هستند (۰/۱ ثانیه) در بقیهٔ چرخهٔ قلب در حال پرشدن از خون می‌باشند (۰/۷ ثانیه) در حالیکه بطن‌ها در حدود ۰٫۵ ثانیه در حال پر شدن از خون می‌باشند (۰٫۴ ثانیه استراحت عمومی + ۰٫۱ 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 بازاند و در بقیه‌ی موارد بسته‌اند.

۲۵ ۱ **۲** ۳ ۴

بخش‌های ۱ تا ۳ به ترتیب موج‌های P، T و QRS را نشان می‌دهند. برای ثبت موج P لازم است که تحریکات گره اول در دهلیزها منتشر شود و برای ثبت موج QRS می‌بایست تحریکات با خروج از گره دوم، نهایتاً در بطن‌ها پخش شوند. طبق شکل ۷ فصل ۴ زیست دهم، هر دو گره به چهار دستهٔ تار هدایتی متصل هستند؛ گرهٔ اول به سه دستهٔ تار بین گرهی و یک دسته تار بین دهلیزی متصل است و گرهٔ دوم، به سه دسته تار بین گرهی و یک دسته تار در دیوارهٔ بین بطنی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): همان‌طور که گفته شد، برای ثبت هر کدام از این دو موج لازم است که پیام تحریکی از یکی از گره‌های قلبی خارج شود. هر دو گره در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارند.

گزینهٔ (۳): دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، موج‌های ثبت‌شده در نوار قلب مربوط به فعالیت الکتریکی قلب هستند؛ نه وقایعی مانند انقباض قلب! درواقع تحریکات قلبی که سبب ایجاد این موج‌ها می‌شوند، خودشان موجب وقایعی مانند انقباض یا استراحت حفرات قلبی خواهند شد.

گزینهٔ (۴): برای ثبت موج T هیچ پیام تحریکی در دیوارهٔ بطن پخش نمی‌شود؛ چرا که می‌دانیم کمی پس از ثبت این موج، بطن‌ها به حالت استراحت درمی‌آیند.