

**WWW.AKOEDU.IR**

**اولین و با کیفیت ترین**

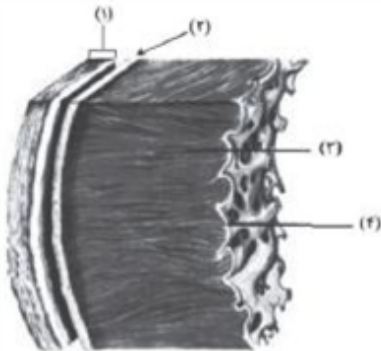
**کلاسی های vip کنکور**  
**آگادمی کنکور در ایران**



جهت دریافت برنامه ی شخصی سازی شده یک **هفته ای**  
**رایگان** کلیک کنید و یا به شماره ی ۰۹۰۲۵۶۴۶۲۳۴ **عدد ۱**  
را ارسال کنید.

### ۵۰۰ تست زیست ۱ فصل ۴

- ۱ در یک فرد بالغ، آهن آزاد شده از هموگلوبین در داخل اندامی از بدن که خون لوله گوارش ابتدا به آن وارد می شود، ذخیره می گردد، چند مورد درباره این اندام صحیح است؟
- الف- در تولید کلسترول نقش دارد.  
ب- بر سرعت تولید یاخته های قرمز خون تأثیرگذار است.  
ج- دارای یاخته های بنیادی است که در محیط کشت می تواند مجرای صفرا را بسازند.  
د- فاصله یاخته های بافت پوششی در مویرگ های آن بسیار زیاد است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)



- ۲ مطابق با شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟
- ۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، با رشته های عصبی در ارتباط است.  
۲) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارد.  
۳) بخش ۳ همانند بخش ۴، ساختاری حاوی صفحات بینایی دارد.  
۴) بخش ۴ همانند بخش ۱، یاخته هایی با فضاهای بین یاخته ای اندک دارد.

WWW.AKOEDU.IR

- ۳ هر جانور دارای ..... قطعاً ..... .
- ۱) حفره گوارشی - برای انتقال مواد نیاز به سامانه گردش خون دارد.  
۲) حفره گوارشی - از گروه مرجانیان است.  
۳) قلب لوله ای - سامانه گردش خون باز دارد.  
۴) یاخته های یقه دار - فاقد سامانه ای برای گردش درونی مایعات است.

- ۴ چند مورد در ارتباط با سامانه گردش خون ماهی صحیح است؟
- الف- در مخروط سرخرگی همانند سینوس سیاهرگی، خون تیره جریان دارد.  
ب- رگی که مستقیماً خون را به سطح تنفس جانور می برد، سیاهرگ است.  
ج- رگی که مستقیماً خون را از سطح تنفس جانور خارج می کند، سیاهرگ است.  
د- مزیت این سیستم، انتقال یکباره خون اکسیژن دار به تمام مویرگ های بدن است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۵ در خوناب یک انسان سالم به طور طبیعی ..... وجود ندارد.
- ۱) انواع گلوبولین      ۲) آنزیم پروترومیناز      ۳) آلبومین      ۴) فیبرینوژن



- ۶ چند مورد در ارتباط با هر نوع یاخته‌ای که از تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی پدید می‌آید، صحیح است؟
- الف- پس از ورود به خون فعالیت خود را آغاز می‌کند. ب- جزء بخش دوم خون به حساب می‌آید.  
ج- در میان یاخته خود دانه‌های فراوان دارد. د- قبل از ورود به خون هسته خود را خارج می‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

- ۷ در پرز روده باریک، ورود ..... به درون خون می‌تواند از طریق جریان توده‌ای باشد.
- ۱) گلوکز همانند سدیم  
۲) پروتئین‌های درشت برخلاف پتاسیم  
۳) اوره برخلاف کربن دی‌اکسید  
۴) پروتئین‌های درشت همانند اکسیژن

- ۸ چند مورد در ارتباط با گردش خون در یک فرد سالم و بالغ صحیح است؟
- الف- فشار خون کمینه مربوط به زمان ۰/۴ ثانیه از دوره قلبی است.  
ب- احساس نبض به دلیل تغییر حجم سرخرگ‌ها است.  
ج- تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها مربوط به بنداره مویرگی است.  
د- در کبد همانند کلیه، بیش‌تر سرخرگ‌ها در قسمت‌های عمقی قرار دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹ در ارتباط با ECG، کدام مربوط به زمانی می‌شود که در یک چرخه قلبی بسیار زودگذر است و بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند؟
- ۱) موج کامل P ۲) QR ۳) موج کامل T ۴) RS

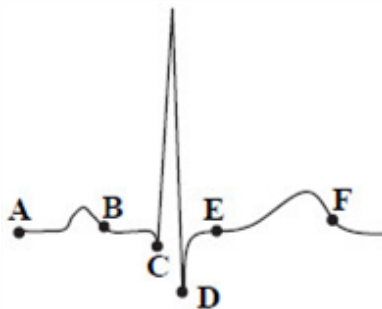
- ۱۰ در طی یک دوره قلبی، بیش‌ترین زمان اختصاص به کدام مورد دارد؟
- ۱) بسته بودن دریچه‌های سینی  
۲) خروج خون از بطن‌ها  
۳) پر شدن دهلیزها  
۴) پخش شدن پیام الکتریکی در میوکارد دهلیزها

- ۱۱ چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
- «در حالت طبیعی، هر گره در شبکه هادی قلب .....»
- الف- شروع‌کننده تکانه‌های قلبی است.  
ب- در دیواره پشتی دهلیز راست واقع است.  
ج- در انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها نقش دارد.  
د- در تماس با دسته‌ای از تارهای ماهیچه‌ای خاص هستند که با یک‌دیگر ارتباط یاخته‌ای تنگاتنگی دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۲ مایع آبشامه‌ای درون کیسه‌ای قرار دارد که به حرکت روان قلب کمک کند، کدام عبارت در ارتباط با این کیسه نادرست است؟
- ۱) یکی از لایه‌های آن به بافت ماهیچه‌ای قلب چسبیده است.  
۲) ممکن است دارای بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی باشد.  
۳) هر لایه آن دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.  
۴) لایه بیرونی آن برخلاف لایه درونی دارای رشته‌های کلاژن است.

۱۳ دریچه‌ای که هنگام انقباض بطن چپ مانع از ورود خون به آن می‌شود ..... دریچه‌ای که در هنگام استراحت آن مانع از ورود خون به آن می‌شود، ..... .

- (۱) همانند - از دو قطعهٔ آویخته تشکیل شده است. (۲) برخلاف - در تماس با طناب‌های ارتجاعی است.  
(۳) همانند - در ساختار خود دارای بافت ماهیچه‌ای است. (۴) برخلاف - به دلیل بافت پیوندی متراکم استحکام دارد.



- ۱۴ با توجه به نوار قلب مقابل در یک فرد سالم کدام عبارت نادرست است؟  
(۱) در نقطه D فاصله خطوط Z در تارهای ماهیچه‌ای حفرات بزرگ‌تر قلب کم‌تر از نقطه C است.  
(۲) در نقطه F ممکن است برخلاف نقطه E تمام دریچه‌های قلبی بسته باشند.  
(۳) در نقطه A برخلاف نقطه B جریان الکتریکی از گره سینوسی دهلیزی به تارهای ماهیچه دهلیزی انتشار می‌یابد.  
(۴) حجم خون بطن‌ها هنگام ثبت نقطه E به طور حتم کم‌تر از نقطه C می‌باشد.

۱۵ چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

- «با افزایش ..... در دستگاه گردش مواد در انسان، به طور حتم .....»  
الف) فعالیت میوکارد - حجم خون در دهلیزها افزایش می‌یابد.  
ب) فعالیت گره سینوسی - زمینه افزایش فشارخون در ابتدای آنورت فراهم می‌شود.  
ج) فشار اسمزی خوناب - ترشح بی‌کربنات به خون افزایش می‌یابد.  
د) فشار خون - ارتفاع موج QRS در نوار قلب افزایش خواهد یافت.  
ه) برون‌ده قلب - انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها تسریع می‌یابد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۶ در دوره‌ی کار قلب یک انسان سالم در حال استراحت، حدوداً ..... شنیدن صدایی در ابتدای انقباض بطنی، .....

- (۱) ۰/۳ ثانیه پس از - فشارخون موجود در سرخرگ‌های خارج شده از قلب به بالاترین حد خود می‌رسد.  
(۲) ۰/۱ ثانیه قبل از - تحریکات بافت گرهی تقریباً در سرتاسر بافت میوکارد دهلیزها منتشر شده است.  
(۳) بلافاصله پس از - تحریکات توسط گره دهلیزی - بطنی به دیواره‌ی بین دو بطن منتقل می‌گردد.  
(۴) ۰/۴ ثانیه قبل از - مانعی برای خروج خون از هیچ‌یک از حفرات قلب وجود ندارد.

۱۷ در همه‌ی جانورانی که کیسه‌ی گوارشی دارند ..... .

- (۱) دستگاه عصبی مرکزی ندارند.  
(۲) یاخته‌های تاژکدار درون کیسه‌ی گوارشی غذا را جذب می‌کنند.  
(۳) یاخته‌هایشان قابلیت گوارش درون یاخته‌ای گلیکوژن را دارند.  
(۴) ژنگان فقط شامل محتوای ماده‌ی وراثتی هسته‌ای می‌شود.

۱۸

کدام گزینه درباره‌ی دستگاه تنفسی درست است؟

- ۱) در پارامسی همانند جاندار مورد مطالعه گریفت و ایوری، تبادی گازهای تنفسی نیازی به وجود پروتئین‌های غشایی ندارد.
- ۲) کمبود اکسیژن، بطور معمول دیرتر از افزایش کربن‌دی‌اکسید باعث تحریک نوروهای مرکز تنظیم تنفسی در پشت بطن چهارم می‌شود.
- ۳) در مهره‌داران با گردش خون مضاعف که کلیه‌هایشان مشابه ماهی‌های آب شیرین است، ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی وجود دارد.
- ۴) کشیدگی برخی تارهای ماهیچه‌ای در قفسه‌ی سینه، می‌تواند مانع نزدیک‌تر شدن خطوط Z در برخی تارهای ماهیچه‌ای دیگر شود.

۱۹

چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) در تمام جاندارانی که دارای کلیه هستند، این اندام‌ها در سلوم قرار دارند.
  - ب) کمان‌های رنگی در کرم خاکی، در حد فاصل بین حلق و چینه‌دان قرار گرفته‌اند.
  - ج) شبکه مویرگی در تیغه‌های درون رشته‌های آبششی ماهی، خون را از سیاهرگ دریافت می‌کنند.
  - د) هر جاندار که سازوکار تهویه‌ای با پمپ فشار مثبت دارد، خون طی یک گردش کامل دو بار از قلب عبور می‌کند.
  - ه) منفذ ادراری مربوط به متانفریدی - در تمام حلقه‌های بدن کرم خاکی محتویات مثانه را به خارج از بدن هدایت می‌کند.
- ۱) ۲ مورد      ۲) ۴ مورد      ۳) ۵ مورد      ۴) ۳ مورد

۲۰

در یک انسان بالغ و سالم نمی‌توان گفت دریچه‌ای که ..... هنگام .....  
 ۱) جلوتر از سایر دریچه‌ها قرار دارد - ثبت فاصله بین موج S تا T نوار قلب، بسته است.  
 ۲) در سمت چپ دریچه سینی آئورت قرار گرفته - تحریک بطن‌ها، باز است.  
 ۳) کمی بالاتر از آن رگ‌هایی منشعب می‌شوند - در هر قسمتی که درون شامه دارد، استخوانگان فیبری هم دارد.  
 ۴) از آن خون تیره عبور می‌کند - به دریچه‌ی سینی آئورت نزدیک‌تر است تا دریچه‌ی بین دهلیز و بطن چپ

۲۱

چند مورد در رابطه با هر دریچه که با بسته شدن خود صدای گنگ و طولانی‌تر قلب انسان را ایجاد می‌کند، صحیح است؟

- الف) در مجاورت گره ایجادکننده موج QRS قرار دارد.
  - ب) توسط طناب‌هایی به برآمدگی‌های ماهیچه بطن‌ها متصل هستند.
  - ج) با خون دارای هموگلوبین متصل به اکسیژن در تماس است.
  - د) به صورت یک‌طرفه و تحت تأثیر جریان خون بسته می‌شوند.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۲۲

در افرادی که به مدت طولانی، میزان فعالیت یاخته‌های ..... افزایش یافته است ..... به دور از انتظار است.

- ۱) بخش درون‌ریز کلیه - کاهش مصرف ویتامین موجود در سبزی‌های تیره
- ۲) ترشح‌کننده یون پتاسیم در نفرون کلیه - کاهش فشار خون
- ۳) یاخته‌های نوع II حبابک‌ها - افزایش تولید ADP در ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای
- ۴) ترشح‌کننده‌ی اسید در معده - کاهش توان گویچه‌های خونی در حمل اکسیژن

۲۳

- در یک فرد سالم، فشار خون ..... زمانی تشکیل می‌شود که .....  
 (۱) بیشینه - کلسیم درون سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد دهلیز زیاد است.  
 (۲) بیشینه - خون از سه سیاهرگ وارد دهلیز راست می‌شود.  
 (۳) کمینه - صدای بوم از قلب شنیده می‌شود.  
 (۴) کمینه - الیاف بین دو بطن پیام را به میوکارد منتشر می‌کنند.

۲۴

- لایه‌ی ..... قلب، ..... لایه‌ی .....  
 (۱) اول از خارج - همانند - سوم از داخلی نای، واجد نوعی بافت است که سطح درونی رگ‌ها را می‌پوشاند.  
 (۲) دوم از داخل - برخلاف - دوم از خارج نای، احتمال یافت هم‌زمان بافت پیوندی و ماهیچه‌ای وجود ندارد.  
 (۳) سوم از داخل - همانند - سوم از خارج مری، در پاسخ به تغییرات سریع یا کند، مؤثر عمل می‌کند.  
 (۴) چهارم از خارج - برخلاف - چهارم از داخل مری، حاوی رشته‌های کلاژن در ساختار خود است.

۲۵

- در یک فرد بالغ افزایش ..... همانند کاهش ..... و برخلاف ..... ممکن ..... احتمال بروز خیز را .....  
 (۱) ترشح هورمونی استروژنی - نیروی وارد شده بر سیاهرگ - افزایش فعالیت بدنی - نیست - افزایش ندهد.  
 (۲) ترشح هورمونی مغزی - مصرف مایعات - اختلال در لاله پروتئینی مویرگ کلیه - است - افزایش دهد.  
 (۳) فعالیت کبد - ارتفاع موج QRS در ECG - آسیب دیواره رگی فاقد سه لایه - نیست - کاهش ندهد.  
 (۴) اختلاف فشارهای موثر در جریان توده‌ای - بازجذب آب - بسته شدن مویرگ لنفی - است - افزایش دهد.

۲۶

- مردی ۵۵ ساله به علت سکته قلبی در دیواره بطن چپ به بیمارستان مراجعه کرده و در بررسی سوابق بیمار متوجه می‌شویم که دچار نوعی بیماری است که طی آن گلبول‌های قرمز تخریب می‌شوند. چند مورد از موارد زیر در ارتباط با این بیمار می‌تواند درست باشد؟  
 الف) سکته موجب کاهش فشارخون در گردش عمومی و افزایش خروج خون خوناب در مویرگ‌های ششی می‌گردد.  
 ب) احتمالاً این تخریب می‌تواند باعث بروز علائمی مشابه بیماری یرقان نیز شود.  
 ج) برای جبران کمبود خون، هموگلوبین‌ها باید با حداکثر توان خود یعنی چهار اتم اکسیژن متصل به هم فعالیت کنند.  
 د) افزایش فعالیت غدد ترشح‌کننده کبدی و کلیوی در این بیمار محتمل است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

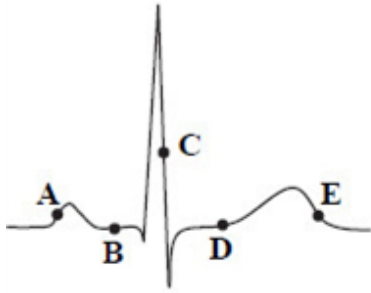
۲۷

- در یک فرد سالم کدام مقایسه درباره‌ی فشار خون در زمان ۰/۲ ثانیه از دوره‌ی قبلی درست است؟  
 (۱) دهلیز چپ < بطن چپ < آنورت  
 (۲) آنورت < بطن چپ < دهلیز چپ  
 (۳) بطن چپ < آنورت < دهلیز چپ  
 (۴) آنورت < دهلیز چپ < بطن چپ

۲۸

- چند جمله درست بیان شده‌اند؟  
 الف) کوچک‌ترین رگ‌های بدن در گردش عمومی خون، همواره یک لایه بافت پوششی با سلول‌های پهن و نازک دارند.  
 ب) عامل اصلی تنظیم‌کننده‌ی جریان خون به طحال، ماهیچه صاف نازک‌تر و لایه‌ی کشسانی کمتری دارد.  
 پ) کوچک‌ترین رگ‌های بدن در گردش عمومی خون، همواره محلی برای تبدیل خون روشن به تیره هستند.  
 ت) عامل اصلی تنظیم‌کننده‌ی جریان خون به طحال، در اثر ورود خون زیادی تغییر قطر چشمگیری می‌کند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



- ۲۹ کدام گزینه در ارتباط با منحنی الکتروکاردیوگرام مقابل صحیح است؟
- (۱) در نقطه A همانند E در بافت ماهیچه‌ای قلب پیام منتشر می‌شود و در B رشته‌های ارتجاعی بطن کشش کمی دارند.
  - (۲) در نقطه C برخلاف B انقباض سلول‌های منشعب و تک‌هسته‌ای و ایجاد صدایی واضح‌تر از صدای قلبی قابل انتظار است.
  - (۳) در نقطه E برخلاف D صدایی کوتاه شنیده شده و جزو مرحله‌ای از ضربان قلب با بیش‌ترین زمان در چرخه قلبی هر فرد است.
  - (۴) حفره‌ای که در نقطه C همانند E در حالت استراحت است، نسبت به D فشارخون بیش‌تری را حس می‌کند.

- ۳۰ کدام گزینه در ارتباط با دستگاه لنفی نادرست است؟
- (الف) اندام لنفی موجود در قفسه سینه
  - (ب) اندام لنفی موجود در حفره شکمی
  - (ج) اندام لنفی واقع در بالای دیافراگم
  - (د) بلوغ سلول‌های اصلی دستگاه ایمنی
- (۱) الف می‌تواند دارای فعالیت درون‌ریزی بوده و برخلاف ب و همانند محل د فاقد مویرگی با ویژگی غشای پایه ناقص است.
  - (۲) ب اگر فاقد ارتباط فیزیکی مستقیم با لوله گوارش باشد می‌تواند یاخته‌های خونی را در بخشی از زندگی بسازد.
  - (۳) ب اگر در سمت چپ بدن قرار گرفته باشد با فعالیت خود می‌تواند میزان آهن آزاد خود را افزایش دهد.
  - (۴) ج اگر بتواند در بخشی از دیواره لوله گوارش قرار بگیرد می‌تواند همانند ب فاقد ویژگی د باشد.

- ۳۱ کدام عبارت در مورد آنزیم‌های یاخته‌های کبدی نادرست است؟
- (۱) در انواعی از واکنش‌های سوخت‌وساز دخالت دارند.
  - (۲) توانایی تولید و مصرف کربن دی‌اکسید را دارند.
  - (۳) نقش در تولید و ذخیره انرژی را دارند.
  - (۴) توانایی ذخیره کردن آهن را دارند.

- ۳۲ کدام عبارت درستی بیان می‌کند؟
- (۱) انواعی از یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی در طحال که سمت چپ بدن قرار دارد، ساخته می‌شود.
  - (۲) پیام استراحت به آرامی و پیام انقباض به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر می‌شود.
  - (۳) در میوکارد قلب انسان، صفحات بینابینی، همواره بین دو یاخته تک‌هسته‌ای ارتباط ایجاد می‌کند.
  - (۴) قطعات ایجاد شده حاصل از مگاکاریوسیت در انواع خون‌ریزی‌ها، پروترومبیناز ترشح می‌شود.

- ۳۳ چند مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟ یاخته‌های ماهیچه ای در بطن راست قلب انسان، .....
- (الف) توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.
  - (ب) در تشکیل دریچه سه لختی نقش دارند.
  - (ج) با انقباض در ایجاد صدای اول قلب نقش دارند.
  - (د) همگی به رشته‌های کلاژن چسبیده‌اند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۳۴ بخشی از بدن یک فرد بالغ که توسط مویرگ‌های ناپیوسته خون‌رسانی می‌شود و تعدادی از یاخته‌های آن می‌توانند به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تمایز یابند، در کدام مورد زیر فاقد نقش است؟
- (۱) تنظیم pH خون
  - (۲) تخریب گویچه‌های قرمز آسیب دیده و مرده
  - (۳) تولید قطعات یاخته‌ای محتوی ترکیبات فعال
  - (۴) به وجود آوردن یاخته‌های مؤثر در پاسخ‌های ایمنی اولیه

۳۵

چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«جانوران مهره‌داری که هر دو نوع خون موجود در قلب آن‌ها با هم، وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود، در مقایسه با سایر مهره‌داران .....»

الف) پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.

ب) ابتدایی‌ترین طناب عصبی شکمی را دارند.

ج) به هنگام جابه‌جایی بیش‌تری انرژی را مصرف می‌کنند.

د) به منظور تبادلات گازی، از ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی هم استفاده می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶

کدام عبارت، در ارتباط با نوعی اسفنج درست است؟

۱) یاخته‌های یقه‌دار در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند.

۲) آب از طریق سوراخ کیسه‌ی گوارشی به بیرون راه می‌یابد.

۳) آب فقط از طریق یاخته‌های تاژک‌دار وارد بدن می‌شود.

۴) یاخته‌های سازنده‌ی منفذ فقط در مجاورت یاخته‌های تاژک‌دار قرار دارند.

۳۷

در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان، زمانی که پیام الکتریکی به ..... منتقل می‌شود، .....»

۱) گره دهلیزی و بطنی - بطن‌ها از استراحت خارج می‌شوند.

۲) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره‌ی بطن‌ها - انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.

۳) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره‌ی دهلیزها - بطن‌ها در حال استراحت هستند.

۴) طور گسترده به یاخته‌های دیواره‌ی بین دو بطن - استراحت عمومی شروع می‌شود.

۳۸

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، همه‌ی رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند ..... همه رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند .....»

۱) همانند - خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.

۲) برخلاف - در لایه‌ی میانی دیواره‌ی خود، یاخته‌های منقبض‌شونده‌ی زیادی دارند.

۳) همانند - تحت تأثیر تلمبه‌ی ماهیچه‌های اسکلتی، خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.

۴) برخلاف - ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی آن‌ها، سهم کم‌تری در حمل گاز اکسیژن دارد.

۳۹

چند مورد در ارتباط با دستگاه لنفی نادرست است؟

\* ورزش می‌تواند بر وظیفه‌ی اصلی آن اثر گذارد.

\* مجرای لنفی نزدیک‌تر بهطحال نسبت به مجرای لنفی دورتر از آن، گره‌های لنفی بیش‌تری دارد.

\* هریک از اندام‌های لنفی، مرکز تولید یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی‌اند.

\* لوزه‌ها اندام‌های لنفی‌اند که فقط در بخش‌های ابتدایی لوله‌ی گوارش وجود دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر



چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «رگ‌های ویژه‌ای که مسئول تغذیه‌ی ماهیچه‌ی قلب‌اند ..... رگی که از با هم یکی شدن این رگ‌ها پدید می‌آید  
 .....»

- \* همانند - مستقیماً با یکی از حفرات قلب ارتباط دارند.  
 \* همانند - در لایه میانی خود رشته‌های کشسانی (الاستیک) زیادی دارند.  
 \* برخلاف - حفره‌ی داخلی گسترده‌تر و بیش‌تر دارند.  
 \* برخلاف - دارای بافت سنگ‌فرشی ساده‌ای است که با خون روشن در تماس است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

در هر چرخه‌ی ضربان قلب، در طولانی‌ترین مرحله ..... کوتاه‌ترین مرحله .....  
 ۱) همانند - مانعی برای ورود خون به سرخرگ‌های گردش خون کوچک و بزرگ وجود دارد.  
 ۲) برخلاف - مانعی برای ورود خون به بطن‌ها وجود ندارد.  
 ۳) همانند - بعضی از حفرات قلب در اثر انقباض ماهیچه‌ها، تنگ می‌شوند.  
 ۴) برخلاف - بعضی از حفرات قلب به طور کامل با خون پر می‌شوند.

به طور معمول در قلب انسان، پس از باز شدن مرکزی‌ترین دریچه‌ی قلبی، ابتدا کدام اتفاق رخ می‌دهد؟  
 ۱) شنیده شدن صدای پووم قلب از سمت چپ قفسه‌ی سینه  
 ۲) مشاهده‌ی پیام الکتریکی تحریک در تمام بخش‌های حفرات بالایی قلب  
 ۳) شروع انقباض ماهیچه‌های دیواره‌ی قوی‌ترین حفره‌ی قلب  
 ۴) ثبت آخرین موج الکتریکی قلب در قلب‌نگاره

در بدن فردی سالم، اندامی که بیشترین میزان ذخیره‌ی آهن را دارد، برخلاف اندامی که بیشترین میزان آهن را مصرف می‌کند، دارای چند مورد از مشخصه‌های زیر است؟  
 الف) نوعی اندام لنفی بوده و محل مرگ گویچه‌های قرمز محسوب می‌شود.  
 ب) با کمک برخی یاخته‌های خود توانایی تولید ماده‌ی مؤثر در بروز زردی را دارد.  
 ج) خون را از طریق نوعی رگ به سیاهرگ بازگرداننده‌ی لنف به قلب تخلیه می‌کند.  
 د) توانایی ترشح نوعی پیک شیمیایی دوربرد مؤثر بر افزایش میزان هماتوکریت خون را دارد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

در ارتباط با ماهی قزل‌آلا کدام عبارت نادرست است؟  
 ۱) رگی که در بین مویرگ‌های آبششی و مویرگ‌های عمومی بدن واقع است دارای خون روشن است.  
 ۲) سینوس سیاهرگی در انتهای رگی قرار دارد که سر دیگر آن به مویرگ‌های عمومی بدن متصل است.  
 ۳) مخروط سرخرگی در ابتدای رگی قرار دارد که در سر دیگر آن به مویرگ‌های آبششی متصل است.  
 ۴) بخش دریافت‌کننده خون از سینوس سیاهرگی در زیر بخشی از قلب می‌باشد که دهنده خون به مخروط سرخرگی است.

۴۵

چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان ..... نمی‌تواند حاصل فعالیت اندامی باشد که مویرگ‌هایی با ..... دارد.»

(الف) تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز - غشای پایه‌ی ناقص

(ب) ترشح هورمون ضدادراری - منافذ زیاد

(ج) ساخت اوره - فاصله‌ی زیاد در میان یاخته‌های بافت پوششی خود

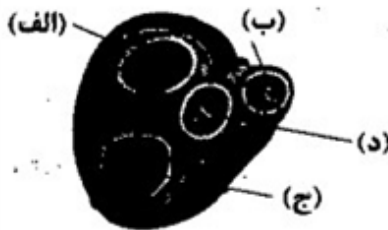
(د) حفظ تعادل آب - توانایی محدود کردن عبور پروتئین‌های درشت

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۴۶

با توجه به شکل زیر، می‌توان گفت در یک دوره‌ی قلبی ..... ثانیه ..... از این که دریچه‌ی ..... شود، ..... .

(۱) ۰/۳ - قبل - (ب) بسته - کم‌ترین مقدار خون در بطن‌ها وجود دارد.

(۲) ۰/۵ - بعد - (ج) باز - موج T روی نوار قلب ثبت می‌شود.

(۳) ۰/۴ - قبل - (الف) بسته - فشار کمینه‌ی خون در آئورت وجود دارد.

(۴) ۰/۶ - بعد - (د) باز - مانعی برای ورود خون به بطن‌ها وجود دارد.

۴۷

برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهی پرورده، می‌توان از نوعی جانور استفاده کرد. کدام عبارت در ارتباط با این جانور به درستی بیان شده است؟

(۱) برخلاف جانوی که گرده‌افشانی درختان آکاسیا را انجام می‌دهد، طناب عصبی شکمی دارد.

(۲) همانند جانوری که می‌تواند گیرنده‌های مکانیکی صدا در پاهای خود داشته باشد، همولنف دارد.

(۳) برخلاف جانوری که معده‌ای با توانایی جذب مواد مغذی دارد، سامانه‌ی دفعی متصل به روده دارد.

(۴) همانند جانوری که ساده‌ترین سامانه‌ی گردش‌ی بسته را دارد، دارای تنفس نایدیسی می‌باشد.

۴۸

با توجه به نمودار الکتروکولب‌نگاره یک مرد سالم در حال استراحت،

کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

(۱) در نقطه D، یاخته‌های دیواره دهلیزها همانند یاخته‌های دیواره

بطن‌ها، در بیشترین طول خود قرار دارند.

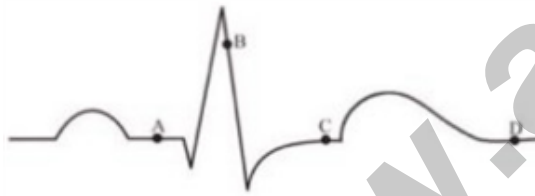
(۲) در نقطه C، حجم خون درون بطن‌ها برخلاف حجم خون درون

دهلیزها، رو به کاهش است.

(۳) در نقطه A برخلاف نقطه C، بزرگ‌ترین دریچه‌های قلب بسته

می‌باشند.

(۴) در نقطه B همانند نقطه D، خون به درون دهلیزها وارد می‌شود.



۴۹

در هر جانوری با ..... قطعاً ..... .

(۱) گردش خون بسته - دو کلیه در هم‌ایستایی مایعات بدن نقش دارند.

(۲) قلب چهار حفره‌ای - نوعی یاخته حاصل از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان در ایجاد ایمنی بدن نقش دارند.

(۳) تعدادی کیسه هوادار - تخم ایجاد شده در بدن جانور ماده از طریق جفت تغذیه می‌شود.

(۴) گردش خون مضاعف - همه تبادل گازهای تنفسی با محیط از طریق ساختارهایی درون بدن انجام می‌شود.

۵۰ در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

- «به طور معمول در انسان، زمانی که موج الکتریکی به ..... منتقل می‌شود، .....»
- الف) تارهای ماهیچه‌ای درون دیواره‌ی بطن‌ها - انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.  
 ب) لایه‌ی عایق بین دهلیزها و بطن‌ها - انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد.  
 ج) گره دهلیزی بطنی - مرحله‌ی انقباض بطن‌ها آغاز شده است.  
 د) تارهای ماهیچه‌ای دیواره‌ی بین بطن‌ها - انقباض دهلیزها پایان یافته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۱ چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان، همه رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند، ..... همه رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند، .....»

- الف) برخلاف - ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خون آن‌ها، سهم کم‌تری در حمل اکسیژن دارد.  
 ب) همانند - خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.  
 ج) همانند - در لایه‌ی میانی دیواره، رشته‌های کشسان زیادی دارند.  
 د) برخلاف - تحت تأثیر تلمبه‌ی ماهیچه‌ی اسکلتی خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲ کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کش‌سان کم‌تر از ماهیچه‌های صاف آن است.  
 ۲) کربن دی‌اکسید با تأثیر بر ماهیچه‌های صاف دیواره، سرخرگ‌های کوچک را گشاد می‌کند.  
 ۳) تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها، توسط حلقه‌ی ماهیچه‌ای ابتدای آن‌ها انجام می‌شود.  
 ۴) میزان مقاومت سرخرگ‌های کوچک در برابر جریان خون، به هنگام استراحت کم‌تر می‌شود.



۵۳ کدام گزینه در مورد جانور مقابل به‌طور صحیح مطرح شده است؟

- ۱) همانند هر جانور بی‌مهره‌ای، قلب مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند.  
 ۲) همانند انسان و برخلاف پروانه موناک، اوریک‌اسید را از خود دفع می‌کند.  
 ۳) لوله‌های مالپیگی بعد از محل جذب مواد غذایی جانور واقع شده است که همگی آن‌ها نهایتاً از طریق دو منفذ به روده منتهی می‌شود.  
 ۴) در این جانور برخی یون‌ها و مواد دفعی با انتقال فعال وارد لوله مالپیگی شده و از طریق منفذ ادراری به بیرون از بدن راه می‌یابد.

۵۴

چند مورد به طور نادرست بیان شده است؟

- الف- در ملخ همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار قلب در اختیار سلول‌های بدن قرار می‌گیرد.  
 ب- سامانه دفعی بی‌مهرگان همواره می‌تواند مستقیماً مواد را به خارج از بدن منتقل کند.  
 ج- همه بندپایان همانند همه نرم‌تنان سامانه گردش باز دارند.  
 د- دستگاه ادراری دوزیستان ساختارهایی ایجاد شده است که همواره فشار اسمزی مایعات بدن را در حد پایینی نگه دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۵

- در مراحل تشکیل گرده‌ها در بدن انسان می‌توان گفت بخش میان‌یاخته مگاکاریوسیت‌ها ..... ورود به جریان خون قطعه‌قطعه می‌شوند و گرده‌هایی را ایجاد می‌کنند که واجد دانه‌های ..... پر از ترکیبات فعال هستند.  
 (۱) بعد از - درشت (۲) قبل از - کوچک (۳) بعد از - کوچک (۴) قبل از - درشت

۵۶

چند مورد تکمیل‌کننده عبارت زیر به صورت صحیح است؟

«در جانور مقابل .....»



- الف- سیاهرگ ورودی به قلب همانند هر یک از سیاهرگ‌های ششی ما، خون روشن دارد.  
 ب- دارای اندام دفعی کلیه هستند.  
 ج- رگ ورودی و خروجی از سطح تنفسی، سرخرگ است.  
 د- ساختارهای تنفسی ویژه‌ای جهت ارتباط یاخته‌های بدن با محیط را دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۷

نمی‌توان گفت در ماهی .....

- (۱) سینوس سیاهرگی برخلاف مخروط سرخرگی به‌طور معمول از فشار خون کم‌تری برخوردار است.  
 (۲) سینوس سیاهرگی خون را از سیاهرگ شکمی دریافت می‌کند.  
 (۳) مخروط سرخرگی همانند سینوس سیاهرگی خون تیره را از خود عبور می‌دهد.  
 (۴) مخروط سرخرگی به انشعابات از مویرگ‌ها ختم می‌شود که ابتدا خون روشن دارند.

۵۸

نمی‌توان گفت در انسان .....

- (۱) در اجزای خون عموماً هر PLT اندازه کوچک‌تر از هر WBC و RBC دارد.  
 (۲) یاخته‌های لنفوئیدی در جهت تولید یاخته‌هایی عمل می‌کنند که یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند.  
 (۳) گویچه‌های خونی قرمز، سیتوپلاسمی پر از هموگلوبین دارند.  
 (۴) یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ابتدا تقسیم و حداقل به هشت نوع یاخته تبدیل می‌شود.

۵۹

چند مورد به‌طور صحیح مطرح شده است؟

- الف- در هر جانوری که گردش خون مضاعف دارد، خون دهلیزها پس از ورود به بطن‌ها با فشار خون بالایی به بافت‌های جانوری منتقل می‌شود.
- ب- در ساختار گردش خون ماهی قرمز، خون تمام بدن ابتدا از طریق سیاهرگ شکمی به سینوس سیاهرگی، سپس وارد دهلیزها می‌شود.
- ج- در هر جانوری که دستگاه اختصاصی برای گردش مواد داشته باشد و مایع همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود، لوله گوارش وجود ندارد.
- د- با شکل‌گیری لوله گوارش که از دهان شروع و به مخرج منتهی می‌شود، در فاصله بین بخش خارجی این دستگاه و دیواره داخلی بدن، فضایی به نام سلوم شکل می‌گیرد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۶۰

نمی‌توان گفت ..... در ..... بدن قرار دارد.

- ۱) طحال - سمت راست
- ۲) تیموس - مرکز
- ۳) گره‌های لنفی - اطراف لگن
- ۴) کلیه نزدیک‌تر به دیافراگم - سمت چپ

۶۱

کربن دی‌اکسید از جمله مواد ..... رگی است که با تأثیر ..... در تنظیم میزان جریان خون دخالت می‌کند.

- ۱) گشادکننده - فقط بر ماهیچه‌های صاف دیواره گروهی از رگ‌ها
- ۲) تنگ‌کننده - فقط بر ماهیچه‌های صاف دیواره گروهی از رگ‌ها
- ۳) گشادکننده - بر ماهیچه‌های صاف دیواره گروهی از رگ‌ها و بنداره‌های مویرگی
- ۴) تنگ‌کننده - فقط بر ماهیچه‌های صاف دیواره گروهی از رگ‌ها

۶۲

درباره همه مهره‌دارانی که گردش خون ساده دارند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) در این جانوران با انجام کاستمان (تقسیم میوز) تعداد زیادی گامت تولید شده و تولیدمثل جنسی انجام می‌شود.
- ۲) در این جانوران، فشارخون بالا باعث تراوش خون از غشایا به کلیه‌ها شده و در واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن نقش دارد.
- ۳) خون پر اکسیژن خارج شده از آبشش این جانوران، از طریق یک سرخرگ شکمی به اندام‌های دیگر اکسیژن‌رسانی می‌کند.
- ۴) همانند انسان یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان در این جانوران با تقسیم میتوز یاخته‌های خونی می‌سازند.

۶۳

درباره عملکرد قلب یک فرد سالم در حال استراحت، چند مورد جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در فاصله

زمانی بین ..... ممکن نیست .....

الف) صدای تاک تا پوم - حجم خون درون بطن‌ها افزایش پیدا کند.

ب) پایان انقباض دهلیزها تا آغاز استراحت عمومی - پیامی از طریق شبکه گرهی به قلب برسد.

د) باز شدن دریچه سینی ششی تا شروع موج T - صدایی از قلب شنیده شود.

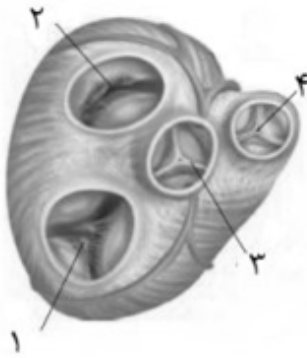
۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴) صفر

تلفن تماس: ۰۲۶۳۳۴۰۸۹۴۴

۱۲

۶۴

با توجه به شکل مقابل از قلب یک انسان سالم، .....



- ۱) طناب‌های ارتجاعی متصل به دیواره‌ی داخلی بطن‌ها، در بسته شدن شماره‌های ۱ و ۲ نقش دارد.
- ۲) بسته شدن شماره‌های ۲ و ۳ می‌تواند هم‌زمان با شنیده شدن صدای واضح قلب باشد.
- ۳) عبور خون از شماره ۴ با عدم عبور خون از شماره ۱ هم‌زمان است.
- ۴) طی انقباض بطن دارای خون تیره، شماره ۳ بسته شده و صدای اول قلب شنیده می‌شود.

۶۵

- در بدن یک فرد سالم، کدام گزینه ویژگی همه مویرگ‌ها را به درستی بیان می‌کند؟
- ۱) همواره از یک سرخرگ خون گرفته و به یک سیاهرگ خون می‌دهند.
  - ۲) قطعاً دارای حلقه‌ای از ماهیچه صاف در ابتدای خود می‌باشند.
  - ۳) همواره مایع درون آنها در نهایت به وسیله یک سیاهرگ به قلب می‌رسد.
  - ۴) قطعاً دو طرف آن در اتصال با رگ‌های دیگر می‌باشند.

۶۶

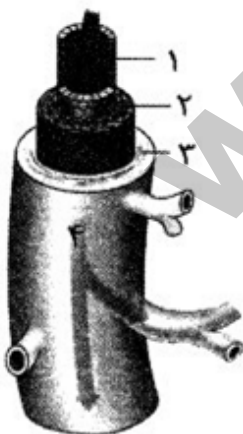
- در ارتباط با یک الکتروکاردیوگرام کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟
- ۱) فعالیت الکتریکی بطن‌ها بعد از فعالیت الکتریکی دهلیزها ثبت می‌شود.
  - ۲) به علت رسانا بودن بدن، جریان الکتریکی حاصل از فعالیت قلب، در سطح پوست قابل دریافت است.
  - ۳) در مرحله‌ی ۱/۰ ثانیه‌ای چرخه‌ی ضربان قلب، دریچه‌ی بین دهلیز چپ و بطن چپ قطعاً بسته است.
  - ۴) در یک چرخه‌ی ضربان قلب، مدت زمانی که دریچه‌های سینی باز هستند از مدت زمانی که دریچه‌های دو لختی و سه لختی بازند، بیشتر است.

۶۷

- وجود کدام ویژگی ساختاری که در هر گزینه به آن اشاره شده است، قابل قبول است؟
- ۱) وجود دریچه‌های یکطرفه‌کننده‌ی جهت جریان خون در رگ‌های با ضخامت لایه‌ی ماهیچه‌ای و پیوندی کم
  - ۲) وجود ارتباط تنگاتنگ بین یاخته‌های پوششی در مویرگ‌های دارای غشای پایه‌ی ضخیم
  - ۳) وجود هسته‌ی دو قسمتی در یاخته‌های دفاعی دارای سیتوپلاسم با دانه‌های روشن‌ریز
  - ۴) وجود سیتوپلاسم بدون دانه در یاخته‌های دفاعی دارای هسته‌ی چند قسمتی

۶۸

چه تعداد از گزینه‌های زیر با توجه به شکل به درستی بیان شده است؟



- الف) بخشی که با شماره‌ی ۳ معرفی شده است، از نظر ساختار بافتی در همان گروهی قرار می‌گیرد که بافت موجود در همه‌ی لایه‌های لوله‌ی گوارشی، در آن قرار دارد.
- ب) بخشی که با شماره‌ی ۲ معرفی شده است، عملکردی مشابه لایه‌ی از لوله‌ی گوارش دارد که به حرکات منظم آن کمک می‌کند.
- ج) در ساختاری که با شماره ۱ معرفی شده است، بافتی مشابه با بافت موجود در دیواره‌ی بیرونی بخش قیف مانند ابتدای گردیزه (نفرون) دیده می‌شود.
- د) در ساختاری که با شماره ۴ معرفی شده است، احتمال کاهش قطر حفره‌ی داخلی توسط لیپوپروتئین‌های پرچگال وجود دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۶۹

در قلب انسان، امکان کدام گزینه، وجود ندارد؟

- ۱) دریچه‌های دهلیزی بطنی جهت استحکام از طریق تارهایی به برجستگی‌های موجود در کف بطن‌ها متصل باشد.
- ۲) خونی که از درون قلب عبور می‌کند، بتواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند.
- ۳) بین یاخته‌های ضخیم‌ترین لایه‌ی قلب، بافتی مشابه بافت موجود در زردپی‌ها دیده شود.
- ۴) در محل ارتباط ماهیچه‌ی دهلیزها، به ماهیچه‌ی بطن‌ها، مانعی برای جلوگیری از انقباض همزمان این حفرات وجود داشته باشد.

۷۰

در هر جانوری که خون و مایع بین‌یاخته‌ای در تماس مستقیم با یک‌دیگر قرار ندارد، ..... .

- ۱) ساخت فراوان‌ترین یاخته‌ی خونی، قطعاً در مغز استخوان انجام می‌شود.
- ۲) تنها خون تیره، پس از عبور از قلب، به اندام‌های سراسر بدن پمپ می‌شود.
- ۳) در اطراف سامانه‌ی دفعی، شبکه‌ی مویرگی مشاهده می‌شود.
- ۴) قطعاً نمی‌توان، نوعی تولید مثل جنسی مشابه آن‌چه در زنبورعسل دیده می‌شود را مشاهده کرد.

۷۱

کدام یک، ویژگی جانور بی‌مهره‌ای که دارای ساده‌ترین گردش خون بسته است را به درستی بیان می‌کند؟

- ۱) قدرت خودباروری - وجود چینه‌دان بین مری و معده - لوله‌ی دفعی حاوی قیف مژک‌دار
- ۲) وجود قلب در سطح شکمی - وجود لنفوسیت‌های B و T جهت دفاع - سیستم دفعی متانفریدی
- ۳) وجود همولنف - سیستم دفعی پروتوئفریدی - لقاح داخلی
- ۴) نر ماده بودن - وجود یک قلب اصلی همراه قلب‌های کمکی - فراوانی مویرگ‌های خونی زیر پوست

۷۲

چند مورد تکمیل‌کننده به صورت صحیح هستند؟

«به‌طور معمول .....»

- الف- زیست‌شناسان معتقدند جانداران ناشناخته بسیار بیش‌تر از جانداران شناخته شده و نام‌گذاری شده هستند.
  - ب- گوارش کربوهیدرات‌ها توسط آمیلاز بزاق ما شروع و درون معده با شدت بیش‌تری ادامه می‌یابد.
  - ج- ماکروفاژها جزو دیواره‌ی حبابک‌ها نیستند و علاوه بر مستقر شدن درون مویرگ‌های خونی روی حبابک‌های ما، در قسمت‌های دیگر بدن نیز حضور دارند.
  - د- پیام الکتریکی از گره دوم شبکه‌ی هادی قلب ما توسط بیش از یک دسته تار خارج می‌شود.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷۳

در ماهی‌های بالغ، سرخرگ ورودی به آبشش ..... سرخرگ خروجی از آبشش، واجد خون ..... است.

- ۱) همانند - تیره      ۲) برخلاف - روشن      ۳) همانند - روشن      ۴) برخلاف - تیره

۷۴

در ضمن آزمایش مربوط به تشریح قلب گوسفندی که رگ‌های متصل به آن از ته بریده نشده می‌توان ..... را مشاهده کرد.

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| الف- طناب‌های ارتباطی | ب- تعداد دو عدد ورودی سرخرگ‌های اکلیلی |
| ج- برآمدگی ماهیچه‌ای  | د- رگ کرونری هم جلو و هم در عقب        |
| ۱) الف، ج، د          | ۲) ب، ج                                |
|                       | ۳) الف، د                              |
|                       | ۴) همه موارد                           |





۸۰ جانوری که همولنف دارد ..... کرم خاکی، ممکن .....  
 (۱) برخلاف - است، فاقد برخی از انواع بافت‌های پیوندی مهره‌داران باشد.  
 (۲) همانند - نیست، دارای مویرگ‌هایی جهت تبادل مواد باشد.  
 (۳) برخلاف - نیست، دارای محل شروع گردش خون در ناحیه‌ی شکمی باشد.  
 (۴) همانند - نیست، دارای سیاهرگ پشتی با خون روشن باشد.

۸۱ معمولاً طی گردش مواد در بدن .....  
 (۱) اسفنج، یاخته‌های سازنده‌ی منفذ با کمک تاژک‌های خود آب را به حفره‌ی میانی وارد می‌کنند.  
 (۲) هیدر آب شیرین، کیسه‌ی گوارشی، مواد غذایی را در بدن به گردش در می‌آورد.  
 (۳) کرم‌های لوله‌ای، انشعابات کیسه‌ی گوارشی به تمام نقاط بدن نفوذ می‌کند.  
 (۴) حشرات، همولنف از مویرگ، مستقیماً به داخل فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود.

۸۲ چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «مویرگی که ..... می‌تواند در ساختار اندامی به کار رفته باشد که .....»

- (الف) منافذ زیاد دارد - در تولید هورمون محرک ترشح بی‌کربنات از پانکراس نقش دارد.  
 (ب) غشای پایه‌ی ناقص دارد - تحت تأثیر هورمون اریتروپویتین قرار می‌گیرد.  
 (ج) ارتباط تنگاتنگی بین یاخته‌های پوششی خود دارد - مرکز انعکاس‌هایی نظیر عطسه و سرفه است.  
 (د) قطورترین غشای پایه را دارد - در طرفین ستون مهره‌ها و در زیرکبد قرار گرفته است.
- ۱ (۲)      ۲ (۳)      ۳ (۴)      ۴ (۱)

۸۳ کدام گزینه درباره‌ی یاخته‌های خونی به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) ائوزینوفیل‌ها برخلاف گرده‌ها، دارای میان‌یاخته‌ی دانه‌دار هستند.  
 (۲) در بازوفیل‌ها همانند ائوزینوفیل‌ها، هسته بیش از یک قسمت دارد.  
 (۳) مگاکاریوسیت‌ها همانند نوتروفیل‌ها، در مغز استخوان تولید می‌شوند.  
 (۴) لنفوسیت‌ها برخلاف مونوسیت‌ها، از یاخته‌ی لنفوئیدی به وجود آمده‌اند.

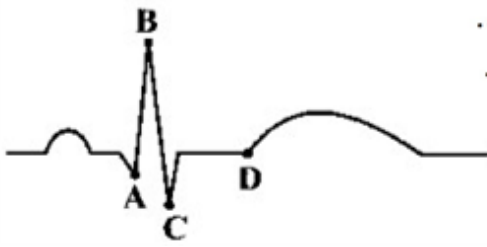
۸۴ چند مورد در ارتباط با گرده‌های خونی به درستی بیان شده است؟

- (الف) از قطعه‌قطعه شدن بخش میان‌یاخته‌ای یاخته‌های مگاکاریوسیت در مغز استخوان تولید می‌شوند.  
 (ب) در هر نوع آسیب به دیواره‌ی رگ خونی، در تشکیل لخته نقش اصلی را برعهده دارند.  
 (ج) با ترشح فیبرینوژن از دانه‌های درون خود، منجر به تشکیل رشته‌های فیبرین می‌شوند.  
 (د) پروترومبیناز ترشح شده، سبب تجمع و به هم چسبیدن گرده‌ها و ایجاد درپوش می‌شود.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۸۵ در دستگاه گردش خون بدن انسان، هر نوع رگی که ..... قطعاً .....  
 (۱) در ابتدای خود دارای دریچه است - محل تبادل مواد می‌باشد.  
 (۲) موجب پیوستگی جریان خون هنگام استراحت بطنی می‌شود - در دیواره‌ی خود فاقد لایه‌ی کشسان است.  
 (۳) دارای گیرنده‌های حساس به فشار خون است - در بخش‌های مختلف بدن به حفظ پیوستگی جریان خون کمک می‌کند.  
 (۴) به تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی می‌پردازد - تحت تأثیر افزایش کربن دی‌اکسید، بنداره‌ی ابتدای خود را باز می‌کند.

۸۶

- با توجه به منحنی الکتروکاردیوگرام شکل زیر، در تمام فاصله‌ی زمانی بین ..... قطعاً .....
- (۱) A تا B - همه‌ی ماهیچه‌های دیواره‌ی قلب در حال استراحت هستند.
  - (۲) C تا D - امکان عبور خون از دریچه‌های دهلیزی، بطنی وجود دارد.
  - (۳) A تا B - فشار خون درون سرخرگ آئورت در حال کاهش است.
  - (۴) C تا D - نیمی از حفرات قلب در حال انقباض هستند.



۸۷

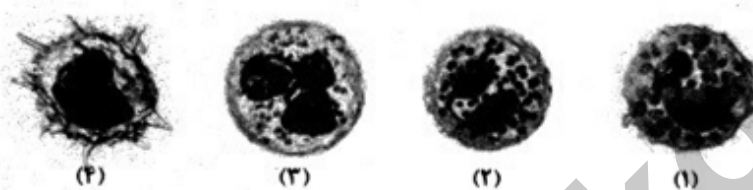
چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در جانوران، در .....، الزاماً .....

- (الف) سامانه‌ی گردش آب - آب پس از ورود به حفره، از سوراخ‌هایی بزرگ‌تر خارج می‌شود.
  - (ب) سامانه‌ی گردش خون باز - همولنف در حمل گازهای تنفسی نقش ایفا می‌کند.
  - (ج) حفره‌ی گوارشی - رگ‌ها مرز بین حفره‌ی گوارشی و مایع میان‌سلولی است.
  - (د) سامانه‌ی گردش خون بسته - خون با سلول‌های پوششی درون قلب‌ها و رگ‌ها در تماس مستقیم است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۸۸

با توجه به شکل‌های زیر، یاخته‌ی ..... همانند یاخته‌ی .....



- (۱) «۱» - «۲»، میان‌یاخته‌ای با دانه‌های روشن و درشت دارد.
- (۲) «۲» - «۳»، مستقیماً از تقسیم دو نوع یاخته‌ی بنیادی تولید می‌شوند.
- (۳) «۳» - «۴»، اطلاعات وراثتی را یک هسته نگهداری می‌کند.
- (۴) «۴» - «۱»، هسته‌ی تک‌قسمتی آن‌ها لویبایی یا خمیده است.

۸۹

کدام گزینه در ارتباط با انواع یاخته‌های خونی به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در جنین ۸ ماهه، ممکن است محل تولید و مرگ یک یاخته‌ی خونی یکسان باشد.
- (۲) هر ساختار غشادار موجود در خون توسط یاخته‌ای با داشتن ماده‌ی ژنتیک ایجاد شده است.
- (۳) تنوع تولید یاخته در انواع یاخته‌های بنیادی مغز استخوان با یک‌دیگر تفاوت دارد.
- (۴) هر یاخته‌ی بالغ موجود در خون، از تقسیم و تمایز یاخته‌ی سازنده‌ی خود به وجود آمده است.

۹۰

در یک فرد بالغ، در صورت کمبود .....، ممکن نیست .....

- (۱) اسید فولیک - تقسیم سلولی یاخته‌ها فقط در مغز استخوان با کاهش روبه‌رو شود.
- (۲) ویتامین B<sub>۱۲</sub> - تقسیمات یاخته‌ای گروهی از یاخته‌ها، در جایی غیر از مغز استخوان کاهش یابد.
- (۳) آهن - ماده‌ی اشغال‌کننده‌ی بیش‌ترین حجم میان‌یاخته‌ی گلبول‌های قرمز با کاهش مواجه شود.
- (۴) اریتروپوئیتین - نسبت درصد حجمی گویچه‌های قرمز خون به حجم کل خون کاهش یابد.

۹۱ افزایش جذب گلوکز توسط یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی عضلات پا، ممکن نیست منجر به ..... شود.

- (۱) افزایش حجم ماده‌ی تراوش شده از مویرگ‌های خونی آنها
- (۲) تحریک گیرنده‌های شیمیایی موجود در بصل‌النخاع
- (۳) کاهش تولید جریان الکتریکی در بافت گرهی قلب فرد
- (۴) کاهش جریان خون در دستگاه‌های گوارش و ادراری

۹۲ در سامانه‌ی گردش خون کرم خاکی، سرخرگ‌ها ..... سیاهرگ‌ها، .....  
 (۱) همانند - فاقد توانایی دریافت خون تیره از کمانه‌های رگی نیستند.  
 (۲) برخلاف - فقط می‌توانند حاوی خون تیره و پر دی‌اکسید کربن باشند.  
 (۳) همانند - جهت حرکت جریان خون در آنها به سمت انتهای بدن است.  
 (۴) برخلاف - می‌توانند در زیر پوست، شبکه‌ی مویرگی گسترده تشکیل دهند.

۹۳ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

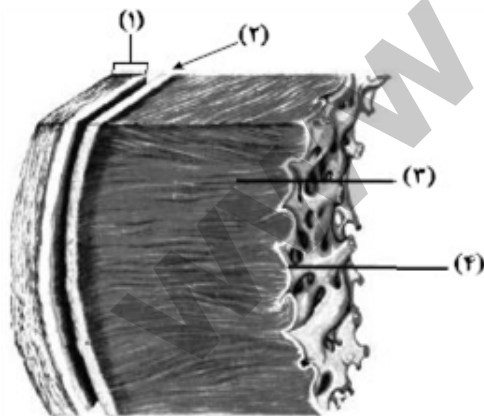
- در انسان، فقط دو رگ بزرگ، خون ..... می‌کند.
- (۱) روشن را به یکی از حفرات قلب وارد
  - (۲) تیره را از یکی از حفرات قلب خارج
  - (۳) روشن را از یکی از حفرات قلب خارج
  - (۴) تیره را به یکی از حفرات قلب وارد

۹۴ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، رگ‌هایی که .....»

- (۱) بیش‌ترین مقدار خون را در خودی جای می‌دهند، دیواره‌ای با مقاومت بسیار زیاد دارند.
- (۲) سرعت متوسط خون در آنها بیش از سایر رگ‌ها است، باعث تبادل مواد بین خون و مایع بین‌بافتی می‌شوند.
- (۳) بخشی از انرژی سیستول قلب را در دیواره‌ی خود ذخیره می‌کنند، در دیواره‌ی خود، چند لایه بافت پوششی دارند.
- (۴) در تغییر مقدار خون بافت‌ها مهم‌ترین نقش را دارند، تحت تأثیر مواد شیمیایی و یا تحریکات عصبی تغییر قطر می‌دهند.

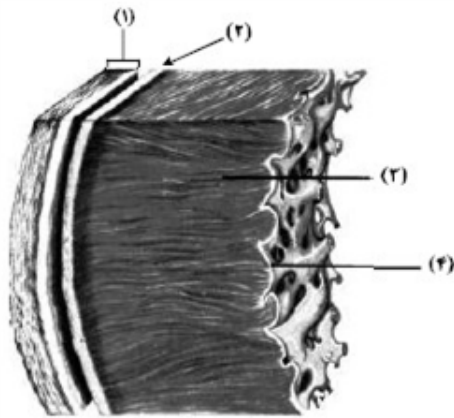
۹۵ مطابق شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، رشته‌های پروتئینی دارد.
- (۲) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.
- (۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، واجد ساختاری با صفحات بینابینی است.
- (۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، یاخته‌هایی با فضاهای بین‌یاخته‌ای اندک دارد.

- ۹۶ در یک فرد بالغ، گلبول‌های قرمز خون در موقع عبور از مویرگ‌های نوعی غده‌ی گوارشی آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. چند مورد، درباره‌ی این غده درست است؟
- الف - می‌تواند سرعت تولید اریتروسیت‌های خون را افزایش دهد.  
 ب - در به جلو راندن موادغذایی در طول روده نقش دارد.  
 ج - در تولید گویچه‌های قرمز خون نقش اساسی را دارد.  
 د - در تولید مواد رنگی ادرار نقش مؤثری دارد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۹۷ در یک فرد بالغ، آهن آزاد شده از هموگلوبین در داخل اندامی از بدن که خون لوله‌ی گوارش ابتدا به آن وارد می‌شود، ذخیره می‌گردد، چند مورد درباره‌ی این اندام صحیح است؟
- الف - در تولید کلسترول نقش دارد.  
 ب - بر سرعت تولید یاخته‌های قرمز خون تأثیرگذار است.  
 ج - از طریق یاخته‌های بنیادی خود، گویچه‌های قرمز را تولید می‌نماید.  
 د - فاصله‌ی یاخته‌های بافت پوششی در مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)



- ۹۸ مطابق با شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟
- ۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.  
 ۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارد.  
 ۳) بخش ۳ همانند بخش ۴، ساختاری حاوی صفحات بینایی دارد.  
 ۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک دارد.

- ۹۹ کدام عبارت، درباره‌ی نوعی یاخته خونی که هسته‌ی دو قسمتی روی هم افتاده و میان یاخته‌ای (سیتوپلاسمی) با دانه‌های تیره دارد، درست است؟
- ۱) می‌تواند پس از شناسایی آنتی‌ژن به سرعت تکثیر شود.  
 ۲) می‌تواند پس از تغییر، به نوعی درشت‌خوار تبدیل شود.  
 ۳) در مواردی باعث می‌شود تا دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد.  
 ۴) در مواردی، به کمک نوعی بسپار (پلیمر) خود، مرگ برنامه‌ریزی شده‌ی را به راه می‌اندازد.

- ۱۰۰ کدام عبارت، نادرست است؟
- ۱) در جنین انسان، همه‌ی یاخته‌های خونی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به وجود می‌آیند.  
 ۲) در یک فرد بالغ، pH خون می‌تواند توسط پروتئینی حاوی چهار رشته‌ی پلی‌پپتیدی تنظیم شود.  
 ۳) در یک فرد بالغ، یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌تواند منشأ انواع مختلف یاخته‌های خونی باشد.  
 ۴) در جنین انسان، یک نوع یاخته‌ی بنیادی می‌تواند در تولید قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای سهمیم باشد.

۱۰۱ در هر جانوری که ..... وجود دارد، قطعاً ..... .

- ۱) قلب چهار حفره‌ای - همه‌ی اکسیژن موردنیاز یاخته‌های بدن از طریق شش‌ها تأمین می‌شود.
- ۲) سامانه‌ی گردش مواد باز - همولنف نقشی در انتقال گازهای  $O_2$  و  $CO_2$  ندارد.
- ۳) قلب لوله‌ای - خون پس از عبور از قلب، ابتدا به سطح تنفسی می‌رود.
- ۴) در سامانه‌ی گردش آب، چندین منفذ برای ورود آب به بدن - یاخته‌های یقه‌دار آب را به سمت بالا می‌رانند.

۱۰۲ چند مورد از جملات زیر در رابطه با نوعی گویچه‌ی سفید که بلندترین زوائد غشایی را دارا می‌باشد، به نادرستی بیان شده است؟

- الف) هریک دارای چند هسته‌ی تکی خمیده در میان‌یاخته‌ی خود می‌باشد.
  - ب) برخلاف یاخته‌ی خونی قرمز، از تقسیم یاخته‌ی بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شود.
  - ج) به دنبال تمایز در خارج از خون، می‌توانند یاخته‌های دندریتی را به وجود آورند.
  - د) همانند یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی بدن انسان، دارای میان‌یاخته‌ی بدون دانه هستند.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۰۳ کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در چرخه‌ی ضربان قلب انسان سالم، بلافاصله قبل از ثبت نقطه‌ی R در موج QRS، ..... کمی پس از ثبت نقطه‌ی S در موج QRS، .....»

- ۱) همانند - گروهی از ماهیچه‌های قلب در حال استراحت هستند.
- ۲) برخلاف - حجم خون درون دهلیزها در حال کاهش است.
- ۳) همانند - عقبی‌ترین دریچه‌ی قلب مانع عبور خون می‌شود.
- ۴) برخلاف - جریان خون دهلیزی به درون بطن‌ها، ممکن است.

۱۰۴ در نوعی جانور بی‌مه‌ره، خون در یک مسیر بسته شامل شبکه‌ای از سرخرگ‌ها، مویرگ‌ها و سیاهرگ‌ها حرکت می‌کند، کدام عبارت، درباره‌ی این جانور صحیح است؟

- ۱) همولنف توسط قلب به حفره‌های بدن پمپ می‌شود.
- ۲) پنج جفت کمان رگی به موازات قلب لوله‌ای وجود دارند.
- ۳) رگ شکمی به‌صورت قلب اصلی عمل می‌کند و خون را به جلو می‌راند.
- ۴) مویرگ‌ها با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.

۱۰۵ کدام اتفاق، مربوط به کوتاه‌ترین مرحله‌ی چرخه‌ی قلبی یک فرد سالم است؟

- ۱) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند.
- ۲) بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌گردند.
- ۳) خون سیاهرگ‌های ششی به دهلیز راست وارد می‌شود.
- ۴) خون از طریق سرخرگ‌ها به همه‌ی قسمت‌های بدن ارسال می‌گردد.

۱۰۶ کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه گردش مواد انسان، بعضی دریچه‌ها .....»

- ۱) باعث یک‌طرفه شدن جریان خون می‌گردند.
- ۲) از چین‌خوردگی بافت پوششی حاصل شده‌اند.
- ۳) در ساختار خود بافت ماهیچه‌ای دارند.
- ۴) مانع بازگشت خون به دهلیزها می‌شوند.

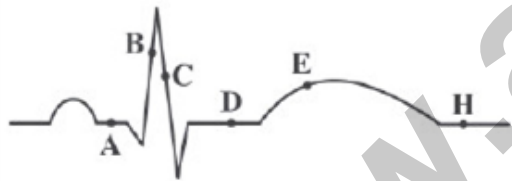
۱۰۷ در یک فرد بالغ، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان، در تولید کدام یاخته‌های خونی نقشی ندارند؟  
 (۱) گرده‌ها (۲) لنفوسیت‌ها (۳) مونوسیت‌ها (۴) گویچه‌های قرمز

۱۰۸ کدام عبارت، در مورد همه مهره‌دارانی صادق است که گردش خون بسته دارند؟  
 (۱) خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب عبور می‌نماید.  
 (۲) کمان‌های رگی در اطراف لوله گوارش به صورت قلب کمکی عمل می‌نمایند.  
 (۳) قلب به صورت یک تلمبه با فشار کم‌تر و یک تلمبه با فشار بیشتر فعالیت می‌کند.  
 (۴) قلب با دارا بودن بیش از یک حفره، خون را به داخل رگ‌ها پمپ می‌کند.

۱۰۹ کدام عبارت، در مورد لنفوسیت‌های خون انسان درست است؟  
 (۱) همانند اتوزینوفیل‌ها، میان‌یاخته‌ای با دانه‌های روشن درشت دارند.  
 (۲) همانند نوتروفیل‌ها، میان‌یاخته‌ای با دانه‌های روشن‌ریز دارند.  
 (۳) برخلاف مونوسیت‌ها، هسته تکی خمیده یا لوبیایی شکل دارند.  
 (۴) برخلاف بازوفیل‌ها، هسته تکی گرد یا بیضی شکل دارند.

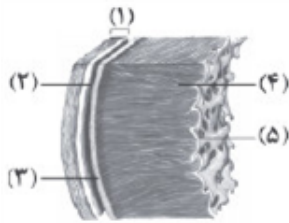
۱۱۰ در خون انسان، همه‌ی انواع گویچه‌های سفیدی که ..... دارند، قطعاً .....  
 (۱) هسته‌ی تکی، یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند.  
 (۲) میان‌یاخته‌ای با دانه‌های روشن - توسط یاخته‌های بنیادی لنفوییدی ساخته می‌شوند.  
 (۳) میان‌یاخته‌ای بدون دانه - در گره‌های لنفی اطراف بزرگ‌ترین سرخرگ بدن تولید می‌شوند.  
 (۴) هسته‌ی دو قسمتی - می‌توانند با عبور از دیواره‌ی مویرگ‌ها، در بافت‌ها پراکنده شوند.

۱۱۱ شکل زیر، بخشی از نوار قلب در فردی سالم را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟



«در نقطه‌ی ..... نقطه‌ی .....»

- (۱) همانند A - C، جریان الکتریکی در شبکه‌ی گرهی دیواره‌ی ماهیچه‌ی بطنی انتشار می‌یابد.  
 (۲) E برخلاف A، فشارخون درون آئورت به بیش‌ترین مقدار ممکن نزدیک است.  
 (۳) B برخلاف C، حجم خون درون پایین‌ترین حفرات قلبی در حال افزایش است.  
 (۴) D همانند H، صداهای قلبی شنیده نمی‌شود.



۱۱۲ چند مورد، درباره‌ی بخش‌های مشخص شده در شکل زیر به درستی بیان نشده است؟  
 الف) بخش ۳ همانند بخش ۱، می‌تواند دارای رگ‌ها و اعصاب قلب باشد.  
 ب) مایع موجود در بخش ۲، می‌تواند به حرکات روان قلب در حفره‌ی قفسه‌ی سینه کمک کند.

ج) اسکلت فیبری، می‌تواند به استحکام چین‌خوردگی‌های بخش ۵، کمک کند.

د) همه‌ی یاخته‌های بخش ۴ در اثر تحریک عصبی منقبض می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۳ به‌طور معمول در یک فرد سالم، در کدام مرحله، بطن‌های قلب کمترین مقدار خون را دارند؟  
 ۱) کمی قبل از انقباض بطن  
 ۲) هنگام انقباض دهلیزها  
 ۳) کمی قبل از استراحت عمومی قلب  
 ۴) در زمان استراحت عمومی قلب

۱۱۴ در چرخه ضربان قلب یک فرد طبیعی و در حالت استراحت ..... دهم ثانیه ..... از شروع صدای .....  
 ۱) یک - قبل - اول، ورود خون به بطن‌ها آغاز می‌شود.  
 ۲) سه - قبل - دوم، فشار خون در آنورت در حداقل میزان خود است.  
 ۳) یک - پس - دوم، پیام الکتریکی از گره «دهلیزی - بطنی» شروع به تولید می‌نماید.  
 ۴) سه - پس - اول، فاصله بین دو خط Z در یاخته‌های میوکارد شروع به افزایش می‌نماید.

۱۱۵ چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟  
 • رگ‌های اکلیلی از سرخرگ آنورت منشعب شده و پس از یکی شدن، به‌صورت سیاهرگ به دهلیز چپ متصل می‌شوند.

• دریچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌های قلب، از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری می‌کنند.

• ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، منحصراً از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است.

• بافت پوششی سنگفرشی در هر سه لایه پیراشامه، برون‌شامه و درون‌شامه قلب وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۶ چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هنگام تشریح قلب گوسفند، می‌توان مدخل ..... را مشاهده نمود.»

• سرخگ ششی به بطن راست

• سیاهرگ ششی به دهلیز چپ

• بزرگ سیاهرگ زبرین به دهلیز راست

• سرخرگ اکلیلی در زیر دریچه سینی آنورت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۷ چند مورد در ارتباط با سیاهرگ‌های بدن انسان درست است؟

الف- حجم خون درون سیاهرگ‌ها از مجموع حجم خون قلب، سرخرگ و مویرگ بیش‌تر است.

ب- وقتی دیافراگم در حال استراحت است، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود.

پ- هموگلوبین آن‌ها حامل مولکول‌هایی با اتم‌های اکسیژن‌اند.

ت- باز و بسته شدن دریچه‌های لانه کبوتری آن‌ها فقط وابسته به انقباض ماهیچه اسکلتی مجاورشان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۱۸ چند مورد در ارتباط با دستگاه لنفی انسان نادرست است؟

- الف- یکی از اندام‌های آن که محلی برای از بین بردن گویچه‌های قرمز پیر است، در سمت چپ بدن واقع شده است.  
 ب- رگ‌های خونی که لنف را دریافت می‌کنند، در نهایت فقط به سیاهرگ بزرگ بالایی می‌ریزند.  
 پ- وظیفه اصلی آن انتقال چربی‌های جذب شده از دیواره روده کوچک به خون است.  
 ت- مویرگ‌های آن مثل مویرگ‌های خونی غده فوق کلیه منفذدار است.
- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳

۱۱۹ در ارتباط با تولید گویچه‌های قرمز خون انسان، کدام عبارت درست است؟

- (۱) کارکرد صحیح ویتامینی که توسط عامل داخلی حفاظت می‌شود، وابسته به فولیک‌اسید است.  
 (۲) در حالت تصلب شرایین، فعالیت گروهی از یاخته‌های کلیه و کبد زیاد می‌شود.  
 (۳) برای ساخت هر گروه هم موجود در هموگلوبین آن نیاز به چهار اتم آهن است.  
 (۴) در هنگام تشکیل در مغز استخوان به غیر از هسته، بیش‌تر اندامک‌های خود را حفظ می‌کنند.

۱۲۰ کدام عبارت در ارتباط با دستگاه گردش مواد جانوران نادرست است؟

- (۱) فقط بعضی از انواع کرم‌ها دارای سامانه گردش مواد اختصاصی هستند.  
 (۲) هر جانور دارای دستگاه اختصاصی برای گردش مواد، سامانه گردش بسته دارد.  
 (۳) پلاناریا با حرکت بدن خود به گردش مواد در بین یاخته‌های خود کمک می‌کند.  
 (۴) در اسفنج یاخته‌های یقه‌دار عامل حرکت آب در حفره میانی‌اند.

۱۲۱ چند مورد در ارتباط با یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی بدن انسان درست است؟

- الف- همگی حاصل تقسیم یاخته لنفونیدی‌اند.  
 ب- کم‌تر از ۱٪ یاخته‌های خونی را شامل می‌شوند.  
 پ- همگی جزو WBC اند.  
 ت- یکی از مراکز تولید آن به ابتدای روده بزرگ چسبیده است.
- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۲ عامل تنظیم‌کننده اصلی جریان خون به پانکراس دارای ساختاری است که .....

- (۱) ماهیچه صاف آن سازنده بنداره مویرگی است. (۲) با ورود خون به آن، قطرش تغییر زیادی نمی‌کند.  
 (۳) میزان لایه کشسان در آن زیاد است. (۴) ضخامت لایه ماهیچه صاف در آن کم است.

۱۲۳ در خوناب انسان سالم، پروتئینی که در ..... نقش دارد ممکن نیست .....

- (۱) انتقال پنی‌سیلین - موجب حفظ فشار خون شود.  
 (۲) جذب و انتقال یون‌ها - سبب دفع مواد دفعی خون شود.  
 (۳) انعقاد خون - دارای اکتین و میوزین باشد.  
 (۴) مبارزه با عوامل بیماری‌زا - جزئی از انواع گلوبولین‌ها باشد.



۱۲۴ چند مورد در ارتباط با قلب انسان درست است؟

- الف- شبکه هادی بطن‌ها شامل دو گره و دسته‌هایی از تارهای تخصص‌یافته برای هدایت سریع جریان الکتریکی است.  
 ب- شبکه هادی قلب حدود یک درصد کل یاخته‌های قلب است که آن‌ها را برای تحریک طبیعی قلب، اختصاصی کرده است.  
 پ- برون‌شامه همانند درون‌شامه به بافت ماهیچه‌های قلب چسبیده است و هر دو لایه دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی‌اند.  
 ت- مسیره‌های بین گرهی شامل دسته‌ای از تارهای عصبی‌اند که می‌توانند جریان الکتریکی را از گره اول به گره دوم برسانند.

۳ (۴)                                  ۲ (۳)                                  ۱ (۲)                                  ۴ (۱)

۱۲۵ در یک فرد سالم، در فاصله زمانی شروع صدای اول قلب تا خاتمه صدای دوم، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- (۱) کاهش شدید فشار خون در سرخرگ ششی  
 (۲) جمع شدن خون درون دهلیزها  
 (۳) ثبت موج QRS  
 (۴) ثبت موج P در نوار قلب

۱۲۶ کدام عبارت درباره هر جانور مهره‌داری درست است که خون تیره پس از ورود به قلب، از آن خارج می‌شود؟

- (۱) جریان هوا درون شش‌ها با سازوکار فشار منفی است.  
 (۲) گردش خون ساده و قلب دو حفره‌ای است.  
 (۳) بین بخش خارجی دستگاه گوارش و دیواره داخلی بدن، فضایی شکل گرفته است.  
 (۴) می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک زبان یا چشم دفع کنند.

۱۲۷ چند مورد در ارتباط با قلب انسان سالم صحیح است؟

- الف- استخوانگان فیری همانند پیراشامه حاوی رشته‌های پروتئینی کلاژن است.  
 ب- منشأ پیامی که سبب انقباض میوکارد دهلیزها می‌شود همانند بطن‌ها، گره سینوسی-دهلیزی است.  
 پ- در هر دوره از کار قلب فردی بالغ که در حال استراحت است، حدود ۵ لیتر خون در دقیقه از قلب خارج می‌شود.  
 ت- بخش مرکزی دریچه میترا از جنس بافت پیوندی مشابه پیراشامه است.

۳ (۱)                                  ۴ (۲)                                  ۲ (۳)                                  ۱ (۴)

۱۲۸ در انسان، عدم ..... می‌تواند مانع از ایجاد بیماری خیز شود.

- (۱) ورود پروتئین‌های درشت به کپسول بومن  
 (۲) سلامت دیواره کلافک‌های کلیه  
 (۳) دفع نمک و آب از بدن  
 (۴) ورود لنف به رگ‌های لنفی

۱۲۹ در ارتباط با راه‌های تبادل مواد از مویرگ‌های خونی، چند مورد درست است؟

- الف- اوره از راه انتشار وارد مویرگ خونی کبد می‌شود.  
 ب- گلوکز از راه جریان توده‌ای از کلافک خارج می‌شود.  
 پ- آلبومین از راه درون‌بری و برون‌رانی وارد خون می‌شود.  
 ت- برای عبور مولکول‌های آب، بیش از یک روش وجود دارد.

۴ (۱)                                  ۲ (۲)                                  ۱ (۳)                                  ۳ (۴)

- ۱۳۰ در ارتباط با تنظیم دستگاه گردش خون انسان، اعصاب هم‌حس ..... اعصاب پادهم‌حس ..... .
- ۱) برخلاف - می‌تواند برون‌ده قلب را تغییر دهد.
  - ۲) همانند - می‌تواند فشار خون کلیه‌ها و روده‌ها را افزایش دهد.
  - ۳) برخلاف - می‌تواند مستقیماً میوکارد بطن‌ها را تحریک کند.
  - ۴) همانند - می‌تواند همه تارهای بافت هادی را تحریک کند.

- ۱۳۱ چند مورد در ارتباط با طحال درست است؟
- الف- همانند محل ذخیره آهن دارای مویرگ منفذدار است.
  - ب- برخلاف روده کور در سمت چپ بدن قرار دارد.
  - پ- در دوران جنینی محل تولید RBC است.
  - ت- خون خارج شده از آن از طریق سیاهرگ باب وارد کبد می‌شود.
- ۴ (۱)      ۱ (۲)      ۲ (۳)      ۳ (۴)

- ۱۳۲ چند مورد دربارهٔ همه مویرگ‌هایی که از روده انسان خارج می‌شوند، صحیح است؟
- الف- محتویات خود را به سمت قلب هدایت می‌کنند.
  - ب- از طریق جریان توده‌ای سبب ورود خوناب به مایع بین یاخته‌ای می‌شود.
  - پ- گویچه‌های سرخ هنگام عبور از آن‌ها، اکسیژن آزاد می‌کنند.
  - ت- در ابتدای آن‌ها بنداره مویرگی وجود دارد.
- ۴ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۱۳۳ چند مورد درست است؟
- الف- کم‌ترین حجم خون بطن‌ها مربوط به هنگام شنیده شدن صدای اول قلب است.
  - ب- بلافاصله پس از شنیده شدن صدای دوم قلب، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
  - پ- جهت حرکت پیام الکتریکی در دیواره بطن‌ها از بالا به پایین است.
- ۳ (۱)      ۲ (صفر)      ۴ (۳)      ۱ (۴)

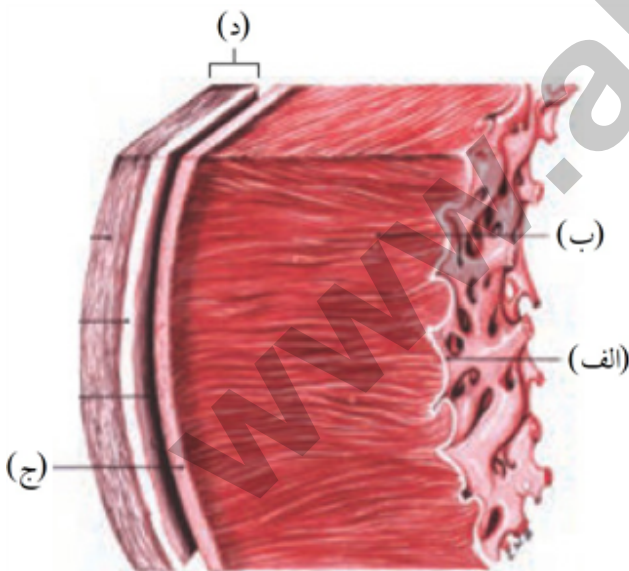
- ۱۳۴ در یک دوره از کار قلب، در مرحله ..... .
- ۱)  $0/3$  ثانیه همانند  $0/4$  ثانیه، خون تیره از قلب خارج می‌شود.
  - ۲)  $0/1$  ثانیه برخلاف  $0/3$  ثانیه، خون تیره به قلب وارد می‌شود.
  - ۳)  $0/1$  ثانیه همانند  $0/4$  ثانیه، خون روشن از قلب خارج می‌شود.
  - ۴)  $0/4$  ثانیه برخلاف  $0/1$  ثانیه، خون روشن به قلب وارد می‌شود.

- ۱۳۵ در هر جانوری که ..... وجود دارد، قطعاً .....
- ۱) قلب چهارحفره‌ای - اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های بدن از طریق شش‌ها تأمین می‌شود.
  - ۲) سامانه‌ی گردش مواد باز - همولنف نقشی در انتقال گازهای  $O_2$  و  $CO_2$  ندارد.
  - ۳) قلب لوله‌ای - خون پس از عبور از قلب، ابتدا به سطح تنفسی می‌رود.
  - ۴) در سامانه‌ی گردش آب آن، چندین منفذ برای ورود آب به بدن - یاخته‌های یقه‌دار آب را به سمت بالا می‌رانند.

- ۱۳۶ کدام گزینه نمی‌تواند از انعقاد خون و تشکیل لخته در هنگام خونریزی‌های شدید جلوگیری کند؟
- ۱) کاهش تولید یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی مغز استخوان
  - ۲) افزایش ترشح برخی هورمون‌های موجود در غده‌ی مستقر در زیر حنجره
  - ۳) کاهش ترشح هورمون‌های تولیدشده در غدد موجود در پشت تیروئید
  - ۴) انسداد مجرای صفراوی خارج‌شده از کیسه‌ی صفرا

- ۱۳۷ کدام گزینه در ارتباط با گرده‌ها و فرایند انعقاد خون به درستی بیان شده است؟
- ۱) فیبرینوژن‌ها که در تشکیل لخته نقش اصلی را دارند، به همراه گرده‌ها جلوی خونریزی‌های شدید را می‌گیرند.
  - ۲) وجود همهی ویتامین‌های محلول در چربی در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.
  - ۳) نمی‌توان گفت در هر روش جلوگیری از خونریزی‌های رگ‌ها، آنزیم پروترومبیناز موجب تولید ترومبین می‌شود.
  - ۴) با قطعه‌قطعه شدن مایع بین یاخته‌ای مگاکاریوسیت‌ها در مغز قرمز استخوان، پلاکت‌های دارای ترکیباتی فعال شکل می‌گیرد.

- ۱۳۸ چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «در مورد ساختار تشکیل‌دهنده‌ی رگ‌های خونی می‌توان گفت ..... در بزرگ‌ترین سرخرگ بدن ..... از بزرگ‌سیاه‌رگ زبرین .....»
- الف) قطر لایه‌ی دارای رشته‌های کشسان - بیشتر - نیست.
  - ب) ضخامت بیرونی‌ترین لایه - کم‌تر - نیست.
  - ج) توانایی ذخیره‌ی خون - کم‌تر - است.
  - د) میزان گرد دیده شدن پس از برش عرضی - بیشتر - است.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

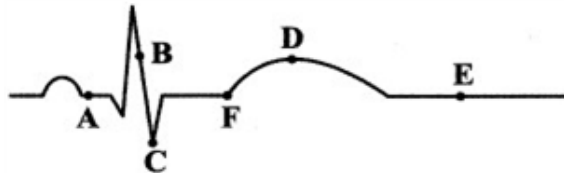


- ۱۳۹ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل نمی‌کند؟
- «با توجه به شکل روبه‌رو، می‌توان نتیجه گرفت، بخش ..... دارای ..... بوده و .....»
- ۱) ب - یاخته‌های ماهیچه‌ای به هم متصل در محل صفحات بینابینی می‌باشد و اغلب تک‌هسته‌ای - شبکه‌ای از رشته‌های عصبی را در خود جای داده است.
  - ۲) الف - یاخته‌های فشرده و سنگفرشی‌شکل، به همراه یاخته‌های دارای کلاژن فراوان - توسط سیمانی از پلی‌ساکاریدها به بخش «ب» اتصال یافته است.
  - ۳) د - یاخته‌های پوششی و پیوندی - یاخته‌های بافت پوششی در بخش خارجی یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای مستقر شده است.
  - ۴) ج، برخلاف بخش د - بافت پوششی و فاقد بافت پیوندی - در تماس مستقیم با لایه‌ی دارای اسکلت فیبری است.

چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

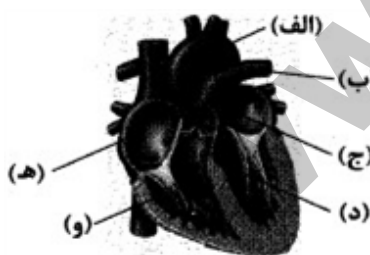
«می‌توان گفت ..... ، ممکن است که در اثر ..... صورت پذیرد.»

- الف) افزایش ارتفاع QRS - تنگی دریچه‌های قلبی برخلاف فشارخون مزمن  
 ب) افزایش فاصله‌ی منحنی P تا R - اختلال در تارهای عضلانی مسیره‌های بین‌گرهی  
 ج) بزرگ شدن حفرات قلبی - افزایش فشارخون مزمن  
 د) کاهش ارتفاع QRS - آنفارتوس قلبی همانند سکته‌ی قلبی  
 هـ) کاهش ارتفاع QRS - نرسیدن مواد مغذی به بافت‌های قلبی، همانند تخریب بافت قلب ناشی از حمله‌های قلبی
- ۱ (۱)                      ۳ (۲)                      ۴ (۳)                      ۲ (۴)



چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «با توجه به ECG روبه‌رو که مربوط به یک فرد سالم است، می‌توان گفت .....»
- الف) در نقطه‌ی B، فشارخون موجود در دهلیز چپ به سرعت در حال افزایش است.  
 ب) کمی قبل از نقطه‌ی F، صدای طولانی و گنگ و پوم توسط گوشی‌های پزشکی از مجاورت استخوان‌های قفسه‌ی سینه قابل شنیدن است.  
 ج) در فاصله‌ی بین نقطه‌ی A تا B، یاخته‌های مختلف و بعضاً دوهسته‌ای دهلیزها، در حال استراحت هستند.  
 د) گسترش پیام‌های الکتریکی موجود در تارهای عضلانی بین دیواره‌ی بطن‌ها به سرتاسر بطن، در نقطه‌ی C آغاز می‌شود.  
 هـ) حداکثر فشارخون موجود در سرخرگ آئورت، تقریباً در نقطه‌ی D قابل مشاهده است.  
 و) کم‌ترین میزان فشارخون موجود در بطن چپ، مربوط به نقطه‌ی E است.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۴ (۳)                      ۳ (۴)



کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«با توجه به شکل روبه‌رو، در بدن یک فرد سالم .....»

- الف) خون با ورود از بخش «د» به بخش «الف»، در نهایت به بخش «هـ» وارد و مسیر گردش خون ششی را کامل می‌کند.  
 ب) می‌توان گفت بخش انتهایی و برآمده‌ی نوک قلب، منحصرراً از بطن چپ تشکیل شده است.  
 ج) عروق تغذیه‌کننده‌ی یاخته‌های زنده‌ی بخش «و»، از بخش «الف» منشأ می‌گیرند.  
 د) دریچه‌ی مستقر بین «د» و «ج» همانند دریچه‌ی موجود در دهانه‌ی «ب» ساختار غیرماهیچه‌ای و سه‌قسمتی دارد.
- ۱) الف، ب، ج، د                      ۲) فقط ج                      ۳) ب و ج                      ۴) ب، ج، د

۱۴۳ چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به هنگام تشریح قلب گوسفند، می‌توان گفت «.....».

الف) ضخامت میوکارد بطن چپ در مقایسه با بطن راست، برخلاف انسان، بیش‌تر است.  
ب) برآمدگی‌های عضلانی همانند طناب‌های ارتجاعی، در بخش‌هایی از جداره‌ی درونی بطن راست قابل مشاهده است.

ج) عروق آکلیلی، در هر دو سطح قلب قابل مشاهده است.

د) به بخش سمت راست قلب، تعداد عروق بیش‌تری نسبت به سمت چپ آن متصل است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۴ افزایش کدام‌یک از موارد زیر، پیامد کاهش اکسیژن‌رسانی به فرد نیست؟

۱) مصرف فولیک اسید در مغز استخوان

۲) تولید ATP در ماهیچه‌های اسکلتی

۳) غلظت هورمون اریتروپویتین در خون

۴) نسبت حجم سلول‌های خونی به حجم کل خون

۱۴۵ چند مورد از جملات زیر از عوامل تنظیم‌کننده‌ی دستگاه گردش خون در انسان است؟

الف) هماهنگی برخی از اعصاب در بصل‌النخاع و پل مغزی

ب) ورود کلسیم به مایعات بدن

ج) گیرنده‌های فشاری موجود در دیواره‌ی سرخرگ ششی

د) ترشح برخی هورمون‌ها از غدد برون‌ریز

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۶ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های خونی قرمز امکان ..... وجود ندارد.»

الف) پر شدن میان‌یاخته با هموگلوبین قبل از خروج هسته

ب) تولید آن‌ها بدون نیاز به هورمون اریتروپویتین

ج) تخریب آن‌ها به جز در اندام‌های کبد و طحال

د) یکی بودن اندام تولیدکننده و تخریب‌کننده آن‌ها

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۷ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان هیچ‌گاه تولید ..... از یاخته‌های بنیادی ..... ممکن نیست.»

الف) یاخته‌هایی با هسته‌ی چند قسمتی - لنفوئیدی

ب) بزرگ‌ترین گویچه‌ی سفید خونی - لنفوئیدی

ج) یاخته‌ای فاقد توانایی خروج از رگ‌های خونی - میلوئیدی

د) گویچه‌ای با بیش‌ترین نسبت حجم هسته به حجم سیتوپلاسم - میلوئیدی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۸

کدام جمله‌ها صحیح هستند؟

- الف: انقباض دهلیزها در فاصله زمانی ثابت موج P تا R در یک الکتروکاردیوگرام عادی رخ می‌دهد.  
 ب: برون‌ده قلب عبارت از مقدار خونی است که در هر ضربان از قلب خارج می‌شود.  
 ج: انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها فقط از طریق بافت گرهی ممکن است.  
 د: حرکت خون در رگ‌های باریک‌تر به فشار نسبتاً کم‌تری نیاز دارد.

(۱) الف و ج (۲) الف و د (۳) ج و د (۴) ب و ج

۱۴۹

کدام گزینه، درست است؟

- (۱) در پرنده، دفع اسیداوریک و اوره به انرژی زیادی نیاز دارد.  
 (۲) در کرم خاکی، جهت حرکت خون در رگ شکمی، به سمت قلب است.  
 (۳) در خرچنگ دراز، خون روشن توسط چند رگ از قلب خارج می‌شود.  
 (۴) در ماهی، درون همه‌ی سرخ‌رگ‌ها، خون روشن غنی از اکسیژن جریان دارد.

۱۵۰

دستگاه عصبی خودمختار، در تنظیم فعالیت کدام‌یک از موارد زیر نقش دارد؟

- الف: تغییر مقدار جریان خون در بافت‌ها  
 ب: ترشح هورمون‌ها و آنزیم‌ها  
 ج: انقباض ماهیچه‌های حلقوی ابتدای میزراه  
 د: حرکات شش‌ها در تنفس آرام و طبیعی  
 (۱) الف، ب، ج (۲) ب، ج (۳) الف، ب (۴) ب، ج، د

۱۵۱

لنفوسیت‌ها ..... سایر آگرانولوسیت‌ها توانایی تولید ..... را دارند.

- (۱) همانند - ایترفرون و پرفورین  
 (۲) برخلاف - پروتئین‌های مکمل و هیپارین  
 (۳) همانند - ایترفرون و هیپارین  
 (۴) برخلاف - پادتن‌ها و پرفورین

۱۵۲

کدام گزینه، عبارت «..... همانند .....» را به درستی کامل می‌کند؟

- (۱) بافت ماهیچه‌ای پیلور - بافت دریچه سینی‌شکل، از نوع ماهیچه‌ای است که سلول‌های دوکی‌شکل دارد.  
 (۲) ماهیچه کاردیا - دریچه‌های دو لختی و سه لختی، در حالت عادی منقبض است.  
 (۳) بافت ماهیچه‌ای عضله خیاطه - ماهیچه ابتدای حلق انسان، دارای تارچه می‌باشد.  
 (۴) ماهیچه کاردیا - ماهیچه حلقوی خارجی ابتدای میزراه، در حالت عادی منقبض بوده و از عبور مواد جلوگیری می‌کند.

۱۵۳

چند مورد از موارد زیر عبارت داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک فرد سالم .....»

- الف) همواره فشار اسمزی پلاسما از فشار اسمزی مایع میان‌بافتی بیشتر است.  
 ب) همواره فشار حاصل از انقباض بطن‌ها در طول مویرگ ثابت است.  
 ج) همواره در ابتدای مویرگ، فشار خون از تفاوت فشار اسمزی بیشتر است.  
 د) تقریباً تفاوت فشار اسمزی پلاسما و آب میان‌بافتی در طول مویرگ‌ها ثابت است.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۵۴ به‌طور معمول در یک فرد سالم .....

- (۱) فیبرینوژن همانند پادتن در خون به‌صورت نامحلول در پلاسما وجود دارد.
- (۲) فیبرین بر خلاف ترومبین در خون به‌صورت نامحلول در پلاسما وجود دارد.
- (۳) پادتن همانند ترومبوپلاستین در خون به‌صورت محلول در پلاسما وجود دارد.
- (۴) پروترومبین بر خلاف فیبرین در خون به‌صورت محلول در پلاسما وجود دارد.

۱۵۵ چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟

- |   |  |
|---|--|
| الف) به مدت ۰/۷ ثانیه خون وارد دهلیزها می‌شود.  | ب) به مدت ۰/۵ ثانیه دریچه دولختی باز است.          |
| ج) فقط به مدت ۰/۱ ثانیه دریچه سه‌لختی بسته است. | د) تنها به مدت ۰/۳ ثانیه دریچه‌های سینی باز هستند. |
| ۱ (۳)   | ۲ (۴)  |
| ۲ (۱)   | ۳ (۲)  |

۱۵۶ چند مورد از جملات زیر در رابطه با جانوری که دارای ساده‌ترین سامانه‌ی گردش خون بسته است، به درستی بیان شده است؟

- الف) هریک از رگ‌هایی که در پمپ کردن خون در دستگاه گردش مواد نقش دارند، خون تیره را دریافت می‌کنند.
  - ب) خون سیاهرگی برای ورود به قلب، از دریچه‌ی یک‌طرفه‌کننده‌ی جریان خون عبور می‌کند.
  - ج) در هر دو رگ پشتی و شکمی این جانور، جهت جریان خون به سمت سر یا انتهای بدن مشاهده می‌شود.
  - د) رگ پشتی همانند رگ شکمی، خون را به کمان‌های رگی وارد می‌کند.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۵۷ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

- «در سامانه‌ی گردش مواد .....، قطعاً .....»
- الف) اسفنج - عامل حرکت آب، یاخته‌های مژک‌دار موجود در دیواره‌ی حفره‌ی بدن هستند.
  - ب) هیدر - حرکات بدن به جابه‌جایی خون در بدن کمک می‌کند.
  - ج) پلاناریا - انشعابات لوله‌ی گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ کرده است.
  - د) کرم‌های لوله‌ای - مایع موجود در سلوم، انتقال مواد را بر عهده دارد.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۱۵۸ با توجه به شکل زیر که برشی از قلب را نشان می‌دهد، کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «دریچه‌ای که با شماره‌ی ..... مشخص شده است، برخلاف دریچه‌ی شماره‌ی .....»
- (۱) - ۲، در سمت چپ بدن قرار گرفته است.
  - (۲) - ۱، در ایجاد دومین صدای قلب نقش ندارد.
  - (۳) - ۱، ۲، در تماس با خون برگشتی از گردش ششی قرار می‌گیرد.
  - (۴) - ۲، ۱، به دنبال انقباض نیمی از حفرات قلب، خون از آن عبور می‌کند.



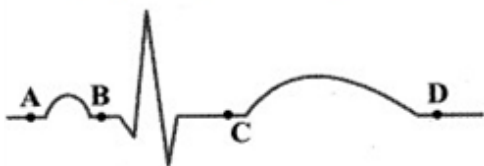
۱۵۹ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک فرد سالم، مسیری از گردش خون که در آن خون تیره‌ی خروجی از قلب وارد شبکه‌ی مویرگی می‌شود، ..... مسیر دیگر گردش خون، .....»

- الف) همانند - خون خروجی از قلب را پس از انجام تبادلات گازی در برخی از اندام‌ها، دوباره به قلب بازمی‌گرداند.  
 ب) نسبت به - فشارخون بیش‌تری جهت به گردش درآوردن خون نیازمند است.  
 ج) برخلاف - فقط می‌تواند خونی را وارد ابتدای شبکه‌ی مویرگی کند که  $CO_2$  بیش‌تر دارد.  
 د) نسبت به - تعداد سیاه‌رگ‌های بیش‌تری را به قلب وارد می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۰ با توجه به نمودار زیر که الکتروقلب‌نگاره‌ی یک فرد سالم است، کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



«در نقطه‌ی .....، برخلاف نقطه‌ی .....»

- ۱) D - B، تحریکات شبکه‌ی هادی در قلب منتشر می‌شود.  
 ۲) C - D، خون به حفرات بالای قلب، وارد می‌شود.  
 ۳) A - C، میوکارد دهلیزها در حال دیاستول قرار دارد.  
 ۴) B - A، مانعی برای خروج خون از حفرات قلب وجود دارد.

۱۶۱ با توجه به ساختار بافتی قلب انسان، لایه‌ی ای که .....، قطعاً .....

- ۱) توانایی انقباض دارد - دارای یاخته‌هایی با خاصیت انقباض ذاتی است.  
 ۲) مانند کیسه، قلب را دربر می‌گیرد - در تماس مستقیم با خون است.  
 ۳) در تشکیل ساختار دریچه‌های قلبی نقش دارد - شامل یاخته‌هایی است که همگی مستقر بر روی غشای پایه هستند.  
 ۴) حداقل دو نوع بافت پوششی و پیوندی در ساختار خود دارد - دارای فضایی هست که از مایع آبکی پر شده است.

۱۶۲ در دوره‌ی قلبی یک انسان سالم در حال استراحت، ..... از شنیدن صدایی در ابتدای انقباض بطنی، .....

- ۱) ۰/۱ ثانیه قبل - تحریکات بافت گرهی در سرتاسر بافت میوکارد دهلیزها منتشر شده است.  
 ۲) ۰/۳ ثانیه پس - فشارخون موجود در سرخرگ‌های خارج شده از قلب، ۱۲۰ میلی‌لیتر بر ثانیه است.  
 ۳) بلافاصله بعد - تحریکات توسط گره دهلیزی - بطنی به دیواره‌ی بین دو بطن منتقل می‌شود.  
 ۴) ۰/۴ ثانیه قبل - مانعی برای خروج خون از حفرات قلب وجود ندارد.

۱۶۳ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از دوره‌ی قلبی که ..... ثانیه طول می‌کشد، .....»

- ۱) ۰/۴ - تمام حفرات قلب در حالت استراحت هستند.  
 ۲) ۰/۱ - مانعی برای خروج خون از بطن چپ وجود ندارد.  
 ۳) ۰/۴ - در انتها، گره پیشاهنگ شروع به تحریکات طبیعی قلب می‌کند.  
 ۴) ۰/۱ - همانند مرحله‌ی قبل، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند.



۱۶۴ چند جمله در مورد قلب انسان درست می‌باشد؟

- (الف) دریچه‌های دهلیزی - بطنی به‌جز در مرحله‌ی سیستول بطن‌ها، همواره باز می‌باشند.  
 (ب) صدای اول قلب همزمان با شروع سیستول بطن شنیده می‌شود.  
 (ج) افزایش اریتروپویتین می‌تواند سبب افزایش ارتفاع موج QRS شود.  
 (د) صدای دوم قلب ناشی از به‌استراحت درآمدن بطن‌ها است.

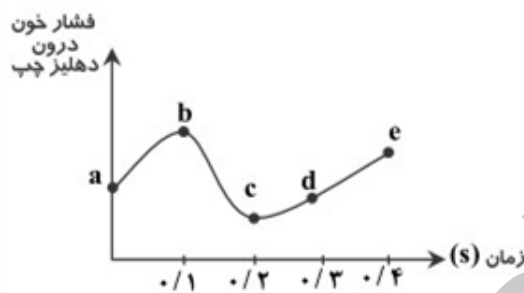
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۵ کدام مورد جمله‌ی زیر را به‌درستی کامل می‌نمایند؟

«در.....»

- (الف) خون همواره اریتروپویتین وجود دارد.  
 (ب) تنظیم تولید گویچه‌های قرمز دو نوع ویتامین B نقش دارد.  
 (ج) گویچه‌ی قرمز بعضی از پستانداران می‌تواند هسته مشاهده نمود.  
 (د) یاخته‌ی خونی نوتروفیل، چند هسته درون میان‌یاخته با دانه‌های روشن و ریز قرار دارند.
- ۱ (الف - ج) ۲ (الف - ب - د) ۳ (ب - د) ۴ (الف - ب - ج - د)

۱۶۶ نمودار زیر تغییرات فشارخون درون حفره‌ی دهلیز را نشان می‌دهد. کدام جمله در مورد این نمودار نادرست می‌باشد؟



- (۱) از نقطه‌ی a تا b به‌دلیل انقباض دهلیز، فشارخون افزایش یافته است.  
 (۲) علت افزایش فشارخون از نقطه‌ی c تا e، ورود خون از سیاهرگ به دهلیز می‌باشد.  
 (۳) دریچه‌های دهلیزی - بطنی در فاصله‌ی c تا e باز می‌باشند.  
 (۴) علت افت فشارخون از b تا c، دیاستول دهلیز می‌باشد.

۱۶۷ در کرم.....

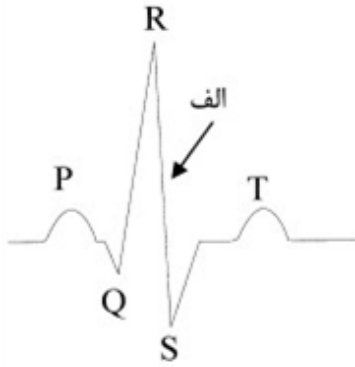
- (۱) کدو، لوله‌ی گوارشی با یاخته‌ها فاصله‌ی چندانی ندارد.  
 (۲) پهن پلاناریا، حرکات بدن به‌جابه‌جایی مواد در سلوم کمک می‌کند.  
 (۳) حلقوی، حول لوله‌ی گوارش ۱۰ قلب کمکی خون را به‌سمت پایین و سپس عقب می‌رانند.  
 (۴) لوله‌ای، حول حفره‌ی گوارشی مایعی وجود دارد که از آن برای انتقال مواد استفاده می‌کند.

۱۶۸ در هر جانوری که سامانه‌ی قلب به‌صورت دو تلمبه عمل می‌کند، ...

- (۱) بیش‌ترین درصد یاخته‌های ماهیچه‌ی قلبی، برای تحریک طبیعی قلب اختصاص یافته‌اند.  
 (۲) لازمه‌ی رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها، جدایی کامل بطن‌هاست.  
 (۳) در همه‌ی مراحل زندگی، خون ضمن دوبار گردش در بدن، دوبار از قلب عبور می‌کند.  
 (۴) خون تیره از دهلیز راست وارد بطن راست و سپس به شش‌ها منتقل می‌شود.

۱۶۹ کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) هنگام فعالیت، اعصاب هم‌حس سبب گشادشدن رگ‌های کلیه و طحال می‌شوند.  
 (۲) بیش‌ترین گیرنده‌های فشاری، در دیواره‌ی سرخرگ‌های گردش عمومی و ششی قرار دارند.  
 (۳) یون‌های پتاسیم و کلسیم، از جمله مواد گشادکننده‌ی سرخرگ‌های کوچک هستند.  
 (۴) پیام‌های عصبی ارسالی از گیرنده‌های شیمیایی، سبب حفظ فشار سرخرگی در حد طبیعی می‌شوند.



۱۷۰ هم‌زمان با رسم نقطه الف در الکتروکاردیوگرام روبه‌رو، .....

- (۱) بطن‌ها تقریباً خالی از خون‌اند.
- (۲) دریچه‌های دولختی و سه لختی بسته‌اند.
- (۳) دهلیزها در حال انقباض‌اند.
- (۴) فشار خون در بطن چپ به حداکثر رسیده است.

۱۷۱ چند مورد به‌طور صحیح مطرح شده است؟

- الف- در هر جانوری که گردش خون مضاعف دارد، خون دهلیزها پس از ورود به بطن‌ها با فشار خون بالایی به بافت‌های جانوری منتقل می‌شود.
- ب- در ساختار گردش خون ماهی قرمز، خون تمام بدن ابتدا از طریق سیاهرگ شکمی به سینوس سیاهرگی، سپس وارد دهلیزها می‌شود.
- ج- در هر جانوری که دستگاه اختصاصی برای گردش مواد داشته و مایع همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود، لوله گوارش وجود ندارد.
- د- با شکل‌گیری لوله گوارش که از دهان شروع و به مخرج منتهی می‌شود، در فاصله بین بخش خارجی این دستگاه و دیواره داخلی بدن، فضایی به نام سلوم شکل می‌گیرد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۷۲ کدام گزینه عبارت زیر را به‌صورت نادرست تکمیل می‌کند؟

- در جانوری که واجد ساده‌ترین گردش خون بسته است، .....
- (۱) رگ پشتی به‌صورت قلب اصلی عمل می‌کند و خون را به جلو می‌راند.
- (۲) در قسمت جلویی بدن ۵ جفت کمان رگی در اطراف لوله گوارش به‌صورت قلب کمکی عمل می‌کنند.
- (۳) قلب کمکی خون را به سمت عقب و سپس به پایین می‌راند.
- (۴) مویرگ‌ها در همه قسمت‌های بدن بین رگ پشتی و شکمی وجود دارند.

۱۷۳ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در فرایند تبادل مواد در مویرگ‌های خونی روده‌ی باریک، ..... فقط ..... انجام می‌پذیرد.»
- الف) انتشار ویتامین‌های محلول در آب - از طریق منافذ پر از آب دیواره‌ی مویرگ
  - ب) جابه‌جایی گازهای تنفسی - با تغییر در مساحت سطح غشای یاخته‌های پوششی
  - ج) خروج واحدهای سازنده‌ی پروتئین‌ها از پلازما - از طریق غشای یاخته‌های پوششی
  - د) ورود پروتئین‌های درشت به مایع میان‌بافتی - با انحلال آن‌ها در لیپیدهای غشای یاخته‌های پوششی

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۷۴ کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در بدن انسان، به دنبال ..... می‌یابد.»

- (الف) اختلال در عملکرد دیافراگم در حین دم، میزان احتمال بروز خیز، کاهش  
 (ب) اختلال در ترشح آنزیم پروترومبیناز، احتمال ترشح هورمون از کلیه، افزایش  
 (ج) تجزیه‌ی برخی از انواع گلوبولین‌ها، تنظیم اسیدیته‌ی مناسب برای فعالیت آنزیم پروترومبیناز، اختلال  
 (الف - ب) (۲) فقط ب (۳) الف - ج (۴) ب - ج

۱۷۵ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک فرد بالغ و ایستاده .....، قطعاً .....»

- (۱) تیموس برخلافطحال - در سطحی بالاتر از محل ورود لنف به دستگاه گردش خون قرار دارد.  
 (۲) گره‌های لنفی برخلاف آپاندیس - محل تولید یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شود.  
 (۳) مویرگ‌های لنفی همانند مویرگ‌های خونی اطراف ماهیچه‌ها - در دیواره‌ی خود، سوراخ‌های ریزی دارد.  
 (۴) انتقال چربی‌های جذب شده از روده‌ی باریک به خون همانند مقابله با عوامل بیماری‌زا - از وظایف دستگاه لنفی محسوب می‌شود.

۱۷۶ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در بدن انسان نوع مویرگی که .....، با نوع مویرگی که وظیفه‌ی اکسیژن‌رسانی را به یاخته‌های مغز و نخاع دارند، از نظر ساختار ..... است.»

- (الف) مولکول‌های کربن دی‌اکسید از عرض غشای یاخته‌های دیواره‌ی آن از خون خارج می‌شوند - مشابه  
 (ب) هورمون‌های تولید شده در غدد فوق کلیه از طریق آن وارد خون می‌شوند - متفاوت  
 (ج) یاخته‌های تولید شده در اندام‌های لنفاوی از طریق آن وارد خون می‌شوند - مشابه  
 (د) یاخته‌های بافت بزرگ‌ترین ذخیره‌کننده‌ی انرژی در بدن را تغذیه می‌کنند - متفاوت  
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۷۷ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

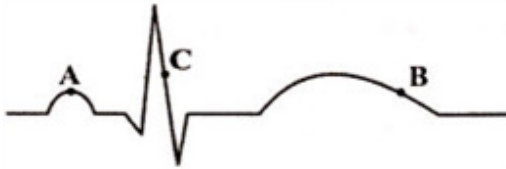
«در سامانه‌ی گردش خون ..... همانند .....»

- (۱) حشرات، منافذ قلب - رگ‌ها، موجب خروج همولنف از قلب می‌شوند.  
 (۲) همه‌ی خزندگان، بطن‌ها - دهلیزها، به طور کامل از یکدیگر جدا شده‌اند.  
 (۳) ماهی، سینوس سیاه‌رگی - مخروط سرخ‌رگی، امکان عبور خون روشن را فراهم می‌کند.  
 (۴) کرم خاکی، مویرگ‌ها - کمان‌های رگی، بین رگ شکمی و پشتی ارتباط برقرار می‌کنند.

۱۷۸ کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در ساختار قلب انسان .....، قطعاً .....»

- (الف) گره سینوسی دهلیزی همانند گره دهلیزی بطنی - در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست قرار گرفته است.  
 (ب) گره اول همانند دسته تارهای دهلیزی - در ایجاد موج P در منحنی الکتروکاردیوگرام نقش دارد.  
 (ج) دریچه‌های سینی برخلاف دریچه‌های دهلیزی بطنی - در ایجاد صدای پووم قلب نقش دارند.  
 (د) لایه‌ی ماهیچه‌ی قلب برخلاف لایه‌ی درون‌شامه - در تماس بافضای آبشامه‌ای قلب قرار می‌گیرد.  
 (الف - ب) (۲) ج - د (۳) الف - ج (۴) ب - د



۱۷۹ با توجه به شکل زیر که منحنی الکتروکاردیوگرام را نشان می‌دهد، حدود ..... ثانیه ..... از نقطه‌ی ..... .

- ۱) ۰/۱ - پس - A ، صدای تاک قلب شنیده می‌شود.
- ۲) ۰/۳ - پیش - B ، بیش‌ترین حجم خون درون بطن‌ها دیده می‌شود.
- ۳) ۰/۴ - پس - C ، فشارخون سرخرگ آئورت در بیش‌ترین میزان ممکن است.
- ۴) ۰/۴ - پیش - A ، کم‌ترین حجم خون درون حفرات بالای قلب قابل مشاهده است.

۱۸۰ در هر مرحله‌ای از فعالیت قلب که ..... ، دریچه‌های ..... هستند.

- ۱) امکان ورود خون به دهلیزها وجود دارد - سینی، بسته
- ۲) تمام خون ورودی به دهلیزها در حال ذخیره شدن در آنها است - سینی، باز
- ۳) موج QRS در منحنی الکتروکاردیوگرام ثبت می‌شود - دهلیزی بطنی، باز
- ۴) بیش‌ترین فشار ممکن به خون موجود در دهلیزها وارد می‌شود - دهلیزی بطنی، بسته

۱۸۱ در انسان، ..... قطعاً ..... سکته‌ی قلبی ..... .

- ۱) تصلب شرایین - موجب - می‌شود.
- ۲) ایجاد لخته‌ی خونی درون سرخرگ‌های اکلیلی - منجر به - می‌شود.
- ۳) کاهش ارتفاع موج QRS در نوار قلب - در هر نوع - رخ می‌دهد.
- ۴) کاهش فعالیت پمپ انتقال‌دهنده‌ی سدیم پتاسیم در یاخته‌های ماهیچه‌ای - به دنبال هر نوع - مشاهده می‌شود.

۱۸۲ در یک انسان بالغ هر ..... قطعاً ..... .

- ۱) یاخته‌ی ماهیچه‌ای موجود در قلب، در تماس با رشته‌های بافت پیوندی متراکم قرار دارد.
- ۲) سرخرگ دارای خون روشن متصل به قلب - در ابتدای خود دریچه‌ی دارای دو قطعه‌ی آویخته دارد.
- ۳) دریچه‌ی قلبی - موجب یک‌طرفه شدن جریان خود در آن قسمت می‌شود.
- ۴) گونه انسداد در رگ‌های تغذیه‌کننده‌ی بافت‌های قلب - می‌تواند موجب سکته‌ی قلبی شود.

۱۸۳ کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) از قلب ملخ برخلاف سرخرگ شکمی ماهی، خون پراکسیژن عبور می‌کند.
- ۲) از سرخرگ شکمی ماهی برخلاف سیاهرگ شکمی آن، خون پراکسیژن عبور می‌کند.
- ۳) در زنبورعسل برخلاف ماهی، رگی که خون را از قلب خارج می‌کند، سرخرگی با خون پراکسیژن است.
- ۴) در ملخ برخلاف کرم خاکی، قلب، همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند.

۱۸۴ در ارتباط با شبکه‌ی هادی قلب می‌توان گفت که ..... .

- ۱) انتشار تحریک از ماهیچه‌های دهلیزی به ماهیچه‌های بطنی به وسیله‌ی صفحات بینابینی صورت می‌گیرد.
- ۲) مسیرهای بین گره‌ی در حفره‌ای از قلب قرار دارند که خون را از دریچه‌ی سه‌لختی قلبی عبور می‌دهد.
- ۳) گره پیشاهنگ در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست و در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد.
- ۴) دسته تارهای ماهیچه‌ای پس از جدا شدن از گره دوم در نوک قلب دو شاخه می‌شوند.

۱۸۵ دوزیست ..... پستاندار، دارای ..... است.

- ۱) همانند - قلب چهارحفره‌ای
- ۲) همانند - گردش خون مضاعف
- ۳) برخلاف - گردش خون ساده
- ۴) برخلاف - قلب دوحفره‌ای

۱۸۶) مویرگ‌های درون پرزهای روده، سطح حبابک‌های هوایی شش و کپسول بومن گردیزه‌های کلیه به ترتیب از چه نوعی هستند؟

- (۱) منفذدار - پیوسته - منفذدار  
(۲) منفذدار - پیوسته - ناپیوسته  
(۳) پیوسته - منفذدار - ناپیوسته  
(۴) پیوسته - ناپیوسته - پیوسته

۱۸۷) کدام عبارت در مورد ساختار و عملکرد قلب انسان صحیح است؟  
(۱) دریچه میترال از بازگشت خون به بطن چپ جلوگیری می‌کند.  
(۲) افزایش ارتفاع موج «QRS» ممکن است نشانه سکته قلبی باشد.  
(۳) در قلب در حال انقباض خون سیاهرگ‌های ششی به دهلیز راست وارد می‌شود.  
(۴) گره دوم شبکه هادی قلب در دیواره پستی دهلیز راست و عقب دریچه سه‌لختی است.

۱۸۸) کدام عبارت در ارتباط با قلب انسان صحیح است؟  
(۱) دریچه بین دهلیزها و بطن‌ها همواره مانع خروج خون از دهلیزها می‌شود.  
(۲) دریچه ابتدای سرخرگ‌ها مانع از برگشت خون به بطن‌ها می‌گردند.  
(۳) در ساختار دریچه‌ها، بافت پیوندی به صورت چین خورده درآمده است.  
(۴) فقط بعضی از دریچه‌ها، خون را به صورت یک طرفه از خود عبور می‌دهند.

۱۸۹) کدام عبارت، درباره نوتروفیل‌ها درست است؟  
(۱) برخلاف لنفوسیت‌ها، میان یاخته‌ای با دانه‌های روشن ریز دارند.  
(۲) همانند بازوفیل‌ها، هسته دو قسمتی روی هم افتاده دارند.  
(۳) برخلاف مونوسیت‌ها، هسته تکی و میان یاخته‌ای بدون دانه دارند.  
(۴) همانند اتوزینوفیل‌ها، میان یاخته‌ای با دانه‌های روشن درشت دارند.

۱۹۰) ویژگی ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب انسان کدام است؟  
(۱) رشته‌های کلاژن آن در بین سلول‌های ماهیچه‌ای قرار گرفته‌اند.  
(۲) بین یاخته‌های آن، بافت پیوندی سست قرار دارد.  
(۳) یاخته‌های آن از طریق صفحات بینابینی با یکدیگر ارتباط دارند.  
(۴) یاخته‌های آن بیش‌تر دو هسته‌ای و بعضی تک‌هسته‌ای‌اند.

۱۹۱) چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟  
«فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان، تحت تأثیر ..... از دیاد می‌یابند.»  
الف) نوعی هورمون (ب) اسید فولیک (ج) ویتامین B<sub>۱۲</sub> (د) ترشحات غدد معدی  
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۲) به طور معمول در یک فرد سالم، مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌های خونی چه ویژگی مشترک دارند؟  
(۱) هسته‌ی دو قسمتی دارند.  
(۲) میان یاخته‌ی بدون دانه دارند.  
(۳) از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ گرفته‌اند.  
(۴) در نتیجه‌ی قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها به وجود آمده‌اند.

۱۹۳

- کدام عبارت، در مورد انسان درست است؟
- ۱) در هنگام دم، فشار زیادی بر سیاهرگ‌های نزدیک قلب وارد می‌شود.
  - ۲) انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، بر حرکت خون در سیاهرگ‌های اندام‌های زیر قلب مؤثر است.
  - ۳) با افزایش پروتئین‌های خون و کاهش خون درون سیاهرگ‌ها، حالت خیز به وجود می‌آید.
  - ۴) عامل بازگشت توده‌ای مواد به مویرگ‌ها، کم‌تر بودن فشار اسمزی نسبت به فشار تراوشی است.

۱۹۴

- کدام عبارت، در ارتباط با انسان صحیح است؟
- ۱) مویرگ‌ها در جگر برخلاف مویرگ‌ها درطحال منافذ زیادی دارند.
  - ۲) فاصله هریک از یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها حدود ۲۰ میکرومتر است.
  - ۳) مویرگ‌ها در شش‌ها برخلاف مویرگ‌های بافت چربی از نوع پیوسته هستند.
  - ۴) فاصله بین یاخته‌ای بافت پوششی در مویرگ‌های مغز استخوان بسیار زیاد است.

۱۹۵

- کدام عبارت صحیح است؟
- ۱) در همه‌ی حشرات، همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب بازمی‌گردد.
  - ۲) در همه‌ی نرم‌تنان، تبادل موادغذایی، دفعی و گازها توسط مویرگ‌ها صورت می‌گیرد.
  - ۳) در همه‌ی مهره‌داران، خون ضمن یک بار گردش در بدن دو بار از قلب عبور می‌کند.
  - ۴) در همه‌ی بی‌مهرگان، قلب همولنف را از طریق رگ‌ها به درون سینوس‌ها پمپ می‌کند.

۱۹۶

- کدام ویژگی قطعات یاخته‌ای است که در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته، نقش اصلی را دارند؟
- ۱) هسته‌ی چند قسمتی دارند.
  - ۲) در مغز استخوان تولید می‌شوند.
  - ۳) بر پروتئین‌های خون بی‌تأثیر هستند.
  - ۴) دانه‌های کوچکی پر از ترکیبات غیرفعال دارند.

۱۹۷

- چند مورد، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟
- «در مرحله‌ی ..... ثانیه‌ای دوره‌ی قلبی یک فرد سالم، ..... می‌شود.»
- |                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| • ۰/۳ - خون از بطن‌ها خارج            | • ۰/۱ - دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته |
| • ۰/۴ - خون از دهلیزها به بطن‌ها وارد | • ۰/۳ - از ورود خون به قلب جلوگیری |
| ۱ (۱)                                 | ۲ (۲)                              |
| ۳ (۳)                                 | ۴ (۴)                              |

۱۹۸

- کدام عبارت، در ارتباط با شبکه‌ی هادی قلب یک فرد سالم درست است؟
- ۱) گره اول و گره دوم در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست قرار گرفته‌اند.
  - ۲) گره اول کوچک‌تر از گره دوم و شروع‌کننده‌ی تکانه‌های قلبی است.
  - ۳) جریان الکتریکی از گره دهلیزی - بطنی به گره سینوسی - دهلیزی منتقل می‌شود.
  - ۴) بلافاصله پس از گره سینوسی - دهلیزی، تارهای ماهیچه‌ای در دیواره‌ی بین دو بطن قرار می‌گیرند.

۱۹۹

- ویژگی مویرگ‌های دستگاه عصبی انسان کدام است؟
- ۱) به واسطه‌ی داشتن لایه‌ی پروتئینی، عبور مولکول‌های درشت را محدود می‌کنند.
  - ۲) یاخته‌های بافت پوششی با هم‌دیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.
  - ۳) یاخته‌های پوششی بر روی غشای پایه ضخیم قرار دارند.
  - ۴) فاصله‌ی یاخته‌های بافت پوششی بسیار زیاد است.

- ۲۰۰ در انسان، ارتباط میان نوعی یاخته‌های ماهیچه‌ای از طریق صفحات بینابینی ممکن می‌شود. به طور حتم، چند مورد درباره‌ی این یاخته‌ها صحیح است؟
- مخطط هستند.
  - از نظر ظاهر دوکی‌شکل هستند.
  - بیش از یک هسته دارند.
  - مانند یک توده‌ی یاخته‌ای واحد عمل می‌کنند.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۲۰۱ با توجه به سامانه‌ی گردش باز در ملخ، کدام عبارت نادرست است؟
- ۱) در هنگام انقباض قلب، دریچه‌های مربوط به منافذ قلب بسته می‌شوند.
  - ۲) در بین رگ‌های پستی و شکمی مویرگ‌های فراوان وجود دارد.
  - ۳) همولنف از طریق رگ‌ها به درون سینوس‌ها پمپ می‌شود.
  - ۴) همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد.

- ۲۰۲ بلافاصله پس از شنیده شدن صدای اول قلب در انسان، کدام اتفاق روی می‌دهد؟
- ۱) دریچه‌های ابتدای سرخ‌رگ‌های آنورتی و ششی بسته می‌شوند.
  - ۲) مقدار خون بطن‌های راست و چپ افزایش می‌یابد.
  - ۳) طول تارهای ماهیچه‌ای بطن‌ها کاهش می‌یابند.
  - ۴) دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها باز می‌شوند.

- ۲۰۳ در انسان، وجود حفرات بین‌یاخته‌ای بزرگ و غشای پایه‌ی ناقص، ویژگی مویرگ‌های کدام دو بخش زیر است؟
- ۱) روده و طحال      ۲) مغز و شش‌ها      ۳) کلیه‌ها و ماهیچه‌ها      ۴) جگر و مغز استخوان

- ۲۰۴ در بدن انسان، افزایش احتمال بروز خیر نمی‌تواند ناشی از افزایش ..... باشد.
- ۱) شدید ترشح ترکیبات آنزیمی از دیواره‌ی سرخ‌رگ‌آوران
  - ۲) مصرف مایعات توسط فرد مبتلا به دیابت بی‌مزه
  - ۳) نفوذپذیری منافذ مویرگ‌های بافت ماهیچه‌ای
  - ۴) دفع پروتئین‌های محلول در خون از طریق ادرار

- ۲۰۵ چند مورد از جمله‌های زیر به درستی بیان شده است؟
- الف) بخشی از لنف اندام حفره‌ی شکم، از طریق سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست وارد خون می‌شود.
  - ب) یکی از دو مجرای بزرگ لنفی برای ورود به قفسه‌ی سینه، از ماهیچه‌ی میان‌بند عبور می‌کند.
  - ج) مجرای بزرگ لنفی که لنف نیمه‌ی راست سر و گردن را دریافت می‌کند، هیچ‌گاه از پشت قلب عبور نمی‌کند.
  - د) لنف دست چپ به مجرای لنفی بزرگی می‌ریزد که ممکن است چربی زیادی داشته باشد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۲۰۶ در سامانه‌ی گردش خون کرم‌های حلقوی، .....
- ۱) خون روشن پس از عبور از قلب، توسط پنج جفت کمان رگی به بالا و عقب رانده می‌شود.
  - ۲) پنج جفت کمان رگی در ناحیه‌ی حلق، در اطراف لوله‌ی گوارش قرار دارند.
  - ۳) برخلاف انسان مویرگ‌ها، به طور مستقیم با ابتدای سامانه‌ی دفعی در ارتباط نیستند.
  - ۴) همانند انسان، در محل اتصال سیاهرگ به قلب دریچه‌ای ندارد.

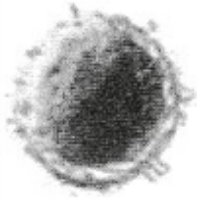
- ۲۰۷ در ارتباط با روش‌های گردش مواد در جانورانی که خیلی پیچیده نیستند، نمی‌توان گفت که .....  
 (۱) تغذیه و دفع بین محیط و یاخته، فقط از طریق سطح پیکر جاندار انجام می‌شود.  
 (۲) افزایش انشعابات سامانه‌ی گردش، فاصله‌ی انتشار مواد تا یاخته‌ها را کاهش می‌دهد.  
 (۳) در اسفنج‌ها، زنش تاژک‌های یاخته‌های یقه‌دار نقشی در گردش درونی مایعات ندارند.  
 (۴) مایع پرکننده‌ی حفره‌ی عمومی بدن در تماس با دیواره‌ی خارجی دستگاه گوارش قرار می‌گیرد.

- ۲۰۸ در هر جانوری که ساده‌ترین سامانه‌ی ..... وجود دارد، برخلاف .....  
 (۱) گردش بسته - پرندگان، خون کم‌اکسیژن پس از ورود به قلب از آن خارج می‌شود.  
 (۲) گردش خون مهره‌داران - قورباغه، بخش عمده‌ی تبدلات گازی از سطح بدن انجام می‌شود.  
 (۳) گردش خون مضاعف - پستانداران، خون تیره و روشن وارد حفرات مجزایی از قلب نمی‌شوند.  
 (۴) گردش دارای قلب چهار حفره‌ای - کروکودیل، دو تلمبه‌ی قلب با یک‌دیگر ارتباط مستقیم دارند.

- ۲۰۹ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «گرده‌ها ..... هستند و در هنگام یک خون‌ریزی .....»  
 الف) دارای دانه‌های زیادی - محدود، به هم می‌چسبند.  
 ب) یاخته‌های بی‌رنگ - شدید، آنزیم پروترومبیناز را ترشح می‌کنند.  
 ج) دارای دانه‌های درشت و پر از ترکیبات فعال - محدود، دور هم جمع می‌شوند.  
 د) حاصل تقسیم سیتوپلاسم مگاکاریوسیت - شدید، به تنهایی مسئولیت تشکیل لخته را برعهده دارند.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۱۰ شکل زیر، نوعی گویچه‌ی سفید را نشان می‌دهد. کدام عبارت، درباره‌ی این گویچه‌ی سفید درست است؟

- (۱) همانند بازوفیل، قطعاً حاصل تقسیم نوعی یاخته‌ی بنیادی در مغز استخوان است.  
 (۲) برخلاف نوتروفیل، دارای یک هسته است و در سیتوپلاسم آن دانه وجود ندارد.  
 (۳) برخلاف مونوسیت، ضمن گردش در خون در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شود.  
 (۴) همانند اتوزینوفیل، جزو یاخته‌های دستگاه ایمنی است و در نوعی اندام لنفی تولید می‌شود.



- ۲۱۱ کدام عبارت، درباره‌ی بخش یاخته‌ای خون، به درستی بیان شده است؟  
 (۱) در فردی که روزانه دو درصد گویچه‌های قرمز تخریب می‌شوند، ترشح هورمون کبدی کم است.  
 (۲) گویچه‌های سفید دانه‌دار برخلاف گویچه‌های سفید بدون دانه، همگی از یک نوع یاخته‌ی بنیادی منشأ گرفته‌اند.  
 (۳) میزان تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز قرمز استخوان، فقط به مقدار اریتروپویتین خون بستگی دارد.  
 (۴) در یک آزمایش خون طبیعی، تعداد یاخته‌های بدون هسته‌ی دانه‌دار بیش‌تر از یاخته‌های دانه‌دار دارای هسته است.

- ۲۱۲ چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک انسان بالغ، در پی ..... ، مقدار خون‌بهر ..... می‌یابد.»

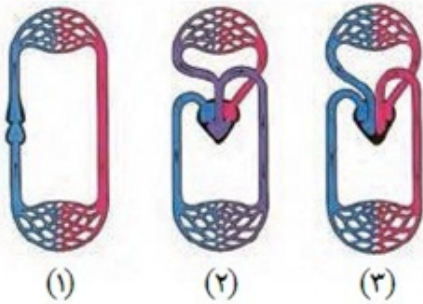
- الف) بسته شدن رگ‌های اکلیلی - کاهش  
 ب) استفاده از رژیم غذایی گیاه‌خواری - افزایش  
 ج) کاهش شدید مقدار آلبومین در خوناب - کاهش  
 د) افزایش شدید ترشح هورمون از یاخته‌های کلیه - افزایش  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۲۱۳ کدام مورد یا موارد عبارت زیر را به صورت نادرست تکمیل می‌کند؟  
«می‌توان گفت فقط .....»

- (الف) در برخی کروکودیل‌ها گردش خون مضاعف مشاهده می‌شود.  
(ب) جهت حرکت همولنف در ملخ به سمت منافذ قلب لوله‌ای است.  
(ج) گردش خون ساده در دوزیستان مشاهده می‌شود.  
(۱) الف و ب (۲) ب و ج (۳) الف و ج (۴) الف، ب و ج

۲۱۴ کدام طرح با طرح‌های مقابل متعلق به جاندارانی است که می‌توانند در شرایط خشکی، توسط یاخته‌های پوششی مثانه آب را بازجذب کنند و عموماً تبادلات گازی را به کمک پوست خود انجام می‌دهند؟



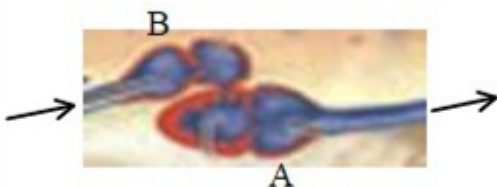
- (۱) ۱ و ۲  
(۲) ۲ و ۳  
(۳) فقط ۱  
(۴) فقط ۲

۲۱۵ کدام عبارت یا عبارات جمله زیر را به صورت صحیح تکمیل می‌کند؟  
در جاندارانی که سیستم گردش مواد، انتقال یک‌باره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها را امکان‌پذیر می‌کند، .....

- (الف) رگ ورودی و خروجی از سطح تنفس، سرخرگ است.  
(ب) ساختارهای تنفسی ویژه‌ای، جهت ارتباط یاخته‌های بدن با محیط را دارند.  
(ج) دارای اندام دفعی کلیه هستند.  
(۱) الف و ب (۲) ب و ج (۳) فقط ج (۴) الف، ب و ج

۲۱۶ چند مورد به طور صحیح بیان شده است؟  
(الف) در هر مهره‌داری که فقط خون تیره از حفرات درون قلب عبور می‌کند، برخی یون‌ها از کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شود.

- (ب) نمی‌توان گفت در هر جانوری که غدد نمکی وجود دارد، جدایی کامل بطن‌ها در آن‌ها مشاهده می‌شود.  
(ج) رگی که وارد قلب کوسه می‌شود برخلاف رگی که از پوست قورباغه خارج می‌شود، حاوی اکسیژن کم است.  
(د) نمی‌توان گفت، در بدن ماهی قرمز، سیاهرگ، خون تیره و کم‌اکسیژن را وارد دستگاه تنفس می‌کند.  
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۱۷ در طرح مقابل (مربوط به قلب ماهی قرمز) نمی‌توان گفت .....  
(۱) B برخلاف A به طور معمول از فشار خون کمتری برخوردار است.  
(۲) B خون را از سیاهرگ شکمی دریافت می‌کند.  
(۳) A همانند B خون تیره را از خود عبور می‌دهد.  
(۴) A به انشعاباتی از مویرگ‌ها ختم می‌شود که ابتدا خون روشن دارند.

۲۱۸

کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) جانوری با سامانه‌ی گردش خون مضاعف، می‌تواند ساکن آب باشد.
- ۲) در صورتی که نوع سامانه‌ی گردش خون در دو جاندار مشابه باشد، قطعاً در ساختار لوله‌ی گوارش آن‌ها، همهی اندام‌ها مشابه هستند.
- ۳) همهی جانورانی که قلب چهار حفره‌ای با جدایی کامل بطن‌ها دارند، فقط می‌توانند متعلق به دو گروه از مهره‌داران باشند.
- ۴) در جانورانی با قلب سه حفره‌ای، بطن یک‌بار خون را به شش‌ها، سپس بقیه را به پوست تلمبه می‌کند.

۲۱۹

کدام گزینه در مورد اسفنج‌ها به درستی بیان شده است؟

- ۱) یاخته‌های یقه‌دار سازنده‌ی منفذ، دارای تاژک هستند.
- ۲) سامانه‌ی گردش مواد در آن‌ها همانند عروس دریایی است.
- ۳) با زنش تاژک یاخته‌های یقه‌دار، آب از منافذ ریز پیکر اسفنج خارج می‌شود.
- ۴) هر یاخته‌ی یقه‌دار در حفره‌ی داخلی، با حرکت تاژک خود، آب را از منفذ بزرگ بالای اسفنج خارج می‌کند.

۲۲۰

چند مورد از جمله‌های زیر به نادرستی بیان شده است؟

- الف) با توجه به طول عمر هر گلبول قرمز،  $\frac{1}{13}$  گلبول‌های قرمز در هر روز تخریب می‌شوند.
  - ب) هر مگاکاریوسیت از دو تقسیم متوالی یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به وجود می‌آید.
  - ج) کارکرد صحیح فولیک اسید که فقط در غذاهای جانوری وجود دارد، به وجود ویتامین B<sub>۱۲</sub> وابسته است.
  - د) در صورت فقدان آهن و فولیک اسید در غذاها، افزایش غلظت اریتروپویتین در خون، نمی‌تواند هماتوکریت را افزایش دهد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۲۱

چند مورد از جمله‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف- هر پروتئینی در خون، که پنی‌سیلین را انتقال می‌دهد، همانند پروتئین انتقال‌دهنده‌ی پروتون، در انعقاد خون نقشی ندارد.
  - ب- هر ویتامینی که توسط یکی از ترکیبات شیره‌ی معده حفاظت می‌شود، همانند هورمونی که از کبد ترشح می‌شود، در تنظیم سرعت تولید بیش‌ترین یاخته‌های خونی نقش دارد.
  - ج- موادی که پس از مرگ گویچه‌های بدون هسته‌ی خون در کبد ذخیره می‌شوند، علاوه بر کمک به گوارش چربی‌ها، در ساخت دوباره‌ی این گویچه‌ها نقش دارند.
  - د- در خون انسان گرده‌ها با آن‌که جزو بخش یاخته‌ای خون هستند، اما جزو یاخته‌های خونی محسوب نمی‌شوند.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۲۲

- در حالت استراحت، حجم ضربه‌ای یک ورزشکار حرفه‌ای،  $\frac{1}{25}$  برابر فردی عادی می‌باشد. اگر میزان برون‌ده هر دو فرد برابر باشد، مدت زمان هر چرخه‌ی ضربان قلب فرد ورزشکار، تقریباً چند برابر فرد عادی می‌باشد؟ (هر دو فرد بالغ و سالم می‌باشند.)

۱ (۱)      ۰/۸ (۲)      ۰/۹۵ (۳)      ۱/۲۵ (۴)

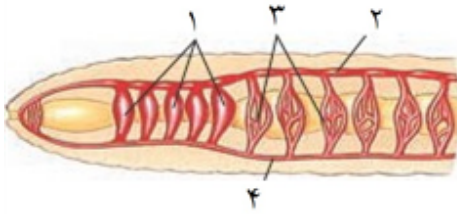
چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ ۲۲۳

«تمامی ..... که ..... می‌باشند، ..... دارند.»

- (الف) مهره‌دارانی - فاقد گردش خون مضاعف - قلب دوحفره‌ای  
 (ب) مهره‌دارانی - دارای خون تیره در قلب خود - گردش خون ساده  
 (ج) بی‌مهرگانی - فاقد همولنف - سامانه‌ی گردش خون بسته  
 (د) بی‌مهرگانی - دارای قلب لوله‌ای - سامانه‌ی گردش باز

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

چند مورد، در ارتباط با سامانه‌ی گردش خون نشان داده شده در شکل روبه‌رو، صحیح است؟ ۲۲۴



(الف) «۳»، خون غنی از اکسیژن را از سطح شکمی دریافت می‌کند.

(ب) «۱»، می‌تواند به فعالیت رگ پشتی بدن کمک کند.

(ج) «۴»، خون را به سمت انتهای بدن هدایت می‌کند.

(د) بیش‌ترین غلظت اکسیژن در «۲» وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟ ۲۲۵

«در فرایند تولید انواع یاخته‌های خونی در مغز استخوان یک فرد بالغ، .....»

(الف) هر یاخته‌ی بنیادی در مغز استخوان، انواعی از یاخته‌های هسته‌دار را تولید می‌کند.

(ب) هر نوع یاخته‌ی بدون هسته، پس از تغییر ساختار یاخته‌ی قبلی خود تولید می‌شود.

(ج) هر نوع یاخته‌ی هسته‌دار، مستقیماً از تقسیم نوعی یاخته‌ی بنیادی ایجاد می‌شود.

(د) هر نوع یاخته‌ی بنیادی هسته‌دار، می‌تواند میان یاخته‌ی خود را تقسیم کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟ ۲۲۶

«بلافاصله قبل از رسیدن فشارخون بطنی به بیش‌ترین میزان خود، .....»

(الف) نقطه‌ی R در الکتروکاردیوگرام ثبت می‌شود.

(ب) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.

(ج) بیش‌ترین فشارخون در سرخرگ ششی مشاهده می‌شود.

(د) پتانسیل الکتریکی ثبت شده در الکتروکاردیوگرام کم می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ ۲۲۷

«در هیدر آب شیرین، .....»

(۱) همه‌ی گازهای تنفسی می‌توانند مستقیماً بین یاخته‌ها و محیط مبادله شوند.

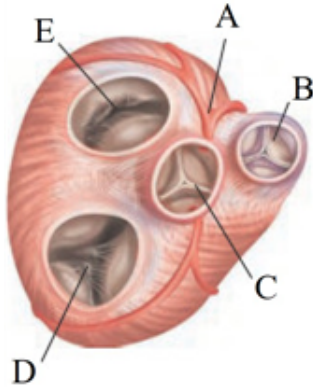
(۲) ارتباط بین همه‌ی سلول‌ها و محیط اطراف، به طور مستقیم فراهم می‌شود.

(۳) ساختارهای تنفسی ویژه، در عبور گازها از غشای سلول‌ها مؤثر هستند.

(۴) همه‌ی سلول‌های بدن می‌توانند با محیط بیرون ارتباط داشته باشند.

۲۲۸ کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

- «در هر بخش از منحنی نوار قلب که به صورت یک خط راست افقی رسم می‌شود، .....»
- ۱) هیچ حفره‌ای از قلب در حال انقباض نیست.
  - ۲) دو موج از نوار قلب، در دو سوی آن قرار دارند.
  - ۳) هیچ‌یک از دو صدای قلب شنیده نمی‌شود.
  - ۴) قطعاً ۲ دریچه از ۴ دریچه‌ی قلبی و سرخرگی بسته می‌باشند.



۲۲۹ با توجه به شکل زیر که مربوط به مقطعی از قلب انسان است، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) از B خونی عبور می‌کند که نسبت به خون عبوری از D، درصد بیکربنات بیشتری دارد.
- ۲) خونی که از قلب به مغز می‌رود، ابتدا از E و سپس از B عبور می‌کند.
- ۳) خونی که از E عبور می‌کند، نسبت به خون عبوری از C و همانند خون عبوری از A، دارای درصد یکسانی از کربن دی‌اکسید است.
- ۴) D و C، همانند B و E، هر دو در یک نیمه‌ی قلب قرار دارند.

۲۳۰ چند مورد از جمله‌های زیر به درستی بیان شده است؟

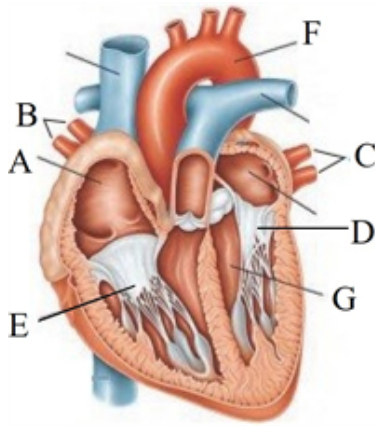
- الف) رگ‌نگاری (آنژیوگرافی) از قلب، میزان گرفتگی سرخرگ آنورت را نشان نمی‌دهد.
  - ب) آندوکارد (درون‌شامه) قلب، در تشکیل دریچه‌های قلب نیز شرکت می‌کند.
  - ج) در میوکارد، برخی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن اسکلت فیبری چسبیده‌اند.
  - د) در هر دو لایه‌ی کیسه‌ی محافظت‌کننده‌ی قلب، قطعاً بافت چربی وجود دارد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۳۱ در قلب انسان گره سینوسی - دهلیزی، ..... گره دهلیزی - بطنی، ..... قرار ندارد.

- ۱) برخلاف - در زیر منفذ بزرگ سیاه‌رگ زیرین
- ۲) برخلاف - در دیواره‌ی شکمی دهلیز راست
- ۳) همانند - از طریق شبکه هادی قلب در ارتباط با دهلیز راست
- ۴) همانند - در سطحی پایین‌تر از بافت پیوندی عایق

۲۳۲ در فاصله‌ی زمانی دو صدای کوتاه و واضح در قلب، .....

- ۱) دو صدای قوی و طولانی ایجاد می‌شود.
- ۲) در سرخرگ‌ها، ابتدا فشار کمینه، سپس فشار بیشینه ایجاد می‌شود.
- ۳) خون به مدت ۰/۴ ثانیه وارد بطن‌ها می‌شود.
- ۴) خون به مدت ۰/۵ ثانیه وارد دهلیزها می‌شود.



چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟ **۲۳۳**

«در قلب انسان با توجه به شکل روبه‌رو، .....»

- الف) B برخلاف C خون تیره را به دهلیز راست می‌ریزد.  
 ب) به هنگام سیستول بطنی، D نسبت به E فشار بیش‌تری را تحمل می‌کند.  
 ج) D همانند دیواره‌ی A، بافت ماهیچه‌ای صاف ندارد.  
 د) G همانند B و برخلاف A خون روشن دارد.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

کدام یک از گزینه‌های زیر به نادرستی بیان شده است؟ **۲۳۴**

- ۱) در هر چرخه‌ی ضربان قلب، مقدار خونی که در سیستول هر دهلیز وارد هر بطن می‌شود، کم‌تر از حجم ضربه‌ای است.  
 ۲) در هر انقباض بطنی، خونی که وارد هر حفره‌ی قلب می‌شود، قطعاً هم اکسیژن و هم کربن دی‌اکسید دارد.  
 ۳) ممکن نیست در قلب سالم، صدای اول قلب بعد از موج QRS شنیده شود.  
 ۴) مویرگ‌های موجود در مغز، قطعاً هیچ منفذی برای تبادل مواد ندارند.

کدام گزینه جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ **۲۳۵**

«در مورد بند آمدن خونریزی در محل زخم نمی‌توان گفت، .....»

- ۱) ایجاد درپوش در محل رگ آسیب‌دیده، نوعی لخته‌ی خون است که از خونریزی‌های کوچک جلوگیری می‌کند.  
 ۲) فقط پلاکت‌ها و آنزیم پروترومبیناز در تشکیل درپوش نقش دارند.  
 ۳) فیبرینوژن و پروترومبین دو آنزیم غیرفعالند، که همیشه در خوناب وجود دارند.  
 ۴) ترومبین و پروترومبیناز، همانند فیبرین فقط در محل خونریزی تشکیل یا ترشح می‌شوند.

چند مورد در ارتباط با گویچه‌های موجود در خون، به درستی بیان شده است؟ **۲۳۶**

- الف) درشت‌ترین یاخته‌ی خونی همانند ریزترین آن، فاقد میان‌یاخته‌ی دانه‌دار است.  
 ب) هر یاخته‌ی فاقد هسته، پس از خارج شدن هسته از میان‌یاخته، وارد جریان خون می‌شود.  
 ج) یاخته‌هایی با میان‌یاخته‌ی دانه‌دار قطعاً هسته‌ای، یک پارچه ندارند.  
 د) در محل خونریزی، پروتئین فیبرین به همراه همه‌ی انواع گویچه‌های خونی در تشکیل لخته نقش دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟ **۲۳۷**

«هر یاخته‌ای از خون که ..... دارد، نمی‌تواند .....»

- ۱) میان‌یاخته‌ی فاقد دانه - با لنفوسیت‌ها، منشأ مشترک مستقیم داشته باشد.  
 ۲) میان‌یاخته‌ای با دانه‌های روشن درشت - با گویچه‌ی قرمز منشأ مشترک مستقیم داشته باشد.  
 ۳) هسته‌ی چندقسمتی با میان‌یاخته‌ی دانه‌دار - دارای دانه‌های درشت و روشن در میان‌یاخته باشد.  
 ۴) هسته‌ی گرد یا بیضی - دارای بزرگ‌ترین اندازه در بین یاخته‌های خونی باشد.

۲۳۸

کدام یک از گزینه‌های زیر، به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر گویچه سفیدخون که در میان‌یاخته، دانه ندارد، از یاخته‌های بنیادی لنفونیدی به وجود می‌آید.
- (۲) برای تولید هر گویچه خونی در مغز قرمز استخوان، به ویتامین B<sub>۱۲</sub> و فولیک اسید نیاز است.
- (۳) در افراد بالغ، لنفوسیت‌ها در گره‌ی لنفی همانند مغز استخوان، توسط یاخته‌های بنیادی تولید می‌شوند.
- (۴) منشأ مگاکاریوسیت‌ها با منشأ مستقیم مونوسیت‌ها در مغز قرمز استخوان یکسان است.

۲۳۹

چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«هر جانوری که سامانه‌ی گردش خون ..... دارد، .....»

- (الف) آن، قلب دو حفره‌ای - می‌تواند تبادل گازها تنفسی را در کیسه‌ی حبابکی انجام دهد.
- (ب) بسته - نمی‌تواند بدون داشتن معده، غذای خود را به طور کامل گوارش نماید.
- (ج) آن، قلب سه حفره‌ای - می‌تواند بخش زیادی از اکسیژن موردنیاز خود را از طریق پوست دریافت کند.
- (د) باز - می‌تواند برخلاف برخی نرم‌تنان، سلوم داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۰

چند مورد از عبارت‌های زیر، در انسان به درستی بیان شده است؟

- (الف) همه‌ی مولکول‌های محلول در خوناب از راه منافذ پر از آب دیواره‌ی مویرگ‌ها منتشر می‌شوند.
- (ب) به هنگام دم، در پی باز شدن قفسه‌ی سینه، خون بزرگ‌سیاه‌رگ‌ها به سمت بالا کشیده می‌شود.
- (ج) افزایش کربن دی‌اکسید، با تأثیر بر گیرنده‌ی شیمیایی خود در بصل‌النخاع، سرخرگ‌های کوچک را گشاد می‌کند.
- (د) بازگشت توده‌ای مواد به هر مویرگ، نتیجه‌ی بیش‌تر شدن فشار اسمزی خون نسبت به فشار تراوشی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۱

به هنگام ..... بطن‌ها، بخش ..... دیواره‌ی سرخرگ‌ها جمع می‌شود تا فشار وارد به خون سبب ..... شود.

- (۱) انقباض - ماهیچه‌ای - ایجاد نبض
- (۲) استراحت - کشسان - پیوستگی جریان خون
- (۳) استراحت - ماهیچه‌ای - پیوستگی جریان خون
- (۴) انقباض - کشسان - ایجاد نبض

۲۴۲

چند مورد، عبارت زیر را می‌تواند به درستی کامل کند؟

«در انسان، اندامی که یاخته‌های خونی آسیب‌دیده در آن تخریب می‌شوند می‌تواند .....»

- (الف) اریتروپویتین ترشح کند.
- (ب) نوعی اندام لنفی باشد.
- (ج) آنزیم رنین ترشح کند.
- (د) بخشی از دستگاه تنفس باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳

کدام عبارت درباره‌ی یاخته‌های خونی نادرست است؟

- (۱) لنفوسیت‌ها برخلاف مگاکاریوسیت‌ها، از یاخته‌ی لنفونیدی به وجود آمده‌اند.
- (۲) مونوسیت‌ها برخلاف ائوزینوفیل‌ها، میان‌یاخته‌ی دانه‌دار دارند.
- (۳) در نوتروفیل‌ها همانند بازوفیل‌ها، هسته بیش از یک قسمت دارد.
- (۴) گرده‌ها همانند گویچه‌های قرمز، در مغز استخوان تولید می‌شوند.

۲۴۴ در یک انسان سالم و بالغ، همهٔ یاخته‌های .....

- ۱) کبد می‌تواند اریتروپویتین ترشح کند.
- ۲) خونی، از بدن در برابر عوامل خارجی دفاع می‌کند.
- ۳) کلیه، در فرآیند تشکیل ادرار نقش دارند.
- ۴) خونی بدون هسته، در مغز قرمز استخوان ساخته می‌شوند.

۲۴۵ در بدن انسان، گلوبولین در ..... و هموگلوبین در ..... نقش دارد.

- ۱) انعقاد خون - انتقال برخی داروها
- ۲) ایمنی - تنظیم pH خون
- ۳) انعقاد خون - تنظیم pH خون
- ۴) ایمنی - انتقال برخی از داروها

۲۴۶ کدام یک از جانوران زیر دارای مویرگ و قلب چهارحفره‌ای است؟

- ۱) ماهی قزل‌آلا (۲) گاو
- ۲) گاو (۲) مرغ
- ۳) مرغ (۳) ملخ
- ۴) کرم خاکی (۴) کرم خاکی

۲۴۷ کدام گزینه به‌طور نادرست مطرح شده است؟

- ۱) جانوران تک‌یاخته‌ای به دلیل اندازه کوچک، نسبت سطح به حجم زیاد است و تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از طریق سطح آن انجام می‌شود.
- ۲) ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته در کرم‌های حلقوی مانند کرم خاکی مشاهده می‌شود.
- ۳) در ماهی، خون تمام بدن از طریق سیاهرگ شکمی وارد دهلیز و سپس به بطن وارد می‌شود.
- ۴) جدایی کامل بطن‌ها فقط در پرندگان و پستانداران مشاهده نمی‌شود.

۲۴۸ چند عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کنند؟

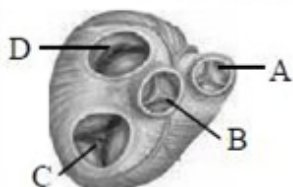
«در انسان صدای اول قلب ..... و صدای دوم قلب .....»

- الف- به QRS نزدیک است - مربوط به بسته شدن دریچه‌های نزدیک بافت پیوندی عایق است.
  - ب- بلافاصله پس از پایان سیستول دهلیزها - در شروع دیاستول شنیده می‌شود.
  - ج- در ابتدای مرحله خروج خون از قلب - هم‌زمان با پایان ثبت موج T شنیده می‌شود.
  - د- در شروع بخشی از دوره کار قلب است که  $0/3S$  به طول می‌انجامد - به موج T نزدیک است.
- ۱) ۳ مورد (۲) ۴ مورد (۳) ۲ مورد (۴) ۱ مورد

۲۴۹ کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در انسان با کاهش اکسیژن محیط، ..... می‌یابد.»

- ۱) نیاز به مصرف فولیک اسید کاهش
- ۲) قطر رگ‌های خون‌رسان به کبد افزایش
- ۳) نیاز به مصرف ویتامین B<sub>۱۲</sub> افزایش
- ۴) میزان تولید اریتروپویتین افزایش

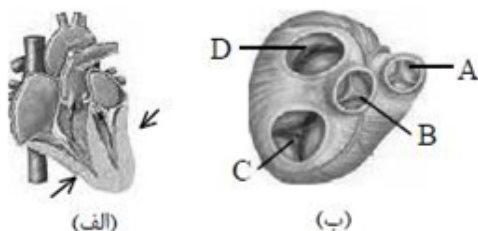
۲۵۰ با توجه به شکل زیر، در نوار قلب هم‌زمان با ثبت موج T در نیمه راست قلب، دریچه ..... است.



(ب)

- ۱) بسته و A باز
- ۲) بسته و B باز
- ۳) بسته و A باز
- ۴) بسته و B باز

۲۵۱ با توجه به طرح «الف»، در طول مرحله مشخص شده در طرح «ب» می‌توان گفت درجهٔ ..... باز تا خون وارد



گردش خون ..... شود و درجهٔ D در نیمهٔ قلب بسته است.

- (۱) A - عمومی - راست
- (۲) B - عمومی - راست
- (۳) A - ششی - چپ
- (۴) B - ششی - چپ

۲۵۲ به‌طور معمول در رابطه با عملکرد قلب یک انسان سالم در فاصلهٔ بین .....  
 (۱) صدای اول تا انقباض بعدی دهلیزها، از نظر مدت زمانی، کم‌تر از استراحت بطن‌ها است.  
 (۲) R تا Q در الکتروکاردیوگرام، فشار خون در بطن‌ها در حال کاهش است.  
 (۳) صدای واضح و کوتاه تا صدای گنگ و طولانی بعدی، دو موج P و QRS در ECG ثبت می‌شود.  
 (۴) زمانی که فشار خون سرخرگ‌ها از میزان حداکثری به میزان حداقلی می‌رسد، خون درون دهلیزها در حال جمع شدن نیست.

۲۵۳ در مراحل انعقاد خون با کمک گرده‌ها و عوامل انعقادی دیگر .....  
 (۱) ترشح آنزیم پروترومیناز بلافاصله بعد از تولید پروترومبین عمل می‌کند.  
 (۲) برای عمل آنزیم‌های پروترومیناز و ترومبین، وجود  $Ca^{++}$  لازم است.  
 (۳) رشته‌های پروتئینی نامحلول فیبرینوژن، یاخته‌های خونی و گرده‌ها را در بر گرفته و لخته تشکیل می‌شود.  
 (۴) آنزیم پروترومیناز مانند ترومبین بلافاصله پس از تولید فیبرینوژن عمل می‌کند.

۲۵۴ کدام یک جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «در انسان نمی‌توان گفت .....»  
 (۱) وقتی درجه‌های سینی بسته‌اند، موج P در الکتروکاردیوگرام به‌طور کامل ثبت می‌شود.  
 (۲) در یک فرد با طول عمر متوسط، نزدیک به ۶ میلیارد بار صدا در قلب ایجاد می‌شود.  
 (۳) در سطح خارجی بیش‌تر مویرگ‌ها، نوعی صافی مولکولی، عبور درشت‌مولکول‌ها را محدود می‌کند.  
 (۴) مویرگ‌های ناپیوسته، غشای پایه‌ی ناپیوسته‌ای دارند.

۲۵۵ کدام یک از جمله‌های زیر به درستی بیان شده است؟  
 (۱) جهت حرکت لنف در همه‌ی نقاط بدن به سمت قلب یک‌طرفه است.  
 (۲) رگ‌های لنفی علاوه بر حمل بخشی از مایع میان‌بافتی، یاخته‌های چربی جذب شده از روده را نیز حمل می‌کنند.  
 (۳) رگ‌های لنفی سر و گردن از طریق یک مجرای لنفی، لنف را به سیاه‌رگ زیر ترقوه‌ی راست می‌ریزند.  
 (۴) همه‌ی لنف بدن به همراه لنفوسیت‌ها از طریق دو بزرگ‌سیاه‌رگ وارد قلب می‌شوند.



۲۵۶

چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«افزایش تراکم ..... خون ..... افزایش ..... ، سبب تغییر ضربان قلب شود.»

الف)  $\text{CO}_2$  - همانند - تراکم  $\text{Ca}^{2+}$  در مایع میان‌بافتی می‌تواندب)  $\text{O}_2$  - همانند - تراکم  $\text{H}^+$  خون نمی‌تواندج)  $\text{H}^+$  - برخلاف - فعالیت گیرنده‌های فشاری سرخرگ آنورت می‌تواند

د) هورمون غده‌ی فوق‌کلیه در - برخلاف - فعالیت اعصاب خودمختار نمی‌تواند

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۷

چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در افراد سالم، در هر سیاه‌رگ ..... هر سرخرگ ..... وجود دارد.»

الف) برخلاف - دریچه‌هایی برای یک‌طرفه ساختن جریان خون

ب) همانند - بافت‌هایی برای تغییر قطر رگ‌ها

ج) برخلاف - جریان خون تیره به سمت قلب

د) همانند - جریان خون پیوسته

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۸

چند مورد از جمله‌های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) بیش‌تر بودن فشار اسمزی نسبت به فشار تراوشی در سمت سیاه‌رگی مویرگ، مایع میان‌بافتی را به درون مویرگ می‌آورد.

ب) فشار اسمزی خون در طول مویرگ ثابت مانده، ولی فشار تراوشی آن کاهش می‌یابد.

ج) در سمت انتهایی هر مویرگ، خون تیره به درون یک سیاه‌رگ کوچک می‌ریزد.

د) مویرگ‌های مغز نمی‌توانند پلی‌پیتیدی را به درون خود وارد یا از درون خود خارج کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۹

چند مورد از جمله‌های زیر به نادرستی بیان شده است؟

الف) به مقدار خونی که در هر ضربان از یک بطن خارج می‌شود، برون‌ده قلب می‌گویند.

ب) سرخرگ‌های کوچک با انقباض و انبساط لایه‌ی کشسان خود، میزان ورود خون به مویرگ‌ها را تنظیم می‌کنند.

ج) گشاد و تنگ شدن جدار سرخرگ بر اثر فشارخون ناشی از انقباض هر حفره‌ی قلب، نبض را به وجود می‌آورد.

د) علاوه بر عواملی مانند چربی، نمک و دخانیات، عوامل ارثی نیز در میزان فشارخون مؤثر هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۰

مویرگ‌های موجود در ..... برخلاف مویرگ‌های ..... و همانند مویرگ‌های .....

۱) شش - کلیه - غدد درون‌ریز، فاقد منفذ هستند.

۲) روده - مغز استخوان - طحال، منفذ یاخته‌ای دارند.

۳) کبد - بافت چربی - مغز، حفره‌ی بین‌یاخته‌ای دارند.

۴) ماهیچه‌ها - مغز استخوان - بافت چربی، منفذ و حفره ندارند.

- ۲۶۱) همه‌ی جمله‌های زیر نادرست است، به‌جز .....  
 (۱) تلمبه‌ی ماهیچه‌ای با کمک دریچه‌های لانه‌کبوتری سر و گردن، خون را به سمت قلب می‌راند.  
 (۲) کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشارخون درون سیاهرگ‌ها، سبب خیز یا ادم می‌شود.  
 (۳) سیاهرگ‌ها به لحاظ داشتن فضای داخلی وسیع‌تر و مقاومت بیش‌تر دیواره نسبت به سرخرگ، می‌توانند حجم زیادی از خون را در خود جای دهند.  
 (۴) انقباض هم‌زمان ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و دیافراگم، سبب راندن خون سیاهرگ‌ها به سمت قلب می‌شوند.

- ۲۶۲) چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «در طول استراحت دهلیزها، نمی‌توان گفت که هیچ‌گاه .....»  
 الف) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته نمی‌شوند. (ب) خون وارد دهلیزها نمی‌شود.  
 ج) خون وارد سرخرگ‌ها نمی‌شود. (د) خون وارد بطن‌ها نمی‌شود.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۶۳) کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟  
 «وقتی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند، .....»  
 (۱) ممکن است دریچه‌های سینی بسته باشند.  
 (۲) ممکن است دهلیزها در حال دیاستول باشند.  
 (۳) قطعاً خون در درون بطن‌ها جمع می‌شوند.  
 (۴) ممکن است فقط بطن‌ها در حال دیاستول باشند.

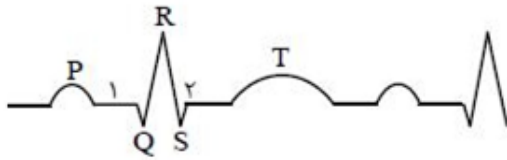
- ۲۶۴) در مرحله‌ی ۰/۴ ثانیه‌ای از چرخه‌ی قلب یک فرد سالم، کدام اتفاق روی می‌دهد؟  
 (۱) دهلیزها هم‌زمان با هم به انقباض درمی‌آیند. (۲) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند.  
 (۳) خون سیاهرگ‌ها به قلب وارد می‌شود. (۴) خون به سرخرگ‌ها، وارد می‌شود.

- ۲۶۵) در انسان، صدای ..... قلب، حاصل ..... شدن دریچه‌های ..... است.  
 (۱) گنگ و طولانی‌تر - بسته - دولختی و سه‌لختی (۲) واضح و کوتاه‌تر - باز - دولختی و سه‌لختی  
 (۳) گنگ و طولانی‌تر - بسته - ابتدای سرخرگ‌ها (۴) واضح و کوتاه‌تر - باز - ابتدای سرخرگ‌ها

- ۲۶۶) گره‌های موجود در شبکه‌ی هادی قلب انسان، چه مشخصه‌ای دارند؟  
 (۱) در جلوی دریچه‌ی سه‌لختی واقع شده‌اند. (۲) مستقیماً به دسته تارهای بین بطنی متصل‌اند.  
 (۳) زیر منفذ بزرگ سیاهرگ پائینی قرار دارند. (۴) در دیواره‌ی دهلیز راست قرار دارند.

- ۲۶۷) کدام عبارت، درباره‌ی آنزیم پروترومیناز صادق نیست؟  
 (۱) پروترومین را به ترومبین تبدیل می‌نماید.  
 (۲) باعث تشکیل نوعی رشته‌های پروتئینی می‌شود.  
 (۳) از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده ترشح می‌گردد.  
 (۴) در تولید پروترومبین و فیبرینوژن نقش اساسی دارد.

۲۶۸ مطابق منحنی قلب‌نگاره زیر، چند عبارت درباره بخش‌های مشخص شده با شماره‌های ۱ و ۲ به صورت صحیح مطرح شده است؟



الف- در ۱، ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها امکان‌پذیر است.  
ب- در ۲، فشار خون در سرخرگ‌های آنورت و ششی در حال افزایش نیست.

ج- در ۲، ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها امکان‌پذیر است.

د- در ۱، دریچه‌های ۲ و ۳ لختی باز می‌شوند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۶۹ می‌توان گفت .....

۱) خون همه اندام‌های بدن ما به‌طور مستقیم به قلب برمی‌گردد.

۲) سکرترین از پانکراس ترشح و در نهایت موجب افزایش ترشح بی‌کربنات می‌شود.

۳) لایه ماهیچه‌های سراسر لوله گوارش به‌جز دهان، حلق و ابتدای مری از نوع صاف هستند.

۴) درون محتویات استفرغ ممکن است ترکیبات صفرا یافت شود.

۲۷۰ نمی‌توان گفت .....

الف- در نوار قلب، از Q تا R فشار خون در بطن‌ها دائماً در حال کاهش است.

ب- صدای اول تا انقباض بعدی دهلیزها از نظر مدت زمانی کم‌تر از استراحت بطن‌ها است.

ج- زمانی که فشار خون سرخرگ‌ها از میزان حداکثری به میزان حداقلی می‌رسد، خون درون دهلیزها در حال انباشته شدن نیست.

د- از صدای واضح و کوتاه تا صدای گنگ و طولانی بعدی، دو موج P و QRS در ECG ثبت می‌شود.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۷۱ کدام گزینه در مورد تبادل مواد در مویرگ‌ها نادرست است؟

۱) یون‌های سدیم از طریق منافذ پر از آب دیواره مویرگ عبور می‌کنند.

۲) کربن دی‌اکسید مانند اوره از غشای یاخته‌های دیواره مویرگ منتشر می‌شود.

۳) مولکول‌های آب مانند پتاسیم می‌توانند از منافذ دیواره مویرگ عبور کنند.

۴) گلوکز مانند پروتئین‌ها با برون‌رانی از مویرگ خارج می‌شود.

۲۷۲ چند عبارت در موردطحال درست است؟

الف) در تولید یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی نقش دارد.

ب) محل تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده است.

ج) با ترشح اریتروپویتین موجب تولید گویچه‌های قرمز می‌شود.

د) در یک دوره از زندگی انسان می‌تواند گویچه قرمز تولید کند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۷۳ کدام عبارت درباره بی‌مهرگان درست است؟

۱) کرم لوله‌ای همانند کرم پهن سلوم دارد.

۲) مگس همانند کرم خاکی همولنف دارد.

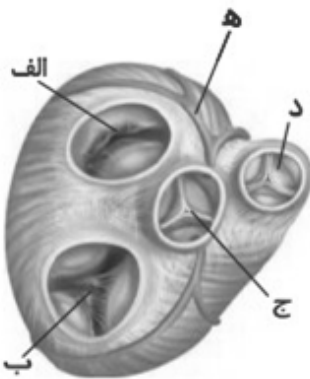
۳) کرم حلقوی برخلاف کرم پهن سامانه گردش خون بسته دارد.

۴) عروس دریایی برخلاف هیدر آب شیرین دارای حفره گوارشی است.

- ۲۷۴ کدام گزینه در مورد دستگاه گردش خون انسان درست است؟  
 (۱) خون از چند سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست باز می‌گردد.  
 (۲) صدای دوم قلب در پایان استراحت بطن‌ها شنیده می‌شود.  
 (۳) بافت ماهیچه‌ای قلب با لایه‌ای اپی‌کارد در تماس است.  
 (۴) ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب از یک نوع بافت تشکیل شده است.

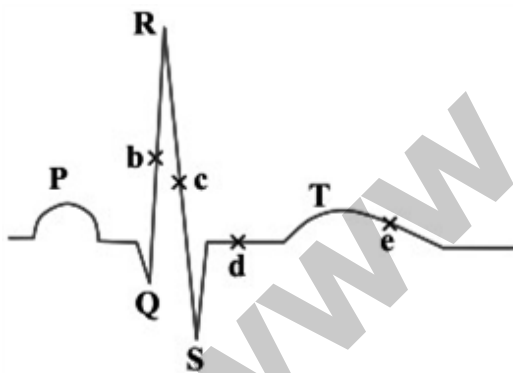
- ۲۷۵ چند مورد در دستگاه گردش خون ماهی دارای خون تیره است؟  
 الف) سرخرگ شکمی      ب) مخروط سرخرگی      ج) سینوس سیاهرگی      د) سیاهرگ شکمی  
 ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۲۷۶ در قلب یک انسان بالغ و سالم، ..... ضخامت میوکارد مربوط به دیواره ..... است.  
 (۱) بیشترین - بطن راست  
 (۲) کمترین - بطن چپ  
 (۳) بیشترین - بطن چپ  
 (۴) کمترین - بین بطن‌ها



- ۲۷۷ کدام عبارت درباره شکل رویه‌رو نادرست است؟

- (۱) «ب» برخلاف «د» هنگام انقباض بطن بسته می‌شود.  
 (۲) «ه» همانند «الف» از جنس بافت پوششی و پیوندی است.  
 (۳) «الف» برخلاف «ج» در ایجاد صدای اول قلب نقش دارد.  
 (۴) «د» همانند «ه» محل عبور خون روشن است.



- ۲۷۸ با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟

- (۱) در نقطه b دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته و سینی باز است.  
 (۲) در نقطه c دریچه‌های سینی و دهلیزی - بطنی باز هستند.  
 (۳) در نقطه d دریچه‌های سینی و دهلیزی - بطنی باز هستند.  
 (۴) در نقطه e دریچه‌های سینی و دهلیزی - بطنی بسته هستند.

- ۲۷۹ درون شامه ..... برون‌شامه، .....

- (۱) برخلاف - فاقد بافت پیوندی است.  
 (۲) برخلاف - دارای رشته‌های عصبی است.  
 (۳) همانند - با گویچه‌های قرمز خون در تماس است.  
 (۴) همانند - در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت دارد.

- ۲۸۰ کدام گزینه در ارتباط با گره دهلیزی - بطنی درست است؟

- (۱) انتقال پیام از این گره به بطن‌ها، موجب انقباض آن‌ها از بالا به سمت پایین می‌شود.  
 (۲) این گره در دیواره پشتی دهلیز چپ و در نزدیکی منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد.  
 (۳) فرستادن پیام از این گره به درون بطن بدون فاصله زمانی انجام می‌شود.  
 (۴) انتقال پیام الکتریکی از دهلیزها به بطن‌ها توسط این گره انجام می‌شود.

همه ی ..... ۲۸۱

- ۱) دوزیستان، قلب سه حفره ای دارند.
- ۲) خزندگان، دو دهلیز و دو بطن جدا دارند.
- ۳) بی مهرگان، حفره ی گوارشی دارند.
- ۴) کرم های حلقوی، رگ های پشتی و شکمی در طرفین مویرگ دارند.

۲۸۲

- کدام گزینه در مورد خون در یک فرد سالم و بالغ، صحیح نیست؟
- ۱) گویچه های سفید دانه دار، علاوه بر مغز استخوان در کبد و طحال هم ساخته می شوند.
  - ۲) برای تولید گویچه های قرمز به وجود دو نوع ویتامین B نیاز است.
  - ۳) در صورت وجود تعداد طبیعی گویچه های قرمز در خون، هم چنان هورمون اریتروپویتین ترشح می شود.
  - ۴) گرده ها در صورت فعال شدن، می توانند باعث انقباض لخته شوند.

۲۸۳

- در شکل زیر، ساختار نوعی مویرگ را مشاهده می کنید. ویژگی این نوع مویرگ و اندام دارای آن کدام است؟
- ۱) یاخته های بافت پوششی، ارتباط تنگاتنگی با هم دارند و عبور مواد را به شدت تنظیم می کنند - شش ها
  - ۲) فاصله ی یاخته های بافت پوششی، از هم بسیار زیاد است که در سطح اندام مشخص است - طحال
  - ۳) لایه ای پروتئینی در سطح خارجی آن وجود دارد که عبور برخی مولکول ها را محدود می کند - کلیه ها
  - ۴) با داشتن منافذ گسترده مشخص می شوند - بافت چربی



۲۸۴

- کدام گزینه در مورد ساختار بافتی قلب انسان، نادرست است؟
- ۱) نوع بافت پوششی در لایه های خارجی و داخلی کیسه ی محافظت کننده ی قلب، یکسان است.
  - ۲) ضخیم ترین لایه ی دیواره ی قلب، حاوی بافت پیوندی است.
  - ۳) بافت چربی که عموماً قلب را احاطه می کند، در لایه ی خارجی کیسه ی محافظت کننده ی قلب، تجمع می یابد.
  - ۴) بافت پوششی پیراشامه و درون شامه، همانند دیواره ی مویرگ است.

۲۸۵

- چند عبارت زیر، نادرست است؟
- الف) انقباض ماهیچه های پا، موجب بسته شدن دریچه های لانه کبوتری پایینی در سیاهرگ مجاور ماهیچه می شود.
  - ب) هنگام بازدم، جریان خون درون سیاهرگ ها به سمت بالا افزایش می یابد.
  - ج) سیاهرگ زیر ترقوه ای چپ، از محل های تخلیه ی لنف به خون است.
  - د) افزایش فشار درون رگ ها از جمله سرخرگ ها، موجب ایجاد ادم می شود.

۱ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۲۸۶

- شکل مقابل، نوعی مویرگ را نشان می دهد. این نوع مویرگ در کدام اندام های زیر مشاهده می شود؟
- ۱) جگر و طحال
  - ۲) مغز و ماهیچه
  - ۳) بافت چربی و کلیه
  - ۴) غدد درون ریز و روده



- ۲۸۷ در منحنی طبیعی نوار قلب یک انسان سالم، زمانی که موج T شروع به ثبت می‌کند، .....  
 (۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.  
 (۲) بطن‌ها به حالت استراحت در می‌آیند.  
 (۳) قلب به حالت انقباض و استراحت در می‌آید.  
 (۴) دریچه‌های دهلیزی - بطنی، بسته می‌مانند.

- ۲۸۸ چند عبارت زیر صحیح است؟  
 الف) قلب در هر ثانیه، تقریباً یک ضربان دارد، بدون این‌که ماهیچه‌های آن بتوانند استراحت داشته باشند.  
 ب) در هر دوره قلبی، قلب با پرو خالی شدن از خون به صورت کاملاً فعال، خون را به سراسر بدن می‌فرستد.  
 ج) در مرحله انقباض دهلیزی در هر دوره قلبی، دریچه‌های دهلیزی - بطنی، باز می‌شوند.  
 د) در هر دوره قلبی، حدود  $0/3$  ثانیه دریچه‌ی سینی - آئورتی، باز است.  
 (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

- ۲۸۹ کدام گزینه در مورد صداهای قلب در یک انسان سالم و بالغ، نادرست است؟  
 (۱) امکان شنیده شدن صدای قلبی در شروع استراحت قلب وجود دارد.  
 (۲) هنگام شنیده شدن صدای اول قلب، خون وارد بطن‌ها نمی‌شود.  
 (۳) هنگام شنیده شدن صدای کوتاه‌تر قلب، دریچه‌ی دولختی باز می‌شود.  
 (۴) هنگام شنیده شدن صدای واضح‌تر قلب، امکان ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها وجود ندارد.

- ۲۹۰ کدام گزینه در مورد دریچه‌های قلب، صحیح نیست؟  
 (۱) دریچه‌ی سه‌لختی، بین دهلیز راست و بطن راست قرار گرفته است.  
 (۲) انقباض و استراحت ماهیچه‌های موجود در دریچه‌ها، در بسته و باز شدن آن‌ها نقش دارند.  
 (۳) درون‌شامه در تشکیل دریچه‌ی سینی - آئورتی نقش دارد.  
 (۴) دریچه‌های سینی در عبور خون به درون سیاهرگ ششی نقشی ندارند.

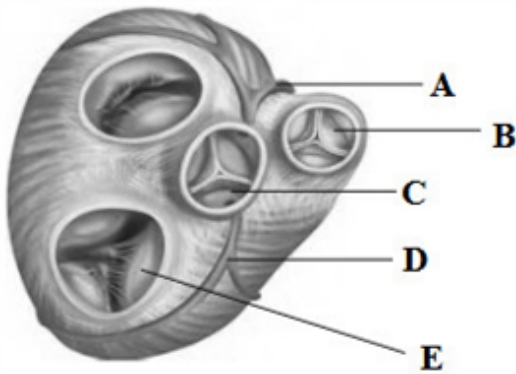
- ۲۹۱ در قلب یک انسان سالم، خون حاوی گاز  $CO_2$  بیش‌تر، از طریق .....، وارد ..... می‌شود.  
 (۱) بطن راست - سیاهرگ ششی  
 (۲) بزرگ سیاهرگ زیرین - بطن چپ  
 (۳) بزرگ سیاهرگ زیرین - دهلیز چپ  
 (۴) بطن راست - سرخرگ ششی

- ۲۹۲ چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟  
 «جانداري که قلب لوله‌ای دارد، ممکن است دارای .....»  
 الف) دستگاه گردش موادی باشد که در انتقال گازهای تنفسی‌اش نقشی نداشته باشد.  
 ب) چین‌دان و سنگدان باشد.  
 ج) کیسه‌های معده باشد که آنزیم‌هایی به پیش معده‌اش ترشح کند.  
 د) شبکه‌ی مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان باشد.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲۹۳ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟  
 الف) اعصاب پادهم‌حس، در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها و بطن‌ها پخش هستند.  
 ب) اعصاب هم‌حس، به گره‌های شبکه‌ی هادی قلب متصل هستند.  
 ج) اعصاب پادهم‌حس در صورت تحریک، برون‌ده قلب را افزایش می‌دهند.  
 د) اعصاب هم‌حس پس از تحریک، سبب افزایش تعداد امواج P ثبت شده در واحد زمان می‌شوند.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹۴

چند مورد از عبارتهای زیر در مورد شکل مقابل درست است؟  
الف) A، فاقد بافت پیوندی است.



ب) B، هنگام شروع ثبت موج T باز است.  
ج) در A و D، خون روشن جریان دارد.  
د) E، هنگام ثبت موج S بسته است.

۱ (۱) ۲ (۲)  
۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹۵

چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«جانوری که ..... دارد، گردش خون ..... دارد.»

الف) قلب ۲ حفره‌ای - ساده  
ب) قلب ۳ حفره‌ای - بسته  
ج) قلب منفذدار - بسته  
د) قلب ۴ حفره‌ای - مضاعف

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹۶

چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با دستگاه گردش خون انسان سالم درست است؟

الف) دریچه دولختی فقط با خون روشن در تماس است.  
ب) گره سینوسی دهلیزی در بخشی از قلب قرار دارد که با خون روشن در تماس است.  
ج) گره دهلیزی بطنی در بخشی از قلب قرار دارد که با خون تیره در تماس است.  
د) دریچه‌های لانه کبوتری فقط با خون تیره در تماس هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹۷

به ترتیب کدام جانداران دارای همولنف، فاقد مویرگ و دارای قلب منفذدار هستند؟

۱) کرم‌های لوله‌ای - مرجانیان - بندپایان  
۲) بیشتر نرم‌تنان - بندپایان - حشرات  
۳) کرم‌های حلقوی - بیشتر نرم‌تنان - حشرات  
۴) مرجانیان - کرم‌های حلقوی - کرم‌های لوله‌ای

۲۹۸

در سرخرگ‌ها ..... سیاهرگ‌ها .....

۱) همانند - گیرنده‌های فشاری و شیمیایی وجود دارند.  
۲) برخلاف - حفره داخلی گسترده‌تری وجود دارد.  
۳) برخلاف - لایه ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیمی وجود دارد.  
۴) همانند - دریچه‌هایی وجود دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند.

۲۹۹

انقباض ماهیچه ..... در حرکت خون در سیاهرگ‌ها به سمت قلب نقش مثبت ندارد.

۱) بین دنده‌ای داخلی ۲) شکم ۳) دیافراگم ۴) دست

۳۰۰

کدام یک از حالات زیر سبب افزایش اریتروپوئیتین در خون نمی‌شود؟

۱) در ورزش‌های طولانی مدت  
۲) کم‌خونی  
۳) فشار خون بالا  
۴) بیماری‌های تنفسی

۳۰۱

پروتئین‌های خوناب در کدام مورد نقشی ندارند؟

۱) تنظیم pH ۲) انعقاد خون ۳) انتقال مواد ۴) تنظیم دمای بدن

۳۰۲ کدام مورد فقط در طرف راست قلب قرار دارد؟  
 (۱) گره سینوسی دهلیزی (۲) دسته تارهای دهلیزی (۳) رگ‌های اکلیلی (۴) طناب‌های ارتجاعی

۳۰۳ کدام عبارت زیر، نادرست نمی‌باشد؟  
 (۱) سوء تغذیه در ایجاد خیز بخش‌هایی از بدن نقش دارد.  
 (۲) افزایش فشار تراوشی رگ‌های خونی، باعث خیز بافت‌های بدن می‌شود.  
 (۳) تغییرات فشار اسمزی و فشار تراوشی خون در دو طرف مویرگ‌های خونی با هم رابطه‌ی مستقیم دارند.  
 (۴) روش جریان توده‌ای، اغلب باعث جابه‌جایی مواد از غشای یاخته‌های دیواره‌ی مویرگ می‌شود.

۳۰۴ در انسان، اندامی که در حالت‌های ترس و استرس هورمون ترشح می‌کند، دارای مویرگ‌هایی است که ..... و اندامی که در یک انسان سالم و بالغ، لنفوسیت‌ها را می‌سازد، دارای مویرگ‌ها .....  
 (۱) ورود و خروج مواد در آن‌ها به شدت تنظیم می‌شود - به صورت پوشیده‌شده با لایه‌ای پروتئینی است.  
 (۲) با لایه‌ای پروتئینی پوشیده شده‌اند - با فاصله‌ی بسیار کم و ارتباط تنگاتنگ یاخته‌های بافت پوششی با هم است.  
 (۳) ورود و خروج مواد در آن‌ها به شدت تنظیم می‌شود - به صورتی است که حفره‌هایی در اندام رؤیت می‌شود.  
 (۴) محدودیت در عبور مولکول‌های درشت ایجاد می‌کند - با فاصله‌ی بسیار زیاد بین یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی است.

۳۰۵ در کدام جاندار زیر، فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی به بافت‌ها، اهمیت آن‌چنانی ندارد؟  
 (۱) میمون (۲) کبوتر (۳) قورباغه (۴) کروکودیل

۳۰۶ کدام گزینه در مورد جاندار دارای ساده‌ترین سامانه‌ی گردش خون بسته، صحیح نیست؟  
 (۱) مویرگ‌ها در همه‌ی قسمت‌های بدن این جاندار، بین رگ‌های پشتی و شکمی قرار دارند.  
 (۲) رگ پشتی جاندار، خون را به سمت سر و مغز جاندار می‌راند.  
 (۳) قلب جاندار، خون را به درون سینوس‌ها پمپ می‌کند که از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد.  
 (۴) کمان‌های رگی جاندار، خون را ابتدا به سمت پایین سپس به سمت عقب می‌رانند.

۳۰۷ چند مورد زیر درباره‌ی یاخته‌های خونی قرمز، صحیح است؟  
 الف) ممکن است اندام‌های محل تولید و تخریب آن‌ها یکسان باشد.  
 ب) اریتروپویتین باعث افزایش تولید آن‌ها در کلیه‌ها و کبد می‌شود.  
 ج) در صورت افزایش تولید آن‌ها، ترشح هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد.  
 د) حدود یک درصد آن‌ها، روزانه، پس از حدود متوسط عمر سه ماه تخریب می‌شوند.  
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۳۰۸ در یک انسان بالغ در حالت استراحت با برون‌ده قلبی طبیعی، در صورتی که تعداد ضربان قلب در دقیقه ۵۰ عدد باشد، حجم ضربه‌ای حدوداً چند میلی‌لیتر است؟  
 (۱) ۲۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۰/۱ (۴) ۱۰

۳۰۹ کدام عبارت زیر در مورد چرخه‌ی ضربان قلب یک انسان سالم، صحیح نیست؟  
 (۱) حدود نیمی از مدت زمان هر چرخه، صرف پر شدن غیرفعال قلب از خون می‌شود.  
 (۲) دریچه‌های سینی، در مدتی کم‌تر از نصف مدت زمان هر چرخه، باز هستند.  
 (۳) مدت زمان بسته ماندن دریچه‌ی دولختی در هر چرخه، بیش از دو برابر مدت زمان باز ماندن آن است.  
 (۴) مدت زمان باز ماندن دریچه‌ی سه‌لختی، در هر چرخه بیش از دو برابر مدت زمان انقباض دهلیز چپ است.



۳۱۰ در یک انسان سالم، انتقال جریان الکتریکی بین گره کوچک تر قلب و ..... انجام می‌شود و انقباض بطن‌ها از قسمت ..... آنها شروع نمی‌شود.

- (۱) گره بزرگ‌تر، به سرعت - پایین  
(۲) دسته تارهای بین بطنی، به سرعت - پایین  
(۳) گره بزرگ‌تر - با فاصله‌ی زمانی - بالای  
(۴) دسته تارهای بین بطنی، با فاصله‌ی زمانی - بالای

۳۱۱ کدام عبارت زیر، در مورد قلب یک انسان سالم صحیح نیست؟

- (۱) گره پیشاهنگ، از جنس داخلی‌ترین لایه‌ی دیواره‌ی قلب است.  
(۲) آغازگر تکانه‌های قلبی، زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار گرفته است.  
(۳) انقباض دهلیزها از انقباض بطن‌ها جداگانه و هر یک به صورت یک توده‌ی واحد است.  
(۴) یاخته‌های ماهیچه‌ی قلبی، می‌توانند بیش از یک هسته داشته باشند.

۳۱۲ کدام عبارت زیر در مورد ساختار بافتی قلب یک انسان سالم، صحیح نیست؟

- (۱) بافت پوششی پیراشامه، همانند بافت پوششی دیواره‌ی مویرگ، از یک نوع است.  
(۲) بافت پیوندی متراکم، جزئی از ضخیم‌ترین لایه‌ی دیواره‌ی قلب است.  
(۳) بافت چربی در سطح داخلی ضخیم‌ترین لایه‌ی دیواره‌ی قلب تجمع می‌یابد.  
(۴) بافت پیوندی و پوششی هر دو در تشکیل دریچه‌های قلب به کار رفته‌اند.

۳۱۳ کدام گزینه جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «نمی‌توان گفت در یک انسان سالم، صدای اول قلب، .....»

- (۱) مربوط به پایان انقباض بطن‌ها است.  
(۲) در زمان ثبت موج QRS قابل شنیده شدن است.  
(۳) نسبت به صدای دوم قلب در هر چرخه‌ی قلبی زودتر شنیده نمی‌شود.  
(۴) مربوط به فعالیت دریچه‌هایی است که مدت زمان شنیده شدن آن کم‌تر از صدای دوم قلب است.

۳۱۴ تعداد ضربان قلب در یک فرد سالم و بالغ که مراحل چرخه‌ی قلبی طبیعی دارد، در دقیقه چقدر است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۷۵ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۰

۳۱۵ شکل زیر مربوط به بخشی از دستگاه گردش خون نوعی جانور است. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد این جانور درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- الف) مویرگ ندارد.  
ب) قلب دارای منافذ دریچه‌دار است.  
ج) گردش خون باز دارد.  
د) قلب در سطح پشتی بدن قرار دارد.

۳۱۶ در کدام گزینه مکان‌های نام‌برده شده یکسان هستند؟

- (۱) محل ترشح اریتروپویتین و محل ترشح آلدوسترون  
(۲) مرکز تشنگی و مرکز تنفس  
(۳) محل قرارگیری گیرنده‌های اسمزی و مرکز تشنگی  
(۴) محل ترشح آنزیم رنین و محل ترشح هورمون ضد ادراری

۳۱۷ کدام گزینه در مورد گردش خون ماهی درست است؟

- ۱) قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند.
- ۲) در مخروط سرخرگی برخلاف سینوس سیاهرگی، خون روشن جریان دارد.
- ۳) در بطن، همانند دهلیز، خون تیره جریان دارد.
- ۴) در سرخرگ پشتی، همانند سرخرگ شکمی، خون روشن جریان دارد.

۳۱۸ چند مورد از عبارتهای داده شده می‌تواند جمله زیر را به درستی کامل کند؟

«پروتئین ..... خوناب در ..... نقش دارد.»

- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| الف) آلبومین - انتقال بعضی مواد | ب) گلوبولین - انتقال یونها |
| ج) هموگلوبین - جذب یونها        | د) گلوبولین - تنظیم pH خون |
| ۱ (۱)                           | ۳ (۳)                      |
| ۲ (۲)                           | ۴ (۴)                      |

۳۱۹ چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در پیراشامه قلب انسان .....»

- |   |  |
|---|--|
| الف) مایع آبشامه‌ای فضای بین برون‌شامه و ماهیچه قلب را پر کرده است. | ب) بافت پوششی سنگفرشی ساده در مجاورت فضای آبشامه‌ای قرار دارد. |
| ج) خارجی‌ترین لایه از رشته‌های پروتئینی زیادی تشکیل شده است.        | د) بافت چربی که قلب را احاطه می‌کند، در برون شامه قرار دارد.   |
| ۱ (۱)   | ۳ (۳)  |
| ۲ (۲)   | ۴ (۴)  |

۳۲۰ چند مورد در ارتباط با شبکه هادی قلب انسان درست است؟

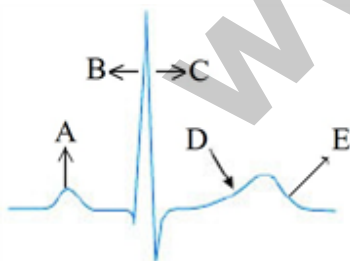
- |   |   |
|---|---|
| الف) انتشار تحریک بین یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها، از طریق صفحات بینابینی انجام می‌شود.       | ب) انتشار تحریک از یاخته ماهیچه‌ای دهلیز به ماهیچه بطن، فقط از طریق شبکه هادی قلب انجام می‌شود. |
| ج) جریان الکتریکی ایجاد شده در گره سینوسی دهلیزی، توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای به گره دوم می‌رسد. | د) گره دوم  |
| ۱ (۱)   | ۳ (۳)   |
| ۲ (۲)   | ۴ (۴) صفر   |

۳۲۱ روش تبادل کدام یک، بین خون و مایع میان‌بافتی با سایرین متفاوت است؟

- |           |          |         |                  |
|-----------|----------|---------|------------------|
| ۱) اکسیژن | ۲) گلوکز | ۳) اوره | ۴) کربن دی‌اکسید |
|-----------|----------|---------|------------------|

۳۲۲ در کدام نقطه از الکتروکاردیوگرام بطن‌ها به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار خون را

دارند؟



- ۱) E - B
- ۲) D - C
- ۳) D - B
- ۴) E - C

۳۲۳ در ماهی .....

- ۱) خون از سینوس سیاهرگی به دهلیزها و سپس به بطن‌ها وارد می‌شود.
- ۲) دهلیز قلب نسبت به بطن آن به دم نزدیک‌تر است.
- ۳) در سرخرگ‌ها خون روشن جریان دارد.
- ۴) مویرگ‌های آبششی بین سرخرگ شکمی و سیاهرگ پشتی واقع شده است.

۳۲۴ خون غنی از اکسیژن در تماس با ..... می‌باشد.

- (۱) دریچه سینی سرخ‌رگ ششی  
(۲) دریچه دولختی  
(۳) بطن راست  
(۴) دریچه لانه کبوتری

۳۲۵ در جریان توده‌ای بیش‌تر بودن فشار ..... در سمت ..... باعث خروج توده‌ای از مواد از مویرگ می‌شود.

- (۱) تراوشی - سرخرگی (۲) تراوشی - سیاهرگی (۳) اسمزی - سرخرگی (۴) اسمزی - سیاهرگی

۳۲۶ کدام گزینه در مورد نوتروفیل‌ها نا درست است؟

- (۱) دارای هسته چندقسمتی  
(۲) از یاخته‌های بنیادی لنفونیدی منشاء می‌گیرند.  
(۳) همانند اتوزینوفیل‌ها میان یاخته‌ای با دانه‌های روشن دارند.  
(۴) منشاء آن‌ها با منشاء گروه‌های خونی از یک نوع یاخته بنیادی است.

۳۲۷ کدام یک از کارهای کبد نمی‌باشد؟

- (۱) ترشح هورمون ازیتروپوئین  
(۲) تخریب یاخته‌های خونی  
(۳) تولید یاخته‌های خونی در جنینی  
(۴) تولید ویتامین B<sub>۱۲</sub>

۳۲۸ کدام یک از نقش‌های گلوبین‌ها نمی‌باشد؟

- (۱) کمک به انعقاد خون  
(۲) ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا  
(۳) تنظیم pH خون  
(۴) جذب و انتقال یون‌ها

۳۲۹ خون در کدام یک از اعمال زیر دخالت ندارد؟

- (۱) یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن  
(۲) تولید و ترشح هورمون‌ها  
(۳) دفاع در برابر عوامل خارجی  
(۴) انتقال مواد غذایی و گازها

۳۳۰ کدام گزینه در مورد دستگاه لنفی صحیح می‌باشد؟

- (۱) لنف مستقیماً به دهلیز می‌ریزد.  
(۲) دستگاه لنفی همیشه نقش مثبت در ایمنی بدن دارد.  
(۳) طحال می‌تواند محل تولید لنفوسیت‌ها باشد.  
(۴) مایع میان بافتی همان لنف می‌باشد.

۳۳۱ لنف به‌طور مستقیم از ..... منشاء می‌گیرد و به ..... می‌ریزد.

- (۱) خون - خون  
(۲) خون - مایع میان بافتی  
(۳) مایع میان بافتی - مایع میان بافتی  
(۴) مایع میان بافتی - خون

۳۳۲ فشار منفی قفسه در هنگام ..... رخ می‌دهد که در این حالت دیافراگم به شکل ..... درمی‌آید.

- (۱) دم - مسطح  
(۲) دم - گنبدی  
(۳) بازدم - مسطح  
(۴) بازدم - گنبدی

۳۳۳ فشار به سیاهرگ‌های پا موجب بروز کدام یک از پدیده‌های زیر در سیاهرگ‌های بالاتری از محل فشار می‌شود؟

- (۱) باز شدن دریچه لانه کبوتری  
(۲) کم شدن فشارخون در این سیاهرگ  
(۳) بسته شدن دریچه لانه کبوتری  
(۴) کند شدن سرعت حرکت خون به قلب

۳۳۴ کدام یک از عوامل زیر منجر به «ادم» در بافت‌ها نمی‌شود؟

- (۱) افزایش پروتئین‌های خون  
(۲) افزایش نمک در خون  
(۳) افزایش فشار در سیاهرگ‌ها  
(۴) مصرف کم مایعات

۳۳۵ مویرگ‌های روده ..... مویرگ‌های طحال از نوع ..... هستند.

- (۱) همانند - مویرگ‌های منفذدار  
(۲) برخلاف - مویرگ‌های منفذدار  
(۳) همانند - مویرگ‌های ناپيوسته  
(۴) برخلاف - مویرگ‌های ناپيوسته

۳۳۶ در زمانی که فشارخونی کمینه است .

- (۱) دریچه سینی شکل باز می‌شود.  
(۲) بطن‌ها در پرخون‌ترین حالت قرار دارند.  
(۳) دیواره سرخرگ قنگ‌تر از زمانی است که فشارخون بیشینه است.  
(۴) صدای اول قلب شنیده می‌شود.

۳۳۷ کدام گزینه در مورد سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها نادرست می‌باشد؟

- (۱) دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است.  
(۲) قطر هر سه لایه دیواره سرخرگ‌ها از سیاهرگ‌ها بیش‌تر است.  
(۳) سرخرگ‌ها در مقایسه با سیاهرگ‌ها خاصیت ارتجاعی بیش‌تری دارند.  
(۴) در یک سرخرگ و سیاهرگ با قطر خارجی یکسان سیاهرگ خون بیش‌تری را در خود جای می‌دهد.

۳۳۸ ..... در دیاستول قلب ..... می‌شوند.

- (۱) سرخرگ‌ها - تنگ  
(۲) سرخرگ‌ها - گشاد  
(۳) سیاهرگ‌ها - تنگ  
(۴) سیاهرگ‌ها - گشاد

۳۳۹ ..... در تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها مؤثر است.

- (۱) بنداره مویرگی  
(۲) سرخرگ‌های کوچک  
(۳) رگ‌های لنفی  
(۴) سیاهرگ‌های کوچک

۳۴۰ کدام یک باعث افزایش ارتفاع موج QRS نمی‌شود؟

- (۱) بالا بودن مژمن فشارخون  
(۲) تنگی دریچه سه‌لختی و میترا  
(۳) آنفارتوس قلبی  
(۴) بزرگ شدن قلب

۳۴۱ کدام گزینه در مورد عملکرد قلب در لحظه‌ای که منحنی الکتروکاردیوگرام قله موج P را نشان می‌دهد درست است؟

- (۱) دریچه‌ی میترا بسته می‌شود.  
(۲) دریچه‌ی سینی بسته است.  
(۳) هم‌زمان با شنیدن صدای تاک قلب رخ می‌دهد.  
(۴) خون وارد سرخرگ ششی می‌شود.

۳۴۲ کدام یک در مورد چرخه قلبی نادرست است؟

- (۱) هر چرخه قلبی  $0/8$  ثانیه طول می‌کشد.  
(۲) در هر چرخه قلبی سیستول دهلیزی کوتاه‌تر است.  
(۳) در هر چرخه قلبی استراحت عمومی طولانی‌تر است.  
(۴) در مرحله‌ای که  $0/4$  ثانیه طول می‌کشد خون از طریق سرخرگ‌ها به همه قسمت‌های بدن ارسال می‌شود.

۳۴۳ انقباض دهلیزها و بطن‌ها هم‌زمان ..... که علت آن وجود ..... بین آنها است.

- (۱) نیستند - بافت پیوندی  
(۲) هستند - بافت گرهی  
(۳) نیستند - صفحات بینابینی  
(۴) هستند - بافت پیوندی

۳۴۴

- پیام الکتریکی قلب از کدام حفره شروع می‌شود؟
- حفره‌ای که خون تیره را از طریق سرخرگ از قلب به شش‌ها می‌برد.
  - حفره‌ای که سیاهرگ اکلیلی به آن می‌ریزد.
  - حفره‌ای که از طریق دریچه میترا ل به بطن چپ متصل می‌شود.
  - حفره‌ای که سیاهرگ‌های ششی خون تیره را وارد آن می‌کنند.

۳۴۵

- کدام گزینه در مورد ماهیچه قلبی صحیح نمی‌باشد؟
- یاخته‌های منفرد آن عموماً یک یا دو هسته دارند.
  - ظاهری مخطط دارند.
  - برخلاف ماهیچه صاف انقباض غیرارادی دارند.
  - ارتباط بین یاخته‌های قلبی از طریق صفحات بینابینی است.

۳۴۶

- قسمت عمده‌ی ضخامت دیواره‌ی قلب انسان ..... است.
- |              |                |               |               |
|--------------|----------------|---------------|---------------|
| (۱) پیراشامه | (۲) ماهیچه قلب | (۳) برون‌شامه | (۴) درون‌شامه |
|--------------|----------------|---------------|---------------|

۳۴۷

- دریچه‌های دهلیزی - بطنی با بسته شدن در ابتدای ..... جلوی بازگشت خون به ..... را می‌گیرد.
- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| (۱) انقباض دهلیزها - دهلیزها | (۲) انقباض دهلیزها - بطن‌ها |
| (۳) انقباض بطن‌ها - دهلیزها  | (۴) انقباض بطن‌ها - بطن‌ها  |

۳۴۸

- کدام گزینه در مورد صداهای قلب صحیح می‌باشد؟
- صداهای قلب مربوط به باز شدن دریچه‌هاست.
  - صدای اول (تاک) قوی، گنگ و طولانی‌تر از پووم است.
  - صدای اول مربوط به باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌باشد.
  - صدای دوم قلب هم‌زمان با شروع استراحت بطن می‌باشد.

۳۴۹

- موقعیت کدام دریچه صحیح نمی‌باشد؟
- دریچه سینی در ابتدای سرخرگ ششی قرار دارد.
  - دریچه سه‌لختی بین دهلیز و بطن راست قرار دارد.
  - دریچه سینی در ابتدای سیاهرگ زیرین قرار دارد.
  - دریچه دولختی بین دهلیز و بطن چپ قرار دارد.

۳۵۰

- کدام گزینه در مورد رگی که اکلیلی از آن انشعاب گرفته است درست می‌باشد؟
- خون تیره را از خود عبور می‌دهد.
  - با بطن چپ مستقیماً در ارتباط می‌باشد.
  - خون را از اندام‌های فوقانی وارد قلب می‌کند.
  - دارای دریچه لانه کبوتری می‌باشد.

۳۵۱

- دریچه ..... از برگشت خون به ..... جلوگیری می‌کند.
- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| (۱) دولختی - بطن چپ            | (۲) سینی - سرخرگ ششی و آئورت |
| (۳) لانه کبوتری - بخش زیرین آن | (۴) سه‌لختی - دهلیز چپ       |

۳۵۲

- کدام گزینه در رابطه با ساختار بافتی قلب صحیح می‌باشد؟
- رشته‌های کلاژن میوکارد قلب به صورت موازی قرار گرفته‌اند که بسیاری از یاخته‌ها به آن‌ها چسبیده‌اند.
  - تجمع بافت چربی در خارجی‌ترین لایه محافظت‌کننده قلب قرار دارد.
  - مایع آبشامه‌ای که به بافت پوششی پیراشامه نزدیک‌تر از بافت پیوندی آن است.
  - ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب بعد از فضای آبشامه‌ای قرار دارد.

۳۵۳

ماهیچه قلبی ..... ماهیچه ..... .

- (۱) همانند - اسکلتی دارای صفحات بینابینی هستند.
- (۲) همانند - اسکلتی دارای یک هسته می‌باشند.
- (۳) برخلاف - صاف واحدهای انقباضی به‌طور نامنظم قرار گرفته‌اند.
- (۴) برخلاف - صاف ظاهری منقطع دارند.

۳۵۴

کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار قلب همه لایه‌ها دارای بافت پوششی می‌باشند.
- (۲) فقط در یک لایه از این ساختار هر دو بافت پوششی و پیوندی وجود دارند.
- (۳) پیراشامه نسبت به برون‌شامه در فاصله دورتری از حفرات قلب قرار دارد.
- (۴) در ساختار دریچه‌های قلب درون‌شامه بین دو لایه بافت پیوندی رشته‌ای قرار دارد.

۳۵۵

تحریک اعصاب ..... که در ..... هستند فعالیت قلب را ..... می‌دهند.

- (۱) هم‌حس - بین یاخته‌های دهلیز - افزایش
- (۲) هم‌حس - بین یاخته‌های بطن - افزایش
- (۳) پادهم حس - رگ‌های خونی معده - کاهش
- (۴) پادهم حس - گره‌های شبکه هادی - افزایش

۳۵۶

در مورد گرده‌ها و عملکرد آن‌ها .....

- (۱) صرفاً با ایجاد لخته از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کند.
- (۲) دارای اکترین و میوزین هستند که باعث انقباض لخته و جمع شدن آن می‌شود.
- (۳) قطعات رنگی و بدون هسته هستند.
- (۴) وجود یون  $Ca^{2+}$  و  $K^{+}$  در ایجاد روند انعقاد خون لازم است.

۳۵۷

در فرآیند انعقاد خون کدام یک از بقیه دیرتر تولید می‌شود؟

- (۱) ترومبین
- (۲) فیبرین
- (۳) آنزیم پروترومبیناز
- (۴) پروترومبین

۳۵۸

کرم‌های لوله‌ای ..... کرم‌های پهن آزادی ..... .

- (۱) همانند - دارای لوله گوارش هستند.
- (۲) همانند - دستگاه گردش خون وجود دارد.
- (۳) برخلاف - حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.
- (۴) برخلاف - انتقال مواد توسط مایع موجود در سلوم انجام می‌گیرد.

۳۵۹

در تک‌یاختگان به دلیل ..... نسبت سطح به حجم ..... می‌باشد.

- (۱) شکل یاخته‌ها - زیاد
- (۲) شکل یاخته‌ها - کم
- (۳) اندازه کوچک - زیاد
- (۴) اندازه کوچک - کم

۳۶۰

کدام مورد در رابطه با گردش خون باز صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) همولنف نقش خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد.
- (۲) در برخی از نرم‌تنان این نوع گردش خون وجود ندارد.
- (۳) حشرات گردش خون باز و قلب لوله‌ای دارد.
- (۴) همولنف از طریق چند مویرگ به درون سینوس‌ها پمپ می‌شود.

۳۶۱ در گردش خون ماهی خون تمام بدن از طریق ..... وارد دهلیز و از طریق ..... به آبشش‌ها فرستاده می‌شود.

- (۱) سیاهرگ شکمی - سرخرگ شکمی  
(۲) سیاهرگ شکمی - سرخرگ پشتی  
(۳) سیاهرگ پشتی - سرخرگ شکمی  
(۴) سیاهرگ پشتی - سرخرگ پشتی

۳۶۲ گردش خون را وقتی ساده می‌گویند که .....

- (۱) خون روشن از قلب به اندام‌ها برسد.  
(۲) خون از دستگاه تنفس به قلب برگردد.  
(۳) خون از دستگاه تنفس به قلب برنگردد.  
(۴) مویرگ وجود نداشته باشد.

۳۶۳ شکل زیر کدام نوع دستگاه گردش خون را نشان می‌دهد و در کدام جانور مشاهده می‌شود؟



- (۱) باز - ماهی  
(۲) باز - دوزیست  
(۳) بسته - ماهی  
(۴) بسته - دوزیست

۳۶۴ از قلب ماهی، خون ..... عبور می‌کند و گردش خون در این جانور ..... می‌باشد.

- (۱) تیره - مضاعف  
(۲) تیره - ساده  
(۳) روشن - مضاعف  
(۴) روشن - ساده

۳۶۵ کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) اگر خون درون رگ‌های بسته جریان نداشته باشد گردش خون باز است.  
(۲) اگر خون در هر گردش دو بار از قلب عبور کند، گردش خون باز است.  
(۳) چون ماهی قلب دو حفره‌ای دارد، گردش خون آن باز است.  
(۴) چون منافذ دریچه‌ای حشره هنگام انقباض بسته می‌شوند گردش خون بسته دارند.

۳۶۶ به ترتیب چند سیاهرگ وارد دهلیز راست و دهلیز چپ می‌شود؟

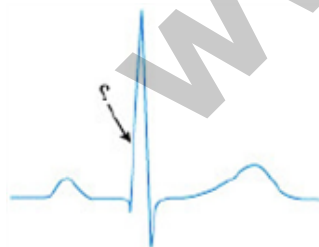
- (۱) دو - دو  
(۲) دو - چهار  
(۳) سه - دو  
(۴) سه - چهار

۳۶۷ سرخرگ‌های اکلیلی جزء گردش خون ..... قلب است و از طریق ..... سیاهرگ وارد دهلیز راست می‌شود.

- (۱) عمومی - دو  
(۲) عمومی - یک  
(۳) ششی - دو  
(۴) ششی - یک

۳۶۸ کدام عبارت نادرست است؟ در بخشی که با علامت سوال مشخص شده است .....

- (۱) مقدار خون بطن‌ها در حال افزایش است  
(۲) انقباض دهلیز به پایان رسیده  
(۳) دریچه‌ی دولختی برخلاف دریچه سینی باز است  
(۴) فشارخون سرخرگ‌ها ماکزیمم نمی‌باشد



۳۶۹ در یک فرد سالم در حال استراحت در دوره قلبی ..... ثانیه‌ای .....

- (۱) ۰/۱ - دریچه دولختی بسته می‌شود.  
(۲) ۰/۳ - پیام سیستول دهلیز در سرتاسر حفرات دهلیز در حال انتشار است.  
(۳) ۰/۴ - بیش‌ترین حجم خون در دهلیز جمع می‌شود.  
(۴) ۰/۳ - هیچ خونی به قلب وارد نمی‌شود.

۳۷۰

چند جمله از جملات زیر درست می باشند؟

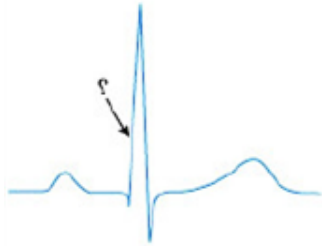
- الف) در زمان انقباض دهلیزها، دریچه‌های سینی شکل بسته هستند.  
 ب) هم‌زمان با صدای اول قلب، سیستول بطنی به پایان می‌رسد.  
 ج) در زمان سیستول بطنی، فشار خون سرخ‌رگی افزایش می‌یابد.  
 د) در زمان دیاستول دهلیزها، خون می‌تواند وارد بطن‌ها شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۷۱

چند مورد از عبارات زیر، جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «در بخشی

از نمودار الکتروکاردیوگرام که در شکل مشخص شده است، .....».

- الف- دریچه‌های سینی ششی و آنورتی بسته‌اند.  
 ب- فشارخون در دهلیزها در حال افزایش است.  
 ج- مقدار خون در بطن‌ها افزایش می‌یابد.  
 د- انقباض دهلیزها به پایان رسیده است.

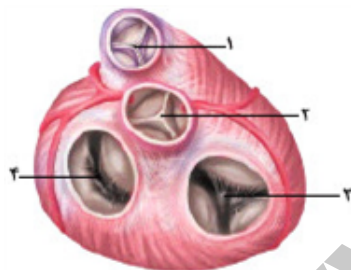


در نوار قلب مقابل هم‌زمان با ثبت بخشی از نمودار که مشخص شده است، ..... .

- ۱) صدای اول قلب شنیده می‌شود.  
 ۲) دریچه‌های سینی شکل هنوز باز نشده‌اند.  
 ۳) خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.  
 ۴) کم‌تر از ۱/۴ ثانیه از پایان استراحت عمومی قلب گذشته است.

۳۷۲

با توجه به شکل مقابل دریچه شماره ..... خون ..... می‌کند.



۱) «۱» - پراکسیژن را وارد یک سرخ‌رگ

۲) «۲» - خارج‌شده از دهلیز راست را دریافت

۳) «۳» - کم‌اکسیژن را به سمت دریچه‌ی «۲» خارج

۴) «۴» - روشن را از بخش‌هایی در قفسه‌ی سینه دریافت

۳۷۳

چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به شکل زیر، در بدن یک فرد سالم ..... ابتدا از دریچه‌ی ..... عبور

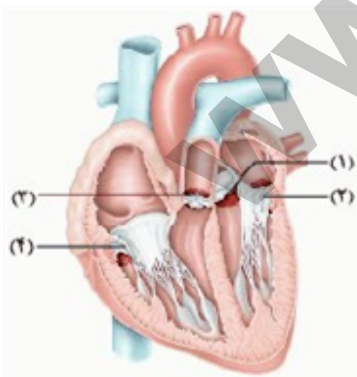
می‌کند.»

الف- خونی که از بطن به سمت اندام‌های تحتانی بدن می‌رود - (۱)

ب- خونی که از بطن به سمت اندام تنفسی بدن می‌رود - (۲)

ج- خون سیاه‌رگ ششی - (۳)

د- خون بزرگ‌سیاه‌رگ زیرین - (۴)



۴ (۴)

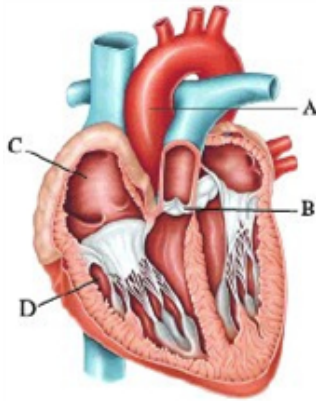
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۷۴





۳۷۵ با توجه به شکل، چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟  
الف- D، خون حاوی اکسیژن زیاد را از شش‌ها دریافت می‌کند.  
ب- A، خون را به اندام‌های مختلف می‌رساند.  
ج- B، از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری می‌کند.  
د- C، خون را از سیاهرگ ششی می‌گیرد.

- ۲ (۱)  
۱ (۲)  
۴ (۳)  
۳ (۴)

۳۷۶ چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

الف- در ماهی برخلاف کرم خاکی، خون قبل از ورود به قلب غنی از اکسیژن شده است.  
ب- هنگام سیستول قلبی در ملخ، همولنف از طریق رگ‌های متصل به قلب در اختیار سلول‌ها قرار می‌گیرد.  
ج- در کرم خاکی برخلاف مورچه، خون به هیچ‌وجه به‌طور مستقیم در تماس با سلول‌های بدن قرار نمی‌گیرد.  
د- هنگام دیاستول قلب ملخ، همولنف از طریق چند منفذ که واجد دریچه می‌باشند، وارد قلب می‌شود.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۳۷۷ کدام عبارت جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در قسمت .....»

- ۱) باله دمی ماهی، شبکه مویرگی دیده نمی‌شود.  
۲) سطحی قلب انسان، رگ‌های کرونری قابل مشاهده هستند.  
۳) سیاهرگی شبکه مویرگی در انسان، فشار اسمزی خون کم است.  
۴) انتهای بدن مگس، خون وارد قلب جانور نمی‌گردد.

۳۷۸ چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «در سطح ..... بدن ..... دیده می‌شود.»

- الف- شکمی - ماهی، سرخرگی با اکسیژن زیاد  
ب- پشته - کرم خاکی، یک رگ با اکسیژن زیاد  
ج- شکمی - مگس، سیاهرگ با اکسیژن کم  
د- شکمی - ماهی، قلب با اکسیژن کم

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۳۷۹ رگی که ..... رگی که ..... است.

- ۱) از قلب کرم خاکی خارج می‌شود همانند - از قلب ماهی خارج می‌شود، سرخرگ با اکسیژن زیاد  
۲) وارد قلب ماهی می‌شود برخلاف - وارد قلب کرم خاکی می‌شود، سرخرگ با اکسیژن کم  
۳) قلب را در ملخ ترک می‌کند همانند - وارد دستگاه تنفسی ماهی می‌شود، سیاهرگ با اکسیژن زیاد  
۴) وارد قلب کرم خاکی می‌شود برخلاف - از پوست قورباغه خارج می‌شود، سیاهرگ با اکسیژن کم

۳۸۰ چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «نمی‌توان گفت کرم خاکی ..... ملخ، ..... و ..... ماهی، ..... دارد.»

- الف- همانند - قلب لوله‌ای شکل - برخلاف - قلب با خون کم اکسیژن  
 ب- برخلاف - فاقد همولنف - همانند - گردش خون بسته  
 ج- همانند - کمان‌های رگی - برخلاف - سرخرگ با خون پراکسیژن  
 د- برخلاف - دستگاه مویرگی - همانند - سیاهرگ با خون کم اکسیژن
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۳۸۱ چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟ «نمی‌توان گفت در بدن ..... یک ..... ، می‌کند.»

- الف- کرم خاکی - سیاهرگ، خون کم اکسیژن را به قلب وارد  
 ب- کیوتر - سرخرگ، خون پراکسیژن را از قلب خارج  
 ج- ماهی - سیاهرگ، خون کم اکسیژن را وارد قلب  
 د- ملخ - سرخرگ، خون پراکسیژن را از قلب خارج
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۳۸۲ رگی که ..... خون ..... .

- ۱) وارد قلب کمکی کرم خاکی می‌شود - را به سمت جلوی بدن می‌فرستد.  
 ۲) از دستگاه تنفس ماهی خارج می‌شود - با اکسیژن کم دارد.  
 ۳) به بطن قورباغه وارد می‌شود - لزوماً از اندام‌ها منشأ نمی‌گیرد.  
 ۴) از قلب ملخ خارج می‌شود - با اکسیژن زیاد دارد.

۳۸۳ چند مورد از موارد زیر در رابطه با گردش خون در ماهی‌ها به درستی بیان شده است؟

- الف- رگی که از آبشش‌های ماهی خارج می‌شود، خون روشن داشته و به اندام‌ها می‌رود.  
 ب- رگی که به قلب ماهی وارد می‌شود همانند رگی که از آن خارج می‌شود، دارای خون تیره است.  
 ج- در بدن ماهی خون پس از عبور از قلب اکسیژن دریافت می‌کند.  
 د- خون خارج شده از آبشش ماهی به سمت عقب و جلوی بدن ماهی حرکت می‌کند.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۳۸۴ کدام عبارت درست است؟

- ۱) در همه‌ی انواع بی‌مهرگان سلوم به کمک نوعی مایع پر شده است.  
 ۲) منافذ خروجی آب در اسفنج‌ها از منافذ ورودی آن گشادتر هستند.  
 ۳) انشعابات حفره‌ی عمومی بدن پلاناریا به تمام نواحی نفوذ می‌نماید.  
 ۴) قطر لوله‌ی گوارش در بدن کرم لوله‌ای از قطر اندام تناسلی بیش‌تر است.

۳۸۵ حین گردش مواد در بدن هر اسفنج ..... .

- ۱) برخی سلول‌های تشکیل‌دهنده‌ی منفذ، تاژک دارند.  
 ۲) آب واردشده به بدن فقط از طریق یک سوراخ خارج می‌شود  
 ۳) هر سلول مواد موردنیاز خود را از محیط مایع دریافت می‌کند  
 ۴) هر منفذ ورود آب توسط یک سلول تشکیل شده است.

- ۳۸۶ در یک چرخه‌ی طبیعی قلب اگر شروع چرخه را از دیاستول قلب در نظر بگیریم، ..... .
- ۱) بیش‌ترین حجم خون در بطن‌ها در ثانیه  $0/2$  چرخه است.
  - ۲) دریچه‌ی آنورت در ثانیه  $0/6$  چرخه باز است.
  - ۳) صدای اول قلب در نیمه‌ی زمانی اول چرخه شنیده می‌شود.
  - ۴) در ثانیه  $0/4$  چرخه، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته هستند.

- ۳۸۷ کدام عبارت در رابطه با پلاکت‌ها و انعقاد خون به درستی بیان نشده است؟
- ۱) شدت خون‌ریزی رگ در میزان و نوع فعالیت ترشحي پلاکت‌ها نقش دارد.
  - ۲) اکٲین و میوزین موجود در پلاکت‌ها قبل از تشکیل ترومبین فعال می‌شوند.
  - ۳) با تشکیل درپوش پلاکتی از کاهش پروتئین‌های محلول پلاسما جلوگیری می‌شود.
  - ۴) آنزیم پروترومبیناز برای عمل‌کرد صحیح خون به حضور مواد دیگری نیاز دارد.

- ۳۸۸ سلول یا قطعاتی از سلول که ..... سلول خونی که ..... در مغز استخوان، به‌طور مستقیم از سلول‌های بنیادی منشأ ..... است.
- ۱) در روند تولید فیبرین از فیبرینوژن دخالت دارد، برخلاف - دارای سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره است - نگرفته
  - ۲) با رسیدن به انتهای عمر، آهن خود را در کبد از دست می‌دهد، مانند - دارای هسته چند قسمتی است - گرفته
  - ۳) ممکن است در مغز استخوان و یا در گره‌های لنفاوی تولید شده باشد، برخلاف - دارای دانه‌های درشت سیتوپلاسمی است - گرفته
  - ۴) فاقد دانه در سیتوپلاسم خود بوده و هسته لویبایی‌شکل دارد، مانند - گازهای تنفسی را در خون حمل می‌کند - نگرفته

- ۳۸۹ به‌طور معمول در یک فرد بالغ مانند یک فرد خردسال ..... .
- ۱) تولید همه‌ی سلول‌های خونی در مغز استخوان انجام می‌شود.
  - ۲) حدود ۴۵ درصد از حجم خون را سلول‌های خونی و پلاکت‌ها تشکیل می‌دهند.
  - ۳) سلول‌های خونی در ایمنی، انتقال گازهای تنفسی و انعقاد خون مؤثرند.
  - ۴) قدرت تمایز سلول‌های میلوئیدی از سلول‌های لنفوئیدی بیش‌تر است.

- ۳۹۰ ممکن نیست سلول‌هایی که به‌طور مستقیم از تقسیم سلول‌های بنیادی ..... حاصل می‌شوند، ..... باشند.
- ۱) لنفوئیدی - از نظر مقدار سیتوپلاسم با یک‌دیگر متفاوت
  - ۲) میلوئیدی - در ساختار خود فاقد هسته مشخص
  - ۳) لنفوئیدی - در ساختار خود فاقد سیتوپلاسم دانه‌دار
  - ۴) میلوئیدی - فاقد هسته‌های دو یا چند قسمتی

- ۳۹۱ در پلاسمای یک فرد سالم ..... وجود ..... .
- ۱) انیدراز کربنیک همانند پروترومبیناز - ندارد
  - ۲) هموگلوبین برخلاف پروترومبین - دارد
  - ۳) فیبرین همانند گلوبولین - دارد
  - ۴) اریتروپویتین برخلاف ترومبین - ندارد

- ۳۹۲ به‌طور معمول تراکم گره‌های لنفاوی در ناحیه‌ی ..... است.
- ۱) بازو از ساعد دست، کم‌تر
  - ۲) گردن از صورت، بیش‌تر
  - ۳) کشاله‌ی ران از ران، کم‌تر
  - ۴) دو طرف سینه‌ها از زانو، بیش‌تر

۳۹۳

چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

- الف- اعصاب سمپاتیک خون برخی رگها را افزایش و برخی را کاهش می دهد.  
 ب- به هنگام استرس، تنها خون برخی اندامهای بخش داخلی بدن کاهش می یابد.  
 ج- هورمون ها می توانند با تأثیر بر اندامهایی به جز قلب نیز، برون ده را افزایش دهند.  
 د- تأثیر گیرنده های شیمیایی آنورت و گیرنده های فشاری بر برون دهی قلب یکسان است.  
 ه- اختلال در عمل کرد مجاری لنفی موجب افزایش حجم مایع بین سلولی پس از فعالیت بدنی می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۹۴

حفره ای از قلب انسان که ..... ، بخش کمتری از اعصاب خودمختار را در خود جای داده است.

- (۱) در یک دوره ی قلبی طبیعی، حدود ۱/۰ ثانیه خون روشن را پمپ می کند.  
 (۲) با یک سرخرگ دارای دو انشعاب راست و چپ در ارتباط است.  
 (۳) خون تیره دریافت شده از سایر اندامها را به سمت بطن هدایت می کند.  
 (۴) دارای ضخیم ترین میوکارد نسبت به سایر حفرات قلبی می باشد.

۳۹۵

گیرنده های شیمیایی سرخرگ ..... .

- (۱) آنورت، در محل جداسدن سه شاخه ی آن مشاهده می شوند.  
 (۲) گردنی، در بخش های متعددی از آن وجود دارد.  
 (۳) آنورت، به غلظت فرآورده آنزیم انیدراز کربنیک حساس هستند.  
 (۴) گردنی، موجب ارسال مستقیم پیام به اعصاب سمپاتیک قلب می شوند.

۳۹۶

کاهش عملکرد ..... بر ..... در شرایط ..... بدنی، اثر ..... دارد.

- (۱) غده ی درون ریز فوق کلیه - میزان ضربان قلب - فعالیت - تحریکی  
 (۲) گیرنده های شیمیایی سرخرگ گردنی - ادامه سوخت و ساز سلولها - فعالیت - تحریکی  
 (۳) اعصاب پاراسمپاتیک - انتقال پیام انقباض در بافت هادی - عادی - تحریکی  
 (۴) گره ی سینوسی دهلیزی - میزان برون ده قلبی - فعالیت شدید - مهار

۳۹۷

کدام عبارت به درستی بیان نشده است؟

- (۱) اختلال در عمل کرد اندامهای لنفی موجب گسترش عفونت در بدن فرد می شود.  
 (۲) دی اکسید کربن، پتاسیم و هیدروژن تنها مواد شیمیایی گشادکننده رگ نیستند.  
 (۳) مواد شیمیایی تغییردهنده قطر رگ می توانند روی مویرگها تأثیر مستقیم داشته باشند.  
 (۴) تنها بخش های خاصی از شبکه هادی قلب با اعصاب پاراسمپاتیک در تماس هستند.

۳۹۸

چند مورد از موارد زیر برای تکمیل عبارت مقابل مناسب نیست؟ «..... به ..... وابسته .....».

- الف- کنترل میزان برون ده قلبی در حالت استراحت - فعالیت گره ی سینوسی دهلیزی - نیست  
 ب- باز شدن اسفنکترهای ابتدای مویرگی ماهیچه - ترشح هیدروژن و پتاسیم - است  
 ج- مهار شدن سلول های بافت هادی قلب - رشته های پاراسمپاتیکی عصبی - است  
 د- قرا گرفتن در حالت های ویژه ی فشار روانی - به ترشح بعضی هورمون ها از غدد درون ریز برای افزایش فشارخون - نیست

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۹۹ کدام عبارت درست است؟

- ۱) جهت حرکت خون در همه‌ی سیاه‌رگ‌های بدن انسان به سمت بالا است.
- ۲) ممکن نیست در یک سیاه‌رگ برخی دریاچه‌ها باز و برخی بسته باشند.
- ۳) به‌طور معمول فشار تراوشی مویرگ با بروز خیز رابطه‌ی معکوس دارد.
- ۴) با مسطح شدن دیافراگم ورود خون به سیاه‌رگ‌های نزدیک قلب تسهیل می‌شود.

۴۰۰ چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در کبد ورود ..... به فضای درونی مویرگ، به

..... وابسته است.»

- |   |   |
|---|---|
| الف- اوره - انحلال‌پذیری آن در لیپیدهای غشای سلول | ب- پروتئین - مصرف انرژی توسط سلول‌های پوششی     |
| ج- گلوکز - پر بودن منافذ مویرگی از مولکول‌های آب  | د- برخی مواد - پروتئین‌های محلول در پلاسمای خون |
| ۱ (۱)   | ۲ (۲)   |
| ۳ (۳)   | ۴ (۴)   |

۴۰۱ چند مورد از موارد زیر برای تکمیل عبارت مقابل مناسب نیست؟ «سلول‌های بافت پوششی مویرگ‌های ..... به‌طور

یک‌پارچه با یک‌دیگر در تماس .....»

- |  |   |
|--|---|
| الف- ماهیچه همانند مغز استخوان - هستند | ب- دستگاه عصبی مرکزی برخلاف جگر - هستند |
| ج- روده بر خلاف شش - نیستند            | د- بافت چربی همانند کلیه - نیستند       |
| ۱ (۱)                                  | ۲ (۲)                                   |
| ۳ (۳)                                  | ۴ (۴)                                   |

۴۰۲ به‌طور معمول (در) مویرگ‌های ..... .

- ۱) روده همانند بافت چربی، تنها عبور درشت‌مولکول‌ها کنترل می‌شود.
- ۲) مغز برخلاف طحال، غشای پایه یک‌پارچگی خود را حفظ کرده است.
- ۳) غدد درون‌ریز همانند جگر، حفره‌هایی را در اندام شکل می‌دهند.
- ۴) شش برخلاف کلیه، سلول‌های بافت پوششی از هم فاصله‌ی زیادی گرفته‌اند.

۴۰۳ کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر سلول بدن انسان تا مویرگ‌های مجاور خود حدود ۲۰ میکرومتر فاصله دارد.
- ۲) هر رگی که واجد حلقه‌ی ماهیچه‌ای باشد، نوعی سرخرگ کوچک است.
- ۳) یک سرخرگ کوچک می‌تواند با بیش از یک مویرگ در ارتباط باشد.
- ۴) تجزیه‌ی پروتئین‌های خون احتمال ایجاد ادم را کاهش می‌دهد.

۴۰۴ کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر رگی که فاقد دریاچه‌ی یک‌طرفه باشد، نوعی سرخرگ است.
- ۲) سرخرگ‌های کوچک بر خلاف سرخرگ‌های بزرگ‌تر در اثر تغییر میزان خون، تغییر قطر نمی‌دهند.
- ۳) مسدود شدن رگ لنفی احتمال بروز خیز را افزایش می‌دهد.
- ۴) فشار خون، تنها حاصل از فشاری است که بطن‌ها به رگ وارد می‌کنند.

- ۴۰۵) بخشی که بلافاصله در بخش ..... سلول‌های ..... قرار دارند، به‌طور حتم .....  
 (۱) خارجی - پوششی مویرگ - در کنترل مواد ورودی نقش مهمی دارد.  
 (۲) داخلی - پیوندی سرخرگ - دارای سلول‌هایی با قابلیت انقباض است.  
 (۳) خارجی - پیوندی سیاهرگ - در برابر ورود بیش از حد خون مقاومت می‌کند.  
 (۴) داخلی - پیوندی سرخرگ کوچک - در میزان ورود خون به مویرگ‌ها موثر است.

- ۴۰۶) چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «می‌توان گفت هر .....»  
 الف- رگ، از سه لایه‌ی اصلی پوششی، پیوندی و ماهیچه‌ای تشکیل شده است.  
 ب- سرخرگ، نسبت به افزایش جریان خون مقاومت شدیدی نشان می‌دهد.  
 ج- سیاهرگ، به کمک دریچه‌ی لانه کبوتری جریان خود را یک‌طرفه می‌نماید.  
 د- مویرگ، میزان جریان خون خود را به کمک بنداره‌ی مویرگی تنظیم می‌کند.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۴۰۷) چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟  
 الف- تفاوت فشار اسمزی و تراوشی مویرگ در ابتدا بیش‌تر از انتها است.  
 ب- صفر شدن اختلاف فشار تراوشی و اسمزی مویرگ به انتهای مویرگ نزدیک‌تر از ابتدای آن است.  
 ج- فشار تراوشی در مایع بین‌سلولی در سمت سیاهرگی مویرگ بیش‌تر از سمت سرخرگی آن است.  
 د- فشار اسمزی ابتدای مویرگ از فشار تراوشی انتهای مویرگ بیش‌تر است.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۴۰۸) به‌طور معمول قطر سرخرگ ششی زمانی افزایش پیدا می‌کند که .....  
 (۱) درست قبل از آن صدای دوم قلب شنیده شده است. (۲) موج P در نوار الکتروکاردیوگرام فرد ثبت می‌شود.  
 (۳) فشارخون در بطن‌های قلب رو به افزایش است. (۴) خون در دهلیزهای قلب در حال جمع شدن است.

- ۴۰۹) با توجه به شکل زیر که تغییرات فشار درون رگ‌ها و همچنین تبادل مواد بین مویرگ‌ها و مایع بین‌سلولی را نشان می‌دهد، می‌توان گفت .....  
 (۱) نمودار (۱) فشار اسمزی و نمودار (۲) فشارخون را نشان می‌دهد.  
 (۲) در بخش (a) مواد از درون مایع میان‌بافتی وارد مویرگ می‌شوند.  
 (۳) در بخش (c) فشار اسمزی مایع بین‌سلولی از پلاسما بیش‌تر است.  
 (۴) در نقطه‌ی (b) کم‌ترین جابه‌جایی مایع بین خون و بافت دیده می‌شود.

- ۴۱۰) چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کنند؟ «به‌طور معمول سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها ..... دارند.»

- الف- لایه‌ی ماهیچه‌ای نازک‌تر  
 ج- لایه‌ی پیوندی ضخیم‌تر  
 ه- میزان اکسیژن بیش‌تر  
 ب- مدخل قطورتر  
 د- دریچه‌های یک‌طرفه‌ی بیش‌تر  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۱۱ چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «به‌طور معمول در فاصله‌ی بین ..... در نوار

قلب یک فرد سالم و در حال استراحت .....».

الف- P تا Q - پیام تحریک انقباض از صفحات بینابینی دهلیزها به سمت بطن‌ها می‌روند.

ب- Q تا R - دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته و دریچه‌های سرخرگی باز هستند.

ج- R تا S - فشارخون در بطن‌های قطب کاهش پیدا می‌کند.

د- S تا T - مانعی برای ورود خون از بطن‌ها به درون سرخرگ‌ها وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۱۲ به‌طور معمول زمانی که در هر بطن قلب انسان بیش‌ترین حجم خون ممکن وجود دارد، ..... .

۱) صدای بسته شدن دریچه‌های سینی به گوش می‌رسد.

۲) فشارخون موجود در سرخرگ‌ها در حداقل میزان خود است.

۳) موج P در نمودار الکتروکاردیوگرام فرد ثبت می‌گردد.

۴) ۰/۴ ثانیه بعد، استراحت قلب آغاز می‌شود.

۴۱۳ کدام عبارت جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در زمان ثبت نمودار الکتروکاردیوگرام کمی قبل از موج T،

.....».

۱) مانعی برای ورود خون از سیاهرگ ششی به دهلیز چپ وجود ندارد.

۲) فشارخون موجب باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌شود.

۳) برای ورود خون از دهلیز راست به بطن راست مانعی وجود دارد.

۴) جریان خون مانع بسته شدن دریچه سینی شکل آئورت می‌شود.

۴۱۴ به‌طور معمول در یک فرد در حال استراحت در نقطه‌ای که دو نمودار الکتروکاردیوگرام متوالی به هم وصل می‌شوند،

..... .

۱) مانعی برای ورود خون به درون دهلیزهای قلب وجود دارد.

۲) گره‌ی سینوسی دهلیزی قلب در حال تولید و انتشار پیام الکتریکی است.

۳) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در قلب متحمل فشار می‌شوند.

۴) فشار حاصل از نیروی انقباض در بطن‌های قلب تغییر می‌کند.

۴۱۵ کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟

۱) کمی قبل از شنیده شدن صدای دوم قلب، موج T در حال ثبت شدن است.

۲) صدای اول قلب با حداقل حجم خون موجود در بطن‌ها هم‌زمان است.

۳) بعد از شنیده شدن صدای دوم قلب، فشار خون دهلیزها رو به کاهش می‌رود.

۴) صدای دوم قلب ۰/۴ ثانیه بعد از پایان استراحت عمومی شنیده می‌شود.

۴۱۶ در هر دوره‌ی قلبی به‌طور معمول هم‌زمان با ..... در قلب یک انسان سالم، دریچه‌های ..... هستند.

۱) فعالیت گره‌ی سینوسی دهلیزی - دولختی و سه‌لختی، بسته

۲) شروع پخش شدن پیام انقباض در میوکارد بطن‌ها - سینی سرخرگی، باز

۳) ورود پیام انقباض به گره دهلیزی بطنی - سینی سرخرگی، باز

۴) ورود پیام استراحت به بطن‌ها - دولختی و سه‌لختی، بسته

- ۴۱۷ به‌طور معمول در بدن یک انسان سالم و بالغ در تمام زمان‌هایی که ..... ، خون به ..... وارد ..... .
- ۱) دهلیزها در حال استراحت هستند - بطن‌ها - نمی‌شود.
  - ۲) بطن‌ها در حال انقباض هستند - دهلیزها - می‌شود.
  - ۳) دهلیزها در حال انقباض هستند - سرخرگ‌ها - می‌شود.
  - ۴) بطن‌ها در حال استراحت هستند - بطن‌ها - نمی‌شود.

- ۴۱۸ در هر بخشی از دوره‌ی قلبی یک انسان سالم که دریچه‌های دهلیزی بطنی در آن باز هستند، ..... .
- ۱) مانعی برای ورود خون به دهلیزهای قلب وجود دارد.
  - ۲) گره‌ی سینوسی دهلیزی قلب به‌طور خودبه‌خودی در حال انتشار تکانه‌های قلبی است.
  - ۳) دریچه‌های سینی ششی و سینی آنورتی متحمل فشار هستند.
  - ۴) پیام انقباض از گره دهلیزی بطنی، در سراسر بطن‌ها منتشر می‌شود.

- ۴۱۹ در بدن یک پسر ۲۰ ساله‌ی سالم و در حال استراحت، در هر دوره‌ی قلبی حدود ..... ثانیه ..... .
- ۱) ۰/۳ - خون از قلب وارد سرخرگ‌ها می‌شود.
  - ۲) ۰/۵ - خون به درون بطن‌های قلب وارد نمی‌شود.
  - ۳) ۰/۷ - بین صدای دوم قلب تا صدای اول بعدی فاصله است.
  - ۴) ۰/۴ - دریچه‌های سینی آنورتی و ششی بسته هستند.

- ۴۲۰ چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «به‌طور معمول در قلب یک انسان سالم و در حال استراحت .....» .

- الف- نسبت زمان دیاستول به سیستول در دهلیزها بیش‌تر از بطن‌ها است.
  - ب- مدت زمان بازبودن دریچه‌ی میترال از دریچه‌ی سینی آنورتی بیش‌تر است.
  - ج- فشاری که دریچه‌ی دولختی تحمل می‌کند از دریچه‌ی سه‌لختی بیش‌تر است.
  - د- هر زمان بطن در حال دیاستول باشد، دهلیزها در حال سیستول هستند.
  - ه- مدت زمانی که خون وارد دهلیزها می‌شود ۰/۲ ثانیه بیش‌تر از بطن‌ها است.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

- ۴۲۱ چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «دریچه‌ای در قلب انسان که بیش‌ترین فشار را در حین سیستول بطنی تحمل می‌کند، .....» .

- الف- مانع از برگشت خون به دهلیز راست می‌شود.
  - ب- در هر دوره‌ی قلبی بیش‌ از ۰/۳ ثانیه باز است.
  - ج- در ابتدای دیاستول بطنی بسته می‌شود.
  - د- به کمک رشته‌هایی به دیواره‌ی بطن چپ متصل است.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

- ۴۲۲ در فردی با قلب طبیعی ..... .

- ۱) در طول دیاستول بطنی، خون از دریچه‌های سینی‌شکل خارج می‌شود.
- ۲) در طول سیستول بطنی، فشار خون موجود در دهلیزها افزایش می‌یابد.
- ۳) در ابتدای دیاستول بطنی، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته می‌شوند.
- ۴) در ابتدای سیستول بطنی، دهلیزها دارای بیش‌ترین حجم خون هستند.



۴۲۳ چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در مرحله‌ی ..... ثانیه‌ای از دوره‌ی قلبی انسان، .....»

- الف- ۰/۳ - خون وارد بطن‌ها نمی‌شود.      ب- ۰/۱ - دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند.  
 ج- ۰/۴ - دریچه‌های سینی شکل بسته هستند.      د- ۰/۴ - خون وارد دهلیزها می‌شود.  
 ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۴۲۴ مسیرهای بین گرهی در حفره‌ای از قلب قرار دارند که .....  
 ۱) خون را از سیاهرگ‌های ششی دریافت می‌کند  
 ۲) خون را از طریق دریچه‌ی سینی آئورتی از قلب خارج می‌کند  
 ۳) خون را از طریق سرخرگ ششی به اندام‌ها می‌رساند  
 ۴) خون را از دریچه‌ی سه‌لختی قلب عبور می‌دهد

۴۲۵ چند مورد از موارد زیر، جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «نمی‌توان گفت پیام تحریک در ..... به کمک ..... منتشر می‌شود.»

- الف- دهلیز چپ - رشته‌های بافت گرهی      ب- دیواره‌ی خارجی بطن - صفحات بینابینی  
 ج- نوک بطن - رشته‌های بافت گرهی      د- حد فاصل دهلیزها و بطن‌ها - صفحات بینابینی  
 ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۴۲۶ کدام عبارت به درستی بیان نشده است؟  
 ۱) مدخل دریچه‌های دهلیزی بطنی از دریچه‌های سینی کوچک‌تر است.  
 ۲) مدخل بزرگ سیاهرگ بالایی از بزرگ سیاهرگ پایینی به دریچه‌ی سینی ششی نزدیک‌تر است.  
 ۳) بسته شدن دریچه‌ی میترا صدای طولانی‌تری از بسته شدن دریچه‌ی سینی ششی ایجاد می‌کند.  
 ۴) دهلیزهای انسان حداقل با سه رگ و بطن‌های انسان حداکثر با یک رگ در ارتباط هستند.

۴۲۷ در قلب یک انسان سالم و بالغ .....  
 ۱) سرخرگ ششی چپ در زیر قوس سرخرگ آئورت قرار می‌گیرد  
 ۲) دریچه‌ی دولختی نسبت به دریچه‌ی سه‌لختی بالاتر است  
 ۳) ضخامت میوکارد بطنی در برخی قسمت‌ها با میوکارد دهلیزی برابر است  
 ۴) یک رشته‌ی ماهیچه‌ای موجب ارتباط گره‌ی سینوسی دهلیزی به گره‌ی دهلیزی بطنی می‌شود

۴۲۸ کدام عبارت جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در ساختار قلب یک انسان سالم و بالغ، .....»  
 ۱) دیواره‌ی بین دهلیزها میوکارد نازک‌تری نسبت به دیواره‌ی بین بطن‌ها دارد  
 ۲) دریچه‌های سینی نسبت به دریچه‌های داخل قلب در سطح بالاتری قرار دارند  
 ۳) از قوس آئورت در بخش بالایی قلب، سه شاخه فرعی خارج می‌گردد  
 ۴) هر دهلیز با دو سیاهرگ و هر بطن با یک سرخرگ در ارتباط مستقیم است

۴۲۹ در قلب یک انسان بالغ و سالم، بیش‌ترین و کم‌ترین ضخامت میوکارد به ترتیب مربوط به کدام قسمت‌ها است؟  
 الف- دیواره‌ی بین بطنی      ب- دیواره‌ی جانبی بطن راست  
 ج- دیواره‌ی بین دهلیزها      د- دیواره‌ی جانبی بطن چپ  
 ۱) د و ج      ۲) د و الف      ۳) ب و ج      ۴) ب و الف

۴۳۰

- تحریک الکتریکی در بین سلول‌های عضله‌ی بطن‌ها، ..... منتشر می‌شود.  
 (۱) به واسطه‌ی گره دهلیزی بطنی  
 (۲) از محل اتصال تارهای ماهیچه‌ای  
 (۳) توسط الیاف گرهی دیواره‌ی بطن  
 (۴) از طریق بافت پیوندی میان تارهای ماهیچه‌ای

۴۳۱

در یک انسان بالغ و سالم که در حال استراحت است، بلافاصله پس از تمام شدن مرحله‌ی ۱/۰ ثانیه‌ای از دوره‌ی کار قلب:

- (۱) دریچه‌های سینی شکل بسته می‌شوند.  
 (۲) در بطن‌ها حداکثر مقدار خون وجود دارد.  
 (۳) تمام حفرات قلبی، وارد مرحله‌ی دیاستول می‌شوند.  
 (۴) خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.

۴۳۲

در کدام جانور، مقدار گازهای تنفسی خون خارج شده از قلب با خون وارد شده به قلب، می‌تواند تفاوت داشته باشد؟  
 (۱) کرم‌خاکی  
 (۲) ماهی  
 (۳) ملخ  
 (۴) سهره

۴۳۳

در کدام مرحله از ضربان قلب دریچه‌ی سه‌لختی بسته است؟  
 (۱) استراحت عمومی  
 (۲) انقباض بطن‌ها  
 (۳) انقباض بطن‌ها  
 (۴) انقباض دهلیزها

۴۳۴

کدام دریچه زودتر از سایر دریچه‌ها، خون غنی از اکسیژن را از خود عبور می‌دهد؟  
 (۱) دریچه‌ی سینی آنورت  
 (۲) دریچه‌ی میترا  
 (۳) دریچه‌ی سینی سرخرگ ششی  
 (۴) دریچه‌ی سه‌لختی

۴۳۵

چندتا از موارد زیر برای تکمیل جمله‌ی زیر نامناسب هستند؟

«در نقطه‌ای از الکتروکاردیوگرام طبیعی مقابل که با علامت

سؤال (?) نشان داده شده، .....»

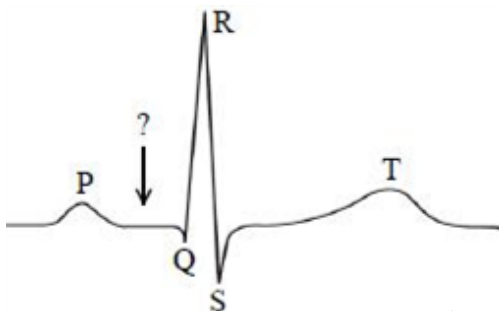
الف- دریچه‌های سینی بازاند.

ب- خون از بطن‌ها خارج می‌شود.

ج- دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته‌اند.

د- دریچه‌های سرخرگی بسته‌اند.

(۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴



۴ (۴)

۳ (۳)

۴۳۶

در ملخ ..... جانوری که در شکل مقابل می‌بینید،

قلب، خون ..... را از ..... دریافت می‌کند.

(۱) همانند - روشن - دستگاه تنفس

(۳) همانند - تیره - روده

(۲) برخلاف - روشن - دستگاه تنفس

(۴) برخلاف - تیره - روده

۴۳۷

در یک فرد سالم، در فاصله‌ی زمانی شروع صدای اول قلب تا خاتمه‌ی صدای دوم، کدام اتفاق روی نمی‌دهد؟

(۱) افزایش فشارخون در سرخرگ ششی

(۲) ثبت موج T در منحنی الکتروکاردیوگرام

(۳) کاهش فشارخود درون بطن‌ها

(۴) ثبت موج P در نوار قلب

۴۳۸

در یک چرخه کامل قلب، کمی قبل از شنیده شدن صدای طولانی‌تر و بم‌تر مربوط به دریچه‌های قلب، ..... .

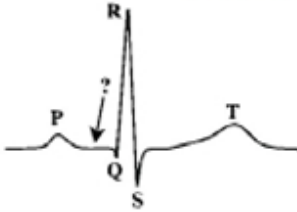
(۱) دریچه‌های سینی باز می‌شوند.

(۲) دهلیزها، تقریباً خالی از خون شده‌اند.

(۳) خون از بطن‌ها وارد سرخرگ‌ها می‌شود.

(۴) در الکتروکاردیوگرام، امواج T و QRS رسم شده‌اند.

۴۳۹ در نوار قلب مقابل و برای یک فرد سالم، علامت سؤال (?) محلی را نشان می‌دهد که ..... هستند.

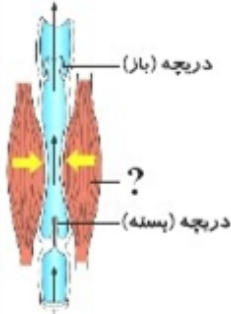


(۱) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته

(۲) دریچه‌های سینی بسته

(۳) بطن‌ها در حال انقباض

(۴) دریچه‌های سینی باز



۴۴۰ در شکل زیر، بخش مشخص شده با علامت سؤال دارای سلول‌های .....

(۱) منشعب است و طول آن‌ها به کندی کوتاه می‌شود.

(۲) غیر رشته‌ای است و فعالیت آن توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود.

(۳) غیر منشعب است و محتوی مقدار زیادی ذخیره‌ی سدیم می‌باشد.

(۴) رشته‌ای است و دارای سیستم پلاسم نامتجانس و تیره و روشن می‌باشد.

۴۴۱ بلافاصله پس از شنیدن صدای دوم قلب در یک فرد سالم .....

(۱) دریچه‌های سینی شکل بسته می‌شوند.

(۲) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.

(۳) مقداری خون درون بطن‌ها تجمع می‌یابد.

(۴) دهلیزها به حال انقباض در می‌آیند.

۴۴۲ کدام مورد می‌تواند جمله‌ی زیر را تکمیل کند؟ در همه‌ی کیسه‌تنان .....

(۱) بدنی سه لایه وجود دارد ولی خون یافت نمی‌شود.

(۲) سلول‌های پوشاننده‌ی کیسه‌ی گوارشی دارای مژک هستند.

(۳) جهت جریان آب درون کیسه، دو طرفه است.

(۴) سلول‌های پوشاننده‌ی کیسه‌ی گوارشی دارای تاژک هستند.

۴۴۳ رگی که به قلب فزل‌آلا و ملخ وارد می‌شود، به ترتیب و از راست به چپ، واجد چه نوع خونی است؟

(۱) تیره - روشن (۲) تیره - تیره (۳) روشن - تیره (۴) روشن - روشن

۴۴۴ تنگی دریچه‌های سینی آنورت موجب ..... می‌شود.

(۱) کاهش ارتفاع QRS

(۲) رشد مضاعف عضلات بطن چپ

(۳) افزایش فاصله زمانی PQ

(۴) کاهش فاصله زمانی RT

۴۴۵ یونی که افزایش آن در بدن از عوامل ایجاد خیز است .....

(۱) موجب تبدیل پروترومبین به ترومبین محلول در پلاسما می‌شود.

(۲) بر اثر افزایش آلدوسترون، به درون لوله‌ی پیچیده‌ی نزدیک ترشح می‌شود.

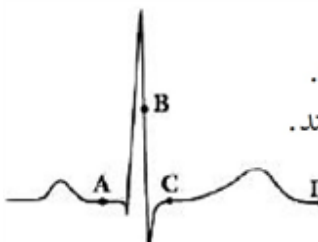
(۳) در غشای سلول‌ها توسط پمپ پروتئینی از سلول خارج می‌شود.

(۴) در ترشح کورتیزول از سلول‌های قشری فوق کلیه به خون نقش دارد.

- ۴۴۶ چند مورد از موارد زیر عبارت صحیحی را بیان می‌کند؟
- الف- رگ پشتی در کرم خاکی خون را به سمت سر جانور هدایت می‌کند.  
 ب- در ماهی، رگ دارای بیشترین فشار خون، سرخرگ شکمی دارای خون تیره است.  
 ج- فاصله بین دو صدای قلبی تقریباً  $0/3$  ثانیه است.  
 د- اگر تحریک ایجاد شده در گره سینوسی کندتر از حالت عادی به بطن‌ها هدایت شود، فاصله‌ی زمانی شروع موج تا انتهای موج قلبی زیادتر می‌شود.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۴۴۷ کدام عبارت در مورد قلب انسان، نادرست است؟
- ۱) میوکارد دهلیزها، جدا از میوکارد بطن‌ها، منقبض می‌شوند.  
 ۲) تحریکات طبیعی قلب، از طریق اتصالات سلولی منتشر می‌شوند.  
 ۳) نرسیدن خون به بخشی از میوکارد، موجب کاهش پتانسیل الکتریکی می‌شود.  
 ۴) دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، توسط رشته‌های گرهی به دیواره‌ی قلب متصل‌اند.
- ۴۴۸ درمحل ارتباط ماهیچه‌ی دهلیز با ماهیچه‌ی بطن، ..... و در دیواره‌ی بین دو بطن، ..... وجود دارد.
- ۱) بافت پیوندی عایق - گره دهلیزی، بطنی  
 ۲) گره اول - تارهایی از جنس بافت گرهی  
 ۳) تارهایی از جنس بافت گرهی - شبکه‌ی گرهی  
 ۴) بافت پیوندی عایق - تارهایی از جنس بافت گرهی

- ۴۴۹ کدام، فاقد سلول‌های ماهیچه‌ای است؟
- ۱) دریچه‌ها و گره‌های قلبی  
 ۲) صفاق و گره‌های قلبی  
 ۳) شبکه مویرگی و دریچه‌های قلبی  
 ۴) الیاف گرهی موجود در دیواره‌ی دو بطن

- ۴۵۰ با توجه به منحنی زیر، کدام عبارت درست است؟
- 
- ۱) در نقطه‌ی B برخلاف C، صدایی طولانی‌تر و بم‌تر از صدای دوم قلب شنیده می‌شود.  
 ۲) در نقطه‌ی D همانند A، سلول‌های مخطط و منشعب بطنی در حالت استراحت می‌باشند.  
 ۳) در نقطه‌ی C همانند B، جریان الکتریکی از سلول‌های دهلیزها به گره دوم منتقل می‌گردد.  
 ۴) در نقطه‌ی A همانند B، جریان الکتریکی به شبکه‌ی گرهی دیواره‌ی میوکارد بطن‌ها منتشر می‌شود.

- ۴۵۱ اگر در یک فرد، در نوار الکتروکاردیوگرام، فاصله‌ی موج R تا موج R بعدی  $0/6$  ثانیه باشد و در هر ضربان حدود  $70$  میلی‌لیتر خون از هر بطن خارج شود، برون‌ده قلبی حدوداً چند لیتر است؟
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      ۷ (۷)      ۸ (۸)

- ۴۵۲ «برون‌ده قلبی» عبارت است از:
- ۱) مقدار خونی که در هر ضربه از قلب خارج می‌شود.  
 ۲) مقدار خونی که در هر ضربه از هر بطن خارج می‌شود.  
 ۳) مقدار خونی که در هر دقیقه از قلب خارج می‌شود.  
 ۴) مقدار خونی که در هر دقیقه از هر بطن خارج می‌شود.



- ۴۵۳ شکل روبه‌رو، بخشی از الکتروکاردیوگرام را در انسان نشان می‌دهد:  
شروع انقباض بطن‌ها، تقریباً هم‌زمان با ثبت کدام بخش صورت می‌گیرد؟
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۴۵۴ در کدام یک، خون مستقیماً به فضای بین سلول‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت سلول جریان می‌یابد؟
- ۱ (۱) کرم خاکی ۲ (۲) ملخ ۳ (۳) موناوک ۴ (۴) هیدر

- ۴۵۵ کدام جمله درست است؟
- ۱ (۱) به طور طبیعی ترومبین در خون وجود دارد و باعث تبدیل فیبرینوژن به فیبرین می‌شود.  
۲ (۲) بخش عمده‌ی اکسیژن محلول در پلاسما به صورت ترکیب با هموگلوبین حمل می‌شود.  
۳ (۳) فشار کمینه، فشاری است که انقباض بطن روی سرخرگ وارد می‌کند.  
۴ (۴) بافت میوکارد دهلیز از سلول‌های منشعب تشکیل شده است.

- ۴۵۶ در نوار قلب زمان موج P کدام است؟
- ۱ (۱) کمی بعد از انقباض بطن‌ها  
۲ (۲) کمی قبل از استراحت عمومی  
۳ (۳) موقع انتشار پیام الکتریکی از گره ضربان‌ساز به یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها  
۴ (۴) به هنگام استراحت رفتن بطن‌ها

- ۴۵۷ کدام عبارت در مورد قلب انسانی سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟
- ۱ (۱) زایش تحریکات طبیعی قلب در سرتاسر بافت گرهی صورت می‌گیرد.  
۲ (۲) انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها، فقط از طریق بافت گرهی ممکن است.  
۳ (۳) گره دوم بزرگتر از گره اول است و به وسیله‌ی رشته‌هایی از بافت گرهی به یکدیگر مربوطند.  
۴ (۴) گره دوم شروع‌کننده‌ی تکانه‌های قلبی است.

- ۴۵۸ در یک فرد سالم با عملکرد طبیعی قلب .....  
۱ (۱) در طول دیاستول بطنی، دریچه‌های سینی باز هستند.  
۲ (۲) در طول سیستول بطنی، مقداری خون در دهلیزها جمع می‌شود.  
۳ (۳) در ابتدای دیاستول بطنی، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.  
۴ (۴) در ابتدای سیستول بطنی، فشار خون دهلیزها و بطن‌ها به طور ناگهانی افزایش می‌یابد.

- ۴۵۹ فرآیند انعقاد خون، به طور معمول با پیدایش کدام ماده در پلاسما آغاز می‌شود؟
- ۱ (۱) پروترومبیناز ۲ (۲) پروترومبین ۳ (۳) فیبرینوژن ۴ (۴) ترومبین

- ۴۶۰ خون کدام جانور فقط با سلول‌های دیواره‌ی قلب و رگ‌ها در تماس مستقیم است؟
- ۱ (۱) بندپایان ۲ (۲) ماهی حوض ۳ (۳) عروس دریایی ۴ (۴) ملخ

۴۶۱

کدام رابطه صحیح است؟

(۱) حجم ضربه‌ای = برون‌ده قلب × تعداد زنش‌های قلب در دقیقه

(۲) برون‌ده قلب =  $\frac{\text{حجم ضربه ای}}{\text{تعداد زنش های قلب در دقیقه}}$ (۳) برون‌ده قلب =  $\frac{\text{تعداد زنش های قلب در دقیقه}}{\text{حجم ضربه ای}}$ (۴) حجم ضربه ای =  $\frac{\text{برون ده قلب}}{\text{تعداد زنش های قلب در دقیقه}}$ 

۴۶۲

در شروع .....، صدای ..... قلب انسان شنیده می‌شود.

(۱) دیاستول دهلیزها - دوم

(۲) سیستول‌ها بطن‌ها - اول

(۳) سیستول دهلیزها - دوم

(۴) دیاستول بطن‌ها - اول

۴۶۳

در کدام بخش از دستگاه گردش مواد در ماهی، خون روشن جریان دارد؟

(۱) بطن (۲) دهلیز (۳) سرخک شکمی (۴) سرخرگ پشتی

۴۶۴

کدام عبارات درست هستند؟

الف) انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها فقط از طریق مسیرهای بین‌گرهی ممکن است.

ب) انقباض دهلیزها در فاصله زمانی ثابت موج P تا R در یک الکتروکاردیوگرام عادی رخ می‌دهد.

ج) حرکت خون در رگ‌های باریک‌تر به فشار نسبتاً کم‌تری نیاز دارد.

د) برون‌ده قلب عبارت از مقدار خونی است که در هر ضربان از قلب خارج می‌شود.

(۱) الف و د (۲) الف و ب (۳) ب و ج (۴) ج و د

۴۶۵

در یک انسان بالغ و سالم، در کل فاصله‌ی زمانی بین صدای دوم قلب در یک دوره‌ی کار قلبی تا صدای اول قلب در

دوره‌ی کار قلبی بعدی:

(۱) قلب در استراحت عمومی قرار دارد.

(۲) هیچ خونی از قلب خارج نمی‌شود.

(۳) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته‌اند.

(۴) سرعت جریان خون در آنورت، در حداکثر مقدار خود قرار دارد.

۴۶۶

شکل مقابل، منحنی الکتروکاردیوگرام در انسان را نشان می‌دهد. در نقطه‌ای که با علامت

فلش نشان داده شده است، به ترتیب، «بطن‌ها» و «دهلیزها» در چه وضعیتی قرار دارند؟

(۱) سیستول - دیاستول (۲) دیاستول - سیستول (۳) دیاستول - دیاستول (۴) سیستول - سیستول



۴۶۷

گزینه‌ی صحیح کدام است؟

(۱) کارکرد صحیح ویتامین B<sub>۱۲</sub> به‌وجود اسید فولیک وابسته است.

(۲) در انسان بالغ کبد در کاهش تعداد گلبول‌های قرمز و همچنین در افزایش تعداد گلبول‌های قرمز نقش دارد.

(۳) در انسان بخش اصلی آهن موجود در بدن در ساختمان آلبومین موجود در خون به‌کار می‌رود.

(۴) سلول‌های طحال با تخریب گلبول‌های قرمز پیر خون ماده‌ی رنگی صفرا یعنی بیلی‌روبین را می‌سازند.

۴۶۸ در ماهی‌ها ..... .

- (۱) به هر آبشش سرخرگ خون را وارد و سرخرگ خون را از آبشش خارج می‌سازد.
- (۲) سرخرگ ششی خون تیره را از قلب خارج می‌نماید.
- (۳) خون روشن به قلب وارد و خون روشن نیز از قلب خارج می‌شود.
- (۴) سرخرگ‌ها محل تبادلات گازهای تنفس می‌باشند.

۴۶۹ کدام نادرست است؟ به‌طور معمول در یک فرد بالغ، ..... .

- (۱) انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها از طریق بافت پیوندی غیرممکن است.
- (۲) خون جمع‌آوری شده از روده‌ی باریک از طریق سیاهرگ‌ها مستقیماً به قلب وارد می‌شود.
- (۳) کاهش سدیم بدن و افزایش پروتئین‌های خون در بهبود حالت ادم (خیز) مؤثر می‌باشد.
- (۴) لایه میانی قلب، میوکارد نام دارد و نوعی بافت ماهیچه‌ای است.

۴۷۰ بلافاصله پس از شنیدن صدای اول قلب در یک فرد سالم، ..... .

- (۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
- (۲) دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته می‌شوند.
- (۳) خون در دهلیزها جمع می‌شود.
- (۴) فشار خون در بطن‌ها شدیداً افت می‌کند.

۴۷۱ بافت گرهی قلب و پریکارد به‌ترتیب از چه نوع بافتی تشکیل شده‌اند؟

- (۱) ماهیچه‌ای - پوششی
- (۲) ماهیچه‌ای - پیوندی
- (۳) پیوندی - پوششی
- (۴) عصبی - پیوندی

۴۷۲ وضع دریچه‌ی دولختی و سینی آنورت در هنگام انقباض بطن چپ به‌ترتیب چگونه است؟

- (۱) باز و بسته
- (۲) هر دو باز
- (۳) هر دو بسته
- (۴) بسته و باز

۴۷۳ نقش اصلی واکوئل ضرباندار در آغازیان چیست؟

- (۱) ذخیره و انباشته کردن مواد غذایی در سلول
- (۲) خارج کردن آمونیاک و مواد دفعی از سلول
- (۳) خارج کردن آب از درون سلول
- (۴) گوارش مواد غذایی درون سلول

۴۷۴ کدامیک به‌طور طبیعی در پلاسمای خون یافت نمی‌شود؟

- (۱) هموگلوبین
- (۲) فیبرینوژن
- (۳) گلوبولین
- (۴) پروترومبین

۴۷۵ در انسان، رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده‌اند، نمی‌توانند .....

- (۱) سبب انقباض هم‌زمان سلول‌های هر دو بطن شوند.
- (۲) سبب انقباض همه‌ی تارهای میوکارد قلب شوند.
- (۳) در باز شدن دریچه‌های سرخرگی نقش داشته باشند.
- (۴) تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت خود را تغییر دهند.

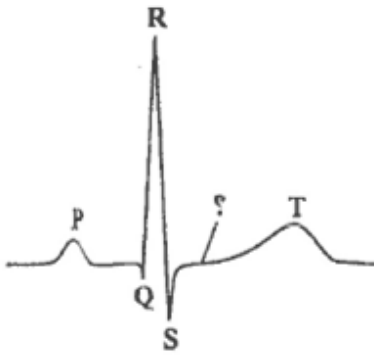
۴۷۶ چند مورد در ارتباط با دستگاه گردش خون ملخ، درست است؟

- (الف) خون غنی از گازهای تنفسی، توسط چند منفذ به قلب وارد می‌شود.
- (ب) خون از طریق منافذ دریچه‌دار قلب، در اختیار سلول‌ها قرار می‌گیرد.
- (ج) بخش‌های حجیم‌شده‌ای از رگ پستی، خون را به نواحی جلویی بدن می‌رانند.
- (د) یک رگ شکمی، خون را به نواحی عقبی بدن هدایت می‌کند.

- (۱) الف
- (۲) ب
- (۳) ج
- (۴) د

۴۷۷

- در نقطه‌ای از منحنی روبه‌رو که با علامت سؤال مشخص گردیده، .....  
 (۱) بطن‌ها جهت انقباض آماده می‌شوند.  
 (۲) همه‌ی حفرات قلب در حال استراحت می‌باشند.  
 (۳) مانعی برای ورود خون به بطن چپ وجود دارد.  
 (۴) دریچه‌های دهلیزی - بطنی، باز و دریچه‌های سرخرگی، بسته می‌باشند.

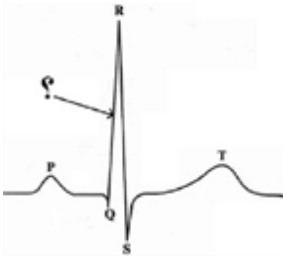


۴۷۸

- در یک چرخه‌ی کامل ضربان قلب انسان بالغ، مدت زمان ..... بیش‌تر از مدت زمان ..... است.  
 (۱) خروج خون از دهلیزها - ورود خون به بطن‌ها  
 (۲) باز بودن دریچه‌های سینی - بسته بودن دریچه‌های سینی  
 (۳) ورود خون به دهلیزها - خروج خون از بطن‌ها  
 (۴) بسته بودن دریچه‌ی دو لختی - باز بودن دریچه‌ی سه لختی

۴۷۹

- در نقطه‌ای از منحنی زیر که با علامت سؤال مشخص گردیده، .....  
 (۱) دهلیزها خود را برای انقباض آماده می‌کنند.  
 (۲) همه‌ی حفرات قلب در حال استراحت می‌باشند.  
 (۳) مانعی برای خروج خون از دهلیز راست وجود دارد.  
 (۴) مانعی برای خروج خون از بطن چپ وجود دارد.



۴۸۰

- در بطن‌های قلب انسان، ..... خون بیش‌تری نسبت به مواقع دیگر وجود دارد.  
 (۱) بین صدای اول و دوم (۲) هنگام ثبت موج P (۳) هم‌زمان با صدای اول (۴) هم‌زمان با صدای دوم

۴۸۱

- کدام از انواع بافت ماهیچه‌ای است؟  
 (۱) دریچه‌هایی که بین دهلیزها و بطن‌ها قرار دارند.  
 (۲) بافتی که سلول‌های یک ماهیچه را کنار یک‌دیگر نگه می‌دارد.  
 (۳) بافتی که اندام‌های موجود در حفره‌ی شکمی را از خارج به هم وصل می‌کند.  
 (۴) رشته‌هایی که گره اول و دوم بافت گرهی را به یک‌دیگر مربوط می‌سازد.

۴۸۲

- کدام، در مورد سرخرگ‌های انسان نادرست است؟  
 (۱) با داشتن ماهیچه‌های صاف فراوان، مقدار خون بافت‌ها را تغییر می‌دهند.  
 (۲) با داشتن قطر زیاد و مقاومت کم، حجم زیادی خون در خود جای می‌دهند.  
 (۳) با داشتن دیواره‌ی قابل ارتجاع، سبب جریان پیوسته‌ی خون در رگ‌ها می‌شوند.  
 (۴) با داشتن دیواره‌ی قابل ارتجاع، مانع صفر شدن فشار خون در رگ‌ها می‌شوند.

۴۸۳

- نوع بافت در ..... از نوع پیوندی نیست.  
 (۱) برون‌شامه قلب و دریچه‌ی دولختی  
 (۲) پرده جنب و صفاق  
 (۳) درون‌شامه قلب و دیواره‌ی مویرگ‌ها  
 (۴) برون‌شامه قلب و لایه‌ی زیرمخاطی روده



۴۸۴ در هر دوره‌ی کار قلب، دریچه‌های سینی حدوداً چند دهم ثانیه بسته و دریچه‌ی دولختی حدوداً چند دهم ثانیه باز هستند؟

- (۱)  $0/3 - 0/1$  (۲)  $0/5 - 0/4$  (۳)  $0/3 - 0/5$  (۴)  $0/5 - 0/5$

۴۸۵ رگی که مواد غذایی و اکسیژن را برای مغز کبوتر و ماهی تأمین می‌کند به ترتیب (راست به چپ) از کدام منشأ گرفته است؟

- (۱) قلب - دستگاه تنفس (۲) دستگاه تنفس - قلب  
(۳) قلب - قلب (۴) دستگاه تنفس - دستگاه تنفس

۴۸۶ در واکنش مقابل به جای علامت سؤال (؟) چه چیزی می‌توان نوشت؟ پروتئین فعال  $\rightarrow$  پروتئین غیرفعال  
(۱) ترومبین و HCl (۲) پروترومبیناز و HCl (۳) رنین و پپسین (۴) فیبرینوژن و پپسین

۴۸۷ صدای دوم قلب مربوط به کدام مرحله است و در چه زمانی از نوار قلب شنیده می‌شود؟

- (۱) دیاستول بطن‌ها - کمی بعد از موج T (۲) سیستول بطن‌ها - کمی بعد از موج S  
(۳) دیاستول بطن‌ها - کمی قبل از موج T (۴) سیستول بطن‌ها - کمی قبل از موج S

۴۸۸ در انسان، در طول مدت سیستول بطنی، دریچه‌ی ..... باز و در طول مدت استراحت عمومی، دریچه‌ی ..... بسته است.

- (۱) سینی شکل - سه‌لختی (۲) دولختی - سه‌لختی (۳) سینی شکل - سینی شکل (۴) دولختی - سینی شکل

۴۸۹ زندگی در ارتفاعات، باعث ..... ترشح اریتروپویتین و ..... تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان می‌شود.  
(۱) کاهش - کاهش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - افزایش (۴) افزایش - افزایش

۴۹۰ در کرم خاکی ...

- (۱) منافذ قلب در هنگام انقباض قلب بسته‌اند.  
(۲) یک قلب لوله‌ای شکل وجود دارد.  
(۳) خون در تماس مستقیم با سلول‌ها است.  
(۴) جهت جریان خون در رگ پشتی و رگ شکمی، خلاف جهت هم می‌باشد.

۴۹۱ پیراشامه قلب از چه نوع بافتی تشکیل شده است؟

- (۱) پیوندی (۲) پوششی (۳) ماهیچه‌ای (۴) مخاطی

۴۹۲ کمبود کدام یک سبب ایجاد خیز (ادم) می‌شود؟

- (۱) کلسیم (۲) سدیم (۳) آلبومین (۴) گلوکز

۴۹۳ در قلب انسان بالغ، اولین نقطه‌ای که تحریک شروع می‌شود، کدام یک است؟

- (۱) دهلیز راست (۲) دهلیز چپ (۳) بطن راست (۴) بطن چپ

۴۹۴ جریان خون در ماهی قزل‌آلا ..... و در قورباغه ..... است.

- (۱) ساده - ساده (۲) مضاعف - مضاعف (۳) ساده - مضاعف (۴) مضاعف - ساده

- ۴۹۵) بلافاصله پس از شنیدن صدای اول قلب در یک فرد سالم، .....  
 (۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.  
 (۲) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.  
 (۳) خون در دهلیزها جمع می‌شود.  
 (۴) فشار خون در بطن‌ها شدیداً افت می‌کند.

- ۴۹۶) دستگاه گردش خون در کدام جانور، خون روشن را به دهلیز قلب بر نمی‌گرداند؟  
 (۱) تمساح (۲) قورباغه (۳) کرم خاکی (۴) ماهی

- ۴۹۷) یاخته‌های خونی قرمز با افزایش سن در .....، آسیب دیده و از بین می‌روند و با تولید و ترشح اریتروپویتین از ..... در سلول‌های زاینده مغز استخوان ساخته می‌شوند.  
 (۱) کلیه‌ها و طحال - کلیه‌ها و کبد  
 (۲) کبد و طحال - کلیه‌ها و کبد  
 (۳) کلیه‌ها و کبد - کبد و طحال  
 (۴) کبد و طحال - کلیه‌ها و طحال

- ۴۹۸) در مراحل انعقاد خون ماده‌ای که موجب چسبندگی پلاکت‌ها به یکدیگر می‌شود، از ..... آزاد می‌شود.  
 (۱) سلول‌های بافت پیوندی (۲) گرده‌ها (۳) سلول‌های مویرگی (۴) گلبول‌های سفید

- ۴۹۹) در زمان رسم الکتروکاردیوگرام یک انسان سالم در فاصله‌ی P تا Q:  
 (۱) دریچه‌های سینی بسته است.  
 (۲) دریچه‌های سینی باز است.  
 (۳) دریچه‌های دو لختی و سه لختی بسته است.  
 (۴) خون از بطن‌ها خارج شده است.

- ۵۰۰) در زمانی که با گوشی صدای دوم قلب انسانی سالم شنیده می‌شود، بلافاصله .....  
 (۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.  
 (۲) مقدار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد.  
 (۳) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.  
 (۴) دهلیزها شروع به انقباض می‌نمایند.

۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سؤال در ارتباط با اندام کبد است که همه موارد در ارتباط با آن صحیح هستند.

۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱- پیراشامه، ۲- برون‌شامه، ۳- ماهیچه قلب، ۴- درون‌شامه‌ای است. درون‌شامه همانند پیراشامه، دارای بافت پوششی سنگفرشی است که یاخته‌هایی با فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند.

۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یاخته‌های یقه‌دار در اسفنج‌ها دیده می‌شوند. در اسفنج‌ها به‌جای گردش درونی مایعات، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود.

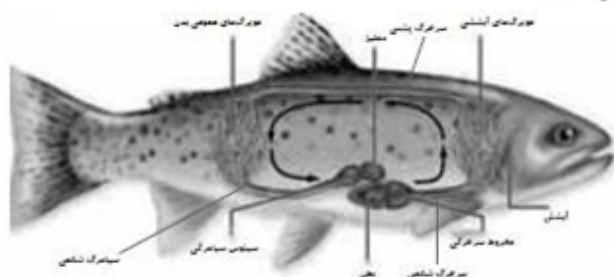
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هیدر و پلاناریا فاقد سامانه گردش خون هستند.

گزینه (۲): برای کرم پهن پلاناریا صادق نیست.

گزینه (۳): برای کرم خاکی صادق نیست.

۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد «الف» صحیح است. بررسی موارد:



الف) در قلب ماهی تنها خون تیره جریان دارد، پس در مخروط سرخرگی همانند سینوس سیاهرگی خون تیره دیده می‌شود.

ب و ج) رگی که مستقیماً خون را به سطح تنفس می‌برد، سرخرگ شکمی و رگی که مستقیماً خون را از سطح تنفس خارج می‌کند، سرخرگ پشتی است.

د) مزیت این سیستم، انتقال خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها است، نه تمام مویرگ‌های بدن، زیرا به مویرگ‌های ناحیه آبششی، خون کم‌اکسیژن برای تبادل وارد می‌شود.

۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آنزیم پروترومبیناز توسط بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده در طی خونریزی ایجاد می‌شود و به‌طور طبیعی در خوناب وجود ندارد.

۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی شامل گویچه‌های قرمز هسته‌دار، مگاکاربوسیت‌ها، گویچه‌های سفید دانه‌دار (انوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها و نوتروفیل) و گویچه سفید بدون دانه مونوسیت می‌باشد. هیچ‌یک از موارد صحیح نیستند.

الف و ب) مگاکاربوسیت و گویچه‌های قرمز هسته‌دار وارد خون نمی‌شوند.

ج) برای مونوسیت و گویچه قرمز هسته‌دار صادق نیست.

د) تنها برای گویچه قرمز هسته‌دار صادق است.

۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جریان توده‌ای به خروج مواد در اثر بالا بودن فشار تراوشی از منافذ بین مویرگ‌ها و بازگشت آن به مویرگ در نتیجه بالا رفتن فشار اسمزی نسبت به فشار تراوشی رخ می‌دهد. گلوکز، آمینو اسید  $K^+$  و  $Na^+$  از منافذ بین مویرگ‌ها مبادله می‌شوند.

۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) فشار کمینه در هنگام استراحت قلب (استراحت عمومی با طول زمان ۰/۴ ثانیه) دیده می‌شود.

ب) سرخرگ‌ها در هنگام انقباض بطن‌ها گشاد شده تا خون رانده شده از بطن را در خود جای دهند و در زمان استراحت بطن‌ها جمع می‌شوند و خون را با فشار به جلو می‌رانند. تغییر حجم سرخرگ، به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود.

ج) تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.

د) بیش‌تر سرخرگ‌ها در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند.

۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انقباض دهلیزی در چرخه قلب حدود ۰/۱ ثانیه و بسیار زودگذر است. در انتهای این بخش از چرخه، بطن‌ها به‌طور کامل از خون پر می‌شوند که در این زمان منحنی نوار قلب در حال ترسیم موج QR می‌باشند.

۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بسته بودن دریچه‌های سینی حدود ۰/۵ ثانیه، خروج خون از بطن‌ها و پر شدن دهلیزها حدود ۰/۳ ثانیه و پخش پیام الکتریکی در میوکارد دهلیزها (رسم موج P) حدوداً کم‌تر از ۰/۱ ثانیه می‌باشد.

۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شبکه هادی قلب دو گره دارد، گره اول یا گره سینوسی - دهلیزی (پیشاهنگ یا ضربان‌ساز و یا گره بزرگ‌تر) و گره دوم یا گره دهلیزی - بطنی (گره کوچک‌تر). از بین موارد، مورد «الف» تنها برای گره اول صادق است و موارد «ب»، «ج» و «د» برای هر دو گره صادق‌اند.

۱۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کیسه محافظت‌کننده قلب از دو لایه به نام پیراشامه و برون‌شامه تشکیل شده است. در هر دو لایه بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که حاوی رشته‌های کلاژن می‌باشد. برون‌شامه با میوکارد (بافت ماهیچه‌ای قلب) در اتصال است. در هر دو لایه ممکن است بافت چربی (بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی) جمع شود. در هر دو لایه بافت پوششی سنگ‌فرشی وجود دارد که در غشای پایه خود واجد شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

۱۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور سؤال به ترتیب دریچه دولختی و دریچه سینی آئورتی است. با توجه به شکل و فعالیت کتاب درسی، دریچه‌های دهلیزی بطنی نظیر دریچه دولختی، برخلاف دریچه‌های سینی در تماس با طناب‌های ارتجاعی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دریچه‌های سینی سه قطعه‌ای هستند.

گزینه (۳): هیچ‌یک از دریچه‌های قلبی و سینی، بافت ماهیچه‌ای ندارند.

گزینه (۴): وجود بافت پیوندی (اسکلت فیبری) به استحکام دریچه‌ها کمک می‌کند.

۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نقطه E که حدوداً  $0/1$  ثانیه اول انقباض بطن‌ها دیده می‌شود ممکن است بخش قابل توجهی خون بطنی خارج نشده باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در نقطه D آغاز انقباض بطن‌ها دیده می‌شود بنابراین خطوط Z در تارهای ماهیچه‌ای به هم نزدیک می‌شوند.

گزینه ۲: نقطه F زمان صدای دوم را نشان می‌دهد که ۴ دریچه بسته است.

گزینه ۳: دقت کنید قبل از ثبت هر موج فعالیت الکتریکی آن بخش انجام می‌شود پس فعالیت الکتریکی دهلیزها قبل از ثبت موج P یعنی نقطه A دیده می‌شود.

۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد الف، ب، ج و ه صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) فعالیت میوکارد برون‌ده قلبی را بالا می‌برد افزایش حجم دهلیز مربوط به دیاستول بطن است. (جواب)

ب) فعالیت گره سینوسی ضربان قلب را بالا می‌برد فشارخون مربوط به سیستول بطن است. (جواب)

ج) فشار اسمزی پلاسما میزان خوناب را تغییر می‌دهد تنظیم pH مربوط به یون  $H^+$  است. (جواب)

د) فشار خون می‌تواند مانع سیستول بطن شود و بطن به تدریج بزرگ شده و موج QRS بلندتر ثبت شود.

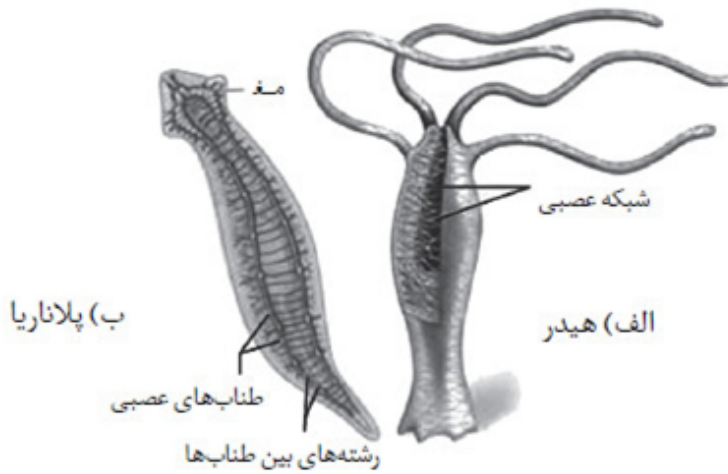
ه) به دنبال تسریع انتشار تحریک‌ها در قلب ممکن است برون‌ده قلب افزایش یابد نه برعکس (جواب)

۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در دوره‌ی کار قلب یک انسان سالم در حال استراحت، صدای اول قلب را در شروع انقباض بطن‌ها که مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی قلبی است، می‌شنویم.  $0/1$  ثانیه قبل از این اتفاق، انقباض دهلیزها شروع شده که ناشی از این است که تحریکات بافت گرهی در سرتاسر بافت میوکارد دهلیزها منتشر شده است. (همیشه اول تحریک را داریم و بعد عمل). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱:  $0/3$  ثانیه پس از صدای اول قلب، پایان انقباض بطن‌ها را داریم؛ اما قبل از اتمام انقباض بطن‌ها فشارخون آئورت به حد پیشینه می‌رسد.

گزینه ۳: قبل از شنیده شدن صدای اول قلب در ابتدای انقباض بطن‌ها، تحریکات از گره دهلیزی - بطنی به دیواره‌ی بین دو بطن منتقل می‌شود و موج Q را در منحنی قلب‌نگاره ایجاد می‌کند.

گزینه ۴:  $0/4$  ثانیه قبل از این اتفاق معادل  $0/1$  ثانیه بعد از شروع عمومی است که مانعی برای خروج خون از حفرات بالایی قلب وجود ندارد؛ ولی در استراحت عمومی دریچه‌های سینی بسته هستند و خون اجازته‌ی خروج از بطن‌ها را ندارد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۳ درست است زیرا یاخته‌های جانوری قند گلیکوژن را ذخیره و هنگام نیاز آنرا تجزیه کرده، گلوکز حاصل را استفاده می‌کنند. از آنجایی که همه یاخته‌های یک پریاخته‌ای از یاخته‌ی ابتدایی تخم به وجود می‌آیند پس ژن‌نمودشان یکسان و اگر یکی توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کننده‌ی گلیکوژن را داشته باشد بقیه‌ی یاخته‌های آن موجود نیز این توانایی را خواهد داشت.

رد گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی ۱: جانورانی که کیسه‌ی گوارشی دارند مانند هیدر و کرم پهن پلاناریا درست است که هیدر شبکه‌ی عصبی داشته فاقد دستگاه عصبی مرکزی است اما کرم پهن نردبان عصبی دارد در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. مغز و دو طناب عصبی متصل به آن که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند.

بخش مرکزی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند. دو طناب عصبی موازی با رشته‌هایی به هم متصل شده‌اند و ساختار نردبان ماندی را ایجاد می‌کنند. رشته‌های کوچک‌تر متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

گزینه‌ی ۲: دارا بودن یاخته‌های تاژک‌دار در هیدر دلیل بر وجود یاخته‌های تاژک‌دار در جدار تمام جانورانی که کیسه‌ی گوارشی دارند نمی‌شود.

گزینه‌ی ۴: در حد کتاب هیدر و پلاناریا منظور صورت تست بوده دارای کیسه‌ی گوارشی می‌باشند و این‌ها جانور و جانوران دارای راکیزه (میتوکندری) نیز هستند پس ژنگان یا ژنوم که به کل محتوای ماده‌ی وراثتی گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای ماده‌ی وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی. طبق قرارداد، ژنگان هسته‌ای را معادل مجموع‌های شامل یک نسخه از هر یک از انواع فام‌تن‌ها در نظر می‌گیرند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر شش‌ها بیش از حد پر شوند، آنگاه ماهیچه‌های صاف دیواره نایژه‌ها و نایژک‌ها بیش از حد کشیده می‌شوند که خطرناک است. در این صورت، از این ماهیچه‌ها پیامی توسط یاخته‌های عصبی حسی به مرکز تنفس در بصل‌النخاع ارسال می‌شود که بلافاصله ادامه‌ی دم را متوقف می‌کند. توقف دم باعث جلوگیری از انقباض بیش تر ماهیچه‌های دمی (دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی) می‌گردد پس فاصله خطوط Z در تارهای ماهیچه‌ای آن‌ها بیش تر از این کم نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - تک یاخته‌هایی مانند پارامسی و باکتری‌ها فاقد دستگاه تنفسی هستند. دقت کنید که صورت تست درباره‌ی دستگاه تنفس سؤال کرده است!

گزینه ۲: نادرست - این درست است که چون افزایش کربن‌دی‌اکسید نسبت به کاهش اکسیژن خطرناک‌تر است، طبعاً بدن ما زودتر به آن پاسخ می‌دهد ولی دقت کنید که پیام‌های مربوطه به بصل‌النخاع می‌رسند نه پل مغزی (که در پشت بطن چهارم قرار دارد)

گزینه ۳: نادرست - کلیه دوزیستان شبیه ماهی‌های آب شیرین است و پوست در دوزیستان، ساده‌ترین ساختار تنفسی در اندام‌های تنفسی مهره‌داران (نه تمام جانوران) است.

پیام مشاوره‌ای طراح درباره این تست: بخش تنظیم دستگاه تنفسی و همچنین مقایسه دستگاه‌های جانوران مختلف، در کتاب زیست‌شناسی نظام جدید از بخش‌های تغییر یافته است و احتمال سوال از آن بسیار زیاد است. توصیه می‌شود علاوه بر خلاصه کردن مطالب و مطالعه به صورت مقایسه‌ای، مطالب مربوط به هر جاندار در فصل‌های مختلف را خودتان گردآوری کرده و در کنار هم یادداشت و مرور کنید.

البته قطعاً در بازار هم کتاب‌هایی هست که این کار را برای شما انجام دهد، ولی مطمئن باشید هیچ‌کدام از آن‌ها اثر کاری را که خودتان انجام می‌دهید ندارد. نهایتاً اگر کتاب مطمئن (نه لزوماً معروف) این کار را انجام داده بود می‌توانید از آن برای تایید کاری که کرده‌اید استفاده کنید.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) و (د) درست و موارد (ج) و (ه) نادرست هستند.

بررسی هریک از موارد:

(الف) درست - سلوم یا حفره عمومی، فضای بین بخش خارجی لوله گوارش و دیواره داخلی بدن در اکثر بی‌مهرگان و تمام مهره‌داران وجود دارد. کلیه مربوط به مهره‌داران است.

(ب) درست - با مقایسه تصویر ۴۱ فصل ۲ و تصویر ۲۸ فصل ۴ سال دهم در می‌یابیم که کمان‌های رگی (قلب‌های کمکی) کرم خاکی، اطراف مری و بین حلق تا چینه‌دان قرار گرفته‌اند.

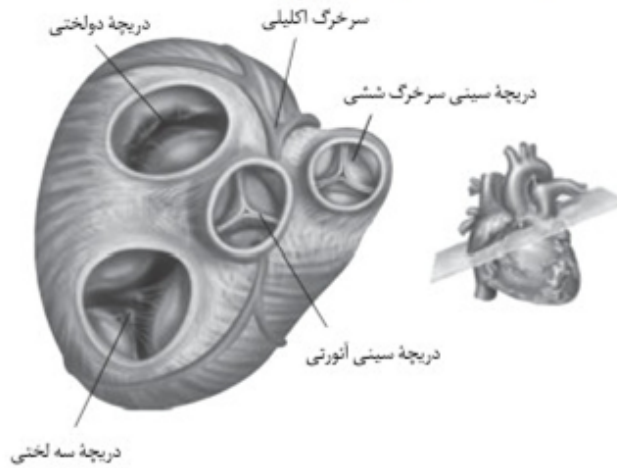
(ج) نادرست - شبکه مویرگی درون تیغه‌های آبشش‌های ماهی، خون تیره را از انشعابات سرخرگ شکمی دریافت می‌کنند.

(د) درست - سازوکار تهویه‌ای مربوط به جانداران دارای شش است و سازوکار تهویه‌ای با فشار مثبت در دوزیستان و برخی خزندگان دیده می‌شود.

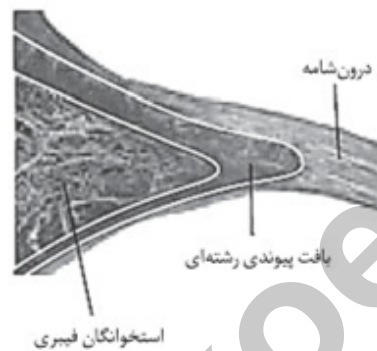
دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران همگی گردش خون مضاعف دارند که طی یک گردش کامل آن خون دوبار از قلب عبور می‌کند.

(ه) نادرست - در متانفریدی‌های کرم خاکی، قیف مؤکدار در یک حلقه و منفذ ادراری در حلقه مجاور قرار دارد پس امکان ندارد تمام حلقه‌ها دارای منفذ ادراری باشند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سؤال با توجه به تصویر زیر طرح شده است:



کمی بالاتر از دریچه‌ی سینی آنورت، سرخرگ‌های اکلیلایی برای ماهیچه خود قلب، از آن خارج می‌شوند. در تصویر زیر می‌بینیم که بخش‌هایی از دریچه وجود دارد که درون شامه دارد ولی استخوانگان فیبری ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست - جلوترین دریچه، دریچه‌ی ۳ لختی است و می‌دانیم هنگام انقباض بطن بسته است (هنگام موج S تا اواخر T بسته‌اند).

گزینه ۲: درست - دریچه‌ی سینی سرخرگ ششی، در سمت چپ دریچه‌ی سینی آنورت قرار دارد و هنگام انقباض بطن‌ها باز است توجه کنید که در این گزینه گفته نشده «در تمام زمان تحریک بطن‌ها باز است» و گرنه این گزینه هم نادرست می‌بود.

گزینه ۴: درست - از دریچه‌های سینی سرخرگ ششی و سه‌لختی، خون تیره عبور می‌کند که هر دو به دریچه‌ی سینی آنورت نزدیک‌ترین تا دریچه‌ی ۲ لختی



۲۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی صدای گنگ شنیده می‌شود که این دریچه‌ها همیشه در تماس با خون حاوی اکسیژن هستند (نمی‌شود خون اکسیژن نداشته باشد، مقدار اکسیژن خون تغییر می‌کند) - توسط جریان خون باز می‌شوند و توسط الیاف‌هایی به برآمدگی‌های ماهیچه بطن متصل هستند - دقت شود که دریچه سه لختی در مجاورت گره قرار دارد نه دو لختی (میترال)

۲۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در صورت افزایش فعالیت سلول‌های درون‌ریز کلیه، اریتروپویتین بیش‌ترین تولید می‌شود که منجر به تولید گلبول قرمز می‌شود - در ساخت گلبول قرمز ویتامین B و اسید فولیک نیاز است. پس میزان مصرف این ویتامین‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) به دنبال افزایش پتاسیم فشار خون کاهش می‌یابد.

۳) در صورت عدم ترشح سورفاکتانت از یاخته‌های نوع II - ماهیچه‌های بین دنده‌ای نیاز به انقباض شدیدتر (تولید ADP بیشتر) دارند.

۴) در صورت افزایش فعالیت سلول‌های کناری میزان ویتامین B در دسترس بدن افزایش می‌یابد و تولید گلبول‌های قرمز درست صورت می‌گیرد.

۲۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در هنگام انقباض بطن فشار خون بیشینه است که در این هنگام از بزرگ سیاهرگ زیرین، زیرین و کرونر خون وارد دهلیز راست می‌شود.

۲۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لایه سوم از داخل قلب، لایه‌ی اپی‌کارد است که همانند لایه سوم مری از خارج (لایه زیر مخاط) واجد بافت پیوندی بوده و هر دو دارای رگ (پاسخ کند از طریق هورمون) و اعصاب (پاسخ سریع) هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: لایه اول از خارج پریکارد است و لایه سوم نای از داخل لایه‌ی غضروفی ماهیچه‌ای است که فاقد بافت پوششی در نظر می‌گیریم.

گزینه‌ی ۲: لایه دوم از داخل میوکارد و لایه دوم از خارج نای لایه غضروفی ماهیچه‌ای است؛ که هر دو واجد بافت‌های پیوندی (به ترتیب استخوانگان فیبری و غضروف) و ماهیچه‌ای هستند.

گزینه‌ی ۴: لایه چهارم از خارج، لایه درون‌شامه است و لایه چهارم از داخل مری لایه‌ی بیرونی است که هر دو واجد بافت پیوندی و در نتیجه کلاژن‌اند.

۲۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشارخون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند از سرعت این بازگشت مایعات از بافت به خون بکاهد. در نتیجه، مواد خارج شده از مویرگ به خون بازمی‌گردد. در این حالت، بخش‌هایی از بدن، متورم شده که به آن خیز یا ادم می‌گویند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترشح آلدوسترون با افزایش بازجذب سدیم و افزایش فشار تراوشی احتمال ادم را افزایش می‌دهد. کاهش فشار درون سیاهرگ‌ها احتمال ادم را کاهش می‌دهد. در جریان ورزش و بعضی بیماری‌ها نشت مواد از دیواره مویرگ‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: ترشح هورمون ADH با افزایش جذب و فشار تراوشی احتمال خیز را افزایش می‌دهد. کاهش مصرف مایعات نیز احتمال ادم را افزایش می‌دهد. اختلال در لایه پروتئینی مویرگ کلیه باعث خروج پروتئین‌ها از بدن و کاهش فشار اسمزی خون شده که برگشت مایعات از بافت‌ها به خون را کاهش می‌دهد.

گزینه ۳: افزایش ساخت پروتئین‌های خون مانند آلبومین احتمال خیز را می‌کاهد. سکنه قلبی که علامت آن کاهش ارتفاع موج QRS در ECG است نیز با کاهش فشار تراوشی احتمال خیز را کاهش می‌دهد. آسیب دیواره مویرگ باعث افزایش خروج مایعات از رگ می‌گردد.

گزینه ۴: کمبود پروتئین‌های خون باعث افزایش اختلاف فشار اسمزی و تراوشی شده که احتمال ادم را افزایش می‌دهد. کاهش بازجذب آب نیز احتمال ادم را افزایش می‌دهد (مانند مصرف کم مایعات) و بسته شدن مویرگ لنفی احتمال ادم را افزایش می‌دهد.

۲۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد ج در این بیمار قطعاً نادرست است.

الف) هنگامی که فردی دچار سکنه قلبی در بطن چپ شود، باعث می‌گردد که فشارخون در گردش عمومی کاهش یابد ولی این فشار در گردش ششی تقریباً ثابت است و موجب افزایش میزان خون در دهلیز چپ می‌شود و در نتیجه ورود خون به دهلیز سخت شده و مقدار خوناب مویرگ‌های ششی افزایش می‌یابد.

ب) تخریب موجب فعالیت ماکروفاژها و افزایش بیلی‌روبین شده که افزایش بیش اندازه آن موجب علائمی مانند یرقان می‌گردد.

ج) هموگلوبین در این صورت با افزایش عملکرد (برای جبران) مواجه می‌گردد اما حداکثر توان آن ۴ مولکول اکسیژن است (نه ۴ اتم).

د) کمبود میزان خون در این بیمار می‌تواند موجب افزایش ترشح اریتروپوئین از کبد و کلیه گردد.

۲۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به جدول صفحه‌ی ۷۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) مراجعه کنید که در زمان  $0/2$  ثانیه‌ای از چرخه‌ی فعالیت قلب آدمی، اعداد  $10/6$  برای آنورت و  $6/7$  برای بطن چپ و  $0/3$  را برای دهلیز چپ [فشار خون بر حسب کیلوپاسکال] آورده است.

۲۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها جمله‌ی «الف» درست است چون مویرگ‌ها به‌عنوان کوچک‌ترین رگ بدن، فقط یک لایه‌ی پوششی سنگفرشی با سلول‌های پهن و نازک دارند. بررسی سایر جملات:

ت و ب) سرخرگ‌های کوچک به دلیل لایه‌کش‌سان کم‌تر و لایه‌ی ماهیچه‌ای صاف ضخیم‌تر، تغییر قطر نمی‌دهند.

پ) برای مویرگ‌های کبدی و کلافاک نفرونی صادق نیست!

۲۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در A پیام الکتریکی در بافت گرهی دهلیزها منتشر می‌شود در E نیز پیام استراحت در بین یاخته‌های بطن منتشر می‌شود. در نقطه B دریچه‌های دهلیزی بطنی کاملاً باز شده و طناب‌های ارتجاعی کم‌ترین کشش را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در C انقباض یاخته‌های بطنی شروع شده ولی صدایی گنگ و قوی را ایجاد می‌کند.  
گزینه ۳: در E صدای دوم قلب که صدایی کوتاه و واضح است شنیده می‌شود و در ارتباط با مرحله استراحت عمومی است ولی در فردی که ورزش می‌کند مدت زمان دیاستول از سیستول می‌تواند کم‌تر باشد تا تعداد ضربان‌ها افزایش یابد.

گزینه ۴: دهلیز در نقطه C همانند E در حالت استراحت است و با توجه به بسته بودن دریچه دهلیزی بطنی در طول سیستول خون در دهلیز جمع می‌شود پس فشارخون دهلیزی در D نسبت به C بیش‌تر است.

۳۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مورد الف مربوط به تیموس، ب مربوط به آپاندیس یا طحال و ج مربوط به تیموس یا لوزه می‌باشد. محل بلوغ لنفوسیت‌ها شامل مغز استخوان، تیموس و گره لنفی است. تیموس هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در بلوغ لنفوسیت‌ها نقش دارد و مویرگ‌های منفذدار دارد. طحال و مغز استخوان دارای مویرگ ناپیوسته هستند که ویژگی آن غشای پایه ناقص است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آپاندیس در انتهای روده کور قرار می‌گیرد. طحال می‌تواند در دوران جنینی همراه با کبد در ساخت یاخته‌های خونی مشارکت داشته باشد.

گزینه ۳: طحال در سمت چپ بدن قرار گرفته و درشت‌خوارهای موجود در آن گلبول‌های قرمز مرده را از خون پاکسازی کرده و آهن آن‌را به جریان خون آزاد می‌کند.

۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یاخته‌های کبدی توانایی ذخیره آهن را دارند نه آنزیم‌های کبدی. بررسی سایر موارد:

۱. آنزیم‌های کبدی هم در واکنش‌های تجزیه و هم در واکنش‌های ترکیب نقش دارند.

۲. آنزیم‌های کبدی در تنفس یاخته‌ای دی‌اکسیدکربن تولید و در تولید اوره مصرف می‌کنند.

۳. در یاخته‌های کبدی تولید و ذخیره انرژی رخ می‌دهد که در آن آنزیم‌ها دخالت دارند.

۳۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور لنفوسیت‌ها هستند که در اندام‌های لنفی مثل طحال ساخته می‌شود و طحال سمت چپ بدن قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود.

گزینه ۳: یاخته‌های قلبی، یک یا دو هسته دارند و از طریق صفحات بینابینی ارتباط دارند.

گزینه ۴: منظور پلاکت‌ها هستند. در خون‌ریزی‌های محدود، پروترومبیناز ترشح نمی‌شود.

۳۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف، ج عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) همه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب توسط خون روشن رگ‌های کرونر (اکلیلی) منشعب شده از سرخرگ آئورت تغذیه می‌شوند. دقت داشته باشند که در حفره بطن راست خون تیره داریم ولی یاخته‌های بطن راست توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.

ب) در ساختار دریچه‌های قلبی، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است.

ج) انقباض بطن‌ها، سبب بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی می‌شود که سبب ایجاد صدای اول قلب خواهد شد.

د) بسیاری از یاخته‌های ماهیچه قلب با رشته‌های کلاژن بافت پیوندی که بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قرار دارند، چسبیده‌اند.

۳۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

منظور سؤال سلول‌های بنیادی مغز استخوان است. این سلول‌ها در تخریب گلبول‌های قرمز نقش ندارند.

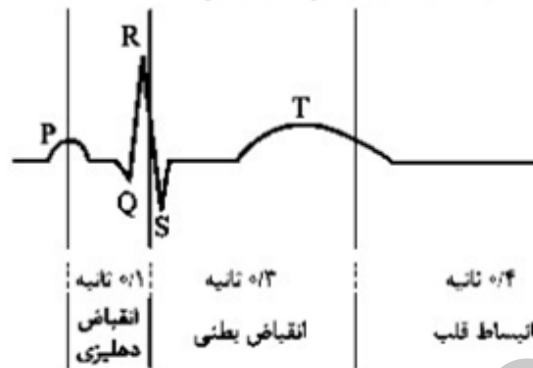
- ۳۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
صورت سؤال به دوزیستان مربوط است. دوزیستان تنفس پوستی هم دارند که ساده‌ترین اندام تنفسی است.
- ۳۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اسفنج کیسه‌ی گوارشی ندارد. سلول‌های سازنده‌ی منفذ تاژک ندارند.
- ۳۷) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انقباض بطن از نقطه‌ی R آغاز می‌شود ولی پیام تحریک قبل از آن به گره دوم رسیده است. استراحت دهلیز با آغاز انقباض بطن همراه است نه بعد از آن. هنگامی که تحریک به سلول‌های دیواره‌ی بین دو بطن می‌رسد، تازه شروع انقباض بطن است نه استراحت آن.
- ۳۸) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دهلیز راست خون سیاهرگی را هم از بالای قلب، هم از پایین قلب و هم از خود قلب دریافت می‌کند. همه‌ی سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها در لایه‌ی میانی بافت پیوندی زیادی دارند نه ماهیچه‌ای. تلمبه‌ی ماهیچه‌ای برای سیاهرگ‌های ششی صدق نمی‌کند. خونی که وارد دهلیز راست می‌شود، خون تیره است یعنی سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد.
- ۳۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد دوم جمله را نادرست تکمیل می‌کند.  
مورد اول: ورزش می‌تواند باعث ایجاد تغییر در وظیفه اصلی آن‌ها شود چرا که موجب نشت بیش‌تر مایعات به فضای بین‌یاخته‌ای شده و جمع‌آوری آن‌ها توسط مویرگ‌های لنفی سخت‌تر می‌شود.  
مورد دوم: مجرای لنفی راست به گره‌های بیش‌تری نسبت به مجرای لنفی چپ اتصال دارد.  
مورد سوم: وظیفه اندام‌های لنفی و گره‌های لنفی تولید لنفوسیت‌ها است.  
مورد چهارم: لوزه‌ها در ابتدای لوله‌ی گوارش در مجاورت حلق قرار دارند.
- ۴۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد دوم و چهارم صحیح‌اند.  
رگ‌های ویژه‌ای که برای تغذیه بافت ماهیچه‌ای قلب وجود دارند سرخرگ‌های کرونری (اکلیلی) و رگی که از یکی شدن این رگ‌ها به وجود می‌آید سیاهرگ کرونری است.  
مورد اول: سرخرگ‌های کرونری با هیچ‌یک از حفرات قلبی ارتباط مستقیم ندارند.  
مورد دوم: هر دو در لایه‌ی میانی خود رشته‌های کشسان زیادی دارند.  
مورد سوم: حفره‌ی داخلی سیاهرگ کرونری نسبت به سرخرگ کرونری هم‌اندازه بزرگ‌تر است.  
مورد چهارم: سرخرگ کرونری برخلاف سیاهرگ کرونری با خون روشن در تماس است و هر دو رگ دارای بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده‌اند.
- ۴۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در فردی سالم و بالغ که در حالت استراحت است، طولانی‌ترین مرحله‌ی دوره‌ی قلب استراحت عمومی ۰/۴ ثانیه و کوتاه‌ترین آن مربوط به انقباض دهلیزها ۰/۱ ثانیه است. بررسی گزینه‌ها:  
گزینه‌ی ۱: در هر دوی این مراحل دریچه‌های سینی ششی و آئورتی بسته‌اند و مانعی برای خروج خون از بطن‌ها و ورود خون به سرخرگ‌ها وجود دارد.  
گزینه‌ی ۲: در هر دوی این مراحل دریچه‌های بطنی بازند و مانعی برای ورود خون به بطن‌ها وجود ندارد.  
گزینه‌ی ۳: در استراحت عمومی هیچ‌یک از حفرات قلب در حالت انقباض قرار ندارد.  
گزینه‌ی ۴: در پایان مرحله‌ی انقباض دهلیزها شاهد پر شدن کامل بطن‌ها هستیم.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

باز شدن دریچه‌ی سینی آئورتی (مرکزی‌ترین دریچه) در زمانی که در الکتروکاردیوگرام شاخه‌ی RS از موج QRS رسم می‌شود، رخ می‌دهد و پس از آن الکتروکاردیوگرام موج T را ثبت می‌کند. اتفاقات رخ داده در یک دوره‌ی قلبی به ترتیب شامل این موارد است: ثبت موج P یا همان مشاهده‌ی پیام تحریک دهلیزها (گزینه‌ی (۲)) ← انقباض دهلیزها ← پایان انقباض دهلیزها و شروع انقباض ماهیچه‌ی دیواره‌ی بطن‌ها (گزینه‌ی (۳)) ← بسته شدن دریچه‌ی دهلیزی - بطنی و شنیده شدن صدای پووم (گزینه‌ی (۱)) ← باز شدن دریچه‌های سرخرگی ← ثبت موج T (آخرین موج قلب‌نگاره) در منحنی قلب‌نگاره (گزینه‌ی (۴)).

مرکزی‌ترین دریچه‌ی قلبی دریچه‌ی سرخرگی آئورت است. باز شدن دریچه‌ی سرخرگی آئورت در ابتدای انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد.

دقت کنید: موارد ۱، ۲ و ۳ قبل از باز شدن دریچه‌های سرخرگی روی می‌دهند.

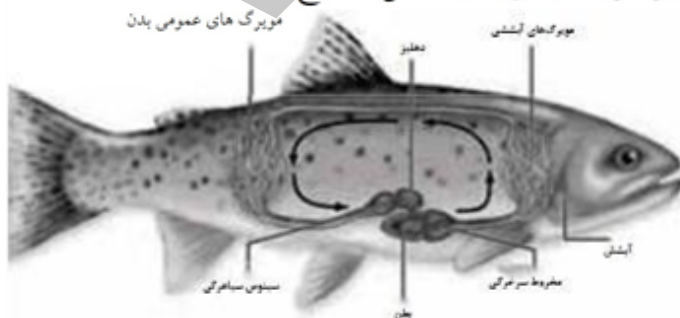


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند. در بدن فردی سالم، کبد بیشترین ذخیره‌ی آهن را داشته، هم‌چنین مغز استخوان با توجه به تولید گویچه‌های قرمز بیشترین مصرف آهن را دارد. بررسی موارد:

الف) کبد و طحال محل مرگ گویچه‌های قرمز محسوب می‌شوند. دقت کنید: کبد برخلاف طحال اندامی لنفی نیست.

ب) بیلی‌روبین ماده‌ی موثر در بروز زردی بوده و در یاخته‌های کبدی از تجزیه‌ی گویچه‌های قرمز به وجود می‌آید. ج) خون کبد از طریق سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد. سپس لنف به سیاهرگ زیرترقوهای می‌ریزد و در نهایت از طریق بزرگ سیاهرگ زیرین به قلب بازمی‌گردد. د) اریتروپویتین هورمون (پیک دوربرد) موثر بر افزایش هماتوکریت خون است که از کلیه‌ها و کبد آزاد می‌شود. مغز استخوان توانایی ترشح اریتروپویتین را ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دهلیز خون را از سینوس سیاهرگی دریافت می‌کند و بطن خود را به مخروط سرخرگی می‌دهد. دهلیز نسبت به بطن در سطح بالاتری قرار دارد. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل صحیح هستند.



۴۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ب»، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. کلیه دارای مویرگ‌های منفذدار است. هورمون ضدادراری روی کلیه اثر می‌گذارد، اما از کلیه ترشح نمی‌شود. هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس که بخشی از دستگاه عصبی است، ساخته می‌شود. مویرگ‌های دستگاه عصبی منفذ ندارند.

بررسی سایر موارد:

الف) جگر (کبد) دارای مویرگ‌های ناپيوسته (با غشای پایه ناقص) است. در کبد بین مولکول‌های گلوکز پیوند ایجاد می‌شود و گلیکوژن ساخته می‌شود.

ج) مویرگ‌های ناپيوسته‌ی کبد فاصله‌ی زیادی میان یاخته‌های بافت پوششی خود دارند، در کبد، آمونیاک با  $CO_2$  ترکیب و اوره تولید می‌شود.

د) مویرگ‌های کلیه دارای غشای پایه‌ی ضخیم هستند که عبور پروتئین‌های درشت را محدود می‌کند. کلیه‌ها در حفظ تعادل آب در بدن نقش دارند.

۴۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل سؤال، الف) ← دریچه‌ی دولختی، ب) ← دریچه‌ی سینی سرخرگ ششی، ج) ← دریچه‌ی سه‌لختی و د) ← دریچه‌ی سینی آئورتی را نشان می‌دهد. در پایان انقباض دهلیزها (شروع انقباض بطن‌ها)، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته و دریچه‌های سینی باز می‌شوند و در پایان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی بطنی باز می‌شوند،  $0/4$  ثانیه قبل از شروع انقباض بطن‌ها، قلب در حالت استراحت عمومی قرار دارد و فشار خون در آئورت و سرخرگ‌ها کمینه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱)  $0/3$  ثانیه قبل از پایان انقباض بطن‌ها (در شروع انقباض بطن‌ها)، بیشترین مقدار خون داخل بطن‌ها وجود دارد.

۲)  $0/5$  ثانیه بعد از باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، پایان انقباض دهلیزها است. در این حالت موج T در نوار قلب ثبت نمی‌شود.

۴)  $0/6$  ثانیه بعد از شروع انقباض بطن‌ها (در اواخر استراحت عمومی)، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و مانعی برای ورود خون به بطن‌ها وجود ندارد.

۴۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهای پرورده از شته‌ها (نوعی حشره) استفاده می‌شود که همانند جیرجیرک (نوعی حشره) که می‌تواند گیرنده‌های مکانیکی صدا در پاهای خود داشته باشد، همولنف دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زنبورها (نوعی حشره) گرده‌افشانی درختان آکاسیا را انجام می‌دهند و همانند شته‌ها طناب عصبی شکمی دارند.

۳) ملخ (نوعی حشره) معده‌ای با توانایی جذب مواد مغذی دارد و همانند شته دارای سامانه‌ی دفعی متصل به روده (لوله‌های مالپیگی) است.

۴) کرم خاکی ساده‌ترین سامانه‌ی گردشی بسته را دارد و دارای تنفس پوستی است و حشرات تنفس نایبسی دارند.

۴۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل، نقطه A در مرحله انقباض دهلیزها، B در شروع انقباض بطن‌ها، C در مرحله انقباض بطن‌ها و D در مرحله استراحت عمومی است. به این ترتیب، در نقطه A دریچه‌های دهلیزی بطنی باز و در نقطه C بسته می‌باشند.

در مرحله انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال خون‌گیری و بطن‌ها در حال خون‌دهی می‌باشند.

- ۴۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جانورانی که قلب چهار حفره‌ای دارند از پستانداران، پرندگان و خزندگان می‌باشند. در همه این جانوران، استخوان و دفاع اختصاصی وجود دارد. در کرم خاکی کلیه وجود ندارد. در پرندگان جفت ایجاد نمی‌شود. در دوزیستان تبادل گازهای تنفسی از طریق پوست انجام می‌شود.
- ۵۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. این سؤال به نظر همه‌ی موارد نادرست است. اما احتمالاً تنها مورد (د) صحیح است. هم‌زمان با انتقال موج الکتریکی به تارهای ماهیچه‌ای دیواره بین دو بطن، انقباض دهلیزها پایان یافته است. هر چند انتقال پیام به تارهای دیواره‌ی بین دو بطن، در زمان رسم موج Q است که هنوز انقباض به صورت کامل تمام نشده است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
الف) زمانی که تارهای ماهیچه‌ای درون دیواره‌ی بطن‌ها تحریک شوند، انقباض دهلیزها پایان یافته است.  
ب) در زمانی که پیام به لایه‌ی عایق بین دهلیز و بطن می‌رسد، انقباض بطن‌ها تمام نشده است.  
ج) در زمان تحریک گره دهلیزی بطنی، دهلیزها در حال انقباض هستند.
- ۵۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سیاه‌رگ‌های ششی و سیاه‌رگ اکلیلی به دهلیز چپ وارد می‌شوند. بزرگ‌سیاه‌رگ‌های زیرین و زبرین به دهلیز راست وارد می‌شوند.  
الف) در سیاه‌رگ‌های ششی و سیاه‌رگ‌های اکلیلی خون روشن و در بزرگ‌سیاه‌رگ‌های زیرین و زبرین خون تیره وجود دارد. در خون تیره میزان ترکیب هموگلوبین با اکسیژن نسبت به خون روشن کم‌تر است.  
ب) سیاه‌رگ اکلیلی خون قلب را به دهلیز چپ وارد می‌کند.  
ج) این مورد ویژگی لایه‌ی میانی سرخ‌رگ‌ها و سیاه‌رگ‌ها است که در لایه‌ی میانی رشته‌های کشسانی زیادی دارد.  
د) این مورد برای سیاه‌رگ کرونری و سیاه‌رگ بالاتر از قلب صادق نیست.
- ۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی درست: تنظیم اصلی جریان خون براساس گشاد شدن سرخ‌رگ‌های کوچک انجام می‌شود. در سرخ‌رگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان کم‌تر از ماهیچه‌های آن است که باعث می‌شود با ورود خون به آنها قطر سرخ‌رگ تغییر زیادی نکند.
- ۵۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:  
گزینه (۱): کرم خاکی سامانه بسته دارد.  
گزینه (۲): پروانه موناک نیز جزو حشرات است و دفع اوریک اسید دارد.  
گزینه (۳): مطابق شکل کتاب درسی صحیح است.  
گزینه (۴): در حشرات منفذ ادراری معنی ندارد!
- ۵۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه موارد نادرست است. بررسی موارد:  
الف) از طریق منافذ به قلب بازمی‌گردد.  
ب) لوله‌های مالپیگی حشرات مستقیماً به خارج بدن راه ندارد.  
ج) بیش‌تر نرم‌تنان سامانه گردش باز دارند.  
د) کلیه دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است.
- ۵۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق کتاب درسی، بخش میان‌باخته‌ای، یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت قطعه‌قطعه و وارد خون می‌شوند. درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال وجود دارد.

۵۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

الف) نادرست، برخلاف سیاهرگ‌های ششی ما، خون تیره دارد.  
ب و د) قطعاً در مورد مهره‌داران صحیح می‌باشد.  
ج) چون گردش خون ساده دارند.

۵۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در ابتدا خون تیره و در انتها خون روشن دارند. بقیه موارد با توجه به طرح کتاب درسی، صحیح هستند و یا نمی‌توان گفت نادرست می‌شوند.

۵۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق کتاب درسی، ابتدا این یاخته‌ها تقسیم می‌شوند و دو نوع یاخته ایجاد می‌کنند، سپس ...

۵۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «د» درست است. بررسی موارد نادرست:

الف) گردش خون مضاعف در دوزیستان که فقط یک بطن دارند نیز مشاهده می‌شود و استفاده از بطن‌ها به صورت عمومی نامناسب است.  
ب) قلب ماهی فقط یک دهلیز و یک بطن دارد.  
ج) مثال نقض ملخ!

۶۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق شکل کتاب درسی طحال در سمت چپ قرار دارد.

۶۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سرخرگ‌های کوچک را گشاد و بنداره‌های مویرگی را باز می‌کنند تا میزان جریان خون آن‌ها افزایش یابد.

۶۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
ماهی‌ها و نوزادان دوزیستان گردش خون ساده بسته دارند. در این جانوران، کلیه‌ها در واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن نقش دارند. فشار خون بالا در نتیجه‌ی گردش خون بسته، در این موضوع نقش دارد.  
نوزاد دوزیست گامت تولید نمی‌کند. خون‌رسانی به اندام‌های دیگر از طریق یک سرخرگ پشتی انجام می‌شود. دقت کنید که در همه ماهی‌ها الزاماً استخوان وجود ندارد.

۶۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
در فاصله صدای دوم تا صدای اول دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند و خون درون بطن‌ها در حال افزایش می‌باشد (نادرستی الف).  
در فاصله پایان انقباض دهلیزها تا آغاز استراحت عمومی، بطن‌ها منقبض می‌شوند. در این زمان، پیام استراحت عمومی (موج T) ارسال می‌شود. (نادرستی ب).  
باز شدن دریچه‌های ششی پس از بسته شدن دریچه‌های بطنی اتفاق می‌افتد. به این ترتیب، تا شروع موج T صدایی از قلب شنیده نمی‌شود. (درستی د).

۶۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

باز بودن دریچه سینی ششی با بسته بودن دریچه سه‌لختی همزمان است.  
طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دهلیزی - بطنی در بسته شدن دریچه‌ها نقشی ندارند.  
دریچه‌های سه‌لختی و سینی ششی (۱ و ۴) با بطن دارای خون تیره در ارتباط می‌باشند.





- ۶۵) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
منظور سؤال از همه مویرگ‌ها، مویرگ‌های خونی و لنفی سراسر بدن است. محتویات مویرگ‌های خونی در نهایت از طریق یک بزرگ سیاهرگ، سیاهرگ‌های ششی یا سیاهرگ کرونری به قلب می‌رسد. محتویات مویرگ‌های لنفی از طریق رگ‌های لنفی به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای و سپس با بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب می‌ریزد. مویرگ‌های لنفی درون پرزهای روده باریک یک طرفه هستند و از یک طرف به رگ دیگر متصل می‌باشند.
- ۶۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله ۰/۱ ثانیه‌ای چرخه‌ی ضربان قلب (مرحله‌ی انقباض دهلیزها)، دریچه‌های دهلیزی بطنی برای هدایت خون از دهلیزها به بطن‌ها باز هستند.
- ۶۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دریچه‌های لانه کبوتری در برخی سیاهرگ‌ها (سیاهرگ‌های دست و پا) سبب یکطرفه کردن جریان خون به سمت قلب می‌شوند. دانه‌های روشن ریز به نوتروفیل مربوط‌اند که هسته ۴ قسمتی دارد.
- ۶۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب به بافت پوششی، ماهیچه‌ی صاف، بافت پیوندی و سرخرگ اشاره دارد. تنها گزینه د، به نادرستی بیان شده است. افزایش لیپوپروتئین‌های پر چگال نسبت به کم چگال سبب کاهش احتمال رسوب کلسترول در دیواره‌ی سرخرگ‌ها می‌شود.
- ۶۹) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
خونی از درون قلب عبور می‌کند، نمی‌تواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند. به همین علت ماهیچه‌ی قلب با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری) که از آئورت منشعب شده‌اند، تغذیه می‌شود.
- ۷۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور سؤال، جانوران دارای گردش خون بسته است. گردش خون بسته در همه‌ی مهره‌داران و در برخی بی‌مهرگان مثل کرم خاکی مشاهده می‌شود. بررسی گزینه‌ها:  
گزینه‌ی ۱: همه‌ی جانوران، اسکلت استخوانی ندارند.  
گزینه‌ی ۲: تنها در ماهی‌ها، خون تیره از قلب به آبشش و سپس اندام‌های بدن می‌رود.  
گزینه‌ی ۳: این ویژگی در همه‌ی جانوران دیده می‌شود.  
گزینه‌ی ۴: بکرزایی در زنبورعسل و بعضی مارها مشاهده می‌شود. مار خزنده است و گردش خون بسته دارد.
- ۷۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور سؤال کرم خاکی است. کرم خاکی خودلقاح نیست.
- ۷۲) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «الف» صحیح است. بررسی سایر موارد:  
ب) در معده آنزیم‌های دهان شروع به تجزیه شدن و گوارش یافتن می‌شوند و به هر حال مقدارشان کاهش می‌یابد.  
ج) ماکروفاژ این بخش باکتری‌ها و ذرات گردوغباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند را نابود می‌کنند و این یاخته‌ها نه فقط در کیسه‌های حبابکی شش‌ها بلکه در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند و اگر به طرح کتاب درسی دقت کنید، ماکروفاژها درون مویرگ نیستند.  
د) با توجه به شکل کتاب درسی، توسط یک دسته تار خارج سپس دو شاخه می‌شود.
- ۷۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خون تیره توسط سرخرگ ورودی به آبشش وارد می‌شود تا پس از تبادلات گازی، خون روشن از آبشش خارج شود.
- ۷۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ضمن تشریح و یا مطابق متن فعالیت، مراحل تشریح قلب گوسفند می‌بینیم که هر چهار مورد قابل مشاهده است.

۷۵

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- الف) بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفسی می ماند و به بخش مبادله ای نمی رسد، به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی لیتر است، هوای مرده می گویند. (تایید)
- ب) چه در انجام دم و چه در زمان بلع غذا، این امکان وجود دارد. (تایید)
- ج) هر سه مرحله استراحت عمومی، انقباض دهلیزی و انقباض بطنی بین دو صدای متوالی دوم قلب وجود دارد. (تایید)
- د) این سیاهرگ ها خون روشن را از شش ها بعد از تصفیه به دهلیز چپ می برند. (تایید)

۷۶

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- الف) این لیپوپروتئین ها کلسترول زیادی دارند (LDL). (تایید)
- ب) منظور حرکات کرمی شکل است. (تایید)
- ج) حجم هوای باقی مانده توسط دستگاه اسپرومتر اندازه گیری نمی شود و جزء منحنی دم نگاره نیست. (رد)
- د) در هنگام به استراحت رفتن بطن ها! (رد)

۷۷

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بطن چپ دیواره ضخیم تری دارد که خون را در گردش عمومی خون به تمام بدن می رساند.

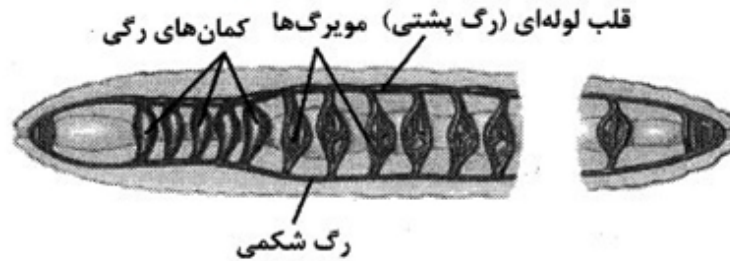
۷۸

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تمامی موارد به نادرستی بیان شده اند. کرم خاکی و حشرات در سطح پشتی خون قلب لوله ای دارند.
- بررسی موارد:
- الف و ب) در سامانه ی گردش باز، همولنف را مستقیماً به فضای بین یاخته ای بدن وارد می کنند و قلب، همولنف را به درون سینوس های بدن پمپ می کند. در ارتباط با حشرات صدق می کند، نه کرم خاکی.
- ج و د) در سامانه ی گردش بسته، خون روشن از شبکه ی مویرگی در سطح تنفسی خارج می شود. شبکه ی مویرگی در اطراف یاخته، تبادل مواد غذایی و گازهای تنفسی را انجام می دهد. در ارتباط با کرم خاکی صدق می کند، نه حشرات.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ساده‌ترین سامانه‌ی گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در این سامانه رگ پشتی به صورت قلب اصلی عمل می‌کند و خون را به جلو می‌راند. در قسمت جلویی بدن ۵ جفت کمان رگی در اطراف لوله‌ی گوارش به صورت قلب کمکی عمل می‌کنند و خون را به سمت پایین و سپس به عقب می‌رانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) طبق شکل زیر، جهت جریان خون در رگ شکمی که به سمت مخرج می‌رود، از جلو به عقب است.



(۳) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، مویرگ‌ها در همه‌ی قسمت‌های بدن، بین رگ پشتی و شکمی وجود دارند.  
(۴) کرم خاکی تنفس پوستی دارد، بنابراین رگ‌های شکمی خون تیره را به شبکه‌ی مویرگی موجود در زیر پوست می‌برند و خون روشن از این شبکه‌ی مویرگی خارج و به اندام‌های مختلف بدن می‌رود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همولنف در جانورانی دارای گردش خون باز دیده می‌شود. کرم خاکی گردش خون بسته دارد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) جانوری که همولنف دارد، قطعاً جزو بی‌مهرگان است و همانند کرم خاکی فاقد برخی از انواع بافت‌های پیوندی مانند استخوان می‌باشد.

(۲) کرم خاکی دارای مویرگ است.

(۳) در هر دو جانور محل شروع گردش خون قلب لوله‌ای است که در سطح پشتی بدن قرار گرفته است.

(۴) در جانورانی که همولنف دارند اصطلاح خون تیره و روشن بی‌معناست، همچنین سیاهرگ پشتی در کرم خاکی، خون تیره را به قلب وارد می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مرجانیان مثل هیدر آب شیرین، کیسه‌ی گوارشی پر از مایعات علاوه بر گوارش، وظیفه‌ی گردش مواد را نیز برعهده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در اسفنج‌ها، آب از طریق منافذ یا سوراخ‌های دیواره‌ی آن وارد حفره یا حفره‌هایی می‌شود. یاخته‌های سازنده‌ی این منافذ، تاژک ندارند، بلکه یاخته‌های سطح داخلی حفره‌ها دارای تاژک هستند.

(۳) در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا (نه کرم‌های لوله‌ای)، انشعابات آن به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند، به طوری که فاصله‌ی انتشار تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابجایی مواد کمک می‌کند.

(۴) در حشرات، همولنف مستقیماً به داخل فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود. دقت کنید که حشرات فاقد مویرگ هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمام موارد به درستی عبارت مورد نظر را تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

الف) منظور مویرگ های منفذدار است. مویرگ های پرز روده ی باریک از نوع منفذدار هستند. دوازدهه با تولید هورمون سکرتین محرک ترشح بی کربنات از بانکراس است.

ب) منظور مویرگ های ناپوسته است. مغز استخوان دارای مویرگ های ناپوسته است و تحت تأثیر هورمون اریتروپویتین قرار می گیرد.

ج) منظور مویرگ های پیوسته است. مرکز انعکاس هایی مانند عطسه و سرفه، بصل النخاع است. مویرگ های دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) از نوع پیوسته می باشد.

د) منظور مویرگ های منفذدار است. مویرگ های کلیه از نوع منفذدار هستند. کلیه در طرفین ستون مهره ها و در زیر کبد قرار گرفته است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در داخل میان یاخته ی انوزینوفیل ها، دانه های روشن درشت یافت می شود، همچنین میان یاخته ی گرده ها حاوی دانه های کوچک پر از ترکیبات فعال است.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) بازوفیل ها و انوزینوفیل ها دارای هسته ی دو قسمتی هستند.

۳) مگاکاریوسیت ها و نوتروفیل ها در مغز استخوان از یاخته های بنیادی میلوئیدی تولیدی می شوند.

۴) لنفوسیت ها از یاخته های بنیادی لنفوئیدی و مونوسیت ها از یاخته های بنیادی میلوئیدی به وجود آمده اند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) گرده ها (پلاکت ها) از قطعه قطعه شدن بخش میان یاخته ای (سیتوپلاسم) یاخته های مگاکاریوسیت در مغز استخوان تولید می شوند.

ب) در نوعی آسیب به دیواره ی رگ خونی که منجر به خون ریزی شدید می شود، گرده ها در تشکیل لخته نقش اصلی را برعهده دارند. در آسیب های جزئی پلاکت ها تجمع و در پوش ایجاد می کنند و لخته ایجاد نمی شود.

ج) با ترشح آنزیم پروترومبیناز از دانه های درون خود، منجر به تشکیل رشته های فیبرین و لخته می شوند.

د) پروترومبیناز ترشح شده در هنگام آسیب جدی و خونریزی شدید، سبب تجمع گرده ها و گویچه های قرمز و ایجاد لخته (نه درپوش) می شود.

**بافت ها و گرده های آسیب دیده**

**ترشح آنزیم پروترومبیناز**

**پروترومبین → ترومبین**

**فیبرین به همراه گویچه های قرمز لخته را می سازند. → فیبرینوژن**

۸۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های حساس به فشارخون در سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند، دیواره‌ی کشسان این سرخرگ‌ها جمع می‌شود و خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار موجب پیوستگی جریان خون هنگام استراحت قلب در بخش‌های مختلف بدن می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ابتدای برخی مویرگ‌ها و گروهی از سرخرگ‌ها می‌توان دریچه را مشاهده کرد (دریچه‌ی سینی آئورتی و دریچه‌ی سینی سرخرگ ششی). وظیفه‌ی تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی برعهده‌ی مویرگ‌ها (نه سرخرگ‌ها) است.

(۲) سرخرگ‌ها موجب پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت بطنی می‌شوند. در دیواره‌ی سرخرگ‌ها لایه‌ی کشسان وجود دارد.

(۴) مویرگ‌ها تنها یک لایه بافت پوششی همراه با غشای پایه دارند. این ساختار با وظیفه‌ی آن‌ها که تبادل مواد بین خون و آب میان‌بافتی است، هماهنگی دارد. در ابتدای بعضی (نه همه) از مویرگ‌ها، حلقه‌ای ماهیچه‌ای وجود دارد که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند که به آن بنداره‌ی مویرگی می‌گویند.

۸۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به منحنی الکتروکاردیوگرام بازه‌ی C تا D بخشی از سیستول بطن‌ها و حد فاصل A تا B در انتهای سیستول دهلیزها است، پس در بازه‌ی بین C تا D، نیمی از حفرات قلب که همان بطن‌ها هستند، دارند منقبض می‌شوند و در بازه‌ی A تا B، برخی ماهیچه‌های دیواره‌ی قلب که همان دهلیزها هستند دارند منقبض می‌شوند (نادرستی گزینه‌ی (۱)).  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بازه‌ی C تا D، در ابتدای سیستول بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته‌اند و دیگر خون از دریچه‌های دهلیزی - بطنی عبور نخواهد کرد.

(۳) با توجه به جدول صفحه‌ی ۷۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در فاصله‌ی بین A تا B فشار خون سرخرگ آئورت در مقدار حداقل آن باقی می‌ماند و پایین‌تر نمی‌رود.

۸۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.  
بررسی موارد:

الف) الزاماً نمی‌توان گفت آب از سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود و ممکن است تنها یک سوراخ بزرگ برای خروج آب موجود باشد.

ب) در حشرات همولنف در حمل و انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد. به طور کلی در حشرات، سامانه‌ی گردش مواد و سامانه‌ی تنفسی مستقل از یک‌دیگر هستند.

ج) در جانورانی که کیسه‌ی گوارشی دارند رگ‌ها دیده نمی‌شوند.

د) در مهره‌دارانی که گردش خون بسته دارند، تنها یک قلب دیده می‌شود و قلب‌ها نادرست است.

۸۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یاخته‌ی شماره‌ی (۳) نوتروفیل و یاخته‌ی شماره‌ی (۴) مونوسیت است که هر دو یک هسته دارند، ولی هسته‌ی نوتروفیل چند قسمتی است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌ی (۱) بازوفیل و یاخته‌ی (۲) ائوزینوفیل است، بازوفیل‌ها دانه‌هایی تیره دارند.

(۲) یاخته‌های (۲) و (۳) به ترتیب ائوزینوفیل و نوتروفیل هستند که هر دو توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند.

(۴) یاخته‌ی (۱) بازوفیل است که هسته‌ی لوبیایی‌شکل ندارد و دارای هسته دو قسمتی روی هم افتاده است.

۸۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گلبول‌های قرمز بالغ فقط از تمایز و بلوغ گلبول‌های قرمز نابالغ تولید شده‌اند، نه تقسیم آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جنین، محل تولید یاخته‌های خونی می‌تواند کبد و طحال باشد و همچنین محل مرگ گلبول‌های قرمز نیز می‌تواند کبد و طحال باشد.

۲) یاخته‌ها و بخش‌های یاخته‌ای خون در نهایت از یاخته‌های هسته‌داری ایجاد شده‌اند که ماده‌ی ژنتیک دارند.

۳) مثلاً یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی دو نوع یاخته‌ی لنفوسیت را تولید می‌کند، اما یاخته‌های بنیادی میلوئیدی انواع بیش‌تری را تولید می‌کنند (مونوسیت، نوتروفیل، ائوزینوفیل، گرده و گویچه‌ی قرمز).

۹۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کمبود اسید فولیک تقسیمات سلولی را کاهش می‌دهد که این امر در مغز استخوان بیش‌تر اتفاق می‌افتد، نه فقط در مغز استخوان.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) لازمه‌ی فعالیت اسید فولیک، ویتامین  $B_{12}$  است که در صورت کاهش  $B_{12}$  و عدم فعالیت کافی اسید فولیک، تقسیمات سلولی و همانندسازی ماده‌ی وراثتی علاوه بر مغز استخوان در بخش‌های دیگر نیز کاهش می‌یابد.

۳) در گلبول‌های قرمز بالغ بیش‌ترین حجم میان‌یاخته با هموگلوبین اشغال می‌شود. در صورت کمبود آهن، هموگلوبین به مقدار کم‌تر ساخته شده و حجم کم‌تری از گلبول قرمز با هموگلوبین اشغال می‌شود.

۴) با کمبود اریتروپویتین، کاهش طبیعی گلبول‌های قرمز جبران نمی‌شود و کم‌کم هماتوکریت کاهش می‌یابد.

۹۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افزایش مصرف گلوکز در ماهیچه‌های اسکلتی با موجب خون‌رسانی بیش‌تر به آن شده که می‌تواند در نتیجه‌ی افزایش ضربان و افزایش فعالیت بافت گرهی قلب باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مقدار پلاسما‌ی تراوش‌شده در مویرگ‌های خونی عضلات با افزایش می‌یابد تا گلوکز مصرفی آن جبران شود.

۲) ممکن است در پی افزایش مصرف اکسیژن، تولید  $CO_2$  و در نتیجه‌ی آن تولید یون  $H^+$  افزایش یابد و منجر به تحریک گیرنده‌های شیمیایی بصل‌النخاع شود.

۴) با افزایش خون‌رسانی به ماهیچه‌های عضلات پا، خون‌رسانی به دستگاه‌های دیگر مانند دستگاه گوارشی ادراری ممکن است کاهش یابد.

۹۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در کرم خاکی، سرخرگ با خون تیره در زیر پوست، شبکه‌ی مویرگی برای تبادل گازها تشکیل می‌دهد و بعد از آن، سیاهرگ‌ها با خون تیره، خون را به قلب برمی‌گردانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط سرخرگ‌ها توانایی دریافت خون از کمان‌های رگی را دارند.

۲) هم سیاهرگ‌هایی که به رگ پشتی (قلب لوله‌ای) متصل‌اند و هم سرخرگ (رگ شکمی) دارای خون تیره‌اند.

۳) در سیاهرگ‌ها، جهت حرکت خون از انتهای بدن به سمت جلوی بدن است.

۹۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بزرگ سیاهرگ زیرین و بزرگ سیاهرگ زیرین، خون تیره را به دهلیز راست می‌ریزند.

۹۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سرخرگ‌های کوچک نقش اصلی در تغییر خون بافتی را دارند که تحت تأثیر عوامل عصبی و هورمونی می‌باشد.

- ۹۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دقت کنید بخش ۳ (لایه ماهیچه قلب) با رشته‌های عصبی ارتباط دارد. آندوکارد با رشته‌های عصبی ارتباط ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: اپی‌کارد و پریکارد هر دو دارای بافت پیوندی سست هستند.
- گزینه ۳: میوکارد در بین عضلات خود دارای صفحات بینابینی است.
- گزینه ۴: اپی‌کارد و پریکارد دارای بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه می‌باشند.
- ۹۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گلبول‌های قرمز خون در موقع عبور از مویرگ‌های نوعی غده گوارشی آسیب می‌بینند و از بین می‌روند، این غده کبد است.
- ۹۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد «ج» به نادرستی بیان شده است. منظور صورت سوال کبد است. خون لوله‌ی گوارش ابتدا به کبد وارد می‌شود. بررسی گزینه‌ها:
- گزینه الف: محل اصلی تولید کلسترول در بدن، کبد است. کلسترول جز اصلی صفرا بوده و صفرا نیز در کبد ساخته می‌شود. کلسترول موجود در بدن دارای دو منبع است یکی از غذای خورده شده و دیگری کبد.
- گزینه ب: کبد با تولید هورمون اریتروپویتین سبب افزایش ساخت گویچه‌ی قرمز می‌شود.
- گزینه ج: کبد فاقد توانایی تولید گویچه‌ی قرمز در یک فرد بالغ است.
- گزینه د: کبد دارای مویرگ‌های ناپوسته است. در مویرگ‌های ناپوسته، فاصله‌ی یاخته‌های بافت پوششی از یک‌دیگر زیاد است.
- ۹۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیراشامه همانند برون‌شامه دارای بافت پیوندی است که در آن بیش از یک نوع رشته‌ی پروتئینی یافت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: یاخته‌های عصبی در ماهیچه‌ی قلب همانند برون‌شامه وجود دارد.
- گزینه ۳: صفحات بینابینی تنها در بین ماهیچه‌های قلبی مشاهده می‌شوند درون‌شامه صرفاً دارای بافت سنگفرشی ساده است.
- گزینه ۴: بافت پوششی در پیراشامه دیده می‌شود که یاخته‌های این بافت درای فضای بین‌یاخته‌ای اندک هستند.
- ۹۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بازوفیل دارای هسته‌ی دو قسمتی رو هم افتاده است. پاسخ دستگاه ایمنی به ماده‌ی حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل است که در این هنگام دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر پاسخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: لنفوسیت B با شناسایی آنتی‌ژن به سرعت تقسیم می‌شود.
- گزینه ۲: مونوسیت‌ها می‌توانند به درشت‌خوارها تبدیل شوند.
- گزینه ۴: یاخته‌ی کشنده‌ی طبیعی و لنفوسیت T کشنده می‌تواند مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه بی‌اندازد.
- ۱۰۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در جنین کبد، طحال و کیسه‌ی زرده نیز می‌توانند یاخته‌های خونی بسازند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۲: هموگلوبین نوعی پروتئین ۴ رشته‌ای است که می‌تواند pH خون را تنظیم کند.
- گزینه ۴: ساخت پلاکت می‌تواند توسط یاخته‌های مگاکاریوسیت رخ بدهد. این یاخته از یاخته‌های میلوئیدی منشأ می‌گیرد.

- ۱۰۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در اسفنج‌ها، سامانه‌ی گردش آب وجود دارد که دارای چندین منفذ برای ورود آب به بدن است و همان‌طور که مشخص است، در اسفنج یاخته‌های یقه‌دار، آب را به سمت بالا می‌رانند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) قلب خزندگان، پرندگان و پستانداران، چهار حفره‌ای می‌باشد. خزندگانی مثل لاک‌پشت‌های آبی و مارهای آبی علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز دارند.
- ۲) سامانه‌ی گردش مواد باز در بندپایان و بیش‌تر نرم‌تنان وجود دارد؛ در حالی‌که تنها در حشرات (گروهی از بندپایان) که دارای تنفس نایبسی هستند، همولنف در انتقال گازهای تنفسی ( $O_2$  و  $CO_2$ ) نقش ندارند.
- ۳) کرم‌های حلقوی و حشرات قلب لوله‌ای دارند. در کرم‌های حلقوی، سرخ‌رگ شکمی خون تیره را از قلب خارج می‌کند و به سمت پوست (سطح تنفسی) می‌برد؛ اما در حشرات، دستگاه تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد می‌باشد.
- ۱۰۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مونوسیت‌ها دارای بلندترین زوائد غشایی در بین یاخته‌های خونی سفید می‌باشند، موارد «الف» و «ب» به نادرستی بیان شده‌اند. بررسی موارد:
- الف) مونوسیت‌ها دارای یک هسته‌ی تکی خمیده یا لوبیایی می‌باشند.
- ب) به غیر از لنفوسیت‌ها، همه‌ی یاخته‌های خونی (از جمله مونوسیت‌ها و گویچه‌های قرمز) توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند.
- ج) مونوسیت‌ها در خارج از خون تمایز می‌یابند و درشت‌خوارها یا یاخته‌های دندریتی را به وجود می‌آورند.
- د) لنفوسیت‌ها، یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی می‌باشند. مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها، میان‌یاخته‌ی بدون دانه دارند.
- ۱۰۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کمی پیش از نقطه‌ی R مربوط به انتهای انقباض دهلیزها و کمی پس از نقطه‌ی S مربوط به نیمه‌ی ابتدایی انقباض بطن‌ها می‌باشد. در حین انقباض دهلیزها عقبی‌ترین دریچه‌ی قلب که همان دریچه‌ی سه‌لختی است، باز می‌باشد و اجازه‌ی عبور خون را می‌دهد؛ اما در حین انقباض بطن‌ها، این دریچه بسته می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) در حین انقباض دهلیزها، بطن‌ها در حال استراحت هستند و در حین انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت می‌باشند.
- ۲ و ۴) در حین انقباض دهلیزها، امکان ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها وجود دارد و به همین دلیل حجم خون دهلیزها کاهش می‌یابد؛ اما در زمان انقباض بطن‌ها به علت بسته بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی حجم خون دهلیزها افزایش می‌یابد و خون در این حفرات قلب تجمع می‌یابد.
- ۱۰۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در کرم خاکی، مویرگ‌ها با کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.
- ۱۰۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کوتاه‌ترین مرحله‌ی چرخه قلبی مربوط به انقباض دهلیزهاست.
- ۱۰۶) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- همه‌ی دریچه‌های قلب، از چین‌خوردگی لایه درون‌شامه ایجاد شده‌اند و باعث یک طرفه شدن جریان خون می‌گردند.
- ۱۰۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان، در تولید لنفوسیت‌ها نقشی ندارند.
- ۱۰۸) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ماهی که ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته را دارد، دارای قلب دو حفره‌ای است.



- ۱۰۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
پازوفیل‌ها، هسته دو قسمتی روی هم افتاده و لنفوسیت‌ها، هسته تکی گرد یا بیضی شکل دارند.
- ۱۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی انواع گویچه‌های سفید که درون خون قرار دارند، می‌توانند با عبور از دیواره‌ی مویرگ‌ها در بافت‌ها پراکنده شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها، هسته‌ی تکی دارند. لنفوسیت‌ها، یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند (نه مونوسیت‌ها).  
(۲) نوتروفیل نوعی گویچه‌ی سفید دانه‌دار است، اما توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ساخته می‌شود.  
(۳) لنفوسیت و مونوسیت، میان‌یاخته‌ی بدون دانه دارند. مونوسیت فقط در مغز استخوان تولید می‌شود.
- ۱۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از میان نقاط A و C، تنها در نقطه‌ی C جریان الکتریکی در میوکارد بطنی در حال انتشار است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۲) در نقطه‌ی E برخلاف نقطه‌ی A، بطن‌ها در حال انقباض هستند و خون را وارد سرخرگ آئورت می‌کنند؛ در نتیجه‌ی ورود خون به درون آئورت، فشارخون درون آن به حداکثر مقدار ممکن نزدیک می‌شود.  
(۳) نقطه‌ی B مربوط به مرحله‌ی سیستول دهلیزهاست. در سیستول دهلیزی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود؛ بنابراین حجم خون درون بطن‌ها (پایین‌ترین حفرات قلبی) افزایش می‌یابد. نقطه‌ی C مربوط به شروع مرحله‌ی سیستول بطن‌ها است که همه‌ی دریچه‌های قلبی بسته می‌باشند. در این نقطه خونی وارد بطن‌ها نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که خون درون بطن‌ها زیاد نمی‌شود.  
(۴) به طور طبیعی دو صدا از قلب انسان شنیده می‌شود. صدای اول که در حد فاصل R تا S شنیده می‌شود و صدای دوم کمی پس از ثبت قله‌ی موج T که دریچه‌های سینی بسته می‌شوند، ایجاد می‌گردد؛ در حالی که نقطه‌ی H کمی بعد از پایان موج T قرار دارد.
- ۱۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند. شکل صورت سؤال، ساختار بافتی قلب انسان را نشان می‌دهد و به ترتیب عبارتند از: بخش ۱ ← پیراشامه، بخش ۲ ← فضای آبشامه‌ای، بخش ۳ ← برون‌شامه، بخش ۴ ← میوکارد، بخش ۵ ← درون‌شامه. بررسی موارد:  
الف) رگ‌ها و اعصاب قلب در لایه‌ی برون‌شامه قرار دارند.  
ب) در فضای آبشامه‌ای، مایع آبشامه‌ای وجود دارد. یکی از کارهای این مایع، کمک به حرکات روان قلب درون حفره‌ی قفسه‌ی سینه است.  
ج) دریچه‌های قلبی، حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی درون‌شامه هستند. اسکلت فیبری به استحکام دریچه‌های قلبی کمک می‌کند.  
د) حواستان باشد که انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب با تولید یک جریان الکتریکی توسط شبکه‌ی هادی قلب و بدون نیاز به تحریک عصبی انجام می‌شود.
- ۱۱۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در انتهای مرحله‌ی انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها باز هستند و مقدار خون بطن‌ها به کمترین مقدار می‌رسد.
- ۱۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. صدای دوم قلب به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است که با شروع استراحت بطن همراه است.  $\frac{0}{3}$  ثانیه قبل از آن همزمان با شروع انقباض بطن‌ها، فشار خون در آئورت حداقل است.

- ۱۱۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
رگ‌های اکلیلی پس از یکی شدن به دهلیز راست متصل می‌شوند.  
دریچه‌های ابتدای سرخرگ‌ها (سینی) از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند.  
ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب (میوکارد) از بافت ماهیچه‌ای قلبی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است.
- ۱۱۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد «چهارم» نادرست است. سرخرگ‌های اکلیلی، در ابتدای سرخرگ آئورت، بالای دریچه سینی مشاهده می‌شوند.
- ۱۱۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «پ» صحیح هستند. بررسی سایر موارد:  
ب) در هنگام دم و انقباض دیافراگم (نه استراحت آن)، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود.  
ت) فشارمکش قفسه سینه هم با بالا کشیدن خون سبب باز شدن دریچه‌های لانه کبوتری می‌شود.
- ۱۱۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد «پ» نادرست است. بررسی موارد:  
الف) منظور طحال است که در سمت چپ بدن قرار دارد.  
ب) سیاهرگ‌های سینه (زیرترقوه‌ای چپ و راست)، لنف را از مجاری لنفی دریافت و در نهایت به بزرگ سیاهرگ بالایی متصل می‌شوند.  
پ) وظیفه اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا کرده و نتوانسته‌اند به مویرگ برگردند.  
ت) مویرگ‌های غده فوق کلیه (غدد درون‌ریز) همانند مویرگ‌های لنفی سوراخ و منفذ دارند.
- ۱۱۹) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تصلب شرایین یا سخت شدن دیواره رگ‌ها به علت کاهش اکسیژن‌رسانی، موجب افزایش فعالیت یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون اریتروپوئیتین در کلیه و کبد می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه (۱): کارکرد صحیح فولیک اسید به ویتامین B<sub>۱۲</sub> وابسته است.  
گزینه (۳): هر گروه هم یک اتم آهن دارد.  
گزینه (۴): گویچه‌های قرمز در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند و میان‌یاخته آن‌ها از هموگلوبین پر می‌شود.
- ۱۲۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در جانوران پیچیده‌تر، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل می‌گیرد که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد. در جانوران دو نوع سامانه گردش مواد مشاهده می‌شود که یکی از این سامانه‌ها، سامانه گردش خون باز است. سایر گزینه‌ها با توجه به اطلاعات کتاب درسی، صحیح هستند.
- ۱۲۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. لنفوسیت‌ها یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی هستند. همه موارد صحیح هستند. لنفوسیت‌ها همگی حاصل تقسیم یاخته لنفوتیدی‌اند. بیش از ۹۹٪ یاخته‌های خونی را گویچه‌های قرمز تشکیل می‌دهند، پس لنفوسیت‌ها کم‌تر از ۱٪ یاخته‌های خونی را شامل می‌شوند. لنفوسیت‌ها جزو گویچه‌های سفید (WBC) اند و آپاندیس (بخش چسبیده به ابتدای روده بزرگ) یکی از مراکز تولید آن‌ها است.
- ۱۲۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با انقباض و انبساط سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. در این سرخرگ‌ها میزان لایه کشسان کم‌تر و ضخامت لایه ماهیچه‌ای صاف، بیش‌تر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند.

- ۱۲۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پروتئین‌هایی که در خوناب در انعقاد خون نقش دارند، پروترومبین و فیبرینوژن‌اند که فاقد اکتین و میوزین هستند. اکتین و میوزین در گردها وجود دارند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه (۱): آلبومین در انتقال پنی‌سیلین و حفظ فشار اسمزی خون نقش دارد.  
گزینه (۲): هموگلوبین در جذب و انتقال یون‌ها و دفع  $CO_2$  نقش دارد.  
گزینه (۴): گلوبولین‌ها در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا دخالت دارند.
- ۱۲۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تنها مورد «پ» صحیح است. بررسی موارد:
- الف) برای شبکه هادی قلب (نه شبکه هادی بطن‌ها) صحیح است.  
ب) شبکه هادی قلب حدود یک درصد کل یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب (نه یاخته‌های قلب) است.  
پ) با توجه به شکل کتاب درسی، صحیح است.  
ت) مسیرهای بین‌گره‌ای شامل دسته‌ای از تارهای ماهیچه‌ای (نه عصبی) هستند.
- ۱۲۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فاصله زمانی شروع صدای اول تا پایان صدای دوم بر روی منحنی قلب‌نگاره، از موج R تا پایان موج T را در بر می‌گیرد که در این زمان به دلیل بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی (دولختی و سه‌لختی)، خون درون دهلیزها جمع می‌شود. فشار خون در سرخرگ ششی در این زمان در حال افزایش است، موج P و Q در این زمان ثبت نمی‌شوند.
- ۱۲۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در همه مهره‌داران خون تیره به قلب وارد و از آن خارج می‌شود. در همه مهره‌داران به دلیل وجود دستگاه گوارش، سلوم یا حفره عمومی بین بخش خارجی این دستگاه و دیواره داخلی بدن شکل گرفته است.
- گزینه (۱): برای ماهی‌ها و دوزیستان صادق نیست.  
گزینه (۲): تنها برای ماهی‌ها صادق است.  
گزینه (۴): برای برخی پرندگان و خزندگان صادق است.
- ۱۲۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد «پ» نادرست است. خروج ۵ لیتر خون در دقیقه از قلب نشان‌دهنده میانگین برون‌ده قلبی است در حالی که هر دوره از کار قلب حدود  $0/8$  ثانیه است.  
بررسی سایر موارد:
- الف و ت) در استخوانگان فیبری موجود در بخش مرکزی دریچه میترال و نیز بافت پیوندی رشته‌ای در پیراشامه هر دو دارای رشته‌های کلاژن‌اند.  
ب) منشا انقباض دهلیزها و بطن‌ها، گره سینوسی-دهلیزی است.
- ۱۲۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کمبود پروتئین‌های خون به دنبال خروج پروتئین‌های خوناب از رگ‌ها نظیر گلوامرول می‌تواند باعث خیز یا ادم شود، پس عدم ورد این پروتئین‌ها به کپسول بومن مانع از ایجاد خیز می‌شود.
- ۱۲۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه موارد صحیح هستند. اوره با انحلال در لیبدهای غشا منتشر می‌شود. گلوکز، آمینو اسید و ... با عبور مواد محلول در آب از منافذ دیواره مویرگ، در طی جریان توده‌ای عبور می‌کند. پروتئین‌ها نظیر آلبومین ابتدا با درون‌بری و سپس برون‌رانی وارد خون می‌شوند و مولکول‌های آب، هم از طریق منافذ و هم از طریق غشای یاخته‌های پوششی می‌توانند عبور نمایند.

۱۳۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تحریک اعصاب هم‌حس که در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها پخش هستند، فعالیت قلب را افزایش می‌دهد، اما اعصاب پادهم‌حس به گره‌های شبکه هادی متصل‌اند.  
گزینه (۱): هر دو می‌توانند با تغییر تعداد ضربان قلب در برون‌ده تأثیرگذار باشند.  
گزینه (۲): تنها مربوط به نقش اعصاب هم‌حس است.  
گزینه (۴): اعصاب پادهم‌حس تنها با گره‌های شبکه هادی در اتصال‌اند.

۱۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد «ب»، «پ» و «ت» صحیح هستند. موارد «ب» و «ت» با توجه به شکل کتاب، قابل برداشت است. بررسی مورد نادرست:  
الف) طحال مانند جگر (محل ذخیره آهن)، دارای مویرگ ناپیوسته است (نه منفذدار).

۱۳۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور مویرگ‌های خونی و لنفی هستند که همه آن‌ها در نهایت محتویات خود را به سمت قلب هدایت می‌کنند. موارد «ب» تا «ت» برای مویرگ‌های لنفی صادق نیست.

۱۳۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همه موارد نادرست هستند. بررسی موارد:  
الف) کم‌ترین حجم خون بطن‌ها در پایان انقباض بطنی (شنیده شدن صدای دوم قلب) دیده می‌شود.  
ب) بسته شدن دریچه‌های سینی، صدای دوم قلب را ایجاد می‌کنند.  
پ) جهت حرکت پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن از بالا به پایین و در دیواره هر بطن از پایین به بالا است.

۱۳۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به چرخه ضربان قلب، ورود خون (روشن و تیره) به قلب در مراحل ۰/۳ ثانیه (انقباض بطنی) و ۰/۴ ثانیه (استراحت عمومی) صورت می‌پذیرد و خروج خون (روشن و تیره) از قلب تنها در مرحله ۰/۳ ثانیه (انقباض بطنی) رخ می‌دهد، پس در مرحله ۰/۴ ثانیه برخلاف ۰/۱ ثانیه، خون روشن به قلب وارد می‌شود.

۱۳۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در اسفنج‌ها، سامانه‌ی گردش آب وجود دارد. در اسفنج چندین منفذ برای ورود آب به بدن وجود دارد و همان‌طور که در شکل ۲۴ صفحه‌ی ۸۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، در اسفنج‌ها، یاخته‌های یقه‌دار دارای تاژک هستند و زنش این تاژک‌ها، آب را به سمت بالا می‌رانند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قلب خزندگان، پرندگان و پستانداران، چهارحفره‌ای است. خزندگانی مثل لاک‌پشت‌های آبی و مارهای آبی علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز دارند.  
(۲) سامانه‌ی گردش مواد باز در بندپایان و بیش‌تر نرم‌تنان وجود دارد، در حالی‌که تنها در حشرات (گروهی از بندپایان) که دارای تنفس نایدیسی هستند، همولنف در انتقال گازهای تنفسی ( $O_2$  و  $CO_2$ ) نقش ندارد.  
(۳) قلب لوله‌ای در کرم‌های حلقوی و حشرات وجود دارد. در کرم‌های حلقوی، سرخرگ شکمی خون تیره را از قلب خارج می‌کند و به سمت پوست (سطح تنفسی) می‌برد، اما در حشرات، دستگاه تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد است.

۱۳۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شوند که کاهش آن‌ها در روند انعقاد خون مشکلی ایجاد نمی‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) غده‌ی تیروئید در زیرحجره قرار دارد و با ترشح کلسی‌تونین سبب کاهش یون کلسیم خون می‌شود.  
(۳) غدد پراتیروئید در ترشح هورمون پاراتیروئیدی نقش دارند. کاهش این هورمون سبب کاهش یون کلسیم می‌شود. یون کلسیم جهت انعقاد خون لازم است.  
(۴) زمانی که صفرا به ابتدای روده‌ی باریک وارد نمی‌شود، جذب چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در آن با مشکل روبه‌رو می‌شوند. وجود ویتامین K (ویتامین محلول در چربی) برای انعقاد خون لازم است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در خونریزی‌های محدود، بدون نیاز به فیبرین و ترومبین، گرده‌ها با تشکیل درپوش، جلوی خونریزی را می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در خونریزی‌های شدید، پلاکت‌ها یا گرده‌ها نقش اصلی را دارند، در ضمن فیبرینوژن‌ها جلوی خونریزی را نمی‌گیرند بلکه فیبرین این کار را انجام می‌دهد!

(۲) فقط وجود ویتامین K و D در فرایند انعقاد خون ضروری است، نه همه‌ی ویتامین‌های محلول در چربی (ویتامین D برای جذب یون کلسیم غذا به خون لازم است و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته نقش دارد).

(۴) مایع میان‌یاخته‌ای مگاکاریوسیت‌ها قطعه‌قطعه می‌شود، نه مایع بین‌یاخته‌ای.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد «الف» نادرست است. لایه‌ی دارای رشته‌های کشسان، لایه‌ی میانی است که در سرخرگ آنورت که بزرگ‌ترین سرخرگ بدن است بیش‌تر از بزرگ‌سیاهرگ زبرین می‌باشد. بررسی سایر موارد:

(ب) ضخامت لایه‌ی بیرونی یا خارجی سرخرگ‌ها از سیاهرگ‌ها بیش‌تر است و کم‌تر نیست.

(ج) سیاهرگ‌ها به علت داشتن فضای داخلی وسیع نسبت به سرخرگ‌ها توانایی ذخیره‌ی خون بیش‌تری دارند.

(د) در سرخرگ‌ها به دلیل ضخامت بیش‌تر لایه‌ی میانی و بیرونی نسبت به سیاهرگ‌ها، پس از برش عرضی، میان‌گرد دیده شدن فضای داخلی آن بیش‌تر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل در مورد ساختار بافتی قلب است و بخش‌ها به ترتیب از «الف» به «د»، آندوکارد، میوکارد، اپی‌کارد و پریکارد هستند. بررسی گزینه‌ها:

(۱) بخش «ب» مربوط به میوکارد است که دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی است. در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، صفحات بینابینی (درهم‌رفته) وجود دارند. یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی از این طریق با یک‌دیگر ارتباط برقرار می‌کنند و در میوکارد، رشته‌های عصبی قابل مشاهده هستند.

(۲) بخش «الف»، آندوکارد است که نازک‌ترین لایه‌ی دیواره‌ی قلب است و از بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده است و فاقد هرگونه بافت پیوندی در ساختار خود می‌باشد و توسط عشای پایه به میوکارد متصل است.

(۳) بخش «د» همان پریکارد قلب است که دارای بافت پوششی سنگ‌فرشی و پیوندی رشته‌ای است، اما دقت کنید که بخش پیوندی آن در لایه‌ی خارجی‌تر از بافت پوششی پریکارد واقع شده است.

(۴) بخش «ج» همان اپی‌کارد است. هم اپی‌کارد و هم پریکارد هر دو دارای بافت پیوندی رشته‌ای و پوششی هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند. بررسی موارد:

(الف) هر دو عامل می‌توانند سبب افزایش ارتفاع QRS شوند.

(ب) افزایش یا کاهش فاصله‌ی بین منحنی‌ها، ممکن است در اثر اختلال و اشکال در بافت هادی قلب صورت گیرد.

(ج) یکی از دلایل بزرگ شدن قلب، فشارخون مزمن و یا تنگی دریچه‌های قلبی است. گفتنی است که بزرگی قلب از علل افزایش ارتفاع منحنی QRS است.

(د) کاهش ارتفاع QRS ممکن است نشانه‌ی سکتی قلبی یا آنفارکتوس باشد.

(ه) عوامل یاد شده سبب تغییر در فاصله‌ی بین منحنی‌ها می‌شود، نه تغییر در ارتفاع QRS.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد «ب»، «ه» و «و» درست هستند. بررسی موارد:

الف) نقطه‌ی B مربوط به شروع دیاستول دهلیزها و ابتدای سیستول بطن‌ها است. در این مرحله فشار دهلیزها در حال کاهش است، نه افزایش.

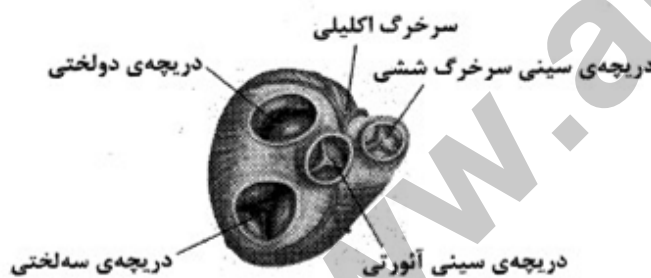
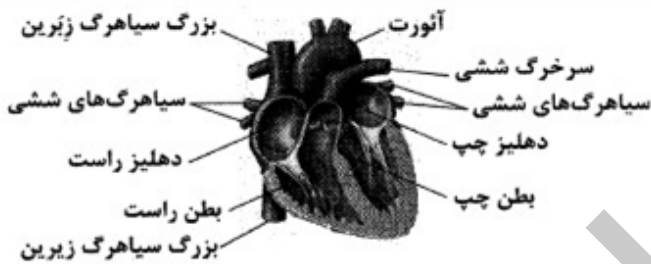
ب) صدای اول قلب در نقطه‌ی B، یعنی با بسته شدن دریچه‌ی دهلیزی بطنی شنیده می‌شود، پس می‌شود کمی قبل از F.

ج) انقباض دهلیزها، در حد واسط بین وسط موج P تا کمی بعد از رأس R صورت می‌گیرد یعنی تا نقطه‌ی B، در نتیجه از نقطه‌ی A تا B دهلیزها در حال انقباض هستند نه استراحت، چنانچه می‌دانید، بعضی از یاخته‌های عضلانی ماهیچه‌ای، دوهسته‌ای هستند.

د) دقت کنید که گسترش این پیام نه تنها قبل از نقطه‌ی C، بلکه به مراتب زودتر از آن آغاز می‌شود، چنانچه می‌دانید گسترش پیام الکتریکی در دیواره‌ی بطن‌ها، مقدم بر انقباض آن‌ها است. به عبارت دیگر ابتدا پیام به عضلات می‌رسد و سپس انقباض رخ می‌دهد.

ه) بیش‌ترین فشارخون مربوط به سرخرگ آئورت که همان ۱۲۲ mmHg است، مربوط به میانه‌ی سیستول بطن‌ها است، یعنی تقریباً در نقطه‌ی D.

و) کم‌ترین میزان فشارخون بطن‌ها، مربوط به دیاستول کلی و عمومی قلب است. نقطه‌ی E دقیقاً به همین نقطه اشاره می‌کند.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «ج» درست هستند.

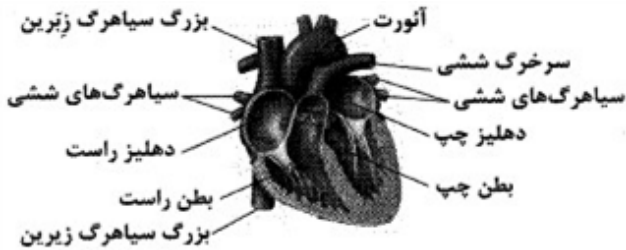
شکل، در مورد ساختار شماتیک قلب انسان است و موارد به‌ترتیب، سرخرگ آئورت، سرخرگ ششی، دهلیز چپ، بطن چپ، دهلیز راست و بطن راست است. بررسی موارد:

الف) در مسیر گردش خون ششی، خون از بطن راست «و» به سرخرگ ششی «ب» وارد و در نهایت به دهلیز چپ «ج» وارد می‌شود و مسیر «د»، «الف» و «ه» مسیر گردش عمومی است.

ب) با توجه به شکل می‌بینید که نوک قلب، منحصرأ از بطن چپ تشکیل شده است. به مرز بین دو بطن و ضخامت بطن چپ دقت ویژه داشته باشید.

ج) منظور از این رگ‌ها، عروق اکلیلی هستند، عروق کرونر یا اکلیلی از سرخرگ آئورت «الف» منشأ می‌گیرند و مسئول تغذیه به بخش‌های مختلف قلب هستند.

د) بین «ج» و «د»، دریچه‌ی دولختی (میترا) واقع است که دو قسمتی است. با توجه به شکل بالا، دریچه‌های دهانه‌ی سرخرگ‌ها سه‌قسمتی هستند ولی هر دو، ساختار ماهیچه‌ای ندارند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «د» نادرست هستند. بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل زیر هم می‌بینید، چه در قلب انسان و چه در قلب گوسفند، ضخامت دیواره‌ی بطن چپ بیشتر از بطن راست است. علت اختلاف ضخامت،

افزایش توان انقباضی بطن چپ به منظور پمپاژ خون در گردش خون عمومی قلب است.

ب) برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی، هر دو در ساختار دیواره‌ی درونی بطن‌ها قابل مشاهده هستند.

ج) عروق آکلیلی (کرونر) در هر دو سطح قلب قابل مشاهده هستند.

د) به سمت چپ قلب: } ۴ سیاهرگ ششی = ۱ + ۳ رگ متصل  
۱ سرخرگ آنورت است

به سمت راست قلب: } ۱ سیاهرگ زیرین = ۱ + ۱ + ۱ رگ متصل است  
۱ سرخرگ ششی  
۱ سیاهرگ آکلیلی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) فولیک اسید یکی از موادی است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای در مغز استخوان الزامی است.

۲) با کاهش اکسیژن‌رسانی، تولید ATP به طور کلی کاهش می‌یابد از جمله ماهیچه‌های اسکلتی

۳ و ۴) با کاهش اکسیژن‌رسانی به فرد، ترشح هورمون اریتروپویتین از کلیه‌ها و کبد به طور معناداری افزایش می‌یابد و با تأثیر بر روی مغز استخوان سرعت تولید گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهد، در نتیجه درصد حجمی یاخته‌های خونی (هماتوکریت) افزایش می‌یابد و خون غلیظ‌تر می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ب» درست هستند. بررسی موارد:

الف) افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیله‌ی اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد.

ب) ورود بعضی مواد مانند یون کلسیم به درون مایعات بدن، باعث تنگی رگ‌ها و افزایش فشارخون می‌شود.

ج) گیرنده‌های فشاری در دیواره‌ی سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند، نه گردش ششی.

د) ترشح بعضی از هورمون‌ها از غدد درون‌ریز مثل فوق‌کلیه با اثر بر روی بعضی اندام‌ها مثل قلب، کبد و کلیه در هنگام فشار روانی، فشارخون و ضربان قلب را افزایش می‌دهند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد ب و ج عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) بعد از خروج هسته میان‌یاخته‌ی آن‌ها توسط هموگلوبین پر می‌شود.

ب) دقت کنید که هورمون اریتروپویتین سبب افزایش تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان می‌شود، یعنی به طور

معمول هم گویچه‌ی قرمز در مغز استخوان تولید می‌شود، اما به مقدار کم

ج) تخریب گویچه‌های قرمز فقط در اندام‌های کبد و طحال انجام می‌شود.

د) کبد اندامی است که در دوران جنینی گویچه‌های قرمز را تولید می‌کند و محل تخریب این گویچه‌ها هم است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد الف، ب و د عبارت موردنظر را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی حاصل می‌شوند. لنفوسیت‌ها هسته‌ی تک‌قسمتی دارند.

ب) بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید خونی مونوسیت‌ها هستند که از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی حاصل می‌شوند.

ج) گویچه‌های قرمز فاقد توانایی خروج از رگ‌های خونی هستند که از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی حاصل می‌شوند.

د) لنفوسیت‌ها بیش‌ترین نسبت حجم هسته به حجم سیتوپلاسم را دارند. لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی حاصل می‌شوند.

۱۴۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برون‌ده قلب در هر دقیقه محاسبه می‌شود. حرکت خون در رگ‌های باریک به فشار نسبتاً زیادی نیاز دارد.

۱۴۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پرندگان، اوره دفع نمی‌کنند. درون رگ شکمی کرم خاکی جهت حرکت خون به سوی انتهای بدن است. در ماهی، سرخرگی که خون وارد آبشش می‌کند، تیره است.

۱۵۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ماهیچه‌های ابتدای میزراه و پرده‌ی دیافراگم از نوع منخطط هستند.

۱۵۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. لنفوسیت‌های B پس از تبدیل شدن به پلاسموسیت‌ها، پادتن ترشح می‌کنند و لنفوسیت‌های T، پرفورین ترشح می‌کنند. ایتروفرون‌ها توسط سلول‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شوند. هپارین از بازوفیل‌ها ترشح می‌شود. پروتئین‌های مکمل توسط سلول‌های کبدی، پوششی روده و ماکروفاژها ترشح می‌شوند.

۱۵۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عضله‌ی خیاطه و ماهیچه‌ی ابتدای حلق، ماهیچه‌ی منخطط بوده و دارای تارچه هستند.

رد سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) دریچه‌های قلب ماهیچه‌ای نیستند.

۴) ماهیچه‌ی حلقوی خارجی ابتدای میزراه در حالت عادی منقبض نیست.

۱۵۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

فشار حاصل از انقباض بطن‌ها همان فشار خون است که در ابتدای مویرگ از تفاوت فشار اسمزی بیشتر است. تفاوت فشار اسمزی همان تفاوت فشار اسمزی پلاسما و فشار اسمزی مایع میان‌بافتی است. فشار اسمزی پلاسما از فشار اسمزی مایع میان‌بافتی، همواره در طول مویرگ بیشتر است، چون پلاسما از آب میان‌بافتی غلیظتر است. فشار خون در ابتدای مویرگ زیاد و در انتهای مویرگ کم است و بنابراین ثابت نیست.

۱۵۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

دریک فرد سالم، انعقاد خون صورت نمی‌گیرد، بنابراین ترومبوپلاستین، ترومبین و فیبرین در خون وجود ندارد و فقط پروترومبین و فیبرینوژن مثل پادتن‌ها به صورت شناور و محلول در خون وجود دارند.

۱۵۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

دیاستول بطن‌ها، یعنی هنگامی که خون از بطن‌ها خارج نمی‌شود، به مدت  $0/5$  ثانیه طول می‌کشد.  $0/4$  ثانیه دیاستول دهلیزها و  $0/1$  ثانیه سیستول دهلیزها بنابراین به مدت  $0/5$  ثانیه دریچه میترال (دولختی) و سه‌لختی باز و فقط به هنگام انقباض کامل دهلز (سیستول دهلیز) به دهلیزها خونی وارد نمی‌شود بنابراین  $0/7$  ثانیه خون وارد دهلیزها می‌شود و  $0/3$  ثانیه نیز دریچه سینی به هنگام سیستول بطن باز است.

پس

دیاستول (استراحت) عمومی قلب:  $0/4S$

سیستول } دهلیز:  $0/1S$  ← دیاستول دهلیز:  $0/VS$   
بطن:  $0/3S$  ← دیاستول بطن:  $0/5S$

مدت باز بودن دریچه‌های سینی = سیستول بطن:  $0/3S$  → مدت بسته بودن دریچه‌های سینی:  $0/5S$

مدت باز بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی: سیستول بطن:  $0/3S$



۱۵۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساده‌ترین سامانه‌ی گردش خون بسته در کرم خاکی وجود دارد. موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده‌اند. بررسی موارد:

الف) رگ پستی و کمان‌های رگی در پمپ کردن خون نقش دارند. خون تیره با خروج از شبکه‌ی مویرگی به رگ پستی و سپس کمان‌های رگی وارد می‌شود. به دنبال آن خون به سرخرگ شکمی و در نهایت به سطوح تنفسی رفته و به مبادله‌ی گازهای تنفسی می‌پردازد.

ب) بین سیاه‌رگ و قلب کرم خاکی، دریچه‌ی یک‌طرفه‌کننده وجود دارد.

ج) جهت جریان خون در رگ پستی به سمت سر و جهت جریان خون در رگ شکمی به سمت انتهای بدن است.

د) در کرم خاکی، رگ پستی خون را به کمان‌های رگی وارد می‌کند و رگ شکمی خون را از کمان‌های رگی دریافت می‌کند.

۱۵۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند. بررسی موارد:

الف) عامل حرکت آب در اسفنج‌ها، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند.

ب) در هیدر که کیسه‌ی گوارشی دارد، حرکات بدن به جابه‌جایی مواد (نه خون) در بدن کمک می‌کند (هیدر فاقد خون است).

ج) پلاناریا دارای کیسه‌ی گوارشی (نه لوله‌ی گوارشی) است و انشعابات آن به تمام نواحی بدن نفوذ کرده است.

د) در بی‌مهرگانی مثل کرم‌های لوله‌ای (نه حلقوی مثل کرم خاکی)، حفره‌ی عمومی بدن با مایعی پر می‌شود که از آن برای انتقال مواد استفاده می‌شود.

۱۵۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دریچه‌ی ۱ نشان‌دهنده‌ی دریچه‌ی دولختی است و دریچه‌ی ۲ نشان‌دهنده‌ی دریچه‌ی سه‌لختی است. دریچه‌ی دولختی که در سمت چپ قلب قرار دارد، در تماس با خون بازگشتی از گردش ششی (خون روشن) قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست است که دریچه‌ی دولختی در سمت چپ و دریچه‌ی سه‌لختی در سمت راست قلب قرار دارد، اما از آنجایی که خود قلب در سمت چپ بدن قرار دارد؛ بنابراین هر دو دریچه‌ی دولختی و سه‌لختی در سمت چپ بدن هستند.

۲) در ایجاد دومین صدای قلب، هر دو دریچه‌ی دولختی و سه‌لختی نقش ندارند. صدای دوم قلب به دلیل بسته شدن دریچه‌های سینی ایجاد می‌شود.

۴) دقت کنید که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در شروع استراحت عمومی قلب باز می‌شوند و خون را عبور می‌دهند

۱۵۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در گردش خون ششی، خون تیره‌ای که از قلب خارج می‌شود، وارد شبکه‌ی مویرگی شش‌ها می‌شود. در گردش خون عمومی نیز، خون تیره وارد شبکه‌ی مویرگی می‌شود، اما دقت کنید که این اتفاق بلافاصله بعد از خروج خون از قلب رخ نمی‌دهد (مثل سیاهرگ خروجی از روده که وارد شبکه‌ی مویرگی کبد می‌شود). بررسی موارد:

الف) در هر دو مسیر گردش خون، تبادلات گازی در اندام‌ها انجام می‌گیرد. در گردش خون ششی، پس از تبادلات گازی، خون غنی از  $O_2$  می‌شود و در گردش خون عمومی، خون غنی از  $O_2$  وارد اندام می‌شود و پس از تبادلات گازی اندام را ترک می‌کند.

ب) فشار خونی که برای به گردش درآوردن خون در گردش خون عمومی لازم است، بسیار بیش‌تر از فشارخون لازم جهت حرکت خون در گردش خون ششی است. علت این فشارخون بیش‌تر در گردش خون عمومی نیز، ضخامت بیش‌تر بطن چپ و قدرت بیش‌تر آن است.

ج) در گردش خون ششی، فقط خون تیره (دارای  $CO_2$  بیش‌تر) وارد ابتدای شبکه‌ی مویرگی می‌شود؛ در حالی که در گردش خون عمومی، به‌طور معمول خون روشن وارد ابتدای مویرگ می‌شود.

د) در گردش ششی، چهار سیاهرگ وارد دهلیز چپ می‌شود، ولی در گردش عمومی سه سیاهرگ وارد دهلیز راست می‌شود.

۱۶۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار ECG صورت سؤال، در نقطه‌ی B شبکه‌ی هادی قلب در حال فعالیت است، در حالی که در نقطه‌ی D این شبکه فاقد هر گونه فعالیت و انتقال تحریکات می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هر دو نقطه‌ی ذکر شده، دهلیزها در حال استراحت هستند؛ پس ورود خون به حفرات بالایی قلب صورت می‌گیرد.

۳) در هر دو نقطه‌ی ذکر شده، دهلیزها در حال استراحت هستند و میوکارد دهلیزها در حال دیاستول قرار دارد.

۴) در هر دو نقطه‌ی ذکر شده، بطن‌ها در حال استراحت هستند و دریچه‌های سینی بسته هستند؛ پس مانعی برای خروج خون از حفرات قلب وجود دارد.

۱۶۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. لایه‌ی ماهیچه قلب توانایی انقباض دارد، بعضی از یاخته‌های ماهیچه قلب یاخته‌هایی با خاصیت انقباض ذاتی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پیراشامه و برون‌شامه مثل کیسه‌ای قلب را دربر گرفته‌اند، لایه‌ای از قلب که در تماس مستقیم با خون است درون‌شامه است.

۳) لایه‌ی درون‌شامه در تشکیل ساختار دریچه‌های قلبی نقش دارد، این لایه هم دارای بافت پوششی و هم بافت پیوندی است که فقط سلول‌های بافت پوششی بر روی غشای پایه قرار می‌گیرند.

۴) هم لایه‌ی داخلی و هم خارجی قلب حداقل دو نوع بافت در ساختار خود دارند، ولی فقط لایه‌ی خارجی آن که از پیراشامه و برون‌شامه تشکیل شده است، دارای فضایی می‌باشد که از مایع آبکی پر شده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در دوره‌ی قلبی یک انسان سالم در حال استراحت، شنیدن صدای اول قلب را پیش از شروع انقباض بطن‌ها که مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی قلبی است، داریم که ۰/۱ ثانیه قبل از این اتفاق، انقباض دهلیزها شروع می‌شود که ناشی از تحریکات بافت گرهی است که در سرتاسر بافت میوکارد دهلیزها منتشر شده است (همیشه اول تحریک داریم بعد عمل انقباض). بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ۰/۳ ثانیه پس از این اتفاق، پایان انقباض بطن‌ها را داریم، فشارخون سرخرگ خارج شده از قلب به ۱۲۰ میلی‌لیتر در ثانیه نمی‌رسد، این ۱۲۰ میلی‌لیتر بر ثانیه مربوط به زمانی است که اوج انقباض بطن‌ها را داریم و فشار خون آنورت به این حد ماکسیمم می‌رسد، یعنی تقریباً وسط‌های انقباض بطن‌ها، نه در پایان آن‌که فشار آنورت این مقدار باشد.

۳) انتشار تحریک از گره دهلیزی - بطنی به دیواره‌ی بین دو بطن، قبل از شنیدن صدای اول قلب اتفاق می‌افتد.

۴) ۰/۴ ثانیه قبل از این اتفاق می‌شود ۰/۱ ثانیه بعد از شروع استراحت عمومی، در استراحت عمومی دریچه‌های سینی بسته هستند و خون اجازه‌ی خروج از قلب را ندارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

مراحل دوره‌ی قلبی }  
 استراحت عمومی ← ۰/۴ ثانیه  
 سیستول دهلیزها ← ۰/۱ ثانیه  
 سیستول بطن‌ها ← ۰/۳ ثانیه

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله‌ی استراحت عمومی تمامی حفرات قلب در حالت استراحت قرار دارند.
- ۲) در مرحله‌ی سیستول دهلیزها دریچه‌های سینی بسته هستند، بنابراین مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود دارد.
- ۳) پایان استراحت عمومی با تحریک گره پیشاهنگ همراه است.
- ۴) مرحله‌ی قبل سیستول دهلیزها، استراحت عمومی است که در هر دو مرحله دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دریچه‌های میترا و سه‌لختی فقط در هنگام انقباض بطن بسته می‌شوند. علت صدای اول قلب بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی است که به دلیل حرکت خون از سمت دهلیز به بطن صورت گرفته است. افزایش اریتروپویتین خون را غلیظ می‌کند، چون تعداد یاخته‌های خونی را افزایش می‌دهد، لذا ارتفاع QRS به دلیل فشار زیاد قلب افزایش می‌یابد. صدای دوم قلب نیز به دلیل بسته شدن دریچه‌های سینی است که در زمان به استراحت درآمدن بطن صورت می‌گیرد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در خون همواره اریتروپویتین وجود دارد و در شرایطی میزان آن افزایش می‌یابد. گویچه‌ی قرمز انسان و بسیاری از پستانداران فاقد هسته است. در تولید گویچه‌ی قرمز دو نوع ویتامین B نقش دارد. نوتروفیل یک هسته دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دریچه‌های دهلیزی - بطنی در فاصله‌ی b تا e بسته می‌باشند، چون در این زمان سیستول بطن انجام می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کرم خاکی نوعی کرم حلقوی است که علاوه بر قلب اصلی پستی و لوله‌ای، دارای ۵ جفت قلب کمکی است که خون را به سمت پایین و سپس به عقب می‌رانند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کرم کدو لوله‌ی گوارش ندارد. / گزینه ۲: پلاناریا فاقد لوله‌ی گوارشی و سلوم است. / گزینه ۴: کرم لوله‌ای لوله‌ی گوارش دارد، نه حفره‌ی گوارشی.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در دوزیستان نابالغ، خون در هر بار گردش در بدن، یکبار از قلب عبور می‌کند. کم‌ترین درصد یاخته‌ها برای تحریک طبیعی قلب اختصاص یافته‌اند. دوزیستان بالغ بطن راست و چپ ندارند.

- ۱۶۹) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یون کلسیم سبب تنگی رگها می‌شود. بیشتر گیرنده‌های فشاری در دیواره سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند. اعصاب سمپاتیک به هنگام فعالیت سبب تنگ شدن رگ‌های این اندام‌ها می‌شوند.
- ۱۷۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در اوایل خط RS انقباض بطنی آغاز و کمی بعد از آن حدود نقطه الف دریچه‌های دو لختی و سه لختی بسته‌اند.
- ۱۷۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- رد مورد «الف»: گردش خون مضاعف در دوزیستان که فقط یک بطن دارند نیز مشاهده می‌شود و استفاده از بطن‌ها به صورت عمومی نامناسب است.
- رد مورد «ب»: قلب ماهی فقط یک دهلیز و یک بطن دارد.
- رد مورد «ج»: مثال نقض ملخ!
- تأیید مورد «د»: مطابق متن کتاب درسی
- ۱۷۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خون را به سمت پایین و سپس به عقب می‌رانند. بقیه گزینه‌ها عیناً مطابق متن زیرنویس شکل است.
- ۱۷۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد عبارت موردنظر را به نادرستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:
- الف) انتشار مولکول‌های محلول در آب هم از راه منافذ پر از آب و هم به طور مستقیم از غشای یاخته‌های بافت پوششی انجام می‌پذیرد.
- ب) مولکول‌هایی که انحلال‌پذیری آن‌ها در لیپیدهای غشا زیاد است (مثل گازهای تنفسی) می‌توانند از طریق غشاهای یاخته‌های پوششی منتشر شوند.
- دقت کنید: طی فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی مساحت سطح غشای یاخته‌های پوششی تغییر می‌کند، نه فرایند انتشار
- ج) خروج آمینواسیدها (واحدهای سازنده پروتئین‌ها) از پلازما، از طریق منافذ پر از آب دیواره‌ی مویرگ انجام می‌پذیرد.
- د) ورود پروتئین‌های درشت به مایع میان‌بافتی از طریق فرایندهای درون‌بری و سپس برون‌رانی امکان‌پذیر است، در این فرایندها پروتئین‌ها در بخش لیپیدی غشا حل نمی‌شوند.
- ۱۷۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:
- الف) در نتیجه‌ی اختلال در عملکرد دیافراگم در حین دم، ممکن است فشارخون درون سیاه‌رگ‌ها افزایش یابد و در نتیجه‌ی آن، احتمال بروز خیز افزایش یابد و مایع میان‌بافتی تجمع پیدا کند.
- ب) در صورتی‌که خونریزی شدید رخ دهد و ترشح آنزیم پروترومبیناز دچار اختلال شود، ممکن است میزان حجم خون کاهش یافته و در نتیجه‌ی آن اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها کاهش یابد. در این حالت، ترشح هورمون اریتروپویتین از کلیه و کبد افزایش می‌یابد.
- ج) برخی از گلوبولین‌ها در تنظیم pH خون نقش دارند. در صورتی‌که این پروتئین‌ها نتوانند عملکرد خود را به درستی انجام دهند، تنظیم اسیدیته‌ی خون که برای فعالیت آنزیم‌های آن (از جمله پروترومبیناز) ضروری است، دچار اختلال می‌شود.
- دقت کنید: پروترومبیناز در شرایط غیرعادی در خون یافت می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در انسان دستگاه لنفی وظایف متعددی دارد که یکی از آنها انتقال چربی‌های جذب شده از روده‌ی باریک به خون و دیگری، توانایی مقابله با عوامل بیماری‌زا است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم تیموس و هم طحال، در سطحی پایین‌تر از محل ورود لنف به دستگاه گردش خون، قرار دارد.

(۲) گره‌های لنفی و آپاندیس هر دو جزئی از دستگاه لنفی محسوب می‌شوند و در آنها امکان تولید یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی که همان لنفوسیت‌ها هستند، وجود دارد.

(۳) در دیواره‌ی مویرگ‌های لنفی سوراخ‌های ریزی وجود دارد، اما در دیواره‌ی مویرگ‌هایی که به ماهیچه‌ها خون‌رسانی می‌کنند، سوراخ وجود ندارد و از نوع پیوسته‌اند.

www.akoedu.ir

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ب» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. مویرگ‌هایی که وظیفه‌ی اکسیژن‌رسانی را به یاخته‌های مغز و نخاع دارند، با توجه به جدول از نوع پیوسته هستند. به مطالب موجود در جدول زیر توجه کنید:



بررسی موارد:

الف) مولکول‌های کربن دی‌اکسید از یاخته‌های دیواره‌ی مویرگ‌هایی که در شش‌ها هستند، از خون خارج می‌شوند، همان‌طور که ذکر شد مویرگ‌های شش‌ها از نوع پیوسته هستند.

ب) در غدد درون‌ریز مویرگ‌ها منفذدار وجود دارند، پس هورمون‌های تولید شده در غدد فوق‌کلیه که نوعی غده‌ی درون‌ریز است از نوع منفذدار است.

ج) یاخته‌های خونی در اندام‌های لنفاوی هم تولید می‌شوند در این اندام‌ها مویرگ‌هایی از نوع ناپیوسته وجود دارد.

د) بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده‌ی انرژی در بدن، بافت چربی است که مویرگ‌های موجود در آن از نوع پیوسته است.

۱۷۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در سامانه‌ی گردش خون کرم خاکی، کمان‌های رگی پنج جفت هستند و موجب می‌شوند تا خون از رگ پشتی به رگ شکمی برود. از سوی دیگر، مویرگ‌ها نیز بین رگ شکمی و پشتی ارتباط برقرار می‌کنند. نکته: در کرم خاکی، مویرگ‌ها بین سرخرگ و سیاهرگ‌ها ارتباط برقرار می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سامانه‌ی گردش خون حشرات، رگ‌ها امکان خروج همولنف از قلب را فراهم می‌کنند، اما منافذ قلب موجب می‌شوند تا همولنف دوباره به قلب بازگردد.

(۲) در برخی از خزندگان، بطن‌ها به طور کامل از یک‌دیگر جدا شده‌اند، نه همه‌ی آن‌ها

(۳) از سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی در بدن ماهی، خون تیره عبور می‌کند.

۱۷۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ب» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

(الف) هم‌گره سینوسی - دهلیزی و هم‌گره دهلیزی - بطنی در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست قرار گرفته‌اند.

(ب) گره اول و دسته تارهای دهلیزی در انتقال پیام در دیواره‌ی دهلیزها نقش دارند، پس هر دوی این بخش‌ها در تشکیل موج P در منحنی الکتروکاردیوگرام مؤثر هستند.

(ج) دریچه‌های سینی در ایجاد صدای دوم قلب (تاک) مؤثر هستند. این صدا در اثر بازگشت خون درون سرخرگه ای آئورت و ششی و برخورد آن به دریچه‌های سینی ایجاد می‌شود.

(د) هم‌لایه‌ی ماهیچه قلب و هم‌لایه‌ی درون‌شامه در تماس با فضای آبشامه‌ای قلب قرار نمی‌گیرند.

۱۷۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی B، انتهای انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهد. حدود  $0/3$  ثانیه پیش از این نقطه، انتهای انقباض دهلیزها خواهد بود. در انتهای انقباض دهلیزها، بیش‌ترین حجم خون درون بطن‌ها دیده می‌شود، زیرا در طول انقباض دهلیزها و استراحت عمومی قلب، خون در حال تجمع درون بطن‌ها بوده است و پس از این نقطه، خون از بطن‌ها خارج می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نقطه‌ی A، ابتدای انقباض دهلیزها را نشان می‌دهد. حدود  $0/1$  ثانیه پس از شروع انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند و صدای اول قلب (بووم) شنیده می‌شود.

(۳) نقطه‌ی C، ابتدای انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهد. حدود  $0/4$  ثانیه پس از این نقطه، قلب در حالت استراحت عمومی قرار دارد و قطعاً بیش‌ترین میزان فشارخون سرخرگی در آن دیده نمی‌شود. در واقع بیش‌ترین میزان فشارخون درون سرخرگ‌ها در زمان انقباض بطن‌ها قابل مشاهده است، نه در زمان استراحت آن‌ها.

(۴)  $0/4$  ثانیه پیش از آغاز انقباض دهلیزها، انتهای انقباض بطن‌ها در حال وقوع است. در این زمان، بیش‌ترین حجم خون درون دهلیزها (حفرات بالای قلب) دیده می‌شود، زیرا تا این زمان، خون در حال جمع شدن درون دهلیزها بوده است و پس از آن خون شروع به ورود به بطن‌ها می‌کند و از دهلیزها خارج می‌شود.

۱۸۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در زمان انقباض بطن‌ها تمام خون ورودی به دهلیزها درون آن‌ها باقی می‌ماند و ذخیره می‌شود. در زمان انقباض بطن‌ها دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته هستند و مانع بازگشت خون به درون دهلیزها می‌شوند و دریچه‌های سینی باز هستند و موجب می‌شوند تا خون به درون سرخرگ‌ها وارد شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در همه‌ی مراحل فعالیت قلب، خون به درون دهلیزها وارد می‌شود، پس ممکن است در این زمان، دریچه‌های سینی باز یا بسته باشند.

(۳) بخشی از موج QRS در زمان انقباض دهلیزها و بخشی از آن در زمان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. در زمان انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته‌اند.

(۴) در زمان انقباض دهلیزها بیش‌ترین میزان فشار ممکن به خون موجود در آن‌ها وارد می‌شود. در زمان انقباض دهلیزها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند.

۱۸۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سکتته قلبی موجب کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی می‌شود. با کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، تولید ATP (انرژی زیستی) در فرایند تنفس یاخته‌ای کاهش می‌یابد. از آنجایی که پمپ سدیم - پتاسیم با ATP فعالیت می‌کند، بنابراین با کاهش تولید ATP فعالیت آن نیز کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تصلب شرایین ممکن است (نه قطعاً) باعث سکتته قلبی شود.

(۲) بسته شدن سرخرگ‌های اکلیلای توسط لخته‌ی خونی، ممکن است (نه قطعاً) باعث سکتته قلبی شود.

(۳) اگر سکتته قلبی در میوکارد دهلیزها رخ دهد، در این صورت کاهش ارتفاع QRS را مشاهده نمی‌کنیم.

۱۸۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وجود دریچه در هر قسمتی از دستگاه گردش مواد موجب یک‌طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بین یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلب (میوکارد) مقداری بافت پیوندی متراکم وجود دارد. این بافت پیوندی متراکم رشته‌های کلاژن ضخیمی دارد که در جهات مختلف قرار گرفته‌اند و بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به آن‌ها چسبیده‌اند.

(۲) دقت کنید در ابتدای سرخرگ‌هایی که از قلب خارج می‌شوند، دریچه‌ی سینی دیده می‌شود. دریچه‌های سینی، دریچه‌هایی سه‌قسمتی هستند، نه دو قطعه‌ی آویخته. ضمناً از سرخرگ آنورت برخلاف سرخرگ ششی خون روشن عبور می‌کند.

(۴) دقت کنید که انسداد عروق اکلیلای ممکن است (نه قطعاً) باعث سکتته یا حمله‌ی قلبی شود.

۱۸۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در ملخ، مواد غذایی موجود در همولنف به وسیله‌ی رگ‌های متصل به قلب، از قلب خارج می‌شود و از انتهای رگ‌ها خارج شده و به حفرات بدن پمپ می‌شود، اما در کرم خاکی مواد غذایی از طریق مویرگ‌ها به یاخته‌ها می‌رسند و از انتهای رگ‌ها خارج نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ملخ حشره بوده و انتقال گازهای تنفسی در آن بدون دخالت سامانه‌ی گردش خون صورت می‌پذیرد و این گازها در خون جانور حمل نمی‌شوند، بنابراین برای ملخ خون پراکسیژن و یا کم‌اکسیژن و تیره یا روشن مطرح نمی‌شود. سرخرگ شکمی ماهی خون تیره و کم اکسیژن دارد.

(۲) از سرخرگ و سیاهرگ شکمی ماهی خون تیره و کم اکسیژن عبور می‌کند.

(۳) در ماهی‌ها سرخرگ شکمی از قلب خارج می‌شود که خون تیره دارد، اما در حشراتی مثل زنبور عسل، سامانه‌ی گردش خون در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد و به کار بردن واژه‌های خون روشن یا تیره برای آن نادرست است.

۱۸۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مسیرهای بین گرهی در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست قرار دارند. خون تیره از طریق بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین به درون دهلیز راست وارد شده و از طریق دریچه‌ی سه‌لختی قلبی وارد بطن راست می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در محل ارتباط ماهیچه‌های دهلیزی به ماهیچه‌های بطنی، بافت پیوندی عایقی وجود دارد. به طوری که انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها فقط به وسیله‌ی شبکه‌ی هادی قلب صورت می‌پذیرد.

(۳) گره پیشاهنگ در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین (بالایی) قرار دارد، نه بزرگ‌سیاهرگ زبرین.

(۴) ابتدا دو شاخه شدن دسته تارهای ماهیچه‌ای در شروع دیواره‌ی بین دو بطن مشاهده می‌شود، نه در نوک قلب.

۱۸۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دوزیستان دارای قلب ۳ حفره‌ای و گردش خون مضاعف هستند، پستانداران قلب ۴ حفره‌ای و گردش خون مضاعف دارند.

۱۸۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مویرگ‌های منفذدار در کلیه‌ها، غدد درون‌ریز و روده وجود دارند. مویرگ‌های پیوسته در ماهیچه‌ها، شش‌ها، بافت چربی و دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند. مویرگ‌ها ناپیوسته در مغز استخوان، جگر و طحال وجود دارند.



- ۱۸۷) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. محل گره دوم شبکه هادی قلب
- ۱۸۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دریچه بین دهلیز و بطن، از بازگشت خون به دهلیز، جلوگیری می‌کند. در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است. همه دریچه‌ها، خون را به صورت یک‌طرفه از خود عبور می‌دهند.
- ۱۸۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نوتروفیل‌ها برخلاف لنفوسیت‌ها، میان یاخته‌ای با دانه‌های روشن ریز دارند.
- ۱۹۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ضخیم‌ترین لایه‌ی دیواره‌ی قلب، میوکارد است که بیش‌تر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها، تعدادی بافت پیوندی رشته‌ای متراکم وجود دارد. این بافت، رشته‌های کلاژن ضخیمی دارد.
- ۱۹۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در استخوان، ویتامین B<sub>۱۲</sub> و فولیک اسید لازم است تنظیم میزان گویچه‌های قرمز به هورمون اریتروپویتین بستگی دارد و عامل داخلی معده، برای جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> در روده‌ی باریک انسان ضروری است.
- ۱۹۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند. لنفوسیت‌ها و منوسیت‌ها هسته‌ی یک قسمتی دارند.
- ۱۹۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشارخون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند باعث ایجاد حالت خیز شود. در هنگام دم، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد. بیش‌تر بودن فشار اسمزی نسبت به فشار تراوشی باعث بازگشت توده‌ای مواد به مویرگ‌ها می‌شود.
- ۱۹۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی یاخته‌های پوششی در مویرگ‌های مغز استخوان، جگر و طحال بسیار زیاد است. مویرگ‌های شش‌ها و بافت چربی از نوع پیوسته هستند. فاصله‌ی بیش‌تر یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها، حدود ۲۰ میکرومتر است.
- ۱۹۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بیش‌تر نرم‌تنان، سامانه‌ی گردش‌ی باز دارند. ساده‌ترین گردش‌خون بسته در کرم خاکی دیده می‌شود. گردش ساده خون مخصوص ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان است.
- ۱۹۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گرده‌ها که در فرایند انعقاد خون نقش اصلی را دارند، قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که در درون خود، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال دارند. آن‌ها با ترشح مواد و با کمک پروتئین‌های خون، لخته تولید می‌کنند.
- ۱۹۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به دوره‌ی قلبی یک فرد سالم می‌توان بیان داشت که در مرحله‌ی ۰/۱ ثانیه، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند و در مرحله‌ی ۰/۳ ثانیه، خون بزرگ سیاهرگ‌ها به دهلیز راست و خون سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شود.
- ۱۹۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جریان الکتریکی از گره سینوسی - دهلیزی به گره دهلیزی - بطنی منتقل می‌شود. گره اول بزرگ‌تر از گره دوم است. بلافاصله پس از گره دهلیزی - بطنی، تارهای ماهیچه‌ای در دیواره‌ی بین دو بطن قرار می‌گیرند.
- ۱۹۹) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مویرگ‌های پیوسته در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند.
- ۲۰۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینایی است. ماهیچه‌های قلبی ظاهری مخطط و منشعب دارند. یاخته‌های آن بیش‌تر یک هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای‌اند. ماهیچه‌های صاف، دوکی‌شکل هستند.

- ۲۰۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ملخ سامانه‌ی گردش باز دارد. این جانور، مویرگ ندارد.
- ۲۰۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در زمانی که صدای اول قلب انسان به گوش می‌رسد، دریچه‌های دولختی - سه‌لختی بسته می‌شوند و خون در دهلیزها تجمع می‌یابد. در این زمان، دریچه‌های ابتدای سرخرگ‌های آنورتی و ششی بسته هستند.
- ۲۰۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مویرگ‌های ناپیوسته در مغز استخوان و جگر یافت می‌شوند. فاصله‌ی یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره‌ی مویرگ دیده می‌شود. این یاخته‌ها بر روی غشای پایه‌ی ناقص قرار دارند.
- ۲۰۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مصرف کم مایعات، یکی از عواملی است که می‌تواند به خیز منجر شود. بنابراین، افزایش مصرف مایعات باعث کاهش احتمال بروز خیز می‌شود نه افزایش آن. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) در نتیجه‌ی کاهش مقدار آب خون و کاهش حجم آن، جریان خون یا فشارخون در سرخرگ آوران کاهش می‌یابد. در این وضعیت، از دیواره‌ی سرخرگ آوران آنزیمی به نام رنین به خون ترشح می‌شود. رنین با اثر بر یکی از پروتئین‌های خوناب و راه‌اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها، باعث می‌شود از غده‌ی فوق‌کلیه، هورمون آلدوسترون ترشح شود. هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب سدیم را افزایش می‌دهد. در نتیجه‌ی بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد و حجم خون، زیاد می‌شود. افزایش حجم خون، منجر به افزایش فشارخون می‌شود. افزایش فشارخون هم باعث افزایش فشار تراوشی و در نتیجه، افزایش میزان نشت مواد به مایع میان‌بافتی می‌شود. بنابراین، احتمال بروز خیز را افزایش می‌دهد.  
 (۳) افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها، منجر به افزایش میزان نشت مواد از مویرگ و افزایش احتمال بروز خیز می‌شود.  
 (۴) کمبود پروتئین‌های خون، می‌تواند از سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون بکاهد. در نتیجه، مواد خارج شده از مویرگ به خون باز نمی‌گردد و خیز ایجاد می‌شود. بنابراین، افزایش دفع پروتئین‌های خون منجر به افزایش احتمال بروز خیز می‌شود.
- ۲۰۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد به درستی بیان شده است. دو مجرای لنفی بزرگ همه‌ی لنف بدن را به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای راست و چپ می‌ریزند. بررسی موارد:  
 الف) با توجه به شکل، بخشی از لنف اندام‌های شکمی از مجرای لنفی چپ جدا شده و مجرای لنفی راست را تشکیل می‌دهد و وارد سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست می‌شود.  
 ب) مجرای لنفی چپ که از شکم وارد قفسه‌ی سینه می‌شود، باید از ماهیچه‌ی دیافراگم یا میان‌بند عبور کند.  
 ج) با توجه به شکل، مجرای چپ که لنف دست راست و نیمه‌ی راست سر و گردن را حمل می‌کند، در بالای قلب قرار دارد و از پشت قلب عبور نمی‌کند.  
 د) لنف دست چپ و نیمه‌ی چپ سر و گردن به مجرای لنفی چپ متصل است. مجرای لنفی چپ، لنف روده‌ی باریک را هم حمل می‌کند و اگر شخص غذای چرب مصرف کرده باشد، در این مجرا کیلومیکرون‌های فراوان وجود خواهد داشت.
- ۲۰۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدای سامانه‌ی دفعی در انسان، کپسول بومن است که با مویرگ‌های گلومرول در تماس بوده و بیش‌تر مواد موجود در خوناب را با فرایند تراوش از آن دریافت می‌کند، ولی در کرم‌های حلقوی قیف مژک‌دار متانفریدی به طور مستقیم با مایعات بدن ارتباط دارد، نه با مویرگ‌ها. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) در کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، خون تیره و روشن از هم‌دیگر قابل تشخیص نیست. به طور کلی خون از رگ پستی (قلب لوله‌ای) وارد پنج جفت کمان رگی (قلب کمکی) شده، سپس به پایین و عقب در رگ شکمی رانده می‌شود.  
 (۲) کمان‌های رگی، بعد از ناحیه‌ی حلق در اطراف لوله‌ی گوارش قرار گرفته‌اند.  
 (۴) در کرم‌های حلقوی، در محل اتصال سیاهرگ به قلب، دریچه وجود دارد.

۲۰۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در برخی از بی‌مهرگان، گردش مواد با کمک سامانه‌ی گردش آب، حفره‌ی گوارش یا حفره‌ی عمومی بدن انجام می‌شود. در جانوران پیچیده‌تر، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل می‌گیرد که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد، بنابراین منظور صورت سؤال، جانوران دارای سامانه‌ی گردش آب، حفره‌ی گوارشی و همچنین جانورانی است که با کمک حفره‌ی عمومی بدن گردش مواد را انجام می‌دهند. بررسی گزینه‌ها:

(۱) در تک‌یاخته‌ها، تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می‌شود. در جانداران پریاخته‌ای (مثل جانوران) به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همه‌ی یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن‌ها دستگاه گردش مواد به وجود بیاید.

(۲) در جانورانی که حفره‌ی گوارشی دارند، سامانه‌ی گردش انشعاب‌های متعددی دارد. این انشعابات به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند به طوری که فاصله‌ی انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است.

(۳) اسفنج‌ها، گردش درونی مایعات ندارد و در آن‌ها به جای گردش درونی مایعات، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های ریزدیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود.

(۴) با شکل‌گیری لوله‌ی گوارش که از دهان، شروع و به مخرج منتهی می‌شود در فاصله‌ی بین بخش خارجی این دستگاه و دیواره‌ی داخلی بدن، فضایی شکل می‌گیرد که سلوم یا حفره‌ی عمومی بدن نامیده می‌شود. در بی‌مهرگانی مثل کرم‌های لوله‌ای، حفره‌ی عمومی بدن با مایعی پر می‌شود که از آن برای انتقال مواد استفاده می‌شود.

۲۰۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در خزندگان، پرندگان و پستانداران قلب چهارحفره‌ای وجود دارد. در بسیاری از خزندگان، جدایی کامل بطن‌ها رخ نداده است و در آن گروه از خزندگان، ساده‌ترین سامانه‌ی گردش دارای قلب چهار حفره‌ای مشاهده می‌شود. از آنجایی که بطن‌ها در این جانوران کاملاً جدا از هم نیستند، می‌توان گفت که دو تلمبه‌ی قلب با یکدیگر ارتباط مستقیم دارند. اما در کروکودیل، جدایی کامل بطن‌ها رخ داده است و دو تلمبه‌ی مربوط به گردش خون ششی و عمومی، جدا از یکدیگر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ساده‌ترین سامانه‌ی گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در کرم خاکی، خون تیره (کم‌اکسیژن) وارد قلب لوله‌ای می‌شود و سپس از طریق کمان‌های رگی، به رگ شکمی می‌رود. در پرندگان نیز خون تیره وارد نیمه‌ی راست قلب می‌شود و سپس از آن خارج می‌شود تا برای تبادل گازهای تنفسی به شش‌ها برود.

(۲) ساده‌ترین سامانه‌ی گردش مهره‌داران، در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان وجود دارد. در ماهی‌ها و دوزیستان، بخش عمده یا کل تبدلات گازی از سطح بدن (تنفس آبششی در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان و تنفس پوستی در دوزیستان بالغ) انجام می‌شود.

(۳) ساده‌ترین سامانه‌ی گردش مضعف، در دوزیستان بالغ وجود دارد. در دوزیستان بالغ، خون تیره وارد دهلیز راست و خون روشن وارد دهلیز چپ می‌شود. در پستانداران نیز خون تیره و روشن، به ترتیب وارد دهلیز راست و دهلیز چپ می‌شوند.

۲۰۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «الف» درست است. گرده‌ها (پلاکت‌ها)، قطعات یاخته‌ای (نه یاخته) بی‌رنگ و بدون هسته هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند. گرده‌ها در مغز استخوان زمانی تولید می‌شوند که بخش میان‌یاخته‌ای (سیتوپلاسم) یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت قطعه‌قطعه شوند و سپس وارد جریان خون می‌شوند. درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک (نه درشت) پر از ترکیبات فعال وجود دارند. بررسی موارد:

الف و ج) در خون‌ریزی‌های محدود در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند.

ب و د) در خون‌ریزی‌های شدید، گرده‌ها در تولید لخته‌ی خون، نقش اصلی (نه تنها نقش) را دارند. مراحل انعقاد خون با کمک گرده‌ها و عوامل انعقادی دیگر انجام می‌شود. در این فرایند، گرده‌های آسیب‌دیده آنزیم پروترومبیناز را ترشح می‌کنند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل نشان‌دهنده‌ی یک لنفوسیت است. لنفوسیت‌ها، همانند سایر گویچه‌های سفید، جزو یاخته‌های دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند. همه‌ی انواع گویچه‌های سفید در مغز استخوان که نوعی اندام لنفی است، تولید می‌شوند، البته لنفوسیت‌ها در سایر اندام‌های لنفی مثل لوزه‌ها، تیموس، طحال و آپاندیس و همچنین گره‌های لنفی نیز تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که گفتیم، لنفوسیت‌ها ممکن است در خارج از مغز استخوان نیز تولید شوند. اما در یک فرد بالغ، سایر گویچه‌های سفید فقط در مغز استخوان تولید می‌شوند.
- ۲) همه‌ی گویچه‌های سفید فقط یک هسته دارند، ولی در گویچه‌های سفید دانه‌دار، هسته دو یا چند قسمتی است. همچنین لنفوسیت‌ها جزو گویچه‌های سفید بدون دانه هستند.
- ۳) یاخته‌های خونی که ضمن گردش در خون در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند، گویچه‌های سفید هستند، نظیر مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بخش یاخته‌ای خون شامل گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید و گرده‌ها (پلاکت‌ها) می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در بدن ما تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود. این هورمون به طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند. به طور طبیعی، تقریباً یک درصد از گویچه‌های قرمز، روزانه تخریب می‌شود و باید جایگزین شود. زمانی که میزان تخریب گویچه‌های قرمز افزایش پیدا کند، ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد نیز افزایش می‌یابد.
  - ۲) گویچه‌های سفید دانه‌دار شامل انوزینوفیل، بازوفیل و نوتروفیل هستند. همه‌ی گویچه‌های سفید دانه‌دار از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی به وجود می‌آیند. گویچه‌های سفید بدون دانه شامل مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها هستند. مونوسیت‌ها حاصل تقسیم یاخته‌ی بنیادی میلوئیدی، ولی لنفوسیت‌ها از تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی به وجود می‌آیند.
  - ۳) یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، مسئول تولید مونوسیت‌ها، گویچه‌های سفید دانه‌دار، مگاکاربوسیت‌ها و پیش‌سازهای گویچه‌های قرمز هستند. اریتروپویتین فقط در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز نقش دارد، بنابراین عوامل تنظیم‌کننده‌ی تولید سایر یاخته‌های ذکر شده، می‌توانند فعالیت یاخته‌های بنیادی میلوئیدی را تغییر دهند، مثلاً در عفونت‌ها لازم است که تعداد گویچه‌های سفید خون زیاد شود و تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی افزایش می‌یابد. علاوه بر این، عوامل دیگری مثل وجود فولیک اسید نیز بر فعالیت یاخته‌های بنیادی مغز استخوان مؤثر هستند.
  - ۴) منظور از یاخته‌های خونی دارای هسته و دانه‌دار، گویچه‌های سفید دانه‌دار است، اما ما در خون یاخته‌ی بدون هسته و دانه‌دار نداریم.
- دقت کنید: پلاکت‌ها (گرده‌ها)، هسته ندارند و دارای دانه می‌باشند ولی یاخته نیستند، بلکه قطعات یاخته‌ای هستند، بنابراین هر چند تعداد پلاکت‌ها در خون بیشتر از گویچه‌های سفید است، اما چون پلاکت‌ها یاخته محسوب نمی‌شوند، این گزینه نیز نادرست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «د» درست است. به درصد حجمی گویچه‌های قرمز خون، خون‌بهر (هماتوکریت) گویند، بنابراین مقدار خون‌بهر با تعداد گویچه‌های قرمز خون، رابطه‌ی مستقیم دارد. بررسی موارد:

(الف) هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، مقدار هورمون اریتروپوئیتین به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد که این حالت در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی و یا قرار گرفتن در ارتفاعات ممکن است رخ دهد، بنابراین در بیماری‌های قلبی مثل بسته شدن رگ‌های اکلیل قلب که می‌تواند منجر به سکته‌ی قلبی شود، مقدار خون‌بهر در اثر افزایش اریتروپوئیتین زیاد می‌شود.

(ب) فولیک اسید، نوعی ویتامین از خانواده‌ی B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است. کمبود آن باعث می‌شود یاخته‌ها به ویژه در مغز استخوان، تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش یابد. کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامین B<sub>۱۲</sub> وابسته است. این ویتامین فقط در غذاهای جانوری وجود دارد، بنابراین در فردی که رژیم غذایی گیاه‌خواری دارد، کارکرد صحیح فولیک اسید مختل می‌شود و تولید گویچه‌های قرمز کاهش می‌یابد، در نتیجه مقدار خون‌بهر نیز کاهش می‌یابد.

نکته: مقدار کمی ویتامین B<sub>۱۲</sub> در روده‌ی بزرگ نیز ساخته می‌شود، بنابراین در فردی که ویتامین B<sub>۱۲</sub> در رژیم غذایی وجود ندارد، کارکرد فولیک اسید مختل می‌شود و کاهش می‌یابد ولی متوقف نمی‌شود.

(ج) آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون نقش دارد. در اثر کاهش شدید مقدار آلبومین در خون، سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کم می‌شود، در نتیجه مواد خارج شده از مویرگ، به اندازه‌ی کافی به خون باز نمی‌گردند و خیز (ادم) رخ می‌دهد. چون در این حالت حجم خوناب کاهش پیدا می‌کند ولی حجم گویچه‌های قرمز خون تغییری نکرده است، مقدار خون‌بهر افزایش می‌یابد.

(د) اریتروپوئیتین، توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. افزایش سرعت تولید گویچه‌های قرمز باعث می‌شود که مقدار خون‌بهر افزایش پیدا کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
 رد الف: کروکودیل‌ها گردش خون مضاعف دارند.  
 رد ب: مطابق ۲۵ صفحه ۷۷.  
 رد ج: در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ این‌گونه است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور دوزیستان بالغ خشکی‌زی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور سؤال ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ است.  
 تأیید الف: چون گردش خون ساده دارند.  
 تأیید ب و ج: قطعاً در مورد مهره‌داران صحیح می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
 الف) نادرست: این ویژگی مربوط به ماهیان دریایی است.  
 ب) درست: در برخی خزندگان مثل کروکودیل جدایی کامل بطن‌ها رخ می‌دهد.  
 ج) درست: در ماهی‌ها رگ با اکسیژن کم و در قورباغه رگ با اکسیژن زیاد است.  
 د) درست: چون سرخرگ شکمی تیره و کم اکسیژن را وارد دستگاه تنفس می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در ابتدا خون تیره و در انتها خون روشن دارند!

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. والها و دلفینها و نیز پستانداران آبی دیگر، سامانه‌ی گردش خون مضاعف دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سامانه‌ی گردش خون در همه‌ی پستانداران و پرندگان، مضاعف و مشابه است، ولی لوله‌ی گوارش آن‌ها اندام‌هایی متفاوت دارند، مثلاً در پرندگان دانه‌دار سنگدان و چینه‌دان وجود دارد که در پستانداران وجود ندارد و یا در پستانداران نشخوارکننده، معده‌ی چهارقسمتی (سیرابی، نگاری، هزارلا و شیردان) وجود دارد که در پرندگان و سایر پرندگان وجود ندارد.

۳) دو گروه از مهره‌داران یعنی پرندگان و پستانداران، قلب چهار حفره‌ای با جدایی کامل بطن‌ها از یکدیگر دارند، اما در یک گروه از خزندگان (کروکودیل‌ها) نیز قلب همانند قلب پرندگان و پستانداران است.

۴) در دوزیستان بالغ که قلب سه حفره‌ای دارند، خون یکبار به شش‌ها و پوست، سپس به بقیه‌ی بدن تلمبه می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر یاخته‌ی یقه‌دار یک تاژک دارد و با زنش دسته‌جمعی تاژک‌ها، جریانی از آب از منافذ تنه‌ی اسفنج وارد حفره‌ی درونی آن شده و سپس از منفذ و یا منافذی بزرگ که در بالای اسفنج قرار دارند خارج می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌هایی که در دیواره‌ی منافذ قرار دارند، تاژک ندارند.

۲) در اسفنج‌ها دستگاه گردش مواد شامل سامانه‌ی گردش آب است ولی در عروس دریایی دستگاه گردش مواد، همان سامانه‌ی حفره‌ی گوارشی است.

۴) با زنش تاژک‌ها، آب از منافذ ریز اسفنج وارد حفره‌ی درونی می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و ج نادرست هستند. بررسی موارد:

الف) روزانه یک درصد  $\left(\frac{1}{100}\right)$  از گویچه‌های قرمز تخریب می‌شوند.

ب) یاخته‌ی بنیادی مغز قرمز استخوان ← یاخته‌ی بنیادی میلوئیدی ← تقسیم یاخته‌ی ای  
مگاکاریوسیت

ج) فولیک اسید هم در منابع غذایی گیاهی و هم جانوری وجود دارد، ولی ویتامین B<sub>۱۲</sub> فقط در غذاهای جانوری وجود دارد.

د) آهن و فولیک اسید از عوامل لازم برای تولید گویچه‌ی قرمز است و اگر این دو ماده به همراه ویتامین B<sub>۱۲</sub> در غذاها نباشند، گلبول قرمز ساخته نمی‌شود، حتی اگر هورمون اریتروپوئیتین به مقدار زیادی ترشح شود، بنابراین هماتوکریت (درصد حجمی یاخته‌های خونی) افزایش می‌یابد.

۲۲۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و د درست هستند. بررسی موارد:

الف) پروتئین آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی از داروها مثل پنی‌سیلین و نیز پروتئین هموگلوبین در انتقال یون  $(H^+)$  پس از تشکیل و تجزیه‌ی کربنیک اسید نقش دارند، ولی هیچ‌کدام در انعقاد خون نقشی ندارند. دو پروتئین پروترومبین و فیبرینوژن خون، در فرایند انعقاد خون دخالت دارند.

ب) ویتامین  $B_{12}$  توسط گلیکوپروتئینی به نام عامل داخلی معده حفاظت می‌شود که در فرایند تولید گویچه‌ی قرمز (بیش‌ترین یاخته‌ی خونی) دخالت دارد، نه در سرعت تولید آن. هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه‌ها به خون ترشح شده و سرعت تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان را افزایش می‌دهد.

ج) بعد از مرگ و تجزیه‌ی گویچه‌های قرمز خون (گویچه‌های بدون هسته)، آهن آزاد می‌شود و بخشی از آن در کبد ذخیره می‌شود تا دوباره در ساخت گویچه‌های قرمز بعدی به کار گرفته شود. آهن در گوارش چربی‌ها هیچ نقشی ندارد.

د) پلاکت‌ها جزو بخش یاخته‌ای خون محسوب می‌شوند، ولی جزو یاخته‌های خونی (گویچه‌های خونی) نیستند بلکه قطعاتی از یاخته هستند.

۲۲۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر فرد عادی را شماره ۱ و فرد ورزشکار را شماره ۲ فرض کنیم:

تعداد ضربان قلب در دقیقه  $\times$  حجم ضربه‌ای = برون‌ده قلبی

برون‌ده قلبی فرد ۲ = برون‌ده قلبی فرد ۱

تعداد ضربان قلب فرد ۲ در دقیقه  $\times$  حجم ضربه‌ای فرد ۲ = تعداد ضربان قلب فرد ۱ در دقیقه  $\times$  حجم ضربه‌ای فرد ۱

$$\Rightarrow \frac{1}{1/25} = \frac{\text{تعداد ضربان قلب فرد ۲ در دقیقه}}{\text{تعداد ضربان قلب فرد ۱ در دقیقه}} = \frac{\text{حجم ضربه‌ای فرد ۲}}{\text{حجم ضربه‌ای فرد ۱}}$$

از آنجایی که مدت زمان هر چرخه‌ی ضربان قلب با تعداد ضربان قلب رابطه‌ی عکس دارد، مدت زمان هر چرخه‌ی ضربان قلب در فرد ورزشکار (فرد شماره ۲)،  $1/25$  برابر فرد عادی است.

$$\frac{60}{t_2} = \frac{1}{1/25} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{1/25} \Rightarrow t_2 = 1/25 t_1$$

۲۲۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد الف، صحیح است. مهره‌دارانی که گردش خون مضاعف ندارند، ماهیان و نوزاد دوزیستان می‌باشند. این جانوران، گردش خون ساده دارند، در گردش خون ساده، قلب دو حفره‌ای وجود دارد. بررسی سایر موارد:

ب) در همه‌ی مهره‌داران، خون تیره از قلب عبور می‌کند. در مهره‌دارانی که گردش خون ساده دارند، فقط خون تیره از قلب عبور می‌کند ولی در مهره‌دارانی که گردش خون مضاعف دارند، هم خون تیره و هم خون روشن از قلب رد می‌شود.

ج) همولنف در بی‌مهرگانی وجود دارند که گردش خون باز دارند. بی‌مهرگانی که گردش خون بسته دارند (کرم‌های حلقوی) و هم‌چنین بی‌مهرگانی که اصلاً سامانه‌ی گردش خون ندارند، فاقد همولنف می‌باشند.

د) کرم‌های حلقوی و حشرات، قلب لوله‌ای دارند. در کرم‌های حلقوی، گردش خون بسته وجود دارد ولی حشرات، گردش خون باز دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد د، غلط است. شکل، نشان‌دهنده‌ی سامانه‌ی گردش خون بسته در کرم خاکی می‌باشد. بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارتند از: ۱- کمان رگی ۲- قلب لوله‌ای (رگ پشتی) ۳- شبکه‌ی مویرگی ۴- رگ شکمی. بررسی موارد:

الف) به شبکه‌های مویرگی اطراف لوله‌ی گوارشی، خون روشن از طریق رگ شکمی وارد می‌شود و سپس خون تیره، به رگ پشتی می‌رود.

ب) در کرم‌های حلقوی، ۵ جفت کمان رگی در اطراف لوله‌ی گوارش وجود دارد که به عنوان قلب‌های کمکی عمل می‌کنند.

ج) رگ شکمی در کرم خاکی، در قسمت‌های عقب‌تر از کمان رگی، خون را به سمت انتهای بدن هدایت می‌کند.  
د) رگ پشتی در کرم خاکی، خون تیره را حمل می‌کند. غلظت اکسیژن در خون تیره، کم می‌باشد. در گردش خون بسته (سمت راست شکل) رگی که خون را به سمت قلب می‌آورد، دارای خون تیره است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار مورد این سؤال صحیح است. بررسی موارد:  
الف) در مغز استخوان، یک نوع یاخته‌ی بنیادی، دو نوع یاخته‌ی بنیادی لنفوییدی و میلوئیدی را تولید می‌کند که هر دو هسته‌دار می‌باشند. یاخته‌ی بنیادی لنفوییدی، دو نوع لنفوسیت را تولید می‌کند که آن‌ها نیز دارای هسته می‌باشند. یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، گلبول قرمز نابالغ، مگاکاربوسیت، گویچه‌های سفید دانه‌دار و مونوسیت‌ها را تولید می‌کنند که این سلول‌ها نیز همگی دارای هسته هستند.

ب) پلاکت‌ها (گرده‌ها) و گویچه‌های قرمز، یاخته‌های بدون هسته می‌باشند که به ترتیب، پس از قطعه قطعه شدن مگاکاربوسیت و خروج هسته‌ی گلبول قرمز نابالغ تولید می‌شوند.

ج) همه‌ی یاخته‌های هسته‌دار خون مستقیماً از تقسیم نوعی یاخته‌ی بنیادی ایجاد شده‌اند.

د) همه‌ی یاخته‌های بنیادی، توانایی تقسیم شدن و تولید سلول‌های جدید را دارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار مورد این سؤال نادرست است. بیش‌ترین فشارخون بطنی، کمی قبل از ثبت قله‌ی موج T مشاهده می‌شود. بررسی موارد:

الف) بلافاصله قبل از رسیدن فشار خون بطنی به بیش‌ترین میزان خود، ثبت موج T در الکتروکاردیوگرام شروع می‌شوند نه نقطه‌ی R از موج QRS.

ب) کمی پس از ثبت نقطه‌ی R، در فاصله‌ی نقاط R تا S موج QRS، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.

ج) بیش‌ترین فشارخون در سرخرگ ششی پس از رسیدن فشار خون بطنی به بیش‌ترین میزان خود مشاهده می‌شود.

د) بیش‌ترین فشار خون بطنی کمی قبل از قله‌ی موج T ایجاد می‌شود، که قبل از آن، ثبت موج T شروع شده است و پتانسیل الکتریکی ثبت شده رو به افزایش است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در تک‌سلولی‌ها و در جانورانی که همه‌ی یاخته‌های بدن آن‌ها به نحوی با محیط بیرون ارتباط دارند، مثل کرم پهن یا هیدر آب شیرین، گازها می‌توانند مستقیماً بین سلول‌ها و محیط مبادله شوند، اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط بین یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در منحنی نوار قلب، بعد از هر موج یک خط افقی وجود دارد، در خط افقی بعد از موج P دهلیزها و در خط افقی بعد از موج QRS، بطن‌ها در حال انقباض‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۳) صدای اول قلب، تقریباً در وسط موج QRS و صدای دوم قلب در اواخر موج T شنیده می‌شود.

۴) در هر چرخه‌ی ضربان قلب، به جز در دو لحظه‌ی کوتاه، یکی در شروع انقباض بطن‌ها (وسط موج QRS) و دیگری در شروع استراحت عمومی (اواخر موج T) که هر ۴ دریچه بسته می‌باشند، در سایر زمان‌ها، ۲ دریچه بسته و ۲ دریچه باز هستند.



۲۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. E دریچه‌ی دولختی، D دریچه‌ی سه‌لختی، C دریچه‌ی سینی آئورتی، B دریچه‌ی سینی سرخرگ ششی و A سرخرگ‌های اکلیلی غذا‌دهنده‌ی قلب می‌باشند. خونی که از E و C عبور می‌کند، مانند خون A روشن بوده، دارای  $O_2$  زیاد و  $CO_2$  کم است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) خونی که از D و B عبور می‌کند، هر دو خون تیره است و تراکم بیکربنات آن‌ها یکسان است.
- ۲) خونی که به مغز و سایر اندام‌ها به‌جز شش‌ها می‌رود، خون روشن است. ابتدا از E و سپس از C عبور می‌کند (خون روشن از دهلیز چپ وارد بطن چپ شده و سپس توسط سرخرگ آئورت به اندام‌ها می‌رود، پس از دریچه‌ی دولختی و دریچه‌ی سینی آئورتی عبور می‌کند).
- ۴) E و C در نیمه‌ی چپ و D و B در نیمه‌ی راست قلب وجود دارند.

۲۳۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دو مورد الف و ب درست می‌باشند. بررسی موارد:  
الف) رگ‌نگاری از قلب میزان گرفتگی سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری) را نشان می‌دهد، نه سرخرگ آئورت را، زیرا سرخرگ آئورت جزو قلب نیست.

- ب) سطح دریچه‌های قلب توسط بافت پوششی آندوکارد (درون‌شامه‌ی قلب) پوشانده می‌شود.
- ج) در میوکارد، بسیاری (نه برخی) از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن اسکلت فیبری چسبیده‌اند.
- د) در هر دو لایه‌ی اپی‌کارد (برون‌شامه) و پریکارد (پیراشامه)، بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که ممکن است (نه قطعاً) در آن‌ها بافت چربی نیز جمع شود.

۲۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بافت پیوندی عایق در محل ارتباط ماهیچه‌ی دهلیزها به ماهیچه‌ی بطن‌ها قرار دارد، اما هم گره پیشاهنگ و هم گره دهلیزی - بطنی، در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست قرار دارند که در سطحی بالاتر از بافت پیوندی عایق می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گره‌ی دهلیزی - بطنی در زیر منفذ بزرگ سیاه‌رگ زیرین قرار ندارد، بلکه در عقب دریچه‌ی سه‌لختی قرار دارد.
- ۲) هر دو گره در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست قرار دارند.
- ۳) گره‌ی سینوسی - دهلیزی توسط شبکه‌ی هادی قلب با دهلیز چپ و راست ارتباط دارد.

۲۳۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. صدای کوتاه و واضح قلب در شروع استراحت عمومی قلب ایجاد می‌شود که دریچه‌های سینی بسته می‌شوند، بنابراین در فاصله‌ی دو صدای کوتاه و واضح به ترتیب یک مرحله استراحت عمومی، یک مرحله انقباض دهلیزها و یک مرحله انقباض بطن‌ها انجام می‌شود. در مرحله‌ی استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، فشار خون در سرخرگ‌ها کم شده و به فشار کمینه می‌رسد و سپس در مرحله‌ی انقباض بطن‌ها، فشارخون در سرخرگ‌ها افزایش یافته و به فشار بیشینه می‌رسد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فقط یک صدای قوی و طولانی شنیده می‌شود که مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در ابتدای انقباض بطن‌ها است.
- ۳) خون به مدت ۰/۵ ثانیه (هم در استراحت عمومی و هم در انقباض دهلیزها) وارد بطن‌ها می‌شود.
- ۴) خون به مدت ۰/۴ ثانیه (در زمان استراحت عمومی) از سیاه‌رگ‌ها وارد دهلیزها و سپس بطن‌ها می‌شود (در زمان انقباض دهلیزها، خون نمی‌تواند وارد دهلیزها شود).

۲۳۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سه مورد ب، ج و د جمله را به درستی کامل می‌کند. بررسی موارد:

الف) B و C سیاه‌رگ‌های ششی را نشان می‌دهند، که هر دو خون روشن را از شش‌ها به دهلیز چپ می‌آورند.

ب) D دریچه‌ی دولختی و E دریچه‌ی سه‌لختی را نشان می‌دهند، با توجه به ضخامت بیش‌تر میوکارد بطن چپ و قدرت انقباض بیش‌تر آن نسبت به بطن راست، به هنگام انقباض بطن‌ها که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند. دریچه‌ی دولختی فشار بیش‌تری را تحمل می‌کند تا خون به درون دهلیز چپ بازگشت نکند.

ج) D (دریچه‌ی دولختی) از بافت پوششی و پیوندی تشکیل می‌شود و ماهیچه‌ی صاف ندارد، (A)، دهلیز راست را نشان می‌دهد، دهلیزها هم دارای بافت ماهیچه‌ای قلبی می‌باشند (میوکارد) و ماهیچه‌ی صاف ندارند.

د) G بطن چپ را نشان می‌دهد که مانند B (سیاه‌رگ‌های ششی) خون روشن دارد، ولی A (دهلیز راست) دارای خون تیره است.

۲۳۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مویرگ‌های مغز ممکن است (نه قطعاً) هیچ منفذی نداشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای نامیده می‌شود، پس از پایان هر انقباض بطنی، به مدت  $0/4$  ثانیه استراحت عمومی قلب انجام می‌شود و بیش‌ترین حجم خون در همین زمان از سیاه‌رگ‌ها به دهلیزها و از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود، در زمان انقباض دهلیزها ( $0/1$  ثانیه) فقط باقی‌مانده‌ی بطن‌ها پر می‌شوند.

۲) در هر انقباض بطنی، خون تیره، توسط بزرگ‌سیاه‌رگ‌ها و سیاه‌رگ کرونر وارد دهلیز راست و خون روشن توسط سیاه‌رگ‌های ششی وارد دهلیز چپ می‌شوند. هم در خون تیره و هم در خون روشن، هر دو نوع گاز  $O_2$  و  $CO_2$  وجود دارند، در خون تیره تراکم  $CO_2$  از خون روشن بیش‌تر و در خون روشن تراکم  $O_2$  از خون تیره بیش‌تر است.

۳) صدای اول قلب در وسط موج QRS شنیده می‌شود یعنی لحظه‌ای که انقباض بطن‌ها شروع شده و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند.

۲۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در محل خونریزی، از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، آنزیمی به نام پروترومبیناز ترشح می‌شود، این آنزیم با کمک یون کلسیم و ویتامین K، یکی از پروتئین‌های خوناب به نام پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند، ترومبین در محل خونریزی پروتئین دیگری به نام فیبرینوژن را به فیبرین تبدیل می‌نماید، فیبرین در محل خونریزی، یاخته‌های خونی و گرده‌ها را دربر گرفته و لخته را تشکیل می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) لخته‌ی خون با درپوش متفاوت است.

۳) پروترومبین یک آنزیم غیرفعال است که توسط آنزیمی به نام پروترومبیناز فعال شده و به آنزیم ترومبین تبدیل می‌شود، ترومبین می‌تواند پروتئین فیبرینوژن غیرآنزیمی را به رشته‌های پروتئین فیبرین تبدیل کند، بنابراین فیبرینوژن آنزیم نیست.

۲۳۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد د نادرست است. پلاکت (گرده) با وجود این‌که جزو بخش یاخته‌ای خون است ولی جزو یاخته‌ها و گویچه‌های خونی محسوب نمی‌شود بلکه قطعاتی از یاخته‌ها هستند. بررسی موارد:

الف) ریزترین یاخته از گویچه‌های خونی، گویچه‌ی قرمز و درشت‌ترین آن‌ها مونوسیت هستند که میان‌یاخته‌ی هر دوی آن‌ها، دانه ندارد.

ب) چون پلاکت‌ها (گرده‌ها) جزو گویچه‌ها محسوب نمی‌شوند. بنابراین تنها گویچه‌ی فاقد هسته، گویچه‌ی قرمز است که هسته ندارد و هسته‌ی آن در مغز استخوان و قبل از ورود به خون، از آن خارج می‌شود.

ج) بازوفیل، انوزینوفیل و نوتروفیل، دارای میان‌یاخته‌ی دانه‌دار هستند که هسته‌ی آن‌ها دو یا چند قسمتی است.

د) گویچه‌های سفید در تشکیل لخته‌ی خون دخالت ندارند.

۲۳۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گویچه‌های سفید با میان‌یاخته‌ای دارای دانه‌های روشن درشت، همان ائوزینوفیل‌ها می‌باشند که با گویچه‌های قرمز منشأ مشترک یکسان دارند (یاخته‌ی بنیادی میلوئیدی). بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها میان‌یاخته‌ای بدون دانه دارند، منشأ مستقیم لنفوسیت‌ها، یاخته‌ی بنیادی لنفوییدی ولی منشأ مستقیم مونوسیت‌ها، یاخته‌ی بنیادی میلوئیدی است.

(۳) نوتروفیل‌ها دارای هسته‌ی چند قسمتی‌انت و میان‌یاخته‌ی آن‌ها دارای دانه‌های ریز و روشن است.

(۴) لنفوسیت‌ها هسته‌ای گرد یا بیضی دارند و اندازه‌ی آن‌ها از سایر گویچه‌های سفید خون کوچک‌تر است.

۲۳۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منشأ مگاکاریوسیت و مونوسیت، یاخته‌ی بنیادی میلوئیدی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مونوسیت‌ها همانند لنفوسیت‌ها، دارای میان‌یاخته‌ی بدون دانه هستند، ولی برخلاف آن‌ها از یاخته‌ی بنیادی میلوئیدی به وجود می‌آیند.

(۲) ویتامین B<sub>۱۲</sub> و فولیک اسید برای تولید گویچه‌های قرمز لازم است، نه هر گویچه‌ی خونی.

(۳) در گره‌ی لنفی یاخته‌های بنیادی وجود ندارند، یاخته‌های بنیادی سازنده‌ی گویچه‌های خونی در افراد بالغ فقط در مغز قرمز استخوان وجود دارند. در محل گره‌ی لنفی، هر لنفوسیت، از لنفوسیت‌های ساکن گره‌ی لنفی ساخته می‌شود.

۲۳۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد ج عبارت را به درستی کامل می‌کند. بررسی موارد:

(الف) ماهی‌ها قلب دو حفره‌ای دارند، با آبشش تنفس می‌کنند و کیسه‌ی حبابکی ندارند.

(ب) کرم‌های حلقوی (مثل کرم خاکی)، سامانه‌ی گردش خون بسته دارند، فاقد معده هستند، ولی غذای خود را به طور کامل گوارش می‌کنند.

(ج) دوزیستان بالغ قلب سه حفره‌ای دارند و بیش‌تر تبدلات گازی را از طریق پوست خون انجام می‌دهند.

(د) همه‌ی نرم‌تنان سلوم دارند ولی برخی از آن‌ها گردش خون باز ندارند و همه‌ی جانورانی که سامانه‌ی گردش خون باز و یا بسته دارند و نیز کرم‌های لوله‌ای، دارای سلوم یا حفره‌ی عمومی می‌باشند.

۲۴۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد د درست است. بررسی موارد:

(الف) پروتئین‌های محلول در خوناب نمی‌توانند از طریق منافذ موجود در جدار مویرگ‌ها منتشر شوند، بلکه باید به روش درون‌ریزی و برون‌رانی از جدار مویرگ بگذرند.

(ب) خون بزرگ‌سیاه‌رگ زیرین به سمت بالا و خون بزرگ‌سیاه‌رگ زیرین به سمت پایین کشیده می‌شوند، تا خون آن‌ها به درون دهلیز راست وارد شود.

(ج) افزایش کربن دی‌اکسید خون با تأثیر مستقیم و موضعی بر ماهیچه‌ی صاف دیواره‌ی رگ‌ها، سرخرگ‌های کوچک را گشاد می‌کند و ارتباط به اثر CO<sub>۲</sub> بر گیرنده‌ی موجود در بصل‌النخاع ندارد.

(د) در سمت سیاه‌رگی مویرگ، بیش‌تر بودن فشار اسمزی خون نسبت به فشار تراوشی آن، باعث بازگشت توده‌ای مواد به مویرگ می‌شود.

۲۴۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در هنگام استراحت بطن‌ها یعنی وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود، دیواره‌ی کشسان سرخرگ‌ها جمع می‌شود و خون را با فشار به جلو می‌راند، این فشار باعث هدایت خون در رگ‌ها و پیوستگی جریان خون می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انقباض بطن‌ها باز شدن بخش کشسان سرخرگ نبض را ایجاد می‌کند، نه جمع شدن بخش ماهیچه‌ای

(۳) بخش کشسان، نه بخش ماهیچه‌ای، سبب پیوستگی جریان خون می‌شود.

(۴) در انقباض بطن‌ها باز شدن یا گشاد شدن سرخرگ به علت خاصیت ارتجاعی بخش کشسان، نبض ایجاد می‌کند، نه جمع شدن آن‌ها.

۲۴۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تخریب یاخته‌های آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. موارد «الف» و «ب» درست هستند.

مورد «الف»: اریتروپویتین از کبد و کلیه ترشح می‌شود.

مورد «ب»: طحال نوعی اندام لنفی است.

مورد «ج»: رنین از کلیه‌ها ترشح می‌شود.

مورد «د»: کبد و طحال بخشی از دستگاه تنفسی نیستند.

۲۴۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اتوزینوفیل‌ها، میان‌یاخته‌دانه‌دار و مونوسیت‌ها، میان‌یاخته‌ بدون دانه دارند.

۲۴۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یاخته‌های خونی بدون هسته، گویچه‌های قرمز هستند که در فرد بالغ در مغز قرمز استخوان ساخته می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه، اریتروپویتین ترشح می‌کنند.

گزینه ۲: نقش اصلی گویچه‌های سفید، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است.

گزینه ۳: فرآیند تشکیل ادرار به کمک یاخته‌های گردیزه انجام می‌شود. کلیه یاخته‌های دیگری هم دارد از جمله یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون اریتروپویتین.

۲۴۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گلوبولین‌ها در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش دارند.

انواع گلوبولین‌ها و هموگلوبین با جذب و انتقال یون‌ها می‌توانند در تنظیم pH خون موثر واقع شوند.

۲۴۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پستانداران دارای قلب چهارحفره‌ای و مویرگ هستند.

گاو نوعی پستاندار است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ماهی قلب دوحفره‌ای دارد.

گزینه ۳: ملخ فاقد مویرگ است.

گزینه ۴: کرم خاکی فاقد قلب چهارحفره‌ای است و قلب لوله‌ای دارد.

۲۴۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ به‌طور صحیح مطرح شده است اما در مورد گزینه (۱) جانور تک‌یاخته‌ای نداریم.

۲۴۸) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف» نادرست تکمیل می‌کند چون صدای اول قلب به QRS نزدیک است ولی صدای دوم قلب مربوط به بسته شدن سپینی‌ها در ابتدای منفذ سرخرگ‌های آئورت و ششی است. دقت کنید که دریچه‌های دهلیزی بطنی (دو و سه‌لختی) در بین دهلیز و بطن و نزدیک به بافت پیوندی عایق بین آن‌ها می‌باشد.

عبارت «ب» درست تکمیل می‌کند، چون پس از پایان سیستول یا انقباض دهلیزها، صدای اول در ابتدای انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود ولی صدای دوم در ابتدای دیاستول یا استراحت عمومی می‌باشد.

عبارت «ج» درست تکمیل می‌کند، چون صدای اول در ابتدای انقباض بطن‌ها که خون از قلب خارج می‌شود و صدای دوم هم‌زمان با پایان ثبت T در ابتدای دیاستول شنیده می‌شود.

عبارت «د» درست تکمیل می‌کند، چون صدای اول در ابتدای انقباض بطن‌ها که ۰/۳ ثانیه است صورت گرفته و صدای دوم به موج T نزدیک است.

- ۲۴۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ویتامین  $B_{12}$  و فولیک اسید تولید گلبول‌های قرمز را افزایش می‌دهند. افزایش تولید گلبول‌های قرمز موجب اکسیژن‌رسانی بیش‌تر به بافت‌ها می‌شود.
- ۲۵۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۲۵۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۲۵۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون دریچه ۲ و ۳ لختی باز بوده و خون ورودی به دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و خون جمع نمی‌شود.  
رد گزینه (۱): چون حدوداً یک دوره کامل یعنی  $0/8$  ثانیه می‌شود.  
رد گزینه (۲): چون هنوز دریچه‌های ۲ و ۳ لختی بازند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.  
رد گزینه (۳): چون بین صدای دوم و اول بعدی، انقباض دهلیزها و استراحت عمومی را داریم، پس موج P کامل اما فقط Q تا R را به‌صورت کامل داریم.
- ۲۵۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که بافتی یا گرده‌ای آسیب می‌بیند باعث ترشح آنزیم پروترومبیناز می‌گردد و این آنزیم برای آن‌که بتواند پروترومبین را به ترومبین تبدیل کند تا در نهایت لخته ایجاد شود، نیاز به یون Ca و ویتامین K دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه (۱): همان‌طور که می‌دانید پروترومبین قبلاً ساخته شده است و در خون وجود دارد، پس ترشح آنزیم پروترومبیناز بعد از تولید ترومبین عمل نمی‌کند.  
گزینه (۳): طبق زیرنویس شکل ۲۳ کتاب درسی داریم که رشته‌های پروتئینی نامحلول فیبرین (نه فیبرینوژن)، یاخته‌های خونی و گرده‌ها را در بر گرفته‌اند و لخته تشکیل می‌دهند.  
گزینه (۴): طبق نمودار و تولید لخته در آنزیم پروترومبیناز بعد از تولید فیبرینوژن عمل نمی‌کند زیرا فیبرینوژن قبلاً در خون ساخته شده و وجود دارد.
- ۲۵۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:  
(۱) دریچه‌های سینی در شروع انقباض بطن‌ها یعنی در موج QRS و بعد از نقطه‌ی R باز می‌شوند، بنابراین پیش از آن، موج P به‌طور کامل ثبت شده است. یعنی در زمان ثبت موج P، دریچه‌های سینی بسته‌اند.  
(۲) با توجه به این‌که در یک فرد با عمر متوسط، قلب نزدیک به ۳ میلیارد بار ضربان دارد و در هر ضربان ۲ صدا شنیده می‌شود، پس نزدیک به ۶ میلیارد بار صدا، در طول عمر، در یک قلب سالم ایجاد می‌گردد.  
(۳) در سطح خارجی همه‌ی مویرگ‌ها (نه بیش‌تر مویرگ‌ها) غشای پایه وجود دارد.  
(۴) در مویرگ‌های ناپیوسته، در محل‌هایی که حفره وجود دارد، غشای پایه وجود ندارد.
- ۲۵۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جریان لنف همانند جریان خون یک‌طرفه است، با این تفاوت که لنف فقط از سوی اندام‌ها به سمت قلب در رگ‌ها و مجاری لنفی جریان دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۲) جریان لنف مولکول‌های چربی (نه یاخته‌های چربی) جذب شده از روده را نیز حمل و به خون منتقل می‌کند.  
(۳) لنف از طریق دو مجرا به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ی چپ و راست وارد می‌شود. لنف نیمه‌ی راست سر و گردن با مجرای سمت راست و لنف نیمه‌ی چپ سر و گردن با مجرای سمت چپ به‌ترتیب وارد سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ی راست و چپ می‌شوند.  
(۴) همه‌ی لنف بدن به همراه لنفوسیت‌ها فقط از طریق بزرگ‌سیاهرگ زیرین با هم مخلوط شده و وارد قلب می‌شوند.

۲۵۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد جمله را به نادرستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) تغییر تراکم یون کلسیم در مایع میان‌باقعی، اثر موضعی در همان بافت خواهد داشت و با افزایش یون کلسیم، رگ‌های همان ناحیه تنگ شده و جریان خون همان بافت یا اندام کاهش می‌یابد و اثری بر تغییر ضربان قلب ندارد.

ب) هم تغییرات تراکم  $O_2$  خون و هم تغییرات تراکم یون‌های  $H^+$  خون می‌توانند با تأثیر بر گیرنده‌های شیمیایی خود، آن‌ها را تحریک نموده و پیام‌هایی به مراکز عصبی ارسال کنند، این مراکز با تغییر ضربان و برون‌ده قلب، فشارخون سرخرگی را در حد طبیعی حفظ نموده، تا نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود. در واقع کاهش تراکم  $O_2$  همانند افزایش تراکم  $H^+$  خون می‌تواند سبب افزایش ضربان قلب شود.

ج) علاوه بر گیرنده‌های  $O_2$  و  $H^+$ ، گیرنده‌های فشاری موجود در جدار سرخرگ‌های گردش عمومی نیز می‌توانند در تنظیم ضربان قلب دخالت داشته باشند.

د) هم دستگاه عصبی خودمختار و هم هورمون‌هایی که از غده‌ی فوق‌کلوی ترشح می‌شوند، می‌توانند در تنظیم ضربان قلب نقش داشته باشند.

۲۵۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و ج جمله را به درستی کامل نمی‌کنند. بررسی موارد:

الف) بسیاری از سیاهرگ‌های بدن، دریچه‌ی لانه‌کبوتری یا دریچه‌ی دیگری ندارند، (سیاهرگ‌های دست و پا دریچه‌های لانه‌کبوتری دارند). دریچه‌های لانه‌کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا، جریان خون را یک‌طرفه نموده و به سمت بالا هدایت می‌کنند.

ب) بافت تغییردهنده‌ی قطر رگ‌ها، بافت ماهیچه‌ای صاف است که هم در سرخرگ‌ها و هم در سیاهرگ‌ها وجود دارند.

ج) در سیاهرگ‌های ششی، جریان خون روشن به سمت قلب وجود دارد.

د) به جز در برخی مویرگ‌ها که ممکن است جریان خون توسط اسفنکتر (بنداره) مویرگی قطع و وصل شود، به طور طبیعی در همه‌ی سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها، همواره جریان خون به صورت پیوسته وجود دارد.

۲۵۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و ب درست هستند. بررسی موارد:

الف) بیش‌تر بودن فشار اسمزی نسبت به فشار تراوشی در سمت سیاهرگی مویرگ، باعث بازگشت توده‌ای مواد به مویرگ می‌شود.

ب) ثابت ماندن فشار اسمزی خون در طول مویرگ و نیز کم شدن فشار تراوشی در طول آن‌را نشان می‌دهد.

ج) در مویرگ‌های موجود در کنار حبابک‌های ششی، خون روشن به درون یک سیاهرگ کوچک می‌ریزد.

د) در صورت نیاز پلی‌پپتیدها می‌توانند از هر مویرگی با روش آندوسیتوز و آگزوسیتوز خارج شده یا به درون آن وارد شوند (مثل ورود موادی مانند هورمون‌های پلی‌پپتیدی به خون و یا خروج آن‌ها از خون).

۲۵۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد د درست است. بررسی موارد:

الف) به مقدار خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج می‌شود، حجم ضربه‌ای گویند. برون‌ده قلب از حاصل ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد ضربان قلب در دقیقه به دست می‌آید.

ب) لایه‌ی ماهیچه‌ای صاف جدار سرخرگ کوچک قابلیت انقباض و انبساط دارد. لایه‌ی کشسان سرخرگ قابلیت ارتجاعی دارد و باعث هدایت خون در رگ‌ها و پیوستگی آن می‌شود.

ج) فقط انقباض بطن‌ها (نه انقباض در حفره‌ی قلب) در ایجاد نبض نقش دارد.

د) عوامل مختلفی می‌تواند روی فشارخون تأثیر بگذارد از جمله چاقی، تغذیه‌ی نامناسب به ویژه مصرف چربی و نمک زیاد، دخانیات، استرس (فشار روانی) و سابقه‌ی خانوادگی

- ۲۶۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مویرگ‌های مغز (بخشی از دستگاه عصبی مرکزی)، شش، بافت چربی و ماهیچه از نوع پیوسته بوده و فاقد منفذ یا حفره‌اند.  
مویرگ‌های کلیه، غدد درون‌ریز و روده از نوع منفذدار هستند.  
مویرگ‌های مغز استخوان، طحال و کبد از نوع ناپیوسته و حفره‌دار هستند.
- ۲۶۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشارخون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند از سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون بکاهد. در نتیجه، مواد خارج شده از مویرگ به خون بازمی‌گردند. در این حالت، بخش‌هایی از بدن متورم می‌شود که به آن خیز یا ادم می‌گویند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) دریچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا وجود دارد - سیاهرگ‌های سر و گردن، دریچه‌ی لانه کبوتری ندارند.  
(۲) سیاهرگ‌ها فضای داخلی وسیع‌تر، ولی دیواره‌ای با مقاومت کم‌تر نسبت به سرخرگ‌ها دارند.  
(۳) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و دیافراگم هیچ‌گاه هم‌زمان منقبض نمی‌شوند، دیافراگم به هنگام دم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی به هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند.
- ۲۶۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد نادرست بوده و جمله را به درستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:  
الف) استراحت دهلیزها  $0/7$  ثانیه طول می‌کشد، که در  $0/3$  ثانیه از آن (انقباض بطن‌ها)، دولختی و سه‌لختی بسته‌اند.  
ب) در تمام طول استراحت دهلیزها، خون از سیاهرگ به دهلیزها می‌ریزد.  
ج) در زمان انقباض بطن‌ها، خون به درون سرخرگ‌ها وارد می‌شود، ولی در زمان استراحت عمومی خون به سرخرگ‌ها نمی‌ریزد.  
د) در استراحت عمومی خونی که توسط سیاهرگ‌ها به دهلیزها می‌ریزد، از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.
- ۲۶۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند، قطعاً دریچه‌های سینی باید بسته باشند (نه این‌که ممکن است بسته باشند). بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۲) در انقباض یا استراحت عمومی، دهلیزها در حال دیاستول هستند و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی نیز باز هستند.  
(۳) هم در انقباض دهلیزها و هم در استراحت عمومی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند، خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.  
(۴) وقتی دهلیزها در حال سیستول باشند، فقط بطن‌ها در حال دیاستول بوده و در این حالت دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند.
- ۲۶۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی  $0/4$  ثانیه‌ای از چرخه‌ی قلب یک فرد سالم، خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست و خون سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شود و دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند و دریچه‌های سینی سرخرگی، بسته‌اند.
- ۲۶۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. صدای اول قلب، قوی گنگ و طولانی‌تر است و مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها است. صدای دوم قلب، کوتاه‌تر و واضح‌تر است و به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است.
- ۲۶۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گره اول در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست و زیرمنفذ بزرگ سیاهرگ بالایی قرار دارد. گره دوم، بلافاصله در عقب دریچه‌ی سه‌لختی است و مستقیماً به دسته تارهای بین بطنی متصل است.
- ۲۶۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آنزیم پروترومیناز در تولید ترومبین و فیبرین نقش اساسی دارد.

- ۲۶۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تأیید «الف»: دریچه‌های ۲ و ۳ لختی بازند.  
رد «ب»: چون دریچه‌های سینی باز هستند.  
رد «ج»: دریچه‌های ۲ و ۳ لختی بسته‌اند.  
رد «د»: باز هستند چون حتی در مرحله قبلی یعنی استراحت عمومی قبلی باز شده بودند.
- ۲۶۹) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه (۱): برخلاف اندام‌های دیگر بدن این گونه است.  
گزینه (۲): سکرترین که از پانکراس ترشح نمی‌شود.  
گزینه (۳): پس بنداره خارجی مخرج چه!  
گزینه (۴): در استفراغ خروج محتویات لوله حتی از بخش ابتدای روده باریک.
- ۲۷۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با شروع سؤال به صورت «نمی‌توان گفت» موارد «الف، ب، د» تأیید می‌شود.  
«الف»: چون هنوز دریچه‌های ۲ و ۳ لختی بازند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.  
«ب»: چون حدوداً یک دوره کامل یعنی  $0/8$  ثانیه می‌شود یعنی تقریباً از صدای اول تا انقباض بعدی دهلیز  $0/7$  ثانیه و استراحت بطن  $0/5$  ثانیه طول می‌کشد.  
«د»: چون بین صدای دوم و اول بعدی انقباض دهلیزها و استراحت عمومی را داریم، پس موج p کامل اما فقط Q تا R را به صورت کامل داریم.  
رد «ج»: چون دریچه ۲ و ۳ لختی باز بوده و خون ورودی به دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و خون درون دهلیزها انباشته نمی‌شود.
- ۲۷۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گلوکز از طریق منافذ یاخته‌های پوششی مویرگ منتشر می‌شود.
- ۲۷۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد «ج» نادرست است.  
اریتروپویتین از کبد و کلیه ترشح می‌شود.
- ۲۷۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: کرم پهن سلوم ندارد.  
گزینه ۲: کرم خاکی دستگاه گردش خون بسته دارد و فاقد همولنف است.  
گزینه ۴: عروس دریایی و هیدر هر دو حفرة گوارشی دارند.
- ۲۷۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: سرخرگ‌های اکلیلی پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی با هم یکی می‌شوند و به صورت یک سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست متصل می‌شوند.  
گزینه ۲: صدای دوم قلب با شروع استراحت بطن شنیده می‌شود.  
گزینه ۴: ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب (میوکارد)، از یاخته‌های ماهیچه‌ای، قلبی و مقداری بافت پیوندی رشته‌ای متراکم ساخته شده است.
- ۲۷۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه موارد دارای خون تیره هستند.
- ۲۷۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بیشترین ضخامت میوکارد، مربوط به دیواره بطن چپ است.



- ۲۷۷) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «د» دریچهٔ سینی سرخرگ ششی است که از آن خون تیره عبور می‌کند، ولی «ه» (سرخرگ اکلیلی) حاوی خون روشن است.
- ۲۷۸) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نقطهٔ C هر چهار دریچه بسته است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در نقطهٔ d دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز و سینی بسته است.  
گزینه ۲: در نقطهٔ C هر چهار دریچه بسته‌اند و هیچ‌گاه هر چهار دریچه با هم باز نخواهند بود.  
گزینه ۳: در نقطهٔ d دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته و سینی باز است.
- ۲۷۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۲: درون‌شامه فاقد رشته‌های عصبی است.  
گزینه‌های ۳ و ۴: فقط درون‌شامه با خون در تماس است و در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت دارد.
- ۲۸۰) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد.  
گزینه ۲: این گره در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و در عقب دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد.  
گزینه ۳: فرستادن پیام از این گره به درون بطن با فاصلهٔ زمانی انجام می‌شود.
- ۲۸۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کرم خاکی از کرم‌های حلقوی است. مویرگ‌ها در همه‌ی قسمت‌های بدن این جاندار بین رگ‌های پشتی و شکمی وجود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
۱) مثال نقض: نوزاد دوزیستان، قلب دوحفره‌ای دارد.  
۲) برخی خزندگان، دو بطن جدا دارند.  
۳) بی‌مهرگان، می‌توانند سامانه‌ی گردش آب، حفره‌ی گوازشی و سامانه‌ی گردش خون باز یا بسته داشته باشند.
- ۲۸۲) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. توجه کنید که یاخته‌های خونی در دوران جنینی (نه در فرد سالم و بالغ که در صورت سؤال گفته شده) در کبد و طحال نیز ساخته می‌شوند.
- ۲۸۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل صورت سؤال، مویرگ منفذدار را نشان می‌دهد که در کلیه‌ها، غدد درون‌ریز و روده وجود دارد. این مویرگ‌ها، منافذ گسترده دارند و با لایه‌ی پروتئینی پوشیده می‌شوند.
- ۲۸۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بافت چربی، در لایه‌ی پیوندی برون‌شامه (لایه‌ی داخلی کیسه‌ی محافظت‌کننده‌ی قلب) تجمع می‌یابد.
- ۲۸۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «الف» و «ج» صحیح است. بررسی سایر عبارت‌ها:  
(ب) دم (نه بازدم)!  
(ب) سیاهرگ‌ها (نه سرخرگ‌ها)!
- ۲۸۶) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به شکل ۱۳ (ب) در صفحه‌ی ۷۵ کتاب زیست دهم توجه کنید. شکل، مویرگ‌های منفذدار را نشان می‌دهد که در کلیه‌ها، غدد درون‌ریز و روده وجود دارند.
- ۲۸۷) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به متن کتاب، در زمان شروع ثبت منحنی T، بطن‌ها هم‌چنان در حالت انقباض هستند، پس دریچه‌های سینی، باز مانده و دریچه‌های دهلیزی - بطنی، بسته می‌مانند.

- ۲۸۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «د» صحیح است. در هر دوره‌ی قلبی، فقط در زمان انقباض بطنی (حدود ۰/۳ ثانیه) است که دریچه‌های سینی، باز هستند.  
بررسی سایر عبارت‌ها:  
الف) در هر چرخه‌ی قلبی، در زمان انقباض قلب، ماهیچه‌ی قلب استراحت دارد، ولی این استراحت، به صورت پیوسته نیست.  
ب) پر شدن بطن‌ها با خون سیاهرگ‌ها، به صورت غیرفعال (نه فعال) است.  
ج) باز هستند (نه باز می‌شوند)!
- ۲۸۹) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. صدای دوم قلب، واضح‌تر بوده و به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است که با شروع استراحت بطن‌ها همراه است. در این زمان، دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز بوده و خون از دهلیزها، وارد بطن‌ها می‌شود.
- ۲۹۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است. ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آن‌ها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود.
- ۲۹۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به شکل ۱ در صفحه‌ی ۶۴ کتاب زیست دهم توجه کنید. خون تیره (حاوی  $CO_2$  بیش‌تر)، از طریق بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین وارد دهلیز راست شده و سپس، وارد بطن راست و از آنجا وارد سرخرگ ششی می‌شود.
- ۲۹۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قلب لوله‌ای در حشرات و کرم خاکی مشاهده می‌شود.  
«الف» در مورد حشرات، «ب» درباره‌ی کرم خاکی، «ج» درباره‌ی ملخ و «د» درباره‌ی کرم خاکی است.
- ۲۹۳) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اعصاب پادهم‌حس به گره‌های شبکه‌ی هادی قلب متصل هستند و با تحریک آن‌ها فعالیت قلب و در نتیجه برون‌ده قلب و تعداد امواج P ثبت شده در واحد زمان کاهش می‌یابد.  
اعصاب هم‌حس در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها پخش هستند و در صورت تحریک، فعالیت قلب را افزایش می‌دهند.
- ۲۹۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «الف» نادرست است.  
(A) سرخرگ اکلیلی را نشان می‌دهد، بنابراین بافت پیوندی دارد. (علت نادرستی عبارت الف)  
(B) دریچه‌ی سینی سرخرگ ششی را نشان می‌دهد که هنگام شروع ثبت موج T (انقباض بطن‌ها) باز است. (علت درستی عبارت ب)  
(A) و (D) سرخرگ‌های اکلیلی را نشان می‌دهند که دارای خون روشن هستند. (علت درستی عبارت ج)  
(E) دریچه‌ی سه لختی را نشان می‌دهد که هنگام ثبت موج S و انقباض بطن‌ها بسته است. (علت درستی عبارت د)
- ۲۹۵) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جانورانی که قلب منفذدار دارند (بندپایان و بیشتر نرم‌تنان) گردش خون باز دارند، بنابراین عبارت ج نمی‌تواند جمله‌ی داده شده را به‌درستی کامل کند.

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «ب» نادرست است. **۲۹۶**
- دریچه دولختی بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد و فقط با خون روشن در تماس است. (علت درستی عبارت الف)
- گره سینوسی دهلیزی و دهلیزی بطنی در دیواره دهلیز راست قرار دارند، بنابراین با خون تیره در تماس هستند. (علت نادرستی عبارت ب و درستی عبارت ج)
- دریچه‌های لانه کبوتری، در سیاهرگ‌های دست و پا قرار دارند و با خون تیره در تماس هستند. (علت درستی عبارت د)
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بندپایان و بیشتر نرم‌تنان سامانه گردش باز دارند که دارای همولنف و فاقد مویرگ هستند. قلب منفذدار در حشرات وجود دارد. **۲۹۷**
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. علت رد سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: گیرنده‌های فشاری و شیمیایی فقط در سرخرگ‌ها وجود دارند.
- گزینه ۲: حفره داخل سیاهرگ‌ها گسترده‌تر و بیشتر است.
- گزینه ۴: دریچه‌های لانه کبوتری فقط در سیاهرگ‌های دست و پا وجود دارند.
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگام دم، ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض هستند و با باز شدن قفسه سینه، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آن‌ها فشار منفی (فشار مکشی) ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد.
- انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی سبب بازدم فعال و کاهش حجم قفسه سینه و افزایش فشار (کاهش فشار مکشی) در سیاهرگ می‌شود. **۲۹۹**
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی‌مدت یا قرار گرفتن در ارتفاعات این هورمون افزایش می‌یابد. **۳۰۰**
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خون به تنظیم دمای بدن و یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن کمک می‌کند نه پروتئین‌های خوناب. **۳۰۱**
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دسته تارهای دهلیزی، رگ‌های اکلیل و طناب‌های ارتجاعی در هر دو نیمه قلب وجود دارند. **۳۰۲**
- گره سینوسی دهلیزی در دیواره دهلیز راست قرار دارد.
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کمبود پروتئین‌های خون که می‌توان ناشی از سوء تغذیه باشد، در ایجاد خیز (یا ادم) مؤثر است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲) افزایش فشار درون سیاهرگ‌ها (نه افزایش فشار تراوش رگ‌های خونی)!
- ۳) رابطه مستقیم ندارد، زیرا در طول مویرگ اندازه‌ی فشار تراوشی خون کاهش می‌یابد، ولی اندازه‌ی فشار اسمزی خون تقریباً ثابت می‌ماند، به طوری که در سمت ابتدای مویرگ فشار تراوشی بیش‌تر از فشار اسمزی و در انتهای مویرگ فشار اسمزی بیش‌تر از فشار تراوشی می‌باشد.
- ۴) منافذ (نه غشای یاخته‌ها)!

۳۰۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. غده‌ی درون‌ریز فوق‌کلیه در حالت ترس و استرس هورمون ترشح می‌کند. غده‌های درون‌ریز، مویرگ‌های منفذدار دارند که این مویرگ‌ها با داشتن منافذ گسترده مشخص می‌شوند که با لایه‌ای پروتئینی پوشیده شده‌اند. لایه‌ی پروتئینی، عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند. یاخته‌های خونی هم در مغز استخوان ساخته می‌شوند. مویرگ‌های مغز استخوان، ناپوسته بوده و فاصله‌ی یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها آنقدر زیاد است که به‌صورت حفره‌هایی در اندام دیده می‌شود.

۳۰۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان (کبوتر) و پستانداران (میمون) و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانه‌ی گردش مضعف را آسان می‌کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز انرژی زیاد، مهم است. قورباغه از دوزیستان است.

۳۰۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کرم خاکی، ساده‌ترین سامانه‌ی گردش خون بسته را دارد. در گردش خون باز (نه بسته)، قلب، همولنف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی (سینوس‌ها) پمپ می‌کند و همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد.

۳۰۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد «الف» صحیح است. یاخته‌های خونی در زمان جنینی در کبد و طحال ساخته می‌شوند و تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. بررسی سایر موارد:

ب) اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان، اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

ج) در هنگام کم‌خونی (کاهش یاخته‌های خونی قرمز)، ترشح هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد.

د) متوسط عمر گویچه‌های قرمز، ۱۲۰ روز (حدود ۴ ماه) است.

۳۰۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. میانگین برون‌ده قلبی در بالغین، در حالت استراحت، حدود ۵ لیتر در دقیقه است. داریم:

میلی‌لیتر در دقیقه = ۵۰۰۰ = ۵ لیتر در دقیقه و  $\frac{\text{برون ده قلبی}}{\text{تعداد ضربان قلب در دقیقه}} = \text{حجم ضربه‌ای}$

$$\Rightarrow \text{میلی لیتر} = \frac{۵۰۰۰}{۵۰} = ۱۰۰ = \text{حجم ضربه‌ای}$$

۳۰۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در هر چرخه‌ی قلبی، دریچه‌ی میترال در مدت زمان انقباض بطنی (۰/۳ ثانیه) بسته می‌ماند و در مدت استراحت عمومی و انقباض دهلیزی (در کل ۰/۵ ثانیه)، باز می‌ماند.

۳۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرستادن پیام الکتریکی از گره دهلیزی - بطنی (گره کوچک‌تر قلب) به درون بطن، با فاصله‌ی زمانی انجام می‌شود و انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد. توجه کنید که انتقال پیام الکتریکی بین دو گره قلب، با سرعت انجام می‌شود.

۳۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گره پیشاهنگ، جزو شبکه‌ی هادی قلب بوده و این شبکه هم از یاخته‌های ماهیچه‌ی قلبی است. ماهیچه‌ی قلبی، لایه‌ی میانی دیواره‌ی قلب بوده که ضخیم‌ترین است و داخلی‌ترین لایه‌ی دیواره‌ی قلب، درون‌شامه است.

۳۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بافت چربی که عموماً را احاطه می‌کند، در لایه‌ی پیوندی پشتیبانی کننده‌ی برون‌شامه، تجمع می‌یابد. برون‌شامه، در سطح خارجی بافت ماهیچه‌ای قلب (ضخیم‌ترین لایه‌ی دیواره‌ی قلب)، قرار گرفته است.

۳۱۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. صدای اول قلب، قوی، گنگ و طولانی‌تر (درستی گزینه‌ی (۴)) است و مربوط به بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، هنگام شروع انقباض بطن‌ها است (درستی گزینه‌ی (۱)). شروع انقباض بطن‌ها، از منحنی QRS است. (نادرستی گزینه‌ی (۲)). صدای دوم قلب مربوط به شروع استراحت بطن‌ها است که در هر چرخه‌ی قلبی، بعد از صدای اول شنیده می‌شود (درستی گزینه‌ی (۳)).

۳۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر چرخه‌ی قلبی، حدود  $0/8$  ثانیه طول می‌کشد. هر دقیقه ۶۰ ثانیه است؛ پس:

$$75 = \frac{60}{0/8} \text{ تعداد ضربان قلب در دقیقه}$$

۳۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل مربوط به دستگاه گردش خون حشرات است، بنابراین همه عبارت‌ها درست هستند. به شکل‌های ۲۷ و ۲۹ صفحه ۸۵ کتاب درسی مراجعه کنید.

۳۱۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

محل ترشح اریتروپویتین، کلیه و کبد و محل ترشح هورمون آلدوسترون، غده فوق کلیه است. مرکز تشنگی، زیر نهج و مرکز تنفس، بصل‌النخاع است. محل قرارگیری گیرنده‌های اسمزی زیرنهج است.

محل ترشح آنزیم رنین دیواره سرخرگ آوران و محل ترشح هورمون ضد ادراری غده زیر مغزی پسین است.

۳۱۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ماهی‌ها گردش خون ساده است. بنابراین قلب به صورت دو تلمبه عمل نمی‌کند (علت نادرستی گزینه ۱). در مخروط سرخرگی، سینوس سیاهرگی، بطن، دهلیز و سرخرگ شکمی، خون تیره و در سرخرگ پستی، خون روشن جریان دارد. (علت نادرستی گزینه‌های ۲ و ۴)

۳۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی از داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد. گلوبولین‌ها در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند و همچنین انواع گلوبولین‌ها و هموگلوبین با جذب و انتقال یون‌ها می‌توانند در تنظیم pH خون مؤثر واقع شوند.

۳۱۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد اول نادرست است. مایع آبشامه‌ای فضای بین پیراشامه و برون‌شامه را پر کرده است.

۳۲۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. همه موارد صحیح هستند.

۳۲۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مولکول‌هایی مانند گلوکز، یون‌های سدیم و پتاسیم از طریق منافذ مویرگ و مولکول‌های اکسیژن، کربن دی‌اکسید و اوره از غشای یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها منتشر می‌شوند.

۳۲۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بیش‌ترین حجم خون در بطن‌ها قبل از انقباض بطن (نقطه C) و کم‌ترین مقدار آن در پایان سیستول بطن‌ها می‌باشد (نقطه E)

۳۲۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. قلب ماهی از یک دهلیز و یک بطن تشکیل شده پس واژه دهلیزها و بطن‌ها نادرست است (رد گزینه ۱). در سرخرگ شکمی خون تیره جریان دارد (رد گزینه ۳). مویرگ ششی بین سرخرگ شکمی و سرخرگ پستی جریان دارد (رد گزینه ۴).

۳۲۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

خون تیره در تماس با: دهلیز راست ← دریچه سه‌لختی ← بطن راست ← دریچه سینی ششی ← دریچه لانه کبوتری

خون روشن در تماس با: دهلیز چپ ← دریچه دولختی ← بطن چپ ← دریچه سینی آورتی

۳۲۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بیشتر بودن فشار تراوشی در سمت سرخرگی باعث خروج توده‌ای از مواد از مویرگ می‌شود. همچنین در طرف سیاهرگی بیشتر بودن فشار اسمزی نسبت به فشار تراوشی باعث برگشت جریان توده‌ای به خون می‌شود.

۳۲۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دقت کنید که گویچه‌های سفید دانه‌دار از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشاء می‌گیرند.

۳۲۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: هورمون اریتروپوئین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه تولید می‌شود.

گزینه ۲: تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده و مرده در طحال و کبد است.

گزینه ۳: در دوران جنینی، یاخته‌های خونی در اندام‌هایی مثل کبد و طحال ساخته می‌شود.

۳۲۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گلوبین‌ها در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند. همچنین انواع گلوبین‌ها و هموگلوبین با جذب و انتقال یون‌ها می‌توانند در تنظیم pH خون مؤثر واقع شوند.

۳۲۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خون هورمون ترشح نمی‌کند بلکه فقط نقش انتقال هورمون‌ها را برعهده دارد.

۳۳۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لنف به واسطه سیاهرگ‌های سینه‌ای به دهلیز می‌رسد.

گزینه ۲: دستگاه لنفی می‌تواند در پخش یاخته‌های سرطانی مؤثر باشد.

گزینه ۴: مجموعه مایعات و مواد وارد شده به رگ‌های لنفی لنف گفته می‌شود.

۳۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. لنف در واقع از موادی که از رگ به فضای بین بافت‌ها وارد می‌شود و نمی‌تواند به خون برگردد منشاء می‌گیرد. در نهایت به سیاهرگ‌های سینه‌ای می‌ریزد.

۳۳۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در هنگام دم، که قفسه سینه باز می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد.

۳۳۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در هنگام انقباض ماهیچه پا، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌های پایینی بسته می‌شود.

۳۳۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کمبود پروتئین‌ها در خون در واقع باعث کاهش فشار اسمزی شده و منجر به «ادم» یا «خیز» می‌شود.

۳۳۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مویرگ‌های روده از نوع منفذدار می‌باشد در حالی که مویرگ‌های طحال از نوع مویرگ‌های ناپیوسته می‌باشد.

۳۳۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت استراحت قلب فشارخون کمینه می‌باشد که در حالت استراحت عمومی دریچه سینی بسته می‌باشد. (رد گزینه ۱). صدای اول قلب در ابتدای انقباض بطن‌ها می‌باشد (رد گزینه ۴). پر خون‌ترین حالت بطن‌ها کمی قبل از انقباض بطن‌ها می‌باشد نه استراحت عمومی (رد گزینه ۲).

۳۳۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دقت کنید که داخلی‌ترین لایه یعنی بافت پوششی در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها یکسان می‌باشد و تفاوت در قطر لایه ماهیچه‌ای و پیوندی است.

۳۳۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در هنگام استراحت بطن یعنی وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود دیوار کشسان سرخرگ‌ها جمع می‌شوند.

۳۳۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها بنداره مویرگی وجود دارد که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند اگر چه تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با انقباض و انبساط سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود.

- ۳۴۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افزایش ارتفاع «QRS» ممکن است نشانه بزرگ شدن قلب در اثر فشارخون مزمن و یا تنگی دریچه‌ها باشد. کاهش ارتفاع «QRS» نیز ممکن است نشانه‌ی سکتی قلبی یا آنفارکتوس باشد.
- ۳۴۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در قله موج «P» انقباض دهلیز آغاز می‌شود که در این زمان دریچه میترا بسته نمی‌شود. چون باید خون از دهلیزها به بطن‌ها وارد شود. صدای دوم قلب (تاک) با شروع استراحت بطن‌ها است و در مورد گزینه ۴ دقت کنید که در انقباض بطن‌ها خون وارد سرخرگ‌ها می‌شود نه در مرحله انقباض دهلیزها.
- ۳۴۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مرحله‌ای که  $0/4$  ثانیه طول می‌کشد مرحله انبساط قلب (استراحت عمومی) می‌باشد و در مرحله انقباض بطنی که  $0/3$  ثانیه طول می‌کشد خون از طریق سرخرگ‌ها به همه قسمت‌های بدن ارسال می‌شود.
- ۳۴۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در محل ارتباط ماهیچه‌ی دهلیزها به ماهیچه‌ی بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد به طوری که انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها فقط از طریق شبکه هادی قلب انجام می‌شود.
- ۳۴۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیام الکتریکی قلب از دهلیز راست شروع می‌شود که خون تیره سیاه‌رگ زیرین و زیرین و سیاه‌رگ اکلیلی به آن وارد می‌شود و از طریق دریچه سه‌لختی (نه میترا) با بطن راست در ارتباط است.
- ۳۴۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ماهیچه‌های قلبی همانند ماهیچه صاف و برخلاف ماهیچه اسکلتی انقباض غیرارادی دارند.
- ۳۴۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، ماهیچه قلب (میوکارد) است که عمدتاً از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است.
- ۳۴۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ابتدای انقباض بطن‌ها دریچه‌های دهلیزی - بطنی (دولختی و سه‌لختی) بسته می‌شود که از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری می‌کند.
- ۳۴۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دلیل رد سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: بسته شدن دریچه‌ها نه باز شدن آنها  
گزینه ۲: صدای اول، پووم است و صدای دوم تاک می‌باشد.  
گزینه ۳: صدای اول مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌باشد.
- ۳۴۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها دریچه‌های سینی قرار دارند.
- ۳۵۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که رگ‌های اکلیلی از سرخرگ آنورت انشعاب گرفته و سرخرگ آنورت خون روشن را از بطن چپ به اندام‌ها می‌برد.
- ۳۵۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دریچه‌های لانه کبوتری در سیاه‌رگ‌هایی که باید خون را مخالف جهت جاذبه جابه‌جا کنند وجود دارد که در واقع این دریچه‌ها از برگشت خون به بخش زیرین دریچه جلوگیری می‌کنند.
- ۳۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: این رشته‌های کلاژن در جهات مختلف قرار گرفته‌اند و موازی نیستند.  
گزینه ۲: بافت چربی در برون‌شامه تجمع یافته  
گزینه ۴: ضخیم‌ترین لایه (میوکارد) بین درون‌شامه و برون‌شامه قرار گرفته است.
- ۳۵۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ماهیچه قلبی همانند ماهیچه اسکلتی و برخلاف ماهیچه صاف دارای ظاهری منقطع است.

۳۵۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دلیل رد سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: نمی‌توان گفت همه لایه‌ها بافت پوششی دارند مثل ماهیچه قلب  
گزینه ۲: هم در پیراشامه و هم در برون‌شامه هر دو بافت پوششی و پیوندی وجود دارد.  
گزینه ۴: در ساختار دریچه‌های قلب از بیرون به داخل داریم: درون‌شامه ← بافت پیوندی رشته‌ای ← استخوانگان فیبری

۳۵۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اعصاب هم‌حس باعث افزایش فعالیت قلب و اعصاب پادهم حس باعث کاهش فعالیت قلب می‌شوند. اعصاب هم‌حس در بین یاخته‌های بطن هستند.

۳۵۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: گرده‌ها به دو روش ایجاد لخته و یا درپوش از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند.  
گزینه ۳: گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته هستند.  
گزینه ۴: وجود ویتامین K و یون Ca برای انعقاد خون الزامی است.  
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۳۵۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در بی‌مهرگانی مثل کرم‌های لوله‌ای حفره عمومی (سلوم) بدن با مایعی پر می‌شود که از آن برای انتقال مواد استفاده می‌شود.

۳۵۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در تک یاختگان به دلیل اندازه کوچک نسبت سطح به حجم زیاد است.

۳۶۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید که در جانوران دارای گردش خون باز مویرگ وجود ندارد و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود.

۳۶۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در گردش خون ماهی خون از تمام بدن از طریق سیاه‌رگ شکمی وارد دهلیز و سپس به بطن وارد می‌شود. انقباض بطن، خون را از طریق سرخ‌رگ شکمی به آبشش‌ها فرستاده می‌شود.

۳۶۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در گردش ساده مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون ضمن یک بار گردش در بدن یک‌بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند.

۳۶۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۶۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ماهی و نوزاد دوزیستان گردش خون به صورت ساده می‌باشد و در تمام حفرات قلب خون تیره جریان دارد.

۳۶۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در گردش خون باز خون در رگ‌های بسته جریان ندارد و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.



- ۳۶۶) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در دهلیز راست ما بزرگ سیاهرگ بالایی و پایینی و هم‌چنین سیاهرگ اکلیلی داریم (۳ سیاهرگ) در دهلیز چپ دو سیاهرگ از شش راست و در سیاهرگ از شش چپ (یعنی روی هم ۴ سیاهرگ) وارد می‌شود.
- ۳۶۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سرخرگ اکلیلی از آنورت منشأ گرفته و بافت قلب را تغذیه می‌کنند و از طریق یک سیاهرگ وارد دهلیز راست می‌شود. بنابراین چون وظیفه تغذیه بافت را برعهده دارد جزء گردش عمومی خون محسوب می‌شود.
- ۳۶۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. این مرحله انقباض دهلیز می‌باشد و هنوز انقباض دهلیز به پایان نرسیده.
- ۳۶۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بیش‌ترین حجم خون در دهلیزها درست قبل از سیستول دهلیزها می‌باشد یعنی در استراحت عمومی که  $0/4$  ثانیه طول می‌کشد.
- ۳۷۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جملات «الف، ج و د» درست هستند. فقط جمله «ب» نادرست است. در زمان صدای اول قلب، سیستول بطنی شروع می‌شود.
- ۳۷۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.
- ۳۷۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پایان استراحت عمومی، قله‌ی موج P است. از قله‌ی موج P تا کمی قبل از پایان موج T (یعنی زمان انقباض دهلیزها و انقباض بطن‌ها)  $0/4$  ثانیه طول می‌کشد. نقطه‌ی مشخص شده در شکل قبل از موج T است. بنابراین از پایان استراحت عمومی تا این نقطه کم‌تر از  $0/4$  ثانیه گذشته است.
- ۳۷۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دریچه‌ی دولختی (دریچه‌ی شماره‌ی ۴) خون جمع‌آوری شده از شش را از طریق دهلیز چپ دریافت می‌نماید.
- ۳۷۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «د» صحیح هستند.
- ۳۷۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ب» درست است.
- ۳۷۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ج» نادرست هستند.
- ۳۷۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رگ‌های کرونر (رگ‌های غذادهنده‌ی) قلب در قسمت سطحی قلب هستند.
- ۳۷۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.
- ۳۷۹) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رگی که وارد قلب کرم خاکی می‌شود، سیاهرگ با اکسیژن کم است و رگی که از پوست قورباغه می‌آید، سیاهرگ با اکسیژن زیاد است.
- ۳۸۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ج» درست است.
- ۳۸۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «الف»، «ب» و «ج» را می‌توان گفت پس نادرست هستند.
- ۳۸۲) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵ جفت کمان رگی در کرم خاکی به عنوان قلب کمکی عمل می‌کنند. رگ پشتی که وارد کمان‌های رگی (قلب کمکی) می‌شود، خون را به سمت جلوی بدن می‌فرستد.
- ۳۸۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر ۴ جمله درست است.
- ۳۸۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منافذ خروجی آب در بدن اسفنج از منافذ ورودی آب گشادتر بوده و تعداد کم‌تری دارند.

- ۳۸۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در اسفنج‌ها به جای گردش خون، گردش آب وجود دارد و هر سلول تشکیل دهنده‌ی بدن مواد موردنیاز خود را از آب (محیط مایع اطراف) کسب می‌کند.
- ۳۸۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر چرخه به طور طبیعی  $0/8$  ثانیه است که  $0/3$  آخرش سیستول بطنی است که دریچه‌های سینی در آن بازند. یعنی حدوداً از انتهای  $0/5$  تا  $0/8$  که  $0/6$  هم درون آن است.
- ۳۸۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اکتین و میوزین موجود در پلاکت‌ها پس از اتمام خون‌ریزی و فعال شدن فیبرین، فعالیت خود را آغاز می‌کنند و لخته را منقبض می‌نمایند.
- ۳۸۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پلاکت‌ها قطعاتی از سلول هستند که در روند انعقاد خون و تبدیل فیبرینوژن به فیبرین دخالت دارند. این قطعات سلولی حاصل تغییر مگاکاریوسیت‌ها هستند و به‌طور مستقیم از سلول‌های بنیادی منشأ نمی‌گیرند. بازوفیل دارای سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره است و مستقیماً از سلول‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرد.
- ۳۸۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سلول‌های بنیادی میلوئیدی قدرت تمایز بیش‌تری از سلول‌های بنیادی لنفوئیدی دارند زیرا می‌توانند در حدود ۵ نوع سلول مختلف و پلاکت‌ها را تولید کنند. در حالی‌که سلول‌های لنفوئیدی تنها توانایی تولید ۲ نوع لنفوسیت را دارند.
- ۳۹۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سلول‌هایی که به‌طور مستقیم از تقسیم سلول‌های میلوئیدی ایجاد می‌شوند شامل مونوسیت، بازوفیل، نوتروفیل، ائوزینوفیل، مگاکاریوسیت و سلول پیش‌ساز گویچه‌ی قرمز هستند که همگی این سلول‌ها واجد هسته‌ی مشخص می‌باشند. توجه کنید که سلول پیش‌ساز گویچه‌ی قرمز برای بالغ شدن هسته‌ی خود را پس از مدتی از دست می‌دهد و به گلبول قرمز تبدیل می‌شود.
- ۳۹۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انیدراز کربنیک در غشای گلبول‌های قرمز است، نه در پلاسما. پروترومبیناز هم به‌طور معمول در پلاسما وجود ندارد و در صورت پارگی رگ برای انعقاد خون از بافت‌های آسیب‌دیده‌ی جدار رگ یا از پلاکت‌ها آزاد می‌شود.
- ۳۹۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تراکم گره‌های لنفاوی در ناحیه‌ی گردن از صورت انسان بیش‌تر است.
- ۳۹۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ب» نادرست است.
- ۳۹۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اعصاب سمپاتیک قلب در بطن‌ها و اعصاب پاراسمپاتیک نیز در ارتباط با گره‌های بافت هادی (دهلیز راست) قرار دارد. بنابراین میزان اعصاب خودمختار در دهلیز چپ، که حدود  $0/1$  ثانیه در دوره‌ی قلبی، خون روشن وارد شده از شش را پمپ می‌کند، از سایر حفرات کم‌تر است.
- ۳۹۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های شیمیایی سرخ‌رگ آنورت در بالاترین بخش قوس آن و در محل جداشدن سه شاخه‌ی فرعی این سرخ‌رگ قرار گرفته‌اند.
- ۳۹۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با کاهش عمل‌کرد گره‌ی سینوسی دهلیزی، میزان تولید پیام‌های تحریکی انقباض قلب کم شده و در نتیجه در هر زمانی (چه استراحت و چه فعالیت) برون‌ده قلبی کاهش می‌یابد.
- ۳۹۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مواد شیمیایی تغییردهنده‌ی قطر رگ بر روی ماهیچه‌های دیواره‌ی رگ‌ها به‌طور مستقیم تأثیر می‌گذارند. همان‌طور که می‌دانید مویرگ‌ها در دیواره‌ی خود ماهیچه ندارند.
- ۳۹۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «د» مناسب نیستند.
- ۳۹۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به هنگام دم، دیافراگم مسطح می‌شود و موجب کاهش فشار وارد شده بر سیاه‌رگ‌های قفسه‌ی سینه و ایجاد مکش می‌شود. این مکش، خون را وارد سیاه‌رگ‌های این ناحیه می‌کند.

- ۴۰۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد درست هستند.
- ۴۰۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ب» درست است. سلول‌های پوششی در مویرگ پیوسته و منفذدار به صورت یک‌پارچه با هم در تماس هستند.
- ۴۰۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مغز دارای مویرگ‌های پیوسته و طحال دارای مویرگ‌های ناپیوسته است. غشای پایه در مویرگ‌های پیوسته به صورت یک‌پارچه است اما در مویرگ‌های ناپیوسته این‌گونه نیست.
- ۴۰۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یک سرخرگ کوچک می‌تواند با چند مویرگ در ارتباط باشد.
- ۴۰۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با مسدود شدن رگ لنفی، مایع بین‌سلولی جمع‌آوری نشده و حجم آن افزایش می‌یابد و در نتیجه احتمال ایجاد خیز در فرد زیاد می‌شود.
- ۴۰۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. لایه‌ی پیوندی خارجی در سرخرگ‌های کوچک در بخش داخلی خود با سلول‌های بافت پیوندی کشسان و سلول‌های ماهیچه‌ای در تماس است. هر دوی این بافت‌ها در میزان مقاومت رگ تأثیرگذار هستند به طوری که کاهش رشته‌های کشسان و افزایش ماهیچه، مقاومت رگ را افزایش می‌دهد. می‌دانید که کم و زیاد شدن این مقاومت، میزان ورود خون به مویرگ را تنظیم می‌کند.
- ۴۰۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد نادرست هستند.
- ۴۰۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد درست هستند.
- ۴۰۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خون در زمان سیستول بطنی وارد سرخرگ‌ها شده و باعث گشاد شدن و افزایش قطر این سرخرگ‌ها می‌شود. پس باید دنبال اتفاقی باشیم که با سیستول بطنی هم‌زمان است. در زمان انقباض بطن دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته‌اند و خون در دهلیزها جمع می‌شود.
- ۴۰۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نقطه‌ی (b) چون فشار تراوشی با فشار اسمزی برابر می‌شود، میزان مایعی که بین خون و بافت جابه‌جا می‌شود، به کم‌ترین حد می‌رسد.
- ۴۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ج» و «ها» صحیح هستند.
- ۴۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد نادرست هستند.
- ۴۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در پایان انقباض دهلیزها، حداکثر حجم خون در بطن‌ها وجود دارد. وقتی خون در بطن‌ها حداکثر است، یعنی خون در سرخرگ‌های نزدیک قلب حداقل است.
- ۴۱۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کمی قبل از موج T، بطن‌ها در حال انقباض هستند. طی انقباض بطن‌ها، دریچه‌های قلب یعنی میترال و سه‌لختی بسته هستند و از برگشت خون از بطن‌ها به دهلیزها جلوگیری می‌کنند.
- ۴۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دو نمودار متوالی الکتروکاردیوگرام را در نظر بگیرید. نمودار اول شامل P، QRS و T است و نمودار دوم هم شامل P، QRS و T. دو نمودار پیاپی الکتروکاردیوگرام در نقطه‌ی بین موج T (از نمودار اول) و موج P (از نمودار دوم) به هم وصل می‌شوند، یعنی در زمان استراحت عمومی قلب. در این زمان گره‌ی سینوسی دهلیزی در حال تولید و انتشار پیام الکتریکی است.
- ۴۱۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. صدای اول قلب، در پایان انقباض دهلیزها شنیده می‌شود. در پایان انقباض دهلیزها (شروع سیستول بطنی) در هر بطن، حداکثر میزان خون وجود دارد.
- ۴۱۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پیام استراحت بطن‌ها، موج T را تشکیل می‌دهد. موج T در زمان انقباض بطن‌ها ایجاد می‌شود. در این زمان دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته‌اند.

- ۴۱۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در طول مدت سیستول بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت هستند و خون از طریق سیاهرگ‌ها وارد آن‌ها می‌شود.
- ۴۱۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۴۱۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انقباض بطن‌ها حدود  $0/3$  ثانیه طول می‌کشد و طی این مدت، خون از بطن‌ها وارد سرخرگ‌ها می‌شود.
- ۴۲۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «د» و «ه» نادرست هستند.
- ۴۲۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «د» درست هستند. میوکارد بطن چپ نسبت به میوکارد بقیه‌ی حفرات قلب ضخیم‌تر است و در حین انقباض نیروی بیشتری را به خون وارد می‌کند در نتیجه دریچه‌ی دولختی که بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد، فشار بیشتری را تحمل می‌کند تا مانع برگشت خون به دهلیز چپ شود.
- ۴۲۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در طول سیستول بطنی، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته‌اند و خون از طریق سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها شده و در آن‌ها جمع می‌شود. بنابراین فشارخون در دهلیزها رو به افزایش است.
- ۴۲۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر ۴ مورد صحیح هستند.
- ۴۲۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رشته‌های گرهی در دهلیز راست، دو گره‌ی بافت هادی را به هم مربوط می‌کنند. با انقباض دهلیز راست، خون از دریچه‌ی سه‌لختی عبور می‌کند و وارد بطن راست می‌شود.
- ۴۲۵) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد «د» جمله را به درستی تکمیل می‌کند.
- ۴۲۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مدخل دریچه‌های دهلیزی بطنی از دریچه‌های سینی‌شکل بزرگ‌تر است.
- ۴۲۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دریچه‌ی دولختی قلب انسان از دریچه‌ی سه‌لختی بالاتر قرار گرفته است.
- ۴۲۸) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بطن چپ با سرخ رگ آئورت و بطن راست با سرخ رگ ششی در ارتباط است. دهلیز چپ با ۴ سیاهرگ ششی و دهلیز راست با ۲ سیاهرگ زیرین و زیرین (و همین‌طور سیاهرگ‌های کرونر) در ارتباط است.
- ۴۲۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بیش‌ترین ضخامت میوکارد مربوط به دیواره‌ی بطن چپ است. چون بطن چپ باید قدرت انقباض بیش‌تری داشته باشد تا بتواند خون را به سراسر بدن برساند. کم‌ترین ضخامت میوکارد هم مربوط به دیواره بین دهلیزها است.
- ۴۳۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در همه جای قلب بین دو تا سلول، پیام از محل اتصال بین دو سلول ماهیچه‌ای منتقل می‌شود. بافت گرهی و بافت پیوندی بین دو تا سلول کاره‌ای نیستند. ارتباط سلول‌های ماهیچه‌ای قلبی از طریق صفحات بینابینی برقرار می‌شود. پیام الکتریکی بین دو سلول از طریق همین ارتباط سلولی در این صفحات منتقل می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر دوره‌ی کار قلب در انسان سالم و در حالت استراحت، حدود  $0/8$  ثانیه طول می‌کشد. در مرحله‌ی  $0/1$  ثانیه‌ای، دهلیزها منقبض می‌شوند. پس از این مرحله، مرحله‌ی  $0/3$  ثانیه‌ای شروع می‌شود که در آن بطن‌ها منقبض می‌شوند. بلافاصله پس از تمام شدن انقباض دهلیزها (مرحله‌ی  $0/1$  ثانیه‌ای از دوره‌ی کار قلب) در بطن‌ها، حداکثر مقدار خون وجود دارد (حدود  $120$  میلی‌لیتر در هر بطن). بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دریچه‌های سینی‌شکل، در ابتدای مرحله‌ی استراحت عمومی (مرحله‌ی  $0/4$  ثانیه‌ای از دوره‌ی کار قلب) بسته می‌شوند.

(۳) تمام حفرات قلب، در مرحله‌ی استراحت عمومی (مرحله‌ی  $0/4$  ثانیه‌ای از دوره‌ی کار قلب) وارد مرحله‌ی دیاستول می‌شوند.

(۴) ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها، در مراحل  $0/1$  ثانیه‌ای (انقباض دهلیزها) و  $0/4$  ثانیه‌ای (استراحت عمومی) اتفاق می‌افتد. پس از اتمام مرحله‌ی  $0/1$  ثانیه‌ای، مرحله‌ی  $0/3$  ثانیه‌ای از دوره‌ی کار قلب (انقباض بطن‌ها) شروع می‌شود، که در این مرحله، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته‌اند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها نمی‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)، خون خارج‌شده از قلب با خون واردشده به قلب در مقدار گازهای تنفسی، تفاوتی ندارند. اما در پرندگان (مانند سهره) هم خون روشن و هم خون تیره به قلب وارد می‌شوند و هم خون روشن و هم خون تیره از قلب خارج می‌شوند. بنابراین در پرندگان، می‌تواند، مقدار گازهای تنفسی خون وارد شده به قلب با خون خارج شده از قلب، تفاوت داشته باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دریچه‌های دهلیزی-بطنی (دولختی و سه‌لختی) در همه‌ی مراحل کار قلب باز هستند به‌جز دو مرحله‌ی انقباض بطن‌ها که از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری نمایند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خون غنی از اکسیژن که توسط سیاهرگ‌های ششی وارد دهلیز چپ می‌شود باید به بطن چپ وارد شود تا سپس به وسیله‌ی آئورت به همه‌ی نقاط بدن برسد در نتیجه باید از دریچه‌ی دولختی عبور کند.

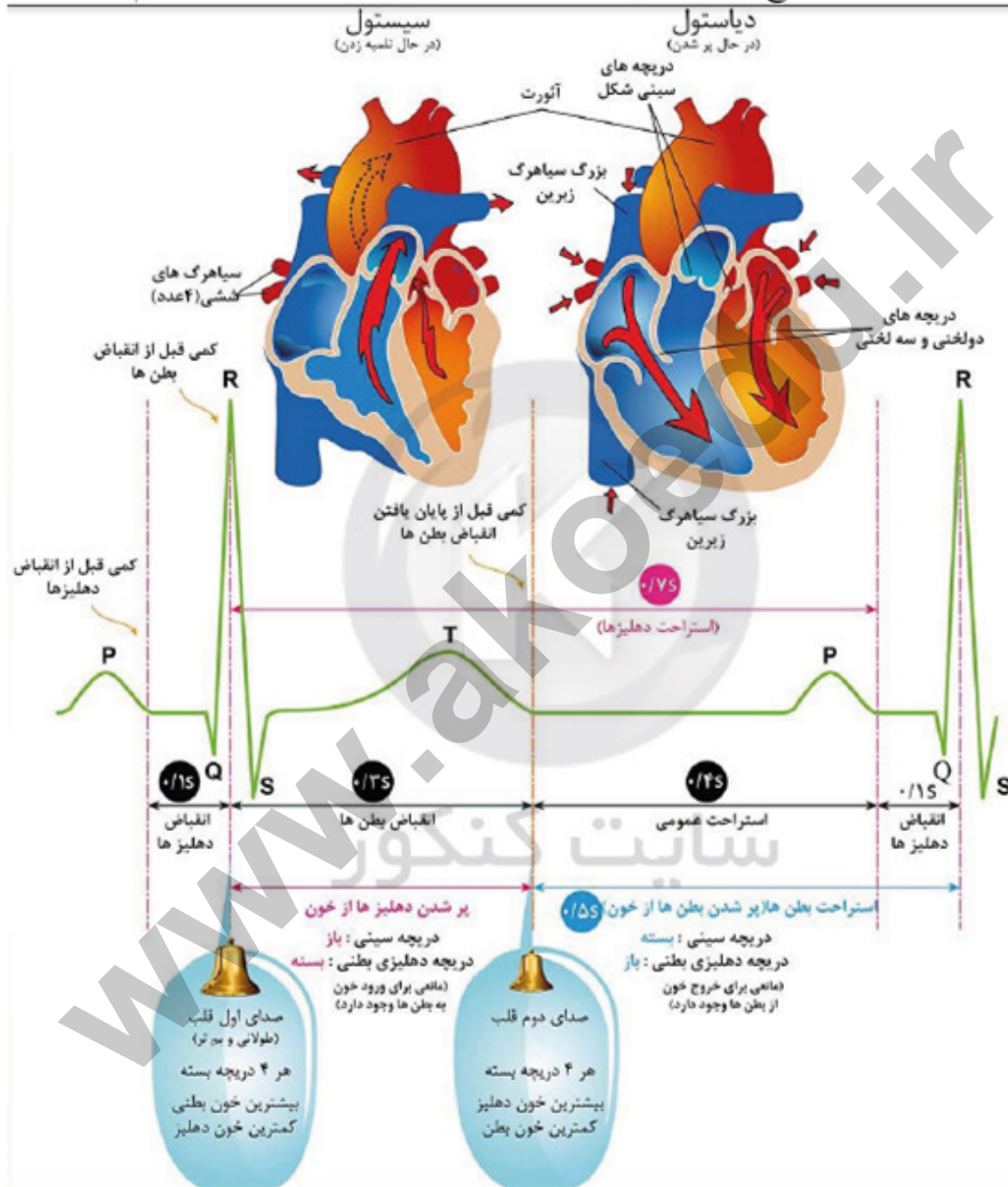
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در فاصله‌ی بین امواج P و Q در نوار قلب، دهلیزها در حال انقباض‌اند و دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز ولی دریچه‌های سینی بسته هستند تا خون از دهلیزها خارج شود، در حالی‌که سه جمله‌ی الف، ب و ج غلط می‌باشند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به قلب ملخ فقط خون روشن (با  $O_2$  زیاد) ولی به قلب کرم خاکی فقط خون تیره (با  $CO_2$  زیاد) وارد می‌شود.

۴۳۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. صدای اول قلب (طولانی‌تر و بم‌تر) در هنگام بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی (۲) لختی و ۳ لختی) ایجاد می‌شود که مربوط به ابتدای سیستول بطنی است و صدای دوم قلب که مربوط به بسته شدن دریچه‌های سرخرگی (سینی شکل) است، صدای دوم در اواخر سیستول بطنی به گوش می‌رسد، کل سیستول بطنی،  $0/3$  ثانیه طول می‌کشد.

در آغاز سیستول بطنی در هر بطن حدود ۱۲۰ میلی‌لیتر خون وجود دارد که ۷۰ میلی‌لیتر آن طی سیستول وارد سرخرگ‌ها (سرخرگ ششی و سرخ رگ آئورت) {افزایش فشار خون} می‌شود. به مقدار خونی که در هر ضربان از هر بطن خارج می‌شود، حجم ضربه‌ای می‌گویند. (کاهش فشارخون بطن‌ها)، موج T، کمی پیش از پایان یافتن انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود اما موج P کمی قبل از انقباض دهلیزها در منحنی الکتروکاردیوگرام ثبت می‌شود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. صدای طولانی‌تر و بم‌تر مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه لختی است که کمی قبل از آن تقریباً خون موجود در دهلیزها وارد بطن‌ها شده‌اند.

۴۳۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در فاصله‌ی بین امواج P و Q که دهلیزها منقبض شده‌اند، دریچه‌های ۲ لختی و ۳ لختی بازند، تا خون از دهلیزها وارد بطن‌ها شود، ولی دریچه‌های سینی بسته هستند.

۴۳۹

- ۴۴۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سلول‌های ماهیچه‌ی مخطط بدن که در تصویر می‌بینید، رشته‌ای و مخطط هستند یعنی واجد نوارهای تیره و روشن می‌باشند.
- ۴۴۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. صدای دوم قلب، کوتاه و واضح بوده و ناشی از بسته شدن دریچه‌های سینی در هنگام استراحت قلب (۰/۴ ثانیه) است. وقتی که این صدا شنیده می‌شود، این دریچه‌ها بسته شده‌اند و حالا پس از آن، مرحله‌ی دیاستول قلبی شروع می‌شود و مقداری خون درون بطن‌ها جمع می‌گردد.
- ۴۴۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کیسه‌تان دارای بدن دو یا سه لایه‌ای هستند و خون ندارند ولی کیسه‌ی گوارشی دارند که تنها با یک سوراخ به بیرون راه دارد و در حکم مخرج و دهان می‌باشد. سلول‌های پوشاننده‌ی این کیسه در عروس دریایی دارای مژک و در هیدر دارای تاژک هستند.
- ۴۴۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از قلب ماهی فقط خون تیره و از قلب ملخ فقط خون روشن عبور می‌کند.
- ۴۴۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در صورتی تنگی دریچه‌ی سینی، بطن چپ جهت راندن خون به درون آئورت باید انرژی مضاعفی صرف کند که به مرور موجب افزایش توده‌ی عضلانی میوکارد چپ می‌شود.
- ۴۴۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یون موردنظر سؤال، سدیم می‌باشد که توسط پمپ سدیم-پتاسیم که در غشای سلول‌ها وجود دارد از سلول خارج می‌شود.  
 (۱) به کلسیم اشاره دارد.  
 (۲) روند بازجذب سدیم را به صورت نادرست توضیح داده.  
 (۴) مربوط به یون کلسیم می‌باشد.
- ۴۴۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی بین دو صدای قلب، انقباض بطن‌ها است که ۰/۳ ثانیه است. اگر فاصله‌ی P تا Q زیاد شود، فاصله‌ی دو انتهای موج هم زیاد می‌شود. پرفشارترین رگ، نزدیک‌ترین رگ به قلب است که همان رگ شکمی حاوی خون تیره است.
- ۴۴۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، توسط رشته‌هایی از جنس بافت پیوندی به برجستگی‌های ماهیچه‌ای دیواره‌ی داخلی قلب متصل هستند.
- ۴۴۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در محل ارتباط ماهیچه‌ی دهلیز با ماهیچه‌ی بطن بافت پیوندی عایق و در دیواره‌ی بین دو بطن رشته‌هایی از جنس بافت گرهی وجود دارد.
- ۴۴۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شبکه مویرگی از سلول‌های پوششی تشکیل یافته است. دریچه‌های قلبی فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند. گره‌ها و دسته تارهای بین بطنی قلبی از نوع بافت ماهیچه‌ای هستند. صفاق نوعی بافت پیوندی است.
- ۴۵۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
 (۱) صدای اول هم در B و هم در C شنیده می‌شود.  
 (۲) در A و D بطن‌ها در استراحت هستند.  
 (۳) در C تحریک در بطن پخش می‌شود نه هدایت از دهلیز به گره دوم.  
 (۴) در نقطه‌ی A تحریک وارد بطن نشده است.

۴۵۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در الکتروکاردیوگرام، فاصله‌ی هر موج تا موج هم‌نام بعدی، برابر با طول مدت دوره‌ی کار قلب است. مثلاً اگر فاصله‌ی موج R تا موج R بعدی  $0/6$  ثانیه باشد، دوره‌ی کار قلبی در این فرد،  $0/6$  ثانیه است. اگر طول دوره‌ی کار قلب  $0/6$  ثانیه باشد (یعنی هر ضربان قلب  $0/6$  ثانیه طول بکشد)، بنابراین در یک دقیقه، قلب این فرد، ۱۰۰ بار ضربان خواهد داشت (با یک تناسب ساده این مقدار به دست می‌آید). از طرفی برون‌ده قلبی عبارت است از ضرب تعداد ضربان (در دقیقه) در حجم ضربه‌ای، پس در این فرد، برون‌ده قلبی برابر با  $7000$  میلی‌لیتر یا ۷ لیتر ( $70 \times 100$ ) است.

۴۵۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به مقدار خونی که در هر ضربان از هر بطن خارج می‌شود، حجم ضربه‌ای و به حاصل ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد ضربان قلب در هر دقیقه، برون‌ده قلب می‌گویند. بنابراین برون‌ده قلبی با توجه به فرمول آن عبارت است از: مقدار خونی که در هر دقیقه از هر بطن خارج می‌شود.

۴۵۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شروع انقباض بطن‌ها، تقریباً هم‌زمان با ثبت موج R است.

۴۵۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گردش خون در ملخ از نوع «باز» است و مویرگ ندارد.

۴۵۵) گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بافت میوکارد نوعی ماهیچه‌ی قلبی است که سلول‌های منشعب و منقطه دارد. گزینه‌ی ۱: ترومبین پس از شروع چرخه‌ی انعقاد خون در بدن ساخته می‌شود. گزینه‌ی ۲: بخش عمده‌ی اکسیژن در خون به صورت ترکیب با هموگلوبین ( $HbO_2$ ) حمل می‌شود. گزینه‌ی ۳: فشار کمینه، فشاری است که در هنگام استراحت قلب، دیواره سرخرگ باز شده، در اثر بسته شدن به خون وارد می‌کند.

۴۵۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موج P، کمی قبل از انقباض دهلیزها ثبت می‌شود.

۴۵۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون بین دهلیز و بطن یک لایه عایق از بافت پیوندی وجود دارد. بنابراین تحریک ایجاد شده فقط از طریق بافت گرهی به بطن‌ها منتقل می‌شود. زایش تحریکات فقط در بافت گرهی انجام می‌گیرد. و گره دوم شروع‌کننده‌ی تکانه‌های الکتریکی است.

۴۵۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در یک فرد سالم، در طول سیستول بطنی، دهلیزها منبسط هستند و مقداری از خون سیاهرگ‌ها در دهلیزها جمع می‌شود.

۴۵۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به طور معمول، در فرآیند انعقاد خون از بافت‌های آسیب دیده‌ی جدار رگ‌ها و پلاکت‌ها پروترومبین آزاد می‌شود تا با شکستن و تبدیل آن به ترومبین روند انعقاد خون ادامه یابد.

۴۶۰) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در جانورانی که گردش خون بسته دارند، خون فقط با سلول‌های دیواره‌ی قلب و رگ‌ها در تماس مستقیم است. مهره‌داران گردش خون بسته دارند. در جانورانی که گردش خون باز دارند، خون علاوه بر قلب و رگ‌ها با سلول‌های دیگر بدن در تماس مستقیم است (بندپایان). در کیسه‌تنان (عروس دریایی) خون وجود ندارد.

۴۶۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به مقدار خونی که در هر ضربان از بطن خارج می‌شود، حجم ضربه‌ای می‌گویند و به حاصل ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد زنش‌های قلب در دقیقه برون‌ده قلب می‌گویند.

برون‌ده قلب = تعداد زنش‌های قلب در دقیقه  $\times$  حجم ضربه‌ای

یا

$$\frac{\text{برون‌ده قلب}}{\text{تعداد زنش‌های قلب در دقیقه}} = \text{حجم ضربه‌ای}$$

۴۶۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در شروع سیستول بطن‌ها، صدای اول قلب و در شروع دیاستول بطن‌ها، صدای دوم قلب شنیده می‌شود.



- ۴۶۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در قلب ماهی (دهلیز و بطن) خون تیره جریان دارد. خون تیره از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌رود و در آنجا پس از تبدلات گازی به خون روشن تبدیل شده و از طریق سرخرگ پشتی به سراسر بدن می‌رود.
- ۴۶۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حرکت خون در رگ‌های باریک‌تر، به فشار نسبتاً بیش‌تری نیاز دارد. به مقدار خونی که در هر ضربان از هر بطن خارج می‌شود حجم ضربه‌ای و به حاصل ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد زنش‌های قلب در دقیقه، برون ده قلب می‌گویند.
- ۴۶۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در فاصله‌ی بین صدای دوم قلب در یک دوره‌ی کار قلبی و صدای اول قلب در دوره‌ی کار قلبی بعدی، بطن‌ها در حال استراحت‌اند. بنابراین در این مدت، دریچه‌های سینی، بسته و دریچه‌های دهلیزی - بطنی بازاند. در این مدت، به دلیل استراحت بطن‌ها، هیچ خونی از قلب خارج نمی‌شود.
- ۴۶۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در نقطه‌ای که با علامت فلش مشخص شده است، قلب در استراحت عمومی قرار دارد. در استراحت عمومی، هم بطن‌ها و هم دهلیزها در وضعیت دیاستول قرار دارند.
- ۴۶۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
گزینه‌ی (۱): کارکرد صحیح اسید فولیک به‌وجود ویتامین B<sub>۱۲</sub> وابسته است.  
گزینه‌ی (۲): کبد با تخریب گلبول‌های قرمز پیر تعداد آن‌ها را کم و با ساختن اریتروپوئیتین به افزایش تعداد آن کمک می‌کند. (درست)  
گزینه‌ی (۳): بخش اصلی آهن در هموگلوبین و میوگلوبین موجود در ماهیچه‌ها به‌کار رفته است. (نادرست)  
گزینه‌ی (۴): ماده‌ی اصلی رنگی صفرا بیلی‌روبین است و به وسیله‌ی ماکروفاژها از تجزیه‌ی هموگلوبین حاصل می‌شوند. (نادرست)
- ۴۶۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
گزینه‌ی (۲): ماهی‌ها سرخرگ شش ندارند. (نادرست)  
گزینه‌ی (۳): به قلب ماهی‌ها خون تیره وارد و خون تیره از آن خارج می‌شود. (نادرست)  
گزینه‌ی (۴): مویرگ‌های آبشش محل تبدلات گازی در بدن ماهی‌ها می‌باشند. (نادرست)
- ۴۶۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خون جمع‌آوری شده از روده‌ی باریک ابتدا به کبد می‌رود و پس از کبد، سیاهرگی خارج می‌شود و به سوی قلب می‌رود.
- ۴۷۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی که صدای اول قلب شنیده می‌شود یعنی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته شده‌اند و انقباض بطن‌ها صورت گرفته است. پس از این مرحله که انقباض بطن‌ها تمام شد، نوبت به مرحله‌ی استراحت قلب (۴/۰ ثانیه) می‌رسد که طی آن دهلیزها شروع به انبساط کرده و مقداری خون درون آن‌ها جمع می‌شود چون دریچه‌های سینی باز می‌گردند.
- ۴۷۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
پریکارد قلب بافت پیوندی است. بافت گرهی، سلول‌های ماهیچه‌ای هستند که خاصیت جنینی خود را حفظ کرده‌اند.
- ۴۷۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هنگام سیستول بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته‌اند و دریچه‌های سینی باز هستند.
- ۴۷۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در آغازیان آب شیرین به دلیل اختلاف فشار اسمزی آب وارد واکونل ضرباندار این آب اضافه را از سلول خارج می‌کند و جلوی ترکیدن آن‌ها را می‌گیرد.
- ۴۷۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هموگلوبین در داخل گویچه‌های قرمز خون یافت می‌شود و به طور طبیعی در پلاسما‌ی خون وجود ندارد اما سایر گزینه‌ها همگی جزء پروتئین‌های محلول در پلاسما محسوب می‌شوند.

۴۷۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند، تارهای ماهیچه‌ای بافت گرهی هستند. پس از تحریک گره دوم، انتشار تحریک از گره دوم به دسته تارهای بین بطنی، نوک بطن و سپس به طور همزمان انتشار تحریک به شبکه گرهی دیواره میوکارد صورت می‌گیرد. تحریک ایجاد شده به سرعت، میوکارد هر دو بطن را فرا می‌گیرد و در نهایت موجب می‌شود، میوکارد بطن چپ و راست به طور همزمان منقبض شود (رد گزینه‌ی ۱)، فعالیت بافت گرهی تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار دارد و اعصاب قلب موجب می‌شوند که انقباضات تندتر و یا کندتر شود (رد گزینه‌ی ۴) با شروع انقباض بطن‌ها، نیروی لازم برای باز شدن دریچه‌های سرخرگی (سینی شکل) فراهم می‌شود.

۴۷۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) در ملخ تنفس نایی هست و گازهای تنفسی از طریق خون انتقال نمی‌یابد. (نادرست)

ب) خون از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد نه خارج می‌شود (نادرست)

ج) بخش حجیم شده از رگ پستی یعنی قلب پستی می‌تواند خون را به نواحی جلوی بدن هدایت کند. (درست)

د) رگ شکمی وجود ندارد و با انقباض ماهیچه‌ها خون به قسمت‌های پستی می‌رود. (نادرست)

۴۷۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقطه ذکر شده زمان انقباض قلب هست که بطن‌ها در حال انقباض هستند. و دریچه‌ی دهلیزی بطنی بسته بوده. مانعی در جهت ورود و برگشت خون به دهلیزها هست و دریچه‌های سرخرگی (سینی) باز هستند.

۴۷۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر دوره‌ی کار قلب در انسان شامل انقباض دهلیزها، انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی قلب است که به ترتیب  $0/1$  و  $0/3$  و  $0/4$  ثانیه طول می‌کشد. هنگام انقباض بطن‌ها و استراحت قلب یعنی حدود  $0/7$  ثانیه خون وارد دهلیزها می‌شود. حدود  $0/3$  ثانیه خون از بطن‌ها خارج می‌شود.

۴۷۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بخش مشخص شده در منحنی الکتروکاردیوگرام (فاصله‌ی Q تا R) مربوط به بخش انتهایی دیاستول یعنی انقباض دهلیزها می‌باشد. در این بخش دهلیزها در حال انقباض هستند (رد گزینه‌ی ۱) و فقط بطن‌ها در حال استراحت هستند (رد گزینه‌ی ۲). باقیمانده‌ی خون دهلیزها به بطن‌ها تخلیه می‌شود و دریچه‌های دهلیزی بطنی همچنان باز هستند (رد گزینه‌ی ۳) ولی هنوز انقباض بطن‌ها آغاز نشده و نیروی لازم برای باز کردن دریچه‌های سینی شکل فراهم نشده است. (تأیید گزینه‌ی ۴)

۴۸۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پس از انقباض دهلیز خون قلب درون بطن جمع می‌شود، با شروع انقباض بطنی دریچه‌های دو لختی و سه لختی بسته شده و صدای اول قلب شنیده می‌شود. در این زمان بطن‌ها بیش‌ترین مقدار خون را دارند.

۴۸۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رشته‌هایی که گره اول و دوم را به یک‌دیگر مربوط می‌کنند از جنس ماهیچه و بقیه‌ی موارد دارای بافت پیوندی هستند.

۴۸۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. داشتن قطر زیاد و مقاومت کم از ویژگی‌های سیاهرگ‌هاست، به همین دلیل، حجم زیادی خود را در خود جای می‌دهند.

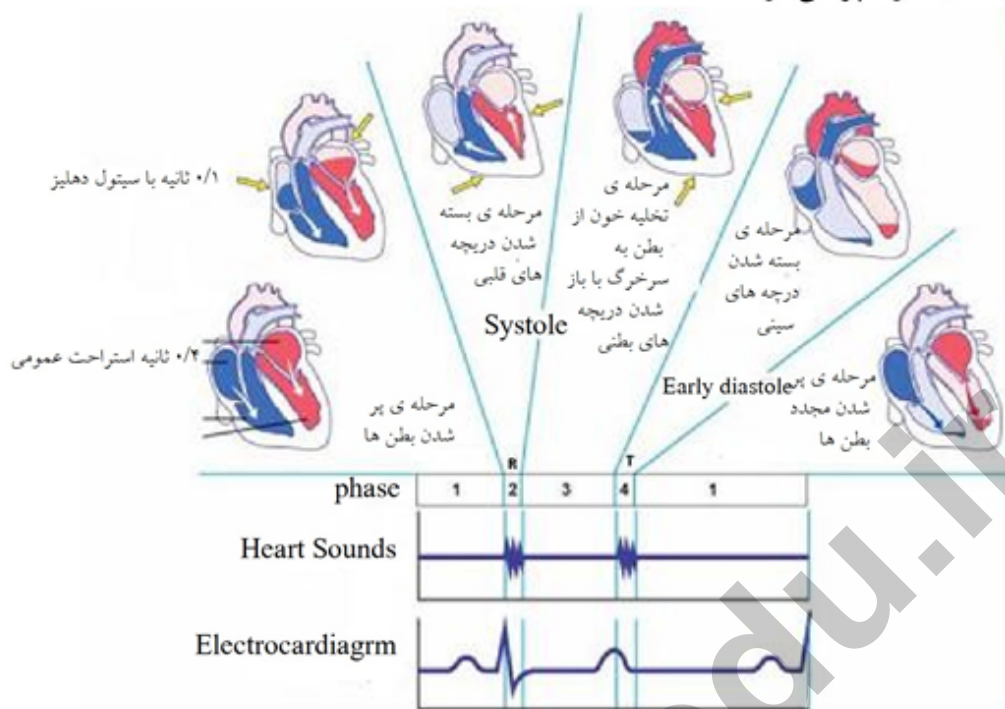
۴۸۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پریکارد قلب و صفاق و لایه‌ی زیرمخاطی روده، از نوع بافت پیوندی و درون‌شامه و دیواره‌ی مویرگ‌های درون کپسول بومن (گلوامرول) از نوع بافت پوششی است.

۴۸۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انقباض دهلیزها و بطن‌ها و استراحت عمومی در هر دوره‌ی کار قلب، به ترتیب  $0/1$  و  $0/3$  و  $0/4$  ثانیه طول می‌کشد. دریچه‌های سینی هنگام انقباض دهلیزها و استراحت عمومی قلب بسته‌اند که همزمان با این وقایع دریچه‌ی دولختی باز است.

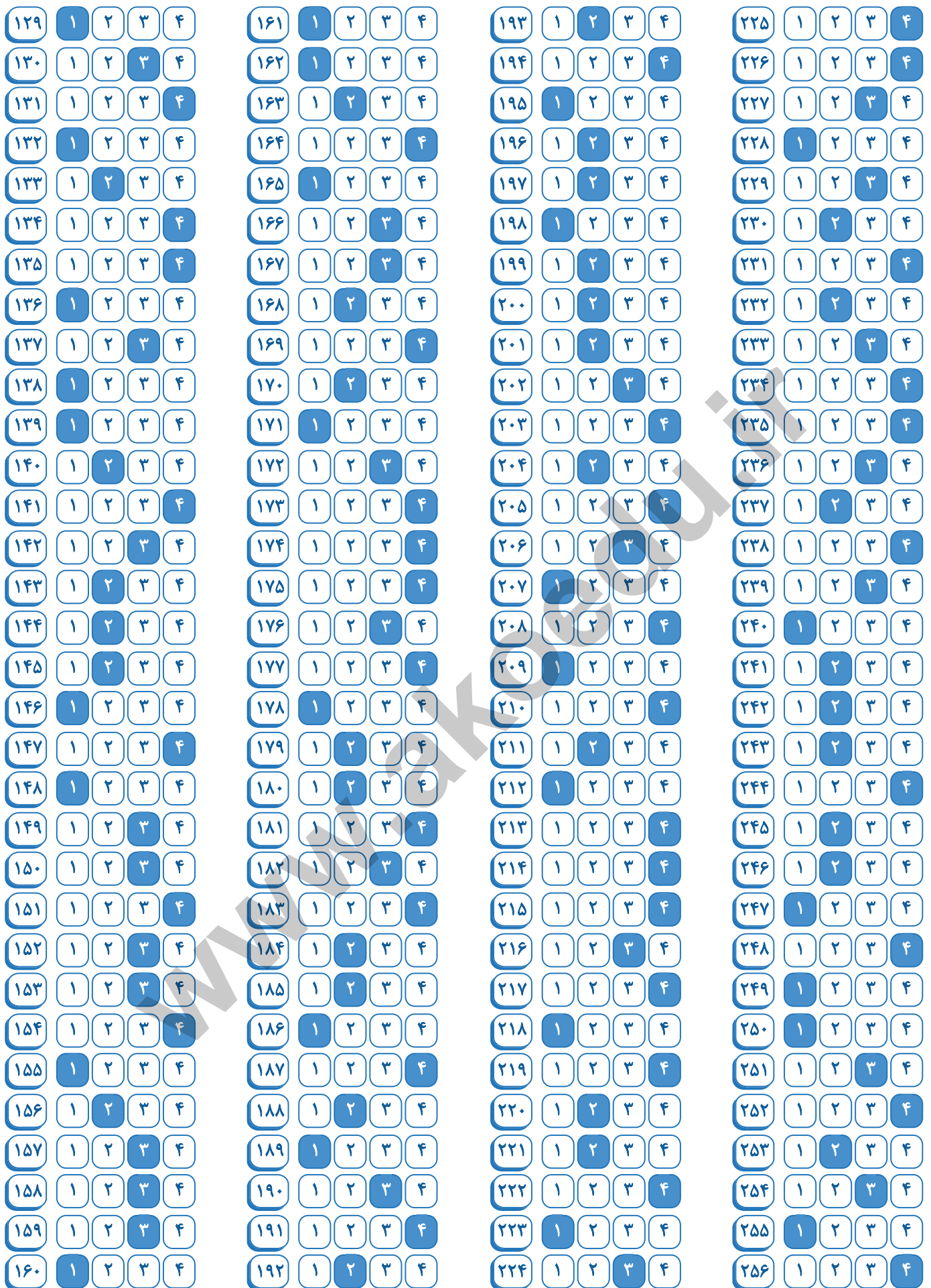
۴۸۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خونی که به اندام‌های بدن می‌رود، در پرندگان از قلب ولی در ماهی‌ها از آبشش می‌آید.

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۸۶
- تبدیل پروترومبین غیرفعال به ترومبین فعال هنگام انعقاد خون در اثر ترشح «پروترومبیناز» و تبدیل پپسینوژن غیرفعال به پپسین فعال در معده در اثر «اسید کلریدریک» صورت می‌گیرد و البته حضور پپسین نیز به این واکنش سرعت می‌بخشد.
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. صدای دوم قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی (سرخرگی) است که در هنگام استراحت یا دیاستول قلب روی می‌دهد. استراحت قلب هم کمی بعد از ثبت موج T روی دستگاه الکتروکاردیوگراف صورت می‌گیرد، پس هم‌زمان با شنیدن صدای دوم قلب می‌باشد. ۴۸۷
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در طول مدت سیستول بطنی، دریچه‌های دهلیزی-بطنی (دولختی و سه‌لختی)، بسته و دریچه‌های سینی شکل ابتدای سرخرگ‌های آئورت و ششی بازند. در طول مدت استراحت عمومی قلب، دریچه‌های دهلیزی-بطنی (میترال و سه‌لختی)، باز و دریچه‌های سینی شکل، بسته‌اند. در صورت سؤال به «باز» و «بسته» بودن دقت کنید. ۴۸۸
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عامل تنظیم‌کننده‌ی تولید گلبول‌های قرمز در انسان، ماده‌ای به نام اریتروپوئین است که بر اثر کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت، از کلیه‌ها و کبد ترشح می‌شود و بر سلول‌های زاینده‌ی مغز استخوان اثر می‌کند و تولید گلبول‌های قرمز را افزایش می‌دهد. زندگی در ارتفاعات باعث کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌های بدن می‌شود. ۴۸۹
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در کرم خاکی قلب، فاقد منافذ دریچه دار است و تعداد قلب زیاد است. کرم خاکی گردش خون بسته دارد و سلول‌ها با خون تماس ندارند. ۴۹۰
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. لایه‌ی خارجی قلب از جنس بافت پیوندی است که برون‌شامه قلب را می‌سازد. ۴۹۱
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کمبود پروتئین‌های خون (آلبومین) سبب کاهش بازگشت مواد به مویرگ‌ها و ایجاد خیز یا ادم می‌شود. ۴۹۲
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گره‌ی اول، گره‌ی پیشاهنگ خوانده می‌شود و محل زایش تحریکات طبیعی قلب است. این گره در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست و ریز منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد. ۴۹۳
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گردش خون در ماهیان، ساده و در سایر مهره‌داران از جمله دوزیستان که قورباغه نیز نوعی دوزیست است، مضاعف می‌باشد. ۴۹۴
- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پس از شنیدن صدای اول قلب، دهلیزها شروع به خون‌گیری از سیاهرگ‌ها می‌کنند. ۴۹۵
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۹۶
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۹۷
- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۹۸
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۹۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر به طرح زیر نگاه کنید متوجه می‌شوید که وقتی صدای دوم قلب شنیده می‌شود (فاز ۴) یعنی دریچه‌های سینی بسته شدند و بلافاصله قلب وارد فاز ۱ بعدی شده و به دلیل باز شدن دریچه‌های دهلیزی - یعنی، بطن‌ها مجدداً با خون پر می‌شوند.



۱	۱	۲	۳	۴	۳۳	۱	۲	۳	۴	۶۵	۱	۲	۳	۴	۹۷	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴	۳۴	۱	۲	۳	۴	۶۶	۱	۲	۳	۴	۹۸	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴	۳۵	۱	۲	۳	۴	۶۷	۱	۲	۳	۴	۹۹	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴	۳۶	۱	۲	۳	۴	۶۸	۱	۲	۳	۴	۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴	۳۷	۱	۲	۳	۴	۶۹	۱	۲	۳	۴	۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴	۳۸	۱	۲	۳	۴	۷۰	۱	۲	۳	۴	۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴	۳۹	۱	۲	۳	۴	۷۱	۱	۲	۳	۴	۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴	۴۰	۱	۲	۳	۴	۷۲	۱	۲	۳	۴	۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴	۴۱	۱	۲	۳	۴	۷۳	۱	۲	۳	۴	۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴	۴۲	۱	۲	۳	۴	۷۴	۱	۲	۳	۴	۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴	۴۳	۱	۲	۳	۴	۷۵	۱	۲	۳	۴	۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴	۴۴	۱	۲	۳	۴	۷۶	۱	۲	۳	۴	۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴	۴۵	۱	۲	۳	۴	۷۷	۱	۲	۳	۴	۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴	۴۶	۱	۲	۳	۴	۷۸	۱	۲	۳	۴	۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴	۴۷	۱	۲	۳	۴	۷۹	۱	۲	۳	۴	۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴	۴۸	۱	۲	۳	۴	۸۰	۱	۲	۳	۴	۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴	۴۹	۱	۲	۳	۴	۸۱	۱	۲	۳	۴	۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴	۵۰	۱	۲	۳	۴	۸۲	۱	۲	۳	۴	۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴	۵۱	۱	۲	۳	۴	۸۳	۱	۲	۳	۴	۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴	۵۲	۱	۲	۳	۴	۸۴	۱	۲	۳	۴	۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴	۵۳	۱	۲	۳	۴	۸۵	۱	۲	۳	۴	۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴	۵۴	۱	۲	۳	۴	۸۶	۱	۲	۳	۴	۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴	۵۵	۱	۲	۳	۴	۸۷	۱	۲	۳	۴	۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴	۵۶	۱	۲	۳	۴	۸۸	۱	۲	۳	۴	۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴	۵۷	۱	۲	۳	۴	۸۹	۱	۲	۳	۴	۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴	۵۸	۱	۲	۳	۴	۹۰	۱	۲	۳	۴	۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴	۵۹	۱	۲	۳	۴	۹۱	۱	۲	۳	۴	۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴	۶۰	۱	۲	۳	۴	۹۲	۱	۲	۳	۴	۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴	۶۱	۱	۲	۳	۴	۹۳	۱	۲	۳	۴	۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴	۶۲	۱	۲	۳	۴	۹۴	۱	۲	۳	۴	۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴	۶۳	۱	۲	۳	۴	۹۵	۱	۲	۳	۴	۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴	۶۴	۱	۲	۳	۴	۹۶	۱	۲	۳	۴	۱۲۸	۱	۲	۳	۴



۲۵۷	۱	۲	۳	۴
۲۵۸	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴
۲۶۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	۱	۲	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	۴
۲۷۰	۱	۲	۳	۴
۲۷۱	۱	۲	۳	۴
۲۷۲	۱	۲	۳	۴
۲۷۳	۱	۲	۳	۴
۲۷۴	۱	۲	۳	۴
۲۷۵	۱	۲	۳	۴
۲۷۶	۱	۲	۳	۴
۲۷۷	۱	۲	۳	۴
۲۷۸	۱	۲	۳	۴
۲۷۹	۱	۲	۳	۴
۲۸۰	۱	۲	۳	۴
۲۸۱	۱	۲	۳	۴
۲۸۲	۱	۲	۳	۴
۲۸۳	۱	۲	۳	۴
۲۸۴	۱	۲	۳	۴
۲۸۵	۱	۲	۳	۴
۲۸۶	۱	۲	۳	۴
۲۸۷	۱	۲	۳	۴
۲۸۸	۱	۲	۳	۴

۲۸۹	۱	۲	۳	۴
۲۹۰	۱	۲	۳	۴
۲۹۱	۱	۲	۳	۴
۲۹۲	۱	۲	۳	۴
۲۹۳	۱	۲	۳	۴
۲۹۴	۱	۲	۳	۴
۲۹۵	۱	۲	۳	۴
۲۹۶	۱	۲	۳	۴
۲۹۷	۱	۲	۳	۴
۲۹۸	۱	۲	۳	۴
۲۹۹	۱	۲	۳	۴
۳۰۰	۱	۲	۳	۴
۳۰۱	۱	۲	۳	۴
۳۰۲	۱	۲	۳	۴
۳۰۳	۱	۲	۳	۴
۳۰۴	۱	۲	۳	۴
۳۰۵	۱	۲	۳	۴
۳۰۶	۱	۲	۳	۴
۳۰۷	۱	۲	۳	۴
۳۰۸	۱	۲	۳	۴
۳۰۹	۱	۲	۳	۴
۳۱۰	۱	۲	۳	۴
۳۱۱	۱	۲	۳	۴
۳۱۲	۱	۲	۳	۴
۳۱۳	۱	۲	۳	۴
۳۱۴	۱	۲	۳	۴
۳۱۵	۱	۲	۳	۴
۳۱۶	۱	۲	۳	۴
۳۱۷	۱	۲	۳	۴
۳۱۸	۱	۲	۳	۴
۳۱۹	۱	۲	۳	۴
۳۲۰	۱	۲	۳	۴

۳۲۱	۱	۲	۳	۴
۳۲۲	۱	۲	۳	۴
۳۲۳	۱	۲	۳	۴
۳۲۴	۱	۲	۳	۴
۳۲۵	۱	۲	۳	۴
۳۲۶	۱	۲	۳	۴
۳۲۷	۱	۲	۳	۴
۳۲۸	۱	۲	۳	۴
۳۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۳۹	۱	۲	۳	۴
۳۴۰	۱	۲	۳	۴
۳۴۱	۱	۲	۳	۴
۳۴۲	۱	۲	۳	۴
۳۴۳	۱	۲	۳	۴
۳۴۴	۱	۲	۳	۴
۳۴۵	۱	۲	۳	۴
۳۴۶	۱	۲	۳	۴
۳۴۷	۱	۲	۳	۴
۳۴۸	۱	۲	۳	۴
۳۴۹	۱	۲	۳	۴
۳۵۰	۱	۲	۳	۴
۳۵۱	۱	۲	۳	۴
۳۵۲	۱	۲	۳	۴

۳۵۳	۱	۲	۳	۴
۳۵۴	۱	۲	۳	۴
۳۵۵	۱	۲	۳	۴
۳۵۶	۱	۲	۳	۴
۳۵۷	۱	۲	۳	۴
۳۵۸	۱	۲	۳	۴
۳۵۹	۱	۲	۳	۴
۳۶۰	۱	۲	۳	۴
۳۶۱	۱	۲	۳	۴
۳۶۲	۱	۲	۳	۴
۳۶۳	۱	۲	۳	۴
۳۶۴	۱	۲	۳	۴
۳۶۵	۱	۲	۳	۴
۳۶۶	۱	۲	۳	۴
۳۶۷	۱	۲	۳	۴
۳۶۸	۱	۲	۳	۴
۳۶۹	۱	۲	۳	۴
۳۷۰	۱	۲	۳	۴
۳۷۱	۱	۲	۳	۴
۳۷۲	۱	۲	۳	۴
۳۷۳	۱	۲	۳	۴
۳۷۴	۱	۲	۳	۴
۳۷۵	۱	۲	۳	۴
۳۷۶	۱	۲	۳	۴
۳۷۷	۱	۲	۳	۴
۳۷۸	۱	۲	۳	۴
۳۷۹	۱	۲	۳	۴
۳۸۰	۱	۲	۳	۴
۳۸۱	۱	۲	۳	۴
۳۸۲	۱	۲	۳	۴
۳۸۳	۱	۲	۳	۴
۳۸۴	۱	۲	۳	۴

۳۸۵	۱	۲	۳	۴
۳۸۶	۱	۲	۳	۴
۳۸۷	۱	۲	۳	۴
۳۸۸	۱	۲	۳	۴
۳۸۹	۱	۲	۳	۴
۳۹۰	۱	۲	۳	۴
۳۹۱	۱	۲	۳	۴
۳۹۲	۱	۲	۳	۴
۳۹۳	۱	۲	۳	۴
۳۹۴	۱	۲	۳	۴
۳۹۵	۱	۲	۳	۴
۳۹۶	۱	۲	۳	۴
۳۹۷	۱	۲	۳	۴
۳۹۸	۱	۲	۳	۴
۳۹۹	۱	۲	۳	۴
۴۰۰	۱	۲	۳	۴
۴۰۱	۱	۲	۳	۴
۴۰۲	۱	۲	۳	۴
۴۰۳	۱	۲	۳	۴
۴۰۴	۱	۲	۳	۴
۴۰۵	۱	۲	۳	۴
۴۰۶	۱	۲	۳	۴
۴۰۷	۱	۲	۳	۴
۴۰۸	۱	۲	۳	۴
۴۰۹	۱	۲	۳	۴
۴۱۰	۱	۲	۳	۴
۴۱۱	۱	۲	۳	۴
۴۱۲	۱	۲	۳	۴
۴۱۳	۱	۲	۳	۴
۴۱۴	۱	۲	۳	۴
۴۱۵	۱	۲	۳	۴
۴۱۶	۱	۲	۳	۴

۴۱۷	۱	۲	۳	۴
۴۱۸	۱	۲	۳	۴
۴۱۹	۱	۲	۳	۴
۴۲۰	۱	۲	۳	۴
۴۲۱	۱	۲	۳	۴
۴۲۲	۱	۲	۳	۴
۴۲۳	۱	۲	۳	۴
۴۲۴	۱	۲	۳	۴
۴۲۵	۱	۲	۳	۴
۴۲۶	۱	۲	۳	۴
۴۲۷	۱	۲	۳	۴
۴۲۸	۱	۲	۳	۴
۴۲۹	۱	۲	۳	۴
۴۳۰	۱	۲	۳	۴
۴۳۱	۱	۲	۳	۴
۴۳۲	۱	۲	۳	۴
۴۳۳	۱	۲	۳	۴
۴۳۴	۱	۲	۳	۴
۴۳۵	۱	۲	۳	۴
۴۳۶	۱	۲	۳	۴
۴۳۷	۱	۲	۳	۴
۴۳۸	۱	۲	۳	۴
۴۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۴۸	۱	۲	۳	۴

۴۴۹	۱	۲	۳	۴
۴۵۰	۱	۲	۳	۴
۴۵۱	۱	۲	۳	۴
۴۵۲	۱	۲	۳	۴
۴۵۳	۱	۲	۳	۴
۴۵۴	۱	۲	۳	۴
۴۵۵	۱	۲	۳	۴
۴۵۶	۱	۲	۳	۴
۴۵۷	۱	۲	۳	۴
۴۵۸	۱	۲	۳	۴
۴۵۹	۱	۲	۳	۴
۴۶۰	۱	۲	۳	۴
۴۶۱	۱	۲	۳	۴
۴۶۲	۱	۲	۳	۴
۴۶۳	۱	۲	۳	۴
۴۶۴	۱	۲	۳	۴
۴۶۵	۱	۲	۳	۴
۴۶۶	۱	۲	۳	۴
۴۶۷	۱	۲	۳	۴
۴۶۸	۱	۲	۳	۴
۴۶۹	۱	۲	۳	۴
۴۷۰	۱	۲	۳	۴
۴۷۱	۱	۲	۳	۴
۴۷۲	۱	۲	۳	۴
۴۷۳	۱	۲	۳	۴
۴۷۴	۱	۲	۳	۴
۴۷۵	۱	۲	۳	۴
۴۷۶	۱	۲	۳	۴
۴۷۷	۱	۲	۳	۴
۴۷۸	۱	۲	۳	۴
۴۷۹	۱	۲	۳	۴
۴۸۰	۱	۲	۳	۴

۴۸۱	۱	۲	۳	۴
۴۸۲	۱	۲	۳	۴
۴۸۳	۱	۲	۳	۴
۴۸۴	۱	۲	۳	۴
۴۸۵	۱	۲	۳	۴
۴۸۶	۱	۲	۳	۴
۴۸۷	۱	۲	۳	۴
۴۸۸	۱	۲	۳	۴
۴۸۹	۱	۲	۳	۴
۴۹۰	۱	۲	۳	۴
۴۹۱	۱	۲	۳	۴
۴۹۲	۱	۲	۳	۴
۴۹۳	۱	۲	۳	۴
۴۹۴	۱	۲	۳	۴
۴۹۵	۱	۲	۳	۴
۴۹۶	۱	۲	۳	۴
۴۹۷	۱	۲	۳	۴
۴۹۸	۱	۲	۳	۴
۴۹۹	۱	۲	۳	۴
۵۰۰	۱	۲	۳	۴