

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



پایانی نیم سال اول $\frac{1}{8}$



نیم سال دوم $\frac{1}{8}$



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۲۳ بهمن ماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰	۱	۳۰	زیست شناسی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

فیزیک ۱

کار، انرژی و توان
(تا قبل از کار و انرژی پتانسیل)
صفحه های ۵۳ تا ۶۴

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

گردش مواد در بدن
صفحه های ۴۷ تا ۶۰

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۱

توان های گویا و عبارات های جبری
درس ۴: عبارات های جبری
معادله ها و نامعادله ها
(کل فصل ۴)
صفحه های ۶۲ تا ۹۳

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۱

ردپای گازها در زندگی
فصل ۲ تا پایان اثر گلخانه ای
صفحه های ۴۷ تا ۶۹

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته ای، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنی و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنی.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هشتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوی.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازی و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوی.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هشتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوی و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روی.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خرداد ماه



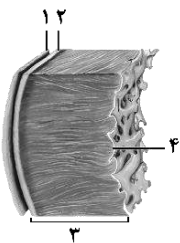


- ۱- کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ سرخرگ‌های بدن انسانی سالم است؟
- (۱) دیواره‌ای متشکل از سه لایه با ضخامت متفاوت و قدرت کشسانی زیاد دارند.
 - (۲) با تنگ و گشادشدن خود می‌توانند جریان خون در مویرگ‌ها را تنظیم کنند.
 - (۳) با افزایش کربن‌دی‌اکسید در محیط، میزان جریان خون درون آن‌ها افزایش می‌یابد.
 - (۴) در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار داشته و در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.
- ۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی گرهٔ اول قلب را از گرهٔ دوم آن متمایز می‌کند؟
- (۱) در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و پشت بزرگ‌ترین دریچهٔ قلب قرار دارد.
 - (۲) تعداد یاخته‌ها و میزان مصرف انرژی در آن بیشتر است.
 - (۳) پیام الکتریکی را با سرعت کمتری هدایت می‌کند.
 - (۴) به سه دسته تار عصبی اتصال دارد.
- ۳- کدام مورد در رابطه با ساختار مویرگ‌ها، نادرست است؟
- (۱) در کبد، پروتئین‌ها نیز از غشای پایه عبور می‌کنند.
 - (۲) در مغز، مویرگ‌ها دارای ضخیم‌ترین غشای پایه هستند.
 - (۳) همهٔ مویرگ‌ها از یک لایه یاختهٔ پوششی و غشای پایه تشکیل شده‌اند.
 - (۴) در کلیه، غشای پایهٔ مویرگ‌های منفذدار عبور مولکول‌های درشت را محدود کرده است.
- ۴- در رابطه با یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) فقط بعضی از آن‌ها دو هستهٔ کشیده دارند.
 - (۲) فقط بعضی از آن‌ها قابلیت تحریک خود به خودی دارند.
 - (۳) همهٔ آن‌ها از طریق صفحات بینابینی با یکدیگر ارتباط دارند.
 - (۴) همهٔ آن‌ها به رشته‌های کلاژن موجود در بافت پیوندی متصل‌اند.
- ۵- در ارتباط با سیاهرگ‌هایی که می‌توانند تحت تأثیر تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی به حرکت خون در خود بپردازند، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) فقط برخی از آن‌ها قابلیت افزایش حجم دهلیز چپ را دارند.
 - (۲) همهٔ آن‌ها حاوی رشته‌های کشسان فراوان در لایهٔ میانی خود هستند.
 - (۳) همهٔ آن‌ها حاوی دریچه‌هایی در طول خود جهت یک‌طرفه کردن جریان خون هستند.
 - (۴) فقط برخی از آن‌ها قادر به نزدیک کردن خونی با میزان کربن‌دی‌اکسید بالا به قلب هستند.
- ۶- در انسان، کدام عبارت درباره عملکرد قلب و حجم خون درست است؟
- (۱) گردش خون ششی، مسیری کوتاه‌تر دارد و از بطن راست شروع می‌شود.
 - (۲) حجم ضربه‌ای، میزان خونی است که در یک دقیقه از یک بطن خارج می‌شود.
 - (۳) ورود خون سیاهرگی به دهلیزها تنها در زمان استراحت (دیاستول) بطن‌ها اتفاق می‌افتد.
 - (۴) برون‌ده قلبی برابر با مجموع خونی است که هر دو بطن در یک دقیقه به سرخرگ‌ها پمپاژ می‌کنند.



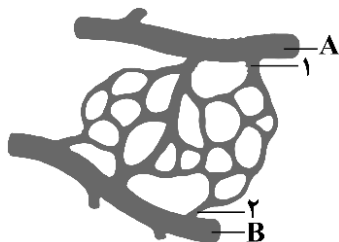


- ۷- در خصوص دستگاه لنفی کدام مورد به درستی بیان شده است؟
- (۱) لنف یاخته‌های خونی سفید و قرمز، پروتئین و مواد دیگر دارد.
 - (۲) کار اصلی آن تصفیه و بازگرداندن آب و مواد خارج از شده از مویرگ است.
 - (۳) در انتقال گلوکزهای جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون نقش مهمی دارد.
 - (۴) لنف فاقد اکسیژن و هموگلوبین، در نهایت به دو سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد.
- ۸- چند مورد عبارت زیر را صحیح تکمیل می‌کند؟
- «در نقطه‌ای از نوار قلب یک فرد سالم و بالغ که دیده می‌شود»
- | | | | |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| الف - کمترین فشار بطنی - کوچک‌ترین دریچه قلب بسته می‌شود | ب - کمترین فشار دهلیزی - مرکزی‌ترین دریچه قلب باز می‌شود | ج - بیشترین فشار دهلیزی - بزرگترین دریچه دهلیزی بطنی باز می‌شود | د - بیشترین فشار بطنی - دریچه دارای دو قطعه آویخته باز است |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
- ۹- در ارتباط با آن دسته از رگ‌هایی که تنظیم اصلی جریان خون در بافت‌ها را برعهده دارند، کدام مورد درست است؟
- (۱) برخلاف رگ واردشده به شش‌ها، حاوی حلقه‌های ماهیچه‌ای در ابتدای دیواره خود است.
 - (۲) نسبت به رگ خارج‌شده از بطن راست، دارای مقدار بیشتری از رشته‌های کشسان است.
 - (۳) همانند رگ واردشده به دهلیز چپ، حتی در نبود خون نیز دهانه‌ای باز دارد.
 - (۴) نسبت به رگ خارج‌شده از کبد، در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شود.
- ۱۰- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) لایه (۴) با ایجاد چین‌خوردگی‌های متعدد، دریچه‌های قلبی را می‌سازد.
 - (۲) لایه (۲) تنها از یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک تشکیل شده است.
 - (۳) لایه (۳) توسط یکی از بافت‌های سازنده خود، در استحکام دریچه‌ها نقش دارد.
 - (۴) لایه (۱) دارای یاخته‌هایی است که با مایع مؤثر در حرکت روان قلب در تماس هستند.
- ۱۱- مطابق مطلب کتاب درسی، در رابطه با عوامل کمکی جریان خون سیاهرگ‌ها، کدام مورد درست است؟
- (۱) سیاهرگ‌های دست، دریچه‌هایی برای یک‌طرفه کردن جریان خون به سمت بالا دارند.
 - (۲) استراحت ماهیچه‌های شکم و میان‌بند به‌عنوان تلمبه ماهیچه اسکلتی عمل می‌کند.
 - (۳) فشار مکشی قفسه سینه موجب افزایش فشار در سیاهرگ‌های نزدیک قلب می‌شود.
 - (۴) باقی‌مانده فشارخون سرخرگی موجب ادامه یافتن جریان خون سیاهرگ‌ها می‌شود.
- ۱۲- با در نظر گرفتن چرخه قلبی در مرد سالم و بالغ، در کدام مورد دو اتفاق ذکرشده همزمان رخ نمی‌دهند؟
- (۱) شنیده شدن صدای تاک قلب و شکل‌گیری طویل‌ترین موج نوار قلب
 - (۲) افزایش فشار در سرخرگ آئورت و کاهش حجم خون بطن راست
 - (۳) تشکیل موج P نوار قلب و کاهش حجم خون بطن چپ
 - (۴) باز شدن دریچه آئورتی و تشکیل موج QRS





۱۳- با توجه به بخش‌های مشخص شده که مربوط به گروهی از رگ‌های ناحیه گردن هستند، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟



«اگر بخش دارای بنداره مویرگی باشد،»

الف - ۱ - B برخلاف A دریچه لانه کبوتری دارد

ب - ۲ - B برخلاف A دارای نبض محسوس است

ج - ۲ - A برخلاف B با ورود خون تغییر قطر می‌دهد

د - ۱ - A برخلاف B رشته‌های کشسان زیادی در لایه میانی دارد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، با ایجاد یک برش عرضی و مورب از قاعده قلب یک فرد سالم، یکی از دریچه‌های قلبی در بین سایر دریچه‌ها مشاهده می‌شود. کدام مورد، مشخصه این دریچه را بیان می‌کند؟

(۱) نسبت به سایر دریچه‌ها از ابعاد کوچک‌تری برخوردار است.

(۲) رشته‌های متصل به آن به برخی برجستگی‌های دیواره بطن متصل هستند.

(۳) همزمان با بسته شدن آن، صدای گنگ و طولانی‌تری از قلب شنیده می‌شود.

(۴) سه قطعه غیرهم‌اندازه آن توسط یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک ساخته شده‌اند.

۱۵- در ارتباط با همه رگ‌هایی با قطر برابر که سه لایه در دیواره خود دارند و در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار گرفته‌اند، کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) حاوی دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده جریان خون در طول خود هستند.

(۲) با بازگشت به حالت اولیه خود، پیوستگی جریان خون در بدن را حفظ می‌کنند.

(۳) یاخته‌های پوششی دیواره آن شرایط لازم برای تبادل مواد با بافت‌ها را فراهم می‌کنند.

(۴) نیروی ایجادشده توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در حرکت رو به جلوی خون در آن نقش دارد.

۱۶- کدام گزینه، مشخصه یاخته‌هایی از شبکه هادی قلب را بیان می‌کند که نسبت به سایرین سرعت هدایت پیام الکتریکی کمتری دارند؟

(۱) حاوی دسته‌ای از تارهای هدایت‌کننده پیام به نوک قلب است.

(۲) در نزدیکی بافت پیوندی عایق میان دهلیز و بطن قابل مشاهده است.

(۳) از ایجاد فاصله زمانی میان انقباض دهلیز چپ با دهلیز راست ممانعت می‌کند.

(۴) در سطح زیرین منفذ یکی از سیاهرگ‌های بزرگ واردشده به قلب مشاهده می‌شود.

۱۷- کدام مورد در رابطه با اجزای دستگاه لنفی نادرست است؟

(۱) لنف طحال و آپاندیس به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.

(۲) لنف پاها و نیمه چپ بدن به مجرای لنفی بزرگ‌تر می‌ریزد.

(۳) مجرای لنفی بزرگ در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شود.

(۴) تراکم گره‌های لنفی در نزدیکی دو سر استخوان ران از تنه آن بیشتر است.

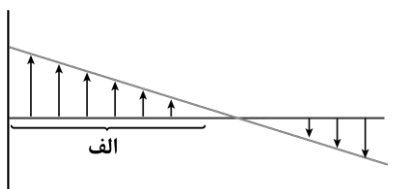




۱۸- مطابق با مطلب کتاب درسی، در ارتباط با ضخیم‌ترین لایه قلب انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) برخلاف نازک‌ترین لایه قلب، در استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد.
- (۲) همانند درونی‌ترین لایه قلب، در تماس مستقیم با نوعی مایع پروتئین دار قرار ندارد.
- (۳) برخلاف بیرونی‌ترین لایه قلب، بافت پیوندی متراکم و یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی دارد.
- (۴) همانند درونی‌ترین لایه قلب، بیشتر از یاخته‌های مخطط دارای صفحات بینابینی تشکیل شده است.

۱۹- با افزایش ویژگی مطرح شده در کدام مورد، میزان بخش «الف» نیز افزایش می‌یابد؟



- (۱) افزایش فعالیت‌های ورزشی
- (۲) مصرف کم نمک و مصرف زیاد آب
- (۳) کاهش فشارخون درون سیاهرگ‌ها
- (۴) کمبود پروتئین‌های خون مثل هموگلوبین

۲۰- اگر حجم خون در بطن چپ در هنگام شنیده شدن صدای اول قلبی، ۱۲۰ میلی لیتر و در هنگام شنیده شدن صدای دوم قلبی ۵۰ میلی لیتر باشد و هر چرخه قلبی به طور میانگین حدود ۸/۰ ثانیه طول بکشد، برون ده قلبی چند میلی لیتر خواهد بود؟

- (۱) ۵۲۵۰ (۲) ۱۰۵۰۰ (۳) ۴۸۰۰ (۴) ۳۷۵۰

۲۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره یک فرد (A) با فشارخون ۱۲۰ روی ۸۰، فردی دیگر (B) با فشارخون ۱۲۰ روی ۵۰ و فردی دیگر (C) با فشارخون ۱۵۰ روی ۸۰، محتمل است؟

- (۱) در فرد C اعصاب دستگاه عصبی خودمختار، نقش قابل توجهی در آغاز تحریکات گره ضربان ساز دارند.
- (۲) در فرد B نسبت به A، میزان رشته‌های کشسان موجود در لایه میانی سرخرگ‌ها، بیشتر است.
- (۳) در فرد A به طور حتم فشارخون و عملکرد دستگاه گردش خون طبیعی است.
- (۴) در فرد C نسبت به A، سیاهرگ تاجی محتوای اسیدی تری دارد.

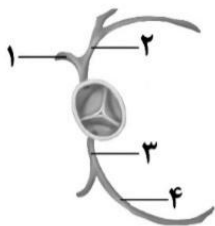
۲۲- چند مورد درباره نوعی شبکه مؤثر در ایجاد و هدایت پیام الکتریکی در قلب، مناسب است؟

- الف - در محل ضخیم‌ترین قسمت قلب، دسته تار بین بطنی دو شاخه می‌شود.
 - ب - هدایت پیام انقباض به دهلیز چپ تنها در حضور این شبکه انجام می‌شود.
 - ج - باعث می‌شود جهت حرکت انقباضات بطن‌ها و دهلیزها عکس یکدیگر باشد.
 - د - در حفره‌ای از قلب که به سیاهرگ‌های بیشتری متصل است، به میزان کم تری حضور دارد.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«با بروز تصلب شرایین در رگ شماره، بروز قابل انتظار است.»

- (۱) ۲ - سکتته در دیواره جلویی بین دو بطن
- (۲) ۴ - از بین رفتن یاخته‌های گره سینوسی دهلیزی
- (۳) ۱ - اختلال در فرایند انقباض دیواره خارجی هر دو بطن
- (۴) ۳ - اختلال در فعالیت یاخته‌های ماهیچه بطن راست

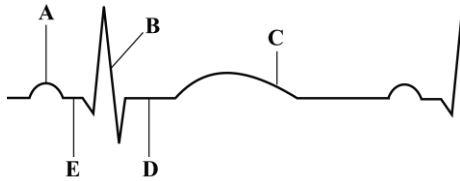




۲۹- یکی از منافذهای ورودی سیاهرگ‌های متصل به دهلیز راست، نسبت به سایرین در فاصله کمتری تا دریچه سینی ششی قرار دارد. کدام عبارت، مشخصه این منفذ را بیان می‌کند؟

- ۱) نسبت به سایر منافذ این حفره، اندازه کوچک‌تری دارد.
- ۲) نسبت به سایر منافذ این حفره، در سطح پایین‌تری مشاهده می‌شود.
- ۳) برخلاف یکی از منافذ دیگر این حفره، در سطح پشتی دیواره قلب قرار دارد.
- ۴) همانند یکی از منافذ دیگر این حفره، خون خروجی انواعی از اندام‌های بدن را عبور می‌دهد.

۳۰- با توجه به شکل زیر، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟



- الف - E مربوط به گسترش پیام الکتریکی در بطن‌ها است.
- ب - در B برخلاف D فشار آئورت از فشار بطن چپ بیشتر است.
- ج - B و C به ترتیب محل شنیده شدن صدای قلبی پوم و تاک هستند.
- د - مقایسه حجم خون بطن راست در نقاط داده شده به صورت $E > D > C$ است.

«د» (۴)

«ج» و «د» (۳)

«الف» و «ب» (۲) «الف» و «د» (۱)





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



پایانی نیمسال اول $\frac{1}{8}$

نیمسال دوم $\frac{1}{8}$

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۲۳ بهمن ماه ۱۴۰۴

ویژه دانش آموزان پایه دهم

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۲۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۹۰	۷۱	۲۰	ریاضی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

فیزیک ۱

کار، انرژی و توان
(تا قبل از کار و انرژی پتانسیل)
صفحه های ۵۳ تا ۶۴

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

گردش مواد در بدن
صفحه های ۴۷ تا ۶۰

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۱

توان های گویا و عبارات های جبری
درس ۴: عبارات های جبری
معادله ها و نامعادله ها
(کل فصل ۴)
صفحه های ۶۲ تا ۹۳

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۱

رد پای گازها در زندگی
فصل ۲ تا پایان اثر گلخانه ای
صفحه های ۴۷ تا ۶۹

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته ای، در آزمون ۹ بهمن شرکت کن و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کن.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هشتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هشتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خرداد ماه





۷۱- معکوس عدد $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ (۳) $\frac{1-\sqrt{5}}{4}$ (۴) $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$

۷۲- در تجزیه عبارت $x - 81x^5$ کدام عامل وجود ندارد؟

- (۱) $3x-1$ (۲) $3x+1$ (۳) $3x^2+1$ (۴) $9x^2+1$

۷۳- اگر $x > 0$ باشد، ساده شده $\frac{x\sqrt{x}-1}{x+\sqrt{x}+1} - \frac{x\sqrt{x}+1}{x-\sqrt{x}+1}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) $4x\sqrt{x}$ (۴) $2x\sqrt{x}$

۷۴- با فرض $x > 0$ ، اگر $x - \frac{2}{x} = 2\sqrt{2}$ و $\frac{x^2}{2} - \frac{2}{x^2} = k\sqrt{2}$ باشند، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۶

۷۵- مقدار عبارت $A = \frac{12x^2 - 36x + 27}{8x^3 - 36x^2 + 54x - 27}$ به ازای ریشه کوچک تر $2x^2 - 5x + 3 = 0$ چه عددی است؟

- (۱) ۴ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) تعریف نشده

۷۶- اگر $\sqrt{x+5} + \sqrt{x+3} = 2$ باشد، مقدار عددی $\sqrt{x+3} - \sqrt{x+5}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۷۷- اگر $a+b=1$ و $a^4+b^4=71$ باشند، مقدار عددی a^3+b^3 کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) -۲۰ (۳) ۱۲ (۴) -۱۸

محل انجام محاسبات





۷۸- اگر $A = (\sqrt{3} - 1)\sqrt{13 + 4\sqrt{3}}$ باشد، حاصل کدام گزینه عددی صحیح است؟

- (۱) $A - \sqrt{3}$ (۲) $A + \sqrt{3}$ (۳) $A - 2\sqrt{3}$ (۴) $A + 2\sqrt{3}$

۷۹- یک دروازه بان توپی را از کنار دروازه شوت می‌کند. مسیر حرکت توپ از رابطه $y = -\frac{x^2}{4} + 20x$ به دست می‌آید که در

آن x مسافت طی شده و y ارتفاع توپ از سطح زمین است. توپ پس از طی چه مسافتی به زمین برخورد می‌کند؟

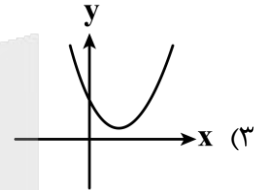
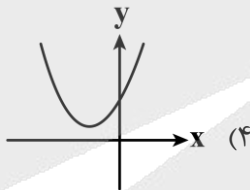
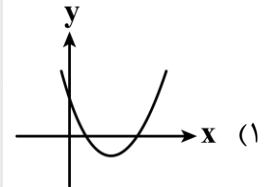
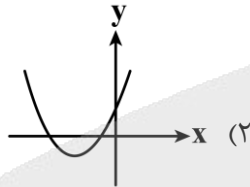
- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۸۰- سن علی دو برابر سن برادرش است. پس از چهار سال حاصل ضرب سن آن‌ها ۷۰ خواهد شد. مجموع سن کنونی علی

و برادرش چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۸۱- نمودار سهمی $y = 2x^2 + 3x + 3$ به کدام صورت است؟



محل انجام محاسبات





۸۲- نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ محور y ها را در نقطه‌ای به عرض ۹ و محور x ها را در نقاطی به طول ۱- و ۳ قطع می‌کند. مقدار $a + b + c$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) -۱۲ (۴) ۱۲

۸۳- به ازای چند مقدار صحیح m ، معادله $(m + 3)x^2 + mx + 1 = 0$ فاقد ریشه حقیقی است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۸۴- جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = 2x^2 + x + a$ به صورت زیر است. $a + b$ کدام است؟

x	-۱	b	$-\frac{1}{2}$ (۲)	$\frac{1}{2}$ (۱)
$P(x)$	+	-	$-\frac{3}{2}$ (۴)	$\frac{3}{2}$ (۳)

۸۵- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 - x - 6}{x - 1} \leq 0$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, -2] \cup (1, 3]$ (۲) $(-\infty, -3] \cup (1, 2]$
 (۳) $[-3, 1) \cup [2, +\infty)$ (۴) $[-2, 1) \cup [3, +\infty)$

۸۶- مجموعه جواب نامعادله $|2x - 1| < b$ بازه $(a, 2)$ است. $a - b$ کدام است؟ (x مجهول نامعادله است.)

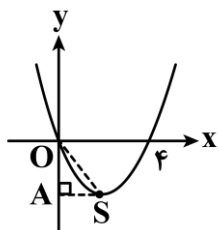
- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

محل انجام محاسبات





۸۷- در شکل مقابل، S رأس سهمی بوده و مساحت مثلث OAS برابر ۸ می‌باشد. معادله سهمی کدام است؟



(۱) $y = x^2 - 4x$

(۲) $y = x^2 - 8x$

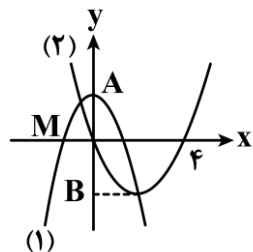
(۳) $y = 2x^2 - 4x$

(۴) $y = 2x^2 - 8x$

۸۸- مجموعه جواب دو نامعادله $2x - a < 1$ و $ax + 2 < 3$ یکسان است. تعداد جواب‌های ممکن برای a کدام است؟ (x مجهول نامعادله است)

- (۱) صفر (۲) بی‌شمار (۳) ۱ (۴) ۲

۸۹- مطابق شکل، رأس سهمی شماره (۱)، بر محور عرض‌ها واقع بوده و نمودار آن از رأس سهمی شماره (۲) عبور می‌کند. اگر نقاط A و B نسبت به محور طول‌ها قرینه باشند، طول نقطه M کدام است؟



- (۱) -۱
(۲) $-\sqrt{2}$
(۳) $-\sqrt{3}$
(۴) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۹۰- جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = mx^2 - 8x + n$ به صورت زیر است. جدول تعیین علامت عبارت

$Q(x) = x^2 - mx - n$ کدام است؟

x	۲
P(x)	+ 0 +

(۲)

x	-۲	۴
Q(x)	+ 0 - 0 +	

(۱)

x	۲	۴
Q(x)	+ 0 - 0 +	

(۴)

x	-۴	-۲
Q(x)	+ 0 - 0 +	

(۳)

x	-۴	۲
Q(x)	+ 0 - 0 +	

محل انجام محاسبات





بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۷ اسفند ماه

فیزیک ۱

کار، انرژی و توان
(تا قبل از کار و انرژی درونی)
صفحه های ۶۱ تا ۷۰

زیست شناسی ۱

گردش مواد در بدن
صفحه های ۵۵ تا ۶۸

ریاضی ۱

معادله ها و نامعادله ها / درس ۲: سهمی / درس ۳: تعیین علامت
تابع / درس ۱: مفهوم تابع و بازنمایی های آن
صفحه های ۷۸ تا ۱۰۰

شیمی ۱

ردپای گازها در زندگی
فصل ۲ از ابتدای واکنش های شیمیایی و قانون پایستگی جرم
تا پایان اوزون دگرشکلی از اکسیژن در هواکره
صفحه های ۶۲ تا ۷۵





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



پایانی نیم سال اول $\frac{1}{8}$

نیم سال دوم $\frac{1}{8}$

ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۲۳ بهمن ماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک	۱
۵۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

فیزیک ۱

کار، انرژی و توان
(تا قبل از کار و انرژی پتانسیل)
صفحه های ۵۳ تا ۶۴

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

گردش مواد در بدن
صفحه های ۴۷ تا ۶۰

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۱

توان های گویا و عبارات های جبری
درس ۴: عبارات های جبری
معادله ها و نامعادله ها
(کل فصل ۴)
صفحه های ۶۲ تا ۹۳

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۱

رد پای گازها در زندگی
فصل ۲ تا پایان اثر گلخانه ای
صفحه های ۴۷ تا ۶۹

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته ای، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنی و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنی.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هشتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوی.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازی و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوی.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هشتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوی و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روی.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خرداد ماه





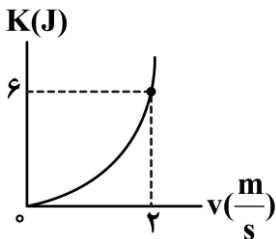
۳۱- در چند مورد از موارد زیر انرژی جنبشی جسم حتما تغییر می‌کند؟
الف - فقط جهت حرکت جسم را تغییر دهیم.

ب - جرم جسم را ۷۵ درصد کاهش داده و تندی آن را ۲ برابر کنیم.

ج - با ثابت نگه داشتن جرم جسم، تندی آن را کاهش دهیم.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۲- نمودار انرژی جنبشی جسمی بر حسب تندی آن مطابق شکل زیر است. جرم جسم چند کیلوگرم است؟



(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{6}$

(۳) ۳

(۴) ۶

۳۳- جسمی با تندی v_1 در حال حرکت است. اگر جرم جسم $\frac{87}{5}$ درصد کاهش یافته و تندی آن به اندازه $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ تغییر کند، افزایش انرژی جنبشی آن، $\frac{1}{8}$ انرژی جنبشی اولیه جسم خواهد بود. v_1 چند کیلومتر بر ساعت است؟

(۱) $\frac{4}{5}$ (۲) ۵ (۳) ۱۸ (۴) $\frac{1}{25}$

۳۴- انرژی جنبشی پدری که با پسرش مسابقه دو می‌دهد، نصف انرژی جنبشی پسرش است و جرم پسر نصف جرم پدر است. تندی حرکت پسر چند برابر تندی حرکت پدر است؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\sqrt{2}$

۳۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) کار، کمیتی نرده‌ای است و یکای آن در SI برابر با $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}}$ می‌باشد.

(۲) مادامی که جسم روی سطح افقی جابه‌جا شود، کار نیروی وزن، صفر است.

(۳) در یک رفت‌و برگشت کامل، کار نیروی اصطکاک برابر صفر است.

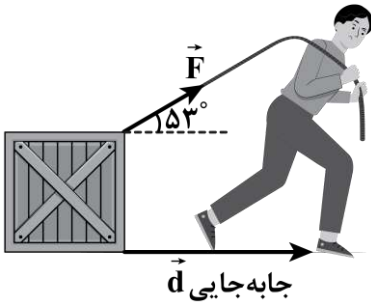
(۴) کار کل انجام‌شده بر روی یک جسم، همواره از کار تک‌تک نیروهای وارد بر آن جسم، بزرگ‌تر است.

محل انجام محاسبات





۳۶- مطابق شکل زیر، شخصی جعبه‌ای به جرم 20kg را با نیروی ثابت \vec{F} به بزرگی 250N روی سطحی هموار و با اصطکاک ناچیز، به اندازه 12m جابه‌جا می‌کند. کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} و نیروی وزن به ترتیب و از راست به چپ بر حسب ژول در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$)



- (۱) ۲۴۰۰ و صفر
- (۲) ۲۴۰۰ و ۲۴۰۰
- (۳) ۱۸۰۰ و صفر
- (۴) ۲۴۰۰ و ۱۸۰۰

۳۷- مطابق شکل زیر، یک غواص توپ پلاستیکی را از کف یک استخر رها می‌کند تا به سطح آب بیاید. کدام عبارت‌های زیر در این جابه‌جایی درست هستند؟



- الف - کار نیروی شناوری، مثبت است.
- ب - کار نیروی شناوری، منفی است.
- ج - کار نیروی وزن و کار نیروی شناوری، قرینه یکدیگرند.
- د - اندازه کار نیروی شناوری بیش‌تر از اندازه کار نیروی وزن است.

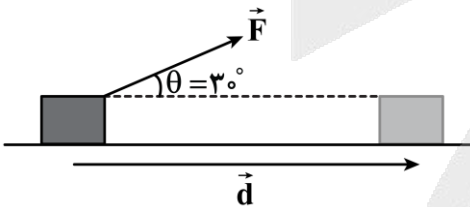
- (۱) «الف» و «ج»
- (۲) «ب» و «د»
- (۳) «ب» و «ج»
- (۴) «الف» و «د»

۳۸- مطابق شکل زیر، بیماری به جرم 80kg بر روی تختی به جرم 40kg قرار دارد. پرستاری به جرم 60kg با اعمال نیروی افقی 120N بر تخت، بیمار را با تندی ثابت به اندازه 10m جابه‌جا می‌کند. کار کل انجام شده بر روی بیمار و کار انجام شده از طرف تخت بر روی پرستار به ترتیب از راست به چپ، بر حسب ژول در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



- (۱) صفر و ۱۲۰۰
- (۲) ۸۰۰ و ۱۲۰۰-
- (۳) ۸۰۰ و ۱۲۰۰
- (۴) صفر و ۱۲۰۰-

۳۹- در شکل زیر، اگر بزرگی نیروی \vec{F} و جابه‌جایی را ثابت نگه داریم و زاویه بین نیروی \vec{F} و جابه‌جایی را ۲ برابر کنیم، کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} بر روی جسم چند برابر می‌شود؟



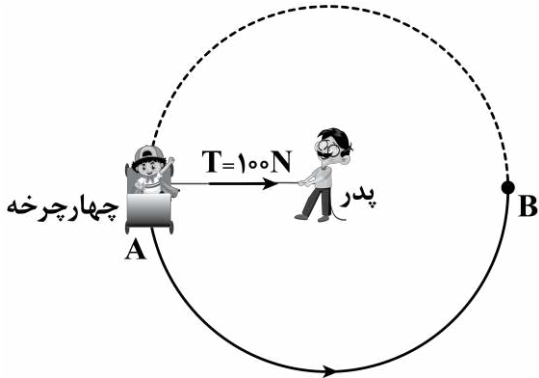
- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) ۲
- (۳) $\sqrt{3}$
- (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

محل انجام محاسبات





۴۰- مطابق شکل زیر، پدری فرزند ۲۰ کیلوگرمی خود را در یک چهارچرخه ایمن ۵ کیلوگرمی قرار می دهد و با یک طناب ۲ متری، چهارچرخه را روی سطح افقی زمین به گونه ای می کشد تا در یک مسیر دایره ای شکل حرکت کند. نیروی اصطکاک در کل مسیر حرکت، ثابت و برابر 80N است. در یک مسیر نیم دایره ای A تا B کار نیروی اصطکاک و کشش نخ به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ ($\pi = 3$)



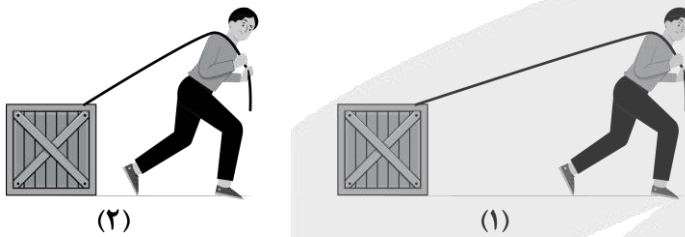
(۱) 400 و -480

(۲) 480 و صفر

(۳) 320 و 400

(۴) 320 و صفر

۴۱- مطابق شکل زیر، دو شخص (۱) و (۲) یکی با طنابی بلند و دیگری با طنابی کوتاه تر، جعبه یکسانی را روی دو سطح افقی مجزا می کشند. نیروی دو شخص، یکسان است و دو جعبه با تندی ثابت حرکت می کنند. در یک جابه جایی یکسان، کدام مقایسه برای بزرگی نیروی اصطکاک (f) برای دو جعبه درست است؟



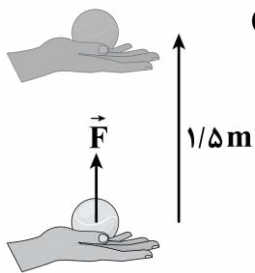
(۱) $f_1 = f_2$

(۲) $f_1 > f_2$

(۳) $f_1 < f_2$

(۴) نمی توان اظهار نظر قطعی کرد.

۴۲- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، گلوله ای به جرم 2kg را با اعمال نیروی \vec{F} به بزرگی 30N توسط دستمان در راستای قائم به اندازه $1/5\text{m}$ بالا می بریم. کار کل نیروهای وارد بر گلوله چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۷۵

محل انجام محاسبات



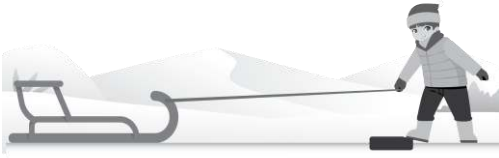
۴۳- مطابق شکل زیر، پسربچه‌ای سورت‌های به جرم $6/4 \text{ kg}$ را روی سطح افقی بدون اصطکاک به اندازه 5 m می‌کشد. کار انجام شده روی سورت‌ها توسط پسربچه در این جابه‌جایی برابر با $19/2 \text{ J}$ است. اگر تندی اولیه سورت‌ها برابر با $\frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، پس از طی این جابه‌جایی، تندی آن چند متر بر ثانیه افزایش می‌یابد؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۲/۵ (۳)

۱/۵ (۴)



۴۴- با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟

<p>الف</p>	<p>ب</p>	<p>الف - حرکت یک هواپیما در باند فرودگاه</p>
<p>ب</p>	<p>ج</p>	<p>ب - حرکت یک خودروی مسابقه‌ای</p>
		<p>ج - مدلسازی حرکت یک ماهواره به دور زمین</p>

۱) در شکل «الف»، تندی پایانی هواپیما بزرگ‌تر از تندی اولیه آن است ($v_2 > v_1$).

۲) در شکل «ب»، کار کل وارد بر اتومبیل، منفی است.

۳) در شکل «ج»، کار نیروی گرانش وارد بر ماهواره صفر است.

۴) در شکل «ج»، به دلیل وجود نیروی گرانش، تندی ماهواره افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات





۴۵- چتربازی به جرم کل 80 kg ، از بالونی که در ارتفاع 600 m از سطح زمین است، با تندی $0.75\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با تندی $2/25\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

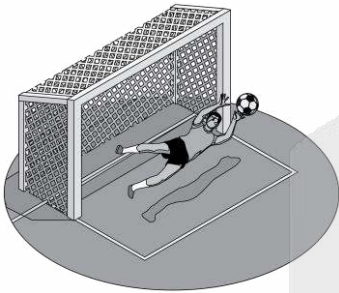
(۴) $-478/2$ (۳) $-479/82$ (۲) $479/82$ (۱) $478/2$

۴۶- یک توپ پینگ‌پنگ به جرم 20 g از ارتفاع یک متری سطح زمین رها می‌شود و پس از هر بار برخورد با زمین تا نصف ارتفاع قبلی خود اوج می‌گیرد. کار کل انجام‌شده روی توپ از لحظه رهاشدن تا لحظه‌ای که برای دومین بار به اوج می‌رسد، چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) $0/2$ (۳) $0/1$ (۲) $0/05$

(۱) صفر

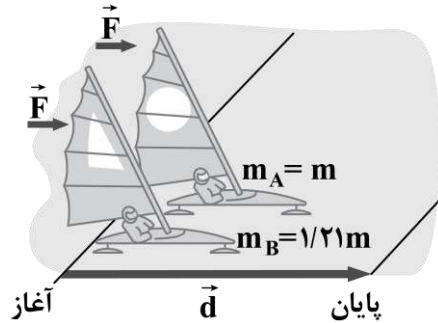
۴۷- توپ فوتبالی از نقطه پناستی با تندی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف دروازه شوت می‌شود. توپ با تندی $15\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. اگر کار کل انجام‌شده روی توپ که سبب کاهش تندی آن شده است برابر با 35 J باشد، جرم توپ چند گرم است؟

(۱) 250 (۲) 400 (۳) 450 (۴) 800 

محل انجام محاسبات



۴۸- مطابق شکل زیر، دو قایق بادبانی مخصوص حرکت روی سطوح یخزده، دارای جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = 1/21m$ ، روی دریاچه افقی و بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان \vec{F} با وزیدن باد به هر دوی آن‌ها وارد می‌شود. هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و پس از جابه‌جایی \vec{d} ، از خط پایان می‌گذرند. کدام گزینه در مورد مقایسه انرژی جنبشی و تندی قایق‌ها هنگام عبور از خط پایان صحیح است؟



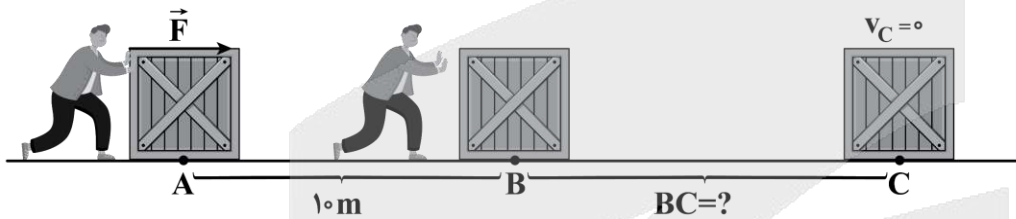
(۱) $v_A = 1/17v_B$, $K_A = K_B$

(۲) $v_B = 1/17v_A$, $K_A = K_B$

(۳) $v_A = 1/17v_B$, $K_B = 1/21K_A$

(۴) $v_B = 1/17v_A$, $K_B = 1/21K_A$

۴۹- مطابق شکل زیر، شخصی، جعبه ساکنی که در نقطه A قرار دارد را با نیروی ثابت و افقی \vec{F} به بزرگی ۴۰۰ N روی سطح تا نقطه B هل می‌دهد و سپس جعبه را در نقطه B به حال خود رها می‌کند و سرانجام جعبه در نقطه C متوقف می‌شود. اگر در کل مسیر حرکت، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جعبه برابر با ۱۶۰N باشد، فاصله BC چند متر است؟



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

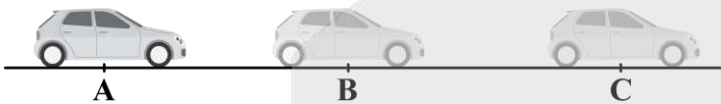
۵۰- در شکل زیر، تندی خودرویی در مسیر AB، $2 \frac{m}{s}$ کاهش و در مسیر BC $4 \frac{m}{s}$ افزایش یافته است. اگر بزرگی کار کل انجام شده روی خودرو در مسیر BC، ۳ برابر مسیر AB باشد، تندی خودرو در موقعیت C چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۵

(۴) ۷



محل انجام محاسبات





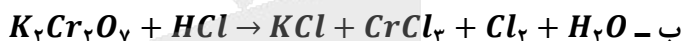
۵۱- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) سهم گرمای گسیل شده از سطح زمین به خارج از جو، در مقایسه با گرمای بازتابش شده به سطح زمین، اندک است.
- ۲) سهم پرتوهای خورشیدی جذب شده توسط هواکره در مقایسه با پرتوهای جذب شده توسط کره زمین اندک است.
- ۳) میزان پرتوهای خارج شده از زمین به هواکره، به مقدار گازهای گلخانه‌ای موجود در هواکره وابسته است.
- ۴) انرژی پرتوهای گسیل شده از زمین، به انرژی پرتوهای بازتابش شده از گازهای گلخانه‌ای، نزدیک است.

۵۲- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) در هر چهار لایه هواکره دو گاز فراوان تروپوسفر یافت می‌شود.
- ۲) از فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.
- ۳) از گاز نیتروژن در پزشکی، برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی استفاده می‌شود.
- ۴) در لایه‌ای از هواکره که دمای ابتدای آن -۵۵°C است، گاز O_3 برخلاف گاز O_2 یافت می‌شود.

۵۳- با توجه به موازنه واکنش‌های زیر، کدام دو واکنش به ترتیب کمترین و بیشترین مجموع ضرایب مواد را دارند؟



- ۱) «ج» و «الف» ۲) «د» و «الف» ۳) «د» و «ب» ۴) «ج» و «ب»

۵۴- کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش $2\text{Ag}(s) + \text{S}(s) \xrightarrow{\Delta} \text{Ag}_2\text{S}(s)$ درست است؟

- ۱) گوگرد همانند فراورده، به رنگ سیاه در طبیعت وجود دارد.
- ۲) نام ترکیب حاصل نقره (I) سولفید است.
- ۳) نماد Δ نشان‌دهنده تولید گرما طی این واکنش است.
- ۴) در معادله نوشتاری آن، حالت فیزیکی مواد نوشته نمی‌شود.

۵۵- در چه تعداد از گزینه‌های زیر، دو مورد نام برده شده با هم رابطه مستقیم دارند؟

- الف - «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره»
- ب - «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»
- ج - «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره»
- د - «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

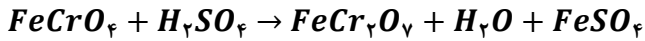
محل انجام محاسبات



۵۶- اگر از واکنش کامل ۱ مول C_xH_y با ۲ مول گاز اکسیژن، ۱ مول گاز کربن دی‌اکسید و Z مول بخار آب تولید شود، حاصل $\frac{y}{2x+z}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۵۷- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، کدام یک از مطالب زیر درست است؟



- (۱) مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب فراورده‌ها، برابر است.
 (۲) اگر نام یون SO_4^{2-} ، سولفات باشد، نام ترکیب $FeSO_4$ ، آهن سولفات است.
 (۳) به ازای مصرف هر مول $FeCrO_4$ ، ۲ مول H_2O و $\frac{1}{2}$ مول $FeSO_4$ تولید می‌شود.
 (۴) در ساختار لوویس ترکیب مولکولی موجود در فراورده‌ها، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ۵۸- اگر عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای، دارای الکترون ظرفیتی باشد، در واکنش با اکسیژن قطعاً اکسیدی با خاصیت تشکیل می‌دهد.

- (۱) ۶ - بازی (۲) ۷ - اسیدی (۳) ۳ - بازی (۴) ۲ - اسیدی

۵۹- کدام یک از گزینه‌های زیر، جمله روبه‌رو را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «به ازای مصرف برق یکسان، میزان کربن دی‌اکسید تولیدشده از بیشتر از است.»

- (۱) منبعی که یکی از فراورده‌های سوختن آن، SO_2 است - نفت خام
 (۲) انرژی خورشید - گرمای زمین
 (۳) منبعی که حدود ۷٪ حجمی آن را گاز He تشکیل می‌دهد - باد
 (۴) گرمای زمین - گاز طبیعی

۶۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف - میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند و جرم آن کاهش می‌یابد.
 ب - نماد $\xrightarrow{200^\circ C}$ نشان می‌دهد که دمای مخلوط واکنش در انتها، به $200^\circ C$ می‌رسد.
 ج - شکر به هنگام دریافت گرما، طی تغییر فیزیکی ذوب شده و تغییر رنگ می‌دهد.
 د - فلز پالادیم به‌عنوان کاتالیزگر در واکنش تولید آب از عناصر سازنده‌اش کاربرد دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۱- اگر در واکنش $CrCl_x + Al \rightarrow AlCl_3 + Cr$ ، کاتیونی از کروم که دارای الکترون ظرفیتی است، در واکنش شرکت کند، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش، برابر با می‌شود.

- (۱) ۱۰ - ۴ (۲) ۴ - ۴ (۳) ۳ - ۱۰ (۴) ۴ - ۵

محل انجام محاسبات





۶۲- کدام یک از مطالب زیر، در مورد هر واحد فرمولی از ترکیب‌های مس (Y) کلرید و SO_x نادرست است؟

(۱) اگر $x = y$ باشد، مجموع شمار اتم‌ها در هر دو ترکیب با هم برابر است.

(۲) اگر $x + y = 3$ باشد، ترکیب CO_y دارای ۳ جفت الکترون پیوندی است.

(۳) اگر $x > y$ باشد، اتم مرکزی در مولکول SO_x نمی‌تواند دارای جفت الکترون ناپیوندی باشد.

(۴) اگر $x + y = 4$ باشد، مجموع الکترون‌های ظرفیتی SO_x می‌تواند برابر با ۱۸ یا ۲۴ باشد.

۶۳- عنصر X عنصری از دوره چهارم است که دارای بیش از یک نوع کاتیون بوده و کوچک‌ترین بار یون آن، با بزرگ‌ترین

بار یون عنصر مجاور خود برابر است. آرایش الکترون یون این عنصر در ترکیب XO به کدام صورت است؟

(۱) $[Ar]3d^8$ (۲) $[Ar]3d^8 4s^2$ (۳) $[Ar]3d^{10}$ (۴) $[Ar]3d^9$

۶۴- مخلوطی شامل $10^{24} \times 7/224$ اتم، که حاوی مول‌های برابری از گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون و هلیم است را، تا دمای

$190^\circ C$ - سرد می‌کنیم. کدام یک از مطالب زیر درست است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $Ar = 40, O = 16, N = 14, He = 4$)

(۱) جرم مخلوط مایع برابر با 200 گرم است.

(۲) شمار اتم‌ها در مخلوط مایع، دو برابر مخلوط گازی است.

(۳) جرم مخلوط مایع با $10^\circ C$ کاهش دما، به تقریب 39% افزایش می‌یابد.

(۴) همه مخلوط گازی با $6^\circ C$ کاهش دما، به حالت مایع تبدیل می‌شود.

۶۵- در کدام یک از مولکول‌های داده شده شمار جفت الکترون‌های پیوندی با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم مرکزی

برابر نیست؟

(۱) SO_2F_2 (۲) $COCl_2$ (۳) HCN (۴) $SiCl_4$

۶۶- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟



(۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) ۹ (۴) ۸

۶۷- به هنگام تشکیل هر مول از ترکیب یونی، مول الکترون از زیرلایه کاتیون به زیرلایه

..... آنیون وارد می‌شوند.

(۱) CuF - ۱ - $3d - 2p$ (۲) K_3N - ۳ - $4s - 3p$

(۳) Al_2O_3 - ۵ - $3p - 2p$ (۴) ZnO - ۲ - $4s - 2p$

محل انجام محاسبات



۶۸- اطلاعات موجود در کدام ردیف از جدول داده شده، کاملاً درست است؟

ردیف	ترکیب	خاصیت	نام	شمار الکترون‌های مبادله شده	شمار جفت الکترون‌های پیوندی
۱	ZnO	بازی	روی (II) اکسید	۲	
۲	Sc _۲ O _۳	بازی	اسکاندیم اکسید	۶	
۳	N _۲ O _۴	اسیدی	دی‌نیتروژن تترا اکسید		۶
۴	SO _۲	بازی	گوگرد دی‌اکسید		۳

۴ (۴)

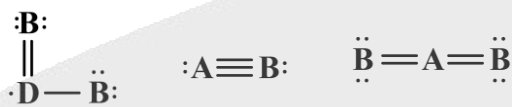
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد گاز کربن دی‌اکسید نادرست است؟

- (۱) یک درخت تنومند سالانه در حدود ۵۰ کیلوگرم از این گاز را مصرف می‌کند.
 - (۲) پنجمین گاز فراوان هواکره است که در گرم نگه‌داشتن زمین نقش بسزایی دارد.
 - (۳) با افزایش مقدار آن در آب‌ها، به اسکلت آهکی مرجان‌ها که حاوی کلسیم اکسید است، آسیب می‌رساند.
 - (۴) سالانه میلیاردها تن از این گاز وارد هواکره می‌شود که این مقدار در سده اخیر به میزان قابل توجهی افزایش یافته است.
- ۷۰- با توجه به ساختار لوویس مولکول‌های AB_۳، AB و DB_۳، کدام یک از مطالب زیر درست است؟



- (۱) اتم D در گروه ۱۴ قرار دارد.
- (۲) اتم A در گروه ۱۵ قرار دارد.
- (۳) اتم B دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود است.
- (۴) گاز AB می‌تواند بی‌بو و سمی باشد.

محل انجام محاسبات





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



پایانی نیم سال اول $\frac{1}{8}$



نیم سال دوم $\frac{1}{8}$



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۳ بهمن ماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- ✓ نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



ویراستاران	طراحان	مسئول درسی	درسی
محمد مهدی معظمی یاسین دانایی زاده مهدی شیروانی دوست فرناز قادری - ریحانه نجفی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای محمد داود آبادی فراهانی - مهرداد قدک کار سید امیرحسین هاشمی - علی محمدی کیا امیرحسین ظریف - مطهر مکفی آرمان امینی	ارسلان پهلوسای	زیست شناسی
حنا خلعتبری مروارید شاه حسینی	مهدی پارسا - حامد نبی منصور محمد جواد سورچی - سجاد صادقی زاده حسین عبدوی نژاد - مجید رجبی وندچالی حسین زین العابدین زاده	مهدی پارسا	فیزیک
طاها حق بین - منیب نظری محمد مهدی میرآبادی محمد دارابی جم	مهسا بایمانی نژاد	مهسا بایمانی نژاد	شیمی
محسن جواهری حمیدرضا ولی پور نوید ذکی	امیرحسین شریفیان	حسین شفیع زاده سید جواد نظری مهرداد کیوان	ریاضی

تیم اجرایی و تولید آزمون

مأده بادان فیروز

نازنین امیری

مجتبی آدمیان

مرضیه رستمی

زهره جعفری

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوبتون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری



فرق کنکور و امتحان

فرق کنکور و امتحان مدرسه چیه و اینکه چرا مسبک مطالعه کنکوری باید فرق داشته باشه؟

خیلی از داوطلب‌ها با همون ذهنیتی که سال‌ها برای امتحان مدرسه درس خوندن، میان سراغ کنکور؛ بعد هم تعجب می‌کنن که چرا با وجود ساعت مطالعه بالا، درصدهاشون راضی‌کننده نیست. سؤال اصلی اینه:

آیا کنکور واقعاً با امتحان‌های مدرسه فرق داره؟

و آنگه فرق داره، این تفاوت باید روی روش مطالعه ما اثر بذاره یا نه؟

جواب کوتاه‌ه: بله، خیلی هم اثر می‌ذاره.

کنکور و امتحان مدرسه حداقل پنج تفاوت جدی دارن که اگه درکشون نکنی، ناخودآگاه اشتباه درس می‌خونی. اولین تفاوت اینه که:

در کنکور، همه درس‌ها با هم سنجیده می‌شن؛

اما توی مدرسه، هر امتحان فقط مربوط به یه درسه. یعنی ذهنت توی کنکور باید بتونه بین ۱۳-۱۴ تا کتاب مختلف مدام سویچ کنه.

تفاوت دوم، زمانه.

توی کنکور برای هر سؤال یکی دو دقیقه بیشتر فرصت نداری، در حالی که توی امتحان مدرسه معمولاً این فشار زمانی وجود نداره. سومین فرق خیلی مهمه:

تو کنکور فقط جواب نهایی مهمه؛

ولی تو امتحان مدرسه، راه‌حل هم نمره داره.

یعنی ممکنه کلی بلد باشی، ولی چون به جواب درست نرسیدی، هیچ امتیازی نگیری.

چهارمین تفاوت، تحمل جلسه‌ست.

کنکور دو و نیم تا سه ساعته؛

ولی امتحان‌های مدرسه معمولاً کوتاه‌ترن و فشار ذهنی کمتری دارن.

و تفاوت پنجم که خیلی تعیین‌کننده‌ست:

کنکور نمره منفی داره، ولی امتحان مدرسه نه.

چرا این تفاوت‌ها روش مطالعه رو عوض می‌کنن؟

همین پنج تفاوت کافیه تا بفهمیم

الگوی مطالعه کنکوری نمی‌تونه شبیه الگوی امتحان مدرسه باشه.

مثلاً «بُغچه‌خونی» (اینکه یکی دو روز کامل یه درس رو بخونی، امتحانش رو بدی و ببندی بذاری کنار) برای امتحان مدرسه جواب می‌داد، ولی برای کنکور راندمان پایینی داره.

کنکور جاییه که قراره همه مطالب همه درس‌ها همزمان توی ذهنت زنده باشن، نه اینکه هر کدوم ته یه انبار شلوغ تلنبار شده باشن.



تو کنکور باید مطالب طبقه‌بندی شده و مرتب توی فراخوانی شون کنی.

برای همین روش مطالعه درست اهمیت پیدا می‌کنه، روشی که توی مقالات ۱۰ و ۱۱ کامل دربارهش توضیح دادیم. با اون روش، مطالب انبار نمی‌شن؛

می‌رن تو قفسه‌های مشخص ذهن، و دقیقاً همون جایی هستن که موقع تست بهشون نیاز داری.

کنکور جای نیم‌نمره گرفتن نیست. توی کنکور خبری از ۰/۲۵ و نیم‌نمره نیست. **یا جواب درست رو می‌زنی، یا هیچ.** حتی بدتر از اون: **اگه جواب غلط بزنی، از کسی که سؤال رو سفید گذاشته عقب‌تر می‌افتی؛**

چون هم زمانش رو حفظ کرده، هم نمره منفی نگرفته.

به خاطر همینکه **مدیریت جلسه و تصمیم‌گیری لحظه‌ای** این قدر مهم می‌شه.

و ما توی مقالات ۲ تا ۵ مفصل دربارهش حرف زدیم.

از طرف دیگه، **باید بتونی چند ساعت کامل تمرکز تو حفظ کنی؛ چیزی که فقط با تمرین در شرایط آزمون به دست میاد.** برای همین

شرکت تو آزمون‌های آزمایشی‌ها، فقط سنجش علمی نیست؛ تمرین کنکور دادنه.

تکنیک‌های جادویی؟ نه، ولی یادشون بگیر و ازش استفاده کن.

یه سری تکنیک‌ها هستن که کمک می‌کنن با همون دانشی که داری، درصد بهتری بگیری.

نه معجزه‌ان، نه تقلب؛ فقط بلد بودن تصمیم درست تو زمان درسته.

یکی از مهم‌ترینشون: **شجاعت در زدن گزینه‌های شک‌دار؛ البته آگاهانه.**

کنکور چهار گزینه‌ایه و هر سه گزینه غلط، عملاً به نفع گزینه درست کار می‌کنن.

اگه همه سؤال‌ها رو شانسی بزنی، از نظر آماری نه جلو می‌افتی، نه عقب.

اما حالا به حالت واقعی‌تر رو در نظر بگیر:

فرض کن توی ۳۰ سؤال، بتونی فقط یک گزینه رو با اطمینان حذف کنی و بین سه گزینه باقی‌مونده یکی رو بزنی.

از نظر آماری، انتظار می‌ره حدود ۱۰ سؤال درست دربیاد. ۲۰ غلط، حدود ۷ تا از اون درست‌ها رو می‌سوزونه، و تهش حدود

۳ پاسخ درست خالص برات می‌مونه. یعنی بدون اینکه دانش جدیدی اضافه کرده باشی، جلو افتادی.

اما این تکنیک فقط وقتی به نفعته که دو شرط مهم رعایت بشه:

■ اول اینکه واقعاً و با اطمینان کامل، دو گزینه رو حذف کرده باشی. نه با حس، نه با حدس، نه با «فکر کنم».

■ دوم اینکه اگه بین دو گزینه نهایی شک داشتی، دیگه تحلیل اضافه نکن.

تجربه نشون داده توی این مرحله، فکر کردن زیاد معمولاً آدم رو می‌بره سمت گزینه غلط.

یا انتخاب آگاهانه داری، یا انتخاب تصادفی، وسطش خطرناکه.

و مهم‌تر از همه:

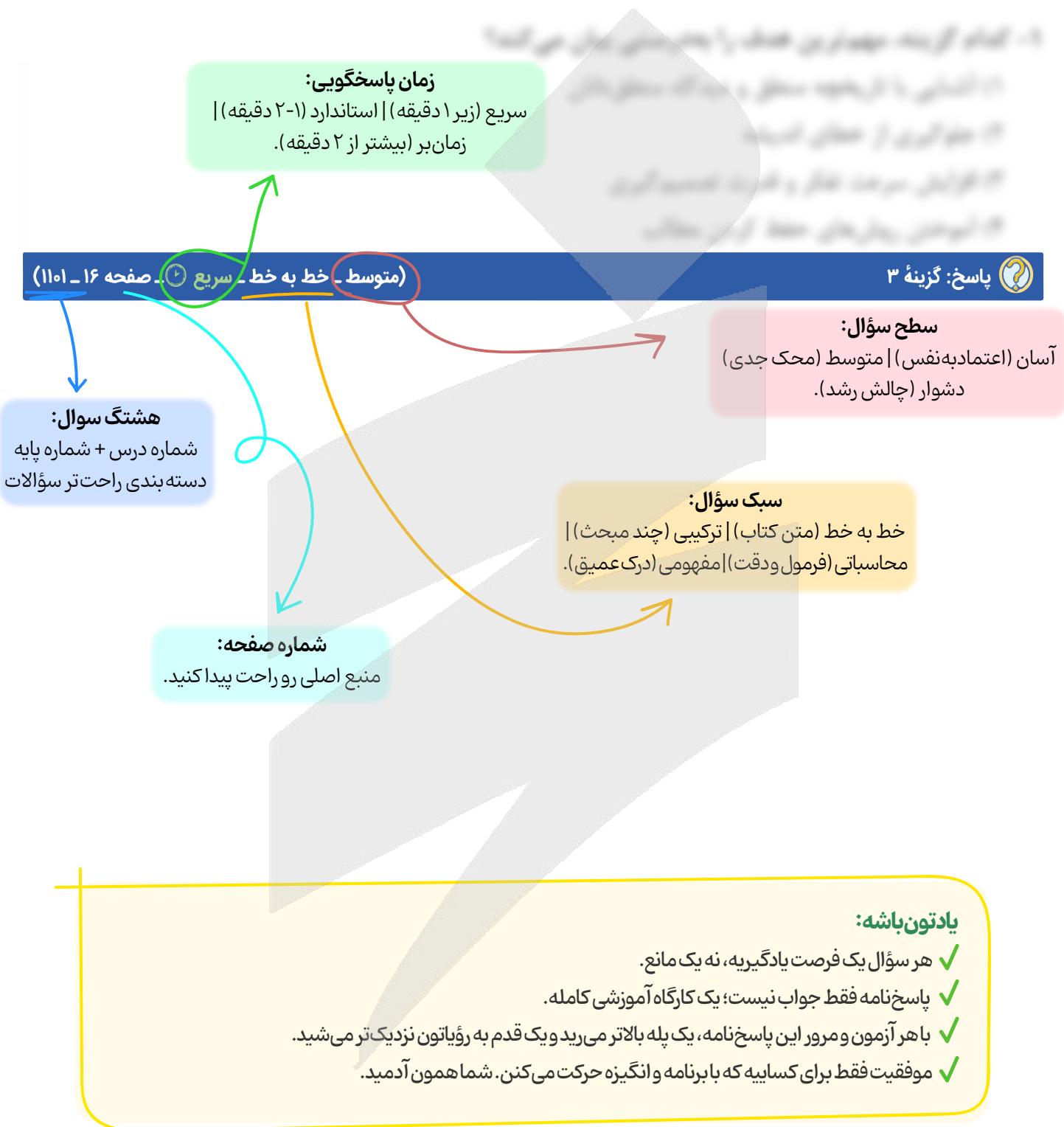
این تصمیم‌ها رو باید توی آزمون‌های آزمایشی تمرین کنی.

نتیجه‌ش رو ببینی، درصد موفقیتت رو بررسی کنی و آخرش به یک قاعده شفصی برسی.

کنکور جای تقلید کورکورانه نیست؛ جای شناخت خودته.



راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



بودجه‌بندی
این آزمون

زیست‌شناسی ۱: گردش مواد در بدن (صفحه‌های ۴۷ تا ۶۰)

سهم در
کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۲ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

از امروز می‌خوایم بریم سراغ نیم‌سال دوم که از نظر حجم و بارم‌بندی در امتحانات تفاوت خاصی با نیم‌سال اول نداره؛ اما مباحث یکم متفاوتی داره و بعضی جاهاش برای دانش‌آموزا سخت‌تره؛ به‌خصوص دو فصل آخر که مباحث گیاهی هستن و در آینده بیشتر راجع بهشون صحبت می‌کنیم. علاوه‌بر اون، نگاهی مجدد به قسمت آخر نیم‌سال اول هم می‌ندازیم. این قسمت رو قبلاً کمتر تونستیم بررسی کنیم و الان دقیق‌تر مورد بررسی قرار می‌دیم. خب این توضیحات آزمون امروز بود، اما مطلب مهم‌تر، نقشه‌راه برای نیم‌سال دوم هست. مهم نیست نیم‌سال اول چیکار کردین و چه عملکردی داشتین؛ در هر نقطه‌ای که هستین، الان می‌تونین با تلاش بیشتر، درس‌گرفتن از اشتباهات گذشته و برنامه‌ریزی دقیق و اصولی، در نیم‌سال دوم نتایج بهتری بگیرین و حتی کمبودهای نیم‌سال اول رو جبران کنین. مثل همیشه، مهم‌ترین بخش کارتون تحلیل آزمون هست و دیگه الان باید تحلیل‌های بهتر و کامل‌تری داشته باشین. یادتون باشه که همه‌نوی ماز، عاشقتون هستن و با عشق زیاد، سعی می‌کنیم بهترین خدمات رو بهتون ارائه بدیم ❤️

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز



۱- کدام مورد ویژگی مشترک همه سرخرگ‌های بدن انسانی سالم است؟

- ۱) دیواره‌ای متشکل از سه لایه با ضخامت متفاوت و قدرت کشسانی زیاد دارند.
- ۲) با تنگ و گشادشدن خود می‌توانند جریان خون در مویرگ‌ها را تنظیم کنند.
- ۳) با افزایش کربن‌دی‌اکسید در محیط، میزان جریان خون درون آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴) در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار داشته و در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.

آسان - حفظی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱ دیواره همه سرخرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است و قدرت کشسانی زیادی دارد.

۲ تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشادشدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود.

۳ افزایش کربن‌دی‌اکسید، با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد.

۴ بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند.

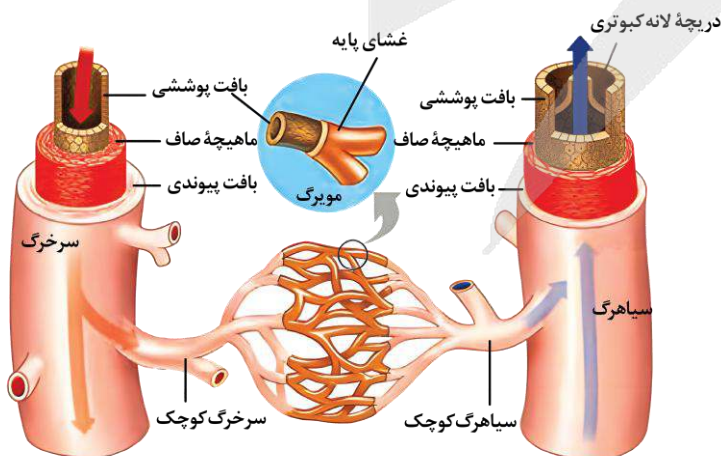
پاسخ تشریحی:

دیواره همه سرخرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است. دیواره سرخرگ‌ها قدرت کشسانی زیادی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشادشدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. این ویژگی در خصوص سرخرگ‌های بزرگ صدق نمی‌کند.

۳) افزایش کربن‌دی‌اکسید، با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد. این ویژگی در خصوص سرخرگ‌های بزرگ صدق نمی‌کند.





بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند، درحالی‌که سیاهرگ‌ها بیشتر در سطح قرار دارند.



مقایسه سرخرگ و سیاهرگ

سرخرگ	سیاهرگ	نوع رگ
	بافت پوششی سنگ‌فرشی که در زیر آن غشای پایه قرار دارد.	لایه داخلی
—	ممکن است دریچه لانه‌کبوتری را شکل دهد.	لایه میانی
دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	لایه خارجی
بافت پیوندی	دارای ضخامت کمتر نسبت به سرخرگ	تحمل فشار
دارای ضخامت بیشتر نسبت به سیاهرگ	کم	شکل در برش عرضی
زیاد (به دلیل لایه ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تر)	—	حفره داخلی
بیشتر گرد دیده می‌شود.	گسترده‌تر و بیشتر	مقاومت دیواره
کوچک‌تر و کمتر	کم	گنجایش خون
زیاد	زیاد	دریچه لانه‌کبوتری
کم	✓ در سیاهرگ‌های دست و پا	وظیفه
X ندارد	نزدیک کردن خون به قلب	محل قرارگیری
دور کردن خون از قلب	بیشتر قسمت‌های سطحی اندام‌ها	
بیشتر قسمت‌های عمقی اندام‌ها		



۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی گره اول قلب را از گره دوم آن متمایز می‌کند؟

- در دیواره پستی دهلیز راست و پشت بزرگ‌ترین دریچه قلب قرار دارد.
- تعداد یاخته‌ها و میزان مصرف انرژی در آن بیشتر است.
- پیام الکتریکی را با سرعت کمتری هدایت می‌کند.
- به سه دسته تار عصبی اتصال دارد.

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

گره اول و دوم قلب به ترتیب گره سینوسی - دهلیزی و دهلیزی - بطنی‌اند.

تعبیر

• بزرگ‌ترین دریچه قلبی = دریچه سه‌لختی

بررسی سریع:

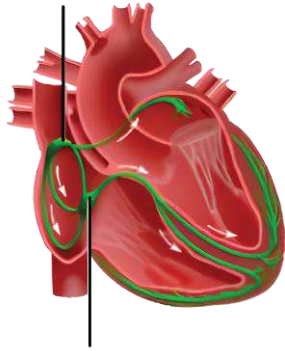
۱	گره دوم در پشت دریچه سه‌لختی قرار دارد.
۲	گره اول بزرگ‌تر است.
۳	سرعت هدایت پیام در گره اول بیشتر است.
۴	هر دو گره به چهار دسته‌تار اتصال دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، گره اول اندازه بزرگ‌تری دارد بنابراین تعداد یاخته‌های آن بیشتر است و هرچه تعداد یاخته‌ها بیشتر باشد، میزان انرژی مصرفی آن‌ها نیز بیشتر می‌شود.



گره سینوسی دهلیزی



گره دهلیزی بطنی

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① گره اول یا گره سینوسی - دهلیزی در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد. گره دوم یا گره دهلیزی - بطنی در دیواره پشتی دهلیز راست و در عقب دریچه سه‌لختی است.
- ② فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می‌شود تا انقباض بطن‌ها و دهلیزها همزمان نباشد. این یعنی گره دوم قلب پیام تحریکی را معطل می‌کند و سرعت هدایت پیام در آن کندتر از سرعت هدایت پیام در گره اول است.
- ③ از گره اول علاوه بر سه دسته تار بین‌گره‌ای، یک دسته تار دیگر نیز برای تحریک دهلیز چپ خارج می‌شود. به گره دوم سه دسته تار اصلی بین‌گره‌ای وارد و یک دسته تار اصلی خارج می‌شود، پس هر دو گره به ۴ دسته تار اصلی اتصال دارند.

گره دوم	گره اول	
دیواره پشتی دهلیز راست و عقب دریچه سه‌لختی	دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین	محل
دهلیزی - بطنی	سینوسی - دهلیزی، پیشاهنگ، ضربان‌ساز	نام‌های دیگر
کوچک‌تر	بزرگ‌تر	اندازه
هدایت پیام‌های الکتریکی به سمت بطن‌ها	آغازکننده پیام‌های الکتریکی قلب	فعالیت
۱ دسته تار که در ابتدای دیواره بین بطنی منشعب می‌شود. + دریافت پیام از ۳ مسیر بین‌گره‌ای	۴ دسته تار که یکی به دهلیز چپ می‌رود و ۳ تای دیگر گره اول را به گره دوم وصل می‌کنند.	ارتباط با



۳- کدام مورد در رابطه با ساختار مویرگ‌ها، نادرست است؟

- در کبد، پروتئین‌ها نیز از غشای پایه عبور می‌کنند.
- در مغز، مویرگ‌ها دارای ضخیم‌ترین غشای پایه هستند.
- همه مویرگ‌ها از یک لایه یاخته پوششی و غشای پایه تشکیل شده‌اند.
- در کلیه، غشای پایه مویرگ‌های منفذدار عبور مولکول‌های درشت را محدود کرده است.

آسان - حفظی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته‌اند.
۲	مویرگ‌های مغز از نوع پیوسته‌اند.
۳	همه مویرگ‌ها یک لایه پوششی و غشای پایه دارند.
۴	مویرگ‌های کلیه از نوع منفذدار هستند.

پاسخ تشریحی:

در مویرگ‌های پیوسته، یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند. چنین مویرگ‌هایی به‌عنوان مثال در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند که ورود و خروج مواد در آن‌ها به‌شدت تنظیم می‌شود. دقت کنید که مویرگ‌های منفذدار ضخیم‌ترین غشای پایه را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

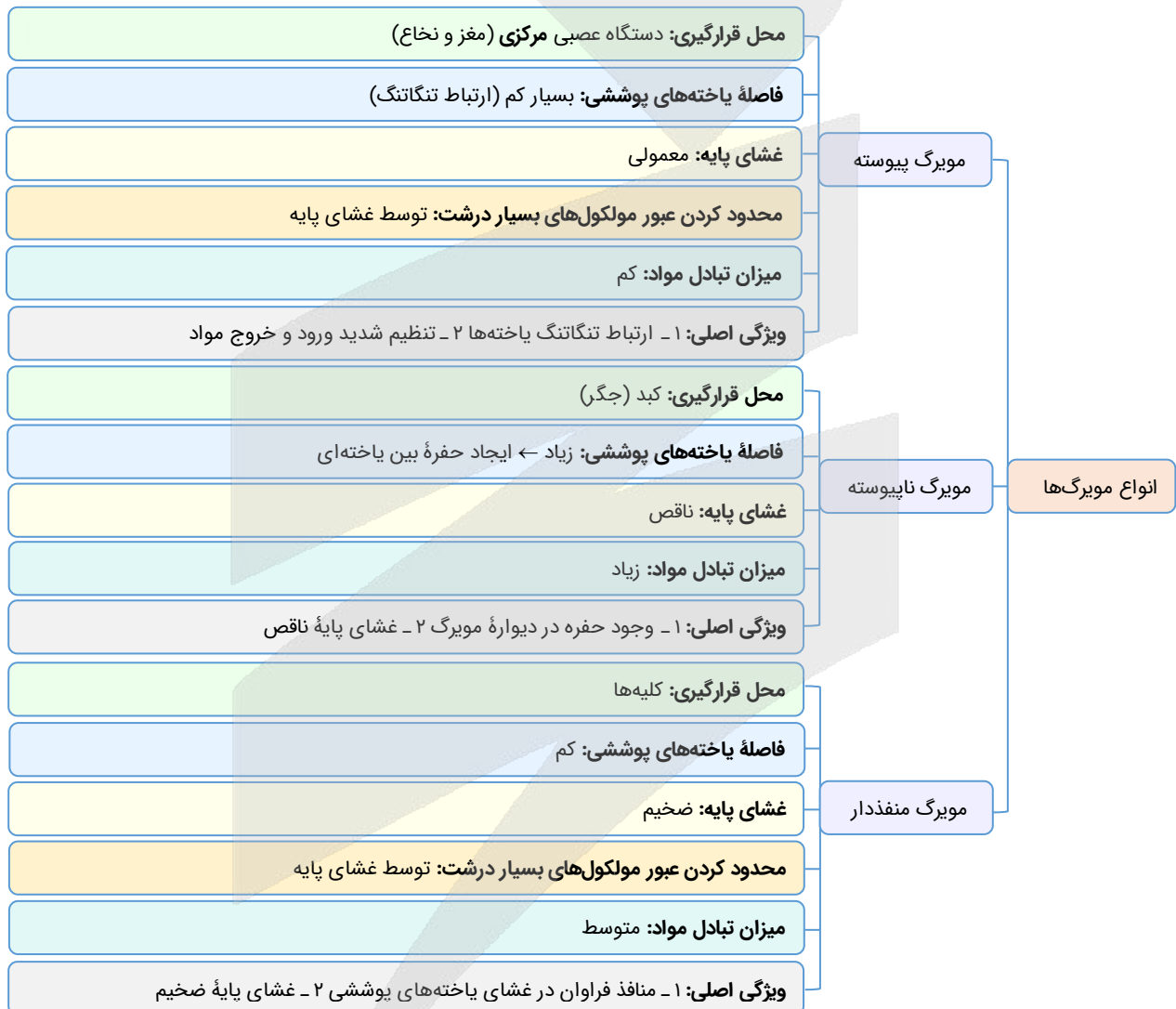
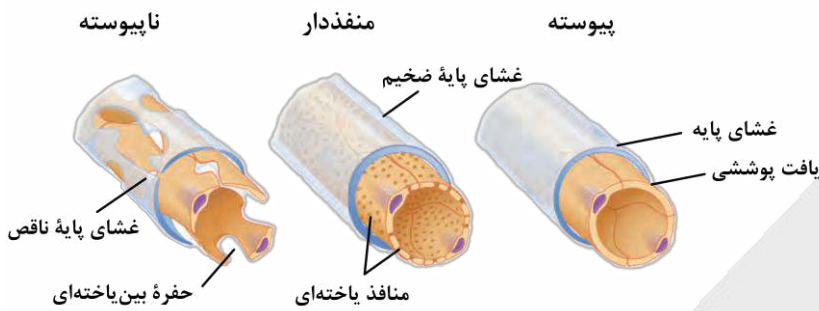
- ① در مویرگ‌های ناپیوسته کبد یاخته‌های پوششی به هم متصل‌اند؛ گرچه بین آن‌ها فاصله‌هایی به‌صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود. پروتئین‌ها نیز توانایی عبور از حفره‌ها را دارند.



دیواره مویرگ‌ها، فقط از یک لایه یاخته‌های پوششی سنگفرشی ساخته شده است و ماهیچه صاف ندارد. سطح بیرونی مویرگ‌ها را غشای پایه،

احاطه می‌کند و نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد.

مویرگ‌های منفذدار، منافذ فراوانی در غشای سلول‌های پوششی دارند. غشای پایه در این مویرگ‌ها ضخیم است که عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند. این مویرگ‌ها به‌عنوان مثال در کلیه یافت می‌شوند.



۴- در رابطه با یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) فقط بعضی از آن‌ها دو هسته کشیده دارند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها قابلیت تحریک خود به خودی دارند.
- (۳) همه آن‌ها از طریق صفحات بینابینی با یکدیگر ارتباط دارند.
- (۴) همه آن‌ها به رشته‌های کلاژن موجود در بافت پیوندی متصل‌اند.



بررسی سریع:

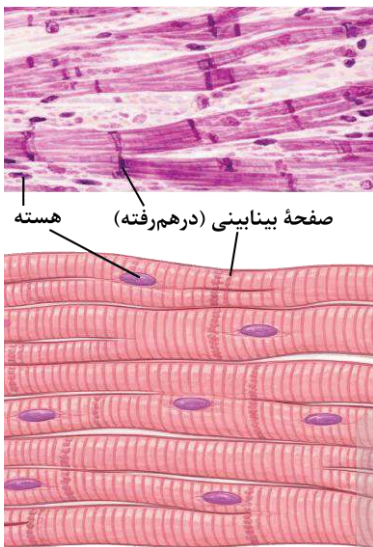
- | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------|
| ۱ | بسیاری از یاخته‌های ماهیچه قلب تک‌هسته‌ای و برخی از آن‌ها دو هسته‌ای‌اند. |
| ۲ | یاخته‌های شبکه هادی قلب به صورت خودبه‌خودی قابلیت تحریک دارند. |
| ۳ | صفحات بینابینی در تمام یاخته‌های ماهیچه قلب وجود دارند. |
| ۴ | بسیاری از یاخته‌های ماهیچه قلب به رشته‌های کلاژن بافت پیوندی اتصال دارند. |

پاسخ تشریحی:

بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، بافت پیوندی مترکم قرار دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بسیاری از یاخته‌های قلبی تک‌هسته‌ای و برخی از آن‌ها دو هسته‌ای‌اند. با توجه به شکل، هسته یاخته‌های قلبی کشیده است.
- ۲) بعضی یاخته‌های ماهیچه قلب ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خود به خودی قلب اختصاصی کرده است. پراکندگی این یاخته‌ها به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌هاست که به مجموع آن‌ها شبکه هادی قلب می‌گویند.
- ۳) یکی از ویژگی‌های همه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی (درهم‌رفته) است.



- ۵- در ارتباط با سیاهرگ‌هایی که می‌توانند تحت تأثیر تلمبه ماهیچه اسکلتی به حرکت خون در خود پردازند، کدام عبارت نادرست است؟
- ۱) فقط برخی از آن‌ها قابلیت افزایش حجم دهلیز چپ را دارند.
 - ۲) همه آن‌ها حاوی رشته‌های کشسان فراوان در لایه میانی خود هستند.
 - ۳) همه آن‌ها حاوی دریچه‌هایی در طول خود جهت یک‌طرفه کردن جریان خون هستند.
 - ۴) فقط برخی از آن‌ها قادر به نزدیک کردن خونی با میزان کربن‌دی‌اکسید بالا به قلب هستند.

ترجمه صورت سؤال

حرکت خون در سیاهرگ‌ها به‌ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است.

تعبیر

- دریچه‌های یک‌طرفه کننده جریان خون = دریچه لانه کبوتری
- خونی با میزان کربن‌دی‌اکسید بالا = خون تیره

بررسی سریع:

- | | |
|---|--------------------------------------------------------------------|
| ۱ | سیاهرگ‌های ششی خون خود را وارد دهلیز چپ می‌کنند. |
| ۲ | همه سیاهرگ‌ها در لایه میانی خود رشته‌های کشسان فراوانی دارند. |
| ۳ | فقط سیاهرگ‌های دست و پا دریچه‌های لانه کبوتری دارند. |
| ۴ | بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین در انتقال خون تیره به قلب نقش دارند. |

پاسخ تشریحی:

سیاهرگ‌های دست و پا حاوی دریچه‌های لانه‌کبوتری هستند اما سیاهرگ‌های بالای قلب فاقد این دریچه‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱

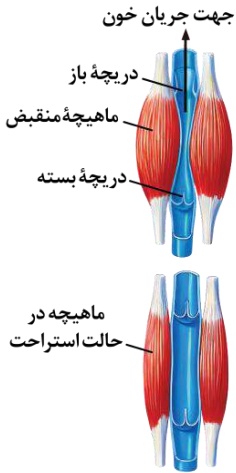
سیاهرگ‌های ششی که خون روشن را به دهلیز چپ وارد می‌کنند نیز می‌توانند تحت تأثیر تلمبه ماهیچه اسکلتی قرار بگیرند. با انقباض عضلات قفسه سینه و تغییر حجم قفسه سینه میزان جریان خون درون سیاهرگ‌ها تغییر می‌کند.

۲

همه سیاهرگ‌ها در لایه میانی خود رشته‌های کشسان فراوانی دارند.

۴

بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین در انتقال خون تیره به قلب نقش دارند.


نکته:

۱- تلمبه ماهیچه‌ای ممکن است در سیاهرگ‌های بالاتر از قلب هم دیده شود.

۲- هنگام فعالیت تلمبه ماهیچه اسکلتی، از بین دو دریچه لانه‌کبوتری مجاور ماهیچه، یک دریچه باز و دریچه دیگری بسته است.

۳- تلمبه ماهیچه اسکلتی فقط در سیاهرگ‌های مجاور ماهیچه‌های ارادی (اسکلتی) مشاهده می‌شود. (دیافراگم هم ارادی است و هم غیرارادی)

۴- کار دریچه‌های لانه‌کبوتری و تلمبه ماهیچه اسکلتی، در بخش‌های پایین‌تر از قلب به‌ویژه دست و پا مکمل هم می‌باشد. البته یادت نره بالاتر از قلب تلمبه ماهیچه‌ای مستقل و بدون دریچه لانه‌کبوتری هم داریم‌ها!

تعبیر

- رگ‌هایی با حفره داخلی بزرگ‌تر = سیاهرگ‌ها
- رگ‌هایی با جریان خون کند و دیواره نازک = مویرگ
- رگی که در برش عرضی گرد دیده می‌شود = سرخرگ
- بیشتر حجم خون را در خود جای می‌دهد = سیاهرگ
- رگ‌هایی که عمدتاً در قسمت‌های سطحی هستند = سیاهرگ
- رگ‌هایی کوچک و مقاوم در برابر خون = سرخرگ‌های کوچک
- سرخرگ‌های متصل به حفره‌های قلب = سرخرگ ششی، آئورت
- رگی که دیواره‌ای نازک و حفره داخلی گسترده‌تر دارد = سیاهرگ
- نوعی رگ خونی که دهانه آن در نبود خون بسته است = سیاهرگ

از

۶- در انسان، کدام عبارت درباره عملکرد قلب و حجم خون درست است؟

- ۱) گردش خون ششی، مسیری کوتاه‌تر دارد و از بطن راست شروع می‌شود.
- ۲) حجم ضربه‌ای، میزان خونی است که در یک دقیقه از یک بطن خارج می‌شود.
- ۳) ورود خون سیاهرگی به دهلیزها تنها در زمان استراحت (دیاستول) بطن‌ها اتفاق می‌افتد.
- ۴) برون‌ده قلبی برابر با مجموع خونی است که هر دو بطن در یک دقیقه به سرخرگ‌ها پمپاژ می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱

آسان - حفظی - ۱۰۰۴ - انسان

تعبیر

- برون‌ده قلبی = حجم خون خروجی یک بطن در یک ضربان × تعداد ضربان در دقیقه
- حجم ضربه‌ای = حجم خون خروجی یک بطن در یک ضربان
- گردش خون ششی = مسیر کوتاه‌تر بین قلب و ریه‌ها
- گردش خون عمومی = مسیر طولانی از قلب به بافت‌ها و بازگشت



بررسی سریع:

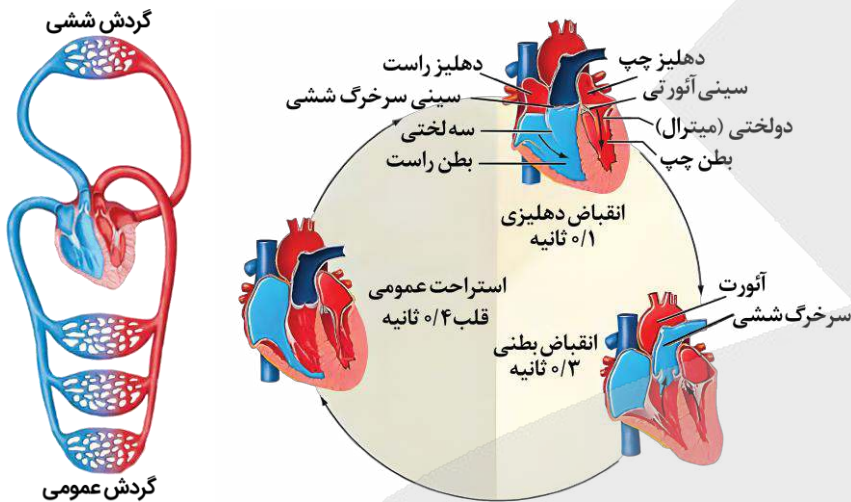
- | | |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱ | گردش خون ششی مسیر کوتاه‌تری دارد و از بطن راست شروع می‌شود. |
| ۲ | حجم ضربه‌ای، حجم خونی است که در یک ضربان قلب از یک بطن خارج می‌شود، نه در یک دقیقه. |
| ۳ | خون سیاهرگی در هنگام انقباض بطن‌ها به دهلیزها وارد می‌شود. |
| ۴ | برون‌ده قلبی حجم خروجی یک بطن در یک دقیقه است، نه مجموع خونی که هر دو بطن در یک دقیقه پمپاژ می‌کنند. |

پاسخ تشریحی:

گردش خون ششی کوتاه‌تر است و از بطن راست شروع می‌شود و به دهلیز چپ بازمی‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) حجم ضربه‌ای، خون خروجی یک بطن در یک ضربان است و با برون‌ده قلبی اشتباه گرفته نشود.
- ۳) ورود خون به دهلیزها محدود به زمان استراحت بطن‌ها نیست؛ حتی در زمان سیستول بطن، خون سیاهرگی وارد دهلیز می‌شود.
- ۴) حجم ضربه‌ای \times تعداد ضربان در دقیقه برابر است با برون‌ده قلبی. این حجم فقط مربوط به یک بطن است، نه هر دو بطن.



از

۷- در خصوص دستگاه لنفی کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

- لنف یاخته‌های خونی سفید و قرمز، پروتئین و مواد دیگر دارد.
- کار اصلی آن تصفیه و بازگرداندن آب و مواد خارج از شده از مویرگ است.
- در انتقال گلوکزهای جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون نقش مهمی دارد.
- لنف فاقد اکسیژن و هموگلوبین، در نهایت به دو سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

ترجمه صورت سؤال

دستگاه لنفی شامل لنف، رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی است.

بررسی سریع:

- | | |
|---|-------------------------------------------------------|
| ۱ | لنف فاقد گویچه قرمز است. |
| ۲ | کار اصلی لنف تصفیه و بازگرداندن مواد به گردش خون است. |
| ۳ | لنف در انتقال چربی‌ها نقش مهمی دارد. |
| ۴ | لنف حاوی اکسیژن است. |

پاسخ تشریحی:

کار اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) لنف مایعی تشکیل شده از مواد متفاوت و گویچه‌های سفید است. دقت داشته باشید که لنف فاقد گویچه‌های قرمز است.
- ۳) یکی از کارهای دستگاه لنفی، انتقال چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک به خون است و در انتقال گلوکز نقش چندانی ندارد.
- ۴) لنف فاقد اکسیژن نیست بلکه دارای مقدار اکسیژن کمتری نسبت به خون روشن است.

نکته:

در بدن دو مجرای لنفی وجود دارد (مجرای لنفی راست که باریک‌تر و فرعی است و مجرای لنفی چپ که ضخیم‌تر، طولی‌تر و اصلی است). مجرای لنفی چپ، هنگام قوس خوردن و قبل از تخلیه شدن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای، از پشت یک سیاهرگ که به سمت سر می‌رود، عبور می‌کند. مجرای لنفی راست این ویژگی را ندارد.

اندام‌هایی که خون آن‌ها وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود: ۱- اندام لنفی و غیرگوارشی: طحال، ۲- اندام لنفی و جزء لوله گوارش: آپاندیس، ۳- اندام‌های لوله گوارش: روده کور، کولون پایین‌رو، کولون بالا، روده باریک، معده، ۴- اندام مرتبط با لوله گوارش: پانکراس وظیفه اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند. نشت این مواد در جریان ورزش افزایش قابل‌توجهی پیدا می‌کند؛ بنابراین ورزش می‌تواند بر وظیفه اصلی دستگاه لنفی تأثیر بگذارد.



۸- چند مورد عبارت زیر را صحیح تکمیل می‌کند؟

«در نقطه‌ای از نوار قلب یک فرد سالم و بالغ که دیده می‌شود»

الف - کمترین فشار بطنی - کوچک‌ترین درجه قلب بسته می‌شود

ب - کمترین فشار دهلیزی - مرکزی‌ترین درجه قلب باز می‌شود

ج - بیشترین فشار دهلیزی - بزرگترین درجه دهلیزی بطنی باز می‌شود

د - بیشترین فشار بطنی - درجه دارای دو قطعه آویخته باز است

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

در نقطه‌ای از نمودار قلب یک فرد سالم و بالغ که:

- کمترین فشار بطنی = انتهای T
- کمترین فشار دهلیزی = نقطه R
- بیشترین فشار دهلیزی = انتهای P
- بیشترین فشار بطنی = اوایل موج T
- کوچک‌ترین درجه قلب = درجه سینی ششی
- مرکزی‌ترین درجه قلب = درجه سینی آئورتی
- بزرگترین درجه دهلیزی بطنی = درجه سه لختی
- درجه متشکل از دو قطعه آویخته = درجه دولختی

بررسی سریع:

الف) انتهای موج T در مرحله استراحت عمومی است. در مرحله استراحت عمومی درجه سینی ششی بسته می‌شود.

ب) در نقطه R (مرز بین انقباض بطنی و دهلیزی)، درجه‌های دهلیزی - بطنی بسته و درجه‌های سینی باز می‌شوند.

ج) انتهای موج P در مرحله انقباض دهلیزی است. در مرحله انقباض دهلیزی درجه سه لختی باز است (نه می‌شود).

د) اوایل موج T در مرحله انقباض بطنی است. در مرحله انقباض بطنی درجه دولختی بسته (نه باز) است.

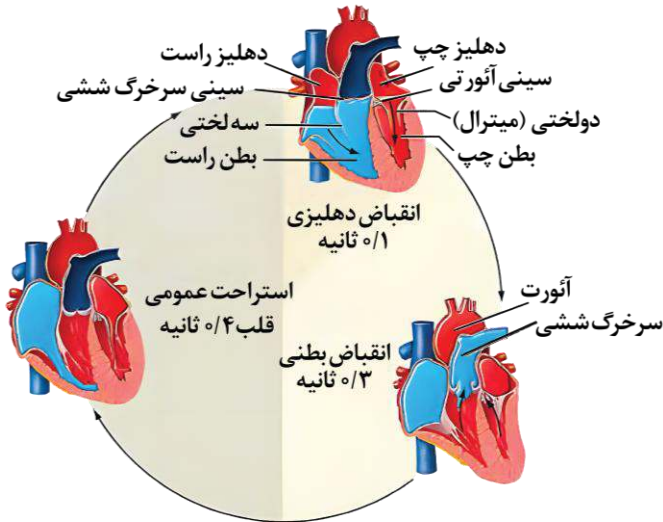


پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب»، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

- الف) انتهای موج T در مرحله استراحت عمومی است. در مرحله استراحت عمومی دریچه‌های سینه‌ای ششی بسته می‌شود.
- ب) در نقطه R (مرز بین انقباض بطنی و دهلیزی)، دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته و دریچه‌های سینه‌ای باز می‌شوند. (علمی: دریچه‌های سینه‌ای در انتهای RS باز می‌شوند.)
- ج) انتهای موج P در مرحله انقباض دهلیزی است. در مرحله انقباض دهلیزی دریچه‌های سه لختی باز است (نه می‌شود).
- د) اوایل موج T در مرحله انقباض بطنی است. در مرحله انقباض بطنی دریچه دولختی (دو قطعه آویخته) بسته (نه باز) است.



کلاس درس: دریچه‌های قلب انسان

دریچه‌های سینه‌ای		دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها		نوع دریچه
ابتدای سرخرگ ششی	ابتدای سرخرگ آئورت	سه لختی	دولختی	
سه قطعه	سه قطعه	سه قطعهٔ آویخته	دو قطعهٔ آویخته	تعداد قطعات
ابتدای سرخرگ ششی	ابتدای سرخرگ آئورت	بین دهلیز و بطن راست	بین دهلیز و بطن چپ	محل قرارگیری
جلوگیری از بازگشت خون به بطن‌ها	جلوگیری از بازگشت خون به دهلیز			وظیفه
ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها	شروع مرحلهٔ استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)			زمان باز شدن
۰/۳ ثانیه (مرحلهٔ انقباض بطن‌ها)	۰/۵ ثانیه (مرحلهٔ استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)			بازه‌ای که دریچه باز است
شروع مرحلهٔ استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)	شروع انقباض بطن‌ها (= پایان انقباض دهلیزها)			زمان بسته شدن
۰/۵ ثانیه (مرحلهٔ استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)	۰/۳ ثانیه (مرحلهٔ انقباض بطن‌ها)			بازه‌ای که دریچه بسته است
صدای دوم قلب (تاک) واضح و کوتاه‌تر	صدای اول قلب (پوم): قوی، گنگ و طولانی‌تر			صدای قلبی مربوطه
	چین‌خوردگی بافت پوششی درون‌شامه قلب			جنس
	بافت پیوندی متراکم در لایهٔ ماهیچه‌ای قلب			عامل استحکام



۹- در ارتباط با آن دسته از رگ‌هایی که تنظیم اصلی جریان خون در بافت‌ها را برعهده دارند، کدام مورد درست است؟

- ۱) برخلاف رگ واردشده به شش‌ها، حاوی حلقه‌های ماهیچه‌ای در ابتدای دیوارهٔ خود است.
- ۲) نسبت به رگ خارج‌شده از بطن راست، دارای مقدار بیشتری از رشته‌های کشسان است.
- ۳) همانند رگ واردشده به دهلیز چپ، حتی در نبود خون نیز دهانه‌ای باز دارد.
- ۴) نسبت به رگ خارج‌شده از کبد، در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

تنظیم اصلی جریان خون به عهدهٔ سرخرگ‌های کوچک است.



تعبیر

- رگ وارد شده به شش‌ها = سرخرگ ششی و انشعابی از سرخرگ آئورت
- رگ خارج شده از بطن راست = سرخرگ ششی
- رگ وارد شده به دهلیز چپ = سیاهرگ‌های ششی
- رگ خارج شده از کبد = سیاهرگ فوق کبدی

بررسی سریع:

- | | |
|---|------------------------------------------------------------------|
| ۱ | در ابتدای بعضی مویرگ‌ها بنداره وجود دارد نه سرخرگ‌ها! |
| ۲ | سرخرگ‌های کوچک نسبت به انشعابات قبلی رشته‌های کشسان کمتری دارند. |
| ۳ | فقط دهانه سرخرگ‌ها در نبود خون نیز باز است. |
| ۴ | سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند. |

پاسخ تشریحی:

سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در ابتدای بعضی مویرگ‌ها حلقه‌های ماهیچه‌ای به نام بنداره وجود دارد نه سرخرگ‌ها!
- سرخرگ‌های کوچک نسبت به انشعابات قبلی رشته‌های کشسان کمتری دارند.

نکته:

سرخرگ‌های کوچک نسبت به انشعابات اولیه، ماهیچه‌های صاف بیشتری دارند.

نکته:

فقط دهانه سرخرگ‌ها در نبود خون نیز باز است.

نکته:

ویژگی کشسانی سرخرگ‌ها ناشی از لایه میانی آن‌هاست (لایه پیوندی - ماهیچه‌ای) که در هنگام استراحت قلب (دیاستول)، باعث حرکت دادن خون می‌شود.

سرخرگ‌های کوچک نسبت به سرخرگ‌های بزرگ، در ایجاد نبض سهم کمتری دارند؛ یعنی نبضشون ضعیف‌تره!
در سرخرگ‌های کوچک رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه صاف بیشتر است. قطر این سرخرگ‌ها به دنبال ورود خون، تغییر زیادی نمی‌کند.

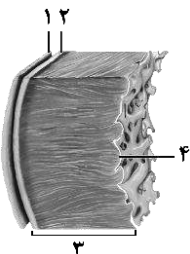
مقایسه!

- نسبت لایه کشسان در ضخامت دیواره رگ = سرخرگ بزرگ < سرخرگ کوچک
نسبت لایه ماهیچه‌ای صاف در ضخامت دیواره رگ = سرخرگ کوچک < سرخرگ بزرگ
تغییر قطر در اثر ورود خون = سرخرگ بزرگ < سرخرگ کوچک
مقاومت در برابر خون = سرخرگ کوچک < سرخرگ بزرگ
تأثیر در ایجاد نبض = سرخرگ بزرگ < سرخرگ کوچک



۱۰- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) لایه (۴) با ایجاد چین‌خوردگی‌های متعدد، دریچه‌های قلبی را می‌سازد.
- ۲) لایه (۲) تنها از یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک تشکیل شده است.
- ۳) لایه (۳) توسط یکی از بافت‌های سازنده خود، در استحکام دریچه‌ها نقش دارد.
- ۴) لایه (۱) دارای یاخته‌هایی است که با مایع مؤثر در حرکت روان قلب در تماس هستند.





نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده «ساختار بافتی قلب» است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از:
۱ - پیراشامه، ۲ - برون‌شامه، ۳ - ماهیچه قلب و ۴ - درون‌شامه

بررسی سریع:

۱ درون‌شامه با ایجاد چین‌خوردگی‌های متعدد، دریچه‌های قلبی را می‌سازد.

۲ برون‌شامه، از بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است.

۳ بافت پیوندی متراکم موجود در لایه میانی قلب، باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

۴ گروهی از یاخته‌های برون‌شامه و پیراشامه با مایع مؤثر در حرکت روان قلب در تماس هستند.

پاسخ تشریحی:

قلب اندامی ماهیچه‌ای است و دیواره آن سه لایه دارد. بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب برون‌شامه است. این لایه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. برون‌شامه و پیراشامه از بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده‌اند. همان‌طور که می‌دانید فضای بین یاخته‌ای در بافت پیوندی، زیاد می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ داخلی‌ترین لایه قلب، درون‌شامه است که شامل یک لایه نازک بافت پوششی می‌باشد که زیر آن، بافت پیوندی وجود دارد. این بافت درون‌شامه را به لایه میانی یا ماهیچه‌ای قلب می‌چسباند. درون‌شامه با ایجاد چین‌خوردگی‌های متعدد، دریچه‌های قلبی را می‌سازد.

۲ لایه میانی ضخیم‌ترین لایه قلب است که ماهیچه قلب نیز نامیده می‌شود. این لایه بیشتر از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها، بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

۴ بین برون‌شامه و پیراشامه فضایی وجود دارد که با مایع پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می‌کند. گروهی از یاخته‌های برون‌شامه و پیراشامه با این مایع در تماس هستند.

تعبیر

- بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب = برون‌شامه
- بیشتر یاخته‌های لایه میانی = ماهیچه قلبی
- لایه فاقد نقش در ایجاد دریچه قلب = برون‌شامه
- لایه‌ای از قلب که ضخیم‌ترین لایه است = لایه ماهیچه‌ای
- لایه‌های دارای تماس با نوعی مایع = درون‌شامه و برون‌شامه
- لایه‌های متصل به ضخیم‌ترین لایه = برون‌شامه و درون‌شامه
- لایه‌های قطورتر از لایه درونی = ماهیچه‌ای (میانی) و برون‌شامه
- هر لایه‌ای که فاصله کمتری با استخوان دنده‌ها دارد = برون‌شامه
- بافت‌های موجود در لایه میانی قلب = ماهیچه قلبی + پیوندی متراکم
- هر لایه از قلب که حاوی گره بزرگتر شبکه هادی است = لایه ماهیچه‌ای
- هر لایه‌ای که در سطح داخلی‌تری نسبت به سایر لایه‌ها قرار دارد = درون‌شامه



- ۱۱- مطابق مطلب کتاب درسی، در رابطه با عوامل کمکی جریان خون سیاهرگ‌ها، کدام مورد درست است؟
- ۱) سیاهرگ‌های دست، دریچه‌هایی برای یک‌طرفه کردن جریان خون به سمت بالا دارند.
 - ۲) استراحت ماهیچه‌های شکم و میان‌بند به‌عنوان تلمبه ماهیچه اسکلتی عمل می‌کند.
 - ۳) فشار مکشی قفسه سینه موجب افزایش فشار در سیاهرگ‌های نزدیک قلب می‌شود.
 - ۴) باقی‌مانده فشارخون سرخرگی موجب ادامه یافتن جریان خون سیاهرگ‌ها می‌شود.

متوسط - حفظی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

تلمبه ماهیچه اسکلتی، دریچه‌های لانه‌کبوتری و فشار مکشی قفسه سینه از عوامل کمکی جریان خون سیاهرگ‌ها اند.

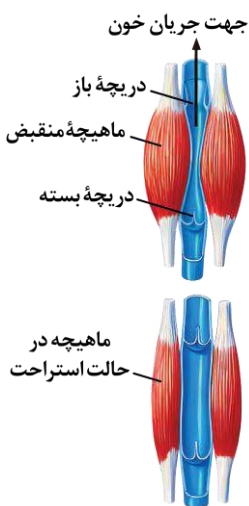
بررسی سریع:

۱	سیاهرگ‌های دست دریچه‌های لانه‌کبوتری دارند.
۲	انقباض ماهیچه‌های شکم و میان‌بند به‌عنوان تلمبه ماهیچه اسکلتی عمل می‌کند.
۳	فشار مکشی قفسه سینه موجب برداشتن فشار از سیاهرگ‌های نزدیک قلب می‌شود.
۴	باقی‌مانده فشارخون سرخرگی عامل کمکی نیست.

پاسخ تشریحی:

در سیاهرگ‌های دست و پا، دریچه‌های لانه‌کبوتری جریان خون را یک‌طرفه و به سمت بالا هدایت می‌کنند. در هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاهرگ مجاور آن، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌های پایینی بسته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) مطابق متن کتاب درسی انقباض این ماهیچه‌ها به‌عنوان تلمبه ماهیچه اسکلتی عمل می‌کند: «حرکت خون در سیاهرگ‌ها به‌ویژه در اندام‌های پایینی تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان‌بند، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می‌شود.»

۳) هنگام دم، مکشی در قفسه سینه به وجود می‌آید که قفسه سینه باز می‌شود. در این حالت فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد. پس در این حالت فشار سیاهرگ‌های نزدیک قلب کم می‌شود نه زیاد.

۴) مطابق متن کتاب درسی، باقی‌مانده فشارخون سرخرگی عامل اصلی جریان خون در سیاهرگ‌ها است و از عوامل کمکی نیست. باقیمانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود اما به علت کاهش شدید فشارخون و جهت حرکت خون در سیاهرگ‌ها که در بیشتر آن‌ها به سمت بالا است لازم است عواملی به جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک کند.



۱۲- با در نظر گرفتن چرخه قلبی در مرد سالم و بالغ، در کدام مورد دو اتفاق ذکر شده همزمان رخ نمی‌دهند؟

- ۱) شنیده شدن صدای تاک قلب و شکل‌گیری طولیل‌ترین موج نوار قلب
- ۲) افزایش فشار در سرخرگ آئورت و کاهش حجم خون بطن راست
- ۳) تشکیل موج P نوار قلب و کاهش حجم خون بطن چپ
- ۴) باز شدن دریچه آئورتی و تشکیل موج QRS

سخت - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

• طولیل‌ترین موج نوار قلب = موج T

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

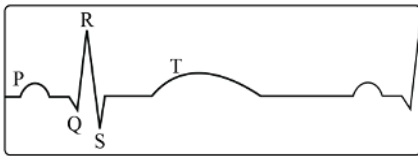




بررسی سریع:

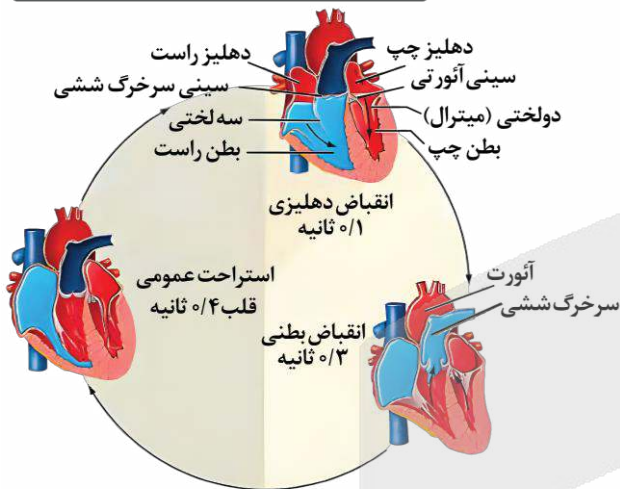
۱	موج T و صدای دوم قلب همزمان هستند.
۲	با انقباض بطن و خروج خون از آن، فشار در آئورت بالا می‌رود.
۳	موج P همراه با افزایش حجم خون بطن‌ها است.
۴	بازشدن دریچه آئورتی همراه با موج QRS است.

پاسخ تشریحی:



موج P مربوط به تحریک شدن دهلیزها است، در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها حجم خون بطن‌ها افزایش می‌یابد. تقریباً قلۀ موج P مرز بین استراحت عمومی و انقباض دهلیزها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ صدای دوم قلب در پایان موج T شنیده می‌شود، بسته شدن دریچه‌های سینی عامل ایجاد این صدا هستند و این دریچه‌ها در پایان انقباض بطن‌ها و همزمان با شروع استراحت بطن‌ها یعنی آخرین بخش موج T بسته می‌شوند.

۲ وقتی بطن چپ منقبض می‌شود خون آن به سرخرگ آئورت پمپ می‌شود و فشار را در این سرخرگ افزایش می‌دهد؛ بنابراین افزایش فشار در سرخرگ آئورت و کاهش حجم خون بطن راست و چپ همزمان است.

۴ همزمان با موج QRS انقباض بطن‌ها موجب بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی و باز شدن دریچه آئورتی می‌شود تا خون به دهلیزها برنگردد و به سرخرگ‌ها وارد شود.

بررسی موضوعی؛ صداها و دریچه‌های قلبی

زمان و علت شنیدن صداها: قلب:

صدای اول (پوم، قوی، گنگ و طولانی‌تر): با شروع انقباض بطن و به علت بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی شنیده می‌شود.

صدای دوم (تاکه واضح و کوتاه‌تر): با شروع استراحت بطن و به علت بسته شدن دریچه‌های سینی ششی و آئورتی شنیده می‌شود.

طبق کتاب درسی:

مرحله اول چرخه قلبی، استراحت عمومی

مرحله دوم چرخه قلبی، انقباض دهلیز

مرحله سوم چرخه قلبی، انقباض بطن

زمان و وضعیت دریچه‌ها در چرخه قلبی:

دریچه‌های دهلیزی - بطنی:

در ابتدای مرحله اول (استراحت عمومی) باز می‌شوند.

در مرحله دوم (انقباض دهلیزی) باز هستند.

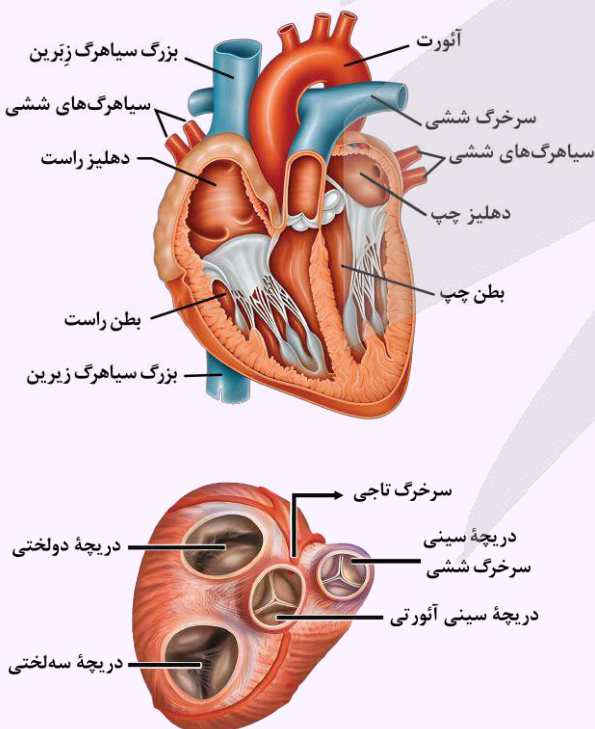
در ابتدای مرحله سوم (انقباض بطنی) بسته می‌شوند. (صدای اول)

دریچه‌های سینی:

در ابتدای مرحله اول (استراحت عمومی) بسته می‌شوند. (صدای دوم)

در مرحله دوم (انقباض دهلیزی) بسته هستند.

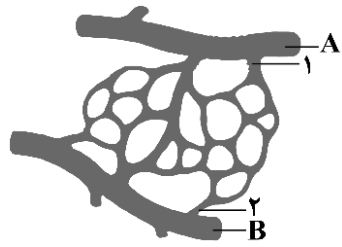
در ابتدای مرحله سوم (انقباض بطنی) باز می‌شوند.





۱۳- با توجه به بخش‌های مشخص شده که مربوط به گروهی از رگ‌های ناحیه گردن هستند، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«اگر بخش دارای بنداره مویرگی باشد،»



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

رگ مجاور با بخش حاوی بنداره مویرگی، سرخرگ کوچک است و بخش دیگر سیاهرگ کوچک؛ بنابراین در موارد الف و د، A سرخرگ کوچک است و B سیاهرگ کوچک. در موارد ب و ج، A سیاهرگ کوچک است و B سرخرگ کوچک.

بررسی سریع:

الف سیاهرگ‌های دارای دریچه‌های لانه‌کبوتری در نواحی دست و پا قرار گرفته‌اند.

ب با توجه به مقاومت زیاد سرخرگ‌های کوچک در برابر تغییر قطر، نبض در این سرخرگ‌ها به سختی حس می‌شود.

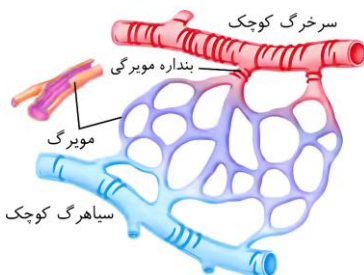
ج سرخرگ کوچک با ورود خون تغییر قطر زیادی نمی‌دهد نه اینکه اصلاً تغییر قطر ندهد.

د به‌طور کلی در لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، نادرست هستند.

بررسی همه موارد:



بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه‌های لانه‌کبوتری دارند اما توجه داشته باشید سیاهرگ‌های دارای دریچه‌های لانه‌کبوتری در نواحی دست و پا قرار گرفته‌اند در حالی که سؤال در رابطه رگ‌های ناحیه گردن مطرح شده است.

به دنبال هر انقباض بطن، تغییر حجم سرخرگ به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود. توجه داشته باشید با توجه به مقاومت زیاد سرخرگ‌های کوچک در برابر تغییر قطر، نبض در این سرخرگ‌ها به سختی حس می‌شود و این سرخرگ‌ها نبض محسوس ندارند.

در سرخرگ‌های کوچک، میزان رشته‌های کشسان کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر رگ تغییر زیادی نکند نه اینکه بدون تغییر باقی بماند.

به‌طور کلی در لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد و این مورد در هر دو رگ برقرار است.

مقایسه سرخرگ‌های کوچک‌تر با بزرگ‌تر

سرخرگ‌های کوچک‌تر نسبت به بزرگ‌ترها دارای ماهیچه بیشتر اما رشته‌های الاستیک کمتر هستند و قطر آن‌ها کوچک‌تر است. سرخرگ‌های کوچک‌تر و بزرگ‌تر از لحاظ کلیت بافت‌شناسی مشابه هستند. سرخرگ‌های بزرگ‌تر توان باز و بسته شدن بیشتری دارند.

با گشادشدن سرخرگ‌ها: افزایش میزان جریان خون سرخرگ + کاهش فشارخون آن

نکته:

۱- بافت پیوندی لایه خارجی از جنس پیوندی سست است.

۲- بافت پوششی سنگفرشی در همه رگ‌ها از نوع تک‌لایه است.

۳- هر چه سرخرگ کوچک‌تر باشد، در لایه میانی نسبت ماهیچه صاف بیشتر از بافت پیوندی است و بالعکس.

۴- در لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، هم ماهیچه صاف و هم بافت پیوندی دارای رشته‌های کشسان دیده می‌شود.

۵- هم در لایه میانی سرخرگ و هم در لایه میانی سیاهرگ، رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد ولی ضخامت لایه میانی سرخرگ بیشتر است.



- ۱۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، با ایجاد یک برش عرضی و مورب از قاعده قلب یک فرد سالم، یکی از دریچه‌های قلبی در بین سایر دریچه‌ها مشاهده می‌شود. کدام مورد، مشخصه این دریچه را بیان می‌کند؟
- (۱) نسبت به سایر دریچه‌ها از ابعاد کوچک‌تری برخوردار است.
 - (۲) رشته‌های متصل به آن به برخی برجستگی‌های دیواره بطن متصل هستند.
 - (۳) همزمان با بسته شدن آن، صدای گنگ و طولانی‌تری از قلب شنیده می‌شود.
 - (۴) سه قطعه غیرهم‌اندازه آن توسط یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک ساخته شده‌اند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

مطابق شکل، در برش عرضی قلب انسان، دریچه سینی آئورتی در میان سایر دریچه‌ها قرار دارد.

تعبیر

- صدای گنگ و طولانی‌تر قلب = صدای اول
- یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک = بافت پوششی

بررسی سریع:

- | | |
|---|--------------------------------------------------------|
| ۱ | دریچه سینی ششی از سایر دریچه‌ها کوچک‌تر است. |
| ۲ | دریچه‌های سینی به طناب‌های ارتجاعی اتصال ندارند. |
| ۳ | بسته شدن دریچه‌های سینی سبب ایجاد صدای دوم قلب می‌شود. |
| ۴ | دریچه‌های سینی از سه قطعه غیر هم‌اندازه ساخته شده‌اند. |

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، دریچه سینی آئورتی از سه قطعه غیر هم‌اندازه ساخته شده است. دریچه‌ها از بافت پوششی تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دریچه سینی ششی از سایر دریچه‌ها کوچک‌تر است نه دریچه سینی آئورتی!
- ۲ مطابق شکل، دریچه‌های سینی به طناب‌های ارتجاعی اتصال ندارند.

نکته:

دریچه‌های دهلیزی - بطنی از طریق طناب‌های ارتجاعی به برجستگی‌های دیواره بطن‌ها اتصال دارند.

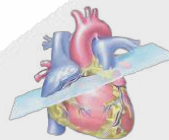
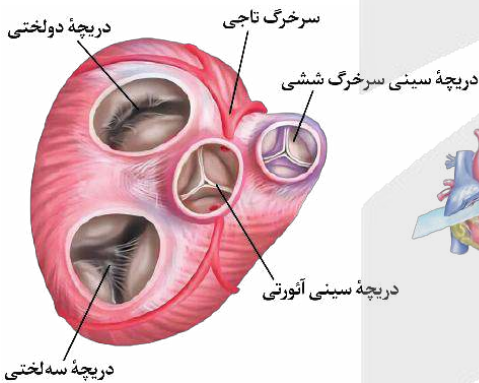
- ۳ بسته شدن دریچه‌های سینی سبب شنیده شدن صدای دوم قلب می‌شود نه صدای اول!

نکته

ترتیب دریچه‌های قلب، از بالا به پایین - از کوچک به بزرگ - از جلو به عقب به صورت زیر است: (از راست به چپ)
سینی سرخرگ ششی، سینی آئورتی، دولختی و سه لختی

تعبیر مربوط به دریچه‌های قلبی

- بزرگ‌ترین دریچه قلبی = سه لختی
- عقبی‌ترین دریچه قلبی = دریچه سه لختی
- پایینی‌ترین دریچه قلبی = دریچه سه لختی
- بالاترین دریچه قلبی = دریچه سینی سرخرگ ششی





- دریچه قلبی دارای کمترین قطعات = دریچه دولختی
- جلویی‌ترین دریچه قلبی = دریچه سینی سرخرگ ششی
- سرخرگ تاجی دارای انشعابات کمتر = سرخرگ تاجی راست
- دریچه‌های ایجادکننده صدای قوی قلب = دولختی و سه‌لختی
- نوعی دریچه که دارای بزرگ‌ترین قطعه آویخته می‌باشد = دریچه دولختی
- نوعی دریچه که از قطعات آویخته بیشتری تشکیل شده است = دریچه سه‌لختی
- نوعی دریچه که در زیر ورودی سرخرگ‌های تاجی قرار دارد = دریچه سینی آئورتی



۱۵- در ارتباط با همه رگ‌هایی با قطر برابر که سه لایه در دیواره خود دارند و در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار گرفته‌اند، کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) حاوی دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده جریان خون در طول خود هستند.
- (۲) با بازگشت به حالت اولیه خود، پیوستگی جریان خون در بدن را حفظ می‌کنند.
- (۳) یاخته‌های پوششی دیواره آن شرایط لازم برای تبادل مواد با بافت‌ها را فراهم می‌کنند.
- (۴) نیروی ایجادشده توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در حرکت رو به جلوی خون در آن نقش دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها دارای سه لایه در دیواره خود هستند. بیشتر سرخرگ‌ها در قسمت‌های عمقی بدن و بیشتر سیاهرگ‌ها در قسمت‌های سطحی بدن مشاهده می‌شوند پس می‌توان نتیجه گرفت که امکان مشاهده هر دو نوع رگ در بخش‌های عمقی بدن وجود دارد.

تعبیر

- دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده جریان خون = دریچه‌های لانه‌کبوتری

بررسی سریع:

- | | |
|---|------------------------------------------------------------------|
| ۱ | فقط سیاهرگ‌ها می‌توانند حاوی دریچه لانه‌کبوتری باشند. |
| ۲ | سرخرگ‌ها سبب حفظ پیوستگی جریان خون می‌شوند. |
| ۳ | تبادل مواد در مویرگ‌ها انجام می‌شود. |
| ۴ | نیروی انقباضی قلب در جریان خون در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها نقش دارد. |

پاسخ تشریحی:

انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به هنگام انقباض بطن‌ها، سبب حرکت خون در سرخرگ‌ها می‌شود. همچنین باید توجه داشتید که باقی‌مانده فشار سرخرگی در هدایت رو به جلوی جریان خون در سیاهرگ‌ها نقش دارد. پس می‌توان گفت نیروی انقباضی قلب در حرکت خون در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها نقش ایفا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

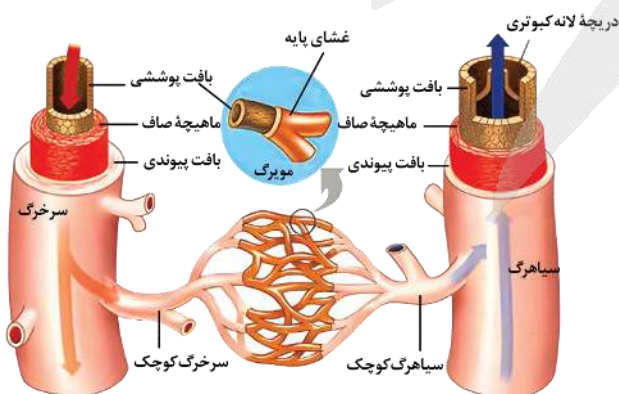
- ۱ فقط سیاهرگ‌ها می‌توانند حاوی دریچه لانه‌کبوتری باشند.

نکته:

سیاهرگ‌های موجود در دست و پا حاوی دریچه‌های لانه‌کبوتری هستند.

- ۲ سرخرگ‌ها سبب حفظ پیوستگی جریان خون می‌شوند.

- ۳ تبادل مواد با بافت‌ها فقط در مویرگ‌ها انجام می‌شود.





ویژگی	سرخرگ	سیاهرگ	مویرگ
تتها یک لایه دارد.			✓
دارای غشای پایه	✓	✓	✓
غشای پایه آن، به یاخته‌های بافتی به غیر از بافت پوششی نیز اتصال دارد.	✓	✓	
فشار پیشینه و کمینه در آن قابل اندازه‌گیری است.	✓		
خون را از نوعی شبکه مویرگی می‌تواند دور کند.	✓ (وابران)	✓	
خون را به نوعی شبکه مویرگی می‌تواند وارد کند.	✓	✓ (باب)	
بیشتر حجم خون را درون خود جای داده است.		✓	
در طول خود دارای دریچه‌های لانه کبوتری است.		✓ (دست و پا)	
در ابتدای خود بنداره دارد.			✓ بعضی از آنها



- ۱۶- کدام گزینه، مشخصه یاخته‌هایی از شبکه هادی قلب را بیان می‌کند که نسبت به سایرین سرعت هدایت پیام الکتریکی کمتری دارند؟
- ۱) حاوی دسته‌ای از تارهای هدایت‌کننده پیام به نوک قلب است.
 - ۲) در نزدیکی بافت پیوندی عایق میان دهلیز و بطن قابل مشاهده است.
 - ۳) از ایجاد فاصله زمانی میان انقباض دهلیز چپ با دهلیز راست ممانعت می‌کند.
 - ۴) در سطح زیرین منفذ یکی از سیاهرگ‌های بزرگ وارد شده به قلب مشاهده می‌شود.

سخت - مفهومی - ۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می‌شود تا دهلیزها و بطن‌ها همزمان با یکدیگر منقبض نشوند اما بخش‌های دیگر شبکه هادی با سرعت بالاتری منجر به ایجاد و هدایت پیام‌های الکتریکی در میان یاخته‌های قلبی می‌شوند. پس می‌توان گفت سرعت هدایت پیام الکتریکی در گره دوم نسبت به سایر بخش‌های شبکه هادی کمتر است.

تعبیر

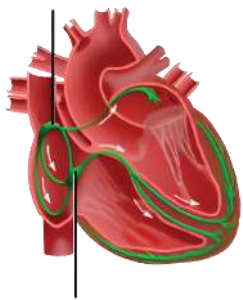
سیاهرگ‌های بزرگ وارد شده به قلب = بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین

پرسشی سریع:

۱	این گزینه بیانگر ویژگی دسته تارهای موجود در بطن است.
۲	گره دوم در نزدیکی بافت پیوندی عایق میان دهلیز و بطن قرار دارد.
۳	دسته تار وارد شده به دهلیز چپ از ایجاد فاصله زمانی میان انقباض دهلیز چپ با دهلیز راست ممانعت می‌کند.
۴	گره اول در سطح زیرین منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

گره سینوسی دهلیزی



گره دهلیزی بطنی

مطابق شکل، گره دوم در حد فاصل میان دهلیز و بطن راست حضور دارد پس می‌توان گفت که در نزدیکی بافت پیوندی عایق میان دهلیز و بطن راست قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دسته تار خارج شده از گره دوم، در دیواره بین دو بطن منشعب شده و سبب هدایت پیام به یاخته‌های نوک قلب می‌شوند.
- ۲) دسته تار وارد شده به دهلیز چپ از ایجاد فاصله زمانی میان انقباض دهلیز چپ با دهلیز راست ممانعت می‌کند نه گره دوم!
- ۴) گره اول در سطح زیرین منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد نه گره دوم!



نکته:

گره دوم در عقب دریچه سه لختی و در بالای منفذ ورودی بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد.

مهم‌ترین نکات مربوط به شبکه هادی قلب

انشعابات شبکه هادی در دیواره بطن چپ که ضخیم‌تر است، نسبت به بطن راست، طول بیشتری دارند. دسته تار بعد از گره دهلیزی بطنی، بلافاصله منشعب نمی‌شود و کمی در دیواره بین دو بطن، نفوذ می‌کند. اولین انشعاب تارهای ماهیچه‌ای خروجی از گره دوم در دیواره بین دو بطن ایجاد می‌شود (نه در نوک قلب). دسته تار خارج شده از گره سینوسی - دهلیزی (وارد شده به دهلیز چپ)، در انتهای خود بیشتر منشعب می‌شود. جهت انتشار پیام عمدتاً به سمت چپ است (به جز هنگامی که پیام از نوک قلب به بطن راست منتشر می‌شود). یاخته‌های شبکه هادی قلب، جزء یاخته‌های ماهیچه قلبی محسوب می‌شوند و ویژگی‌های این یاخته‌ها را دارند. در بخش بالایی دیواره بین دو بطن، دسته تار شبکه هادی به دو قسمت چپ و راست تقسیم می‌شود. از گره دوم یک دسته تار خارج می‌شود که وارد دیواره بین دو بطن می‌شود و سپس به دو شاخه منشعب می‌گردد. شبکه هادی شامل دو گره و تعدادی رشته است که در بین سایر یاخته‌های ماهیچه قلبی پراکنده هستند و با آن‌ها ارتباط دارند. بعضی (●● نه همه) یاخته‌های ماهیچه قلب، ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است.

••• آزمون •••

۱۷- کدام مورد در رابطه با اجزای دستگاه لنفی نادرست است؟

- ۱) لنف طحال و آپاندیس به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.
- ۲) لنف پاها و نیمه چپ بدن به مجرای لنفی بزرگ‌تر می‌ریزد.
- ۳) مجرای لنفی بزرگ در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شود.
- ۴) تراکم گره‌های لنفی در نزدیکی دو سر استخوان ران از تنه آن بیشتر است.

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

● مجرای لنفی بزرگ‌تر = مجرای لنفی چپ

بررسی سریع:

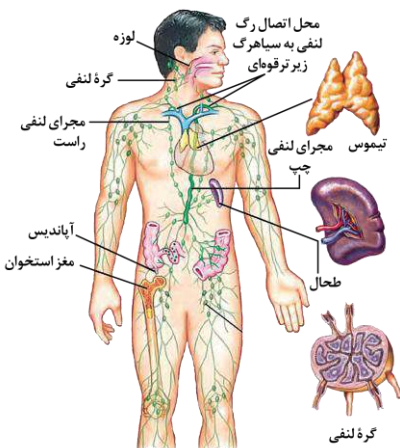
- | | |
|---|----------------------------------------------------------|
| ۱ | مجرای لنفی چپ، لنف طحال و آپاندیس را می‌گیرد. |
| ۲ | لنف هر دو پا و نیمه چپ بدن به مجرای لنفی چپ می‌ریزد. |
| ۳ | مجرای لنفی به سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای تخلیه می‌شوند. |
| ۴ | در نزدیکی کشاله ران و زانو تراکم گره‌های لنفی بیشتر است. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، مجرای لنفی هر طرف به سیاهرگ زیرترقوه‌ای همان سمت می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ و ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، لنف آپاندیس، طحال، پاها، دست چپ و نیمه چپ گردن و سینه و اجزای شکم به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.
- ۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در نزدیکی کشاله ران و زانو یعنی محل دو سر استخوان ران، تراکم گره‌های لنفی بیشتر است.





نکته

- ۱- در اندام‌های لنفی و گره‌های لنفی، لنفوسیت‌ها تولید می‌شوند.
- ۲- مجرای لنفی چپ، طول بیشتری نسبت به مجرای لنفی راست دارد.
- ۳- همهٔ رگ‌های لنفی متصل به گرهٔ لنفی، دارای دریچهٔ یک‌طرفه هستند.
- ۴- لوزه‌ها اندام‌های لنفی‌ای هستند که در بخش ابتدایی لولهٔ گوارش و در مجاورت با حلق قرار دارند.
- ۵- چربی‌ها در روده باریک جذب می‌شوند و وارد مویرگ لنفی با انتهای بسته موجود در پرز می‌شوند.
- ۶- مجرای لنفی راست که نسبت به مجرای لنفی چپ، از طحال دورتر است، به گره‌های لنفی بیشتری اتصال دارد.
- ۷- مجرای لنفی چپ از پشت سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ عبور می‌کند، سپس قوس می‌خورد و از بالای سیاهرگ به آن تخلیه می‌شود.
- ۸- با افزایش نشت مواد از مویرگ، کار دستگاه لنفی هم بیشتر می‌شود تا بتواند مقدار بیشتری از مواد نشت کرده را به خون باز گرداند.

تعبیر

- بالاترین اندام لنفی منفرد بدن = تیموس
- نزدیک‌ترین اندام لنفی منفرد به معده = طحال
- اندام واجد تماس با بالاترین اندام لنفی منفرد بدن = قلب
- نوعی رگ که وظیفهٔ انتقال چربی‌های جذب‌شده از رودهٔ باریک به خون را دارد = رگ لنفی
- رگ تحویل‌دهندهٔ خون حاوی محتویات مجرای لنفی راست و چپ به قلب = بزرگ‌سیاهرگ زیرین
- هر یک از اجزای تشکیل‌دهندهٔ دستگاه لنفی = لنف + رگ‌های لنفی + مجاری لنفی + گره‌های لنفی + اندام‌های لنفی
- هر عامل تشکیل‌دهندهٔ لنف = مواد متفاوت (آب و مواد محلول در لنف مانند چربی‌های جذب‌شده، پادتن‌ها و ...) + گویچه‌های سفید
- هر اندام لنفی = لوزه‌ها + تیموس + طحال + آپاندیس + مغز استخوان‌ها (حواست باشه گره‌های لنفی رو جزء اندام‌های لنفی حساب نمی‌کنن!)

ایز

۱۸- مطابق با مطلب کتاب درسی، در ارتباط با ضخیم‌ترین لایهٔ قلب انسان، کدام مورد درست است؟

- ۱) برخلاف نازک‌ترین لایهٔ قلب، در استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد.
- ۲) همانند درونی‌ترین لایهٔ قلب، در تماس مستقیم با نوعی مایع پروتئین‌دار قرار ندارد.
- ۳) برخلاف بیرونی‌ترین لایهٔ قلب، بافت پیوندی متراکم و یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی دارد.
- ۴) همانند درونی‌ترین لایهٔ قلب، بیشتر از یاخته‌های مخطط دارای صفحات بینابینی تشکیل شده است.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمهٔ صورت سؤال

لایهٔ میانی قلب یا لایهٔ ماهیچه‌ای قلب، ضخیم‌ترین لایه است.

تعبیر

- نازک‌ترین لایهٔ قلب = درون‌شامه
- بیرونی‌ترین لایهٔ قلب = برون‌شامه
- درونی‌ترین لایهٔ قلب = درون‌شامه

پرسشی سریع:

- | | |
|---|--------------------------------------------------------------------|
| ۱ | لایهٔ ماهیچه‌ای در استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد. |
| ۲ | درون‌شامه در تماس با خون است. |
| ۳ | برون‌شامه دارای بافت پیوندی متراکم و یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی است. |
| ۴ | فقط ماهیچهٔ قلب، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دارد. |



پاسخ تشریحی:

لایه ماهیچه‌ای بیشتر از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها، بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود. لایه درونی در ساخت دریچه‌ها شرکت می‌کند نه در استحکام آن‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

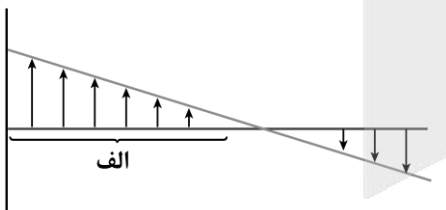
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، درون شامه برخلاف لایه میانی به‌طور مستقیم با خون که نوعی مایع پروتئین‌دار است در تماس است.
- ۳) بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب برون‌شامه است. این لایه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. برون‌شامه و پیراشامه از بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده‌اند.
- ۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی مخطط بوده و از طریق صفحات بینابینی با یکدیگر ارتباط دارند، دقت کنید که این یاخته‌ها فقط در لایه میانی یافت می‌شوند.

کلاس درس: مقایسه بخش‌های مختلف دیواره قلب

مورد مقایسه	پیراشامه	فضای آبشامه‌ای	برون‌شامه	لایه ماهیچه‌ای	درون‌شامه
بافت پیوندی	متراکم ✓		متراکم ✓	متراکم ✓	✓
بافت پوششی سنگ‌فرشی	✓		✓	X	✓
ماده زمینه‌ای	✓		✓	✓	✓
غشای پایه	✓	پرشده از مایع آبشامه‌ای که به حفاظت و حرکت روان قلب کمک می‌کند.	✓	یاخته‌های ماهیچه‌ای غشای پایه ندارند!	✓
ضخامت	قطورتر از برون‌شامه		قطورتر از درون‌شامه	قطورترین	نازک‌ترین
تماس مستقیم با خون	X		X	X	✓
شبکه مویرگی	✓		✓	✓	X
یاخته عصبی	✓		✓	✓	X



۱۹- با افزایش ویژگی مطرح شده در کدام مورد، میزان بخش «الف» نیز افزایش می‌یابد؟



- افزایش فعالیت‌های ورزشی
- مصرف کم نمک و مصرف زیاد آب
- کاهش فشارخون درون سیاهرگ‌ها
- کمبود پروتئین‌های خون مثل هموگلوبین

آسان - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

نام‌گذاری شکل سؤال

بخش «الف» نشان‌دهنده جریان رو به خارج مواد است.

بررسی سریع:

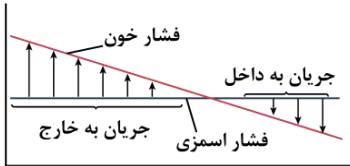
۱	فعالیت ورزشی موجب افزایش جریان رو به خارج مواد می‌شود.
۲	مصرف کم آب و مصرف زیاد نمک موجب افزایش جریان رو به خارج مواد می‌شود.
۳	افزایش فشارخون سیاهرگ‌ها موجب افزایش جریان رو به خارج مواد می‌شود.
۴	هموگلوبین تأثیری بر فشار اسمزی خون ندارد.



پاسخ تشریحی:

فعالیت ورزشی موجب افزایش میزان فشارخون و در نتیجه خروج بیشتر مواد از مویرگ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲- مصرف کم آب و مصرف زیاد نمک با افزایش میزان فشارخون موجب افزایش جریان رو به خارج مواد می‌شود.

۳- افزایش فشارخون سیاهرگ‌ها موجب افزایش جریان رو به خارج مواد می‌شود.

۴- کمبود پروتئین‌های محلول در خون از جمله آلبومین منجر به کاهش فشار اسمزی و افزایش جریان رو به خارج مواد می‌شود. هموگلوبین توسط غشای گویچه قرمز محصور است و تأثیری بر فشار اسمزی خون ندارد.

نکته:

۱- مصرف کم مایعات همانند مصرف زیاد نمک از دلایل خیز است.

۲- پروتئین‌ها از جمله مولکول‌های درشت موجود در خوناب هستند که به‌طور معمول از مویرگ خونی خارج نمی‌شوند.

۳- در شبکه مویرگی شش انسان همانند آبشش ماهی، خون تیره وارد شبکه مویرگی شده و خون روشن از آن خارج می‌شود.

۴- در شبکه مویرگی کبدی و شبکه مویرگی گلوامرول، کیفیت خون ورودی و خروجی از شبکه مویرگی از نظر گازهای تنفسی نسبتاً مشابه است.

۵- هموگلوبین در ایجاد فشار اسمزی نقش مهمی ندارد، چون بیشتر هموگلوبین درون گلبول قرمز محصور است و درون پلاسمای خون قرار ندارد.

۶- ممکن است یک پروتئین از منافذ و شکاف‌های بین یاخته‌های مویرگ منفذدار عبور کند اما با غشای پایه برخورد کند و جلوی عبور آن گرفته شود.

۷- اگر چه فشار اسمزی در طول مویرگ ثابت است، اما عاملی که باعث ورود یا خروج مواد از مویرگ می‌شود، اختلاف فشار اسمزی با فشارخون است. فشارخون از ابتدا تا انتهای مویرگ در حال تغییر است.



۲۰- اگر حجم خون در بطن چپ در هنگام شنیده شدن صدای اول قلبی، ۱۲۰ میلی لیتر و در هنگام شنیده شدن صدای دوم قلبی ۵۰ میلی لیتر باشد و هر چرخه قلبی به‌طور میانگین حدود ۸/۰ ثانیه طول بکشد، برون ده قلبی چند میلی لیتر خواهد بود؟

۵۲۵۰ (۱) ۱۰۵۰۰ (۲) ۴۸۰۰ (۳) ۳۷۵۰ (۴)

آسان - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای نامیده می‌شود. اگر این مقدار را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنیم، برون ده قلبی به دست می‌آید. برون ده قلبی متناسب با سطح فعالیت بدن تغییر می‌کند. صدای اول و دوم قلب به ترتیب در ابتدا و انتهای انقباض بطن شنیده می‌شوند. حجم خون خروجی از بطن برابر با تفاوت حجم خون در ابتدا و انتهای آن است.

$$۱۲۰ - ۵۰ = ۷۰$$

تعداد ضربان قلب نیز برابر با $۷۵ = \frac{۶۰}{۸}$ است؛ بنابراین برون ده قلب برابر با $۷۰ \times ۷۵ = ۵۲۵۰$ است.



۲۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره یک فرد (A) با فشارخون ۱۲۰ روی ۸۰، فردی دیگر (B) با فشارخون ۱۲۰ روی ۵۰ و فردی دیگر (C) با فشارخون ۱۵۰ روی ۸۰، محتمل است؟

- (۱) در فرد C اعصاب دستگاه عصبی خودمختار، نقش قابل توجهی در آغاز تحریکات گره ضربان ساز دارند.
- (۲) در فرد B نسبت به A، میزان رشته‌های کشسان موجود در لایه میانی سرخرگ‌ها، بیشتر است.
- (۳) در فرد A به‌طور حتم فشارخون و عملکرد دستگاه گردش خون طبیعی است.
- (۴) در فرد C نسبت به A، سیاهرگ تاجی محتوای اسیدی تری دارد.



بررسی سریع:

الف محل دوشاخه شدن دسته تار اصلی شبکه هادی، در ابتدای دیواره بین بطنی است.

ب خود یاخته‌های ماهیچه قلبی نیز می‌توانند پیام انقباض را در خود هدایت کنند و شبکه هادی حکم تسریع‌کننده این فرایند را دارد.

ج جهت انتشار پیام انقباض در دهلیز و بطن عکس یکدیگر است.

د تنها یک دسته تار کوچک در دیواره پشتی دهلیز چپ حضور دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:



دیواره بین بطنی محل دوشاخه شدن دسته تار اصلی شبکه هادی است. این دو شاخه شدن پیش از محل نوک قلب صورت می‌گیرد.

یاخته‌های ماهیچه قلبی هرکدام به تنهایی می‌توانند از طریق صفحات بینابینی خود پیام انقباض را به سرعت به یکدیگر منتقل کنند. فرایند انتشار پیام انقباض توسط شبکه هادی قلب، سریع‌تر از هدایت یاخته به یاخته انجام شده و باعث می‌شود که قلب به صورت یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند.



جهت انقباض دهلیزها از بالا به سمت پایین و جهت انقباض بطن‌ها از سمت پایین به سمت بالا است.



یک دسته تار از گره سینوسی دهلیزی مستقیماً به سمت دهلیز چپ می‌رود تا انقباض دهلیزها به صورت هماهنگ انجام شود. میزان حضور شبکه هادی در دهلیز چپ نسبت به سایر حفرات قلب کم‌تر است.

نکته:

– تنها ماهیچه‌ای که پیام استراحت دارد، ماهیچه قلبی است. ماهیچه‌های اسکلتی و صاف چیزی به عنوان پیام استراحت ندارند.

– فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی (تأخیر) انجام می‌شود؛ بنابراین ابتدا دهلیزها و سپس بطن‌ها منقبض می‌شوند.

– انقباض بطن‌ها از قسمت پایین بطن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد. چون دسته تارهای بین بطنی ابتدا به نوک قلب و سپس به نواحی بالاتر، پیام الکتریکی را می‌رسانند.



۲۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

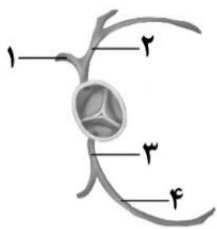
«با بروز تصلب شرایین در رگ شماره، بروز قابل انتظار است.»

(۱) ۲- سگته در دیواره جلویی بین دو بطن

(۲) ۴- از بین رفتن یاخته‌های گره سینوسی دهلیزی

(۳) ۱- اختلال در فرایند انقباض دیواره خارجی هر دو بطن

(۴) ۳- اختلال در فعالیت یاخته‌های ماهیچه بطن راست



سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

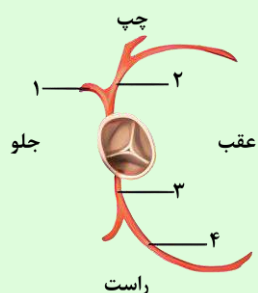
پاسخ: گزینه ۱



تعبیر سؤال:



ابتدا باید جلو و عقب و همچنین چپ و راست را در این شکل مشخص کنیم. به شکل ۴ نگاه کنید؛ از طریق دریچه دولختی و سه‌لختی باید چپ و راست را تشخیص دهیم. مطابق شکل، سرخرگی که در مجاورت دریچه سه‌لختی است (سمت راست) انشعابات کمتر و سرخرگی که در سمت دریچه دولختی (سمت چپ) است انشعابات بیشتری دارد؛ بنابراین در شکل صورت سؤال سرخرگی که انشعابات بیشتری دارد، در سمت چپ است. جلو و عقب را چطور تشخیص دهیم؟ مطابق شکل ۴، دریچه سینی آئورتی سه قطعه دارد که دو سرخرگ تاجی از مجاورت قطعه راست و چپ آن خارج می‌شوند و قطعه‌ای که از این شاخه‌ها دورتر است و انشعابی از مجاورت آن خارج نمی‌شود قطعه عقبی است.

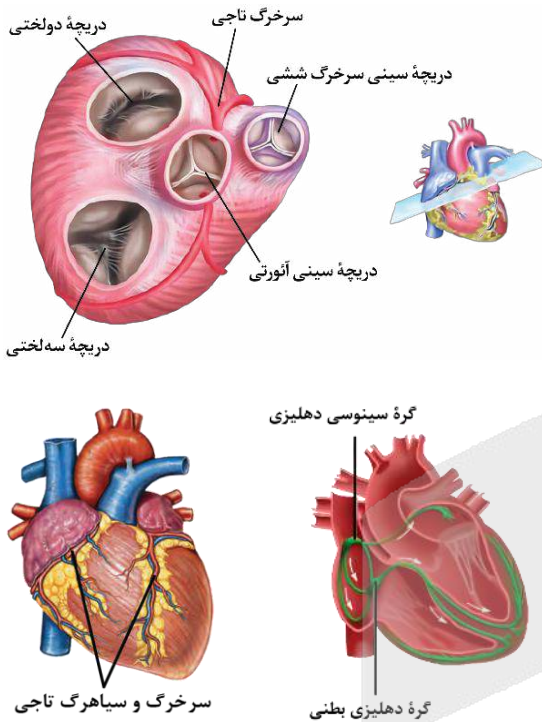




بررسی سریع:

۱	سرخرگ ۲ به سمت عقب می‌رود.
۲	سرخرگ ۴ به عقب‌رفته و در مشروب کردن گره سینوسی - دهلیزی نقش دارد.
۳	سرخرگ ۱ دیواره بین بطنی را خون‌رسانی می‌کند و با اختلال خون‌رسانی دسته‌تارهای دیواره بطن‌ها، حرکات هر دو بطن به مشکل می‌خورد.
۴	سرخرگ کرونری راست در خون‌رسانی سمت راست قلب نقش دارد.

پاسخ تشریحی:



سرخرگ کرونری شماره (۲) به سمت عقب‌رفته و در خون‌رسانی بخش جلویی دیواره بین بطنی نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) سرخرگ کرونری شماره (۴) به سمت بخش پشتی سمت راست قلب رفته و از آنجاکه گره سینوسی - دهلیزی نیز در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد، با انسداد این رگ، خون‌رسانی به گره سینوسی - دهلیزی نیز مختل خواهد شد.
- ۳) سرخرگ کرونری شماره (۱) به سمت جلوی دیواره بین بطنی حرکت کرده و خون‌رسانی به این قسمت را بر عهده دارد. از آنجاکه در دیواره بین بطنی و نوک قلب دسته تارهایی از شبکه هادی که مسئول رساندن پیام انقباض بطنی به بطن‌ها هستند، حضور دارند پس اختلال در ساختار این رگ می‌تواند منجر به عدم خون‌رسانی صحیح به این دسته تارها و نهایتاً بروز اختلال در انقباضات بطنی به‌ویژه در دیواره خارجی بطن‌ها شود.
- ۴) سرخرگ کرونری شماره (۳) نشان‌دهنده تنه اصلی سرخرگ کرونری راست بوده که مسئولیت خون‌رسانی به سمت راست قلب را بر عهده دارد.

حواست باشه که!

- خون تیره لزوماً دارای مواد غذایی کمی نیست؛ مانند خون تیره خروجی از دستگاه گوارش که سیاهرگ باب را تشکیل می‌دهد.
- دقت کنید در همه موارد، کتاب از لفظ ممکن است استفاده می‌کند. چون مثلاً ۱۰٪ انسداد رگ تاجی باعث سکته نمیشه ولی ۹۰٪ انسداد باعث سکته میشه.

انواع اختلالات کرونری

الف) بسته شدن سرخرگ‌ها توسط لخته (ب) سخت شدن دیواره آن‌ها



۲۴ - کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«کمی از شنیده شدن صدای قلب،»

- ۱) پس - اول - حجم خون زیادی به درون سرخرگ‌های کرونری وارد می‌شود
- ۲) پس - دوم - ماهیچه‌های قلبی پایین‌ترین قسمت دیواره قلب منقبض می‌شوند
- ۳) پیش - اول - بر میزان جریان خون درون بزرگ‌ترین سرخرگ بدن افزوده می‌شود
- ۴) پیش - دوم - پیام انقباض از گرهٔ دهلیزی بطنی به دیوارهٔ بین دو دهلیز منتقل می‌شود



بررسی سریع:

۱	با انقباض بطن‌ها، حجم خون زیادی به درون سرخرگ آئورت و درنهایت به سرخرگ‌های کرونری که نخستین انشعابات آن هستند وارد می‌شود.
۲	کمی پس از شنیده شدن صدای دوم قلب، تمام قلب در حال استراحت است.
۳	پیش از شنیده شدن صدای اول قلب هنوز دریچه‌های سینی بسته هستند و بطن در حال استراحت است؛ در این زمان خون به سرخرگ آئورت وارد نمی‌شود.
۴	پیام انقباض دهلیزها توسط گره سینوسی دهلیزی در پایان استراحت عمومی به دیواره بین دهلیزها وارد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

صدای اول (پوم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها مربوط است. صدای دوم (تاک) واضح و کوتاه‌تر و مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها و همراه با شروع استراحت بطن است. با انقباض بطن‌ها، حجم خون زیادی به درون سرخرگ آئورت و درنهایت به سرخرگ‌های کرونری که نخستین انشعابات آن هستند وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) پس از شنیده شدن صدای دوم قلب، مرحله استراحت عمومی آغاز می‌شود. بدیهی است که در این مرحله، تمام قلب در حال استراحت است.
- ۳) پیش از شنیده شدن صدای اول قلب، هنوز دریچه‌های سینی بسته هستند و بطن در حال استراحت است؛ در این زمان خون به سرخرگ آئورت وارد نمی‌شود.
- ۴) دقت داشته باشید که پیام انقباض دهلیزها توسط گره سینوسی دهلیزی (نه دهلیزی بطنی) در پایان استراحت عمومی به دیواره بین دهلیزها وارد می‌شود. ضمناً کمی پیش از صدای دوم توی انقباض بطن‌ها هستیم و اصلاً پیام انقباض دهلیزها پخش نمی‌شود.

چرخه ضربان قلب

مرحله	استراحت عمومی	انقباض دهلیز	انقباض بطن
زمان شروع	تقریباً پایان موج T	میان موج P	موج QRS
زمان پایان	میان موج P	موج QRS	تقریباً پایان موج T
مدت‌زمان	۰/۴ ثانیه	۰/۱ ثانیه	۰/۳ ثانیه
دریچه‌های دولختی و سه‌لختی	باز	باز	بسته
دریچه‌های سینی	بسته	بسته	باز
ورود خون به بطن‌ها	✓	✓ بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شوند.	X
خروج خون از بطن‌ها	X	X	✓
صدای قلبی	صدای دوم قلب	X	صدای اول قلب



۲۵ - چند مورد از موارد زیر می‌تواند باعث ایجاد ادم در انسان شود؟

- الف - افزایش اختلاف بین فشار اسمزی و فشار تراوشی در ابتدای شبکه مویرگی
 ب - ورود کرم‌های انگل به داخل رگ‌های لنفی موجود در ناحیه شکم
 ج - تخریب پروتئین‌های خوناب در پی افزایش شدید دمای بدن
 د - مصرف اندک مایعات و افزایش مصرف غذاهای دریایی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

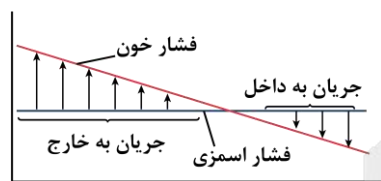
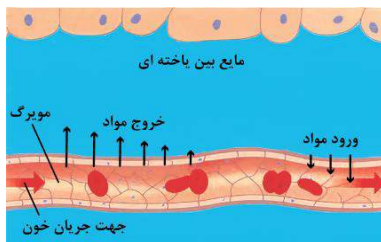
۴ (۱)

بررسی سریع:

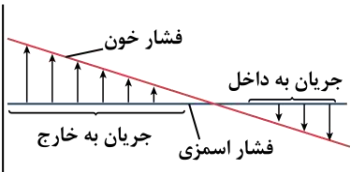
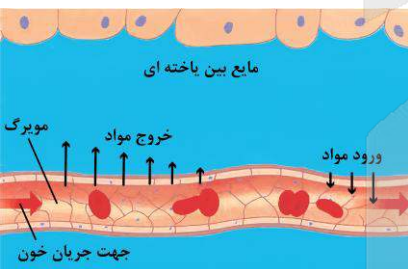
الف	این مورد با افزایش خروج مواد از مویرگ‌ها می‌تواند باعث ایجاد ادم شود.
ب	با انسداد رگ‌های لنفی، بخشی از موادی که از مویرگ‌ها به درون فضای میان بافتی نشت پیدا کرده‌اند، بازگردانده نمی‌شوند و بنابراین احتمال ایجاد ادم وجود دارد.
ج	با تخریب پروتئین‌های خوناب سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کاهش یافته و احتمال ایجاد ادم افزایش می‌یابد.
د	مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات با تغییر در میزان فشار تراوشی می‌توانند به ادم منجر شوند.

پاسخ تشریحی:

همه موارد می‌توانند باعث ایجاد خیز (ادم) در انسان شوند.

بررسی موارد:


- الف)** افزایش اختلاف بین فشار اسمزی و فشار تراوشی در ابتدای شبکه مویرگی، باعث افزایش خروج مواد از مویرگ‌ها می‌شود و به همین علت می‌تواند احتمال ایجاد ادم را افزایش دهد.
- پ)** ورود کرم‌های انگل به رگ‌های لنفی، می‌تواند موجب انسداد آن‌ها شود. با انسداد این رگ‌ها، بخشی از موادی که از مویرگ‌ها به درون فضای میان بافتی نشت پیدا کرده‌اند، بازگردانده نمی‌شوند و بنابراین احتمال ایجاد ادم وجود دارد.
- ج)** افزایش شدید دمای بدن می‌تواند شکل و عملکرد پروتئین‌های خوناب را تغییر دهد. با تخریب این پروتئین‌ها سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کاهش یافته و احتمال ایجاد ادم افزایش می‌یابد.
- د)** مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات با تغییر در میزان فشار تراوشی می‌توانند به ادم منجر شوند.

نکات شکل (۱۳): تبادل مواد در مویرگ‌ها


- ۱- فشار اسمزی مویرگ‌ها در طول مویرگ ثابت است. (فشار اسمزی خون حاصل وجود پروتئین‌ها در خون است چون پروتئین‌ها از منافذ مویرگ خارج نمی‌شوند، پس فشار اسمزی آن ثابت است.)
- ۲- فشار تراوشی (که باقی‌مانده فشارخون است) در طول مویرگ کاهش می‌یابد.
- ۳- محل برابر شدن فشار اسمزی و تراوشی به سمت سیاهرگی مویرگ نزدیک‌تر است و در وسط رگ نیست!
- ۴- فقط بخشی از مواد خروجی به وسیله جریان توده‌ای از مویرگ، به مویرگ بازمی‌گردند (بقیه این مواد توسط رگ‌های لنفی جمع‌آوری می‌شوند).
- ۵- در ابتدای مویرگ، اختلاف بین فشار اسمزی و فشارخون کاهش می‌یابد اما از یک نقطه به بعد، اختلاف بین فشارخون و فشار اسمزی افزایش می‌یابد.

میانبر
اختلاف فشار دو سمت مویرگ‌ها

در سمت سرخرگی مویرگ = فشارخون > فشار اسمزی ← خروج مواد از مویرگ
 در سمت سیاهرگی مویرگ = فشارخون < فشار اسمزی ← ورود مواد به مویرگ

اختلال در تخلیه خون توسط بطن چپ

افزایش فشار مویرگی در شش‌ها (افزایش احتمال خیز در شش) + کاهش فشار مویرگی در گردش خون عمومی

اختلال در تخلیه خون توسط بطن راست

افزایش فشار مویرگی در گردش خون عمومی (افزایش احتمال خیز در بدن مخصوصاً پاها) + کاهش فشار مویرگی در گردش خون ششی



۲۶- کدام ویژگی، دومین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب را از سایر مراحل این چرخه متمایز می‌کند؟

- ۱) با ورود خون به درون بطن‌ها، فشار درون آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۲) در طی آن امکان شنیدن هیچ‌یک از صداهای اصلی قلب وجود ندارد.
- ۳) افزایش قطر سرخرگ‌ها شرایط لازم برای جای دادن خون در آن‌ها را فراهم می‌کند.
- ۴) جریان الکتریکی از طریق برخی از تارهای شبکه هادی در بخش‌هایی از دیوارهٔ بطن گسترش می‌یابد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

دومین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب، انقباض دهلیزها است.

بررسی سریع:

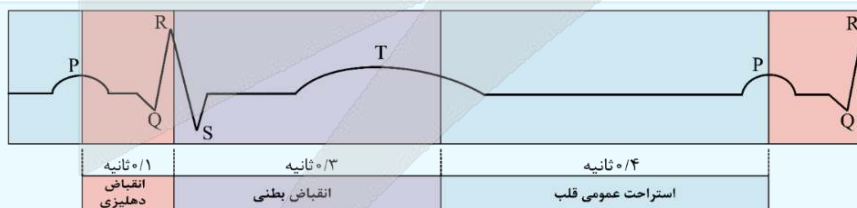
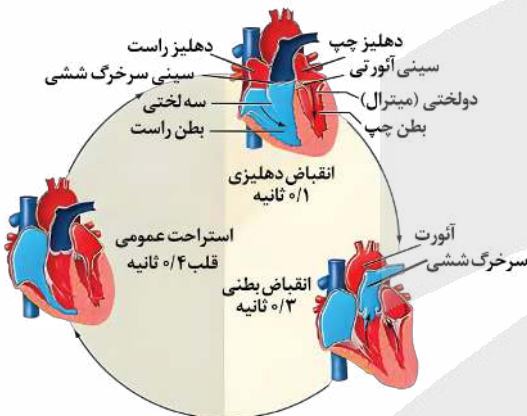
- ۱ در مرحلهٔ استراحت عمومی نیز خون وارد بطن‌ها می‌شود.
- ۲ صدای اول در ابتدای انقباض بطن‌ها و صدای دوم در ابتدای استراحت عمومی شنیده می‌شود.
- ۳ این گزینه بیانگر ویژگی مرحلهٔ انقباض بطن‌ها است.
- ۴ در مرحلهٔ انقباض بطن نیز جریان الکتریکی از طریق برخی تارهای شبکهٔ هادی در بطن گسترش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

صدای اول در ابتدای انقباض بطن‌ها و صدای دوم در ابتدای استراحت عمومی شنیده می‌شود. پس هیچ‌یک از صداهای اصلی قلب در مرحلهٔ انقباض دهلیز قابل شنیده شدن نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ علاوه بر مرحلهٔ انقباض دهلیزها، در مرحلهٔ استراحت عمومی نیز به علت باز بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، خون وارد بطن‌ها می‌شود.
- ۲ در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، خون بطن‌ها وارد سرخرگ‌ها شده و قطر آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۳ در مرحلهٔ انقباض دهلیزها و در حد فاصل موج Q تا R پیام الکتریکی به دیوارهٔ بین دو بطن رسیده و در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها و در حد فاصل موج R تا S پیام الکتریکی توسط تارهای شبکهٔ هادی به دیوارهٔ بطن‌ها منتقل می‌شود.



نگارخانه

QRS	P	T	ویژگی موج
		✓	طول‌ترین موج
	✓		آغاز تشکیل در مرحلهٔ استراحت عمومی
✓			آغاز تشکیل در مرحلهٔ انقباض دهلیزها
		✓	آغاز تشکیل در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها)
		✓	پایان در هنگام استراحت عمومی
	✓		پایان در هنگام انقباض دهلیزها
✓			پایان در هنگام انقباض بطن‌ها
✓			بیشترین ارتفاع



تعبیر

- زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌باشند= مرحله انقباض بطن‌ها
- زمانی که دریچه‌های سینی آئورتی و ششی باز می‌باشند= مرحله انقباض بطن‌ها
- مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که بسیار زودگذر است= مرحله انقباض دهلیزها
- مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که سیستول بطن‌ها رخ می‌دهد= مرحله انقباض بطن‌ها
- مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که حدود ۳/۰ ثانیه طول می‌کشد= مرحله انقباض بطن‌ها
- مرحله‌ای از دوره کار قلب انسان که حدود ۴/۰ ثانیه طول می‌کشد= مرحله استراحت عمومی
- مرحله‌ای از دوره کار قلب انسان که تعیین‌کننده حجم ضربه‌ای می‌باشد= مرحله انقباض بطن‌ها
- زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز می‌باشند= مرحله استراحت عمومی و انقباض دهلیزها
- زمانی که دریچه‌های سینی آئورتی و ششی بسته می‌باشند= مرحله استراحت عمومی و انقباض دهلیزها



۲۷- بیشترین فشار خون در نوعی رگ از دستگاه گردش خون وجود دارد. در رابطه با این رگ کدام مورد درست است؟

- ۱) برخلاف سرخرگ‌های کوچک، رشته‌های کشسان کمتر و ماهیچه‌های صاف بیشتر دارد.
- ۲) همانند سیاهرگ‌های پا، در برش عرضی بیشتر به صورت گرد دیده می‌شوند.
- ۳) همانند مویرگ‌ها، دارای بافت پوششی تک لایه و غشای پایه است.
- ۴) برخلاف رگ‌های لنفی، دریچه دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

بیشترین فشارخون در سرخرگ آئورت که سرخرگی بزرگ است وجود دارد.

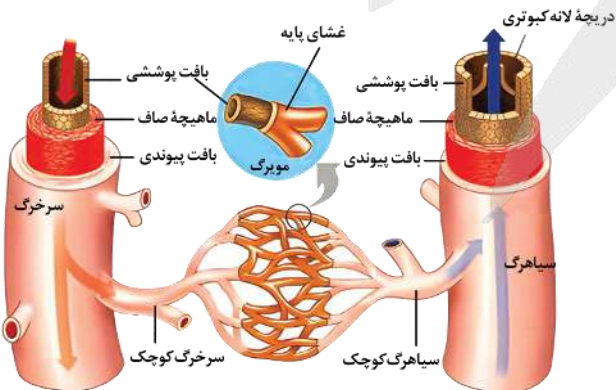
بررسی سریع:

- | | |
|---|-------------------------------------------------------------------|
| ۱ | سرخرگ‌های کوچک، رشته‌های کشسان کمتر و ماهیچه‌های صاف بیشتر دارند. |
| ۲ | سرخرگ برخلاف سیاهرگ، در برش عرضی بیشتر به صورت گرد دیده می‌شود. |
| ۳ | همه رگ‌های خونی بافت پوششی تک‌لایه و غشای پایه دارند. |
| ۴ | سرخرگ‌ها دریچه ندارند. |

پاسخ تشریحی:

همه رگ‌های خونی یعنی سیاهرگ‌ها، سرخرگ‌ها و مویرگ‌ها در ساختار خود دارای بافت پوششی تک‌لایه و غشای پایه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) در سرخرگ‌های کوچکتر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند.
- ۲) ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است تا بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند. به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند. این ویژگی راجع به سیاهرگ‌ها صدق نمی‌کند چرا که دیواره نازکی دارند.

- ۴) برخی سیاهرگ‌ها دارای دریچه‌های لانه کبوتری‌اند. در رگ‌های لنفی نیز امکان مشاهده دریچه وجود دارد.





- ۲۸- در خصوص بطنی از قلب که تعداد طناب‌های ارتجاعی در آن کمتر می‌باشد، کدام مورد درست است؟
- نسبت به بطن دیگر، حجم خون بیشتری را در خود جای می‌دهد.
 - ضخامت دیواره بخش‌های بالایی آن کمتر از قسمت‌های پایینی آن است.
 - در هنگام ثبت موج QRS، انقباض از قسمت‌های بالایی آن شروع می‌شود.
 - با انقباض خود و جابجایی خون، موجب بسته شدن بزرگ‌ترین دریچه قلب می‌شود.

متوسط - حفظی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در بطن چپ نسبت به بطن راست، تعداد طناب‌های ارتجاعی کمتری وجود دارد.

بررسی سریع:

- | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------|
| ۱ | بطن چپ مقدار حجم خون کمتری را در خود جای می‌دهد. |
| ۲ | ضخامت دیواره بخش‌های بالایی بطن‌ها کمتر از قسمت‌های پایینی آن‌ها است. |
| ۳ | انقباض بطن‌ها از قسمت پایینی آن‌ها شروع می‌شود. |
| ۴ | بطن چپ با انقباض خود موجب بسته شدن دریچه دولختی می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، ضخامت دیواره بخش‌های بالایی بطن‌ها کمتر از قسمت‌های پایینی آن‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- مطابق شکل، فضای درونی بطن چپ کوچک‌تر بوده و بنابراین مقدار حجم خون کمتری را در خود جای می‌دهد.
- به علت نحوه قرارگیری دسته تارهای تخصص یافته در دیواره بطن، انقباض آن‌ها از قسمت پایینی شروع شده و در نهایت به دیواره بین دهلیز و بطن می‌رسد.
- بطن چپ با انقباض خود موجب بسته شدن دریچه دولختی می‌شود. همان‌طور که می‌دانید بزرگ‌ترین دریچه قلب، دریچه سه‌لختی می‌باشد.

نکته:

گره اول یا گره سینوسی - دهلیزی در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد. گره دوم یا گره دهلیزی - بطنی در دیواره پشتی دهلیز راست و در عقب دریچه سه‌لختی است.

رگ‌های متصل به قلب

دهلیز راست = بزرگ سیاهرگ زیرین + بزرگ سیاهرگ زیرین + یک عدد سیاهرگ کرونری (نوع خون = تیره)
 دهلیز چپ = ۴ عدد سیاهرگ ششی که دوه‌دو به دو طرف این دهلیز متصل‌اند. (نوع خون = روشن)
 بطن راست = سرخرگ ششی (نوع خون = تیره)
 بطن چپ = سرخرگ آئورت (نوع خون = روشن)

نکاتی در مورد سیاهرگ‌های متصل به دهلیز راست

این سیاهرگ‌ها در محل ورود به دهلیز راست فاقد دریچه هستند.
 بزرگ سیاهرگ زیرین خون تیره بافت‌های اندام‌های فوقانی و سر و گردن، بزرگ سیاهرگ زیرین خون تیره بافت‌های اندام‌های تحتانی و سیاهرگ کرونری خون تیره بافت خود اندام قلب را جمع‌آوری می‌کند.



bi



۲۹- یکی از منافذهای ورودی سیاهرگ‌های متصل به دهلیز راست، نسبت به سایرین در فاصله کمتری تا دریچه سینی ششی قرار دارد. کدام عبارت، مشخصه این منفذ را بیان می‌کند؟

- ۱) نسبت به سایر منافذ این حفره، اندازه کوچک‌تری دارد.
- ۲) نسبت به سایر منافذ این حفره، در سطح پایین‌تری مشاهده می‌شود.
- ۳) برخلاف یکی از منافذ دیگر این حفره، در سطح پشتی دیواره قلب قرار دارد.
- ۴) همانند یکی از منافذ دیگر این حفره، خون خروجی انواعی از اندام‌های بدن را عبور می‌دهد.

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

مطابق شکل، از میان منافذهای ورودی بزرگ سیاهرگ‌های زیرین، زبرین و کرونری، منفذ ورودی سیاهرگ کرونری به دریچه سینی ششی نزدیک‌تر است.

پرسشی سریع:

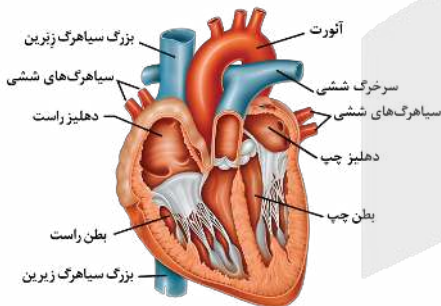
- | | |
|---|-----------------------------------------------------|
| ۱ | مطابق شکل، این منفذ نسبت به سایر منافذ کوچک‌تر است. |
| ۲ | منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین نسبت به سایرین پایین‌تر است. |
| ۳ | همه این منافذ در سطح پشتی دهلیز راست قرار دارند. |
| ۴ | این منفذ خون خارج‌شده از خود قلب را عبور می‌دهد. |

پاسخ تشریحی:

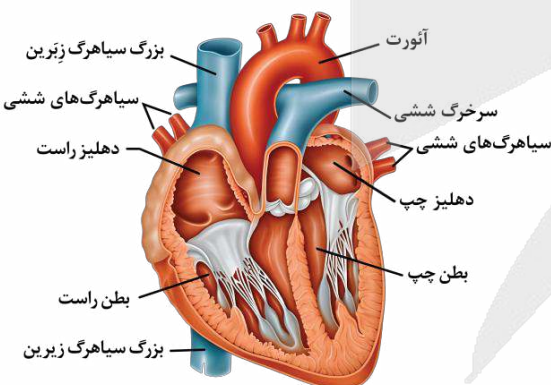
مطابق شکل، منفذ ورودی سیاهرگ کرونری نسبت به سایر سیاهرگ‌های واردشده به دهلیز راست کوچک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

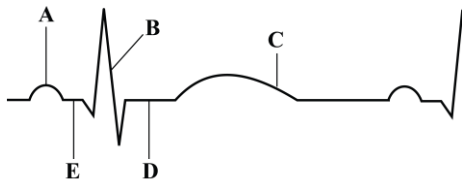
- ۲) مطابق شکل، منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین نسبت به سایرین پایین‌تر است.
- ۳) همه این منافذ در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارند.
- ۴) این منفذ فقط خون خارج‌شده از خود قلب را به درون دهلیز وارد می‌کند نه انواع اندام‌ها را!



شکل‌نامه: قلب و رگ‌های متصل به آن



- ۱- نوک قلب متمایل به سمت چپ بدن است.
- ۲- نوک قلب بیشتر توسط بطن چپ ساخته شده است.
- ۳- ضخامت لایه ماهیچه‌ای = بطن چپ < بطن راست < دهلیزها
- ۴- محل انشعاب سرخرگ‌های کرونری، در بالای دریچه سینی قرار دارد.
- ۵- بالایی‌ترین رگ واردشونده به دهلیز راست، بزرگ سیاهرگ زیرین است.
- ۶- قطعات آویخته دریچه‌های دهلیزی - بطنی، به رشته‌هایی متصل هستند.
- ۷- پرتعدادترین سیاهرگ‌های واردشونده به قلب، سیاهرگ‌های ششی هستند.
- ۸- تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای بطن راست نسبت به بطن چپ بیشتر است.
- ۹- دهلیز چپ، حفره‌ای از قلب است که خون روشن سیاهرگ‌ها را دریافت می‌کند.
- ۱۰- در سمت راست قلب، خون تیره و در سمت چپ قلب، خون روشن جریان دارد.
- ۱۱- بطن راست حفره‌ای از قلب است که به صورت تلمبه‌ای با فشار کمتر عمل می‌کند.
- ۱۲- بطن چپ حفره‌ای از قلب است که ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای را در دیواره خود دارد.
- ۱۳- ضخیم‌ترین بخش در دیواره دهلیز راست، نزدیک‌ترین بخش به دریچه سه‌لختی است.
- ۱۴- مطابق شکل، بزرگ سیاهرگ زبرین در سمت راست، از جلوی سرخرگ ششی راست می‌گذرد.
- ۱۵- از بین رگ‌های متصل به قلب، عقبی‌ترین رگ قابل مشاهده، قسمت پایین‌روی آئورت است.



(۴) «د»

(۳) «ج» و «د»

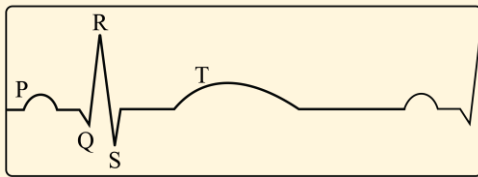
(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «ب»

- ۳۰- با توجه به شکل زیر، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟
 الف - E مربوط به گسترش پیام الکتریکی در بطن‌ها است.
 ب - در B برخلاف D فشار آئورت از فشار بطن چپ بیشتر است.
 ج - B و C به ترتیب محل شنیده شدن صدای قلبی پوم و تاک هستند.
 د - مقایسه حجم خون بطن راست در نقاط داده شده به صورت $E > D > C$ است.

سخت - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

نام‌گذاری شکل سؤال



A = آغاز انقباض دهلیزها

B = محل شنیده شدن صدای اول قلب و انقباض بطن

C = پایان انقباض بطن‌ها و شنیده شدن صدای دوم

D = انقباض بطن‌ها

E = انقباض دهلیزها

بررسی سریع:

الف گسترش پیام تحریکی در بطن‌ها مربوط به موج QRS است.

ب در هنگامی که دریچه آئورتی باز است، فشار آئورت از فشار بطن چپ کمتر است.

ج صدای اول و دوم قلب همزمان با شروع انقباض و استراحت بطن‌ها (پایان انقباض آن‌ها) اند.

د در استراحت و انقباض بطنی حجم خون بطن به ترتیب در حال افزایش و کاهش است.

پاسخ تشریحی:

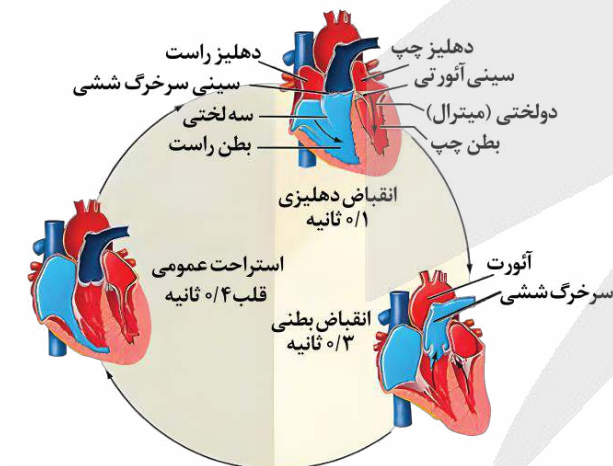
موارد «ج» و «د» درست‌اند.

بررسی موارد:

الف گسترش پیام تحریکی در بطن‌ها مربوط به موج QRS است و در نقطه E انقباض دهلیزی در حال رخ دادن است.

ب باز و بسته شدن دریچه‌های سینی آئورتی و سینی سرخرگ ششی به تفاوت فشار سرخرگ و بطن وابسته است. این دریچه‌ها تا زمانی که فشار سرخرگ از قلب کمتر باشد، باز می‌مانند. در نقاط B و D بطن‌ها در حال انقباض‌اند و دریچه آئورتی باز است.

ج با توجه به متن کتاب درسی «صدای اول (پوم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها مربوط است. صدای دوم (تاک) واضح و کوتاه‌تر و مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها و همراه با شروع استراحت بطن است.» نقاط B و C به ترتیب نشان‌دهنده صدای اول و دوم قلبی‌اند.



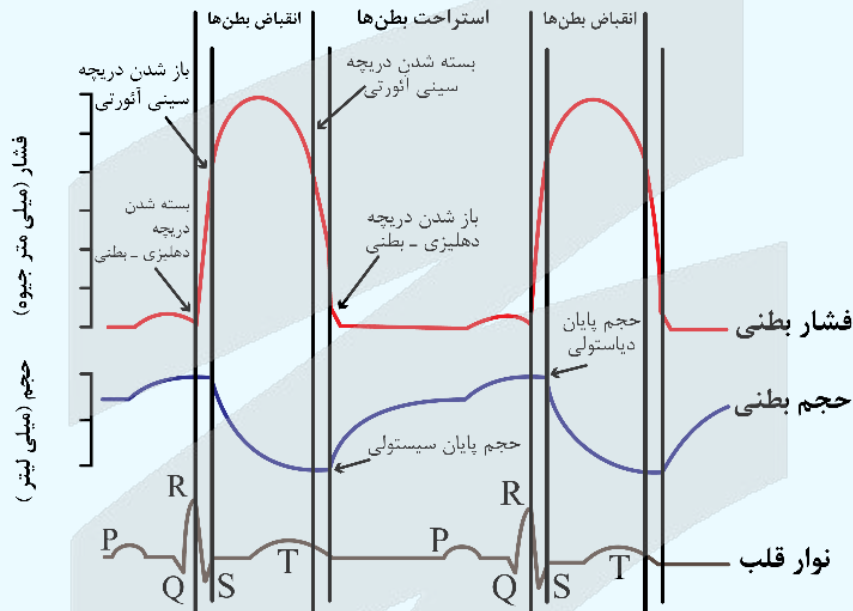
د نقطه E در استراحت بطن‌ها، نقطه D حین انقباض و نقطه C پایان انقباض بطن‌ها است. دریچه‌های دهلیزی بطنی در استراحت عمومی برخلاف انقباض بطن‌ها بازند؛ بنابراین هرچه به انتهای استراحت عمومی نزدیک شویم حجم خون بطن‌ها بیشتر می‌شود و هرچه به انتهای انقباض بطنی نزدیک شویم، حجم خون بطن‌ها کاهش می‌یابد.



ارتباط نوار قلب و شبکه هادی قلب

فعالیت انقباضی ماهیچه‌ها	فعالیت شبکه هادی	مرحله چرخه ضربان قلب	موج
استراحت دهلیزها و بطن‌ها	تحریک گره سینوسی - دهلیزی و انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	استراحت عمومی	ابتدای موج P تا میانه موج P
انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	انقباض دهلیزها	میانه موج P تا انتهای آن
انقباض دهلیزها	پیام الکتریکی در گره دهلیزی - بطنی قرار دارد.	انقباض دهلیزها	فاصله PQ
انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن	انقباض دهلیزها	موج Q
انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی در سراسر دیواره بطن‌ها	انقباض بطن‌ها	موج RS
انقباض بطن‌ها	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	انقباض بطن‌ها	فاصله ST
انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	انقباض بطن‌ها	ابتدای موج T تا حدود انتهای T
استراحت دهلیزها و بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	استراحت عمومی	حدود انتهای T تا پایان آن
استراحت دهلیزها و بطن‌ها	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	استراحت عمومی	فاصله موج T تا P

نگارخانه



••• bio •••



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

کار، انرژی و توان (تا قبل از کار و انرژی پتانسیل) - صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴

بودجه‌بندی
این آزمون

حداکثر ۱ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

- ۳۱- در چند مورد از موارد زیر انرژی جنبشی جسم حتما تغییر می‌کند؟
الف - فقط جهت حرکت جسم را تغییر دهیم.
ب - جرم جسم را ۷۵ درصد کاهش داده و تندی آن را ۲ برابر کنیم.
ج - با ثابت نگه داشتن جرم جسم، تندی آن را کاهش دهیم.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

آسان - مفهومی - سریع (۶) - صفحه ۵۴ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۲

فقط در مورد «ج» انرژی جنبشی جسم تغییر می‌کند.

بررسی موارد:

الف) انرژی جنبشی به جهت حرکت جسم وابسته نیست؛ به همین دلیل فقط با تغییر جهت حرکت جسم، انرژی جنبشی آن تغییر نمی‌کند.

(*)

ب) جرم جسم ۷۵ درصد کاهش یافته و تندی آن ۲ برابر شده است؛ پس:

$$m_2 = m_1 - \frac{75}{100} m_1 = \frac{1}{4} m_1$$

$$v_2 = 2v_1$$

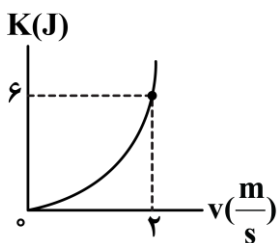
$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{1}{4} m_1\right) \times \left(\frac{2v_1}{v_1}\right)^2 = 1 \Rightarrow K_2 = K_1$$

پس انرژی جنبشی جسم تغییر نمی‌کند. (*)

ج) با کاهش تندی جسمی با جرم ثابت، انرژی جنبشی آن کاهش می‌یابد. (✓)



۳۲- نمودار انرژی جنبشی جسمی بر حسب تندی آن مطابق شکل زیر است. جرم جسم چند کیلوگرم است؟



۱ (۱)

۱ (۲)

۳ (۳)

۶ (۴)

آسان - محاسباتی - سریع (۶) - صفحه ۵۴ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۳

طبق نمودار در لحظه‌ای که تندی جسم $2 \frac{m}{s}$ است، انرژی جنبشی آن ۶ J است؛ پس:

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \xrightarrow{v=2 \frac{m}{s}, K=6J} 6 = \frac{1}{2} m \times 2^2 \Rightarrow m = 3 \text{ kg}$$



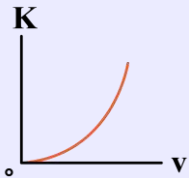
سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستان به توان ۲ کمیت ۷ نباشد در دام گزینه (۴) می‌افتید.

انرژی جنبشی

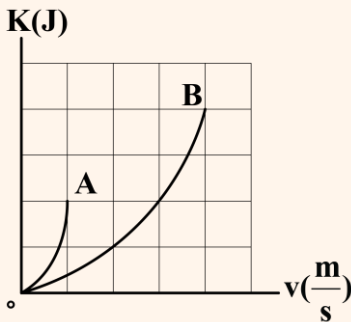
رابطه انرژی جنبشی ($K = \frac{1}{2}mv^2$) یک رابطه درجه ۲ است.

اگر جرم جسم، ثابت باشد، نمودار انرژی جنبشی جسم (K) بر حسب تندی آن (v)، بخشی از یک سهمی است که از مبدأ صفحه $K - v$ شروع می‌شود و هر نقطه بر روی این نمودار، انرژی جنبشی را بر حسب تندی آن نمایش می‌دهد.



به نمونه باحال

در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی دو جسم A و B را بر حسب تندی آن‌ها مشاهده می‌کنید. نسبت $\frac{m_A}{m_B}$ چقدر است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{1}{8}$
- (۳) ۲
- (۴) ۸

پاسخ تشریحی:

به کمک تقسیم‌بندی زمینه شطرنجی صفحه نمودار می‌توانیم نسبت‌های $\frac{K_A}{K_B}$ و $\frac{v_A}{v_B}$ را به دست آوریم:

$$\begin{cases} \frac{K_A}{K_B} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \\ \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{4} \end{cases}$$

حالا رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ را به صورت نسبتی می‌نویسیم و نسبت $\frac{m_A}{m_B}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{16}{2} = 8$$

پاسخ: گزینه ۴



۳۳- جسمی با تندی v_1 در حال حرکت است. اگر جرم جسم $87/5$ درصد کاهش یافته و تندی آن به اندازه $36 \frac{km}{h}$ تغییر کند، افزایش

انرژی جنبشی آن، $\frac{1}{8}$ انرژی جنبشی اولیه جسم خواهد بود. v_1 چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) ۴/۵
- (۲) ۵
- (۳) ۱۸
- (۴) ۱/۲۵

جرم جسم به اندازه $\frac{۸۷}{۵}\%$ کاهش یافته است؛ پس:

$$m_2 = m_1 - \frac{۸۷}{۱۰۰} m_1 = \frac{۱۲}{۱۰۰} m_1 \Rightarrow m_2 = \frac{۱}{۸} m_1$$

انرژی جنبشی جسم به اندازه $\frac{۱}{۸}$ انرژی جنبشی اولیه، افزایش یافته است؛ بنابراین داریم:

$$\Delta K = \frac{۱}{۸} K_1 \xrightarrow{\Delta K = K_2 - K_1} K_2 - K_1 = \frac{۱}{۸} K_1 \Rightarrow K_2 = K_1 + \frac{۱}{۸} K_1 \Rightarrow K_2 = \frac{۹}{۸} K_1$$

از آنجایی که جرم جسم کاهش یافته اما در نهایت انرژی جنبشی آن افزایش پیدا کرده است؛ پس حتماً تندی آن به اندازه $\frac{۳۶}{h} \frac{km}{h}$ یا $\frac{۱۰}{s} \frac{m}{s}$ افزایش یافته است؛ در نتیجه:

$$v_2 = v_1 + ۱۰$$

در نهایت با استفاده از رابطه مقایسه‌ای انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{\frac{۹}{۸} K_1}{K_1} = \frac{\frac{۱}{۸} m_1}{m_1} \times \left(\frac{v_1 + ۱۰}{v_1}\right)^2$$

$$\frac{۹}{۸} = \frac{۱}{۸} \times \left(\frac{v_1 + ۱۰}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{v_1 + ۱۰}{v_1}\right)^2 = ۹ \xrightarrow{\sqrt{\quad}} \frac{v_1 + ۱۰}{v_1} = ۳$$

$$\Rightarrow ۳v_1 = v_1 + ۱۰ \Rightarrow ۲v_1 = ۱۰ \Rightarrow v_1 = ۵ \frac{m}{s} \xrightarrow{\times ۳/۶} v_1 = ۱۸ \frac{km}{h}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستان نباشد که v_1 بر حسب کیلومتر بر ساعت خواسته شده در دام گزینه (۲) می‌افتید.



۳۴- انرژی جنبشی پدری که با پسرش مسابقه دو می‌دهد، نصف انرژی جنبشی پسرش است و جرم پسر نصف جرم پدر است. تندی حرکت پسر چند برابر تندی حرکت پدر است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{۱}{۲}$ (۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ (۴) $\sqrt{۲}$

طبق رابطه انرژی جنبشی ($K = \frac{۱}{۲} mv^2$) داریم:

$$\frac{K_{\text{پسر}}}{K_{\text{پدر}}} = \frac{m_{\text{پسر}}}{m_{\text{پدر}}} \times \left(\frac{v_{\text{پسر}}}{v_{\text{پدر}}}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_{\text{پسر}}}{\frac{۱}{۲} K_{\text{پسر}}} = \frac{\frac{۱}{۲} m_{\text{پدر}}}{m_{\text{پدر}}} \times \left(\frac{v_{\text{پسر}}}{v_{\text{پدر}}}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{v_{\text{پسر}}}{v_{\text{پدر}}}\right)^2 = ۴ \Rightarrow v_{\text{پسر}} = ۲v_{\text{پدر}}$$

انرژی جنبشی

به انرژی‌ای که جسم به دلیل حرکتش دارد، انرژی جنبشی گفته می‌شود که از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$K = \frac{۱}{۲} mv^2$$

با به کارگیری یکاهای SI در رابطه بالا، جرم (m) بر حسب کیلوگرم (kg)، تندی (v) بر حسب متر بر ثانیه ($\frac{m}{s}$) و انرژی جنبشی (K) بر حسب ژول (J) است.



۱- انرژی جنبشی، کمیتی نرده‌ای و همواره مثبت است و جهت ندارد.

۲- یکای ژول (J) معادل $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ است.

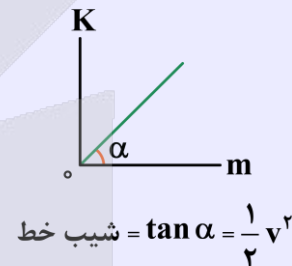
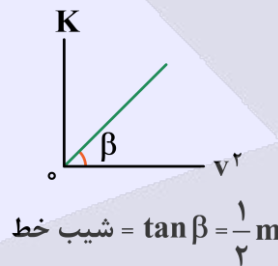
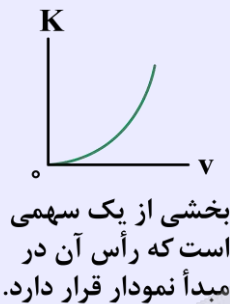
۳- برای تبدیل $\frac{km}{h}$ به $\frac{m}{s}$ داریم:

$$\frac{km}{h} \div \frac{3}{6} = \frac{m}{s}$$

۴- رابطه انرژی جنبشی را می‌توان به صورت نسبتی هم نوشت:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

۵- نمودارهای انرژی جنبشی:



۳۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) کار، کمیتی نرده‌ای است و یکای آن در SI برابر با $\frac{kg \cdot m^2}{s}$ می‌باشد.

(۲) مادامی که جسم روی سطح افقی جابه‌جا شود، کار نیروی وزن، صفر است.

(۳) در یک رفت و برگشت کامل، کار نیروی اصطکاک برابر صفر است.

(۴) کار کل انجام شده بر روی یک جسم، همواره از کار تک تک نیروهای وارد بر آن جسم، بزرگ‌تر است.

آسان - مفهومی - سریع (صفحه ۵۸ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:



کار، کمیتی نرده‌ای است و یکای آن همان یکای انرژی است و در SI برابر با $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ می‌باشد که همان ژول (J) است. (✗)

$$J = N \cdot m \Rightarrow J = kg \frac{m}{s^2} \cdot m = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$



کار نیروی اصطکاک به مسیر حرکت جسم بستگی دارد و در یک رفت و برگشت کامل، صفر نیست. کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت برابر $W_f = -fd$ و در مسیر برگشت نیز برابر $W_f' = -fd$ است؛ پس در مجموع، کار کل آن برابر با $-2fd$ می‌باشد. (✗)



نکته

کار نیروی اصطکاک کاملاً به مسیر حرکت جسم وابسته است نه به اندازه جابه‌جایی آن، بنابراین برای محاسبه کار نیروی اصطکاک منظور از d مسافت پیموده شده توسط جسم است، پس هر چه یک جسم مسیر بیشتری را طی کند، قدر مطلق کار انجام شده توسط نیروی اصطکاک بر روی آن بیشتر است.

کار کل نیروها می‌تواند منفی باشد، پس کار کل انجام شده بر روی جسم، همواره بزرگ‌تر از کار تک‌تک نیروهای وارد بر آن جسم نیست. (*)



۳۶- مطابق شکل زیر، شخصی جعبه‌ای به جرم 20 kg را با نیروی ثابت \vec{F} به بزرگی 250 N روی سطحی هموار و با اصطکاک ناچیز، به اندازه 12 m جابه‌جا می‌کند. کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} و نیروی وزن به ترتیب و از راست به چپ بر حسب ژول در کدام گزینه

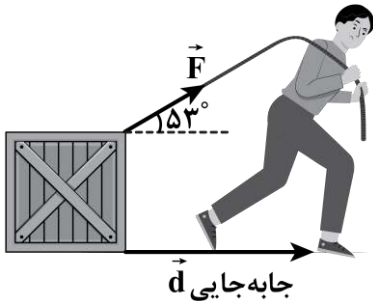
به درستی آمده‌اند؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$)

(۱) ۲۴۰۰ و صفر

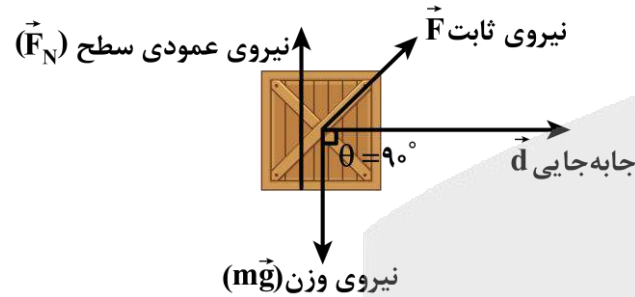
(۲) ۲۴۰۰ و ۲۴۰۰

(۳) ۱۸۰۰ و صفر

(۴) ۲۴۰۰ و ۱۸۰۰



پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۵۸ - ۱۰۰۳)



با جایگذاری داده‌های سؤال در رابطه کار، کار نیروی شخص را به دست می‌آوریم:

$$W_F = Fd \cos 53^\circ = 250 \times 12 \times 0/6 = 1800 \text{ J}$$

نیروی وزن و نیروی عمودی سطح بر جابه‌جایی، عمودند و کاری روی جسم انجام نمی‌دهند ($\cos 90^\circ = 0$):

$$W_{mg} = mg \times d \times \cos 90^\circ = 0$$

کار انجام شده توسط نیروی ثابت بر روی یک جسم

اگر نیروی \vec{F} با جابه‌جایی \vec{d} ، زاویه θ بسازد، کار انجام شده بر روی جسم از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$W_F = Fd \cos \theta$$

F اندازه نیروی وارد بر جسم بر حسب نیوتون (N)، d اندازه جابه‌جایی جسم بر حسب متر (m)، θ زاویه بین نیروی \vec{F} و جابه‌جایی \vec{d} و W کار انجام شده بر روی جسم بر حسب ژول (J) می‌باشد.

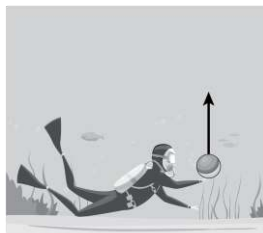
نکته

هر چند نیرو و جابه‌جایی، کمیت‌های برداری هستند، ولی کار، کمیتی نرده‌ای است، بنابراین جهت ندارد، اما می‌تواند مثبت، منفی و یا صفر باشد.

برگرفته از مثال ۳-۴ کتاب درسی



۳۷- مطابق شکل زیر، یک غواص توپی پلاستیکی را از کف یک استخر رها می‌کند تا به سطح آب بیاید. کدام عبارتهای زیر در این جابه‌جایی درست هستند؟



الف - کار نیروی شناوری، مثبت است.

ب - کار نیروی شناوری، منفی است.

ج - کار نیروی وزن و کار نیروی شناوری، قرینه یکدیگرند.

د - اندازه کار نیروی شناوری بیش‌تر از اندازه کار نیروی وزن است.

(۴) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «ب» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

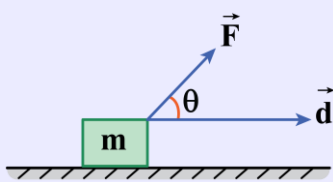


برای توپ پلاستیکی، نیروی شناوری از نیروی وزن بزرگتر است. به همین دلیل، توپ به سمت بالا حرکت می کند (شکل مقابل). بنابراین کار نیروی شناوری با توجه به هم جهت بودن آن با جابه جایی توپ، مثبت است. (درستی عبارت «الف» و نادرستی عبارت «ب» از طرفی:

$$\begin{cases} W_{mg} = -mgd \\ W_{\text{شناوری}} = +F_{\text{شناوری}}d \end{cases} \xrightarrow{F_{\text{شناوری}} > mg} W_{\text{شناوری}} > |W_{mg}| \Rightarrow \text{عبارت «د» درست است.}$$

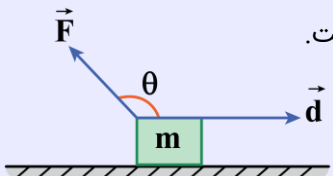
علامت کار انجام شده توسط نیروی ثابت بر روی جسم

علامت کار یک نیرو به زاویه بین آن نیرو و جابه جایی بستگی دارد؛ به گونه ای که:
 ۱- اگر نیروی وارد بر جسم، **محرک** باشد؛ در این حالت، علامت کار، **مثبت** است.



$$0 \leq \theta < 90^\circ \Rightarrow \cos \theta > 0 \Rightarrow W_F > 0$$

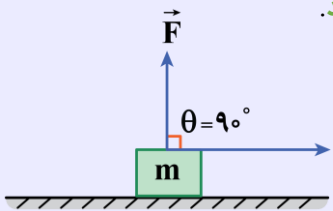
در این حالت این نیرو باعث افزایش انرژی جنبشی جسم می شود.



$$90^\circ < \theta \leq 180^\circ \Rightarrow \cos \theta < 0 \Rightarrow W_F < 0$$

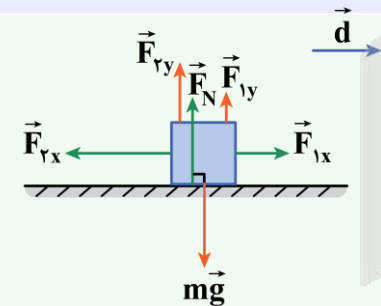
۲- اگر نیروی وارد بر جسم، **مقاوم** باشد (مثل اصطکاک و مقاومت هوا)؛ در این حالت، علامت کار، **منفی** است.

در این حالت این نیرو باعث کاهش انرژی جنبشی جسم می شود.



$$\theta = 90^\circ \Rightarrow \cos \theta = 0 \Rightarrow W_F = 0$$

۳- اگر نیرو بر جابه جایی، **عمود** باشد، کار این نیرو **صفر** است. این نیرو انرژی جنبشی جسم را **تغییر نمی دهد**.



$$W_{F_{yx}} = W_{F_N} = W_{F_{xy}} = W_{mg} = 0$$

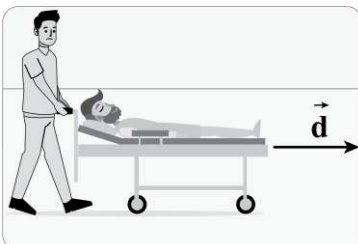
۲- همواره کار نیروی \vec{F} بین دو مقدار $+Fd$ و $-Fd$ می باشد:

$$-1 \leq \cos \theta \leq 1 \Rightarrow -Fd \leq W_F \leq Fd$$

نکته

۱- همواره کار نیروهای عمود بر جابه جایی، صفر هستند.

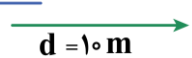
۳۸- مطابق شکل زیر، بیماری به جرم 80 kg بر روی تختی به جرم 40 kg قرار دارد. پرستاری به جرم 60 kg با اعمال نیروی افقی 120 N بر تخت، بیمار را با تندی ثابت به اندازه 10 m جابه جا می کند. کار کل انجام شده بر روی بیمار و کار انجام شده از طرف تخت بر روی پرستار به ترتیب از راست به چپ، بر حسب ژول در کدام گزینه به درستی آمده اند؟



- ۱) صفر و 1200
- ۲) 800 و -1200
- ۳) 800 و 1200
- ۴) صفر و -1200

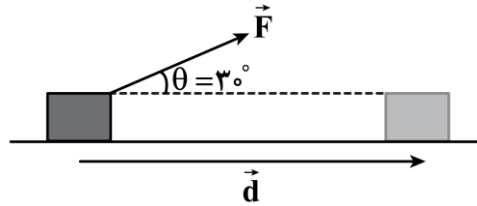
بیمار با تندی ثابت جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین تغییر انرژی جنبشی آن صفر است. در نتیجه، طبق قضیه کار - انرژی جنبشی $(W_f = \Delta K)$ ، کار کل انجام شده روی بیمار برابر صفر است.

پرستار بر تخت نیروی 120 N در جهت جابه‌جایی وارد می‌کند؛ بنابراین طبق قانون سوم نیوتون، تخت نیروی 120 N در جهت مخالف (خلاف جهت جابه‌جایی) بر پرستار وارد می‌کند؛ بنابراین:

$$F = 120\text{ N}$$


$$W_F = -Fd = -120 \times 10 = -1200\text{ J}$$

۳۹- در شکل زیر، اگر بزرگی نیروی \vec{F} و جابه‌جایی را ثابت نگه داریم و زاویه بین نیروی \vec{F} و جابه‌جایی را ۲ برابر کنیم، کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} بر روی جسم چند برابر می‌شود؟



(۲) ۲
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۱) $\frac{1}{2}$
(۳) $\sqrt{3}$

زاویه بین نیرو و جابه‌جایی، ۲ برابر شده است؛ پس:

$$\theta_2 = 2\theta_1 = 2 \times 30^\circ = 60^\circ$$

$$W_F = Fd \cos \theta \quad \frac{F_1 = F_2}{d_1 = d_2} \rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} = \frac{\cos 60^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{1/2}{\sqrt{3}/2}$$

$$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

مقایسه کار

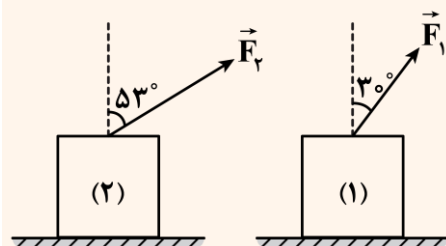
در فرمول‌های نسبتی کار پس از تشخیص درست زاویه بین \vec{d} و \vec{F} (یعنی θ)، رابطه $W = Fd \cos \theta$ را به صورت زیر نوشته و تست را حل کنید:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{d_2}{d_1} \times \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

یه نمونه باحال

در شکل‌های زیر، کار انجام شده بر روی جسم (۱) در یک جابه‌جایی یکسان بر روی سطح افقی، ۲ برابر کار انجام شده بر روی جسم (۲) می‌باشد.

نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ چقدر است؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$ و از اصطکاک جسم با سطح صرف نظر شود).



(۲) $\frac{5\sqrt{3}}{12}$
(۴) $\frac{16}{5}$

(۱) $\frac{4\sqrt{3}}{5}$
(۳) $\frac{5}{16}$



پاسخ تشریحی:

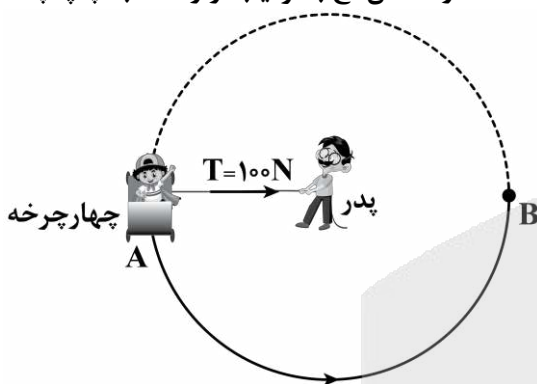
دقت کنید که در رابطه $W = Fd \cos \theta$ ، θ زاویه بین بردار نیرو و بردار جابه‌جایی است. از آنجایی که جابه‌جایی در راستای افق انجام شده است، پس θ_1 و θ_2 متمم زوایای نشان داده شده در شکل هستند (یعنی $\theta_1 = 60^\circ$ و $\theta_2 = 37^\circ$)؛ حالا رابطه $W = Fd \cos \theta$ را به صورت نسبتی می‌نویسیم و $\frac{F_2}{F_1}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{d_2}{d_1} \times \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{F_2}{F_1} \times 1 \times \frac{0/8}{0/5} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{5}{16}$$

پاسخ: گزینه ۳



۴۰- مطابق شکل زیر، پدری فرزند ۲۰ کیلوگرمی خود را در یک چهارچرخه ایمن ۵ کیلوگرمی قرار می‌دهد و با یک طناب ۲ متری، چهارچرخه را روی سطح افقی زمین به گونه‌ای می‌کشد تا در یک مسیر دایره‌ای شکل حرکت کند. نیروی اصطکاک در کل مسیر حرکت، ثابت و برابر ۸۰N است. در یک مسیر نیم‌دایره‌ای A تا B کار نیروی اصطکاک و کشش نخ به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) ۴۸۰- و ۴۰۰
- (۲) ۴۸۰- و صفر
- (۳) ۳۲۰- و ۴۰۰
- (۴) ۳۲۰- و صفر

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۵۸ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۲

نیروی اصطکاک (\vec{f}_k) همواره بر مسیر حرکت، منطبق است و در خلاف جهت حرکت است؛ به همین دلیل کار آن از رابطه $W_{f_k} = -f_k L$ به دست می‌آید که L مسافت طی شده می‌باشد:

$$L = \pi r = 3 \times 2 = 6m \Rightarrow \text{محیط نیم‌دایره} = \text{مسافت طی شده}$$

$$W_{f_k} = -f_k L = -80 \times 6 = -480J$$

با توجه به این که نیروی کشش نخ همواره بر مسیر حرکت، عمود است، کاری انجام نمی‌دهد.

$$W_t = Td \cos 90^\circ = 0$$

جمع‌بندی محاسبه کار نیروهای خاص

۱- کار نیروی اصطکاک و مقاومت هوا به مسافت طی شده (کل مسیر حرکت) بستگی دارد؛ پس هرچه مسافت طی شده بیشتر باشد قدر مطلق کار این نیروها هم بیشتر است.

کار نیروی اصطکاک: $W_{f_k} = -f_k L$ کار نیروی مقاومت هوا: $W_{air} = -f_{air} L$

f_k : نیروی اصطکاک f_{air} : نیروی مقاومت هوا L: مسافت طی شده

نکته

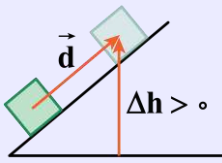
کار نیروی اصطکاک جنبشی (\vec{f}_k) و نیروی مقاومت هوا بر روی جسم، همواره منفی هستند.



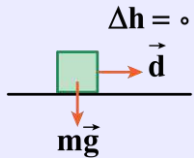
۲- کار نیروی وزن به تغییر ارتفاع جسم بستگی دارد؛ پس هرچه تغییر ارتفاع بیشتر باشد، قدر مطلق کار نیروی وزن بیشتر است.

کار نیروی وزن: $W_{mg} = -mg\Delta h$

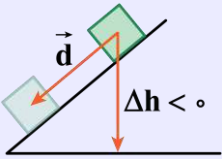
Δh : تغییر ارتفاع جسم



$\Delta h > 0 \Rightarrow W_{mg} < 0$: اگر جسم بالا برود.

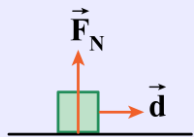


$\Delta h = 0 \Rightarrow W_{mg} = 0$: اگر جسم روی سطح افقی جابه‌جا شود.

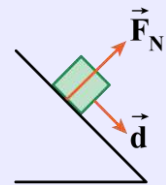


$\Delta h < 0 \Rightarrow W_{mg} > 0$: اگر جسم رو به پایین حرکت کند.

۳- کار نیروی عمودی سطح (\vec{F}_N):



$W_{F_N} = 0$: اگر جسم روی سطح افقی حرکت کند.



$W_{F_N} = 0$: اگر جسم روی سطح شیب‌دار حرکت کند.



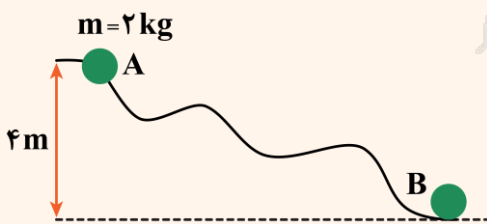
کار انجام‌شده توسط نیروی عمودی سطح بر روی جسم در یک آسانسور از رابطه‌های زیر به دست می‌آید:

$$\text{حرکت آسانسور: } \begin{cases} \text{حرکت رو به بالا: } W_{F_N} = F_N d \\ \text{حرکت رو به پایین: } W_{F_N} = -F_N d \end{cases}$$

۴- کار نیروهای پایستار به جابه‌جایی بستگی دارد؛ پس هرچه جابه‌جایی بیشتر باشد، قدر مطلق کار آنها بیشتر است.

کار نیروی \vec{F} : $W_F = Fd \cos \theta$

به نمونه باحال



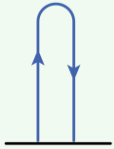
کار نیروی وزن در جابه‌جایی جسم از نقطه A تا نقطه B چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

جسم به اندازه ۴m پایین آمده است؛ بنابراین داریم:

$W = +mgh = +2 \times 10 \times 4 = 80 J$

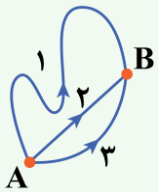
نکته

۱- کار همه نیروها به جز مقاومت هوا و اصطکاک در یک مسیر بسته صفر است؛ چون جابه‌جایی در یک مسیر بسته صفر می‌باشد. کار نیروی اصطکاک و مقاومت هوا در یک مسیر بسته صفر نیست چون مسافت طی شده در یک مسیر بسته صفر نمی‌باشد.



$$W_{mg} = 0 \quad \text{و} \quad W_{fair} \neq 0$$

۲- کار نیروهای پایستار (همه نیروها به جز اصطکاک و مقاومت هوا) به مسیر حرکت بستگی ندارد؛ یعنی از هر مسیری برویم کار یکسانی انجام می‌دهیم. مثلاً در شکل زیر: کار نیروی اصطکاک و مقاومت هوا:



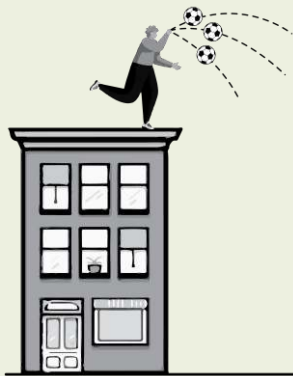
$$L_1 > L_2 > L_3 \Rightarrow |W_{f1}| > |W_{f2}| > |W_{f3}|$$

$$d_1 = d_2 = d_3 \Rightarrow |W_{F1}| = |W_{F2}| = |W_{F3}|$$

کار نیروهای پایستار:

کنکور سراسری ریاضی ۱۳۹۸

مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



- (۱) $W_1 = W_2 = W_3$
- (۲) $W_2 > W_1 > W_3$
- (۳) $W_3 < W_2 < W_1$
- (۴) $W_2 = W_3 > W_1$

پاسخ تشریحی:

کار نیروی وزن برای یک جسم به جرم و تغییر ارتفاع آن بستگی دارد و مسیر حرکت آن مهم نیست. چون در این سؤال تغییر ارتفاع هر سه توپ، یکسان است، کار نیروی وزن این سه توپ مشابه، یکسان است.

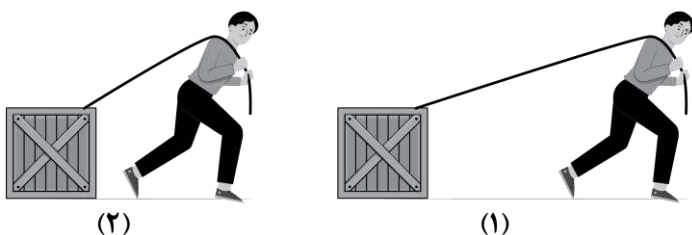
$$W_{\text{وزن}} = mgh$$

$$\left. \begin{matrix} m_1 = m_2 = m_3 \\ \Delta h_1 = \Delta h_2 = \Delta h_3 = h \end{matrix} \right\} \xrightarrow{W=mgh} W_1 = W_2 = W_3$$

پاسخ: گزینه ۱



۴۱- مطابق شکل زیر، دو شخص (۱) و (۲) یکی با طنابی بلند و دیگری با طنابی کوتاه‌تر، جعبه یکسانی را روی دو سطح افقی مجزا می‌کشند. نیروی دو شخص، یکسان است و دو جعبه با تندی ثابت حرکت می‌کنند. در یک جابه‌جایی یکسان، کدام مقایسه برای بزرگی نیروی اصطکاک (f) برای دو جعبه درست است؟



- (۱) $f_1 = f_2$
- (۲) $f_1 > f_2$
- (۳) $f_1 < f_2$

(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.



گام اول

نیروی دو شخص و جابه‌جایی جعبه یکسان است. زاویه نیرو و جابه‌جایی برای شخص (۱) کم‌تر است، پس داریم:

$$W_F = Fd \cos \theta \Rightarrow \frac{W_{F_1}}{W_{F_2}} = \frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2} \quad \theta_1 < \theta_2 \Rightarrow \cos \theta_1 > \cos \theta_2 \rightarrow W_{F_1} > W_{F_2}$$

گام دوم

جعبه با تندی یکسان حرکت می‌کند، پس با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی، کار کل روی هر دو جعبه صفر است:

$$W_t = \Delta K = 0 \Rightarrow W_{1t} = W_{2t} = 0$$

گام آخر

از آنجا که $W_t = W_F + W_f$ است، داریم:

$$W_f = W_t - W_F = -W_F \Rightarrow \frac{|W_{f_1}|}{|W_{f_2}|} = \frac{|W_{F_1}|}{|W_{F_2}|} \Rightarrow |W_{f_1}| > |W_{f_2}|$$

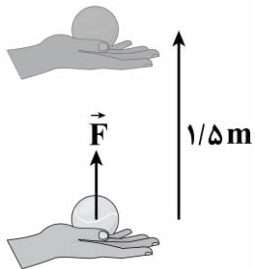
در نتیجه در جابه‌جایی یکسان، بزرگی نیروی اصطکاک جعبه (۱) با سطح بزرگ‌تر از جعبه (۲) با سطح است:

$$f_1 > f_2$$



۴۲- مطابق شکل زیر، در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم ۲kg را با اعمال نیروی \vec{F} به بزرگی ۳۰N توسط دستمان در راستای قائم به اندازه

۱/۵m بالا می‌بریم. کار کل نیروهای وارد بر گلوله چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- ۱۵ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۴۵ (۳)
- ۷۵ (۴)

روش اول

بر گلوله دو نیروی \vec{F} و $m\vec{g}$ وارد می‌شود.



$$W_F = Fd \cos 0^\circ = 30 \times 1/5 \times 1 = 45J$$

$$W_{mg} = mgd \cos 180^\circ = 20 \times 1/5 \times (-1) = -30J$$

$$W_t = W_F + W_{mg} = 45 - 30 = 15J$$

روش دوم

ابتدا نیروی خالص وارد بر جسم را به دست می‌آوریم:

$$F_{net} = F - mg = 30 - 20 = 10N$$

$$W_t = W_{F_t} = F_{net}d \cos 0^\circ = 10 \times 1/5 \times 1 = 15J$$

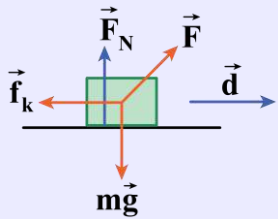


روش‌های محاسبه کار کل

۱- قضیه کار - انرژی جنبشی: اگر در سؤال، تندی یا انرژی جنبشی را بدهند، برای محاسبه کار کل بهتر است از قضیه کار - انرژی جنبشی استفاده کنیم:

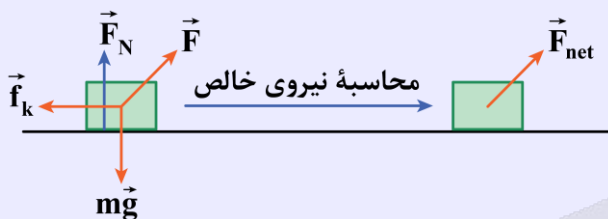
$$W_t = K_f - K_i \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} W_t = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

۲- کار تک‌تک نیروها را جداگانه به دست می‌آوریم و در نهایت همه آن‌ها را جمع جبری می‌کنیم:



$$W_t = W_{mg} + W_{fk} + W_{FN} + W_F + \dots$$

۳- ابتدا برابری نیروهای وارد بر جسم را به دست آورده و در نهایت کار نیروی خالص (نیروی خالص) را محاسبه می‌کنیم:



$$W_t = W_{F_{net}} \Rightarrow W_t = F_{net} d \cos \theta$$

✓ اگر شتاب حرکت جسم را داشته باشیم برای محاسبه کار انجام شده بر روی جسم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$W_t = F_{net} d \cos \theta \xrightarrow{F_{net} = ma} W_t = m a d \cos \theta$$

فقط در حرکت تندشونده روی خط راست که شتاب، هم‌جهت با جابه‌جایی است ($\theta = 0^\circ$)، نیازی به محاسبه $\cos \theta$ نیست؛ زیرا:

$$W_t = m a d \cos \theta \xrightarrow{\substack{\theta = 0^\circ \\ \cos \theta = 1}} W_t = m a d$$



در اکثر سؤالات نیاز است تا کار کل را از سه روش بالا به دست آورده و مساوی هم قرار دهیم تا مجهول مسئله محاسبه شود.



۴۳- مطابق شکل زیر، پسر بچه‌ای سورت‌های به جرم $6/4 \text{ kg}$ را روی سطح افقی بدون اصطکاک به اندازه 5 m می‌کشد. کار انجام شده روی سورت‌ها توسط پسر بچه در این جابه‌جایی برابر با $19/2 \text{ J}$ است. اگر تندی اولیه سورت‌ها برابر با $\frac{1}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، پس از طی این جابه‌جایی، تندی آن چند متر بر ثانیه افزایش می‌یابد؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۱/۵ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۱ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۲



با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، تندی نهایی سورت‌ها را به دست می‌آوریم:

$$W_t = K_f - K_i = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow 19/2 = \frac{1}{2} \times 6/4 \times (v_f^2 - 0/25)$$

$$\Rightarrow v_f^2 = 6/25 \Rightarrow v_f = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



سؤال از ما میزان افزایش تندی سورتمه را خواسته است، پس داریم:

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 2/5 - 0/5 = 2 \frac{m}{s}$$



۴۴ - با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟

		<p>الف - حرکت یک هواپیما در باند فرودگاه</p>
		<p>ب - حرکت یک خودروی مسابقه‌ای</p>
		<p>ج - مدل‌سازی حرکت یک ماهواره به دور زمین</p>

- ۱) در شکل «الف»، تندی پایانی هواپیما بزرگ‌تر از تندی اولیه آن است ($v_2 > v_1$).
- ۲) در شکل «ب»، کار کل وارد بر اتومبیل، منفی است.
- ۳) در شکل «ج»، کار نیروی گرانش وارد بر ماهواره صفر است.
- ۴) در شکل «ج»، به دلیل وجود نیروی گرانش، تندی ماهواره افزایش می‌یابد.

(آسان - مفهومی - سریع ۶ - صفحه ۶۱ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در شکل «الف»، نیروی خالص وارد بر هواپیما با جابه‌جایی آن هم‌جهت است، بنابراین کار کل انجام‌شده روی هواپیما، مثبت است، در نتیجه سبب افزایش انرژی جنبشی آن شده است. (✓)
- ۲) در شکل «ب»، نیروی خالص وارد بر خودروی مسابقه‌ای در خلاف جهت جابه‌جایی آن است، بنابراین کار کل انجام‌شده روی آن منفی است؛ به همین دلیل انرژی جنبشی و تندی خودرو کاهش یافته است. (✓)
- ۳) نیروی گرانش (وزن) همواره بر جابه‌جایی (مسیر حرکت) ماهواره عمود است، بنابراین کار انجام‌شده توسط نیروی وزن بر روی ماهواره صفر است. (✓)
- ۴) تنها نیروی وارد بر ماهواره نیروی وزن (گرانش) آن است، از طرفی کار نیروی وزن بر روی ماهواره، صفر است؛ بنابراین انرژی جنبشی و تندی حرکت ماهواره، ثابت می‌ماند. (✗)



تحلیل انواع حرکت با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی

۱- حرکت تندشونده: حرکتی است که با گذشت زمان، تندی حرکت جسم افزایش می‌یابد، پس با گذشت زمان، انرژی جنبشی جسم هم زیاد می‌شود، بنابراین کار کل انجام شده بر روی جسم، مثبت است:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow[\text{تندی در حال افزایش است.}]{v_2 > v_1 \Rightarrow K_2 > K_1} W_t > 0$$

۲- حرکت کندشونده: حرکتی است که با گذشت زمان، تندی حرکت جسم کاهش می‌یابد، پس با گذشت زمان، انرژی جنبشی جسم هم کم شده، بنابراین کار کل انجام شده بر روی جسم، منفی است:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow[\text{تندی در حال کاهش است.}]{v_2 < v_1 \Rightarrow K_2 < K_1} W_t < 0$$

۳- حرکت با تندی ثابت: وقتی تندی حرکت جسم، ثابت است، انرژی جنبشی جسم ثابت می‌ماند و کار کل انجام شده بر روی جسم، صفر است:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow[\text{تندی ثابت است.}]{v_2 = v_1 \Rightarrow K_2 = K_1} W_t = 0$$

به نمونه باحال

در چند مورد از عبارات زیر، الزاماً کار کل انجام شده بر روی جسم، صفر نیست؟
الف- ورزشکار وزنه‌ای را بالای سر خود ثابت نگه می‌دارد.

ب- چتربازی پس از بازکردن چترش به صورت کندشونده به حرکتش ادامه می‌دهد.

ج- خودرویی با تندی ثابت روی مسیر مستقیم و بدون اصطکاک می‌خورد.

د- یک جرثقیل، باری به جرم m را در ارتفاع ثابت h از نقطه A به نقطه B می‌برد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

پاسخ تشریحی: بررسی موارد:

با توجه به نکته فوق قطعاً کاری که روی جسم در موارد «الف» و «ج» وارد می‌شود، صفر است.

در مورد عبارت «د» در صورتی که جرثقیل بار را با تندی ثابت جابه‌جا کند، کار کل صفر است؛ پس نمی‌توان گفت الزاماً کار انجام می‌شود.

در عبارت «ب»، چون چترباز کندشونده حرکت می‌کند، تندی حرکت چترباز تغییر کرده و کار کل بر روی چترباز طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، منفی است.

پاسخ: گزینه ۲



۴۵- چتربازی به جرم کل ۸۰kg، از بالونی که در ارتفاع ۶۰۰m از سطح زمین است، با تندی $0.75 \frac{m}{s}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با

تندی $2.25 \frac{m}{s}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۴۷۸/۲ (۲) ۴۷۹/۸۲ (۳) -۴۷۹/۸۲ (۴) -۴۷۸/۲

(سخت - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۱ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۳

گام اول

تغییر انرژی جنبشی چترباز در کل مسیر برابر است با:

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} \times 80 \times (2.25^2 - 0.75^2) = 40 \times 4/5 = 180 J$$

گام دوم

کار نیروی وزن را محاسبه می‌کنیم:

$$W_{mg} = mgd \cos \theta = mgd \Rightarrow W_{mg} = 80 \times 10 \times 600 = 48 \times 10^4 J$$

به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی می توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_f + W_{mg} = \Delta K \Rightarrow W_f = 180 - 48 \times 10^4 = -479820 \text{ J} \Rightarrow W_f = -479 / 82 \text{ kJ}$$

برگرفته از مثال ۷-۳ کتاب درسی



۴۶- یک توپ پینگ پنگ به جرم 20 g از ارتفاع یک متری سطح زمین رها می شود و پس از هر بار برخورد با زمین تا نصف ارتفاع قبلی خود اوج می گیرد. کار کل انجام شده روی توپ از لحظه رهاشدن تا لحظه ای که برای دومین بار به اوج می رسد، چند ژول است؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

۰/۲ (۴)

۰/۱ (۳)

۰/۰۵ (۲)

صفر (۱)

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۶۱ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

در لحظه رهاشدن، تندی توپ، صفر است. از طرفی، هنگامی که توپ به اوج می رسد، تندی آن در نقطه اوج نیز صفر است؛ بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = 0$$



هنگامی که جسمی را در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می کنیم، جسم حداکثر تا نقطه ای به ارتفاع h از سطح زمین بالا می رود و سپس دوباره به سمت زمین باز می گردد. در این نقطه که ارتفاعش از سایر نقاط مسیر حرکت جسم، بیشتر است، تندی جسم برای لحظه ای صفر شده و جسم متوقف می شود و از این لحظه به بعد جهت حرکت جسم برعکس می شود. اگر مبداء انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر بگیریم، در نقطه اوج، انرژی پتانسیل گرانشی جسم، حداکثر و انرژی جنبشی جسم برابر صفر است.



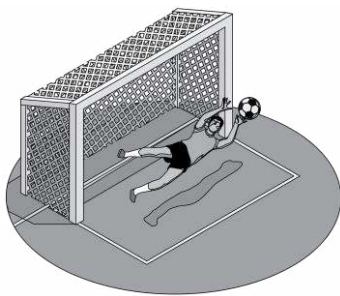
۴۷- توپ فوتبالی از نقطه پناستی با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف دروازه شوت می شود. توپ با تندی $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دستان دروازه بان برخورد می کند. اگر کار کل انجام شده روی توپ که سبب کاهش تندی آن شده برابر با -35 J باشد، جرم توپ چند گرم است؟

۲۵۰ (۱)

۴۰۰ (۲)

۴۵۰ (۳)

۸۰۰ (۴)



(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۶۱ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

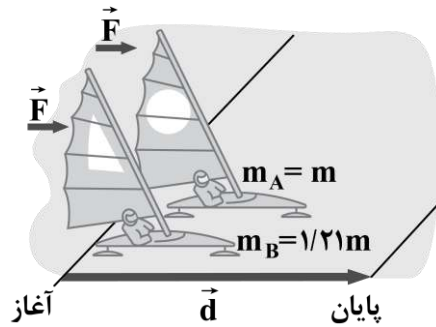
با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی سؤال را حل می کنیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow -35 = \frac{1}{2} m (15^2 - 20^2) \Rightarrow m = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

برگرفته از مثال ۶-۳ کتاب درسی



۴۸- مطابق شکل زیر، دو قایق بادبانی مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده، دارای جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = 1/21m$ ، روی دریاچه افقی و بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان \vec{F} با وزیدن باد به هر دوی آن‌ها وارد می‌شود. هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و پس از جابه‌جایی \vec{d} ، از خط پایان می‌گذرند. کدام گزینه در مورد مقایسه انرژی جنبشی و تندی قایق‌ها هنگام عبور از خط پایان صحیح است؟



$v_A = 1/17 v_B, K_A = K_B$ (۱)

$v_B = 1/17 v_A, K_A = K_B$ (۲)

$v_A = 1/17 v_B, K_B = 1/21 K_A$ (۳)

$v_B = 1/17 v_A, K_B = 1/21 K_A$ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

تنها نیروی مؤثر در حرکت هریک از قایق‌ها، یکسان و برابر \vec{F} می‌باشد و جابه‌جایی قایق‌ها نیز یکسان است، پس کار کل انجام‌شده روی هر دو قایق، یکسان است:

$$W_t = F_t d \cos 0^\circ \rightarrow \frac{F_{tA} = F_{tB} = F}{d_A = d_B = d} \rightarrow W_{tA} = W_{tB}$$

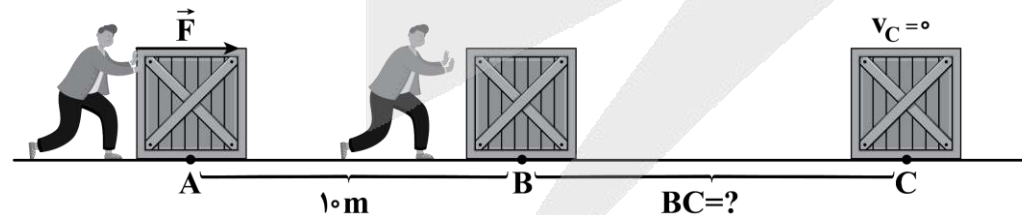
با توجه به این که $W_{tA} = W_{tB}$ است؛ بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، انرژی جنبشی هر دو قایق درست پس از عبور از خط پایان با هم برابر است:

$$W_t = K_2 - K_1 \rightarrow \frac{K_{1A} = K_{1B} = 0}{W_{tA} = W_{tB}} \rightarrow K_{2A} = K_{2B} \Rightarrow \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} m_B v_B^2$$

$$\frac{m_A = m}{m_B = 1/21 m} \rightarrow \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} \times 1/21 m \times v_B^2 \Rightarrow v_A^2 = 1/21 v_B^2 \Rightarrow v_A = 1/17 v_B$$

برگرفته از تمرین ۳-۸ کتاب درسی

۴۹- مطابق شکل زیر، شخصی، جعبه ساکنی که در نقطه A قرار دارد را با نیروی ثابت و افقی \vec{F} به بزرگی ۴۰۰ N روی سطح تا نقطه B هل می‌دهد و سپس جعبه را در نقطه B به حال خود رها می‌کند و سرانجام جعبه در نقطه C متوقف می‌شود. اگر در کل مسیر حرکت، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جعبه برابر با ۱۶۰ N باشد، فاصله BC چند متر است؟



۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

نیروی \vec{F} فقط در ۱۰m اول مسیر بر جعبه وارد شده است؛ پس:

$$W_F = Fd \cos \theta = 400 \times 10 \times \cos 0^\circ = 4000 \text{ J}$$

در کل مسیر حرکت نیروی اصطکاک $f_k = 160 \text{ N}$ بر جعبه وارد می‌شود؛ پس:

$$W_{f_k} = -f_k d = -160 \times (10 + BC) = -1600 - 160 \cdot BC$$

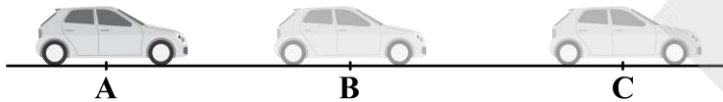
جعبه از حال سکون شروع به حرکت کرده است و در نهایت هم متوقف شده است؛ پس:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_C^2 - v_A^2) \xrightarrow{v_A = v_C = 0} W_t = 0$$

$$W_t = W_F + W_{fk} \Rightarrow 0 = 4000 - 1600 - 160 \cdot BC \Rightarrow BC = 15m$$



۵۰- در شکل زیر، تندی خودرویی در مسیر AB، $2 \frac{m}{s}$ کاهش و در مسیر BC $4 \frac{m}{s}$ افزایش یافته است. اگر بزرگی کار کل انجام شده روی خودرو در مسیر BC، ۳ برابر مسیر AB باشد، تندی خودرو در موقعیت C چند متر بر ثانیه است؟

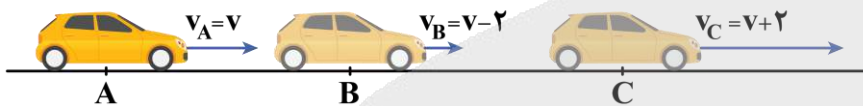


- ۱ (۱)
- ۳ (۲)
- ۵ (۳)
- ۷ (۴)

(سخت - استدلالی - زمان بر - صفحه ۶۳ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

تندی $2 \frac{m}{s}$ کاهش یافته
تندی $4 \frac{m}{s}$ افزایش یافته



در موقعیت A، تندی خودرو را v در نظر گرفته و تندی بقیه نقاط را بر حسب v به دست می آوریم:

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی کار کل را در دو مسیر به دست می آوریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$W_{tAB} = \frac{1}{2} m ((v-2)^2 - v^2) = \frac{1}{2} m (4 - 4v)$$

$$W_{tBC} = \frac{1}{2} m ((v+2)^2 - (v-2)^2) = \frac{1}{2} m \times 8v$$

تندی خودرو در مسیر AB کاهش و در مسیر BC افزایش یافته است؛ پس کار کل در مسیر AB منفی و در مسیر BC مثبت است:

$$|W_{tBC}| = 3 |W_{tAB}| \Rightarrow W_{tBC} = -3 W_{tAB}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m \times 8v = -3 \times \left(\frac{1}{2} m (4 - 4v) \right)$$

$$\Rightarrow 8v = -12 + 12v \Rightarrow v = 3 \frac{m}{s} \Rightarrow v_C = 3 + 2 = 5 \frac{m}{s}$$





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای QRcode بالا را اسکن کنید!
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

رد پای گازها در زندگی (فصل ۲ تا پایان اثر گلخانه‌ای)
صفحه‌های ۴۷ تا ۶۹

بودجه‌بندی
این آزمون

مباحث این آزمون در مجموع ۲ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۵۱- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) سهم گرمای گسیل شده از سطح زمین به خارج از جو، در مقایسه با گرمای بازتابش شده به سطح زمین، اندک است.
- ۲) سهم پرتوهای خورشیدی جذب شده توسط هواکره در مقایسه با پرتوهای جذب شده توسط کره زمین اندک است.
- ۳) میزان پرتوهای خارج شده از زمین به هواکره، به مقدار گازهای گلخانه‌ای موجود در هواکره وابسته است.
- ۴) انرژی پرتوهای گسیل شده از زمین، به انرژی پرتوهای بازتابش شده از گازهای گلخانه‌ای، نزدیک است.

(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۶۹ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع

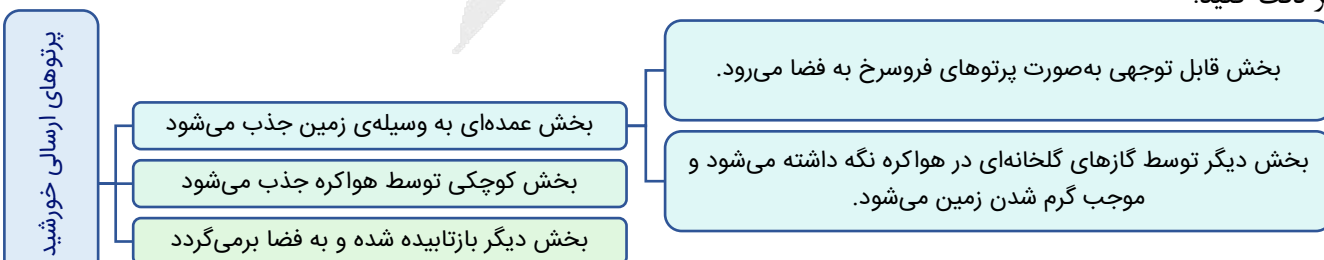
۱	بخش قابل توجهی از گرمای زمین، به صورت پرتوهای فروسخ از هواکره خارج می‌شود.
۲	بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب می‌شوند.
۳	هر چه مقدار گازهای گلخانه‌ای بیشتر باشد، پرتوهای کمتری وارد فضا می‌شوند.
۴	گازهای گلخانه‌ای طول موج پرتوهای گسیل شده از زمین را تغییر نمی‌دهند.

بخش قابل توجهی از گرمای زمین، به صورت پرتوهای فروسخ از هواکره خارج می‌شوند. بخش کوچک‌تری از این پرتوها توسط گازهای گلخانه‌ای بازتابش می‌شوند. به شکل زیر دقت کنید:



بررسی سایر گزینه‌ها:

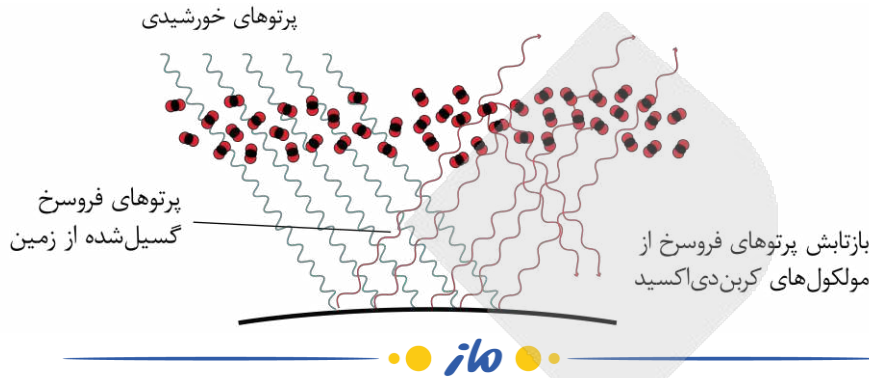
۲) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب می‌شوند و بخش کوچکی از آن به وسیله هواکره جذب می‌شود. به نمودار زیر دقت کنید:





۳ میزان پرتوهای خارج شده از زمین به هواکره، به مقدار گازهای گلخانه‌ای موجود در هواکره وابسته است؛ به طوری که با افزایش مقدار این گازها، پرتوهایی که بازتابش می‌شوند افزایش یافته و دمای زمین نیز افزایش می‌یابد.

۴ بخار آب و کربن دی‌اکسید از جمله گازهای گلخانه‌ای هستند که مانع از خروج پرتوهای گسیل شده از زمین می‌شوند. این گازها، طول موج پرتوهای گسیل شده از زمین را تغییر نمی‌دهند.



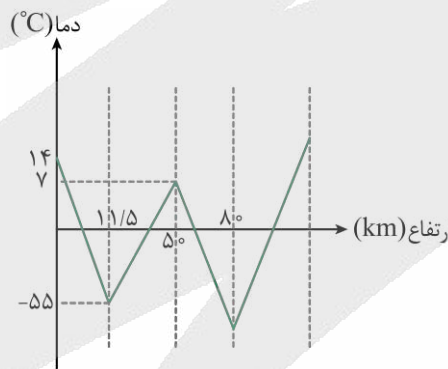
۵۲ - کدامیک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) در هر چهار لایه هواکره دو گاز فراوان تروپوسفر یافت می‌شوند.
- (۲) از فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.
- (۳) از گاز نیتروژن در پزشکی، برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی استفاده می‌شود.
- (۴) در لایه‌ای از هواکره که دمای ابتدای آن -۵۵°C است، گاز O_2 برخلاف گاز O_3 یافت می‌شود.

(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۵۲ - ۱۰۰۲)

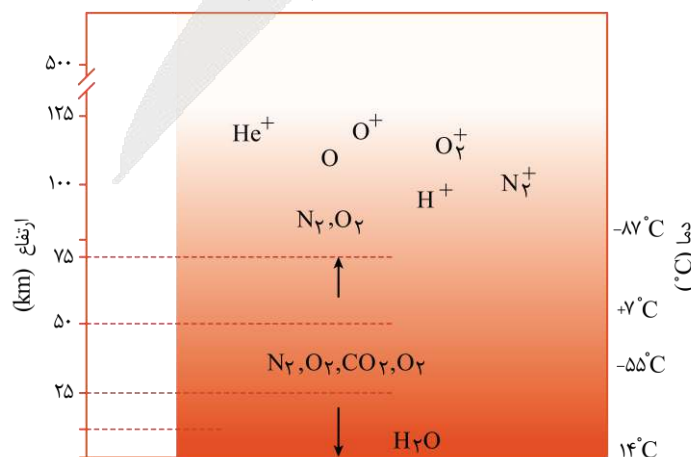
پاسخ: گزینه ۴

دمای انتهای لایه تروپوسفر -۵۵°C است؛ بنابراین دمای ابتدایی لایه دوم هواکره نیز، برابر با این مقدار است. در لایه دوم، علاوه بر گاز O_2 ، گاز O_3 نیز یافت می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، دو گاز فراوان هواکره N_2 و O_2 هستند که در هر چهار لایه هواکره وجود دارند.



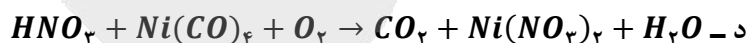
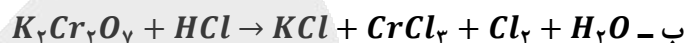
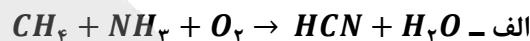


۲ فراوانترین گاز نجیب هواکره، آرگون است که به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری، برش فلزها و همچنین ساخت لامپهای رشته‌ای کاربرد دارد.

۳ از گاز نیتروژن برای پر کردن تایر خودروها، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی و در پزشکی برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی استفاده می‌شود.



۵۲- با توجه به موازنه واکنش‌های زیر، کدام دو واکنش به ترتیب کمترین و بیشترین مجموع ضرایب مواد را دارند؟



۱ «ج» و «الف» ۲ «د» و «الف» ۳ «د» و «ب» ۴ «ج» و «ب»

(دشوار - محاسباتی - زمانبر - صفحه ۶۵ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

موازنه به روش واری

در واکنش‌های شیمیایی، نه اتمی از بین می‌رود و نه به وجود می‌آید بلکه به شیوه‌های دیگری به هم متصل می‌شوند.

مراحل موازنه به روش واری:

۱) ابتدا عنصری را که دارای شرایط زیر باشد، پیدا می‌کنیم:

الف - عنصری که در هر سمت معادله تنها در ساختار یک ماده باشد.

ب - اگر چند عنصر شرط بالا را داشتند، عنصری را انتخاب می‌کنیم که در ساختار یک ماده تک عنصری (Mg , Cl , I و ...) نباشد.

ج - اگر چند عنصر شرایط بالا را داشتند، موازنه را از عنصری شروع می‌کنیم که در ترکیب پیچیده‌تری (ترکیبی که تعداد و تنوع اتم‌های بیشتری دارد) باشد.

د - اگر چند عنصر شرایط بالا را داشتند، موازنه را از عنصری شروع می‌کنیم که در پیچیده‌ترین ترکیب، زیروند بزرگ‌تری دارد.

۲) عنصر شروع‌کننده را در دو سمت معادله موازنه می‌کنیم.

۳) سپس بقیه عناصر را موازنه می‌کنیم.

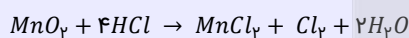
به موازنه واکنش زیر دقت کنید:



۱) موازنه را با هر دو عنصر O یا H می‌توانیم شروع کنیم. در این جا با O شروع می‌کنیم.

۲) به MnO_2 ضریب ۱ می‌دهیم. بنابراین H_2O ضریب ۲ می‌گیرد.

۳) موازنه سایر عناصر به صورت زیر است:



با توجه به درسامه بالا، واکنش‌های داده شده را به ترتیب موازنه می‌کنیم:

الف) ابتدا به HCN که تنوع اتمی بیشتری دارد، ضریب ۱ می‌دهیم. با توجه به موازنه اتم‌های N و C ، ترکیب‌های NH_3 و CH_4 نیز،

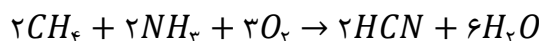
ضریب ۱ می‌گیرند:



در سمت واکنش دهنده‌ها، ۷ اتم هیدروژن وجود دارد؛ پس در سمت فراورده‌ها نیز، باید ۷ اتم هیدروژن داشته باشیم. یکی از آن‌ها در ترکیب

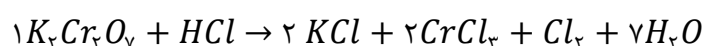
HCN است، پس به H_2O ضریب ۳ می‌دهیم تا ۶ اتم H دیگر نیز داشته باشیم. با توجه به موازنه O نیز، O_2 ضریب $\frac{3}{2}$ می‌گیرد. حال همه

ضرایب را در ۲ ضرب می‌کنیم:



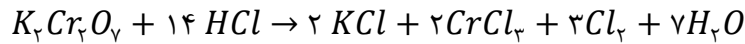
پس مجموع ضرایب مواد موجود در واکنش برابر با ۱۵ است.

ب) برای شروع، به $K_2Cr_2O_7$ ضریب ۱ می‌دهیم. پس KCl و $CrCl_3$ ضریب ۲ می‌گیرند. همچنین به H_2O نیز، ضریب ۷ تعلق می‌گیرد.





با توجه به موازنه هیدروژن، HCl ضریب ۱۴ می‌گیرد. اکنون کلر را موازنه می‌کنیم و به Cl_2 ضریب ۳ می‌دهیم. واکنش به صورت زیر می‌شود:



پس مجموع ضرایب مواد موجود در واکنش برابر با ۲۹ است.

ابتدا به $NaClO$ ضریب ۱ می‌دهیم. بنابراین $NaCl$ و H_2O نیز ضریب ۱ می‌گیرند. با توجه به موازنه اتم H به HCl ضریب ۲ تعلق

می‌گیرد. حال اتم Cl را موازنه می‌کنیم. در سمت واکنش دهنده‌ها ۳ اتم Cl وجود دارد. هم‌چنین در سمت فراورده‌ها ۱ اتم Cl در ترکیب

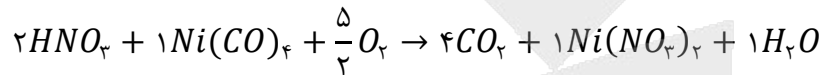
$NaCl$ موجود است. بنابراین به دو اتم Cl دیگر نیاز است که در ۱ مولکول Cl_2 وجود دارد. واکنش موازنه شده به صورت زیر می‌باشد:



پس مجموع ضرایب مواد موجود در واکنش برابر با ۶ است.

موازنه این واکنش را با دادن ضریب ۱ به $Ni(NO_3)_2$ آغاز می‌کنیم. بنابراین ترکیب‌های $Ni(CO)_4$ و HNO_3 به ترتیب ضریب ۱ و ۲

می‌گیرند. با توجه به موازنه C ، ترکیب CO_2 ضریب ۴ و با توجه به موازنه H ترکیب H_2O ضریب ۱ می‌گیرد. اکنون O_2 را می‌توان موازنه کرد:



کل واکنش را در ۲ ضرب می‌کنیم:



مجموع ضرایب مواد موجود در واکنش برابر با ۲۳ است. بنابراین کمترین و بیشترین مجموع ضرایب مواد به ترتیب مربوط به واکنش‌های (ج)

و (ب) است.



۵۴- کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش $2Ag(s) + S(s) \xrightarrow{\Delta} Ag_2S(s)$ درست است؟

(۱) گوگرد همانند فراورده، به رنگ سیاه در طبیعت وجود دارد.

(۲) نام ترکیب حاصل نقره (I) سولفید است.

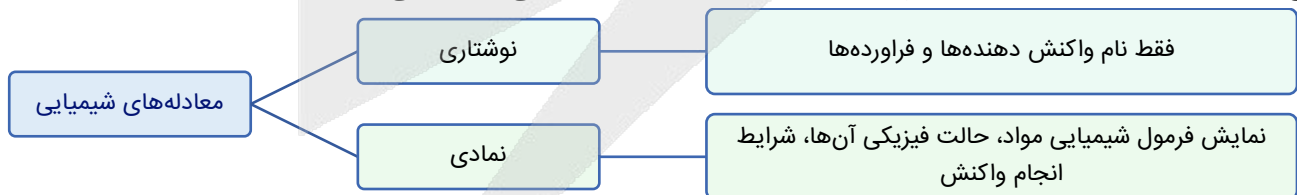
(۳) نماد Δ نشان‌دهنده تولید گرما طی این واکنش است.

(۴) در معادله نوشتاری آن، حالت فیزیکی مواد نوشته نمی‌شود.

(متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۶۳ - ۱۰۰۲)

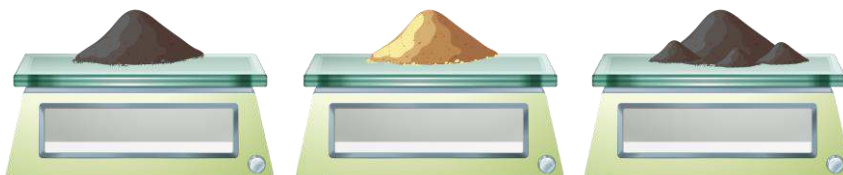
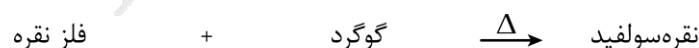
پاسخ: گزینه ۴

معادله‌ی نمادی، افزون بر نمایش فرمول شیمیایی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها، برخلاف معادله نوشتاری می‌تواند حالت فیزیکی مواد و اطلاعاتی درباره شرایط واکنش نیز ارائه کند. پس در معادله نوشتاری، حالت فیزیکی نوشته نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

رنگ گوگرد جامد و نقره سولفید به ترتیب زرد و سیاه است.





یون نقره به صورت Ag^+ است. این عنصر تنها یک نوع یون تشکیل می‌دهد؛ پس نام صحیح Ag_2S ، نقره سولفید است. نام این ترکیب در کتاب درسی نیز آمده است.

نکته

فلز نقره از جمله عناصر دسته d است اما همانند روی و اسکاندیم فقط یک نوع یون تشکیل می‌دهد. پس در نام‌گذاری ترکیبات حاصل از این عناصر ظرفیت آن‌ها نوشته نمی‌شود.

علامت Δ بدین معنا است که واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن، واکنش می‌دهند و میزان مصرف یا تولید گرما طی واکنش را نشان نمی‌دهد.



۵۵- در چه تعداد از گزینه‌های زیر، دو مورد نام برده شده با هم رابطه مستقیم دارند؟

- الف - «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره»
- ب - «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»
- ج - «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره»
- د - «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»

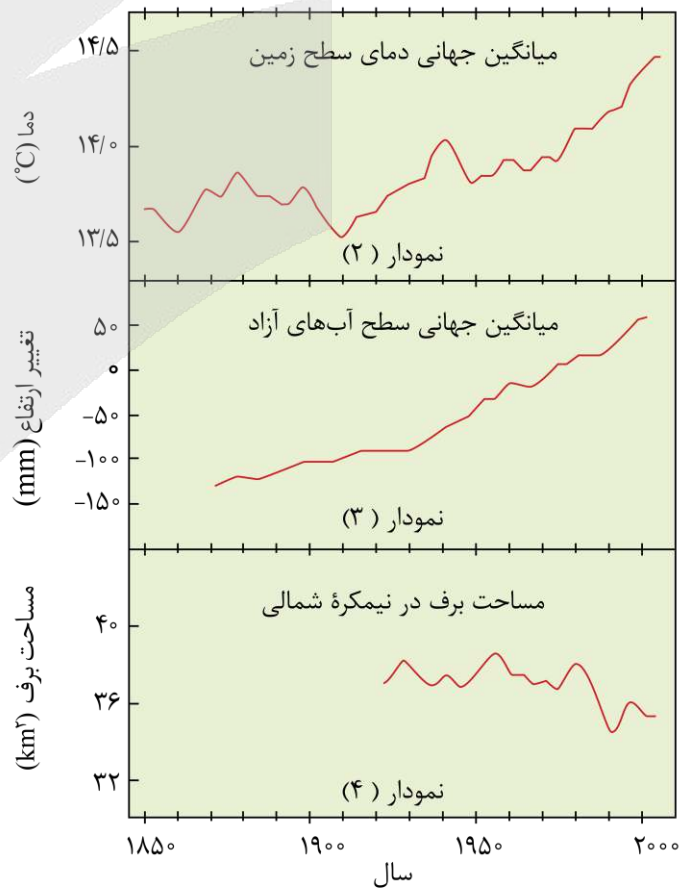
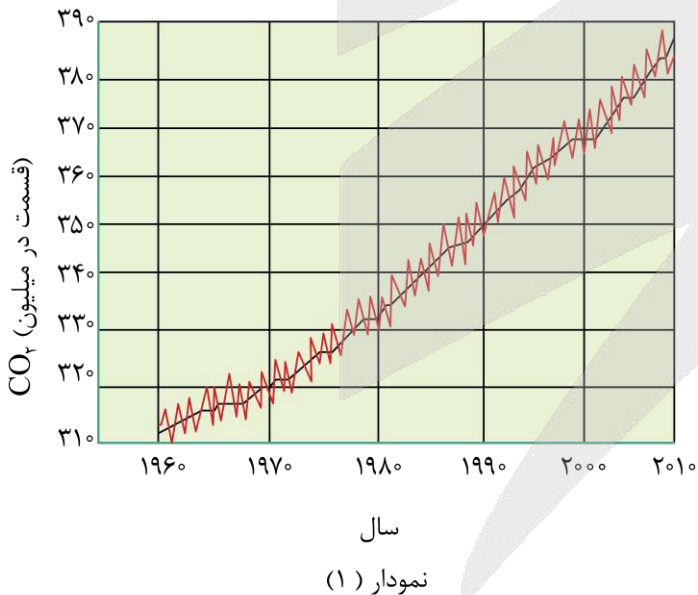
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۶۷-۱۰۰۲)

موارد (الف)، (ب) و (د) درست هستند.

نمودارهای زیر تغییر مقدار میانگین کربن دی‌اکسید در هواکره، میزان بالا آمدن سطح آب دریاها، تغییر میانگین دمای کره زمین و میانگین مساحت برف در نیمکره شمالی را نشان می‌دهند.



با توجه به نمودارهای بالا، به جز مساحت برف در نیمکره شمالی، سایر موارد داده شده با هم نسبت مستقیم دارند.





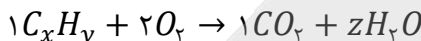
۵۶- اگر از واکنش کامل ۱ مول C_xH_y با ۲ مول گاز اکسیژن، ۱ مول گاز کربن دی‌اکسید و z مول بخار آب تولید شود، حاصل $\frac{y}{2x+z}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{5}$

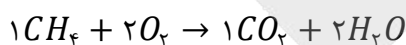
(متوسط - محاسباتی - سریع - صفحه ۶۴ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا واکنش را بر اساس داده‌های سؤال، می‌نویسیم:



در سمت فراورده‌ها یک اتم C وجود دارد. پس در سمت واکنش‌دهنده‌ها نیز باید ۱ مول از این اتم داشته باشیم. با توجه به اینکه ضریب C_xH_y برابر با ۱ است، مقدار x نیز برابر با ۱ می‌شود. همچنین در سمت واکنش‌دهنده‌ها ۴ اتم O وجود دارد؛ پس در سمت فراورده‌ها نیز باید ۴ اتم O وجود داشته باشد. ۲ اتم O در CO_2 موجود است؛ پس دو اتم دیگر باید در مولکول H_2O باشد. بنابراین مقدار z برابر با ۲ است. با توجه به موازنه اتم H می‌توان دریافت که مقدار y برابر با ۴ است. پس واکنش به صورت زیر می‌شود:

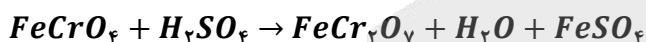


حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{y}{2x+z} = \frac{4}{(2 \times 1) + 2} = 1$$



۵۷- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

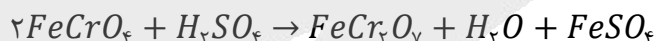


- (۱) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب فراورده‌ها، برابر است.
- (۲) اگر نام یون SO_4^{2-} سولفات باشد، نام ترکیب $FeSO_4$ آهن سولفات است.
- (۳) به ازای مصرف هر مول $FeCrO_4$ ، ۲ مول H_2O و $\frac{1}{2}$ مول $FeSO_4$ تولید می‌شود.
- (۴) در ساختار لوویس ترکیب مولکولی موجود در فراورده‌ها، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۶۵ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا به ترکیب $FeCr_2O_7$ ضریب ۱ می‌دهیم. با توجه به موازنه کروم، $FeCrO_4$ ضریب ۲ می‌گیرد. با توجه به موازنه آهن نیز، ترکیب $FeSO_4$ ضریب ۱ می‌گیرد. حال گوگرد را موازنه کرده و به H_2SO_4 نیز ضریب ۱ می‌دهیم. پس سایر ضرایب برابر با یک هستند:



بررسی گزینه‌ها:

- ۱ مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر است.
- ۲ آهن بیش از یک نوع یون تشکیل می‌دهد. پس برای نام‌گذاری ترکیبات آن، باید ظرفیت آن نیز، ذکر شود. بنابراین نام صحیح $FeSO_4$ آهن(II) سولفات است.
- ۳ به ازای مصرف هر مول $FeCrO_4$ ، $\frac{1}{2}$ مول H_2O و $\frac{1}{2}$ مول $FeSO_4$ تولید می‌شود.

نکته

ضرایب موجود در یک واکنش موازنه شده، به یک نسبت تغییر می‌کنند. به عبارتی اگر مقدار مول واکنش‌دهنده را نصف کنیم، مقدار فراورده تولید شده نیز نصف می‌شود. همچنین اگر مقدار مول واکنش‌دهنده را دو برابر کنیم، مقدار فراورده‌ها، ۲ برابر می‌شود.

۴ ترکیب مولکولی موجود در فراورده‌ها، H_2O است که دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی رو اتم مرکزی یعنی اکسیژن است.



۵۸- اگر عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای، دارای الکترون ظرفیتی باشد، در واکنش با اکسیژن قطعاً اکسیدی با خاصیت تشکیل می‌دهد.

(۱) ۶ - بازی (۲) ۷ - اسیدی (۳) ۳ - بازی (۴) ۲ - اسیدی

(متوسط - مفهومی - سریع) - صفحه ۶۱ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۳

عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای که دارای ۳ الکترون ظرفیتی باشد، در گروه ۳ یا ۱۳ قرار دارد که در هر دو حالت عنصری فلزی است و اکسید حاصل از آن، خاصیت بازی دارد.

نکته

در دوره چهارم هم عناصر دسته d و هم عناصر دسته p می‌توانند دارای ۳ تا ۸ الکترون ظرفیتی باشند. شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر دسته d برابر با شماره گروه آن‌ها و شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر دسته p برابر با یکان شماره گروه آن‌ها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای که دارای ۶ الکترون ظرفیتی باشد، در گروه ۶ یا ۱۶ قرار دارد. اگر این عنصر در گروه ۱۶ قرار داشته باشد، Se بوده که نافلز است و اکسید آن در آب خاصیت اسیدی دارد اما اگر این عنصر در گروه ۶ قرار داشته باشد، فلز است و اکسید آن خاصیت بازی دارد.

۲) عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای که دارای ۷ الکترون ظرفیتی باشد، در گروه ۷ یا ۱۷ قرار دارد. اگر این عنصر در گروه ۱۷ قرار داشته باشد، Br بوده که نافلز است و اکسید آن در آب خاصیت اسیدی دارد اما اگر این عنصر در گروه ۷ قرار داشته باشد، فلز است و اکسید آن خاصیت بازی دارد.

۴) عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای که دارای ۲ الکترون ظرفیتی باشد، در گروه ۲ قرار دارد و عنصری فلزی است؛ اکسید حاصل از این عنصر، خاصیت بازی دارد.

••• biomaze •••

۵۹- کدام یک از گزینه‌های زیر، جمله روبه‌رو را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «به ازای مصرف برق یکسان، میزان کربن دی‌اکسید تولیدشده از بیشتر از است.»

- ۱) منبعی که یکی از فراورده‌های سوختن آن، SO_2 است - نفت خام
- ۲) انرژی خورشید - گرمای زمین
- ۳) منبعی که حدود ۷٪ حجمی آن را گاز He تشکیل می‌دهد - باد
- ۴) گرمای زمین - گاز طبیعی

(آسان - خط به خط - سریع) - صفحه ۶۶ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۴

به ازای مصرف برق یکسان، میزان کربن دی‌اکسید تولیدشده از گاز طبیعی، بیشتر از گرمای زمین است.

نکته

ترتیب مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده، به ازای هر کیلووات ساعت تولید برق، در منابع مختلف به صورت زیر است:
زغال سنگ < نفت خام < گاز طبیعی < انرژی خورشید < گرمای زمین < باد

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منبعی که یکی از فراورده‌های سوختن آن، SO_2 است، زغال سنگ بوده که نسبت به نفت خام، گاز CO_2 بیشتری تولید می‌کند.

۲) به ازای مصرف برق یکسان، میزان کربن دی‌اکسید تولید شده از انرژی خورشید، بیشتر از گرمای زمین است.

۳) منبعی که حدود ۷٪ حجمی آن را گاز He تشکیل می‌دهد، گاز طبیعی است که نسبت به باد، گاز CO_2 بیشتری تولید می‌کند.

••• biomaze •••



۶۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف - میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند و جرم آن کاهش می‌یابد.
 ب - نماد $\xrightarrow{200^{\circ}\text{C}}$ نشان می‌دهد که دمای مخلوط واکنش در انتها، به 200°C می‌رسد.
 ج - شکر به هنگام دریافت گرما، طی تغییر فیزیکی ذوب شده و تغییر رنگ می‌دهد.
 د - فلز پالادیم به‌عنوان کاتالیزگر در واکنش تولید آب از عناصر سازنده‌اش کاربرد دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - سریع (۶) - صفحه ۶۳ - ۱۰۰۲

بررسی سریع

الف میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند و جرم آن افزایش می‌یابد.

ب نماد $\xrightarrow{200^{\circ}\text{C}}$ نشان می‌دهد که واکنش‌دهنده‌ها در دمای 200°C واکنش می‌دهند.

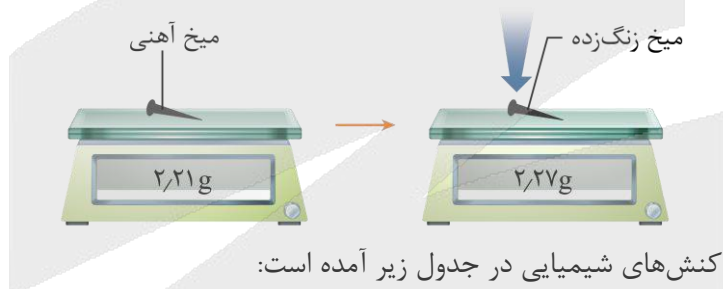
ج شکر به هنگام دریافت گرما، تغییر شیمیایی داده و قهوه‌ای رنگ می‌شود.

د کاتالیزگر واکنش $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ پلاتین است.

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) اگر میخ آهنی را در هوای مرطوب قرار دهیم، زنگ می‌زند و به عبارتی اکسید آن تشکیل می‌شود؛ پس جرم آن افزایش می‌یابد.



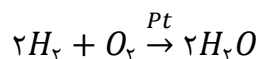
پ) معنای نمادهای مختلف در واکنش‌های شیمیایی در جدول زیر آمده است:

معنا	نماد
تولید می‌کند یا می‌دهد.	\longrightarrow
واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.	$\xrightarrow{\Delta}$
واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می‌شود.	$\xrightarrow{20\text{ atm}}$
واکنش در دمای 1200°C درجه سلسیوس انجام می‌شود.	$\xrightarrow{1200^{\circ}\text{C}}$
برای انجام شدن واکنش، از فلز پالادیم (Pd) به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.	$\xrightarrow{Pd(s)}$

نماد $\xrightarrow{200^{\circ}\text{C}}$ نشان می‌دهد که واکنش‌دهنده‌ها در دمای 200°C واکنش می‌دهند. طی واکنش انجام‌شده ممکن است دما به پایین یا بالای 200°C برسد.

ج) شکر به هنگام دریافت گرما، طی تغییر شیمیایی دچار تغییر رنگ می‌شود. تغییر شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ، مزه، بو یا آزادسازی گاز، تشکیل رسوب و گاهی ایجاد نور و صدا همراه باشد.

د) در واکنش تولید آب از عناصر سازنده‌اش، از فلز پلاتین (Pt) به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود. این واکنش به واکنش سوختن هیدروژن نیز معروف است:





۶۱- اگر در واکنش $CrCl_x + Al \rightarrow AlCl_3 + Cr$ کاتیونی از کروم که دارای الکترون ظرفیتی است، در واکنش شرکت کند، مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش، برابر با می شود.

۴ - ۵ (۴)

۱۰ - ۳ (۳)

۴ - ۴ (۲)

۱۰ - ۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۵ - ۱۰۲

کروم دارای دو کاتیون Cr^{2+} و Cr^{3+} است. عدد اتمی این عنصر ۲۴ است؛ پس در گروه ششم جدول دوره‌ای قرار دارد و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. بنابراین یون‌های Cr^{2+} و Cr^{3+} به ترتیب دارای ۴ و ۳ الکترون ظرفیتی هستند. واکنش را در حالتی که یون Cr^{2+} وارد واکنش شده باشد، می نویسیم:



در این حالت مجموع ضرایب مواد، برابر با ۱۰ است. حال واکنش را در حالتی که یون Cr^{3+} وارد واکنش شود، می نویسیم:



در این حالت مجموع ضرایب مواد، برابر با ۴ است. پس در حالتی که یون Cr^{2+} با ۴ الکترون ظرفیتی وارد واکنش شود، مجموع ضرایب مواد برابر با ۴ می شود.



۶۲- کدام یک از مطالب زیر، در مورد هر واحد فرمولی از ترکیب‌های مس (y) کلرید و SO_x نادرست است؟

(۱) اگر $x = y$ باشد، مجموع شماره اتم‌ها در هر دو ترکیب با هم برابر است.

(۲) اگر $x + y = 3$ باشد، ترکیب CO_y دارای ۳ جفت الکترون پیوندی است.

(۳) اگر $x > y$ باشد، اتم مرکزی در مولکول SO_x نمی تواند دارای جفت الکترون ناپیوندی باشد.

(۴) اگر $x + y = 4$ باشد، مجموع الکترون‌های ظرفیتی SO_x می تواند برابر با ۱۸ یا ۲۴ باشد.

پاسخ: گزینه ۳

(دشوار - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۵۸ - ۱۰۲

بررسی سریع

۱	اگر $x = y$ باشد، یعنی برابر با ۲ باشد، فرمول شیمیایی دو ترکیب به صورت $CuCl_2$ و SO_2 است که شمار اتم برابر دارند.
۲	اگر $x + y = 3$ باشد، تنها حالت ممکن $x = 2$ و $y = 1$ است. مولکول CO دارای ۳ جفت الکترون پیوندی است.
۳	اگر $x > y$ باشد، مقدار x و y به ترتیب می تواند برابر با ۲ و ۱ باشد. در این صورت در ساختار لوویس SO_2 ، ۱ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی موجود است.
۴	اگر $x + y = 4$ باشد، فرمول شیمیایی مولکول SO_x می تواند به صورت SO_2 و یا SO_3 باشد که به ترتیب دارای ۱۸ و ۲۴ الکترون ظرفیتی است.

مس دارای یون‌های Cu^+ و Cu^{2+} است. مولکول SO_x نیز می تواند به صورت SO_2 یا SO_3 باشد؛ پس x می تواند برابر با ۲ یا ۳ و y نیز می تواند برابر با ۱ یا ۲ باشد.

بررسی گزینه‌ها:

① اگر $x = y$ باشد، یعنی برابر با ۲ باشد، فرمول شیمیایی دو ترکیب به صورت $CuCl_2$ و SO_2 است که شمار اتم برابر دارند.

② اگر $x + y = 3$ باشد، می توان دریافت که مقدار $x = 2$ و $y = 1$ است. زیرا حالت برعکس ممکن نیست. مولکول CO دارای ۳ جفت الکترون پیوندی است.

:C≡O:

③ اگر $x > y$ باشد، دو حالت وجود دارد:

حالت اول

مقدار $x = 2$ و $y = 1$ است. بنابراین فرمول شیمیایی مولکول SO_x به صورت SO_2 بوده و در ساختار لوویس آن ۱ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی موجود است.

حالت دوم

مقدار $x = 3$ و مقدار y برابر با ۱ یا ۲ است. بنابراین فرمول شیمیایی مولکول SO_x به صورت SO_3 بوده و در ساختار لوویس آن اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.



۴ اگر $x + y = 4$ باشد، دو حالت وجود دارد:

حالت اول

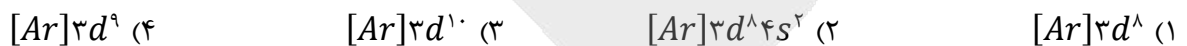
مقدار $x = 2$ و $y = 2$ است. در این حالت فرمول شیمیایی مولکول SO_x ، به صورت SO_2 بوده و دارای ۱۸ الکترون ظرفیتی است. زیرا هر اتم گوگرد و هر اتم اکسیژن دارای ۶ الکترون ظرفیتی هستند.

حالت دوم

مقدار $x = 3$ و مقدار $y = 1$ است. بنابراین فرمول شیمیایی مولکول SO_x ، به صورت SO_3 بوده و دارای ۲۴ الکترون ظرفیتی است.



۶۳- عنصر X عنصری از دوره چهارم است که دارای بیش از یک نوع کاتیون بوده و کوچکترین بار یون آن، با بزرگترین بار یون عنصر مجاور خود برابر است. آرایش الکترون یون این عنصر در ترکیب XO به کدام صورت است؟



(متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۵۶ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

انواع بار یونهای حاصل از عناصر دسته d دوره چهارم، در جدول زیر آمده است:

عنصر	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc
بار یون	۲+	۱+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۴+ و ۲+	۳+

در میان عناصر بالا، فقط عنصر مس است که بزرگترین یون آن به صورت $2+$ می باشد. عناصر مجاور آن روی و نیکل هستند. عنصر روی تنها یک نوع کاتیون تشکیل می دهد؛ پس نمی تواند عنصر مورد نظر باشد. عنصر مورد نظر نیکل است که کوچکترین بار آن یعنی $2+$ ، با بزرگترین بار یون مس (عنصر مجاور آن)، یعنی $2+$ برابر است. در ترکیب NiO ، یون Ni^{2+} شرکت کرده است. آرایش الکترونی این یون به صورت زیر است:

$_{28}Ni^{2+}: [Ar]3d^8$



۶۴- مخلوطی شامل $10^{24} \times \frac{7}{224}$ اتم، که حاوی مولهای برابری از گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون و هلیم است را، تا دمای $190^\circ C$ سرد می کنیم. کدام یک از مطالب زیر درست است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $Ar = 40$, $O = 16$, $N = 14$, $He = 4$)

- جرم مخلوط مایع برابر با ۲۰۰ گرم است.
- شمار اتمها در مخلوط مایع، دو برابر مخلوط گازی است.
- جرم مخلوط مایع با $10^\circ C$ کاهش دما، به تقریب ۳۹٪ افزایش می یابد.
- همه مخلوط گازی با $6^\circ C$ کاهش دما، به حالت مایع تبدیل می شود.

(دشوار - محاسباتی - زمان بر - صفحه ۵۲ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

در مخلوط مورد نظر، x مول از هر یک از گازهای N_2 ، O_2 ، Ar و He وجود دارد. هر مول از گازهای N_2 و O_2 ، دارای ۲ مول اتم هستند در حالی که گازهای Ar و He تک اتمی بوده و هر مول از آنها دارای ۱ مول اتم است. پس می توان گفت در مجموع در این مخلوط $6x = x + x + 2x + 2x$ مول اتم وجود دارد. بنابراین داریم:

$$x = 2 \rightarrow \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} \times 6x \text{ mol اتم} = 7/224 \times 10^{24}$$

پس در این مخلوط، از هر یک از گازهای داده شده، ۲ مول وجود دارد. نقطه جوش گازهای N_2 ، O_2 ، Ar و He به ترتیب برابر با $196^\circ C$ ، $183^\circ C$ ، $186^\circ C$ و $269^\circ C$ درجه سانتیگراد است. پس با کاهش دما تا $190^\circ C$ ، گازهای اکسیژن و آرگون به حالت مایع تبدیل می شوند اما گازهای نیتروژن و هلیم، همچنان به صورت گازی هستند.



بررسی گزینه‌ها:

۱) مخلوط مایع حاوی اکسیژن و آرگون است. با توجه به جرم مولی‌های داده شده، جرم هر مول اکسیژن برابر با ۳۲ و جرم هر مول آرگون برابر با ۴۰ گرم است؛ پس جرم دو مول از آن‌ها برابر با $۱۴۴ = ۲ \times (۳۲ + ۴۰)$ گرم است.

۲) شمار اتم‌های در مخلوط گازی و مخلوط مایع با هم برابر است؛ زیرا در هر یک از دو مخلوط، یک مول گاز دو اتمی و یک مول گاز تک اتمی وجود دارد.

۳) اگر دما را ۱۰°C کاهش دهیم و به ۲۰۰°C برسانیم، گاز نیتروژن تغییر حالت داده و به مایع تبدیل می‌شود. به عبارتی جرم مخلوط مایع (۱۴۴ گرم) به اندازه جرم دو مول گاز نیتروژن (معادل $۵۶ = ۲ \times ۲۸$ گرم) افزایش می‌یابد. بنابراین درصد افزایش جرم برابر است با:

$$\frac{۵۶}{۱۴۴} \times ۱۰۰ \approx ۳۹\%$$



نکته

برای محاسبه درصد افزایش جرم هر ماده، میزان افزایش جرم را بر جرم اولیه تقسیم می‌کنیم و حاصل را در ۱۰۰ ضرب می‌کنیم. به عنوان مثال اگر جرم ماده‌ای در اثر واکنش از ۴ گرم به ۶ گرم برسد، درصد افزایش جرم آن برابر است با:

$$\frac{۲}{۴} \times ۱۰۰ = ۵۰\%$$

۴) اگر دما را ۶°C کاهش دهیم و به ۱۹۶°C برسانیم، گاز نیتروژن نیز تغییر حالت می‌دهد اما این دما همچنان بالاتر از نقطه جوش هلیوم است و هلیوم به صورت گازی باقی می‌ماند.



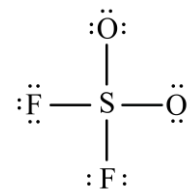
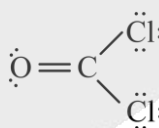
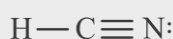
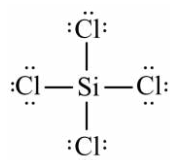
۶۵- در کدام یک از مولکول‌های داده شده، شمار جفت الکترون‌های پیوندی با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم مرکزی برابر نیست؟



(متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۵۸ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

اتم مرکزی در مولکول‌های SiCl_4 ، HCN ، COCl_2 ، SO_2F_2 به ترتیب دارای ۴، ۴، ۴ و ۶ الکترون ظرفیتی است. ساختار لوویس این مولکول‌ها به ترتیب از راست به چپ، در شکل زیر رسم شده است:



گوگرد دارای ۶ الکترون ظرفیتی است؛ در حالی که ۴ جفت الکترون پیوندی دارد. پس فاقد شرایط مورد نظر است.



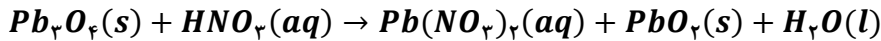
مشاوره

اگر به مبحث ساختار لوویس مسلط باشید، قادر به پاسخ‌دهی این سؤال در کمتر از ۱۵ ثانیه هستید! زیرا در اکثر ترکیباتی که تاکنون خوانده‌ایم، اطراف اتم مرکزی ۶ پیوند رسم نشده است! پس گزینه ۱ پاسخ مورد نظر است.





۶۶- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟



۸ (۴)

۹ (۳)

۱۰ (۲)

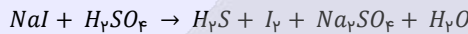
۱۱ (۱)

(دشوار - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۵ - ۱۰۰۲

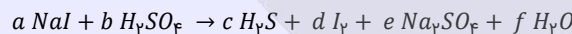
پاسخ: گزینه ۲

موازنه به روش ضرایب مجهول

گاهی تعدادی یا همه مواد شرکت کننده در واکنش را به روش واری نمی توان موازنه کرد. در این هنگام، به هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش، ضرایب مجهول a, b, c و ... را اختصاص می دهیم. سپس به دنبال موازنه هر عنصر، معادله ای به دست می آید که با حل آن ها به ضرایب نهایی می رسیم:



در مرحله اول، به هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش، ضریب مجهولی را اختصاص می دهیم:



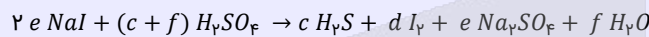
$$a = 2e$$

در سمت چپ واکنش به تعداد a عنصر Na و در سمت راست $2e$ عنصر Na داریم:

$$b = c + f$$

با موازنه H ، می توان نوشت:

پس برخی از ضرایب را می توان جایگزین کرد:



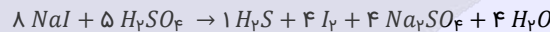
$$c + f = c + e \Rightarrow f = e$$

اکنون به موازنه S می پردازیم:

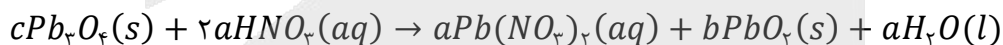
$$4c + 4f = 4e + f \xrightarrow{f=e} 4c = f$$

با موازنه O نیز می توان نوشت:

در این مرحله برای اینکه ضرایب های واکنش، ساده ترین ضرایب غیر کسری باشند، به c مقدار ۱ می دهیم. بنابراین f برابر با ۴ می شود. پس معادله موازنه شده، به صورت زیر است:



با توجه به اینکه اتم های O و Pb در بیش از ۲ ماده وجود دارند، موازنه واکنش را به روش ضرایب مجهول انجام می دهیم. بدین منظور به $Pb(NO_3)_2$ ضریب a می دهیم. برای موازنه N ، ترکیب HNO_3 ضریب $2a$ می گیرد. برای موازنه H نیز، به مولکول H_2O ضریب a تعلق می گیرد. حال به ترکیب PbO_2 ضریب b و به ترکیب Pb_3O_4 ضریب c می دهیم:



موازنه دو عنصر O و Pb باقی مانده است:

$$O: 4c + 6a = 6a + 2b + a \rightarrow 4c = 2b + a$$

$$Pb: 3c = a + b$$

$$a = 4c - 2b$$

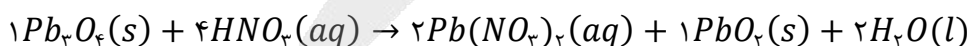
حال می توان مقدار a را بر حسب b و c نوشت:

$$a = 3c - b$$

$$4c - 2b = 3c - b \rightarrow c = b$$

بنابراین داریم:

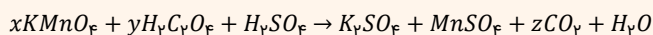
مقادیر b و c را کمترین مقدار ممکن یعنی ۱ در نظر می گیریم. پس مقدار a نیز برابر با ۲ می شود. معادله نهایی به صورت زیر است:



مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش برابر با ۱۰ است.

یه نمونه باحال!

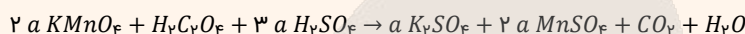
در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، حاصل عبارت $\frac{x \times y}{z}$ کدام است؟



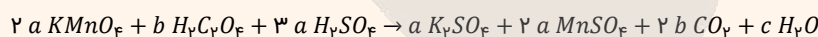
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه اتم‌های O، H و S در تعداد زیادی از مواد وجود دارند، موازنه واکنش به روش واری می‌شود. پس از روش ضرایب مجهول که در درسنامه همین آزمون نیز توضیح داده شد، استفاده می‌کنیم. بدین منظور به K_2SO_4 ضریب a می‌دهیم. برای موازنه K، ترکیب $KMnO_4$ ضریب ۲a می‌گیرد. برای موازنه Mn نیز، به ترکیب $MnSO_4$ ضریب ۲a می‌گیریم. همچنین برای موازنه اتم S، H_2SO_4 ضریب ۳a می‌گیریم.



اکنون به $H_2C_2O_4$ ضریب b می‌دهیم. با توجه به موازنه اتم C، CO_2 نیز، ضریب ۲b می‌گیرد. به H_2O نیز، ضریب c می‌دهیم:

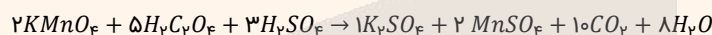


موازنه دو عنصر O و H باقی مانده است:

$$O: 8a + 4b + 12a = 4a + 8a + 4b + c \rightarrow 8a = c \rightarrow a = 1 \quad c = 8$$

$$H: 2b + 6a = 2c \quad \begin{matrix} c=8 \\ a=1 \end{matrix} \rightarrow b = 5$$

پس معادله به صورت زیر است:

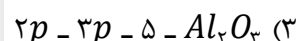
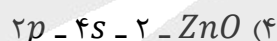
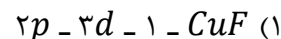


بنابراین مقادیر x، y و z به ترتیب برابر با ۲، ۵ و ۱۰ است. پس عبارت داده شده برابر است با:

$$\frac{x \times y}{z} = \frac{2 \times 5}{10} = 1$$



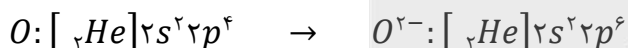
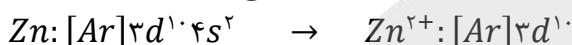
۶۷- به هنگام تشکیل هر مول از ترکیب یونی، مول الکترون از زیرلایه کاتیون به زیرلایه آنیون وارد می‌شوند.



(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۵۶ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۴

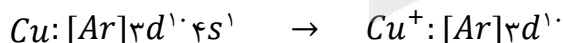
در ترکیب ZnO ، روی ۲ الکترون از زیرلایه ۴s خود از دست می‌دهد و اکسیژن ۲ الکترون وارد زیرلایه ۲p خود می‌کند:



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ترکیب یونی CuF ، کاتیون به صورت Cu^+ است. از آنجا که مس متعلق به عناصر دسته d جدول دوره‌ای است، آخرین زیرلایه‌ای

که الکترون از دست می‌دهد، ۴s است:



همچنین فلئور از عناصر دوره دوم گروه ۱۷ است و آخرین الکترون آن وارد زیرلایه ۲p می‌شود. پس ۱ الکترون از زیرلایه ۴s اتم مس، به زیرلایه ۲p اتم فلئور منتقل می‌شود.

(۲) پتاسیم از عناصر دوره چهارم گروه اول است. آخرین الکترون آن در زیرلایه ۴s است. اتم نیتروژن نیز، از عناصر دوره دوم دسته p

است؛ پس آخرین الکترون آن وارد زیرلایه ۲p می‌شود. به عبارتی ۳ اتم پتاسیم، هر کدام یک الکترون از زیرلایه ۴s از دست می‌دهند و یک اتم نیتروژن، ۳ الکترون وارد زیرلایه ۲p خود می‌کند.

(۳) در ترکیب Al_2O_3 ، دو اتم آلومینیم هر کدام ۳ الکترون از دست می‌دهند اما این سه الکترون از زیرلایه‌های ۳s و ۳p می‌باشند.

همچنین سه اتم اکسیژن، هر کدام ۲ الکترون وارد زیرلایه ۲p خود می‌کنند؛ پس مجموعاً ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.





۶۸- اطلاعات موجود در کدام ردیف از جدول داده شده، کاملاً درست است؟

ردیف	ترکیب	خاصیت	نام	شمار الکترون‌های مبادله شده	شمار جفت الکترون‌های پیوندی
۱	ZnO	بازی	روی (II) اکسید	۲	
۲	Sc _۲ O _۳	بازی	اسکاندیم اکسید	۶	
۳	N _۲ O _۴	اسیدی	دی‌نیتروژن تترا اکسید		۶
۴	SO _۲	بازی	گوگرد دی‌اکسید		۳
۱ (۱)		۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)	

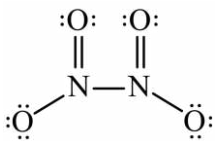
پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۵۸ - ۱۰۰۲

اطلاعات صحیح هر ردیف در جدول زیر نوشته شده است:

ردیف	ترکیب	خاصیت	نام	شمار الکترون‌های مبادله شده	شمار جفت الکترون‌های پیوندی
۱	ZnO	بازی	روی اکسید	۲	
۲	Sc _۲ O _۳	بازی	اسکاندیم اکسید	۶	
۳	N _۲ O _۴	اسیدی	دی‌نیتروژن تترا اکسید		۷
۴	SO _۲	اسیدی	گوگرد دی‌اکسید		۳

روی و اسکاندیم، به ترتیب یک نوع یون $Zn^{۲+}$ و $Sc^{۳+}$ تشکیل می‌دهند و نیازی به نوشتن ظرفیت آن‌ها نیست. ساختار لوویس N_2O_4 به صورت روبه‌رو است. این مولکول دارای ۷ جفت الکترون پیوندی است: مولکول SO_2 نیز اکسید نافلزی است و خاصیت اسیدی در آب دارد.



۶۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد گاز کربن دی‌اکسید نادرست است؟

- ۱) یک درخت تنومند سالانه در حدود ۵۰ کیلوگرم از این گاز را مصرف می‌کند.
- ۲) پنجمین گاز فراوان هواکره است که در گرم نگه‌داشتن زمین نقش بسزایی دارد.
- ۳) با افزایش مقدار آن در آب‌ها، به اسکلت آهکی مرجان‌ها که حاوی کلسیم اکسید است، آسیب می‌رسد.
- ۴) سالانه میلیاردها تن از این گاز وارد هواکره می‌شود که این مقدار در سده اخیر به میزان قابل توجهی افزایش یافته است.

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - خط به خط - سریع) - صفحه ۶۷ - ۱۰۰۲

گاز CO_2 چهارمین گاز فراوان هواکره، پس از گازهای N_2 ، O_2 و Ar است. این گاز از جمله گازهای گلخانه‌ای است که با بازتابش پرتوهای فروسرخ گسیل‌شده از زمین، به گرم نگه‌داشتن زمین کمک می‌کند.

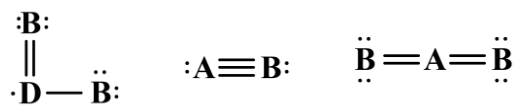
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یک درخت تنومند سالانه در حدود ۵۰ کیلوگرم گاز CO_2 را مصرف می‌کند.
- ۳) با افزایش مقدار گاز CO_2 در آب‌ها، خاصیت اسیدی آب افزایش می‌یابد و به اسکلت آهکی مرجان‌ها که حاوی کلسیم اکسید است، آسیب می‌رسد.
- ۴) آمارها نشان می‌دهند که سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید به هواکره وارد می‌شود به طوری که مقدار این گاز در سده اخیر در هواکره به میزان قابل توجهی افزایش یافته است.





۷۰- با توجه به ساختار لوویس مولکول‌های AB_2 ، AB و DB_2 ، کدام یک از مطالب زیر درست است؟



- (۱) اتم D در گروه ۱۴ قرار دارد.
 (۲) اتم A در گروه ۱۵ قرار دارد.
 (۳) اتم B دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود است.
 (۴) گاز AB می‌تواند بی‌بو و سمی باشد.

(دشوار - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۵۷ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۴

در مولکول DB_2 اتم B به دو صورت یگانه و دوگانه با اتم D پیوند تشکیل داده است. اگر این اتم در گروه ۱۷ و یا ۱۵ قرار داشت، قادر به تشکیل پیوند دوگانه نبود. پس این اتم در گروه ۱۶ قرار داشته و به عبارتی اکسیژن است. با توجه به اکسیدهای تشکیل شده از عنصر A می‌توان دریافت که دو مولکول AB و AB_2 به ترتیب CO و CO_2 هستند. گاز CO بی‌بو، بی‌رنگ و بسیار سمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اتم D دو تک الکترون با یک اتم اکسیژن به اشتراک گذاشته و پیوند دوگانه تشکیل داده است. هم‌چنین دو الکترون با اتم اکسیژن دیگر به اشتراک گذاشته و پیوند یگانه تشکیل داده است. بنابراین اتم D دارای ۵ الکترون ظرفیتی بوده و در گروه ۱۵ قرار دارد. مولکول DB_2 می‌تواند NO_2 باشد.
- ۲) همان‌طور که گفته شد اتم A در گروه ۱۴ قرار دارد.
- ۳) اتم B در گروه ۱۶ قرار دارد و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است؛ ۴ الکترون در زیرلایه p و ۲ الکترون در زیرلایه s قرار دارد.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید!
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

ریاضی ۱: توان‌های گویا و عبارتهای جبری (درس ۴: عبارتهای جبری)، معادله و نامعادله‌ها (کل فصل ۴)
صفحه‌های ۶۲ تا ۹۳

بودجه‌بندی
این آزمون

این مبحث در مجموع ۲ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۷۱- معکوس عدد $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ کدام است؟

(۴) $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$

(۳) $\frac{1-\sqrt{5}}{4}$

(۲) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$

(۱) $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$

(آسان - خط به خط - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۶۶ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۲

کسر داده شده را معکوس کرده و مخرج آن را گویا می‌کنیم:

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

گویا کردن مخرج

در گویا کردن معمولاً با ۳ حالت زیر مواجه می‌شویم:

رادیکال تنها

$$\frac{1}{\sqrt[m]{n}} \times \frac{\sqrt[m]{n}}{\sqrt[m]{n}} = \frac{\sqrt[m]{n}}{n}$$

رادیکال‌های مزدوج خور

اگر در مخرج، یک رادیکال با فرجه زوج، با عدد یا رادیکالی دیگر با فرجه زوج جمع یا تفریق شده باشد، برای گویا کردن، صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم.

رادیکال‌های چاق و لاغرطلب

اتحاد چاق و لاغر را در ذهن‌تان مجسم کنید! اگر در مخرج قسمت چاق/لاغر را دیدیم، برای گویا کردن، صورت و مخرج را در لاغر/چاق آن عبارت ضرب و تقسیم می‌کنیم، همین!

برای گویا کردن مخرج بعضی از کسرها، گاهی لازم است چندین مرحله، صورت و مخرج را در عبارتهای مختلف ضرب کنیم تا رادیکال‌های مخرج ساده شوند.



۷۲- در تجزیه عبارت $81x^5 - x$ کدام عامل وجود ندارد؟

(۴) $9x^2 + 1$

(۳) $3x^2 + 1$

(۲) $3x + 1$

(۱) $3x - 1$

(متوسط - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۶۳ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۳

از x فاکتور گرفته و از اتحاد مزدوج استفاده می‌کنیم:

$$81x^5 - x = x(81x^4 - 1) = x(9x^2 - 1)(9x^2 + 1) = x(3x - 1)(3x + 1)(9x^2 + 1)$$

در نتیجه عامل $3x^2 + 1$ در تجزیه عبارت داده شده وجود ندارد.



۷۳- اگر $x > 0$ باشد، ساده شده $\frac{x\sqrt{x}-1}{x+\sqrt{x}+1} - \frac{x\sqrt{x}+1}{x-\sqrt{x}+1}$ کدام است؟

(۴) $2x\sqrt{x}$

(۳) $4x\sqrt{x}$

(۲) -2

(۱) 2

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (ریاضی ۱ صفحه ۶۴ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\frac{x\sqrt{x}-1}{x+\sqrt{x}+1} - \frac{x\sqrt{x}+1}{x-\sqrt{x}+1} = \frac{(\sqrt{x})^3-1}{x+\sqrt{x}+1} - \frac{(\sqrt{x})^3+1}{x-\sqrt{x}+1} = \frac{(\sqrt{x}-1)(x+\sqrt{x}+1)}{x+\sqrt{x}+1} - \frac{(\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)}{x-\sqrt{x}+1} = -2$$

با استفاده از اتحاد چاق و لاغر خواهیم داشت:

$$x\sqrt{x}-1 = (\sqrt{x})^3-1 = (\sqrt{x}-1)(x+\sqrt{x}+1)$$

$$x\sqrt{x}+1 = (\sqrt{x})^3+1 = (\sqrt{x}+1)(x-\sqrt{x}+1)$$

در نتیجه با جایگذاری عبارت‌های بالا در عبارت داده شده داریم:

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

اتحاد چاق و لاغر (فیل و فنجان)

$$(a+b)(a^2-ab+b^2) = a^3+b^3$$

$$(a-b)(a^2+ab+b^2) = a^3-b^3$$

••• bio •••

۷۴- با فرض $x > 0$ ، اگر $x - \frac{2}{x} = 2\sqrt{2}$ و $\frac{x^2}{2} - \frac{2}{x^2} = k\sqrt{2}$ باشند، مقدار k کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۳

(۲) ۵

(۱) ۴

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر) (ریاضی ۱ صفحه ۶۳ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$\begin{aligned} (x + \frac{2}{x})^2 - (x - \frac{2}{x})^2 = 8 &\Rightarrow (x + \frac{2}{x})^2 = 16 \xrightarrow{x>0} x + \frac{2}{x} = 4 \\ \Rightarrow (x + \frac{2}{x})(x - \frac{2}{x}) = 4 \times 2\sqrt{2} &\Rightarrow x^2 - \frac{4}{x^2} = 8\sqrt{2} \Rightarrow \frac{x^2}{2} - \frac{2}{x^2} = 4\sqrt{2} \Rightarrow k = 4 \end{aligned}$$

در ابتدا به کمک اتحاد $(x+y)^2 - (x-y)^2 = 4xy$ داریم:

$$(x + \frac{2}{x})^2 - (x - \frac{2}{x})^2 = 8 \Rightarrow (x + \frac{2}{x})^2 - (2\sqrt{2})^2 = 8 \Rightarrow (x + \frac{2}{x})^2 = 16 \Rightarrow \begin{cases} x + \frac{2}{x} = 4 \checkmark \\ x + \frac{2}{x} = -4 \text{ غ قق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \underbrace{(x + \frac{2}{x})}_{4} \underbrace{(x - \frac{2}{x})}_{2\sqrt{2}} = x^2 - \frac{4}{x^2} = 4 \times 2\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow x^2 - \frac{4}{x^2} = 8\sqrt{2} \xrightarrow{\div 2} \frac{x^2}{2} - \frac{2}{x^2} = 4\sqrt{2} \Rightarrow k = 4$$

••• bio •••



۷۵- مقدار عبارت $A = \frac{12x^2 - 36x + 27}{8x^3 - 36x^2 + 54x - 27}$ به ازای ریشه کوچک تر $2x^2 - 5x + 3 = 0$ چه عددی است؟

(۴) تعریف نشده

(۳) ۳

(۲) -۳

(۱) ۴

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ (صفحه ۷۱ - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$2x^2 - 5x + 3 = 0 \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب صفر}} \begin{cases} x = 1 \rightarrow \text{ریشه کوچک تر} \\ x = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$A = \frac{12(1)^2 - 36(1) + 27}{8(1)^3 - 36(1)^2 + 54(1) - 27} = \frac{3}{-1} = -3$$

ابتدا A را ساده می کنیم:

$$A = \frac{3(4x^2 - 12x + 9)}{(2x - 3)^3} = \frac{3(2x - 3)^2}{(2x - 3)^3} = \frac{3}{2x - 3}$$

در معادله درجه دوم $2x^2 - 5x + 3 = 0$ ، با توجه به این که مجموع ضرایب صفر است، پس $x = 1$ و $x = \frac{c}{a} = \frac{3}{2}$ ریشه های آن هستند. همچنین می توان ریشه ها را به صورت زیر به دست آورد:

$$2x^2 - 5x + 3 = 0 \Rightarrow (2x - 3)(x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{2} \\ x = 1 \end{cases}$$

اگر ریشه کوچک تر یعنی $x = 1$ را قرار دهیم، مقدار عبارت A برابر است با:

$$A = \frac{3}{2x - 3} = \frac{3}{2(1) - 3} = \frac{3}{-1} = -3$$

اتحاد مکعب دوجمله ای

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

اینجوری هم بلد باشید.

$$(a + b)^3 = a^3 + 3ab(a + b) + b^3$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3ab(a - b) - b^3$$

نتایج

$$a^3 + b^3 = (a + b)^3 - 3ab(a + b)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)^3 + 3ab(a - b)$$

۷۶- اگر $\sqrt{x+5} + \sqrt{x+3} = 2$ باشد، مقدار عددی $\sqrt{x+5} - \sqrt{x+3}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

(متوسط - محاسباتی - سریع) (ریاضی ۱ صفحه ۶۷ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

با فرض $\sqrt{x+3} - \sqrt{x+5} = A$ داریم:

$$(\sqrt{x+3} + \sqrt{x+5})(\sqrt{x+3} - \sqrt{x+5}) = 2A$$

حال در سمت چپ تساوی بالا، با توجه به اتحاد مزدوج داریم:

$$(x+3) - (x+5) = 2A \Rightarrow -2 = 2A \Rightarrow A = -1$$

••• **ib** •••

۷۷- اگر $a+b=1$ و $a^4+b^4=71$ باشند، مقدار عددی a^3+b^3 کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) -۲۰ (۳) ۱۲ (۴) -۱۸

(سخت - ترکیبی - زمان‌بر) (ریاضی ۱ صفحه ۶۲ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$a^4 + b^4 = ((a+b)^2 - 2ab)^2 - 2a^2b^2 \xrightarrow{ab=t} 71 = (1-2t)^2 - 2t^2 \Rightarrow 2t^2 - 4t - 70 = 0$$

$$\Rightarrow (t+5)(t-7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=7 \xrightarrow{ab=7} a(1-a)=7 \Rightarrow a^2 - a + 7 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \\ t=-5 \Rightarrow ab=-5 \end{cases}$$

$$a^3 + b^3 = (a+b)^3 - 3ab(a+b) = 1^3 - 3 \times (-5) \times (1) = 16$$

$$a^4 + b^4 = (a^2 + b^2)^2 - 2a^2b^2 = ((a+b)^2 - 2ab)^2 - 2a^2b^2$$

با توجه به این که $a^4 + b^4 = 71$ و $a+b=1$ است و با قرار دادن $ab=t$ خواهیم داشت:

$$71 = (1-2t)^2 - 2t^2 \Rightarrow 71 = 1 - 4t + 4t^2 - 2t^2 \Rightarrow 2t^2 - 4t - 70 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 2t - 35 = 0 \Rightarrow (t+5)(t-7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -5 \\ t = 7 \text{ غ قی} \end{cases}$$

دقت کنید که $t=7$ غیرقابل قبول است چون اگر $ab=7$ باشد، با توجه به این که $a+b=1$ است، خواهیم داشت:

$$a(1-a) = 7 \Rightarrow a^2 - a + 7 = 0$$

که با توجه به این که دلتای این معادله منفی است مقداری برای a به دست نمی‌آید، پس $ab=-5$ مورد قبول است. حال داریم:

$$a^3 + b^3 = (a+b)^3 - 3ab(a+b) = 1^3 - 3 \times (-5) \times (1) = 1+15 = 16$$

••• **ib** •••

۷۸- اگر $A = (\sqrt{3}-1)\sqrt{13+4\sqrt{3}}$ باشد، حاصل کدام گزینه عددی صحیح است؟

- (۱) $A - \sqrt{3}$ (۲) $A + \sqrt{3}$ (۳) $A - 2\sqrt{3}$ (۴) $A + 2\sqrt{3}$

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) (ریاضی ۱ صفحه ۶۲ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به این که $(2\sqrt{3}+1)^2 = 13+4\sqrt{3}$ است، داریم

$$A = (\sqrt{3}-1)(2\sqrt{3}+1) = 6 - 2\sqrt{3} + \sqrt{3} - 1 = 5 - \sqrt{3}$$

پس $A + \sqrt{3} = 5$ بوده و عددی صحیح است.



رادیکال مرکب

در مورد رادیکال مرکب دو قانون زیر را بلد باشید:

فرم رادیکال مرکب $\sqrt{A \pm 2\sqrt{B}}$

برای ساده کردن عبارت‌های رادیکالی به این فرم باید عبارت زیر رادیکال را به کمک اتحاد مربع دوجمله‌ای به صورت مربع کامل نوشته و آن را از زیر رادیکال خارج کنیم:

$$\sqrt{A \pm 2\sqrt{B}} = |\sqrt{X} \pm \sqrt{Y}| \quad (X + Y = A, XY = B)$$

به نمونه باحال

$$\sqrt{7 + 2\sqrt{6}}$$

$$x + y = 7, x \times y = 6 \Rightarrow x = 6, y = 1 \Rightarrow \sqrt{7 + 2\sqrt{6}} = |\sqrt{6} + \sqrt{1}| = \sqrt{6} + 1$$

در واقع زیر رادیکال را به صورت $(\sqrt{6} + 1)^2 = 6 + 2\sqrt{6} + 1 = 7 + 2\sqrt{6}$ نوشتیم!

قانون رادیکال مرکب

در عبارت $\sqrt{a \pm \sqrt{b}}$ داریم:

$$\sqrt{a \pm \sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a+c}{2}} \pm \sqrt{\frac{a-c}{2}}, \quad c = \sqrt{a^2 - b}$$

۷۹- یک دروازه بان توپی را از کنار دروازه شوت می‌کند. مسیر حرکت توپ از رابطه $y = -\frac{x^2}{2} + 20x$ به دست می‌آید که در آن x مسافتطی شده و y ارتفاع توپ از سطح زمین است. توپ پس از طی چه مسافتی به زمین برخورد می‌کند؟

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

(آسان - خط به خط - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۸۱ - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

باید نقطه‌ای را بیابیم که ارتفاع توپ از سطح زمین (y) برابر صفر است:

$$y = 0 \Rightarrow -\frac{x^2}{2} + 20x = 0 \Rightarrow -x\left(\frac{x}{2} - 20\right) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \text{ غ ق ق} \\ \frac{x}{2} - 20 = 0 \Rightarrow x = 40 \checkmark \end{cases}$$



۸۰- سن علی دو برابر سن برادرش است. پس از چهار سال حاصل ضرب سن آن‌ها ۷۰ خواهد شد. مجموع سن کنونی علی و برادرش

چقدر است؟

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۷۷ - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

سن برادر علی را x و سن علی را $2x$ در نظر می‌گیریم:

$$(x + 4)(2x + 4) = 70 \Rightarrow (x + 4)(x + 2) = 35 \Rightarrow x^2 + 6x - 27 = 0$$

$$\Rightarrow (x + 9)(x - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -9 \text{ غ ق ق} \\ x = 3 \checkmark \Rightarrow \begin{cases} \text{سن علی} = 6 \\ \text{سن برادر علی} = 3 \end{cases} \Rightarrow 6 + 3 = 9 \end{cases}$$



$$x + 4 \xrightarrow{\text{۴ سال دیگر}} x = \text{سن کنونی برادر علی}$$

$$2x + 4 \xrightarrow{\text{۴ سال دیگر}} 2x = \text{سن کنونی علی}$$

$$(x + 4)(2x + 4) = 70 \Rightarrow 2x^2 + 12x + 16 = 70$$

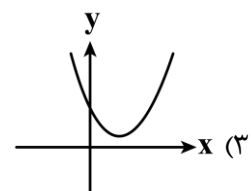
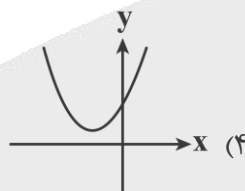
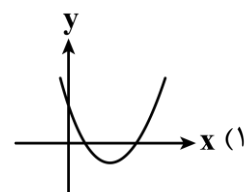
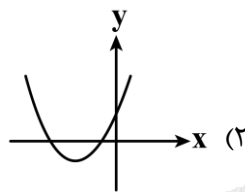
$$\Rightarrow 2x^2 + 12x - 54 = 0 \Rightarrow x^2 + 6x - 27 = 0$$

$$\Rightarrow (x + 9)(x - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -9 & \text{غ ق ق ۹} \\ x = 3 \end{cases}$$

بنابراین سن کنونی برادر علی ۳ و سن کنونی علی ۶ سال است. پس مجموع سن آنها ۹ می‌شود.



۸۱- نمودار سهمی $y = 2x^2 + 3x + 3$ به کدام صورت است؟



(آسان - مفهومی - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۷۹ و ۸۰ و ۱۰۴

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به این که در معادله داده شده $\Delta < 0$ است ($\Delta = 3^2 - 4 \times 2 \times 3 = -15$) پس نمودار آن محور طول‌ها را قطع نمی‌کند. همچنین از آن جا که طول رأس سهمی عددی منفی است ($x_S = \frac{-b}{2a} = -\frac{3}{4}$) پس باید رأس سهمی در ناحیه دوم واقع شود. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

ایستگاه سهمی

نمودار عبارت درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ که در آن ضرایب a, b, c اعداد حقیقی بوده و $a \neq 0$ باشد یک سهمی می‌باشد و به یکی از دو صورت زیر است:

$y = ax^2 + bx + c ; (a, b, c \in \mathbb{R}) ; a \neq 0$	
$a < 0$	$a > 0$
<ul style="list-style-type: none"> ضریب x^2 منفی است. دهانه سهمی رو به پایین است. 	<ul style="list-style-type: none"> ضریب x^2 مثبت است. دهانه سهمی رو به بالا است.



بررسی وضعیت نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$

برای اینکه وضعیت نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ را نسبت به محور x ها بررسی کنیم باید به سراغ دلتای معادله سهمی و همچنین جهت دهانه سهمی برویم.

$a > 0$		
$\Delta > 0$	$\Delta = 0$	$\Delta < 0$
<ul style="list-style-type: none"> نمودار، محور x ها را در دو نقطه قطع می‌کند. معادله درجه دوم دو ریشه دارد. 	<ul style="list-style-type: none"> نمودار، بالای محور x ها و بر آن مماس است. معادله درجه دوم یک ریشه مضاعف $x = -\frac{b}{2a}$ دارد. 	<ul style="list-style-type: none"> نمودار، محور x ها را قطع نمی‌کند. نمودار، همواره بالای محور x ها است. معادله درجه دوم ریشه حقیقی ندارد. مقدار عبارت درجه دوم همواره مثبت است.

توجه !

با توجه به جدول فوق می‌توان نتیجه گرفت شرط اینکه عبارت درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ **همواره مثبت** باشد این است که $a > 0$ و $\Delta < 0$ باشد.

$a < 0$		
$\Delta > 0$	$\Delta = 0$	$\Delta < 0$
<ul style="list-style-type: none"> نمودار، محور x ها را در دو نقطه قطع می‌کند. معادله درجه دوم دو ریشه دارد. 	<ul style="list-style-type: none"> نمودار، پایین محور x ها و بر آن مماس است. معادله درجه دوم یک ریشه مضاعف $x = -\frac{b}{2a}$ دارد. 	<ul style="list-style-type: none"> نمودار، محور x ها را قطع نمی‌کند. نمودار، همواره پایین محور x ها است. معادله درجه دوم ریشه حقیقی ندارد. مقدار عبارت درجه دوم همواره منفی است.

توجه !

با توجه به جدول فوق می‌توان نتیجه گرفت شرط اینکه عبارت درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ **همواره منفی** باشد این است که $a < 0$ و $\Delta < 0$ باشد.



۸۲- نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ را در نقطه‌ای به عرض ۹ و محور x ها را در نقاطی به طول ۱- و ۳ قطع می‌کند. مقدار $a + b + c$ کدام است؟

۱۲ (۴)

-۱۲ (۳)

۴ (۲)

-۴ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۸۱ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

سهمی از نقاط $(0, 9)$ ، $(-1, 0)$ و $(3, 0)$ عبور می‌کند، در نتیجه:

$$c = 9, \begin{cases} a - b = -9 \\ 9a + 3b = -9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = 6 \end{cases} \Rightarrow a + b + c = 12$$

با توجه به اطلاعات داده شده نقاط $(0, 9)$ ، $(-1, 0)$ و $(3, 0)$ روی سهمی واقع هستند، پس:

$$9 = a \times 0^2 + b \times 0 + c \Rightarrow c = 9$$

$$0 = a \times (-1)^2 + b(-1) + c \xrightarrow{c=9} a - b = -9$$

$$0 = a \times 3^2 + b \times 3 + c \xrightarrow{c=9} 9a + 3b = -9$$

$$\begin{cases} a - b = -9 \Rightarrow 3a - 3b = -27 \\ 9a + 3b = -9 \Rightarrow 12a = -36 \Rightarrow a = -3, b = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b + c = -3 + 6 + 9 = 12$$



۸۳- به ازای چند مقدار صحیح m ، معادله $(m+3)x^2 + mx + 1 = 0$ فاقد ریشه حقیقی است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۷۵ و ۸۶ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$m + 3 \neq 0 \Rightarrow m \neq -3 \quad (1)$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow m^2 - 4(m+3)(1) < 0 \Rightarrow m^2 - 4m - 12 < 0$$

$$\Rightarrow (m-6)(m+2) < 0 \Rightarrow -2 < m < 6 \quad (2)$$

هفت مقدار صحیح برای m وجود دارد. $(1) \cap (2): m \in (-2, 6)$

برای آن که معادله فاقد ریشه حقیقی باشد می‌بایست ضریب x^2 مخالف صفر باشد و مقدار Δ منفی باشد:

$$m + 3 \neq 0 \Rightarrow m \neq -3 \quad (*)$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow m^2 - 4(m+3)(1) < 0 \Rightarrow m^2 - 4m - 12 < 0$$

$$\Rightarrow (m-6)(m+2) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c} | \quad -2 \quad \quad \quad 6 \quad | \\ + \quad | \quad - \quad | \quad + \end{array} \Rightarrow -2 < m < 6 \quad (**)$$

$$(*) \cap (**): m \in (-2, 6)$$

که در نتیجه هفت مقدار صحیح $\{-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ برای m وجود دارد.



روش فرمول کلی (دلتا)

برای حل یک معادله درجه دوم به فرم $(a \neq 0)$; $ax^2 + bx + c = 0$ به روش کلی ابتدا دلتای این معادله را به کمک رابطه $\Delta = b^2 - 4ac$ به دست می‌آوریم که در این شرایط با سه حالت روبه‌رو می‌شویم:

$\Delta < 0$	$\Delta = 0$	$\Delta > 0$	$\Delta = b^2 - 4ac$
معادله ریشه حقیقی ندارد	معادله یک ریشه مضاعف دارد	معادله ۲ ریشه حقیقی متمایز دارد	تعداد ریشه‌ها
-	$x = \frac{-b}{2a}$	$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$	ریشه‌ها

ایستگاه تعیین علامت

تعیین علامت عبارت درجه اول به صورت $y = ax + b ; (a \neq 0)$

ابتدا ریشه عبارت $y = 0$ را به دست می‌آوریم و سپس با توجه به علامت a جدول تعیین علامت آن را به صورت زیر تشکیل می‌دهیم:

$y = ax + b ; (a \neq 0)$	
$a < 0$	$a > 0$
$\frac{x}{y} \mid \begin{array}{c} -b/a \\ + \quad - \end{array}$	$\frac{x}{y} \mid \begin{array}{c} -b/a \\ - \quad + \end{array}$
$\frac{x}{y} \mid \begin{array}{c} -b/a \\ \text{مخالف علامت } a \quad \text{موافق علامت } a \end{array}$	

تعیین علامت عبارت درجه دوم به صورت $y = ax^2 + bx + c ; (a \neq 0)$

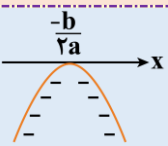
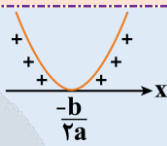
ابتدا ریشه‌های معادله را در صورت وجود به دست می‌آوریم. حال با توجه به علامت Δ سه حالت ممکن است اتفاق بیفتد:

حالت اول: اگر $\Delta > 0$ باشد: معادله $y = 0$ دو ریشه متمایز به صورت α و β خواهد داشت $(\alpha < \beta)$ و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:

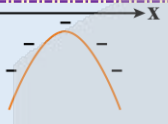
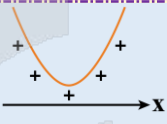
$\Delta > 0$	
$a < 0$	$a > 0$
$\frac{x}{y} \mid \begin{array}{c} \alpha \quad \beta \\ - \quad + \quad - \end{array}$	$\frac{x}{y} \mid \begin{array}{c} \alpha \quad \beta \\ + \quad - \quad + \end{array}$
$\frac{x}{y} \mid \begin{array}{c} \alpha \quad \beta \\ \text{موافق علامت } a \quad \text{مخالف علامت } a \quad \text{موافق علامت } a \end{array}$	



حالت دوم: اگر $\Delta = 0$ باشد: معادله $y = 0$ یک ریشه مضاعف به صورت $x = -\frac{b}{2a}$ خواهد داشت و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:

$\Delta = 0$	
$a < 0$	$a > 0$
	
$\frac{x}{y} \mid \frac{-b}{2a}$ - -	$\frac{x}{y} \mid \frac{-b}{2a}$ + +
$\frac{x}{y} \mid \frac{-b}{2a}$ موافق علامت a موافق علامت a	

حالت سوم: اگر $\Delta < 0$ باشد: معادله $y = 0$ ریشه حقیقی ندارد و جدول تعیین علامت آن با توجه به علامت a به صورت زیر است:

$\Delta < 0$	
$a < 0$	$a > 0$
	
$\frac{x}{y} \mid$ -	$\frac{x}{y} \mid$ +
$\frac{x}{y} \mid$ موافق علامت a	

همان طور که از حالت سوم مشخص است:

اگر $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد، عبارت درجه دوم، همواره مثبت است.

اگر $\Delta < 0$ و $a < 0$ باشد، عبارت درجه دوم، همواره منفی است.



۸۴- جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = 2x^2 + x + a$ به صورت زیر است. $a + b$ کدام است؟

x	-۱	b
$P(x)$	+ -	- +

- $-\frac{1}{2}$ (۲)
- $-\frac{3}{2}$ (۴)

- $\frac{1}{2}$ (۱)
- $\frac{3}{2}$ (۳)

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۸۶ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$P(-1) = 0 \Rightarrow 2(-1)^2 + (-1) + a = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$2x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow (2x - 1)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$a + b = -1 + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

با توجه به جدول داده شده، مقدار عبارت $P(x)$ به ازای -1 و b برابر با صفر است. پس ابتدا با جایگزین کردن -1 ، مقدار a را به دست آورده و سپس با حل معادله $P(x) = 0$ ، مقدار b را محاسبه می‌کنیم:

$$2(-1)^2 + (-1) + a = 0 \Rightarrow 2 - 1 + a = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$2x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow (2x - 1)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b = -1 + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$



۸۵- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 - x - 6}{x - 1} \leq 0$ کدام است؟

- (۲) $(-\infty, -3] \cup (1, 2]$
 (۴) $[-2, 1) \cup [3, +\infty)$

- (۱) $(-\infty, -2] \cup (1, 3]$
 (۳) $[-3, 1) \cup [2, +\infty)$

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۹۱ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۱

جهت حل نامعادله داده شده، ابتدا ریشه‌های صورت و مخرج را به دست می‌آوریم و بعد تعیین علامت می‌کنیم:

$$x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow (x - 3)(x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -2 \end{cases}$$

$$x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1$$

x	-2	1	3
$x^2 - x - 6$	+	-	-
$x - 1$	-	-	+
$P(x)$	-	+	-

با توجه به جدول تعیین علامت، مجموعه جواب به صورت $(-\infty, -2] \cup (1, 3]$ خواهد بود.

روش کلی حل نامعادله‌ها

برای حل یک نامعادله، در حالت کلی، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

ابتدا همه عبارت‌های طرفین نامعادله را به یک طرف آن منتقل می‌کنیم و در طرف دیگر آن عدد صفر را قرار می‌دهیم (معمولاً همشون رو میاریم به سمت چپ!)

سپس عبارت‌ها را به کمک عملیات جبری (جمع، تفریق و ...)، مخرج مشترک‌گیری، فاکتورگیری، اتحاد و ... تا حد امکان ساده می‌کنیم و به یکی از حالت‌های $f(x) > 0$ ، $f(x) \geq 0$ ، $f(x) < 0$ و یا $f(x) \leq 0$ می‌رسیم. $f(x)$ می‌تونه یه عبارت درجه اول یا درجه دوم و یا به عبارت کسری باشه)

در نهایت، $f(x)$ را تعیین علامت کرده و با توجه به جهت نامساوی، محدوده جواب را پیدا می‌کنیم.





۸۶- مجموعه جواب نامعادله $|2x-1| < b$ بازه $(a, 2)$ است. $a-b$ کدام است؟ (X مجهول نامعادله است).

(۴) -۴

(۳) ۴

(۲) -۲

(۱) ۲

(متوسط - خط به خط - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۹۲ - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$|2x-1| < b \Rightarrow \frac{1-b}{2} < x < \frac{b+1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{b+1}{2} = 2 \Rightarrow b = 3 \\ \frac{1-b}{2} = a \xrightarrow{b=3} a = -1 \end{cases} \Rightarrow a - b = -4$$

$$|2x-1| < b \Rightarrow -2 < 2x-1 < b \Rightarrow 1-b < 2x < b+1$$

$$\Rightarrow \frac{1-b}{2} < x < \frac{b+1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1-b}{2} = a \xrightarrow{b=3} a = -1 \\ \frac{b+1}{2} = 2 \Rightarrow b = 3 \end{cases} \Rightarrow a - b = -1 - 3 = -4$$

نامعادلات قدرمطلق

با فرض نامنفی بودن a داریم:

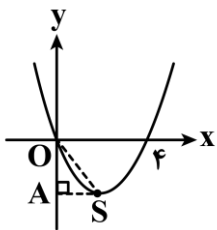
$$|u| < a \Rightarrow -a < u < a$$

$$|u| > a \Rightarrow \begin{cases} u > a \\ \text{یا} \\ u < -a \end{cases}$$

در هر کدام از حالت‌های فوق، اگر حالت تساوی داشتیم، در جواب‌ها هم حالت تساوی را قرار می‌دهیم.



۸۷- در شکل مقابل، S رأس سهمی بوده و مساحت مثلث OAS برابر ۸ می‌باشد. معادله سهمی کدام است؟



(۱) $y = x^2 - 4x$

(۲) $y = x^2 - 8x$

(۳) $y = 2x^2 - 4x$

(۴) $y = 2x^2 - 8x$

(سخت - مفهومی - زمان‌بر - ریاضی ۱ صفحه ۸۰ - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$x_S = \frac{0+4}{2} = 2 \Rightarrow AS = 8$$

$$S = \frac{1}{2} \times OA \times AS \Rightarrow 8 = \frac{1}{2} \times 2 \times OA \Rightarrow OA = 8$$

رأس سهمی: $S(2, -8)$

$$y = a(x-2)^2 - 8 \xrightarrow{(0,0)} 0 = a(0-2)^2 - 8 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow y = 2(x-2)^2 - 8 = 2x^2 - 8x$$

چون نمودار محور طول‌ها را در نقاط 0 و 4 قطع کرده و رأس سهمی بر محور تقارن آن واقع است، پس طول رأس سهمی برابر است با:

$$\frac{0+4}{2} = 2$$

مساحت مثلث OAS برابر با ۸ است، پس:

$$S = \frac{1}{2} \times OA \times AS \Rightarrow 8 = \frac{1}{2} \times 2 \times OA \Rightarrow OA = 8$$

بنابراین عرض رأس سهمی برابر با -8 می‌باشد. اکنون با داشتن مختصات رأس سهمی $S(2, -8)$ و با توجه به این که سهمی از مبدأ مختصات $(0, 0)$ عبور می‌کند، معادله سهمی را می‌نویسیم:

$$y = a(x-2)^2 - 8 \xrightarrow{(0,0)} 0 = a(0-2)^2 - 8 \Rightarrow a = 2$$

پس معادله سهمی به صورت زیر است:

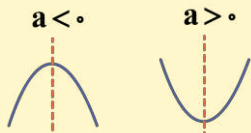
$$y = 2(x-2)^2 - 8 = 2(x^2 - 4x + 4) - 8 \Rightarrow y = 2x^2 - 8x$$

راهنمای زنگ‌بازی

دقت کنید که پس از یافتن رأس سهمی می‌توانستیم با کنترل گزینه‌ها نیز به گزینه صحیح برسیم.

محور تقارن (خط تقارن) سهمی

محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ در واقع خط عمودی است که با محور y ‌ها موازی بوده و از رأس سهمی عبور می‌کند.



$y = a(x-h)^2 + k$	$y = a(x-\alpha)(x-\beta)$	$y = ax^2 + bx + c$	معادله محور تقارن
$x_S = h$	$x_S = \frac{\alpha + \beta}{2}$	$x_S = -\frac{b}{2a}$	



۸۸- مجموعه جواب دو نامعادله $2x - a < 1$ و $ax + 2 < 3$ یکسان است. تعداد جواب‌های ممکن برای a کدام است؟ (x مجهول نامعادله است)

۲ (۴)

۱ (۳)

۲ بی‌شمار

۱ (صفر)

(سخت - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۸۸ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۳

$$2x - a < 1 \Rightarrow 2x < a + 1 \Rightarrow x < \frac{a+1}{2}$$

در نامعادله اول داریم:

$$ax + 2 < 3 \Rightarrow ax < 1 \xrightarrow{a>0} x < \frac{1}{a}$$

در نامعادله دوم داریم:

دقت کنید که در نامعادله دوم a باید مثبت باشد چرا که اگر $a < 0$ باشد جهت نامساوی عوض می‌شود و یکسان بودن جواب‌های دو نامعادله غیرممکن می‌شود.

$$\frac{a+1}{2} = \frac{1}{a} \Rightarrow a^2 + a - 2 = 0$$

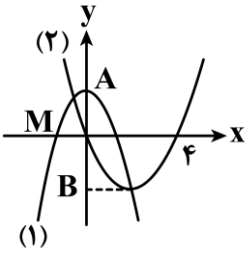
حال داریم:

$$\Rightarrow (a+2)(a-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \text{ غ ق ق} \\ a = 1 \end{cases}$$

بنابراین تنها یک مقدار برای a قابل قبول است.



۸۹- مطابق شکل، رأس سهمی شماره (۱)، بر محور عرض ها واقع بوده و نمودار آن از رأس سهمی شماره (۲) عبور می کند. اگر نقاط A و B نسبت به محور طول ها قرینه باشند، طول نقطه M کدام است؟



- (۱) -۱
 (۲) $-\sqrt{2}$
 (۳) $-\sqrt{3}$
 (۴) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

(سخت - مفهومی - زمان بر) - ریاضی ۱ صفحه ۷۹ و ۸۰ - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

(۱) رأس سهمی شماره (۱) $\Rightarrow (0, k)$

(۲) رأس سهمی شماره (۲) $\Rightarrow (2, -k)$

(۱) معادله سهمی شماره (۱): $y = a(x - 0)^2 + k \Rightarrow y = ax^2 + k$

رأس سهمی شماره (۲) بر روی سهمی شماره (۱) قرار دارد:

$$-k = a \times 2^2 + k$$

$$\Rightarrow 0 = ax^2 - 2a = a(x^2 - 2) \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

طول نقطه M برابر با $-\sqrt{2}$ است.

عرض نقطه A را برابر با k در نظر می گیریم و با توجه به مختصات رأس سهمی شماره (۱) یعنی $(0, k)$ معادله آن را می نویسیم:

(۱) معادله سهمی شماره (۱): $y = a(x - 0)^2 + k \Rightarrow y = ax^2 + k$

طول رأس سهمی شماره (۲) با توجه به تقارن سهمی برابر $\frac{0+4}{2} = 2$ بوده و عرض آن برابر عرض نقطه B است که با توجه به این که نقطه b

قرینه نقطه A نسبت به محور طول هاست، پس عرض آن $-k$ می باشد، چون رأس سهمی (۲) به مختصات $(2, -k)$ بر سهمی (۱) واقع است، داریم:

$$-k = a \times 2^2 + k \Rightarrow -2k = 4a \Rightarrow k = -2a$$

اکنون برای محاسبه طول نقطه M می بایست در معادله سهمی شماره (۱) مقدار y را برابر صفر قرار داده و مقدار x را به دست آوریم:

$$0 = ax^2 + k \xrightarrow{k=-2a} ax^2 - 2a = 0 \Rightarrow a(x^2 - 2) = 0$$

$$\xrightarrow{a \neq 0} x^2 - 2 = 0 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

از آن جا که طول نقطه M منفی است، $-\sqrt{2}$ قابل قبول است.



۹۰- جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = mx^2 - 8x + n$ به صورت زیر است. جدول تعیین علامت عبارت $Q(x) = x^2 - mx - n$ کدام است؟

x	2	4
Q(x)	+ -	- +

(۱)

x	-2	4
Q(x)	+ -	- +

(۲)

x	-4	2
Q(x)	+ -	- +

(۳)

x	-4	-2
Q(x)	+ -	- +

(۴)

x	2
P(x)	+ +



بررسی سریع:

۲ ریشه مضاعف $P(x)$ است، پس:

$$2 = \frac{-(-\lambda)}{2m} \Rightarrow m = 2 \Rightarrow P(x) = 2x^2 - \lambda x + n$$

از طرفی باید مقدار $P(x)$ در $x = 2$ برابر صفر باشد:

$$2(2)^2 - \lambda(2) + n = 0 \Rightarrow n = \lambda \Rightarrow Q(x) = x^2 - 2x - \lambda$$

$$x^2 - 2x - \lambda = 0 \Rightarrow (x - 4)(x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = -2 \end{cases}$$

x	-2	4	
Q(x)	+	-	+

با توجه به جدول داده شده می توان دریافت که عدد ۲ ریشه مضاعف عبارت $P(x)$ است، پس مقدار $P(x)$ در $x = 2$ برابر با صفر بوده و مقدار دلتا نیز صفر است:

$$1) \quad m \times 2^2 - \lambda \times 2 + n = 0 \Rightarrow 4m + n = 16 \Rightarrow n = 16 - 4m$$

$$2) \quad (-\lambda)^2 - 4(m)(n) = 0 \Rightarrow 4mn = 64 \Rightarrow mn = 16$$

$$\xrightarrow{n=16-4m} m(16-4m) = 16 \Rightarrow -4m^2 + 16m - 16 = 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 4m + 4 = 0 \Rightarrow (m - 2)^2 = 0 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow n = 8$$

توجه کنید که می توان با توجه به این که ۲ ریشه مضاعف $P(x)$ است و مقدار ریشه مضاعف از رابطه $x = \frac{-b}{2a}$ به دست می آید، مقدار m را به صورت زیر به دست آورد:

$$x = \frac{-b}{2a} \Rightarrow 2 = \frac{\lambda}{2m} \Rightarrow m = 2 \Rightarrow n = 8$$

در نتیجه $Q(x)$ به صورت $x^2 - 2x - 8$ بوده و برای رسم جدول تعیین علامت آن داریم:

$$x^2 - 2x - 8 = 0 \Rightarrow (x - 4)(x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = -2 \end{cases} \quad \begin{array}{c|ccc} x & -2 & 4 \\ \hline Q(x) & + & - & + \end{array}$$



جزوه طلایی

هر نکته‌ای که هر معلمی سر کلاسش می‌گه
توی یک جزوه!!

- ✓ پوشش کامل و دقیق تمام مطالب کتاب درسی
- ✓ بررسی نکات نهفته متن کتاب و شکل‌های کتاب درسی
- ✓ شامل تمام عبارت‌های کنکوری و نکات آزمون‌های آزمایشی
- ✓ بررسی کامل تست‌های پرتکرار کنکور و آزمون‌های آزمایشی
- ✓ نقشه ذهنی + قیدنامه حرفه‌ای در هر فصل



اسکن کن!



برای دریافت
روی لینک بزن!

digimaze.org

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

