گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم

تابستان ۱۴۰۵

مرور و تثبیت پایهٔ دهم

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

جمعه ۶ شهریور ماه ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۱	فیزیک ۱	شیمی ۱	ریاضی ۱
تبادلات گازی+ گردش مواد در بدن (فصل ۳ و فصل ۴ تا انتهای رگ‌ها) صفحه‌های ۳۳ تا ۶۰	**ویژگی‌های فیزیکی مواد** صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲	**کیهان زادگاه عنصرها + ردپای گازها در زندگی** (از ابتدای آرایش الکترونی اتم تا ابتدای واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم) صفحه‌های ۳۰ تا ۶۱	**مثلثات + توان‌های گویا و عبارت‌های جبری** صفحه‌های ۲۸ تا ۶۸
سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال

مسیر ماز برای تابستان ۱۴۰۵

- **از ۱۶ مردادماه تا ۲۷ شهریورماه**
- اعتماد بنفس و انگیزه رشدی که هر دو هفته یک بار بیشتر میشه.
- **هر دو هفته یک بار در هر آزمون حضوری:** مرور و تثبیت ۲۵ درصد از مباحث پایهٔ دهم.
  (تحلیل وضعیت و رفع نقاط ضعف)
- **در همان روز به صورت آنلاین:** پیشروی اختیاری ۵ درصد از مباحث پایهٔ یازدهم.

- **۱۰ مهرماه: آزمون جامع پایان تابستان**
  تابینی در دو ماه گذشته واقعاً چه چیزی ساختی و چه پیشرفتی کردی.

شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچهٔ ۴ (**پیش خوانی پایهٔ یازدهم**) پاسخ دهید.

این دفترچه به صورت یک آزمون جدا در سایت ماز (**به صورت آزمون آنلاین**) تعریف شده و شرکت در آن به صورت اختیاری است و تراز و کارنامهٔ جدا برای مباحث پایهٔ یازدهم دریافت می‌کنید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- **کدام مورد، دربارهٔ یکی از نایژه‌های اصلی انسان که نسبت به نایژهٔ اصلی دیگر، قطر بیشتر و طول کمتری دارد، نادرست است؟**

۱) به ششی وارد می‌شود که تعداد لوب‌های بیشتری دارد.

۲) همانند نایژهٔ دیگر، به انشعاب‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود.

۳) پیش از آن، یک انشعاب از نای به سمت شش خارج می‌شود.

۴) نسبت ماهیچه صاف به غضروف در آن، کمترین مقدار را دارد.

۲- **کدام مورد، وجه تمایز گره سینوسی ـ دهلیزی قلب از گره دیگر آن است؟**

۱) داشتن ارتباط با ۴ دسته تار اصلی

۲) مجاورت داشتن با دریچهٔ سه‌لختی

۳) تعداد یاخته‌های بیشتر

۴) قابلیت تحریک خودبه‌خودی

۳- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با شیوهٔ تنفس در ماهی‌ها، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟**

«به طور معمول، در هر ..... .»

۱) تیغهٔ آبششی، جهت حرکت خون و آب مخالف یکدیگر است

۲) کمان آبششی، مویرگ‌هایی با جریان خون یک‌طرفه حضور دارند

۳) رشتهٔ آبششی، تیغه‌های آبششی با اندازه‌های متفاوت حضور دارند

۴) رشتهٔ آبششی، یک شبکهٔ مویرگی برای تبادلات گازی مشاهده می‌شود

۴- **کدام مورد، دربارهٔ صداهای طبیعی قلب درست است؟**

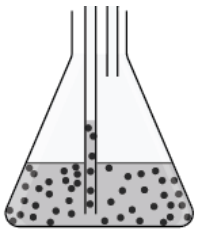
۱) صدای کوتاه‌تر، به بسته‌شدن دریچه‌های بزرگ‌تر قلب مربوط است.

۲) صدای گنگ‌تر، همزمان با حداکثر فشار درون دهلیزها شنیده می‌شود.

۳) صدای اول، در ابتدای مرحلهٔ ۰/۳ ثانیه‌ای چرخهٔ ضربان قلب شنیده می‌شود.

۴) صدای تاک، در لحظه‌ای که بطن چپ بیشترین فشار را دارد، شنیده می‌شود.

۵- **با توجه به آزمایش کتاب درسی و شکل زیر که ظرف حاوی آب‌آهک را نشان می‌دهد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**



«در صورتی که طی ..... شود، می‌توان گفت هنگام ..... .»

۱) بازدم، هوا به لولهٔ کوتاه ظرف وارد ـ دم، درون مایع حباب‌هایی ایجاد می‌شود

۲) دم، حباب‌هایی در ظرف مشاهده ـ دم، مقداری مایع در لولهٔ بلند ظرف بالا می‌رود

۳) بازدم، هوا به لولهٔ بلند ظرف وارد ـ بازدم، زمان بیشتری برای زردرنگ شدن محلول نیاز است

۴) دم، صعود محلول در لولهٔ کوتاه ظرف مشاهده ـ بازدم، مقداری هوا به درون ظرف وارد می‌شود

۶- **کدام گزینه، دربارهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی درست است؟**

۱) هیچ‌یک از آن‌ها، دو هسته در ساختار خود ندارند.

۲) همهٔ آن‌ها، به رشته‌های پروتئینی ضخیم متصل هستند.

۳) بعضی از آن‌ها، می‌توانند پیام‌های الکتریکی را هدایت کنند.

۴) همهٔ آن‌ها، از طریق صفحات در هم رفته با یکدیگر ارتباط دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص یاخته‌های بافت پوششی مخاط نای، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

الف ـ همهٔ آن‌ها، با ترشحات مرطوب‌کنندهٔ هوا در تماس مستقیم هستند.

ب ـ همهٔ آن‌ها، به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی اتصال دارند.

ج ـ فقط بعضی از آن‌ها، تعداد زیادی ریزکیسهٔ ترشحی درون سیتوپلاسم خود دارند.

د ـ فقط بعضی از آن‌ها، با داشتن مژک‌هایی، ناخالصی‌ها را به سمت بخش مبادله‌ای می‌رانند.

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

۸- رخ‌دادن کدام مورد زیر، در یک چرخهٔ ضربان قلب قابل‌انتظار است؟

۱) با شروع ثبت موج P، دهلیزها منقبض شوند.

۲) منقبض شدن بطن‌ها در نتیجهٔ ثبت موج T باشد.

۳) پس از پایان ثبت موج T فشار خون آئورت بیشینه شود.

۴) به دنبال کاهش ناگهانی فشار درون بطن‌ها، صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با کیسه‌های هوادار در پرندگان، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها به صورت جفت وجود دارند. ۲) همهٔ آن‌ها در نیمهٔ جلویی بدن قرار دارند.

۳) گروهی از آن‌ها نزدیک دیافراگم هستند. ۴) همهٔ آن‌ها در ارتباط با شش‌ها قرار دارند.

۱۰- کدام گزینه دربارهٔ سرخرگ‌های کوچک موجود در بدن انسان سالم، نادرست است؟

۱) با داشتن بندارهایی، جریان خون خود را یک‌طرفه می‌کنند.

۲) با ورود خون، نبض به‌صورت نسبتاً ضعیف در آن‌ها حس می‌شود.

۳) با افزایش مقاومت دیوارهٔ خود، میزان جریان خون بافت را کاهش می‌دهند.

۴) افزایش میزان کربن‌دی‌اکسید خون سبب کاهش انقباض ماهیچه‌های آن‌ها می‌شود.

۱۱- کدام دو ویژگی، یاختهٔ نوع اول حبابک را از یاختهٔ نوع دوم آن متمایز می‌کند؟

۱) داشتن زوائد بسیار ریز فراوان در سطح غشا ـ تشکیل بخش عمدهٔ دیوارهٔ حبابک

۲) داشتن هسته‌های ضخیم‌تر و بزرگ‌تر ـ داشتن غشای پایهٔ مشترک با مویرگ‌های خونی

۳) داشتن نقش در تشکیل منافذ بین حبابکی ـ نقش در تبادل گازهای تنفسی بین هوا و خون

۴) داشتن تعداد بیشتری دستگاه گلژی، راکیزه و شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ـ داشتن ظاهر سنگ‌فرشی‌شکل

۱۲- در رابطه با حمل گازها در خون انسانی سالم، کدام مورد درست است؟

۱) در وضعیت گاز گرفتگی، کربن‌مونوکسید به جایگاه اتصال کربن‌دی‌اکسید در هموگلوبین متصل می‌شود.

۲) قبل از رسیدن بیکربنات به شش‌ها، کربن‌دی‌اکسید از ترکیب یون بیکربنات به درون خون آزاد می‌شود.

۳) بعد از هموگلوبین، بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید به‌صورت یون‌های بیکربنات در خون حمل می‌شود.

۴) پس از تشکیل کربنیک‌اسید در گویچهٔ قرمز، به‌سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.

۱۳- کدام گزینه، درخصوص لایه‌های دیوارهٔ قلب در انسان سالم، درست است؟

۱) هر لایه‌ای که در تماس با ضخیم‌ترین لایه قرار دارد، در تماس با نوعی مایع قرار دارد.

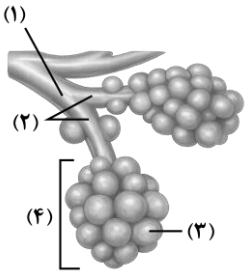
۲) هر انشعاب یاختهٔ ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای، طول برابری با انشعابات دیگر همان یاخته دارد.

۳) هر لایه که در برآمدگی‌های داخلی دیوارهٔ بطن شرکت می‌کند، دارای یاخته‌هایی دوهسته‌ای می‌باشد.

۴) هر دو یاختهٔ ماهیچه‌ای که در مجاورت یکدیگر قرار دارند، به‌طور حتم دارای دو هسته کروی‌شکل هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴- **در ارتباط با اجزای مشخص شده در شکل زیر، کدام مورد درست است؟**



۱) در طول بخش «۱»، ماده‌ای که دارای مواد ضدمیکروبی است به پایان می‌رسد.
۲) در دیوارهٔ بخش «۴»، یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت حضور دارند.
۳) در دیوارهٔ بخش «۲»، حضور نوعی بافت پیوندی موجب همیشه باز ماندن مجرا می‌شود.
۴) یاخته‌های فراوان‌تر بخش «۳»، فاقد توانایی ترشح مادهٔ کاهندهٔ کشش سطحی آب هستند.

۱۵- **در ارتباط با همهٔ رگ‌هایی که به‌طور مستقیم امکان تبادل مناسب مواد در بدن را فراهم می‌کنند، کدام مورد درست است؟**

۱) دیوارهٔ نازک و جریان خون کندی دارند.
۲) فاقد فضا در بین یاخته‌های پوششی خود هستند.
۳) دارای بندارهٔ‌ای از جنس ماهیچهٔ صاف در ابتدای خود هستند.
۴) توسط شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی به طور کامل احاطه می‌شوند.

۱۶- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای ..... برخلاف ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای دیگر، ..... .»

۱) داخلی ـ در فرایند سنجش میزان حجم ذخیرهٔ بازدمی، منقبض می‌شوند
۲) خارجی ـ به ناحیهٔ نازک‌تر موجود در لبهٔ پایینی استخوان‌های دنده اتصال ندارند
۳) داخلی ـ در تماس با پردهٔ دولایه‌ای که در ایجاد کردن فشار منفی نقش دارد، قرار دارند
۴) خارجی ـ پیام‌های مربوط به انقباض را به‌طور مستقیم از مراکز عصبی تنفس دریافت می‌کند

۱۷- **با فرض آن‌که ابتدا و انتهای یک مویرگ خونی را به ترتیب A و B و محلی از مویرگ را که فشار اسمزی با فشار خون برابر می‌شود، C نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) اگر فاصلهٔ B تا C افزایش یابد، نسبت فشار اسمزی به فشارخون کاهش یافته است.
۲) هر چه از C به B نزدیک‌تر می‌شویم، میزان بازگشت مواد به مویرگ افزایش می‌یابد.
۳) هر چه از A به C نزدیک‌تر می‌شویم، بر میزان حجم مایع بین یاخته‌ای افزوده می‌شود.
۴) اگر فاصلهٔ A تا C افزایش یابد، بر حجم مواد موجود در مویرگ‌های لنفی افزوده می‌شود.

۱۸- **با توجه به فعالیت تشریح شش گوسفند در کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟**

۱) به علت غضروف‌های Cشکل دیوارهٔ نای، بریدن آن به سادگی نایژهٔ اصلی نیست.
۲) جهت تشخیص نایژک‌ها از رگ‌های خونی، می‌توان از زبر بودن لبهٔ آن‌ها استفاده کرد.
۳) مدخل دو انشعاب از نای، در ساختار بزرگ‌ترین لوب تشکیل‌دهندهٔ شش راست دیده می‌شود.
۴) پس از برش شش راست، هر سوراخی که دهانهٔ آن همیشه باز است، خون تیره را به شش وارد می‌کند.

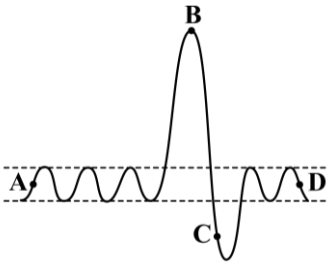
۱۹- **در صورتی که بالاترین و پایین‌ترین دریچهٔ قلب فردی بالغ و سالم را به‌ترتیب A و B بنامیم، چند مورد نادرست است؟**

الف ـ A، عقبی‌ترین دریچه است.
ب ـ B، بزرگ‌ترین قطعات آویخته را دارد.
ج ـ B، بیشترین نسبت ماهیچه به بافت پیوندی را دارد.
د ـ A، با کمترین اختلاف فشار بین بطن و دهلیز چپ باز و بسته می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با توجه به دَم‌نگارهٔ (اسپیروگرام) زیر در انسانی سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟



۱) در نقطه «C»، دو نوع ماهیچهٔ اسکلتی مختلف در حال انقباض هستند.

۲) در نقطه «A»، جهت حرکت دنده‌ها و میان‌بند (دیافراگم)، یکسان می‌باشد.

۳) در نقطه «D»، فاصله استخوان جناغ و ستون مهره‌ها به مرور بیشتر می‌شود.

۴) در نقطه «B»، فشار وارد بر اندام‌های شکمی، در کمترین میزان خود قرار دارد.

۲۱- در مورد مراحل یک چرخه از ضربان قلب یک فرد سالم، کدام عبارت درست است؟

۱) طی اولین و سومین مرحله، از فشار بطن‌ها کاسته می‌شود.

۲) طی دومین و سومین مرحله، نیمی از دریچه‌های قلبی باز می‌شوند.

۳) طی کوتاه‌ترین و طولانی‌ترین مرحله، یکی از صداهای اصلی قلب شنیده می‌شود.

۴) طی کوتاه‌ترین و طولانی‌ترین مرحله، انتقال پیام الکتریکی بین یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی دیده می‌شود.

۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) چین‌خوردگی‌های مخاط حنجره در شکل‌دهی به صدا نقش دارند.

۲) با افزایش مصرف دخانیات، میزان سرفه نسبت به عطسه افزایش می‌یابد.

۳) برای خروج حجم جاری از راه بینی، نیازی به تولید پیام عصبی در بصل‌النخاع نیست.

۴) در واکنش حاصل از ورود ذرات خارجی به دستگاه تنفس، همواره دهان در خروج هوا نقش دارد.

۲۳- کدام مورد درخصوص دستگاه لنفی انسان بالغ، درست است؟

۱) تراکم گره‌های لنفی موجود در اطراف مفصل زانو نسبت به ناحیهٔ زیربغل فرد بیشتر است.

۲) قطورترین بخش مجرای لنفی چپ درون قفسهٔ سینه قرار داشته و محتویات لنفی پاها را دریافت می‌کند.

۳) نوعی اندام لنفی منفرد موجود در سمت چپ ناحیهٔ شکمی، محتویات خود را به مجرای لنفی راست وارد می‌کند.

۴) در ساختار رگ‌هایی که محتویات درون خود را به گره‌های لنفی تخلیه می‌کنند، دریچه‌هایی یک‌طرفه دیده می‌شود.

۲۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همهٔ جانورانی که تنفس ..... دارند، ..... .»

۱) ششی ـ دارای سازوکار تهویه‌ای خاصی درون پیکر خود هستند

۲) پوستی ـ بیشتر تبادلات گازی خود را از طریق مویرگ‌های زیرپوستی انجام می‌دهند

۳) نایدیسی ـ دارای انشعابات بن‌بست نایدیسی، در کنار همهٔ یاخته‌های بدن خود می‌باشند

۴) آبششی ـ توسط برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی، خون تیره را به خون روشن تبدیل می‌کنند

۲۵- در ارتباط با دو نوع رگ خونی سه لایه و هم قطر A و B در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

۱) اگر حجم خون درون A بیشتر باشد، رگ B به طور حتم حاوی خون غنی از اکسیژن است.

۲) اگر ضخامت دیوارهٔ B بیشتر باشد، رگ A به طور حتم در بخش‌های سطحی بدن حضور دارد.

۳) اگر B دارای بندارهٔ‌ای جهت تنظیم عبور خون باشد، این رگ به طور حتم ماهیچهٔ فراوانی دارد.

۴) اگر A دارای دریچه‌هایی در طول خود باشد، این رگ به طور حتم، در ناحیهٔ گردن مشاهده نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶- درخصوص واکنش خلاصه‌شدهٔ تنفس یاخته‌ای، کدام مورد درست است؟

۱) تعداد انواع ترکیبات فسفات‌دار در دو طرف معادلهٔ آن نابرابر است.

۲) افزایش میزان گاز فراوردهٔ آن از کاهش گاز واکنش‌دهندهٔ آن خطرناک‌تر است.

۳) فقط یکی از ترکیبات سه‌اتمی آن در خون تیره برخلاف خون روشن وجود دارد.

۴) کربنیک‌اسید از واکنش یک فراورده و یک واکنش‌دهندهٔ آن در گویچهٔ قرمز ایجاد می‌شود.

۲۷- باتوجه به مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه، حفرهٔ قلبی و ویژگی مطرح‌شده با یکدیگر مطابقت ندارند؟

۱) دهلیز چپ: ضخامت تقریباً یکنواخت لایه ماهیچه‌ای

۲) دهلیز راست: وجود داشتن سه مدخل سیاهرگی در دیواره

۳) بطن چپ: تغذیه به وسیلهٔ انشعابات سرخرگ تاجی قطورتر

۴) بطن راست: مشاهدهٔ تعداد کمتر طناب‌های ارتجاعی نسبت به بطن دیگر

۲۸- در نزدیکی حفرهٔ دهانی انسان، اندام‌های لوله‌ای‌شکل و طویلی وجود دارند که با این حفره در ارتباط هستند. در ارتباط با دیوارهٔ اندامی که نسبت به اندام دیگر فضای درونی بیشتری دارد، کدام مورد درست است؟

۱) یاخته‌های پوششی لایهٔ درونی دیوارهٔ آن، با محتویات ورودی تماس دارند.

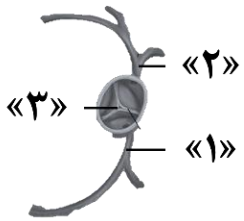
۲) یاخته‌های ماهیچه‌ایِ دیوارهٔ آن، دارای یک یا چند هسته هستند.

۳) لایهٔ بیرونی دیوارهٔ آن، نقش کمی در تشکیل پردهٔ صفاق دارد.

۴) لایهٔ زیرمخاطی دیوارهٔ آن، دارای غدد ترشحی است.

۲۹- شکل زیر، سرخرگ‌های تاجی (کرونری) قلب و یکی از دریچه‌های سینی مربوط به قلب را نشان می‌دهد. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در صورتی که خون از بخش مربوط به شمارهٔ ..... عبور نکند، انتظار می‌رود ..... .»



۱) «۲» ـ نیمهٔ راست قلب دچار کمبود خون‌رسانی شود

۲) «۳» ـ خون از طریق سرخرگ ششی به سمت ششها نرود

۳) «۱» ـ خون‌رسانی به یاخته‌های شروع‌کنندهٔ پیام الکتریکی مختل شود

۴) «۲» ـ خون تیره موجود در نیمه چپ قلب، به اندام‌های بدن پمپ نشود

۳۰- درخصوص آن دسته از سیاهرگ‌های بدن که تحت تأثیر تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی قرار می‌گیرند، کدام مورد صادق است؟

۱) همهٔ آن‌ها در سطح پایین‌تری از قلب قرار دارند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها حاوی رشته‌های کشسان فراوانی هستند.

۳) همهٔ آن‌ها مقدار کمی از کربن‌دی‌اکسید را درون خود جای می‌دهند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها به کمک دریچه‌هایی جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



تابستان ۱۴۰۵

مرور و تثبیت پایهٔ دهم

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۲

جمعه ۶ شهریور ماه ۱۴۰۵

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

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۱	فیزیک ۱	شیمی ۱	ریاضی ۱
تبادلات گازی+ گردش مواد در بدن (فصل ۳ و فصل ۴ تا انتهای رگ‌ها) صفحه‌های ۳۳ تا ۶۰	**ویژگی‌های فیزیکی مواد** صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲	**کیهان زادگاه عنصرها + ردپای گازها در زندگی** (از ابتدای آرایش الکترونی اتم تا ابتدای واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم) صفحه‌های ۳۰ تا ۶۱	**مثلثات + توان‌های گویا و عبارت‌های جبری** صفحه‌های ۲۸ تا ۶۸
سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال

مسیر ماز برای تابستان ۱۴۰۵

- **از ۱۶ مردادماه تا ۲۷ شهریورماه**
- اعتماد بنفس و انگیزه رشدی که هر دو هفته یک بار بیشتر میشه.
- **هر دو هفته یک بار در هر آزمون حضوری:** مرور و تثبیت ۲۵ درصد از مباحث پایهٔ دهم.
  (تحلیل وضعیت و رفع نقاط ضعف)
- **در همان روز به صورت آنلاین:** پیشروی اختیاری ۵ درصد از مباحث پایهٔ یازدهم.

- **۱۰ مهرماه: آزمون جامع پایان تابستان**
  تابینی در دو ماه گذشته واقعاً چه چیزی ساختی و چه پیشرفتی کردی.

شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچهٔ ۴ (**پیش خوانی پایهٔ یازدهم**) پاسخ دهید.

این دفترچه به صورت یک آزمون جدا در سایت ماز (**به صورت آزمون آنلاین**) تعریف شده و شرکت در آن به صورت اختیاری است و تراز و کارنامهٔ جدا برای مباحث پایهٔ یازدهم دریافت می‌کنید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

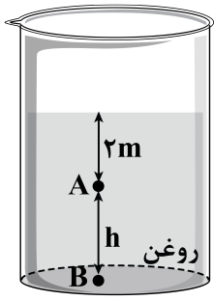
۳۱- جسم مکعبی‌شکل و توپری با ابعاد ۲cm، ۴cm و ۳cm با چگالی ρ بر روی سطح افقی قرار دارد. اگر اختلاف بیشترین و کمترین فشاری که مکعب بر سطح زیرین خود وارد می‌کند، برابر با ۰/۰۱kPa باشد، چگالی جسم چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۰۵ ۲) ۵۰ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۲۰

۳۲- از فلزی به چگالی ρ، مخروطی توپر به ارتفاع ۲۰cm ساخته‌ایم. اگر این مخروط را از سطح قاعدهٔ دایره‌ای‌شکل روی سطح افقی قرار دهیم، فشاری که به سطح وارد می‌کند، برابر با ۵kPa می‌شود. ρ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۷۵۰۰ ۲) ۷/۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۱۵۰۰

۳۳- در شکل زیر، مایع درون استوانه، روغن است. اگر فشار نقطهٔ B، ۲ برابر فشار نقطهٔ A باشد، h چند متر است؟



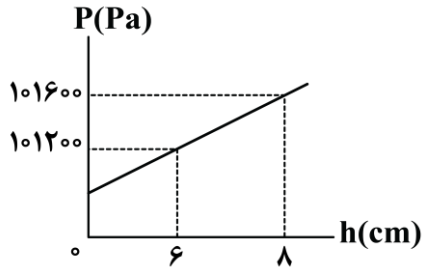
$(P_0=10^5 Pa\ ,\ g=10\frac{N}{kg}\ ,\ \rho_{روغن}=0/8\frac{g}{cm^3})$

۱) ۱۶/۵
۲) ۱۴/۵
۳) ۱۸/۵
۴) ۶

محل انجام محاسبات

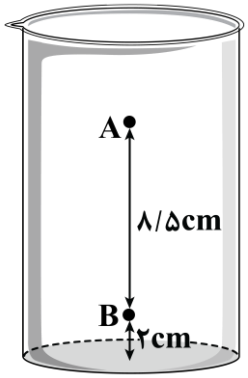
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴- نمودار فشار برحسب عمق یک مایع، مطابق شکل زیر است. در عمق چند سانتی‌متری از این مایع، فشار حاصل از مایع برابر با $۱۵۰۰Pa$ می‌شود؟



۱) ۷/۵
۲) ۰/۰۷۵
۳) ۰/۰۷
۴) ۷

۳۵- یک ظرف استوانه‌ای‌شکل با سطح مقطع $۲۰cm^۲$ مطابق شکل زیر، روی سطح افقی قرار دارد. اگر $۰/۱kg$ مایع با چگالی $۰/۵\frac{g}{cm^۳}$، $\rho_۱$، $۰/۰۴kg$ مایع با چگالی $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ و $۰/۲kg$ مایع با چگالی $۲/۵\frac{g}{cm^۳}$ در این ظرف بریزیم، با فرض این‌که مایع‌ها با یکدیگر مخلوط نمی‌شوند، اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و B چند پاسکال است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

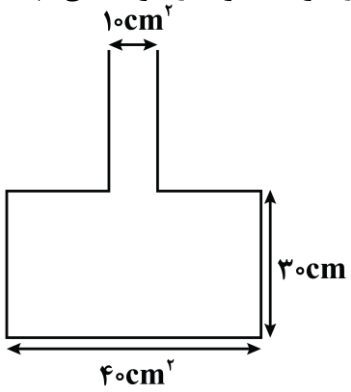


۱) ۷۰۰
۲) ۹۰۰
۳) ۶۰۰
۴) ۱۱۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

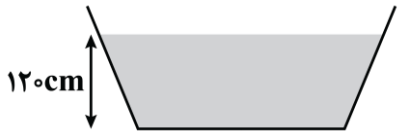
۳۶- در ظرفی به شکل زیر، $3/2kg$ مایع با چگالی $1/6\frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم. اندازهٔ نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع، چند نیوتون است؟ ($g=10\frac{N}{kg}$ و طول لولهٔ باریک به اندازهٔ کافی بلند است.)



۱) ۱۷/۶
۲) ۵۱/۲
۳) ۷۰/۴
۴) ۱۲/۸

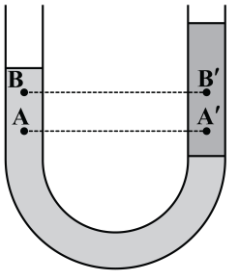
۳۷- شکل زیر، ظرفی را نشان می‌دهد که شامل $20kg$ روغن است. اگر مساحت قاعدهٔ ظرف برابر با $200cm^2$ باشد، اندازهٔ نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند ..... نیوتون ..... از وزن مایع درون ظرف است.

($\rho_{روغن}=0/8\frac{g}{cm^3}$, $g=10\frac{N}{kg}$)



۱) ۸ و کمتر
۲) ۸ و بیشتر
۳) ۱۹۲ و بیشتر
۴) ۱۹۲ و کمتر

۳۸- مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در یک لولهٔ U شکل در حال تعادل هستند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و A′ را با ΔP_1 و اختلاف فشار بین دو نقطهٔ B و B′ را با ΔP_2 نشان دهیم، ارتباط بین ΔP_1 و ΔP_2 در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟



۱) $\Delta P_1 = \Delta P_2$
۲) $\Delta P_1 > \Delta P_2$
۳) $\Delta P_1 < \Delta P_2$
۴) با توجه به این‌که چگالی مایع‌ها مشخص نیست، نمی‌توان اختلاف فشارها را مقایسه کرد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹- جسم مکعبی‌شکل به طول ضلع a درون شاره‌ای، غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم به‌ترتیب ۲۰۰kPa و ۲۲۰kPa است. اگر چگالی شاره برابر با $۲/۵\frac{g}{cm^۳}$ باشد، a چند سانتی‌متر است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۸ ۲) ۸۰ ۳) ۱/۲۵ ۴) ۱۲۵

۴۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

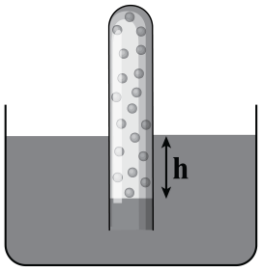
الف- با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا کاهش و فشار هوا افزایش می‌یابد.

ب- نیروی جاذبهٔ زمین باعث می‌شود که لایه‌های زیرین هوا نسبت به لایه‌های بالایی هوا متراکم‌تر باشند.

ج- نمودار فشار هوا برحسب ارتفاع از سطح دریای آزاد، به‌صورت یک خط راست است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴۱- در بارومتر شکل زیر، اگر فشار گاز محبوس درون لوله برابر با ۱/۰۵atm و چگالی مایع درون ظرف برابر با $۲\frac{g}{cm^۳}$ باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ $(P_۰=۱atm\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg}\ ,\ ۱atm=۱۰^۵Pa)$

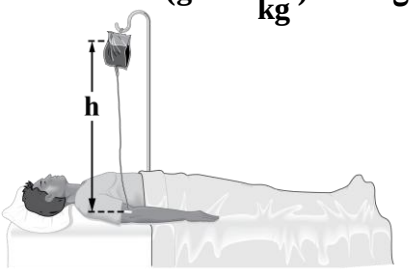


۱) ۴۰
۲) ۲۵
۳) ۰/۲۵
۴) ۰/۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

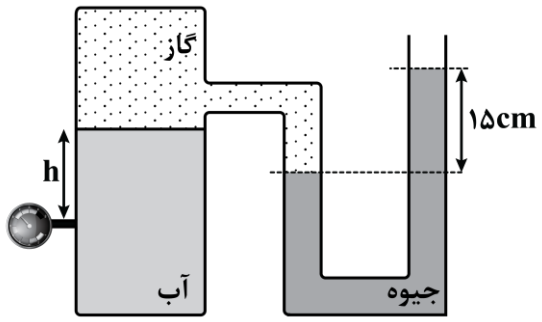
۴۲- فشارسنجی، فشار پیمانه‌ای سیاهرگ را P نشان می‌دهد. اگر چگالی مایع سرم $۱/۰۵ \frac{g}{cm^۳}$ باشد و کمینهٔ مقدار h برای این‌که مایع سرم وارد سیاهرگ شود، برابر با ۱۲۶cm باشد، P چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۱۱۳۲۳۰
۲) ۸۶۷۷۰
۳) ۱۳۲۳۰
۴) ۱۰۰۰۰۰

۴۳- اگر در شکل زیر، فشارسنج ۲۵kPa را نشان دهد، h برابر چند سانتی‌متر است؟

$(g = ۱۰ \frac{N}{kg}, \rho_{آب} = ۱۰۰۰ \frac{kg}{m^۳}, \rho_{جیوه} = ۱۳۶۰۰ \frac{kg}{m^۳})$



۱) ۴۶
۲) ۲۳
۳) ۴۰
۴) ۲۰

۴۴- جسمی مکعبی‌شکل و توپر را مطابق شکل زیر به‌طور کامل داخل آب فرو برده و رها می‌کنیم. اگر چگالی جسم، کمتر از چگالی آب باشد، جسم به سمت ..... حرکت می‌کند و پس از رسیدن به تعادل، اندازهٔ نیروی شناوری وارد بر جسم ..... وزن آن می‌شود.

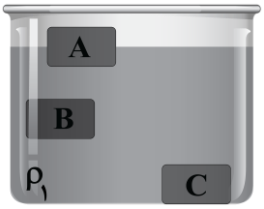


۱) بالا و برابر با
۲) بالا و بزرگ‌تر از
۳) پایین و برابر با
۴) پایین و بزرگ‌تر از

محل انجام محاسبات

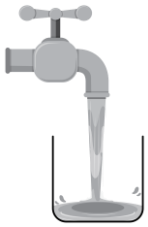
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵- سه جسم توپر A، B و C را در میانهٔ مایعی به چگالی $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ رها می‌کنیم و سه جسم پس از رسیدن به تعادل، مطابق شکل زیر قرار می‌گیرند. کدام‌یک از این اجسام روی مایعی به چگالی $\rho_2 = 1/4 \frac{g}{cm^3}$، الزاماً شناور می‌مانند؟



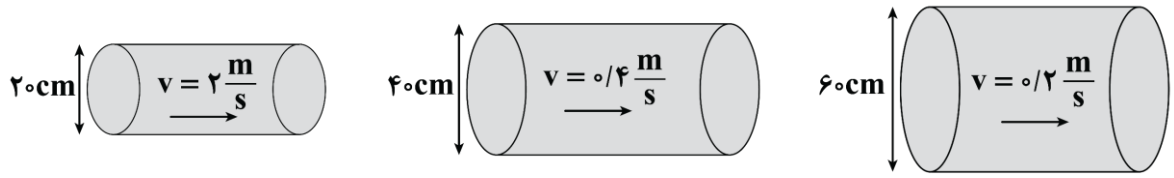
۱) فقط A
۲) فقط C
۳) A و B
۴) B و C

۴۶- در شکل زیر، از شیر آبی که سطح مقطع خروجی آن دایره‌ای به قطر ۱۰cm است، آب با تندی $0/45 \frac{m}{min}$ خارج می‌شود و به مدت یک دقیقه درون ظرف خالی می‌ریزد تا ظرف کاملاً پر شود. اگر این ظرف، مکعبی به ضلع a باشد، a چند سانتی‌متر است؟ $(\pi = 3)$



۱) ۰/۱۵
۲) ۱۵
۳) ۰/۳
۴) ۳۰

۴۷- در هر یک از لوله‌های زیر قطر لوله و تندی حرکت شاره در لوله نوشته شده است. به‌ترتیب از راست به چپ، آهنگ شارش حجمی شاره در کدام لوله از همه بیشتر و در کدام لوله از همه کمتر است؟ (در هر سه لوله، شاره‌ای مشابه به صورت لایه‌ای و پایا در حال جریان است.)



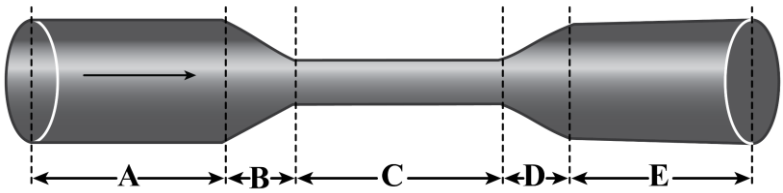
(الف) (ب) (ج)

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸- در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل زیر، آب به‌صورت لایه‌ای و یکنواخت در جریان است. اگر تندی حرکت آب در قسمت A ثابت باشد، آن‌گاه در قسمت ..... تندی آب در حال افزایش بوده و در قسمت C فشار آب ..... از سایر قسمت‌های لوله است.



۱) D و کمتر
۲) B و بیشتر
۳) B و کمتر
۴) D و بیشتر

۴۹- دلیل چند مورد از موارد زیر بر اساس اصل برنولی توجیه نمی‌شود؟

الف- بالا آمدن انتهای یک کاغذ در اثر دمیدن روی سطح کاغذ

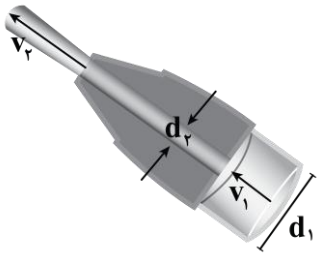
ب- افزایش تندی خروج آب از شیلنگ، هنگامی که باغبان بخشی از خروجی شیلنگ را با شست خود می‌پوشاند.

ج- پف کردن پوشش برزنتی کامیون در حال حرکت

د- وارد شدن نیروی بالابر به بال هواپیما

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۰- در یک شیر بسته‌شده به انتهای لولهٔ آتش‌نشانی، قطر قسمت ورودی شیر، ۵ برابر قطر قسمت خروجی آن است. اگر اختلاف تندی آب در قسمت ورودی و خروجی شیر برابر با $۲۴\ \frac{m}{s}$ باشد، تندی خروج آب از شیر چند متر بر ثانیه است؟ (حرکت آب درون شیر را لایه‌ای و پایا در نظر بگیرید.)



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۲۵
۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱- **کدام مورد دربارهٔ هلیم نادرست است؟**

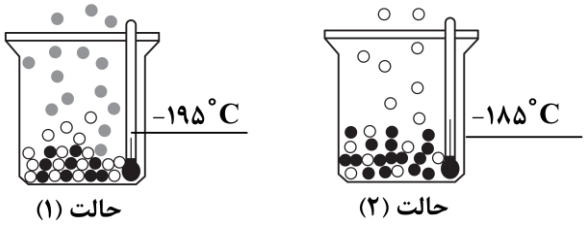
۱) این عنصر حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

۲) مقدار آن در لایه‌های زیرین پوستهٔ زمین نسبت به مقدار آن در هوا، بیشتر است.

۳) از آن برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

۴) تهیهٔ آن از طریق تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی نسبت به استخراج آن از هوای مایع، مقرون‌به‌صرفه‌تر است.

۵۲- **یک نمونه هوای مایع با دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ در اختیار داریم. اگر این نمونه را تقطیر کنیم، شکل زیر نشان‌دهندهٔ این نمونه در دو دمای متفاوت است. کدام مورد، نادرست است؟**



۱) گازی که در حالت (۱) از مخلوط جدا می‌شود، می‌تواند در باد کردن تایر خودروها و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده شود.

۲) عنصر تشکیل‌دهندهٔ مولکولی که در حالت (۲) در مخلوط باقی مانده است، در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی وجود دارد.

۳) با افزایش دمای این مخلوط تا دمای $-۷۸^{\circ}C$، گاز کربن‌دی‌اکسید به‌صورت جامد از مخلوط جدا می‌شود.

۴) گازی که در حالت (۲) از مخلوط جدا می‌شود، یک گاز با مولکول‌های تک اتمی است.

۵۳- **گازی نجیب با نامی به معنای تنبل در پتروشیمی از تقطیر جزءبه‌جزء ..... با خلوص ..... تولید می‌شود.**

۱) هوای مایع ـ کم ۲) گاز طبیعی ـ زیاد ۳) هوای مایع ـ زیاد ۴) گاز طبیعی ـ کم

۵۴- **نام چه تعداد از فرمول‌های شیمیایی زیر به‌درستی نوشته شده است؟**

الف ـ Cr_2N_3 : کروم (II) نیتریت **ب ـ N_2O : دی‌نیتروژن مونوکسید**

ج ـ Al_2O_3 : آلومینیم تری‌اکسید **د ـ Na_2S : سدیم سولفید**

هـ ـ SO_2 : مونوگوگرد دی‌اکسید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۵- **در کدام ترکیب، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی نسبت به سایر ترکیب‌ها بیشتر است؟**

۱) SO_3 ۲) CS_2 ۳) CO ۴) PCl_3

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد کربن مونوکسید نادرست است؟

۱) در سوختن سوخت‌های فسیلی در محیط‌های کم اکسیژن، تولید می‌شود.

۲) این گاز در بدن انسان با گاز اکسیژن در اتصال به هموگلوبین رقابت می‌کند.

۳) مسمومیت با این گاز بی‌بو و بی‌رنگ باعث آسیب به سامانه عصبی انسان می‌شود.

۴) چگالی این گاز سمّی از چگالی هوا بیشتر است و به سرعت در هوا پخش می‌شود.

۵۷- نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب .....، دو برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ..... است.

۱) آهن (II) فسفید ـ آلومینیم فلوئورید

۲) مس (I) کلرید ـ منیزیم اکسید

۳) پتاسیم سولفید ـ سدیم برمید

۴) کلسیم فسفید ـ لیتیم نیترید

۵۸- کدام مورد نادرست است؟

۱) دو عنصر با عدد اتمی ۲۱ و ۳۰ در دستهٔ d جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.

۲) عنصری که در ساختار اتم آن زیرلایه‌ای با $l = 1$ نیمه‌پر است، در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.

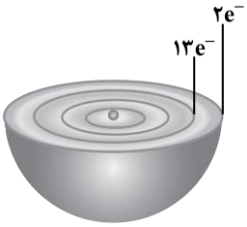
۳) عنصرهایی که دارای ۸ الکترون در لایهٔ ظرفیت خود هستند، جزء گازهای نجیب بوده و در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار دارند.

۴) حدود ۵۷ درصد از عنصرهایی که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند، در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند.

۵۹- نسبت جرم یون فلوئورید به جرم یون فلز ..... در فلوئورید این فلز، به‌تقریب برابر ..... است. (عدد جرمی یون فلوئورید برابر ۱۹ است.)

۱) ^{24}Mg ـ ۱/۶ ۲) ^{24}Mg ـ ۰/۸ ۳) ^{39}K ـ ۱ ۴) ^{39}K ـ ۲

۶۰- شکل مقابل برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد. کدام موارد دربارهٔ این عنصر درست هستند؟



الف ـ شمار الکترون‌ها با $l = 2$ در این اتم با شمار الکترون‌های ظرفیتی در اتم هفدهمین عنصر جدول دوره‌ای برابر است.

ب ـ مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت این اتم برابر با ۳۳ است.

ج ـ شمار زیرلایه‌های نیمه‌پر آن با این شمار در اتم مس برابر است.

د ـ در دورهٔ چهارم و گروه ششم قرار گرفته است.

۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د»

۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۶۱- در دومین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، به‌تقریب چند درصد از کل الکترون‌های یک اتم $n + l = 3$ دارند؟

۱) ۵۷ ۲) ۴۳ ۳) ۲۹ ۴) ۱۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲- کدام گزینه درست است؟

۱) هر عنصری که در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود یک جفت نقطه دارد، عنصری از گروه پانزدهم جدول دوره‌ای است.

۲) هر عنصری با یک الکترون تک در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود، در واکنش‌های شیمیایی خود به آرایش هشت‌تایی می‌رسد.

۳) اگر در آرایش الکترون-نقطه‌ای یک عنصر چهار جفت نقطه وجود داشته باشد، این عنصر واکنش‌پذیری شیمیایی بالایی دارد.

۴) عناصری که با دریافت دو الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسند، در آرایش الکترون- نقطه‌ای خود دو جفت نقطه دارند.

۶۳- جرم یون اکسید موجود در ۱۰۰ گرم منیزیم اکسید با جرم اکسیژن موجود در چند گرم کربن‌دی‌اکسید برابر است؟
$(C = ۱۲, O = ۱۶, Mg = ۲۴: g.mol^{-۱})$

۱) ۱۳۷/۵ ۲) ۱۱۰ ۳) ۵۵ ۴) ۶۸/۷۵

۶۴- کدام‌یک از مقایسه‌های انجام‌شده میان زیرلایه‌ها نادرست است؟

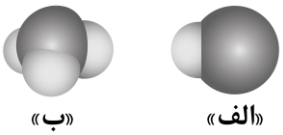
۱) زیرلایه $۵p$ نسبت به زیرلایه $۴f$ از هسته دورتر است.

۲) سطح انرژی زیرلایه $۵f$ از زیرلایه $۶d$ پایین‌تر است.

۳) زیرلایه $۵f$ زودتر از زیرلایه $۷s$ الکترون می‌گیرد.

۴) ظرفیت زیرلایه $۵p$ از زیرلایه $۳d$ کمتر است.

۶۵- اگر مولکول a، ترکیب هیدروژن‌دار عنصری باشد که حالت گازی آن خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد، مدل فضاپرکن مولکول a شبیه به کدام شکل بوده و تفاوت شمار پیوندهای اشتراکی در این مولکول و گوگرد دی‌اکسید چقدر است؟



۱) «الف» ـ ۱

۲) «الف» ـ ۲

۳) «ب» ـ صفر

۴) «ب» ـ ۱

۶۶- اگر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تولید نمونه‌ای از کلسیم برمید از عناصر سازنده برابر با تعداد الکترون‌های به اشتراک گذاشته‌شده در ۰/۷۵ مول گاز نیتروژن باشد، جرم این نمونه کلسیم برمید برابر چند گرم است؟
$(Ca = ۴۰, Br = ۸۰: g.mol^{-۱})$

۱) ۲۲۵ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۱۵۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷- کدام مورد درست است؟

۱) تغییرات آب و هوای زمین در لایه استراتوسفر هواکره رخ می‌دهد.

۲) فشار گازهای هواکره در همهٔ جهت‌ها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.

۳) روند تغییر دما همانند فشار در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست.

۴) در لایه‌های بالایی هواکره همانند لایه‌های پایینی آن، گونه‌های باردار یافت می‌شوند.

۶۸- هر عنصری از دوره چهارم جدول تناوبی با ..... الکترون ظرفیتی، ..... .

۱) ۶ ـ چهار الکترون در یکی از زیرلایه‌های خود دارد.

۲) ۴ ـ بیرونی‌ترین زیرلایه آن دو الکترون ظرفیت دارد.

۳) ۴ ـ ۵ زیرلایه دو الکترونی در آرایش الکترونی خود دارد.

۴) ۶ ـ از عناصر واسطه جدول تناوبی عناصر است.

۶۹- آرایش الکترونی عنصر A و X به‌ترتیب به زیرلایهٔ $3p^1$ و $4p^4$ ختم می‌شود. کدام مورد دربارهٔ این عناصر نادرست است؟

۱) شمار الکترون‌ها با $l = 1$ در عنصر A با شمار عنصرهای موجود در گروه دوم جدول دوره‌ای، برابر است.

۲) در صورت تشکیل ترکیب یونی در واکنش بین این دو عنصر، فرمول شیمیایی آن A_2X_3 خواهد بود.

۳) شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X با این شمار در اتم کروم، برابر است.

۴) اختلاف الکترون‌های موجود در اتم این دو عنصر برابر با ۲۱ است.

۷۰- نام ترکیب Fe_2O_3، ..... بوده و یک اکسید ..... محسوب می‌شود.

۱) آهن(II) اکسید ـ بازی
۲) آهن(II) اکسید ـ اسیدی
۳) آهن(III) اکسید ـ اسیدی
۴) آهن(III) اکسید ـ بازی

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



تابستان ۱۴۰۵

مرور و تثبیت پایهٔ دهم

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۳

جمعه ۶ شهریور ماه ۱۴۰۵

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

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازهٔ متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی دروس این آزمون

زیست‌شناسی ۱	فیزیک ۱	شیمی ۱	ریاضی ۱
تبادلات گازی+ گردش مواد در بدن (فصل ۳ و فصل ۴ تا انتهای رگ‌ها) صفحه‌های ۳۳ تا ۶۰	**ویژگی‌های فیزیکی مواد** صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲	**کیهان زادگاه عنصرها + ردپای گازها در زندگی** (از ابتدای آرایش الکترونی اتم تا ابتدای واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم) صفحه‌های ۳۰ تا ۶۱	**مثلثات + توان‌های گویا و عبارت‌های جبری** صفحه‌های ۲۸ تا ۶۸
سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال	سهم در کنکور: ۳ سؤال	سهم در کنکور: ۲ سؤال

مسیر ماز برای تابستان ۱۴۰۵

- **از ۱۶ مردادماه تا ۲۷ شهریورماه**
- اعتماد بنفس و انگیزه رشدی که هر دو هفته یک بار بیشتر میشه.
- **هر دو هفته یک بار در هر آزمون حضوری:** مرور و تثبیت ۲۵ درصد از مباحث پایهٔ دهم.
  (تحلیل وضعیت و رفع نقاط ضعف)
- **در همان روز به صورت آنلاین:** پیشروی اختیاری ۵ درصد از مباحث پایهٔ یازدهم.

- **۱۰ مهرماه: آزمون جامع پایان تابستان**
  تابینی در دو ماه گذشته واقعاً چه چیزی ساختی و چه پیشرفتی کردی.

شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچهٔ ۴ (**پیش خوانی پایهٔ یازدهم**) پاسخ دهید.

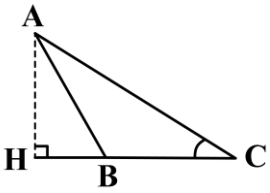
این دفترچه به صورت یک آزمون جدا در سایت ماز (**به صورت آزمون آنلاین**) تعریف شده و شرکت در آن به صورت اختیاری است و تراز و کارنامهٔ جدا برای مباحث پایهٔ یازدهم دریافت می‌کنید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱- اگر $\sin x = \frac{\sqrt{۲}}{۳}$، مقدار $\cot^۲ x - \tan^۲ x$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۴۵}{۱۴}$ ۲) $\frac{۱۱}{۷}$ ۳) $\frac{۵۳}{۲۱}$ ۴) $\frac{۳۹}{۱۴}$

۷۲- در شکل مقابل هرگاه $\sin \hat{C} = \frac{۵}{۱۳}$ و $CH = ۱۸$ باشد، مساحت مثلث AHC کدام است؟

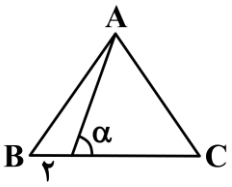


۱) ۶۷/۵
۲) ۷۲/۵
۳) ۶۳/۵
۴) ۶۹/۵

۷۳- اگر انتهای کمان x در ناحیهٔ چهارم باشد، حاصل عبارت $A = \sqrt{۱+\cot^۲ x}\,(۲\sin^۲ ۴۵^\circ - \cos^۲ x)$ کدام است؟

۱) $-\cos x$ ۲) $\cos x$ ۳) $\sin x$ ۴) $-\sin x$

۷۴- هرگاه مثلث ABC متساوی‌الاضلاع به ضلع ۶ باشد، مقدار $\tan \alpha + \cot \alpha$ چه عددی است؟



۱) $۹\sqrt{۳}$ ۲) $\frac{۲۸\sqrt{۳}}{۹}$ ۳) $\frac{۲۵\sqrt{۳}}{۹}$ ۴) $\frac{۲۶\sqrt{۳}}{۹}$

۷۵- در یک متوازی‌الاضلاع به مساحت ۴۵ نسبت دو ضلع مجاور ۲ به ۵ است. هرگاه زاویهٔ بین دو ضلع مجاور آن ۳۰° باشد، محیط متوازی‌الاضلاع کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) ۵۴ ۳) ۴۸ ۴) ۴۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- اگر $\sin\alpha\cos\alpha=\frac{۱}{\sqrt{۵}}$ باشد، مقدار $\sin^۴\alpha+\cos^۴\alpha$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۲}{۵}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$ ۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۱۰}$

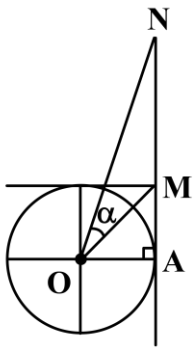
۷۷- در یک لوزی اندازهٔ ضلع واسطه هندسی بین دو قطر لوزی است. اگر θ اندازهٔ کوچک‌ترین زاویهٔ لوزی باشد، $\tan\theta$ کدام است؟

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

۷۸- اگر انتهای کمان α در ناحیهٔ سوم دایرهٔ مثلثاتی باشد و $\cot\alpha=\sqrt{۲}$، حاصل عبارت $A=\sqrt{\frac{۱-\sin\alpha}{۱+\sin\alpha}}-\sqrt{۱+\tan^۲\alpha}$ کدام است؟

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

۷۹- با توجه به دایرهٔ مثلثاتی، اگر $MN=۲$ باشد، به طوری‌که $\alpha=M\hat{O}N$، مقدار $\cos\alpha$ چه عددی است؟



۱) $\frac{\sqrt{۵}}{۱۰}$
۲) $\frac{۱}{\sqrt{۵}}$
۳) $\frac{۲}{\sqrt{۵}}$
۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$

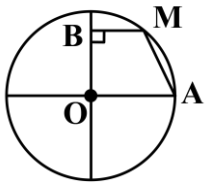
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰- ساده شدهٔ $A=(\frac{۱}{\cos x}-\frac{\cos x}{۱+\sin x})\frac{۱+\cot x}{۱+\tan x}$ کدام است؟

۱) $\cot x$ ۲) $\tan x$ ۳) $\frac{۱}{\cos x}$ ۴) ۱

۸۱- در دایرهٔ مثلثاتی مقابل، وتر AM را به اندازهٔ شعاع دایره جدا می‌کنیم، مساحت ذوزنقهٔ OBMA چه عددی است؟



۱) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۴}$ ۲) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۸}$ ۳) $\frac{۴\sqrt{۳}}{۹}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۹}$

۸۲- حاصل عبارت $A=\sqrt[۴]{\sqrt[۳]{۳^{۸}}}\times\sqrt[۴]{۴۸}\times\sqrt{۹\sqrt[۶]{۳}}$ چند برابر $\sqrt{۱۸}$ است؟

۱) $۲\sqrt{۶}$ ۲) $\sqrt{۶}$ ۳) $۳\sqrt{۲}$ ۴) $۲\sqrt{۳}$

۸۳- هرگاه $\frac{۱}{a^{۳}-۱}+\frac{۱}{a^{۳}+۱}=۲$، مقدار $a^{۳}(a^{۳}-۱)$ چه عددی است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) -۱

۸۴- هرگاه $A=\sqrt[۵]{۹\sqrt[۳]{۸۱}}\,(\frac{۱}{۳})^{-\frac{۴}{۳}}$، حاصل $(۳A)^{-\frac{۱}{۳}}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۹}$ ۲) $\sqrt{۳}$ ۳) $\frac{۱}{\sqrt{۳}}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

۸۵- اگر $a=\sqrt{۲-\sqrt{۳}}$ باشد، ساده شدهٔ $(a+\frac{۱}{a}-\sqrt{۲})(a+\frac{۱}{a}+\sqrt{۲})$ چه عددی است؟

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۶- اگر $\sqrt{x+a}+\sqrt{x-2a}=3$ و $\sqrt{x+a}-\sqrt{x-2a}=2$، مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۷- اگر $a^3+b^3=12$ و $a+b=3$، مقدار $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}$ چه عددی است؟

۱) ۰/۹ ۲) ۱/۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۲/۴

۸۸- حاصل $A=\frac{\sqrt{4+\sqrt{7}}+\sqrt{4-\sqrt{7}}}{\sqrt{4-\sqrt{7}}-\sqrt{4+\sqrt{7}}}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{14}$ ۲) $\sqrt{7}$ ۳) $-\sqrt{7}$ ۴) $-\sqrt{14}$

۸۹- اگر $A=\frac{\sqrt{8}-\sqrt{27}}{5+\sqrt{6}}$ باشد، حاصل کدام گزینه عدد صحیح است؟

۱) $A^2+\sqrt{6}$ ۲) $A^2-\sqrt{6}$ ۳) $A^2-2\sqrt{6}$ ۴) $A^2+2\sqrt{6}$

۹۰- ضابطهٔ تابع $P(x)=x^3+ax-2$ به‌صورت $(x-\alpha)^2(x-2)$ تجزیه شده است. حاصل $a\alpha$ کدام است؟

۱) -2 ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) -3

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه بندی دروس آزمون بعد...

مرور و تثبیت پایهٔ دهم

تاریخ برگزاری: ۱۳ شهریورماه

زیست‌شناسی ۱

گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد
صفحه‌های ۴۷ تا ۷۷

فیزیک ۱

کار، انرژی و توان
صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

شیمی ۱

ردپای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی
(تا ابتدای محلول و مقدار حل‌شونده‌ها)
صفحه‌های ۶۲ تا ۹۲

ریاضی ۱

معادله‌ها و نامعادله‌ها + تابع
صفحه‌های ۶۹ تا ۱۱۷

Maze Educational Group

نظرات، پیشنهادها، انتقادات و شکایات خود را درباره هر بخش از آزمون حضوری (از جمله شرایط حوزه، نحوه برگزاری، برخورد عوامل اجرایی و مراقبان و سایر موارد) از طریق راه‌های ارتباطی زیر با ما در میان بگذارید.

در پیام‌رسان بله	در تلگرام	شماره تماس
@mazesupp	@Biomazesupp	۱۴۰۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



تابستان ۱۴۰۵

مرور و تثبیت پایهٔ دهم

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

جمعه ۶ شهریورماه ۱۴۰۵

- 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
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع ـ ارسلان پهلوسای منصور قماشی ـ محمدعلی حیدری محمد دواد‌آبادی‌فراهانی ـ مهرداد قدک‌کار علی محمدی‌کیا ـ مطهر مکفی امیرحسین هاشمی ـ مهرشاد پرخیده امیرحسین ظریف	محمدمهدی معظمی یاسین دانایی‌زاده ماهان علیان مقدم ـ نیما شریعتی علیرضا طباطبایی‌فرد امیرحسن قموشی
فیزیک	حسین عبدوی‌نژاد مروارید شاه‌حسینی	سجاد صادقی‌زاده ـ حسین عبدوی‌نژاد مروارید شاه‌حسینی	علیرضا جعفری ایلیا فقیه‌میرزایی
شیمی	علی ترابی	علی ترابی ـ پرهام تیزپا فرهنگ امیری ـ طاها حق‌بین	فرهنگ امیری محمدرضا جمشیدی معید ایری ـ سعیده محبی محمد دارابی‌جم
ریاضی	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان سیدجواد نظری	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان	مائده بادان‌فیروز یزدان نیک‌قدم ـ حمیدرضا ولی‌پور نوید ذکی

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 ساده‌تر 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.

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۲

تابستون؛ سکوی پرتابت به سمت کنکور!

«تابستون رو جدی بگیر»

سلام رفیق!

این حرف رو خیلی‌ها می‌زنن، اما کمتر کسی می‌فهمه چرا: اگه تابستون رو درست استفاده کنی، مهرماه با یه حس کاملاً متفاوت وارد کلاس میشی. نه اون حس آشنای «باز شروع شد»، بلکه یه حس «من آماده‌ام».

تا آزمون ۶ شهریور، نصف پایهٔ قبلی رو جلو بردی و برای آزمون بعدی هم قراره یک چهارم دیگه جلو بره. میدونی چرا پیشروی گذاشتیم و تیکه تیکه جلو میریم؟

دو دلیل داره:

۱ نقطه‌ضعف‌هات دقیق‌تر مشخص میشن.

وقتی همهٔ مطالب یه‌جا امتحان میشن، فقط می‌فهمی «ضعیفم». اما وقتی هر بار یه بخش مشخص بررسی میشه، می‌فهمی «فصل سه رو خوب بلدم، فصل پنج هنوز مشکل دارم». این تفاوت خیلی مهمه، چون برنامه‌ریزی دقیق نیاز به اطلاعات دقیق داره.

۲ مطالب توی ذهنت جا می‌افتن.

مرور فشردهٔ همهٔ مباحث در یه بازهٔ کوتاه، مثل ریختن آب روی زمین خشکه؛ سریع جذب میشه و سریع فراموش میشه. اما وقتی هر بار یه بخش رو عمیق‌تر کار می‌کنی، اون مطالب توی حافظه بلندمدتت ثبت میشن. این همون چیزیه که سر جلسهٔ آزمون اصلی بهش نیاز داری.

پیش‌خوانی پایهٔ بعدی: سرمایه‌گذاری که نتیجه‌اش رو مهر می‌بینی!

کنار مرور یکی از پایه‌های قبل، توی هر آزمون یه تکه کوچیک از کتاب سال بعد هم داری. شاید الآن این بخش سخت یا غیرضروری به نظر برسه. اما بذار یه سناریو رو تصور کنی:

مهرماه، اولین جلسهٔ مثلاً درس ریاضیه. معلم داره مفهوم جدیدی رو توضیح میده. بقیهٔ بچه‌ها اولین باره که این اصطلاح رو می‌شنون. گیج، نگران، سعی می‌کنن همه‌چیز رو یادداشت کنن. اما تو قبلاً این مفهوم رو دیدی. نه اینکه کاملاً بلدی، اما آشناست. این آشنایی قبلی یعنی ذهنت آزادتره. می‌تونی سؤال بپرسی، عمیق‌تر فکر کنی، بهتر یاد بگیری.

این همون اعتمادبه‌نفس واقعیه. نه اون اعتمادبه‌نفس کاذبی که از «فکر می‌کنم بلدم» میاد، بلکه اون آرامشی که از «قبلاً دیدم» میاد.

برنامه‌ریزی برای این دو هفته: ساده، مشخص، قابل انجام!

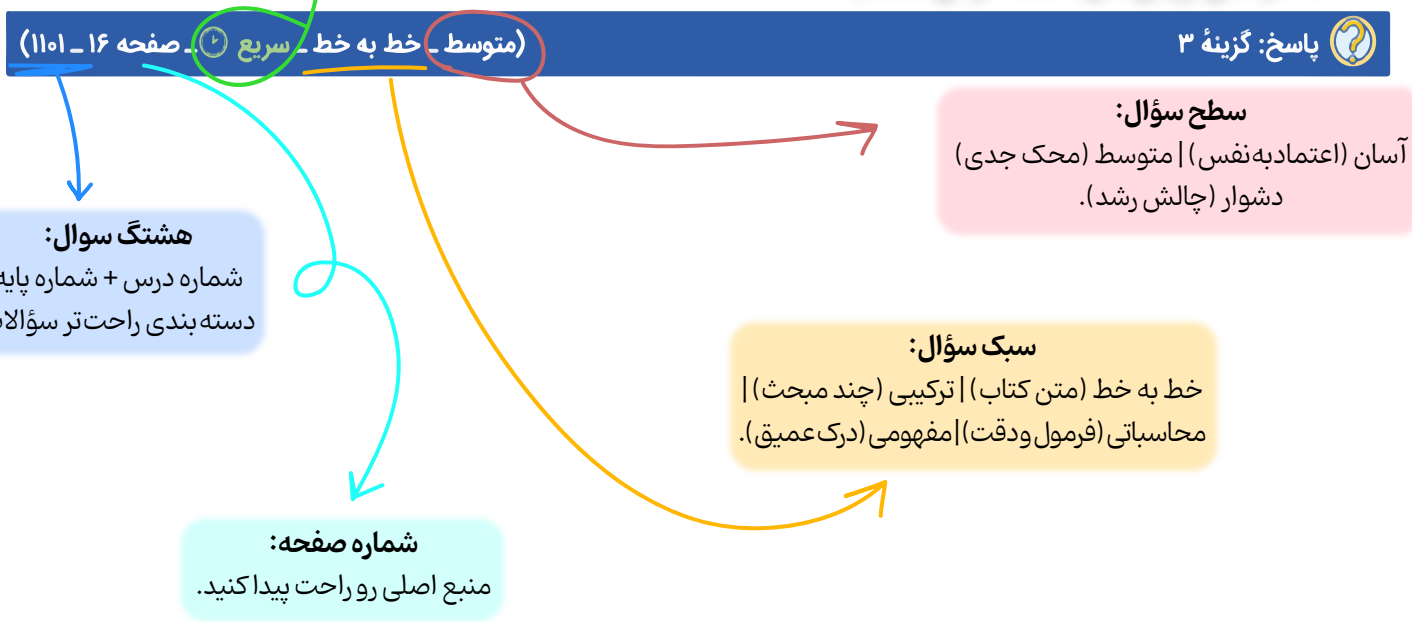
یه اشتباه رایج اینه که آدم‌ها برنامه‌های بزرگ و پیچیده می‌نویسن که نیمه‌کاره می‌مونن. برنامهٔ خوب، برنامه‌ایه که بتونی هر روز بهش عمل کنی. حتی روزایی که حوصله نداری و خوابت میاد.

پیشنهاد ساده: هر روز یه هدف مشخص داشته باش.

نه اینکه بگی«امروز درس می‌خونم»، بلکه بگو«امروز فصل دو رو از فلان کتاب می‌خونم و ۳۰ تا تست ازش حل می‌کنم». این هدف کوچیکه، اما قابل اندازه‌گیریه یا انجامش دادی یا ندادی. همین وضوح، انگیزه‌ات رو حفظ می‌کنه.

یه نکتهٔ دیگه: بعد از هر جلسه مطالعه، یه جملهٔ کوتاه بنویس که «امروز چی یاد گرفتم». این کار دو دقیقه وقت می‌بره، اما باعث میشه مطالعه‌ات از حالت «وقت گذروندن» بیاد بیرون و تبدیل بشه به «یادگیری واقعی».

راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیریه، نه یک مانع.
- ✓ پاسخ‌نامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخ‌نامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیاتون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسایی‌یه که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

بودجه‌بندی این آزمون
زیست‌شناسی ۱: تبادلات گازی + گردش مواد در بدن (فصل ۳ و ۴ تا انتهای رگ‌ها)
صفحه‌های ۳۳ تا ۶۰

سهم در کنکور
به‌طور میانگین هر ساله ۳ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

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

مازی‌های عزیز سلام!

با بررسی این آزمون، دیگه نیم‌سال اول پایهٔ دهم رو مرور کردیم و بین مباحث پایه دهم، همین مباحث هم اهمیت بیشتری دارن. توی این آزمون سعی کردیم؛ علاوه‌بر توجه به نکات متن، مفاهیم متن رو هم بیشتر بررسی کنیم و همین‌طور، نکات رایج و پرتکرار شکل‌های این مباحث در کنکور رو هم مرور کردیم. پس این آزمون، جنبه‌های بیشتری از تسلط شما روی کتاب رو بررسی میکنه. بریم دیگه سراغ بررسی آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

ماز

۱- کدام مورد، دربارهٔ یکی از نایژه‌های اصلی انسان که نسبت به نایژهٔ اصلی دیگر، قطر بیشتر و طول کمتری دارد، نادرست است؟

۱) به ششی وارد می‌شود که تعداد لوب‌های بیشتری دارد.

۲) همانند نایژهٔ دیگر، به انشعاب‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود.

۳) پیش از آن، یک انشعاب از نای به سمت شش خارج می‌شود.

۴) نسبت ماهیچه صاف به غضروف در آن، کمترین مقدار را دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

نایژهٔ اصلی راست نسبت به نایژهٔ اصلی چپ، قطر بیشتر و طول کمتری دارد.

تعبیر

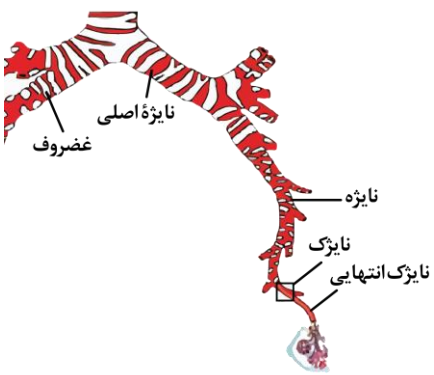
- **ششی که تعداد لوب‌های بیشتر دارد =** شش راست

بررسی سریع:

۱	نایژهٔ اصلی راست به شش راست وارد می‌شود.
۲	هر دو نایژهٔ اصلی به انشعاب‌های باریک‌تر تقسیم می‌شوند.
۳ ✗	**انشعاب سوم ورودی به شش راست مربوط به گوسفند است.**
۴	بیشترین میزان تراکم غضروف‌ها در نایژه‌ها، در نایژه‌های اصلی وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

در فعالیت تشریح شش **گوسفند (نه انسان)** می‌خوانیم که: «در نای گوسفند، قبل از دو نایژهٔ اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود».



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شش راست، سه لوب و شش چپ، دو لوب دارد. نایژهٔ اصلی با طول کمتر به شش راست وارد می‌شود.

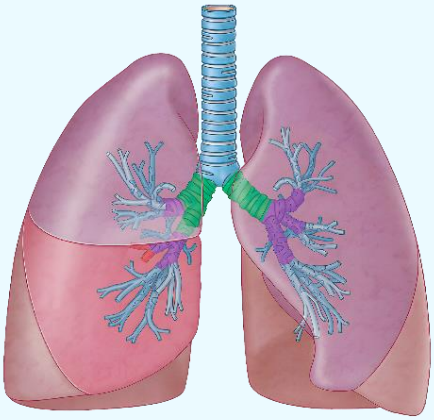
۲) هر دو نایژهٔ اصلی به انشعاب‌های باریک‌تر تقسیم می‌شوند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در **نایژه‌های اصلی**، میزان نسبت غضروف به ماهیچه به بیشترین میزان خود می‌رسد.

کلاس درس: مجاری تنفسی

یاخته‌های پوششی و مخاط مجاری تنفسی	همهٔ یاخته‌های پوششی سطح داخلی مجاری تنفسی مژک‌دار نیستند؛ گروهی بدون مژک بوده و در ترشح مادهٔ مخاطی نقش دارند. ترشحات مخاطی باعث مرطوب شدن هوا می‌شوند؛ بنابراین همهٔ بخش‌های هادی (به‌جز ابتدای بینی) هوا را مرطوب می‌کنند. از ادامهٔ بینی تا انتهای نایژک مبادله‌ای، مادهٔ مخاطی و مژک‌ها ناخالصی‌ها را به دام انداخته و به سمت حلق هدایت می‌کنند؛ اما در ابتدای بینی این وظیفه بر عهدهٔ موهای پوست نازک بینی است. لیزوزیم و مادهٔ مخاطی در سراسر مجاری تنفسی (هادی و مبادله‌ای) وجود دارند؛ به‌جز پوست ابتدای بینی و کیسه‌های حبابکی.
غضروف و انعطاف‌پذیری مجاری	با کاهش قطر نایژه‌ها، مقدار غضروف نیز کاهش می‌یابد (رابطهٔ مستقیم). **میزان غضروف:** نایژهٔ اصلی > نای > نایژه‌های کوچک‌تر > نایژک (فاقد غضروف). بیشترین تراکم غضروف در ابتدای نایژهٔ اصلی و کمترین مقدار در آخرین نایژه (متصل به نایژک) دیده می‌شود. نایژک‌ها به علت نداشتن غضروف، بیشترین توانایی تغییر قطر را دارند. **مقایسهٔ انعطاف‌پذیری:** نایژک > نایژه‌های کوچک‌تر > نای > نایژهٔ اصلی.
ویژگی‌های نایژه‌های اصلی	ابتدای هر دو نایژهٔ اصلی خارج از شش‌ها و درون قفسهٔ سینه قرار دارد. در ابتدای آن‌ها حلقه‌های غضروفی کامل (Oشکل) دیده می‌شود که برخلاف غضروف‌های نعل‌اسبی نای است و در ادامه به قطعات غضروفی تبدیل می‌شوند. نایژهٔ اصلی راست زودتر منشعب شده و از نایژهٔ اصلی چپ کوتاه‌تر است. ابتدای آن‌ها در خارج از شش‌ها قرار دارد. توانایی تنگ و گشادشدن ندارند.
نایژک‌ها و بخش‌های دستگاه تنفس	نایژک‌ها در هر دو بخش هادی و مبادله‌ای دیده می‌شوند؛ بنابراین هر دو بخش در تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی نقش دارند. نایژک انتهایی آخرین انشعاب بخش هادی و نایژک مبادله‌ای آخرین نایژک دستگاه تنفس است. مرز بین بخش هادی و مبادله‌ای در محل انشعاب نایژک انتهایی مشخص می‌شود. نایژک مبادله‌ای نیز مانند سایر نایژک‌ها دارای مخاط مژک‌دار، ترشحات مخاطی و توانایی تنظیم جریان هوا است. هرچه در مجاری تنفسی پیش می‌رویم، قطر مجاری کاهش می‌یابد؛ برای مثال قطر نایژک مبادله‌ای از نایژک انتهایی کمتر است.
نایژهٔ اصلی چپ	طول بیشتر دارد. ـ دیرتر منشعب می‌شود. ـ در سطح پایین‌تری منشعب می‌شود. ـ قطر کمتری دارد.
نایژهٔ اصلی راست	طول کمتر دارد. ـ زودتر منشعب می‌شود. ـ در سطح بالاتری منشعب می‌شود. ـ قطر بیشتری دارد.

نگارخانه



۲- کدام مورد، وجه تمایز گره سینوسی ـ دهلیزی قلب از گره دیگر آن است؟

۱) داشتن ارتباط با ۴ دسته تار اصلی
۲) مجاورت داشتن با دریچهٔ سه‌لختی
۳) تعداد یاخته‌های بیشتر
۴) قابلیت تحریک خودبه‌خودی

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

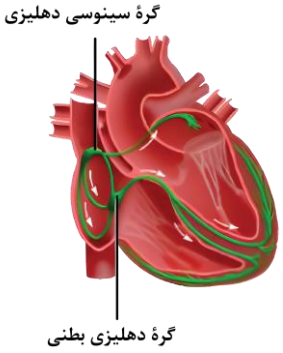
ترجمهٔ صورت سؤال

قلب دارای دو گره سینوسی ـ دهلیزی و دهلیزی ـ بطنی است.

بررسی سریع:

۱	هر دو گره با ۴ دسته تار اصلی ارتباط دارند.
۲	گره دهلیزی ـ بطنی (نه سینوسی ـ دهلیزی) در عقب دریچهٔ سه لختی قرار دارد.
✓ ۳	**گره سینوسی ـ دهلیزی، اندازهٔ بزرگ‌تر و در نتیجه تعداد یاخته‌های بیشتری دارد.**
۴	هر دو گره قابلیت تحریک خودبه‌خودی دارند.

پاسخ تشریحی:



گرهٔ سینوسی ـ دهلیزی یا همان گره اول، اندازهٔ **بزرگ‌تر** و در نتیجه تعداد یاخته‌های بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، **هر دو گره با ۴ دسته تار اصلی** ارتباط دارند. گره اول علاوه بر سه دسته تار بین گرهی یک دسته تار دارد که به دهلیز چپ می‌رود. گره دوم نیز علاوه‌بر سه دسته تار بین گرهی یک دسته تار خروجی دارد که به فضای بین بطن‌ها می‌رود.

۲) گره دهلیزی ـ بطنی یا همان گره دوم در **دیوارهٔ پشتی دهلیز راست** و در عقب دریچهٔ سه لختی قرار دارد.

۴) **هر دو گره** جزء شبکهٔ هادی قلب هستند و شبکهٔ هادی قلب گروهی از یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی است که قابلیت تحریک خودبه‌خودی دارند.

کلاس درس: شبکهٔ هادی قلب

گره‌های شبکهٔ هادی	گره سینوسی ـ دهلیزی آغازگر پیام‌های الکتریکی است. گره دهلیزی ـ بطنی در عقب دریچهٔ سه‌لختی و بالای منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار دارد.
دسته‌تار و انشعابات	از گره دوم یک دسته‌تار خارج شده، وارد دیواره بین دو بطن می‌شود و پس از طی مسافتی، در بخش بالایی دیوارهٔ بین دو بطن به شاخه‌های راست و چپ تقسیم می‌شود؛ بنابراین اولین انشعاب در دیوارهٔ بین دو بطن است، نه نوک قلب.
شاخه‌های شبکهٔ هادی	به علت ضخامت بیشتر بطن چپ، انشعابات شبکهٔ هادی در این بطن طول بیشتری دارند. دسته‌تار خارج‌شده از گره سینوسی ـ دهلیزی که به دهلیز چپ می‌رود، در انتهای مسیر انشعابات بیشتری ایجاد می‌کند. جهت انتشار پیام عمدتاً به سمت چپ است (به‌جز انتشار پیام از نوک قلب به بطن راست).
ویژگی یاخته‌های شبکهٔ هادی	شبکهٔ هادی از دو گره و تعدادی دسته تار تخصص‌یافته تشکیل شده که بین یاخته‌های ماهیچهٔ قلب پراکنده‌اند و با آن‌ها ارتباط دارند. یاخته‌های شبکهٔ هادی، نوعی یاختهٔ ماهیچهٔ قلبی هستند و ویژگی‌های آن را دارند. تنها بعضی از یاخته‌های ماهیچهٔ قلب توانایی تحریک خودبه‌خودی دارند.

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

SanjeshCloud

۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با شیوهٔ تنفس در ماهی‌ها، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در هر ..... .»

۱) تیغهٔ آبششی، جهت حرکت خون و آب مخالف یکدیگر است

۲) کمان آبششی، مویرگ‌هایی با جریان خون یک‌طرفه حضور دارند

۳) رشتهٔ آبششی، تیغه‌های آبششی با اندازه‌های متفاوت حضور دارند

۴) رشتهٔ آبششی، یک شبکهٔ مویرگی برای تبادلات گازی مشاهده می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

ماهی‌ها، دارای تنفس از نوع آبششی هستند.

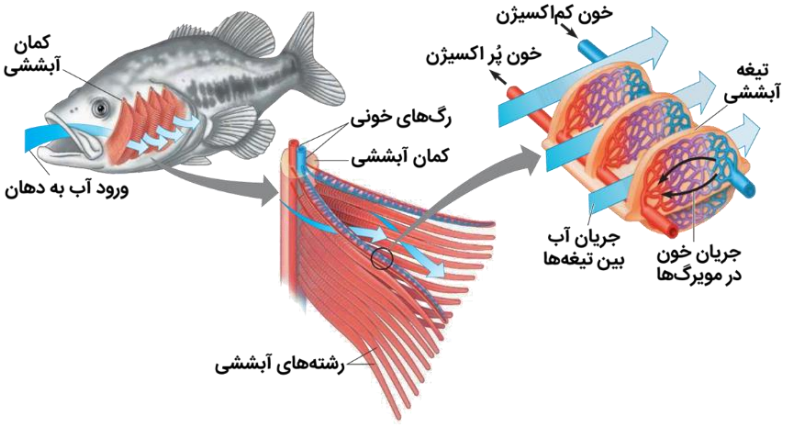
بررسی سریع:

۱	آب در تیغهٔ آبششی جریان ندارد.
۲	در کمان آبششی مویرگ حضور ندارد.
✓ ۳	**تیغه‌های آبششی موجود در رشتهٔ آبششی، اندازه‌های متفاوت دارند.**
۴	هر رشتهٔ آبششی متشکل از چندین تیغهٔ آبششی و چندین شبکهٔ مویرگی است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **بزرگ‌ترین تیغه‌های آبششی** درون رشته‌های آبششی در سمت متصل به کمان آبششی قرار دارند و تیغه‌های آبششی که در انتهای رشتهٔ آبششی قرار دارند **اندازهٔ کوچک‌تری** دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ جهت حرکت آب در **طرفین** تیغه‌های آبششی با جهت حرکت خون در مویرگ‌های تیغه‌های آبششی مخالف یکدیگر است.

۲ در کمان آبششی، انشعابات **سرخرگی** با خون تیره و روشن حضور دارند. مویرگ‌ها در رشته‌ها و تیغه‌های آبششی دیده می‌شوند.

۴ هر رشتهٔ آبششی از چندین تیغهٔ آبششی تشکیل شده است. در هر **تیغهٔ آبششی** یک شبکهٔ مویرگی دیده می‌شود.

ماز

۴- کدام مورد، دربارهٔ صداهای طبیعی قلب درست است؟

۱) صدای کوتاه‌تر، به بسته‌شدن دریچه‌های بزرگ‌تر قلب مربوط است.

۲) صدای گنگ‌تر، همزمان با حداکثر فشار درون دهلیزها شنیده می‌شود.

۳) صدای اول، در ابتدای مرحلهٔ ۰/۳ ثانیه‌ای چرخهٔ ضربان قلب شنیده می‌شود.

۴) صدای تاک، در لحظه‌ای که بطن چپ بیشترین فشار را دارد، شنیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

تعبیر

- **صدای کوتاه‌تر =** صدای دوم
- **دریچه‌های بزرگ‌تر قلب =** دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی
- **صدای گنگ‌تر =** صدای اول
- **مرحلهٔ ۰.۳ ثانیه‌ای چرخهٔ ضربان قلب =** انقباض بطن‌ها
- **صدای تاک =** صدای دوم

بررسی سریع:

۱	صدای دوم قلب مربوط به بسته‌شدن دریچه‌های سینی است.
۲	صدای اول قلب همزمان با حداقل (نه حداکثر) فشار درون دهلیزها شنیده می‌شود.
✓ ۳	**صدای اول قلب مربوط به بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها است.**
۴	صدای تاک وقتی شنیده می‌شود که بطن چپ شروع به استراحت می‌کند.

پاسخ تشریحی:

صدای اول (پوم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و به بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها مربوط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) صدای دوم (تاک) واضح، کوتاه‌تر و مربوط به بسته‌شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها و همراه با شروع استراحت بطن است.

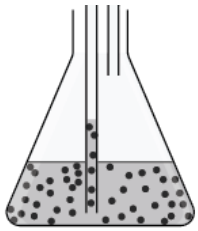
۲) صدای اول قلب ناشی از **انقباض بطن‌ها** و بسته‌شدن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی (دولختی و سه‌لختی) است. حداکثر فشار درون دهلیزها مربوط به **مرحلهٔ انقباض دهلیزها** است که در این زمان دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز هستند. پس از پایان انقباض دهلیزها (ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها) فشار **دهلیزها** در کمترین مقدار خود است.

۴) بیشترین فشار بطن چپ وقتی است که خون زیادی دارد و **در حال انقباض** است (ابتدای انقباض بطن‌ها) اما صدای دوم وقتی شنیده می‌شود که بطن چپ خون کمی دارد و **شروع به استراحت** می‌کند.

ماز

۵- **با توجه به آزمایش کتاب درسی و شکل زیر که ظرف حاوی آب‌آهک را نشان می‌دهد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در صورتی که طی ..... شود، می‌توان گفت هنگام ..... .»



۱) بازدم، هوا به لولهٔ کوتاه ظرف وارد ـ دم، درون مایع حباب‌هایی ایجاد می‌شود

۲) دم، حباب‌هایی در ظرف مشاهده ـ دم، مقداری مایع در لولهٔ بلند ظرف بالا می‌رود

۳) بازدم، هوا به لولهٔ بلند ظرف وارد ـ بازدم، زمان بیشتری برای زردرنگ شدن محلول نیاز است

۴) دم، صعود محلول در لولهٔ کوتاه ظرف مشاهده ـ بازدم، مقداری هوا به درون ظرف وارد می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۱ — **سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

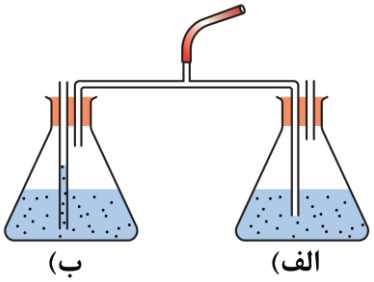
بررسی سریع:

✓ ۱	**اگر طی بازدم هوا به لولهٔ کوتاه وارد شود، شکل مربوط به ظرف دمی بوده و طی دم حباب‌هایی در مایع درون آن ایجاد می‌شود.**
۲	اگر طی دم حباب در ظرف ایجاد شود، شکل مربوط به ظرف دمی بوده و در زمان دم، مقدار مایع در لولهٔ بلند کاهش پیدا می‌کند.
۳	اگر طی بازدم هوا به لولهٔ بلند وارد شود، شکل مربوط به ظرف بازدمی بوده و طی بازدم، رنگ محلول سریع‌تر (زمان کمتر) شیری‌رنگ می‌شود.
۴	محلول وارد لولهٔ کوتاه نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل، اگر طی بازدم هوا به لولهٔ کوتاه ظرف وارد شود، متوجه می‌شویم که این شکل مربوط به ظرف دمی بوده و طی دم حباب‌هایی در مایع درون آن ایجاد می‌شود.

در شکل مقابل، ظرف (ب) ظرف دمی بوده و ظرف (الف) نیز ظرف بازدمی می‌باشد.



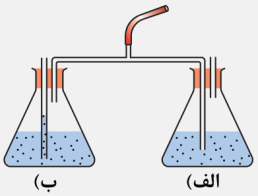
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اگر طی دم حباب‌هایی در ظرف ایجاد شود، متوجه می‌شویم که این شکل مربوط به ظرف دمی بوده و در زمان دم، مقدار مایع در لولهٔ بلند این ظرف کاهش پیدا می‌کند.

۳) اگر طی بازدم هوا به لولهٔ بلند این ظرف وارد شود، متوجه می‌شویم که این شکل مربوط به ظرف بازدمی بوده و طی بازدم، رنگ محلول آن سریع‌تر یعنی زمان کمتر (نه بیشتر) شیری (نه زرد) رنگ می‌شود؛ زیرا با توجه به سؤال، از محلول آب‌آهک استفاده شده است.

۴) محلول وارد لولهٔ کوتاه نمی‌شود. مایع فقط درون لولهٔ بلند جابه‌جا می‌شود.

کلاس درس: آزمایش مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی

شکل	
هدف و اجزای آزمایش	هدف آزمایش، مقایسهٔ مقدار نسبی CO_2 در هوای دمی و بازدمی است. در هر ظرف یک لولهٔ بلند و یک لولهٔ کوتاه وجود دارد؛ لولهٔ بلند داخل مایع قرار دارد. برای شناسایی CO_2 از آب‌آهک (بی‌رنگ ← شیری) یا برم‌تیمول‌بلو رقیق (آبی ← زرد) استفاده می‌شود.
دم	با ایجاد مکش، مایع در لولهٔ بلند ظرف (الف) بالا می‌آید و هوای دمی از لولهٔ کوتاه ظرف (ب) وارد دستگاه تنفسی می‌شود. در ظرف (ب) از انتهای لولهٔ بلند حباب خارج می‌شود، اما چون هوای عبوری، هوای محیط است، تغییر رنگی رخ نمی‌دهد.
بازدم	هوای بازدمی از لولهٔ بلند ظرف (الف) مستقیماً وارد مایع شده و حباب ایجاد می‌کند؛ بنابراین محلول ظرف (الف) سریع تغییر رنگ می‌دهد. بخشی از هوای بازدمی فقط وارد فضای بالای مایع ظرف (ب) می‌شود و مستقیماً وارد مایع نمی‌شود؛ در نتیجه تغییر رنگ ظرف (ب) دیرتر و تدریجی است.
نتیجه آزمایش	علت تغییر رنگ سریع‌تر ظرف (الف)، ورود مستقیم هوای بازدمی به مایع است. در ظرف (ب)، هوای بازدمی فقط با سطح مایع تماس دارد. **نتیجه نهایی:** مقدار CO_2 در هوای بازدمی بیشتر از هوای دمی است.
هوای دمی	اکسیژن بیشتر ـ کربن دی‌اکسید کمتر ـ دمای کمتر ـ رطوبت کمتر
هوای بازدمی	اکسیژن کمتر ـ کربن دی‌اکسید بیشتر ـ دمای بیشتر ـ رطوبت بیشتر

ماز

۶- **کدام گزینه، دربارهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی درست است؟**

۱) هیچ‌یک از آن‌ها، دو هسته در ساختار خود ندارند.

۲) همهٔ آن‌ها، به رشته‌های پروتئینی ضخیم متصل هستند.

۳) بعضی از آن‌ها، می‌توانند پیام‌های الکتریکی را هدایت کنند.

۴) همهٔ آن‌ها، از طریق صفحات در هم رفته با یکدیگر ارتباط دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

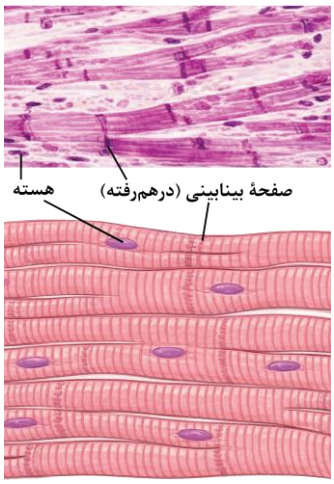
تعبیر

- **رشته‌های پروتئینی ضخیم** = رشته‌های کلاژن
- **صفحات در هم رفتهٔ بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی** = صفحات بینابینی

بررسی سریع:

۱	بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دو هسته دارند.
۲	بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی به رشته‌های کلاژن متصل هستند.
۳	همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی می‌توانند پیام الکتریکی را هدایت کنند.
✓ ۴	**همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دارای صفحات بینابینی هستند.**

پاسخ تشریحی:



یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، **ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی** (درهم رفته) است. ارتباط یاخته‌ای در این صفحات به‌گونه‌ای است که باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچهٔ قلب منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک تودهٔ یاخته‌ای واحد عمل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی بیشتر یک هسته‌ای و **بعضی** دوهسته‌ای هستند.

۲) **بسیاری** از یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی به رشته‌های کلاژن موجود در بافت پیوندی لایهٔ میانی قلب متصل هستند.

۳) **همهٔ** یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی می‌توانند پیام انقباض و استراحت را در طول خود هدایت کنند.

ماز

۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص یاخته‌های بافت پوششی مخاط نای، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

الف ـ همهٔ آن‌ها، با ترشحات مرطوب‌کنندهٔ هوا در تماس مستقیم هستند.

ب ـ همهٔ آن‌ها، به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی اتصال دارند.

ج ـ فقط بعضی از آن‌ها، تعداد زیادی ریزکیسهٔ ترشحی درون سیتوپلاسم خود دارند.

د ـ فقط بعضی از آن‌ها، با داشتن مژک‌هایی، ناخالصی‌ها را به سمت بخش مبادله‌ای می‌رانند.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

تعبیر

- **ترشحات مرطوب‌کنندهٔ هوا** = ترشحات مخاطی
- **شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی** = غشای پایه

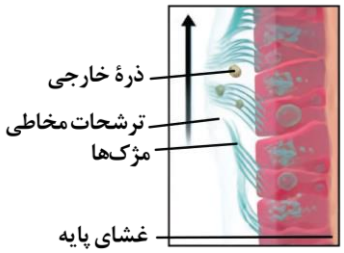
بررسی سریع:

الف	یاخته‌های قاعده‌ای با ترشحات مخاطی تماس ندارند.
✓ ب	**همهٔ یاخته‌های پوششی مخاط نای با غشای پایه اتصال دارند.**
✓ ج	**یاخته‌های قاعده‌ای فاقد ریزکیسه‌های ترشحی زیاد هستند.**
د	جهت زنش مژک‌ها در نای به سمت حلق (نه بخش مبادله‌ای) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، درست هستند.



بررسی همهٔ موارد:

الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، **یاخته‌های کوچک قاعده‌ای** برخلاف سایر یاخته‌ها با **ترشحات مخاطی** تماس ندارند.

ب) همهٔ یاخته‌های بافت پوششی مخاط نای به غشای پایه متصل هستند.

ج) یاخته‌های قاعده‌ای برخلاف دو نوع یاختهٔ دیگر، فاقد ریزکیسه‌های ترشحی هستند.

د) جهت زنش مژک‌های یاخته‌های مژک‌دارِ مخاط نای **به سمت حلق** (نه بخش مبادله‌ای) است.

کلاس درس: ساختار مخاط نای

بخش	ویژگی	نکات مهم
لایه مخاطی نای	از بافت پوششی در سطح و بافت پیوندی سست در زیر آن تشکیل شده است.	ضخامت ماده مخاطی در بخش‌های مختلف سطح نای یکسان نیست.
غشای پایه	در زیر یاخته‌های پوششی قرار دارد و از شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی تشکیل شده است.	در اتصال یاخته‌های پوششی به یکدیگر و به بافت پیوندی زیرین نقش دارد.
یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار	فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی؛ دارای چندین مژک در سطح رأسی.	مژک‌ها کاملاً در ماده مخاطی قرار دارند؛ غشای رأسی نیز با ماده مخاطی در تماس است؛ زنش مژک‌ها به سمت حلق بوده و ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به‌دام‌افتاده را به سمت حلق می‌رانند.
یاخته‌های استوانه‌ای بدون مژک	در لابه‌لای یاخته‌های مژک‌دار قرار دارند؛ دارای ریزکیسه‌های رأسی که ممکن است حاوی گلیکوپروتئین موسین باشند.	با برون‌رانی ترشحات، لایه مخاطی سطح نای ایجاد می‌شود؛ سطح رأسی آن‌ها نیز با ماده مخاطی در تماس است.
یاخته‌های قاعده‌ای کوچک	کوچک‌ترین و کم‌تعدادترین یاخته‌های پوششی مخاط.	با ماده مخاطی تماس ندارند، اما در سطح زیرین با غشای پایه در تماس هستند.

ماز

۸- **رخ‌دادن کدام مورد زیر، در یک چرخهٔ ضربان قلب قابل‌انتظار است؟**

۱) با شروع ثبت موج P، دهلیزها منقبض شوند.

۲) منقبض شدن بطن‌ها در نتیجهٔ ثبت موج T باشد.

۳) پس از پایان ثبت موج T فشار خون آئورت بیشینه شود.

۴) به دنبال کاهش ناگهانی فشار درون بطن‌ها، صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	اندکی پس از شروع ثبت موج P، دهلیزها منقبض می‌شوند.
۲	موج T مربوط به پیام استراحت بطن‌ها است.
۳	اواخر مرحله انقباض بطن‌ها فشار خون آئورت بیشینه می‌شود.
✓ ۴	**در پایان انقباض بطن‌ها، صدای دوم قلب شنیده می‌شود.**

پاسخ تشریحی:

در پایان انقباض بطن‌ها با کاهش ناگهانی فشار درون بطن‌ها و **افزایش** فشار درون سرخرگ‌های آئورت و سرخرگ ششی، دریچه‌های **سینی بسته** شده و صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اندکی پس از شروع ثبت **موج P** در نوار قلب، دهلیزها شروع به انقباض می‌کنند.

حواست باشه که:

همزمان با شروع موج P، انقباض دهلیز اتفاق نمی‌افتد.

انقباض دهلیزی اندکی پس از شروع شدن ثبت موج P، انقباض بطنی اندکی پس از اتمام موج Q و استراحت بطن‌ها در انتهای موج T انجام می‌شود.

۲) موج T در نوار قلب، مربوط به پیام استراحت (نه انقباض) بطن‌ها است.

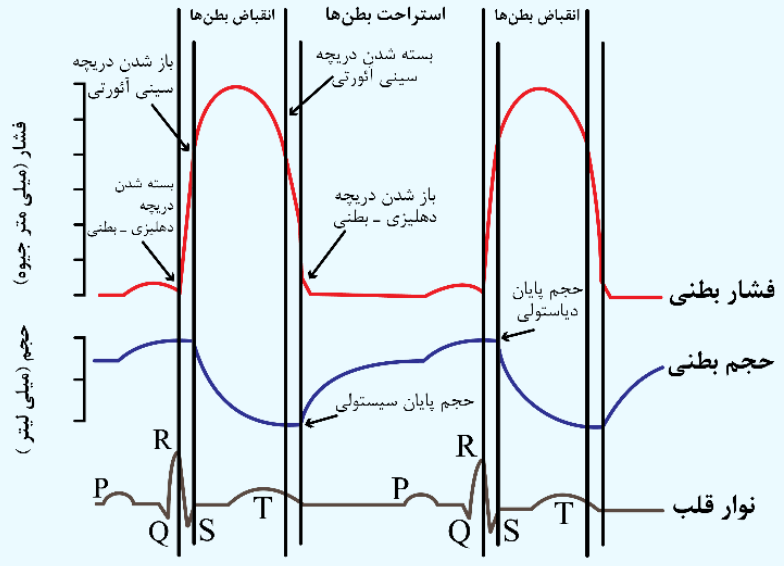
۳) در اواخر **مرحله انقباض بطن‌ها**، فشار خون **سرخرگ آئورت** به **بیشینه** می‌رسد؛ بنابراین در حین ثبت شدن (نه بعد از آن) موج T، بیشینه فشار خون در سرخرگ آئورت مشاهده می‌شود.

کلاس درس: ارتباط نوار قلب و شبکهٔ هادی قلب

ارتباط نوار قلب و شبکهٔ هادی قلب

موج	مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب	فعالیت شبکهٔ هادی	فعالیت انقباضی ماهیچه‌ها
ابتدای موج P تا میانهٔ موج P	استراحت عمومی	تحریک گره سینوسی ـ دهلیزی و انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
میانهٔ موج P تا انتهای آن	انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	انقباض دهلیزها
فاصلهٔ PQ	انقباض دهلیزها	پیام الکتریکی در گره دهلیزی ـ بطنی قرار دارد.	انقباض دهلیزها
موج Q	انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دیوارهٔ بین دو بطن	انقباض دهلیزها
موج RS	انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی در سراسر دیوارهٔ بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
فاصلهٔ ST	انقباض بطن‌ها	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	انقباض بطن‌ها
ابتدای موج T تا حدود انتهای T	انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
حدود انتهای T تا پایان آن	استراحت عمومی	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
فاصلهٔ موج T تا P	استراحت عمومی	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	استراحت دهلیزها و بطن‌ها

نگارخانه



SanjeshCloud

۹- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با کیسه‌های هوادار در پرندگان، کدام مورد درست است؟**

۱) همهٔ آن‌ها به صورت جفت وجود دارند.
۲) همهٔ آن‌ها در نیمهٔ جلویی بدن قرار دارند.
۳) گروهی از آن‌ها نزدیک دیافراگم هستند.
۴) همهٔ آن‌ها در ارتباط با شش‌ها قرار دارند.

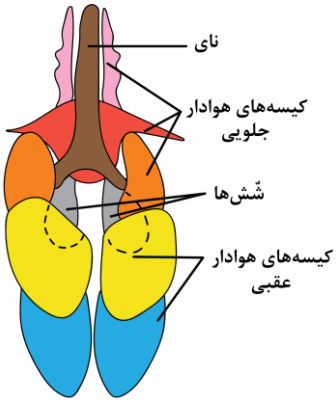
پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	یکی از کیسه‌های هوادار پرندگان، به صورت تکی است.
۲	بعضی از کیسه‌های هوادار پرندگان در نیمهٔ عقبی بدن هستند.
۳	پرندگان دیافراگم ندارند (نکتهٔ کنکور).
✓ ۴	**همهٔ کیسه‌های هوادار در ارتباط با شش‌های پرنده هستند.**

پاسخ تشریحی:

همهٔ کیسه‌های هوادار پرنده، در ارتباط با شش‌ها قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یکی از کیسه‌های هوادار پرنده به صورت جفت نیست و **تکی است**. (قرمز رنگ)

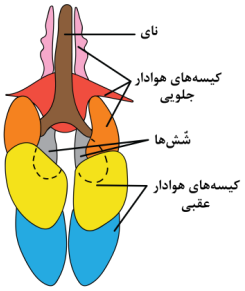
۲) بعضی از کیسه‌های هوادار در **نیمه جلویی بدن** (صورتی‌ها، قرمز و نارنجی‌ها) و بعضی دیگر در **نیمه عقبی بدن** پرنده (زردها و آبی‌ها) قرار دارند.

۳) پرندگان **دیافراگم** ندارند.

نکته:
دقت کنید که پرندگان فاقد دیافراگم هستند. این نکته در کنکور نیز مطرح شده است.

کلاس درس: دستگاه تنفس پرندگان

شکلنامه: نکات شکل دستگاه تنفسی در پرندگان



- **۱ـ تعداد کیسه‌های هوادار عقبی: ۴**
- **۲ـ تعداد کیسه‌های هوادار جلویی: ۵**
- **۳ـ** پرندگان دارای دو شش هستند.
- **۴ـ** در پرنده، ۹ کیسه هوادار یافت می‌شود که به افزایش توان تنفسی کمک می‌کنند.
- **۵ـ** به‌طور کلی، کیسه‌های هوادار عقبی در پرنده نسبت به کیسه‌های هوادار جلویی بزرگ‌تر هستند.

نکته:
تبادل گازهای تنفسی در تمام بخش‌های جاندار زنده انجام می‌شود؛ اما تبادل گازهای تنفسی با هوا فقط در اندام تنفسی رخ می‌دهد.

۱۰- **کدام گزینه دربارهٔ سرخرگ‌های کوچک موجود در بدن انسان سالم، نادرست است؟**

۱) با داشتن بندارهایی، جریان خون خود را یک‌طرفه می‌کنند.
۲) با ورود خون، نبض به‌صورت نسبتاً ضعیف در آن‌ها حس می‌شود.
۳) با افزایش مقاومت دیوارهٔ خود، میزان جریان خون بافت را کاهش می‌دهند.
۴) افزایش میزان کربن‌دی‌اکسید خون سبب کاهش انقباض ماهیچه‌های آن‌ها می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

✗	۱	**ابتدای بعضی از مویرگ‌ها (نه سرخرگ‌های کوچک) بندارهٔ مویرگی وجود دارد.**
	۲	در سرخرگ‌های کوچک نبض ضعیف است.
	۳	با افزایش مقاومت دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک، جریان خون بافت کاهش می‌یابد.
	۴	افزایش کربن‌دی‌اکسید موجب گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در ابتدای بعضی از **مویرگ‌ها**، حلقه‌ای از ماهیچهٔ صاف وجود دارد که جریان خون مویرگ را تنظیم می‌کند و به آن بندارهٔ مویرگی می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) از آنجا که در دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک، مقدار **ماهیچه‌های صاف، بیشتر** و میزان **رشته‌های کشسان، کمتر** است، قطر این رگ‌ها با ورود خون تغییر چندانی نمی‌کند و نبض در آن‌ها **ضعیف** است.

۳) با افزایش مقاومت دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک، **جریان خون بافت کاهش** می‌یابد.

۴) افزایش کربن‌دی‌اکسید خون با به **استراحت درآوردن** ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک، سبب گشاد شدن آن‌ها می‌شود.

ماز

۱۱- کدام دو ویژگی، یاختهٔ نوع اول حبابک را از یاختهٔ نوع دوم آن متمایز می‌کند؟

۱) داشتن زوائد بسیار ریز فراوان در سطح غشا ـ تشکیل بخش عمدهٔ دیوارهٔ حبابک

۲) داشتن هسته‌های ضخیم‌تر و بزرگ‌تر ـ داشتن غشای پایهٔ مشترک با مویرگ‌های خونی

۳) داشتن نقش در تشکیل منافذ بین حبابکی ـ نقش در تبادل گازهای تنفسی بین هوا و خون

۴) داشتن تعداد بیشتری دستگاه گلژی، راکیزه و شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ـ داشتن ظاهر سنگ‌فرشی‌شکل

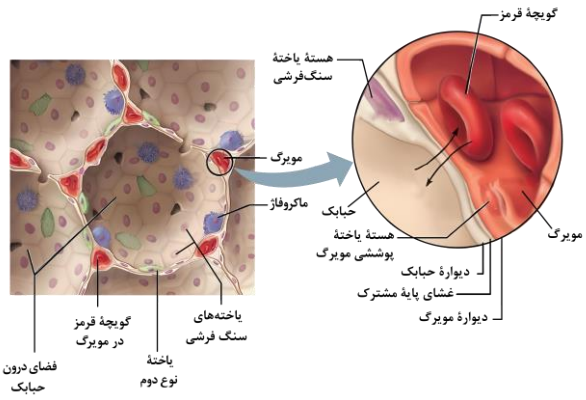
پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

	۱	یاختهٔ نوع دوم زوائد ریز فراوان دارد.
	۲	یاخته‌های نوع اول تک هسته‌ای (نه چند هسته‌ای) هستند.
✓	۳	**یاخته‌های نوع اول منافذ بین حبابکی را می‌سازند.**
	۴	اندامک‌های یاختهٔ نوع اول فراوانی کمتری دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های نوع **اول** حبابک در کیسه‌های حبابکی، در کنار یکدیگر **منافذی** ایجاد می‌کنند تا تبادل هوا بین حبابک‌های مجاور به‌خوبی انجام شود. این یاخته‌ها نقش اصلی در تبادل گازهای تنفسی بین هوا و خون را دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های نوع اول **فراوان‌تر** هستند و بخش عمدهٔ دیوارهٔ حبابک‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. یاخته‌های نوع دوم دارای زوائد بسیار ریز غشایی هستند.

۲) «در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو غشای پایهٔ مشترک دارند؛ درنتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است». یاخته‌های نوع اول تک هسته‌ای (نه چند هسته‌ای) هستند.

۴) یاخته‌های نوع دوم به‌دلیل فعالیت ترشحی زیاد خود (ترشح عامل سطح فعال) اندامک‌های فراوان‌تری برای تولید انرژی (وظیفهٔ راکیزه)، ساخت و ترشح مواد (وظیفهٔ شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی) دارند.

کلاس درس: یاخته‌های دیوارهٔ حبابک

ویژگی	یاخته نوع اول	یاخته نوع دوم
فراوانی	فراوان‌ترین یاختهٔ دیوارهٔ حبابک	کم‌تعدادترین یاختهٔ دیوارهٔ حبابک
اندازه	بزرگ‌تر و پهن‌تر از یاختهٔ نوع دوم	ضخیم‌تر و کوچک‌تر از یاختهٔ نوع اول
شکل ظاهری	سنگ‌فرشی	غیرسنگ‌فرشی
هسته	بیضی‌شکل و در بخش مرکزی یاخته	بیضی‌شکل
ضخامت	کمترین ضخامت (به‌جز محل هسته که ضخیم‌تر است.)	ضخامت بیشتر نسبت به یاختهٔ نوع اول
غشای یاخته‌ای	فاقد چین‌خوردگی غشایی	دارای چین‌خوردگی‌های ریزغشایی
فضای بین‌یاخته‌ای	اندک	مجاورت با یاخته‌های غیر هم نوع
نقش اصلی	مهم‌ترین نقش در تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای حبابک	ترشح سورفاکتانت (عامل سطح فعال) از اواخر دوران جنینی و کمک به باز شدن حبابک‌ها
ارتباط با مویرگ خونی	در مجاورت مویرگ؛ در بعضی نواحی دارای غشای پایهٔ مشترک با یاخته‌های پوششی مویرگ (محل کمترین مسافت انتشار گازها)	می‌تواند در مجاورت مویرگ‌های خونی نیز مشاهده شود.
ارتباط با سایر یاخته‌ها	یاخته‌های نوع دوم را احاطه می‌کند.	فقط با یاخته‌های غیرهمنوع خود مجاورت دارد.
متعلق به بافت پوششی است؟	بله	بله
دارای ظاهر سنگفرشی است؟	بله	خیر
دارای چین‌خوردگی غشایی است؟	خیر	بله
بزرگ‌ترین یاخته دیوارهٔ حبابک می‌باشد؟	بله	خیر
در تماس با سورفاکتانت می‌باشد؟	بله	بله
گازهای تنفسی از غشای آن عبور می‌کنند؟	بله	بله
تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهد؟	بله	بله
در مجاورت دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شود؟	بله	بله
بیشترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک است؟	بله	خیر

۱۲- در رابطه با حمل گازها در خون انسانی سالم، کدام مورد درست است؟

۱) در وضعیت گاز گرفتگی، کربن‌مونوکسید به جایگاه اتصال کربن‌دی‌اکسید در هموگلوبین متصل می‌شود.
۲) قبل از رسیدن بیکربنات به شش‌ها، کربن‌دی‌اکسید از ترکیب یون بیکربنات به درون خون آزاد می‌شود.
۳) بعد از هموگلوبین، بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید به‌صورت یون‌های بیکربنات در خون حمل می‌شود.
۴) پس از تشکیل کربنیک‌اسید در گویچهٔ قرمز، به‌سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	کربن‌مونوکسید به جایگاه اتصال اکسیژن (نه کربن‌دی‌اکسید) متصل می‌شود.
۲	بعد از رسیدن بیکربنات به شش‌ها، کربن‌دی‌اکسید از ترکیب یون بیکربنات جدا می‌شود.
۳	بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید به‌صورت بیکربنات در خون حمل می‌شود.
✓ ۴	**کربنیک‌اسید در گویچهٔ قرمز، به‌سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.**

پاسخ تشریحی:

در گویچهٔ قرمز، آنزیمی به نام **کربنیک انیدراز** هست که کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک‌اسید پدید می‌آورد. کربنیک‌اسید در **داخل گویچهٔ قرمز** به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محل اتصال مولکول کربن مونوکسید به هموگلوبین، **همان محل اتصال اکسیژن** است؛ بنابراین کربن مونوکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد.

۲) با رسیدن به شش‌ها (نه قبل از رسیدن به شش‌ها)، کربن دی‌اکسید از ترکیب یون بیکربنات آزاد می‌شود و از آنجا به هوا انتشار می‌یابد.

۳) «بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به‌وسیله هموگلوبین انجام می‌شود؛ اما هموگلوبین در ارتباط با حمل کربن دی‌اکسید نقش کمتری دارد. بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید به‌صورت یون بیکربنات در خون حمل می‌شود.»

کلاس درس: حمل گازها در خون

تمایل هموگلوبین به اتصال گازها	کربن مونوکسید > اکسیژن > کربن دی‌اکسید
نقش گویچهٔ قرمز در حمل گازها	گویچهٔ قرمز در انتقال اکسیژن و کربن دی‌اکسید نقش اصلی را بر عهده دارد؛ هموگلوبین در حمل کربن دی‌اکسید نقش کمتری نسبت به خود گویچهٔ قرمز دارد.
اتصال گازها به هموگلوبین	محل اتصال اکسیژن و کربن مونوکسید به محلی یکسان در هموگلوبین است؛ اما کربن دی‌اکسید به زنجیره‌های پروتئینی هموگلوبین متصل می‌شود. اتصال اکسیژن و کربن دی‌اکسید به هموگلوبین سست و برگشت‌پذیر است.
کربن مونوکسید (CO)	با اکسیژن برای اتصال به بخش یکسانی در هموگلوبین رقابت می‌کند؛ در صورت اتصال به هموگلوبین، دیگر اکسیژن توانایی اتصال به آن را ندارد؛ در نتیجه ظرفیت خون برای حمل اکسیژن کاهش می‌یابد. این گاز مقدار اکسیژن حمل‌شده توسط هموگلوبین را کاهش می‌دهد، اما بر اکسیژن محلول در خوناب اثری ندارد. همچنین جزء گازهای تنفسی محسوب نمی‌شود و طبق کتاب، تنها اکسیژن و کربن دی‌اکسید گازهای تنفسی هستند.
پیامد کاهش حمل اکسیژن	کاهش ظرفیت خون برای حمل اکسیژن می‌تواند باعث اختلال در تنفس یاخته‌ای و تولید ATP در یاخته‌های زنده شود.
آنزیم کربنیک‌انیدراز	در گویچه‌های قرمز سالم و بالغ وجود دارد و کربن دی‌اکسید و آب را با هم ترکیب کرده و کربنیک‌اسید تولید می‌کند.
کربنیک‌اسید و فرآورده‌های آن	کربنیک‌اسید ناپایدار است و بدون نیاز به آنزیم به‌سرعت به بیکربنات و یون هیدروژن تجزیه می‌شود. بیکربنات از غشای گویچهٔ قرمز عبور کرده و وارد خوناب می‌شود و یون هیدروژن می‌تواند به هموگلوبین متصل شود.
محل پروتئین‌ها	هموگلوبین و کربنیک‌انیدراز از پروتئین‌های درون گویچهٔ قرمز هستند و جزء پروتئین‌های محلول در پلاسما محسوب نمی‌شوند.

SanjeshCloud

۱۳- کدام گزینه، درخصوص لایه‌های دیوارهٔ قلب در انسان سالم، درست است؟

۱) هر لایه‌ای که در تماس با ضخیم‌ترین لایه قرار دارد، در تماس با نوعی مایع قرار دارد.

۲) هر انشعاب یاختهٔ ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای، طول برابری با انشعابات دیگر همان یاخته دارد.

۳) هر لایه که در برآمدگی‌های داخلی دیوارهٔ بطن شرکت می‌کند، دارای یاخته‌هایی دوهسته‌ای می‌باشد.

۴) هر دو یاختهٔ ماهیچه‌ای که در مجاورت یکدیگر قرار دارند، به‌طور حتم دارای دو هسته کروی‌شکل هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

دیوارهٔ قلب از سه‌لایهٔ درون‌شامه، ماهیچهٔ قلب و برون‌شامه تشکیل شده است.

تعبیر

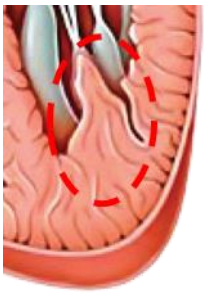
- **هر لایه از دیوارهٔ قلب که در تماس با ضخیم‌ترین لایهٔ (ماهیچهٔ قلب) قرار دارد =** درون‌شامه و برون‌شامه
- **هر لایه از دیوارهٔ قلب که در برآمدگی‌های داخلی دیوارهٔ بطن شرکت می‌کند =** درون‌شامه و ماهیچهٔ قلب

بررسی سریع:

✓	۱	**درون‌شامه با خون و برون‌شامه با مایع محافظ قلب تماس دارد.**
	۲	انشعابات یک یاختهٔ ماهیچهٔ قلبی لزوماً با یکدیگر اندازهٔ برابری ندارند.
	۳	بافت پوششی درون‌شامه یاختهٔ دو هسته‌ای ندارد.
	۴	دو یاختهٔ ماهیچه‌ای مجاور هم لزوماً دو هسته‌ای نیستند.

پاسخ تشریحی:

درون‌شامه و برون‌شامهٔ قلب هر دو با ماهیچهٔ قلب در اتصال هستند. درون‌شامه با خون و برون‌شامه با مایع محافظ قلب تماس دارد.

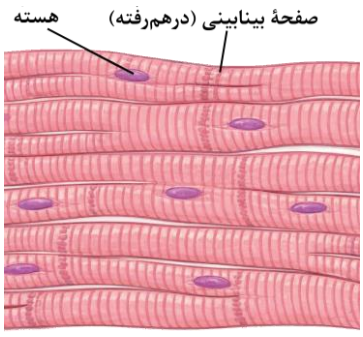


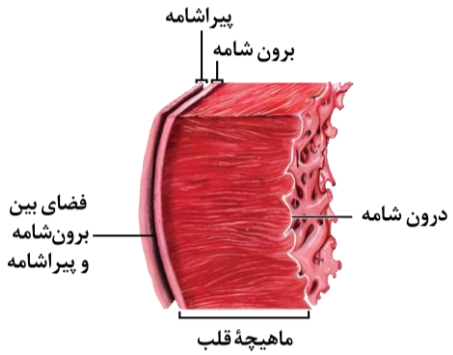
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، انشعابات یک یاختهٔ ماهیچهٔ قلبی لزوماً با یکدیگر اندازهٔ برابری ندارند.

۳) در برآمدگی‌های مشاهده شده درون بطن (بیضی قرمز)، لایهٔ درون‌شامه و ماهیچهٔ قلب شرکت دارند؛ بافت پوششی درون‌شامه و بافت پیوندی، یاختهٔ دو هسته‌ای ندارند.

۴) دو یاختهٔ ماهیچه‌ای قرار گرفته در مجاورت یکدیگر؛ لزوماً دو هسته‌ای نیستند. ممکن است دو یاختهٔ ماهیچهٔ قلبی مجاور هم **تک هسته‌ای** یا یکی تک هسته‌ای و یکی دو هسته‌ای باشند. ضمناً هستهٔ یاختهٔ ماهیچهٔ قلبی بیضی‌شکل (نه کروی) هستند.





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: مقایسهٔ بخش‌های مختلف دیوارهٔ قلب

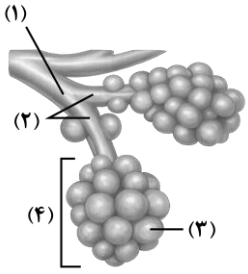
مورد مقایسه	پیراشامه	فضای بین پیراشامه و برون‌شامه	برون‌شامه	لایهٔ ماهیچه‌ای	درون‌شامه
بافت پیوندی	✓ متراکم	پرشده از مایع که به حفاظت و حرکت روان قلب کمک می‌کند.	✓ متراکم	✓ متراکم	✓
بافت پوششی سنگ‌فرشی	✓		✓	✗	✓
مادهٔ زمینه‌ای	✓		✓	✓	✓
غشای پایه	✓		✓	یاخته‌های ماهیچه‌ای غشای پایه ندارند!	✓
ضخامت	تقریباً هم اندازه برون‌شامه		قطورتر از درون‌شامه	قطورترین	نازک‌ترین
تماس مستقیم با خون	✗		✗	✗	✓
شبکهٔ مویرگی	✓		✓	✓	✗
یاختهٔ عصبی	✓		✓	✓	✗

مهم‌ترین تعابیر مربوط به دیوارهٔ قلب

بیرونی‌ترین لایه = برون‌شامه
ضخیم‌ترین لایه = لایهٔ ماهیچه‌ای
لایه‌های فاقد نقش در ایجاد دریچهٔ قلب = برون‌شامه
بیشتر یاخته‌های لایهٔ میانی = یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی
لایه‌های متصل به ضخیم‌ترین لایه = برون‌شامه و درون‌شامه
لایه‌های قطورتر از لایهٔ درونی = ماهیچه‌ای (میانی) و برون‌شامه
هر لایه از قلب که با نوعی مایع تماس دارد = برون‌شامه و درون‌شامه
بافت‌های موجود در لایه میانی قلب = ماهیچه قلبی + پیوندی متراکم
هر لایه از قلب که حاویِ گرهٔ بزرگ‌ترِ شبکهٔ هادی است = ماهیچهٔ قلب
هر لایه‌ای که در سطح داخلی‌تری نسبت به سایر لایه‌ها قرار دارد = درون‌شامه

ماز

۱۴- **در ارتباط با اجزای مشخص شده در شکل زیر، کدام مورد درست است؟**

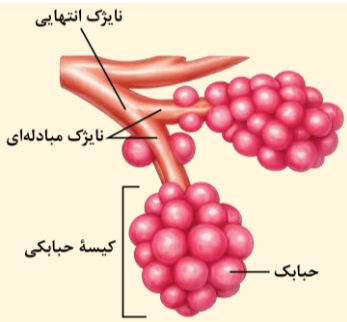


۱) در طول بخش «۱»، ماده‌ای که دارای مواد ضدمیکروبی است به پایان می‌رسد.
۲) در دیوارهٔ بخش «۴»، یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت حضور دارند.
۳) در دیوارهٔ بخش «۲»، حضور نوعی بافت پیوندی موجب همیشه باز ماندن مجرا می‌شود.
۴) یاخته‌های فراوان‌تر بخش «۳»، فاقد توانایی ترشح مادهٔ کاهندهٔ کشش سطحی آب هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ بخش مبادله‌ایِ دستگاه تنفس است و بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارت‌اند از:
۱ـ نایژک انتهایی، ۲ـ نایژک مبادله‌ای، ۳ـ حبابک و ۴ـ کیسهٔ حبابکی



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تعبیر

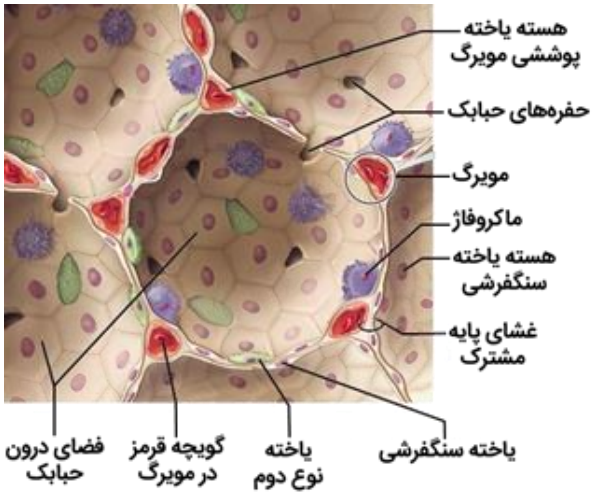
- **ماده‌ای که دارای ترشحات ضدمیکروبی است =** مادهٔ مخاطی
- **یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و حرکت =** درشت‌خوارها
- **نوعی بافت پیوندی که موجب همیشه باز ماندن مجرا می‌شود =** بافت پیوندی غضروف
- **مادهٔ کاهندهٔ کشش سطحی آب =** عامل سطح فعال (سورفاکتانت)

بررسی سریع:

۱	مخاط مژکدار در طول نایژک مبادله‌ای به اتمام می‌رسد.
۲	درشت‌خوارها جزء یاخته‌های دیوارهٔ حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند.
۳	در دیوارهٔ نایژک‌ها هیچ غضروفی وجود ندارد.
✓ ۴	**یاخته‌های نوع اول، فاقد توانایی ترشح عامل سطح فعال هستند.**

پاسخ تشریحی:

دیوارهٔ حبابک‌ها از دو نوع یاخته تشکیل شده است. یاخته‌های **نوع اول، اصلی و فراوان‌تر** بوده که از نوع پوششی **سنگفرشی یک لایه** هستند و تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهند. یاخته‌های نوع دوم، دارای **ظاهری متفاوت و تعدادی کمتر** هستند و وظیفهٔ ترشح عامل سطح فعال (سورفاکتانت) را برعهده دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مادهٔ مخاطی حاوی ترکیبات ضدمیکروبی است. مخاط مژک‌دار و در نتیجه مادهٔ مخاطی، در طول **نایژک مبادله‌ای** (نه نایژک انتهایی) به اتمام می‌رسد.

۲) **درشت‌خوارها** دارای توانایی بیگانه‌خواری و حرکت هستند. درشت‌خوارها جزء یاخته‌های دیوارهٔ حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند.

۳) در دیوارهٔ نای و نایژه‌ها غضروف وجود دارد و موجب باز ماندن مجرا می‌شود. در نایژک‌ها غضروف وجود ندارد.

ماز

۱۵- در ارتباط با همهٔ رگ‌هایی که به‌طور مستقیم امکان تبادل مناسب مواد در بدن را فراهم می‌کنند، کدام مورد درست است؟

۱) دیوارهٔ نازک و جریان خون کندی دارند.

۲) فاقد فضا در بین یاخته‌های پوششی خود هستند.

۳) دارای بندارهای از جنس ماهیچهٔ صاف در ابتدای خود هستند.

۴) توسط شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی به طور کامل احاطه می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

مویرگ‌ها امکان تبادل مواد در بدن را فراهم می‌کنند.

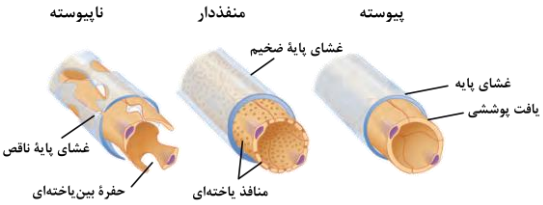
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

✓ ۱	همهٔ مویرگ‌ها دارای دیوارهٔ نازک و جریان خون کند هستند.
۲	در همهٔ انواع مویرگ‌ها بین یاخته‌های پوششی سازنده آن‌ها فضایی وجود دارد.
۳	بعضی از مویرگ‌ها دارای بندارهای در ابتدای خود هستند.
۴	مویرگ‌های ناپیوسته فاقد غشای پایهٔ کامل هستند.

پاسخ تشریحی:

همهٔ مویرگ‌ها دارای **دیوارهٔ نازک و جریان خون کندی** هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت داشته باشید بین همهٔ انواع یاخته‌های سازندهٔ هر نوع مویرگی فضای بین یاخته‌ای وجود دارد و این‌طور نیست که فاقد فضا بین یاخته‌های پوششی خود باشند.

۳) در ابتدای **بعضی از (نه همهٔ)** مویرگ‌ها حلقه‌ای ماهیچه‌ای وجود دارد که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی گویند.

۴) مویرگ‌های ناپیوسته، **غشای پایهٔ ناقص** دارند و رشته‌های پروتئینی آن‌ها به طور کامل یاخته‌ها را احاطه نمی‌کند.

کلاس درس: مقایسهٔ انواع مویرگ‌ها

- انواع مویرگ‌ها
  - مویرگ پیوسته
    - **محل قرارگیری:** دستگاه عصبی **مرکزی** (مغز و نخاع)
    - **فاصلهٔ یاخته‌های پوششی:** بسیار کم (ارتباط تنگاتنگ)
    - **غشای پایه:** معمولی و کامل
    - **محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت:** توسط غشای پایه
    - **میزان تبادل مواد:** کم
    - **ویژگی اصلی:** ۱ـ ارتباط تنگاتنگ یاخته‌ها ۲ـ تنظیم شدید ورود و خروج مواد
  - مویرگ ناپیوسته
    - **محل قرارگیری:** کبد (جگر)
    - **فاصلهٔ یاخته‌های پوششی:** زیاد ← ایجاد حفرهٔ بین یاخته‌ای
    - **غشای پایه:** ناقص
    - **میزان تبادل مواد:** زیاد
    - **ویژگی اصلی:** ۱ـ وجود حفره در دیوارهٔ مویرگ ۲ـ غشای پایهٔ ناقص
  - مویرگ منفذدار
    - **محل قرارگیری:** کلیه‌ها
    - **فاصلهٔ یاخته‌های پوششی:** کم
    - **غشای پایه:** ضخیم
    - **محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت:** توسط غشای پایه
    - **میزان تبادل مواد:** متوسط
    - **ویژگی اصلی:** ۱ـ منافذ فراوان در غشای یاخته‌های پوششی ۲ـ غشای پایهٔ ضخیم

SanjeshCloud

۱۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای ..... برخلاف ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای دیگر، ..... .»

۱) داخلی ـ در فرایند سنجش میزان حجم ذخیرهٔ بازدمی، منقبض می‌شوند

۲) خارجی ـ به ناحیهٔ نازک‌تر موجود در لبهٔ پایینی استخوان‌های دنده اتصال ندارند

۳) داخلی ـ در تماس با پردهٔ دولایه‌ای که در ایجاد کردن فشار منفی نقش دارد، قرار دارند

۴) خارجی ـ پیام‌های مربوط به انقباض را به‌طور مستقیم از مراکز عصبی تنفس دریافت می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

تعبیر

- **پردهٔ دولایه‌ای که در ایجاد فشار منفی نقش دارد** = پردهٔ جنب
- **بخش بالاییِ مراکز عصبی تنفسی** = پل مغزی

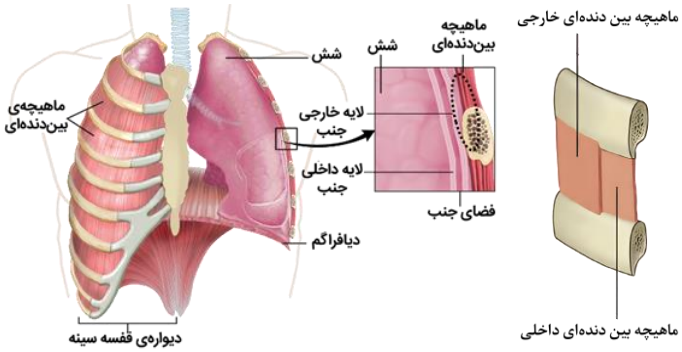
بررسی سریع:

۱	به‌منظور سنجش حجم ذخیرهٔ بازدمی، ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای داخلی منقبض می‌شود.
۲	ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی به ناحیهٔ نازک‌تر موجود در زیر دنده‌ها اتصال دارند.
۳	لایهٔ خارجی پردهٔ جنب با سطح داخلی دنده‌ها و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در تماس است.
✗ ۴	پیام‌های پل مغزی ابتدا به بصل‌النخاع و سپس به ماهیچه‌های بین دنده‌ای می‌روند.

پاسخ تشریحی:

مرکز تنفس در پل مغزی مستقیماً به ماهیچه‌های بین دنده‌ای پیامی نمی‌فرستد و توقف دم را به واسطهٔ مرکز تنفس در بصل‌النخاع انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) حجم ذخیرهٔ بازدمی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکم منقبض می‌شوند. **ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی جزء ماهیچه‌های دمی** هستند.

۲) طبق شکل، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای **داخلی** به ناحیهٔ نازک‌تر موجود در لبهٔ پایینی دنده‌ها اتصال دارند.

۳) لایهٔ خارجی پردهٔ جنب به **سطح داخلی دنده‌ها و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی** متصل می‌شود (بیضی مشکی).

کلاس درس: قفسهٔ سینه

شش و پرده جنب	شش‌ها روی دیافراگم قرار دارند؛ رأس شش‌ها توسط دنده‌ها محافظت نمی‌شود. لایهٔ داخلی پردهٔ جنب به شش و لایهٔ خارجی آن به سطح داخلی قفسهٔ سینه متصل است. فشار منفی جنب باعث افزایش حجم شش‌ها هنگام دم می‌شود و در بازدم با کاهش فاصله دو لایه، فشار جنب افزایش می‌یابد.
قفسه سینه و دنده‌ها	بین دنده‌ها ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و خارجی قرار دارند. دنده‌های ۱ تا ۵ با غضروف اختصاصی، ۶ تا ۱۰ با غضروف مشترک به استخوان جناغ و ۱۱ و ۱۲ فقط به ستون مهره‌ها متصل‌اند.
دیافراگم	آئورت، بزرگ‌سیاهرگ زیرین، مری و بعضی اعصاب از آن عبور می‌کنند. نیمهٔ راست آن به علت وجود کبد بالاتر از نیمهٔ چپ است. دیافراگم از نوع ماهیچهٔ مخطط بوده و می‌تواند ارادی یا غیرارادی منقبض شود.
دم و بازدم	در دم عادی، دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض شده، دیافراگم مسطح و قفسهٔ سینه و شش‌ها منبسط می‌شوند. در بازدم عادی، دیافراگم گنبدی شده و حجم قفسهٔ سینه کاهش می‌یابد. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی نیز منقبض می‌شوند. هرگاه ماهیچه‌ای خارج از قفسهٔ سینه منقبض شود، تنفس عمیق است.

۱۷- با فرض آن‌که ابتدا و انتهای یک مویرگ خونی را به ترتیب A و B و محلی از مویرگ را که فشار اسمزی با فشار خون برابر می‌شود، C نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت نادرست است؟

۱) اگر فاصلهٔ B تا C افزایش یابد، نسبت فشار اسمزی به فشارخون کاهش یافته است.

۲) هر چه از C به B نزدیک‌تر می‌شویم، میزان بازگشت مواد به مویرگ افزایش می‌یابد.

۳) هر چه از A به C نزدیک‌تر می‌شویم، بر میزان حجم مایع بین یاخته‌ای افزوده می‌شود.

۴) اگر فاصلهٔ A تا C افزایش یابد، بر حجم مواد موجود در مویرگ‌های لنفی افزوده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

در طول مویرگ و در نزدیکی انتهای مویرگ میزان فشار اسمزی و فشار خون برابر می‌شود. پیش از این نقطه، مواد از مویرگ خارج شده و پس از این نقطه مواد به مویرگ باز می‌گردند.

تعبیر

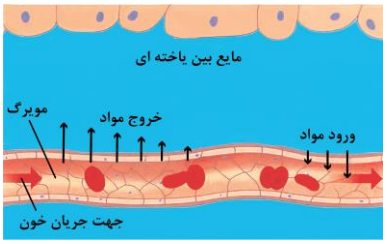
- **افزایش فاصلهٔ B تا C =** کاهش فشار خون (کاهش خروج مواد از مویرگ) یا افزایش فشار اسمزی (افزایش بازگشت مواد به مویرگ)
- **افزایش فاصلهٔ A تا C =** افزایش فشار خون (افزایش خروج مواد از مویرگ) و یا کاهش فشار اسمزی (کاهش بازگشت مواد به مویرگ)

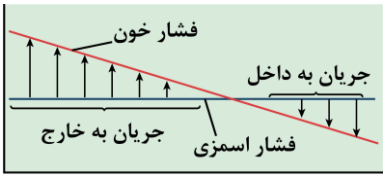
بررسی سریع:

✗	۱	**با افزایش (نه کاهش) نسبت فشار اسمزی به فشارخون، میزان بازگشت مواد به مویرگ افزایش می‌یابد.**
	۲	در فاصلهٔ C تا B، مواد به مویرگ باز می‌گردند.
	۳	در فاصلهٔ A تا C مواد از مویرگ خارج می‌شوند و حجم مایع بین یاخته‌ای افزایش می‌یابد.
	۴	با افزایش خروج مواد از مویرگ و کاهش بازگشت آن‌ها، حجم لنف افزایش خواهد یافت.

پاسخ تشریحی:

با کاهش خروج مواد از مویرگ و افزایش سرعت بازگشت مواد به آن‌ها، میزان تبادل مواد کاهش می‌یابد.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در فاصلهٔ C تا B اختلاف فشار خون و فشار اسمزی افزایش یافت و میزان بازگشت مواد به مویرگ نیز افزایش می‌یابد.

۳) در فاصلهٔ A تا C میزان فشار خون از فشار اسمزی بیشتر بوده و مواد از مویرگ خارج شده و حجم مایع بین یاخته‌ای افزایش می‌یابد.

۴) با افزایش خروج مواد از مویرگ و کاهش بازگشت آن‌ها، حجم لنف افزایش خواهد یافت.

کلاس درس: تبادل مواد در مویرگ‌ها

فشارها در مویرگ	فشار اسمزی در طول مویرگ ثابت است (به علت باقی ماندن پروتئین‌ها در خون)، اما فشار فشارخون از ابتدای مویرگ تا انتها کاهش می‌یابد. محل برابر شدن این دو فشار به سمت سیاهرگی نزدیک‌تر است. خروج یا ورود مواد به مویرگ به اختلاف فشارخون و فشار اسمزی بستگی دارد.
تبادل مواد	**در سمت سرخرگی:** فشارخون > فشار اسمزی ← خروج مواد **در سمت سیاهرگی:** فشارخون < فشار اسمزی ← ورود مواد فقط بخشی از مایع خارج‌شده به مویرگ بازمی‌گردد و بقیه توسط رگ‌های لنفی جمع‌آوری می‌شود.
پروتئین‌ها و فشار اسمزی	پروتئین‌های خوناب معمولاً از مویرگ خارج نمی‌شوند و عامل اصلی فشار اسمزی خون هستند. هموگلوبین در ایجاد فشار اسمزی نقش مهمی ندارد، زیرا داخل گویچه قرمز قرار دارد. در مویرگ‌های منفذدار ممکن است پروتئین از منفذ عبور کند، اما غشای پایه مانع عبور آن شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکات شبکه‌های مویرگی	در شبکهٔ مویرگی شش (مانند آبشش ماهی)، خون تیره وارد و خون روشن خارج می‌شود. در شبکهٔ مویرگی کبد و گلومرول، خون ورودی و خروجی از نظر گازهای تنفسی تقریباً مشابه است.
خیز (ادم)	مصرف کم مایعات و مصرف زیاد نمک از عوامل ایجاد خیز هستند. اختلال در عملکرد بطن چپ ← افزایش فشار مویرگ‌های شش (خیز ششی) و کاهش فشار مویرگ‌های گردش عمومی. اختلال در عملکرد بطن راست ← افزایش فشار مویرگ‌های گردش عمومی (به‌ویژه پاها) و کاهش فشار مویرگ‌های شش.

۱۸- **با توجه به فعالیت تشریح شش گوسفند در کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟**

۱) به علت غضروف‌های Cشکل دیوارهٔ نای، بریدن آن به سادگی نایژهٔ اصلی نیست.

۲) جهت تشخیص نایژک‌ها از رگ‌های خونی، می‌توان از زبر بودن لبهٔ آن‌ها استفاده کرد.

۳) مدخل دو انشعاب از نای، در ساختار بزرگ‌ترین لوب تشکیل‌دهندهٔ شش راست دیده می‌شود.

۴) پس از برش شش راست، هر سوراخی که دهانهٔ آن همیشه باز است، خون تیره را به شش وارد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	بریدن نایژهٔ اصلی به سادگی نای نیست (نه برعکس).
۲	لبهٔ نایژه‌ها (نه نایژک‌ها) به علت دارا بودن غضروف، زبر است.
✓ ۳	**انشعاب سوم و نایژهٔ اصلی راست به شش راست وارد می‌شوند.**
۴	نایژه (دارای دهانهٔ همیشه باز) از درون خود خون عبور نمی‌دهد.

پاسخ تشریحی:



در تشریح شش گوسفند، قبل از دو نایژهٔ اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. در واقع مدخل این انشعاب و نایژهٔ اصلی راست، در ساختار بزرگ‌ترین لوب تشکیل‌دهندهٔ شش راست دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بریدن نایژهٔ اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در **ابتدا به صورت حلقهٔ کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه** است.

۲) لبهٔ نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است. **نایژک‌ها قطر بسیار کمی دارند** و عملاً در تشریح شش گوسفند قابل تشخیص نیستند.

۴) دهانهٔ مربوط به سوراخ نایژه و سرخرگ، همیشه باز است. از طریق نایژه خون به درون شش‌ها وارد نمی‌شود.

کلاس درس: تشریح شش گوسفند

ویژگی ظاهری شش	شش به علت فراوانی کیسه‌های حبابکی حالتی اسفنجی دارد؛ بنابراین یک تکه از آن روی آب شناور می‌ماند. شش راست بزرگ‌تر بوده و ۳ لوب دارد؛ شش چپ ۲ لوب دارد.
تشخیص راست و چپ	در صورت وجود مری، نای در جلو و مری در پشت قرار دارد. اگر مری جدا شده باشد، دهانهٔ غضروف C شکل نای سطح پشتی نای را مشخص می‌کند.
نای و نایژه‌ها	در نای گوسفند، قبل از دو نایژهٔ اصلی، یک انشعاب سوم به شش راست می‌رود. غضروف نایژه‌های اصلی ابتدا حلقوی کامل و سپس قطعه‌قطعه است؛ بنابراین بریدن نایژه اصلی از نای دشوارتر است. در طول نای، مدخل نایژه‌های بعدی نیز دیده می‌شود.
تشخیص ساختارها در برش عرضی شش	**نایژه:** لبه زبر (به علت غضروف) **سرخرگ:** دیواره محکم و دهانه حتی بدون خون باز **سیاهرگ:** دهانه در نبود خون بسته
ویژگی کشسانی شش	با دمیدن هوا از طریق نای (با تلمبه)، قابلیت کشسانی شش‌ها مشاهده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹- در صورتی که بالاترین و پایین‌ترین دریچهٔ قلب فردی بالغ و سالم را به‌ترتیب **A** و **B** بنامیم، چند مورد نادرست است؟

الف ـ A، عقبی‌ترین دریچه است.

ب ـ B، بزرگ‌ترین قطعات آویخته را دارد.

ج ـ B، بیشترین نسبت ماهیچه به بافت پیوندی را دارد.

د ـ A، با کمترین اختلاف فشار بین بطن و دهلیز چپ باز و بسته می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

بالاترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی سرخرگ ششی = A و پایین‌ترین دریچه، دریچهٔ سه‌لختی = B است.

تعبیر

- **عقبی‌ترین دریچه قلب =** دریچهٔ سه‌لختی
- **بزرگ‌ترین قطعات آویخته دریچهٔ قلب =** قطعات آویخته دریچهٔ دولختی

نکات مهم دریچه‌ها

دریچه‌های قلب از **جلو به عقب** و از **کوچک به بزرگ** و از **بالا به پایین** عبارت‌اند از (به‌ترتیب از راست به چپ):

سینی ششی ـ سینی آئورتی ـ دولختی ـ سه‌لختی

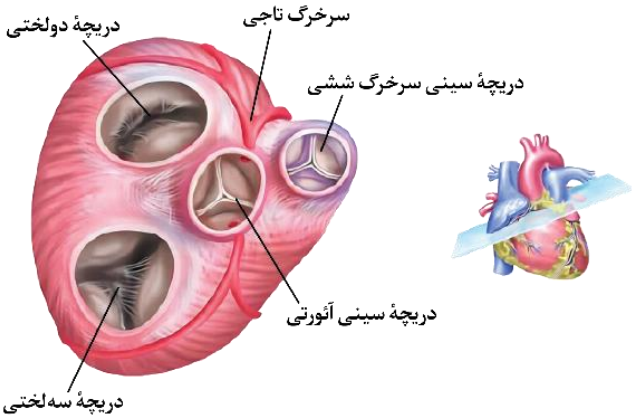
بررسی سریع:

✗	الف	**دریچه‌های سینی سرخرگ ششی جلویی‌ترین (نه عقبی‌ترین) دریچه است.**
✗	ب	**دریچهٔ دو لختی (نه سه لختی) بزرگ‌ترین قطعات آویخته را دارد.**
✗	ج	**در ساختار دریچه‌ها بافت ماهیچه‌ای به‌کار نرفته است.**
✗	د	**دریچهٔ سه‌لختی بین بطن و دهلیز راست قرار دارد.**

پاسخ تشریحی:

همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:



الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچه‌های سینی سرخرگ ششی جلویی‌ترین (نه عقبی‌ترین) دریچه است.

ب) اندازهٔ قطعات آویختهٔ دریچهٔ سه‌لختی نسبت‌به اندازهٔ قطعات آویختهٔ دریچهٔ دو لختی کوچک‌تر است.

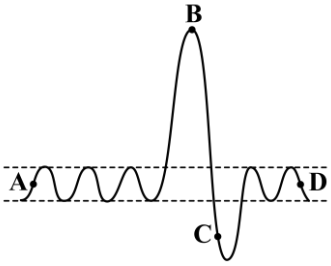
ج) «در ساختار دریچه‌ها **بافت ماهیچه‌ای به‌کار نرفته** بلکه همان بافت پوششی است که چین‌خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد؛ وجود بافت پیوندی در این دریچه‌ها به استحکام آن‌ها کمک می‌کند.»

د) دریچهٔ سه‌لختی بین بطن و دهلیز راست قرار دارد.

کلاس درس: دریچه‌های قلبی

نوع دریچه	دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها		دریچه سینی	
	دولختی	سه‌لختی	آئورتی	ششی
تعداد قطعات	دو قطعه آویخته	سه قطعه آویخته	سه قطعه	سه قطعه
محل قرارگیری	بین دهلیز و بطن چپ	بین دهلیز و بطن راست	ابتدای سرخرگ آئورت	ابتدای سرخرگ ششی
وظیفه	جلوگیری از بازگشت خون به دهلیز		جلوگیری از بازگشت خون به بطن‌ها	
زمان باز شدن	شروع مرحله استراحت عمومی (=پایان انقباض بطن‌ها)		ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها	
بازه‌ای که دریچه باز است	۰/۵ثانیه (استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)		۰/۳ ثانیه (انقباض بطن‌ها)	
زمان بسته شدن	شروع انقباض بطن‌ها (=پایان انقباض دهلیزها)		شروع مرحله استراحت عمومی (=پایان انقباض بطن‌ها)	
بازه‌ای که دریچه بسته است	۰/۳ ثانیه (انقباض بطن‌ها)		۰/۵ ثانیه (استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)	
صدای قلبی مربوطه	**صدای اول (پوم):** گنگ، قوی و طولانی		**صدای دوم (تاک):** واضح و کوتاه‌تر	
جنس	چین‌خوردگی بافت پوششی درون‌شامه قلب			
عامل استحکام	بافت پیوندی متراکم			
مهم‌ترین تعابیر مربوط به دریچه‌ها	**بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی =** سه‌لختی **عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی =** دریچهٔ سه‌لختی **پایینی‌ترین دریچهٔ قلبی =** دریچهٔ سه‌لختی **بالاترین دریچهٔ قلبی =** دریچهٔ سینی سرخرگ ششی **دریچهٔ قلبیِ دارای کم‌ترین قطعات =** دریچهٔ دولختی **جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی =** دریچهٔ سینی سرخرگ ششی **دریچه‌های ایجادکنندهٔ صدای قویِ قلب =** دولختی و سه‌لختی **نوعی دریچه که دارای بزرگ‌ترین قطعهٔ آویخته می‌باشد =** دریچهٔ دولختی **نوعی دریچه که از قطعات آویختهٔ بیشتری تشکیل‌شده است =** دریچهٔ سه‌لختی **نوعی دریچه که در زیر ورودی سرخرگ‌های تاجی قرار دارد =** دریچهٔ سینی آئورتی			

۲۰- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با توجه به دَم‌نگارهٔ (اسپیروگرام) زیر در انسانی سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟**



۱) در نقطه «C»، دو نوع ماهیچهٔ اسکلتی مختلف در حال انقباض هستند.
۲) در نقطه «A»، جهت حرکت دنده‌ها و میان‌بند (دیافراگم)، یکسان می‌باشد.
۳) در نقطه «D»، فاصله استخوان جناغ و ستون مهره‌ها به مرور بیشتر می‌شود.
۴) در نقطه «B»، فشار وارد بر اندام‌های شکمی، در کمترین میزان خود قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

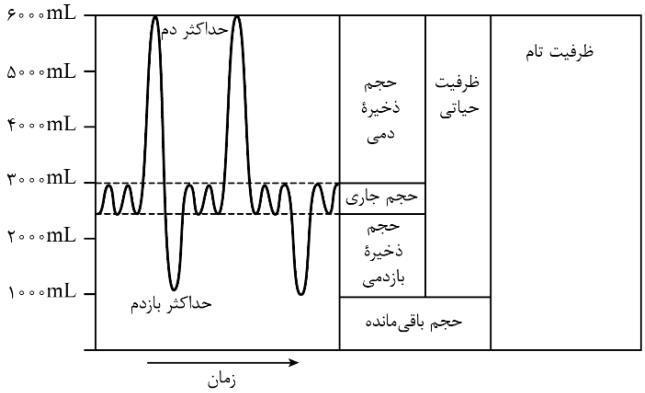
نام‌گذاری شکل سؤال:
نقطه «A» = اواسط دم عادی، **نقطه** «B» = پایان دم عمیق، **نقطه** «C» = نزدیک به پایان بازدم عمیق، **نقطه** «D» = اواسط بازدم عادی.

تعبیر
- **ماهیچه‌های منقبض در فرایند بازدم عمیق =** بین دنده‌ای داخلی و شکمی

بررسی سریع:

✓ ۱	**در زمان بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی منقبض می‌شوند.**
۲	در زمان دم، دنده‌ها به سمت بالا و ماهیچهٔ دیافراگم به سمت پایین جابه‌جا می‌شود.
۳	در زمان بازدم، فاصله استخوان جناغ و ستون مهره‌ها کاهش می‌یابد.
۴	فشار وارد بر اندام‌های شکمی در انتهای دم عمیق، در بیشترین مقدار خود است.

پاسخ تشریحی:



نقطه «C»، بخشی از فرایند **بازدم عمیق** را نشان می‌دهد. در طی فرایند بازدم عمیق، **دو نوع ماهیچه بین دنده‌ای داخلی و شکمی** منقبض هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نقطه «A»، بخشی از فرایند دم عادی را نشان می‌دهد. در زمان فرایند دم، دنده‌ها به سمت بالا و ماهیچه دیافراگم به سمت پایین جابه‌جا می‌شود.

نکته:
نه در فرایند دم و نه در فرایند بازدم، جهت حرکت دنده‌ها و دیافراگم یکسان نیست.

۳) نقطه «D»، بخشی از فرایند بازدم عادی را نشان می‌دهد. در طی فرایند بازدم، فاصله استخوان جناغ و ستون مهره‌ها، کاهش «نه افزایش!» می‌یابد.

۴) نقطه «B»، انتهای فرایند دم عمیق را نشان می‌دهد. در انتهای دم عمیق، به علت اینکه دیافراگم در پایین‌ترین حالت خود قرار گرفته است؛ فشار وارد بر اندام‌های شکمی در بیشترین «نه کمترین!» مقدار خود است.

کلاس درس: حجم و ظرفیت‌های تنفسی

ظرفیت		حجم تنفسی	مقدار برحسب میلی‌لیتر	فرایند	ماهیچه‌های مؤثر
ظرفیت تام (۶۰۰۰ میلی‌لیتر)	ظرفیت حیاتی (۴۷۰۰ میلی‌لیتر)	هوای جاری: هوای مرده	۱۵۰	دم عادی یا بازدم عادی	دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی
		هوای جاری: هوایی که تبادل گاز را انجام می‌دهد.	۳۵۰		
		هوای ذخیره دمی	۳۰۰۰	دم عمیق	دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی و گردنی
		هوای ذخیره بازدمی	۱۲۰۰	بازدم عمیق	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی
		هوای باقی‌مانده	۱۳۰۰	همیشه در حبابک وجود دارد	—

۲۱- در مورد مراحل یک چرخه از ضربان قلب یک فرد سالم، کدام عبارت درست است؟

۱) طی اولین و سومین مرحله، از فشار بطن‌ها کاسته می‌شود.
۲) طی دومین و سومین مرحله، نیمی از دریچه‌های قلبی باز می‌شوند.
۳) طی کوتاه‌ترین و طولانی‌ترین مرحله، یکی از صداهای اصلی قلب شنیده می‌شود.
۴) طی کوتاه‌ترین و طولانی‌ترین مرحله، انتقال پیام الکتریکی بین یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

هر چرخهٔ ضربان قلب از سه مرحلهٔ (به ترتیب): ۱ـ استراحت عمومی، ۲ـ انقباض دهلیز و ۳ـ انقباض بطن تشکیل می‌شود.

تعبیر

- **اولین و طولانی‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب =** استراحت عمومی
- **دومین و کوتاه‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب =** انقباض دهلیز
- **سومین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب =** انقباض بطن

بررسی سریع:

۱	طی استراحت عمومی و انقباض بطن‌ها فشار بطن‌ها افزایش می‌یابد.
۲	طی انقباض دهلیز هیچ دریچه‌ای باز نمی‌شود.
۳	در ابتدای انقباض بطن و استراحت عمومی صدای قلبی شنیده می‌شود.
✓ ۴	**طی استراحت عمومی و انقباض دهلیزها انتقال پیام الکتریکی دیده می‌شود.**

پاسخ تشریحی:

طی استراحت عمومی و انقباض دهلیزها **انتقال پیام الکتریکی بین یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی** دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طی استراحت عمومی بر حجم خون درون بطن‌ها افزوده شده و فشار این حفرات نیز افزایش می‌یابد **نه کاهش**!

۲) طی انقباض دهلیزها نیمی از دریچه‌های قلبی باز هستند اما در طی این مرحله هیچ دریچه‌ای باز نمی‌شود.

نکته:

دریچه‌های دو و سه لختی در ابتدای استراحت عمومی باز شده و در مرحلهٔ انقباض دهلیز نیز باز می‌مانند.

۳) در ابتدای انقباض بطن و استراحت عمومی صدای قلبی شنیده می‌شود اما در طی انقباض دهلیزها هیچ‌یک از صداهای اصلی قلب شنیده نمی‌شود.

کلاس درس: چرخهٔ ضربان قلب

چرخهٔ ضربان قلب			
مرحله	استراحت عمومی	انقباض دهلیز	انقباض بطن
زمان شروع	تقریباً پایان موج T	میانهٔ موج P	موج QRS
زمان پایان	میانهٔ 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.	✗
خروج خون از بطن‌ها	✗	✗	✓
صدای قلبی	صدای دوم قلب	✗	صدای اول قلب

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مهم‌ترین تعابیر مربوط به چرخهٔ قلبی	**مرحله‌ای که بسیار زودگذر است =** مرحلهٔ انقباض دهلیزها **مرحله‌ای که سیستول بطن‌ها رخ می‌دهد =** مرحلهٔ انقباض بطن‌ها **مرحله‌ای که حدود ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد =** مرحلهٔ انقباض بطن‌ها **مرحله‌ای که حدود ۰/۴ ثانیه طول می‌کشد =** مرحلهٔ استراحت عمومی **مرحله‌ای که تعیین‌کنندهٔ حجم ضربه‌ای می‌باشد =** مرحلهٔ انقباض بطن‌ها **زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌باشند =** مرحلهٔ انقباض بطن‌ها **زمانی که دریچه‌های سینی آئورتی و سرخرگ ششی باز می‌باشند =** مرحلهٔ انقباض بطن‌ها **زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز می‌باشند =** مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض دهلیزها **زمانی که دریچه‌های سینی آئورتی و سرخرگ ششی بسته می‌باشند =** مرحلهٔ استراحت عمومی و انقباض دهلیزها

ماز

۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) چین‌خوردگی‌های مخاط حنجره در شکل‌دهی به صدا نقش دارند.
۲) با افزایش مصرف دخانیات، میزان سرفه نسبت به عطسه افزایش می‌یابد.
۳) برای خروج حجم جاری از راه بینی، نیازی به تولید پیام عصبی در بصل‌النخاع نیست.
۴) در واکنش حاصل از ورود ذرات خارجی به دستگاه تنفس، همواره دهان در خروج هوا نقش دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

تعبیر

- **چین خوردگی‌های مخاط حنجره =** تارهای صوتی

بررسی سریع:

✗	۱	**شکل‌دهی به صدا توسط لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.**
	۲	مصرف دخانیات سبب افزایش میزان سرفه می‌شود.
	۳	بازدم نیازی به تولید پیام عصبی ندارد.
	۴	هم در عطسه و هم در سرفه، مواد از راه دهان خارج می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

پرده‌های صوتی که حاصل چین‌خوردگی مخاط حنجره به سمت داخل هستند، صدا را تولید می‌کنند. شکل‌دهی به صدا به وسیلهٔ بخش‌هایی مانند **لب‌ها و دهان** صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت **از بین رفتن یاخته‌های مژکدار مخاط تنفسی**، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است و به همین علت این‌گونه افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند.

۳) با پایان یافتن دم، بازدم **بدون نیاز به پیام عصبی**، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

۴) چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است **مضر یا نامطلوب** باشند به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شوند: در این حالت هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی یا دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود.

کلاس درس: مقایسهٔ عطسه و سرفه

مقایسهٔ سرفه و عطسه		
نوع واکنش	سرفه	عطسه
محل خروج هوا	دهان	دهان و بینی
روش خروج هوا	با فشار (بازدم عمیق)	با فشار (بازدم عمیق)
وضعیت اپی‌گلوت	↑ (راه حنجره باز است)	↑ (راه حنجره باز است)
وضعیت زبان کوچک	↑ (راه بینی بسته است)	↓ (راه بینی باز است)
راه مؤثر خروج مواد خارجی در افراد مصرف‌کنندهٔ دخانیات	✓ سرفه‌های مکرر	✗

۲۳- کدام مورد در خصوص دستگاه لنفی انسان بالغ، درست است؟

۱) تراکم گره‌های لنفی موجود در اطراف مفصل زانو نسبت به ناحیهٔ زیربغل فرد بیشتر است.

۲) قطورترین بخش مجرای لنفی چپ درون قفسهٔ سینه قرار داشته و محتویات لنفی پاها را دریافت می‌کند.

۳) نوعی اندام لنفی منفرد موجود در سمت چپ ناحیهٔ شکمی، محتویات خود را به مجرای لنفی راست وارد می‌کند.

۴) در ساختار رگ‌هایی که محتویات درون خود را به گره‌های لنفی تخلیه می‌کنند، دریچه‌هایی یک‌طرفه دیده می‌شود.

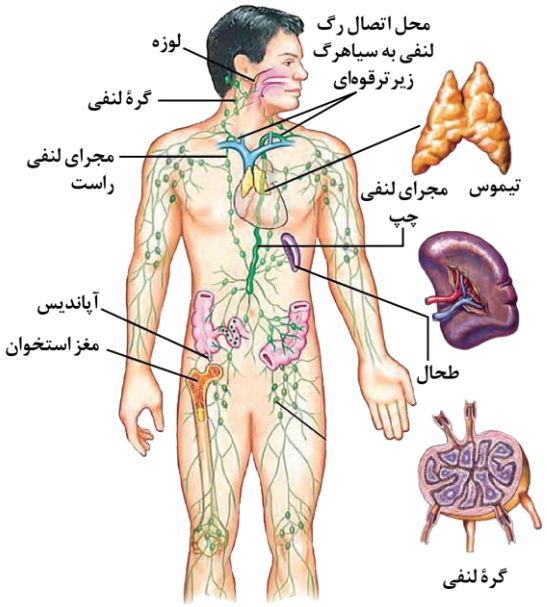
پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	تراکم گره‌های لنفی موجود در اطراف مفصل زانو نسبت به ناحیهٔ زیربغل فرد کمتر است.
۲	قطورترین بخش مجرای لنفی چپ درون قفسهٔ سینه واقع نشده است.
۳	طحال، محتویات خود را به مجرای لنفی چپ وارد می‌کند.
✓ ۴	**در ساختار رگ‌های لنفی که محتویات خود را به گره‌های لنفی تخلیه می‌کنند، دریچه‌هایی یک‌طرفه دیده می‌شود.**

پاسخ تشریحی:

در ساختار رگ‌هایی که محتویات خود را به گره‌های لنفی تخلیه می‌کنند، **دریچه‌هایی یک‌طرفه** دیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تراکم گره‌های لنفی موجود در اطراف مفصل **زانو** نسبت به ناحیهٔ **زیربغل** فرد **کمتر** است.

۲) **قطورترین** بخش مجرای لنفی چپ محتویات لنفی پاها را دریافت می‌کند ولی در درون قفسهٔ سینه **واقع نشده** است.

۳) طحال در سمت **چپ بدن ناحیهٔ شکمی** قرار گرفته و محتویات خود را به مجرای لنفی **چپ** وارد می‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: دستگاه لنفی

اندام‌های لنفی	لنفوسیت‌ها در اندام‌ها و گره‌های لنفی تولید می‌شوند. طحال بزرگ‌ترین اندام لنفی (بدون در نظر گرفتن مغز استخوان)، لوزه‌ها کوچک‌ترین، تیموس پشت جناغ و روی قلب و آپاندیس متصل به رودهٔ کور است. طحال در سمت چپ معده و بالای کلیه قرار دارد.
تیموس	دو لوب آن تقریباً قرینه‌اند و لوب چپ بزرگ‌تر از لوب راست است. با افزایش سن، اندازه و فعالیت تیموس کاهش می‌یابد.
رگ‌ها و گره‌های لنفی	رگ‌های لنفی در سراسر بدن وجود دارند. رگ‌های متصل به گره لنفی (در محل ورود و خروج) دارای دریچهٔ یک‌طرفه هستند. در گره لنفی، تعداد رگ‌های ورودی بیشتر از خروجی است. گره‌های لنفی در بخش‌هایی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش (از جمله رودهٔ باریک) وجود دارند و تجمع آن‌ها در کنار کولون پایین‌رو بیشتر از کولون بالارونده است.
مجرای لنفی راست و چپ	مجرای لنفی چپ از راست طولانی‌تر و ضخیم‌تر است، از پشت قلب و پشت سیاهرگ زیترقوه‌ای چپ عبور کرده، سپس از بالای آن به سیاهرگ زیترقوه‌ای چپ تخلیه می‌شود. مجراهای لنفی راست و چپ به‌ترتیب به سیاهرگ‌های زیترقوه‌ای راست و چپ می‌ریزند. مجرای لنفی راست نسبت به چپ از طحال دورتر بوده و به گره‌های لنفی بیشتری متصل است.
تخلیهٔ لنف	**مجرای لنفی راست:** نیمهٔ راست گردن و دست راست. **مجرای لنفی چپ:** نیمهٔ چپ گردن، دست چپ، هر دو پا، طحال، انتهای رودهٔ باریک، کولون بالارونده و پایین‌رونده.
جذب چربی و عملکرد دستگاه لنفی	چربی‌ها در رودهٔ باریک جذب شده و وارد مویرگ لنفی ته بسته موجود در پرزها می‌شوند. با افزایش نشت مواد از مویرگ‌ها، فعالیت دستگاه لنفی نیز برای بازگرداندن آن‌ها به خون افزایش می‌یابد.
سایر نکات	سرخرگ طحال نسبت به سیاهرگ آن بالاتر قرار دارد.

ماز

۲۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همهٔ جانورانی که تنفس ..... دارند، ..... .»

۱) ششی ـ دارای سازوکار تهویه‌ای خاصی درون پیکر خود هستند

۲) پوستی ـ بیشتر تبادلات گازی خود را از طریق مویرگ‌های زیرپوستی انجام می‌دهند

۳) نایدیسی ـ دارای انشعابات بن‌بست نایدیسی، در کنار همهٔ یاخته‌های بدن خود می‌باشند

۴) آبششی ـ توسط برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی، خون تیره را به خون روشن تبدیل می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ جانوری

تعبیر

- **همهٔ جانورانی که تنفس ششی دارند =** مهره‌داران شش‌دار و حلزون
- **همهٔ جانورانی که تنفس پوستی دارند =** کرم‌خاکی و دوزیستان
- **همهٔ جانورانی که تنفس نایدیسی دارند =** حشرات

همهٔ جانورانی که تنفس آبششی دارند = ستارهٔ دریایی، بعضی از بی‌مهرگان آبزی، ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان

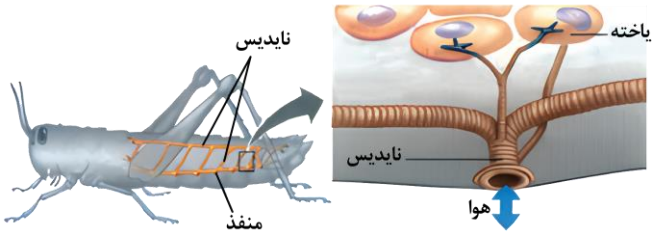
بررسی سریع:

۱	حلزون دارای شش اما فاقد سازوکار تهویه‌ای است.
۲	کرم خاکی تنها تنفس پوستی دارد.
✓ ۳	**انشعابات پایانی نایدیس‌ها، بن‌بست بوده و در کنار همهٔ یاخته‌های بدن جانور قرار دارد.**
۴	ستارهٔ دریایی فاقد خون است.

پاسخ تشریحی:

انشعابات پایانی نایدیس‌ها، بن‌بست بوده و در کنار همهٔ یاخته‌های بدن جانور قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در **مهره‌داران شش‌دار** سازوکارهای تهویه‌ای وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. **حلزون** (از بی‌مهرگان خشکی‌زی) دارای شش اما **فاقد سازوکار تهویه‌ای** است.

۲) کرم خاکی تنها تنفس پوستی دارد؛ بنابراین بدیهی است که این جانور، **همهٔ** تبادلات گازی خود را از طریق **مویرگ‌های زیرپوستی** انجام می‌دهد.

۴) بسیاری از جانوران آبشش‌دار نظیر ستارهٔ دریایی (دارای آبشش‌های ساده به شکل برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی) **اصلاً ساختار مویرگ و خون ندارند**. ضمناً همهٔ جانوران دارای تنفس آبششی، آبشش‌های به شکل برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی **ندارند**.

کلاس درس: تنوع تبادلات گازی در جانداران

تنوع تبادلات گازی در جانداران		
فاقد ساختار تنفسی ویژه		
تک‌یاخته‌ای (پارامسی) و هیدر		همهٔ یاخته(های) بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.
دارای ساختار تنفسی ویژه		
نایدیسی	**حشرات**	۱ ـ دارای لوله‌های منشعب و مرتبط به هم به نام نایدیس ← راه‌داشتن نایدیس‌ها به خارج از طریق منافذ تنفسی ابتدای نایدیس‌ها ۲ ـ تقسیم نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تر ← انشعابات پایانی، بُن‌بست و دارای مایع در کنار همهٔ یاخته‌های بدن ← امکان تبادلات گازی ۳ ـ مستقل‌بودن دستگاه گردش مواد و دستگاه تنفسی
پوستی	**کرم خاکی**	۱ ـ شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان ۲ ـ مرطوب‌بودن سطح پوست
	دوزیستان بالغ	
آبششی	**ستارهٔ دریایی**	۱ ـ ساده‌ترین نوع آبشش: برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی ۲ ـ آبشش‌ها محدود به ناحیهٔ خاصی نیستند.
	سایر بی‌مهرگان	آبشش‌ها محدود به نواحی خاصی از بدن هستند.
	ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان	۱ ـ ورود آب به بدن از طریق دهان و جریان پیدا کردن در بین تیغه‌های آبششی ۲ ـ مخالف‌بودن جهت جریان خون در مویرگ‌های تیغهٔ آبششی و جریان آب اطراف تیغه‌ها ← تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است. ۳ ـ هر آبشش، چند کمان آبششی دارد. هر کمان آبششی، چند رشتهٔ آبششی و هر رشته آبششی، چند تیغهٔ آبششی دارد.
شُشی	**حلزون**	سازوکار تهویه‌ای ندارد.
	دوزیستان بالغ	سازوکار پمپ فشار مثبت ← راندن هوا به شش‌ها با فشار، توسط انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق (شبیه قورت‌دادن)
	خزندگان و انسان	سازوکار فشار منفی ← ورود هوا به شش‌ها در اثر مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه
	پرندگان	۱ ـ سازوکار فشار منفی ۲ ـ پرواز کردن ← مصرف انرژی بیشتر ← نیاز بیشتر به اکسیژن ۳ ـ کیسه‌های هوادار (۹ کیسه شامل ۵ کیسهٔ جلویی و ۴ کیسهٔ عقبی) علاوه‌بر شش‌ها ← افزایش کارایی تنفس پرندگان نسبت به پستانداران

ماز

۲۵- در ارتباط با دو نوع رگ خونی سه لایه و هم قطر A و B در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

۱) اگر حجم خون درون A بیشتر باشد، رگ B به طور حتم حاوی خون غنی از اکسیژن است.

۲) اگر ضخامت دیوارهٔ B بیشتر باشد، رگ A به طور حتم در بخش‌های سطحی بدن حضور دارد.

۳) اگر B دارای بندارهای جهت تنظیم عبور خون باشد، این رگ به طور حتم ماهیچهٔ فراوانی دارد.

۴) اگر A دارای دریچه‌هایی در طول خود باشد، این رگ به طور حتم، در ناحیهٔ گردن مشاهده نمی‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در بدن انسان، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها دارای سه لایه در دیوارهٔ خود هستند.

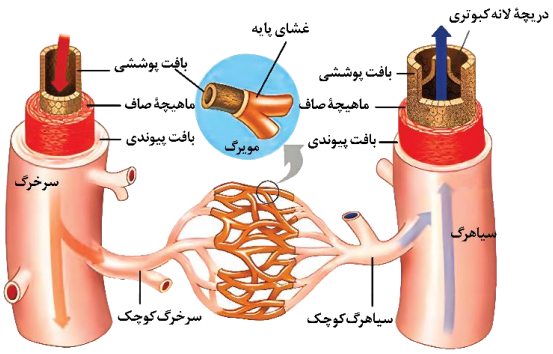
تعبیر

- **رگی با حجم خون بیشتر** = سیاهرگ
- **رگی با ضخامت بیشتر دیواره** = سرخرگ
- **رگی حاوی دریچه در طول خود** = سیاهرگ

بررسی سریع:

۱	سرخرگ ششی حاوی خون تیره است.
۲	سیاهرگ‌ها بیشتر در قسمت‌های سطحی بدن قرار دارند.
۳	سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها فاقد بنداره هستند.
✓ ۴	**سیاهرگ‌های حاوی دریچه در دست و پا قرار دارند.**

پاسخ تشریحی:



سیاهرگ‌هایی که دارای دریچه‌های لانه کبوتری در طول خود هستند، درون دست‌ها و پاها قرار داشته و درون گردن مشاهده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی سرخرگ‌ها مانند سرخرگ ششی حاوی خون تیره است.

۲) سیاهرگ‌ها بیشتر در قسمت‌های سطحی بدن قرار دارند نه اینکه همهٔ سیاهرگ‌ها در سطح بدن مشاهده شوند.

۳) در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها حلقه‌ای ماهیچه‌ای هست که میزان جریان خون ورودی به آن‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی می‌گویند. در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها بنداره وجود ندارد.

کلاس درس: مقایسهٔ سرخرگ و سیاهرگ

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

SanjeshCloud

۲۶- درخصوص واکنش خلاصه‌شدهٔ تنفس یاخته‌ای، کدام مورد درست است؟

۱) تعداد انواع ترکیبات فسفات‌دار در دو طرف معادلهٔ آن نابرابر است.
۲) افزایش میزان گاز فراوردهٔ آن از کاهش گاز واکنش‌دهندهٔ آن خطرناک‌تر است.
۳) فقط یکی از ترکیبات سه‌اتمی آن در خون تیره برخلاف خون روشن وجود دارد.
۴) کربنیک‌اسید از واکنش یک فراورده و یک واکنش‌دهندهٔ آن در گویچهٔ قرمز ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

واکنش خلاصه‌شدهٔ تنفس یاخته‌ای: ATP + آب + کربن دی‌اکسید ⟶ ADP و فسفات + اکسیژن + گلوکز

تعبیر

- **ترکیبات فسفات‌دار تنفس یاخته‌ای =** ATP و ADP
- **گاز فراورده و واکنش‌دهندهٔ تنفس یاخته‌ای =** به‌ترتیب کربن دی‌اکسید و اکسیژن
- **ترکیبات سه‌اتمی تنفس یاخته‌ای =** آب و کربن دی‌اکسید

بررسی سریع:

۱	تعداد انواع ترکیبات فسفات‌دار در دو سمت باهم برابر است.	
۲	**افزایش کربن دی‌اکسید از کاهش اکسیژن خطرناک‌تر است.**	✓
۳	کربن دی‌اکسید و آب در خون تیره و روشن وجود دارند.	
۴	آب و کربن دی‌اکسید هردو از فراورده‌های واکنش هستند.	

پاسخ تشریحی:

افزایش کربن دی‌اکسید منجر به کاهش PH خون و تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود از آنجا که بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای را پروتئین‌ها انجام می‌دهند؛ از بین رفتن عملکرد آن‌ها اختلال گسترده‌ای را در کار یاخته‌ها و بافت‌ها ایجاد می‌کند، «در واقع، **افزایش کربن دی‌اکسید، خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است**.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تعداد انواع ترکیبات فسفات‌دار (ATP و ADP) در دو طرف واکنش برابر است.

۳) آب بخش عمدهٔ خون را می‌سازد. **کربن دی‌اکسید نیز هم در خون تیره و هم در خون روشن وجود دارد** فقط مقدار آن در خون تیره از خون روشن بیشتر است.

۴) کربنیک‌اسید از واکنش آب و کربن دی‌اکسید در گویچهٔ قرمز و به‌وسیلهٔ آنزیم کربنیک‌انیدراز ایجاد می‌شود. آب و کربن دی‌اکسید هر دو از **فراورده‌های واکنش تنفس یاخته‌ای** هستند.

۲۷- باتوجه به مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه، حفرهٔ قلبی و ویژگی مطرح‌شده با یکدیگر مطابقت ندارند؟

۱) دهلیز چپ: ضخامت تقریباً یکنواخت لایه ماهیچه‌ای
۲) دهلیز راست: وجود داشتن سه مدخل سیاهرگی در دیواره
۳) بطن چپ: تغذیه به وسیلهٔ انشعابات سرخرگ تاجی قطورتر
۴) بطن راست: مشاهدهٔ تعداد کمتر طناب‌های ارتجاعی نسبت به بطن دیگر

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

تعبیر

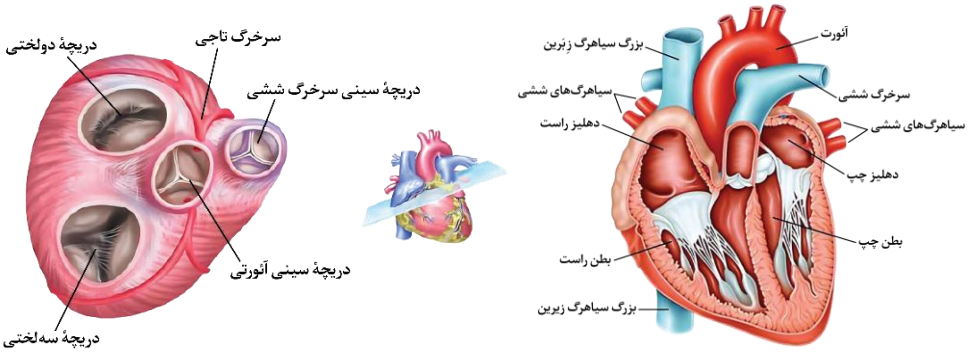
- **سرخرگ تاجی قطورتر =** سرخرگ تاجی چپ

بررسی سریع:

۱	لایه ماهیچه‌ای در دهلیز چپ، ضخامت تقریباً یکنواخت دارد.
۲	دهلیز راست محتویات سه سیاهرگ را دریافت می‌کند.
۳	بطن چپ به وسیله انشعابات سرخرگ تاجی چپ خون‌رسانی می‌شود.
✗ ۴	**تعداد طناب‌های ارتجاعی درون بطن راست بیشتر از تعداد طناب‌های ارتجاعی درون بطن چپ است.**

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، تعداد طناب‌های ارتجاعی درون بطن راست بیشتر از تعداد طناب‌های ارتجاعی درون بطن چپ است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لایه ماهیچه‌ای در دهلیز چپ، ضخامت تقریباً یکنواخت دارد.

۲) دهلیز راست محتویات سه سیاهرگ (بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زبرین و سیاهرگ تاجی) را دریافت می‌کند؛ بنابراین در دیواره این حفره قلبی، سه مدخل سیاهرگی وجود دارد.

۳) بطن چپ به وسیله انشعابات سرخرگ تاجی چپ خون‌رسانی می‌شود.

کلاس درس: ساختار قلب و رگ‌های متصل به آن

نمای خارجی قلب	نوک قلب به سمت چپ بدن متمایل بوده و عمدتاً توسط بطن چپ ساخته می‌شود. **ضخامت لایه ماهیچه‌ای:** بطن چپ > بطن راست > دهلیزها تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای بطن راست از بطن چپ بیشتر است.
حفره‌های قلب و نوع خون	**دهلیز راست:** دریافت‌کنندهٔ خون تیره از بزرگ‌سیاهرگ زبرین، بزرگ‌سیاهرگ زیرین و سیاهرگ کرونری **دهلیز چپ:** دریافت‌کنندهٔ خون روشن از ۴ سیاهرگ ششی **بطن راست:** انتقال خون تیره به سرخرگ ششی **بطن چپ:** انتقال خون روشن به آئورت در سمت راست قلب خون تیره و در سمت چپ خون روشن جریان دارد.
دیواره و عملکرد حفره‌ها	بطن چپ ضخیم‌ترین دیواره را دارد و بطن راست با فشار کمتری خون را پمپ می‌کند. ضخیم‌ترین بخش دهلیز راست در نزدیکی دریچهٔ سه‌لختی است و دیوارهٔ آن در بالا نازک‌تر است. ضخامت دیوارهٔ دهلیز چپ تقریباً در همه قسمت‌ها یکسان است.
رگ‌های متصل به قلب	**بزرگ‌ترین رگ:** آئورت **کوچک‌ترین رگ:** سیاهرگ کرونری **قطر رگ‌ها:** آئورت > بزرگ‌سیاهرگ‌ها > سرخرگ ششی > سیاهرگ‌های ششی > سیاهرگ کرونری پرتعدادترین رگ‌های متصل به قلب سیاهرگ‌های ششی هستند. بالایی‌ترین رگ واردشونده به قلب و دارای خون کم‌اکسیژن بزرگ‌سیاهرگ زبرین است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ویژگی رگ‌ها	سیاهرگ‌های واردشونده به دهلیز راست فاقد دریچه هستند. بزرگ‌سیاهرگ زبرین خون اندام‌های فوقانی و سر و گردن، بزرگ‌سیاهرگ زیرین خون اندام‌های تحتانی و سیاهرگ کرونری خون خود قلب را جمع‌آوری می‌کنند.
مسیر و موقعیت رگ‌ها	محل انشعاب سرخرگ‌های کرونری بالای دریچهٔ سینی است. شاخه راست سرخرگ ششی از زیر قوس آئورت و پشت بزرگ‌سیاهرگ زبرین و شاخه چپ از جلوی آئورت نزولی عبور می‌کند. سرخرگ ششی با وجود اتصال به بطن راست، در سمت چپ آئورت قرار دارد. بزرگ‌سیاهرگ زیرین از پشت بطن راست عبور می‌کند. طول سیاهرگ‌های ششی راست و شاخه راست سرخرگ ششی از سمت چپ بیشتر است. عقبی‌ترین رگ قابل مشاهده، آئورت نزولی است.
گره‌های هدایتی قلب	گره سینوسی ـ دهلیزی در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست، زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین و گره دهلیزی ـ بطنی در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست، پشت دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد.

۲۸- در نزدیکی حفرهٔ دهانی انسان، اندام‌های لوله‌ای‌شکل و طویلی وجود دارند که با این حفره در ارتباط هستند. در ارتباط با دیوارهٔ اندامی که نسبت به اندام دیگر فضای درونی بیشتری دارد، کدام مورد درست است؟

۱) یاخته‌های پوششی لایهٔ درونی دیوارهٔ آن، با محتویات ورودی تماس دارند.
۲) یاخته‌های ماهیچه‌ایِ دیوارهٔ آن، دارای یک یا چند هسته هستند.
۳) لایهٔ بیرونی دیوارهٔ آن، نقش کمی در تشکیل پردهٔ صفاق دارد.
۴) لایهٔ زیرمخاطی دیوارهٔ آن، دارای غدد ترشحی است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

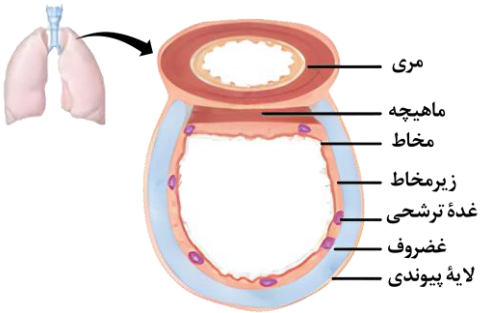
نای و مری دو اندام لوله‌ای‌شکل و طویلی هستند که با حفرهٔ دهانی در ارتباط هستند. نای فضای درونی بیشتری دارد.

بررسی سریع:

۱	سطح مخاط را ترشحات مخاطی می‌پوشاند و یاخته‌های لایه درونی با محتویات ورودی تماس ندارند.
۲	در دیواره نای ماهیچه صاف وجود دارد در حالی که مری در دیواره خود دارای ماهیچه‌های اسکلتی و صاف است.
۳	نای در شکم حضور ندارد و لایه بیرونی آن هیچ نقشی در تشکیل صفاق ندارد.
✓ ۴	**لایه زیرمخاطی در نای ضخیم‌تر از مری است.**

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، لایه زیرمخاطی در نای دارای غدد ترشحی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لایه درونی نای حاوی مخاط مژکدار است. سطح مخاط را ترشحات مخاطی می‌پوشاند و یاخته‌های لایه درونی با محتویات ورودی تماس ندارند.

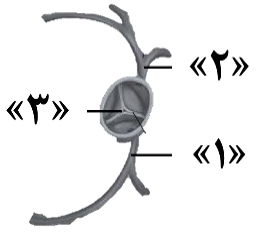
۲) در دیواره نای ماهیچه صاف وجود دارد. یاخته‌های ماهیچهٔ صاف همگی تک هسته‌ای هستند.

۳) نای در شکم حضور ندارد و لایه بیرونی آن هیچ نقشی در تشکیل صفاق ندارد.

کلاس درس: مقایسهٔ ساختار مری و نای

مقایسهٔ ساختار بافتی دیوارهٔ لولهٔ گوارش و نای	
لولهٔ گوارش	نای
بیرون	
لایهٔ بیرونی	
۱ ـ دارای بافت پیوندی سست ۲ ـ در تماس با صفاق در حفرهٔ شکمی	۱ ـ دارای بافت پیوندی [سست]
لایهٔ ماهیچه‌ای	**لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای**
۱ ـ ماهیچهٔ طولی و حلقوی از نوع صاف همراه با بافت پیوندی سست در مابین آن‌ها ۲ ـ دارای یک لایهٔ ماهیچهٔ مورب در دیوارهٔ معده ۳ ـ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم حرکات ۴ ـ انجام‌دهندهٔ حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده ۵ ـ ماهیچهٔ اسکلتی در دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج و ماهیچهٔ صاف در سایر قسمت‌ها	۱ ـ دارای غضروف نعل اسب‌شکل (Cشکل) در جلو و ماهیچهٔ صاف در عقب
لایهٔ زیرمخاط	
۱ ـ دارای بافت پیوندی سست ۲ ـ دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی برای تنظیم ترشحات	۱ ـ دارای بافت پیوندی و غدد ترشحی
لایهٔ مخاط	
۱ ـ بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای در دهان و حلق و مری ۲ ـ بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه‌ای در معده و روده ۳ ـ شرکت در ترشح شیرهٔ گوارشی، مادهٔ مخاطی و جذب مواد	۱ ـ دارای بافت پوششی استوانه‌ای و نوعی یاخته پوششی کوچک ۲ ـ ترشح مادهٔ مخاطی با ضخامت غیریکنواخت، هدایت ناخالصی‌ها به سمت حلق، مرطوب کردن هوای دمی
درون	

۲۹- شکل زیر، سرخرگ‌های تاجی (کرونری) قلب و یکی از دریچه‌های سینی مربوط به قلب را نشان می‌دهد. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟



«در صورتی که خون از بخش مربوط به شمارهٔ ..... عبور نکند، انتظار می‌رود ..... .»

۱) «۲» ـ نیمهٔ راست قلب دچار کمبود خون‌رسانی شود
۲) «۳» ـ خون از طریق سرخرگ ششی به سمت ششها نرود
۳) «۱» ـ خون‌رسانی به یاخته‌های شروع‌کنندهٔ پیام الکتریکی مختل شود
۴) «۲» ـ خون تیره موجود در نیمه چپ قلب، به اندام‌های بدن پمپ نشود

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۴ ـ انسان**

نام‌گذاری شکل سؤال

بخش «۱» مربوط به سرخرگ تاجی سمت راست قلب است.
بخش «۲» مربوط به سرخرگ تاجی سمت چپ قلب است.
بخش «۳» مربوط به دریچه قلبی سینی آئورتی است.

تعبیر

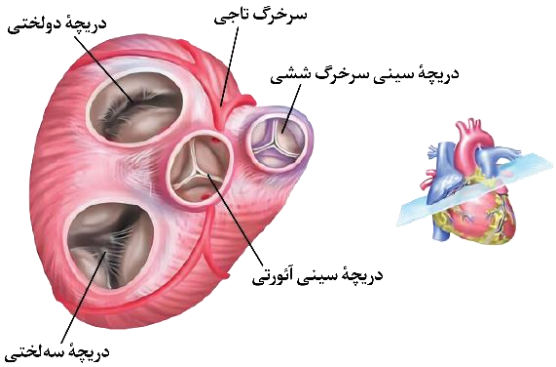
- **یاخته‌های شروع‌کنندهٔ پیام الکتریکی در قلب** = یاخته‌های گرهٔ سینوسی ـ دهلیزی شبکه هادی قلب

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	در صورتی عدم عبور خون از سرخرگ تاجی سمت چپ نیمه چپ قلب دچار کمبود خون‌رسانی می‌شود.
۲	در صورت عدم عبور خون از دریچه سینی آئورتی، خون از سرخرگ آئورت به کل بدن نمی‌رود.
✓ ۳	**در صورتی که خون از سرخرگ تاجی سمت راست عبور نکند، خون‌رسانی به یاخته‌های گره سینوسی ـ دهلیزی مختل می‌شود.**
۴	در نیمه چپ قلب خون روشن وجود دارد.

پاسخ تشریحی:



مسدود شدن جریان خون در سرخرگ تاجی سمت راست، موجب اختلال در خون‌رسانی یاخته‌های گره سینوسی ـ دهلیزی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر عبور خون از **سرخرگ تاجی سمت چپ** متوقف شود، نیمه چپ (نه راست) قلب دچار کمبود خون و اختلال و سکته می‌شود.

۲ در صورتی که **دریچه سینی آئورتی** مسدود شود و خون از آن عبور نکند، عبور خون از سرخرگ آئورت (نه سرخرگ ششی) متوقف می‌شود.

۴ در **نیمه چپ قلب**، **خون روشن** وجود دارد و عبارت خون تیره در نیمه چپ قلب اشتباه است.

حواست باشه که:

یکی از دام‌هایی که طراح توی سؤال قرار میده، نسبت دادن خون تیره یا خون روشن به یه محل اشتباه هست. پس در حل سؤالات به این مورد دقت کنید.

کلاس درس: رگ‌های تاجی

ویژگی کلی سرخرگ‌های کرونری	سرخرگ‌های کرونری در ابتدای آئورت به‌صورت دو شاخهٔ مجزا (راست و چپ) از آن جدا شده و بلافاصله منشعب می‌شوند. در اطراف شاخه‌های آن‌ها بافت چربی دیده می‌شود.
سرخرگ کرونری چپ	از سرخرگ کرونری راست قطورتر است و عمدتاً سمت چپ قلب را خون‌رسانی می‌کند. در نمای قدامی، در تغذیهٔ هر دو بطن نقش دارد و برخلاف کرونری راست، یک شاخهٔ عمودی به سمت ماهیچهٔ نزدیک نوک قلب می‌فرستد. محل انشعاب آن در حد فاصل دریچهٔ دولختی و دریچهٔ سینی سرخرگ ششی است.
سرخرگ کرونری راست	در شیار بین دهلیز و بطن راست حرکت کرده و برخلاف کرونری چپ، انشعابات مایل ایجاد می‌کند.
مسیر مشترک دو سرخرگ	هر یک از سرخرگ‌های کرونری راست و چپ در شیار بین دهلیز و بطن همان سمت حرکت کرده و قلب را دور می‌زنند.

ماز

۳۰- درخصوص آن دسته از سیاهرگ‌های بدن که تحت تأثیر تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی قرار می‌گیرند، کدام مورد صادق است؟

۱) همهٔ آن‌ها در سطح پایین‌تری از قلب قرار دارند.
۲) فقط بعضی از آن‌ها حاوی رشته‌های کشسان فراوانی هستند.
۳) همهٔ آن‌ها مقدار کمی از کربن‌دی‌اکسید را درون خود جای می‌دهند.
۴) فقط بعضی از آن‌ها به کمک دریچه‌هایی جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

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

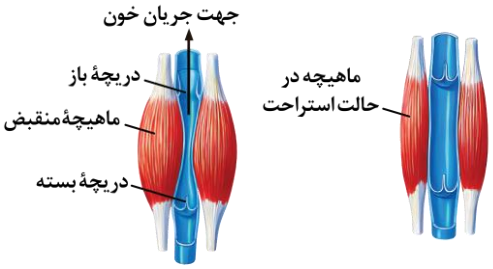
بررسی سریع:

۱	بعضی از این سیاهرگ‌ها در سطح پایین‌تر از قلب قرار دارند.
۲	همهٔ سیاهرگ‌ها حاوی رشته‌های کشسان فراوانی در لایهٔ میانی خود هستند.
۳	بیشتر سیاهرگ‌ها دارای خون تیره هستند.
✓ ۴	**سیاهرگ‌های موجود در دست و پا دارای دریچه‌های لانه کبوتری هستند.**

پاسخ تشریحی:

سیاهرگ‌های موجود در دست و پا دارای دریچه‌های لانه کبوتری هستند که این دریچه‌ها جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ سیاهرگ‌های موجود در سطح پایین‌تر از قلب نیز می‌توانند تحت تأثیر تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی قرار بگیرند.

۲ همهٔ سیاهرگ‌ها حاوی رشته‌های کشسان فراوانی در لایهٔ میانی خود هستند.

۳ بعضی از سیاهرگ‌ها مانند سیاهرگ‌های ششی دارای خون روشن هستند. این رگ‌ها حاوی مقادیر پایینی از کربن‌دی‌اکسید هستند و سایر سیاهرگ‌ها دارای خون تیره (مقادیر بالای کربن‌دی‌اکسید) هستند.

کلاس درس: ویژگی رگ‌های خونی

تلمبهٔ ماهیچه‌ای و دریچه‌های سیاهرگ	تلمبهٔ ماهیچه‌ای در سیاهرگ‌های مجاور ماهیچه‌های اسکلتی (حتی بالاتر از قلب) دیده می‌شود. هنگام فعالیت آن، از دو دریچهٔ لانه‌کبوتری مجاور، یکی باز و دیگری بسته است. در بخش‌های پایین‌تر از قلب، به‌ویژه دست و پا، تلمبهٔ ماهیچه‌ای و دریچه‌های لانه‌کبوتری مکمل یکدیگرند؛ اما در سیاهرگ‌های بالاتر از قلب، تلمبهٔ ماهیچه‌ای می‌تواند بدون دریچه‌های لانه‌کبوتری نیز عمل کند.
ویژگی سرخرگ	در برش عرضی معمولاً گرد دیده می‌شود. سرخرگ‌های کوچک، قطر کم و مقاومت زیاد در برابر جریان خون دارند. **سرخرگ‌های متصل به قلب عبارت‌اند از:** آئورت و سرخرگ ششی.
ویژگی سیاهرگ	حفرهٔ داخلی بزرگ‌تر، دیوارهٔ نازک‌تر، ذخیرهٔ بیشتر حجم خون و قرارگیری عمده در بخش‌های سطحی بدن از ویژگی‌های آن است. دهانهٔ سیاهرگ در نبود خون بسته است.
ویژگی مویرگ	دارای جریان خون کند و دیوارهٔ نازک است.

بودجه‌بندی این آزمون: فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد — از صفحهٔ ۲۳ تا ۵۲

سهم در کنکور: درمجموع ۲ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

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

۳۱- جسم مکعبی‌شکل و توپری با ابعاد ۲cm، ۴cm و ۳cm با چگالی ρ بر روی سطح افقی قرار دارد. اگر اختلاف بیشترین و کمترین فشاری که مکعب بر سطح زیرین خود وارد می‌کند، برابر با ۰/۰۱kPa باشد، چگالی جسم چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۰۵ ۲) ۵۰ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۰۰۲)

اختلاف بیشترین و کمترین فشار برابر است با:

$$P_{max}-P_{min}=0/01\times10^{3}\xrightarrow{P=\frac{F}{A}=\frac{mg}{A}}\frac{mg}{A_{min}}-\frac{mg}{A_{max}}=10$$

$$\xrightarrow{m=\rho V}\rho Vg\left(\frac{1}{A_{min}}-\frac{1}{A_{max}}\right)=10\Rightarrow\rho\times24\times10^{-6}\times10\times\left(\frac{1}{6\times10^{-4}}-\frac{1}{12\times10^{-4}}\right)=10$$

$$\Rightarrow\rho\times24\times10^{-5}\times\frac{1}{12\times10^{-4}}=10\Rightarrow\rho\times2\times10^{-1}=10\Rightarrow\rho=50\frac{kg}{m^3}=0/05\frac{g}{cm^3}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستان به یکای خواسته‌شده برای چگالی نباشد، در دام گزینهٔ (۲) می‌افتید!

محاسبهٔ حداقل و حداکثر مقدار فشار در جامدات

طبق رابطهٔ $P=\frac{mg}{A}$ اگر یک جسم جامد با وزن معیّن بتواند از تمام وجه‌های خود روی سطح افقی قرار گیرد، بیش‌ترین فشار به‌ازای کم‌ترین مساحت ممکن و کم‌ترین فشار به‌ازای بیش‌ترین مساحت ممکن به‌دست خواهد آمد؛ بنابراین:

$$\begin{cases}P_{max}=\frac{mg}{A_{min}}\\P_{min}=\frac{mg}{A_{max}}\end{cases}$$

هم‌چنین اگر استفاده از رابطهٔ $P=\rho gh$ مجاز باشد، با توجه به ثابت‌بودن ρ و g می‌توان نوشت:

$$\begin{cases}P_{max}=\rho gh_{max}\\P_{min}=\rho gh_{min}\end{cases}$$

آزمون سراسری ریاضی ۱۳۹۸

مکعب فلزی توپری به ابعاد $5cm\times4cm\times2cm$ و چگالی $8\frac{g}{cm^3}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیش‌ترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) $1/6\times10^{2}$ ۲) 4×10^{2} ۳) $1/6\times10^{3}$ ۴) 4×10^{3}

پاسخ تشریحی:

چون جسم به شکل مکعب است می‌توان از رابطهٔ $P=\rho gh$ برای آن استفاده کرد.

$$P_{max}=\rho gh_{max} \xrightarrow{h_{max}=5cm} P_{max}=8\times10^{3}\times10\times5\times10^{-2}=4\times10^{3}Pa$$

پاسخ: گزینهٔ ۴

۳۲- از فلزی به چگالی ρ، مخروطی توپر به ارتفاع ۲۰cm ساخته‌ایم. اگر این مخروط را از سطح قاعدهٔ دایره‌ای‌شکل روی سطح افقی قرار دهیم، فشاری که به سطح وارد می‌کند، برابر با ۵kPa می‌شود. ρ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۷۵۰۰ ۲) ۷/۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۱۵۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۰۰۲)

فشار حاصل از مخروط بر سطح ناشی از نیروی وزن آن است، بنابراین:

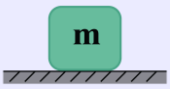
$$P=\frac{mg}{A} \xrightarrow{m=\rho V} P=\frac{\rho Vg}{A} \xrightarrow{V=\frac{1}{3}Ah} P=\frac{\frac{1}{3}Ah\rho g}{A}$$

$$\Rightarrow P=\frac{1}{3}\rho gh \Rightarrow 5\times10^{3}=\frac{1}{3}\times\rho\times10\times20\times10^{-2} \Rightarrow \rho=\frac{15\times10^{3}}{2}=7/5\times10^{3}\frac{kg}{m^{3}}=7/5\frac{g}{cm^{3}}$$

فشار جامدات

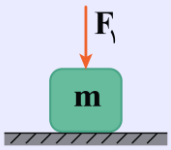
در محاسبهٔ فشار جامدات به نکات زیر توجه کنید:

۱- اگر جسم، روی سطح ساکن باشد و نیروی خارجی به آن وارد نشود، نیروی عمودی سطح برابر وزن جسم است و فشار برابر است با:

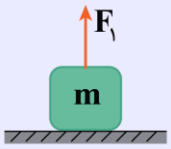


$$P=\frac{F}{A}=\frac{mg}{A}$$

۲- اگر جسم، روی سطح ساکن باشد و نیروی قائمی به آن وارد شود، فشار وارد بر سطح برابر است با:



$$P=\frac{mg+F_1}{A}$$



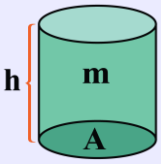
$$P=\frac{mg-F_1}{A}$$

۳- اگر جسم، کف آسانسوری قرار داشته باشد که با شتاب a حرکت می‌کند، فشار وارد بر کف آسانسور برابر است با:

$$P=\frac{m(g\pm a)}{A}$$

+ ← اگر شتاب به سمت بالا باشد. − ← اگر شتاب به سمت پایین باشد.

۴- اگر جسم جامد به‌گونه‌ای باشد که سطح مقطع آن در همهٔ ارتفاع‌ها ثابت باشد، می‌توان فشار وارد بر سطح را به‌صورت زیر محاسبه کرد:



$$\begin{cases} P=\frac{mg}{A} \\ m=\rho V \end{cases} \Rightarrow P=\frac{\rho Vg}{A} \xrightarrow{V=Ah} P=\rho gh$$

دقت کنید که این رابطه فقط برای اجسامی مثل مکعب و استوانه برقرار است که مساحت مقطع آن‌ها در همهٔ ارتفاع‌ها ثابت است. برای اجسامی مثل مخروط و هرم که مساحت مقطع آن‌ها به‌تدریج تغییر می‌کند، استفاده از این رابطه مجاز نیست.

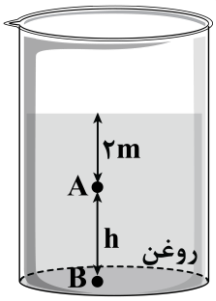
نکته

اگر مخروطی توپر به مساحت قاعدهٔ A و ارتفاع h دراختیار داشته باشیم، حجم آن از رابطهٔ $V=\frac{1}{3}Ah$ به‌دست می‌آید. اکنون می‌توان نوشت:

$$P=\frac{mg}{A}\xrightarrow{m=\rho V}P=\frac{\rho Vg}{A}=\frac{\frac{1}{3}\rho Ahg}{A}\Rightarrow P=\frac{1}{3}\rho gh$$

۳۳- در شکل زیر، مایع درون استوانه، روغن است. اگر فشار نقطهٔ B، ۲ برابر فشار نقطهٔ A باشد، h چند متر است؟

$$(P_{\circ}=10^5\,Pa\ ,\ g=10\frac{N}{kg}\ ,\ \rho_{روغن}=0/8\frac{g}{cm^3})$$



۱) ۱۶/۵
۲) ۱۴/۵
۳) ۱۸/۵
۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۰۰۲)

فشار در نقطهٔ A برابر است با:

$$P_A=\rho gh_A+P_{\circ}\Rightarrow P_A=0/8\times10^3\times10\times2+10^5=16\times10^3+10^5\,Pa$$

فشار در نقطهٔ B برابر است با:

$$P_B=\rho gh_B+P_{\circ}\Rightarrow P_B=0/8\times10^3\times10\times h_B+10^5=8\times10^3h_B+10^5$$

با توجه به نسبت داده‌شده داریم:

$$\frac{P_B}{P_A}=2\Rightarrow\frac{8\times10^3h_B+10^5}{16\times10^3+10^5}=2\Rightarrow8\times10^3h_B+10^5=32\times10^3+2\times10^5$$

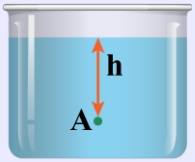
$$\Rightarrow8\times10^3h_B=32\times10^3+10^5\Rightarrow8h_B=32+100\Rightarrow h_B=\frac{132}{8}=16/5\,m$$

بنابراین فاصلهٔ h برابر است با:

$$h=16/5-2=14/5\,m$$

فشار در مایعات

اگر مانند شکل زیر، درون ظرفی، مقداری از یک مایع قرار داشته باشد، فشار ناشی از مایع در نقطه‌ای مثل A که در عمق h از این مایع قرار دارد، از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:



$$P_{مایع}=\rho gh$$

این رابطه ارتباطی به شکل ظرف نداشته و برای هر ظرفی با هر شکلی قابل استفاده است.

در حالت خاص، چنان‌چه مایع در ظرفی ریخته شده باشد که سطح مقطع آن در طول ارتفاعش مقدار ثابتی باشد، فشار مایع در نقطهٔ موردنظر را می‌توان از رابطهٔ زیر نیز به‌دست آورد:

$$P_{مایع}=\frac{mg}{A}$$

که در این رابطه منظور از m جرم مایع بالاسر آن نقطه است.

فشار در نقطه‌ای به عمق h از یک مایع از رابطهٔ $P=P_{\circ}+\rho gh$ به‌دست می‌آید که در آن $P_{\circ}$ بیانگر فشار هوا است. اکنون اگر دو نقطهٔ A و B به ترتیب در عمق‌های h_A و h_B از یک مایع ساکن قرار داشته باشند، اختلاف فشار بین این دو نقطه به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$P_B-P_A=(P_{\circ}+\rho gh_B)-(P_{\circ}+\rho gh_A)=\rho g(h_B-h_A)\Rightarrow\Delta P_{AB}=\rho g\Delta h_{AB}$$

تذکر

فشار ناشی از شاره در عمق h از آن به شکل ظرف و مساحت قاعدهٔ ظرف بستگی ندارد.

نکات

به ادبیات سؤال خیلی دقت کنید. سه نوع سؤال داریم:

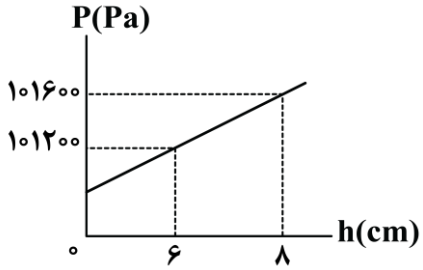
۱- اگر کلمهٔ **فشار** به‌تنهایی آمد یا گفته شد **فشار کل (مطلق)**، در این حالت باید تمام فشارهای بالای نقطهٔ موردنظر را جمع کنید.

۲- اگر در سؤال گفته شد فشار مایع، در این حالت فقط **فشار مایع** را حساب می‌کنیم و **کاری به بقیهٔ فشارها ازجمله فشار هوا نداریم.**

۳- اگر در صورت سؤال **فشار پیمانه‌ای** خواسته شد، باید **کلیهٔ فشارها به‌جز فشار هوا** را محاسبه کنیم.

ماز

۳۴- نمودار فشار برحسب عمق یک مایع، مطابق شکل زیر است. در عمق چند سانتی‌متری از این مایع، فشار حاصل از مایع برابر با $1500Pa$ می‌شود؟



۱) ۷/۵

۲) ۰/۰۷۵

۳) ۰/۰۷

۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ⏱ ـ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۰۰۲)

کلام اول

اختلاف فشار بین دو عمق داده‌شده برابر است با:

$$P_A - P_B = (\rho g h_A + P_0) - (\rho g h_B + P_0) \Rightarrow P_A - P_B = \rho g (h_A - h_B)$$

$$\Rightarrow 101600 - 101200 = \rho g (8-6) \times 10^{-2} \Rightarrow \rho g = 20000$$

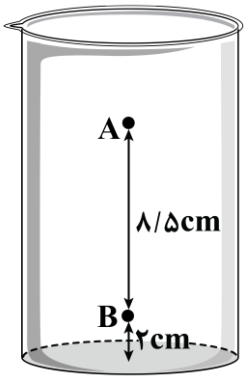
کلام آخر

در عمق h از این مایع، فشار حاصل از مایع برابر با $1500Pa$ است، بنابراین:

$$P = \rho g h \Rightarrow 1500 = 20000 \times h \Rightarrow h = \frac{1500}{20000} = 0/075m \Rightarrow h = 7/5cm$$

ماز

۳۵- یک ظرف استوانه‌ای‌شکل با سطح مقطع $20cm^2$ مطابق شکل زیر، روی سطح افقی قرار دارد. اگر $0/1kg$ مایع با چگالی $\rho_1 = 0/5 \frac{g}{cm^3}$، $0/04kg$ مایع با چگالی $0/8 \frac{g}{cm^3}$ و $0/2kg$ مایع با چگالی $2/5 \frac{g}{cm^3}$ در این ظرف بریزیم، با فرض این‌که مایع‌ها با یکدیگر مخلوط نمی‌شوند، اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و B چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۱) ۷۰۰

۲) ۹۰۰

۳) ۶۰۰

۴) ۱۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط - محاسباتی - زمان‌بَر - صفحهٔ ۳۴ - ۱۰۰۲)

گام اول

ابتدا حجم هر مایع و ارتفاع آن درون ظرف را به‌دست می‌آوریم:

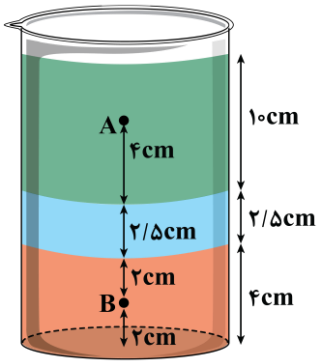
$$\rho_1=\frac{m_1}{V_1}\Rightarrow 0/5=\frac{100}{V_1}\Rightarrow V_1=200cm^3 \xrightarrow{V=Ah} 200=20\times h_1\Rightarrow h_1=10cm$$

$$\rho_2=\frac{m_2}{V_2}\Rightarrow 0/8=\frac{40}{V_2}\Rightarrow V_2=50cm^3 \xrightarrow{V=Ah} 50=20\times h_2\Rightarrow h_2=2/5cm$$

$$\rho_3=\frac{m_3}{V_3}\Rightarrow 2/5=\frac{200}{V_3}\Rightarrow V_3=80cm^3 \xrightarrow{V=Ah} 80=20\times h_3\Rightarrow h_3=4cm$$

گام دوم

با توجه به این‌که هرچه چگالی یک مایع بیشتر باشد، آن مایع درون ظرف پایین‌تر قرار می‌گیرد، مایع‌ها مطابق شکل زیر، درون ظرف قرار می‌گیرند:



گام آخر

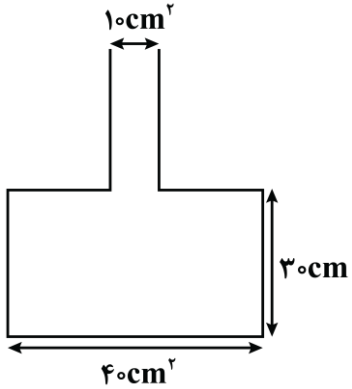
اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و B برابر است با:

$$P_A+\rho_1 gh'_1+\rho_2 gh_2+\rho_3 gh'_3=P_B\Rightarrow P_B-P_A=\rho_1 gh'_1+\rho_2 gh_2+\rho_3 gh'_3$$

$$\Rightarrow P_B-P_A=0/5\times10^3\times10\times4\times10^{-2}+0/8\times10^3\times10\times2/5\times10^{-2}+2/5\times10^3\times10\times2\times10^{-2}$$

$$\Rightarrow P_B-P_A=200+200+500\Rightarrow P_B-P_A=900Pa$$

۳۶- در ظرفی به شکل زیر، ۳/۲kg مایع با چگالی $1/6\frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم. اندازهٔ نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع، چند نیوتون است؟ ($g=10\frac{N}{kg}$ و طول لولهٔ باریک به اندازهٔ کافی بلند است.)



۱) ۱۷/۶

۲) ۵۱/۲

۳) ۷۰/۴

۴) ۱۲/۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۰۰۲)

گام اول

حجم مایع ریخته‌شده در ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho=\frac{m}{V}\Rightarrow 1/6=\frac{3200}{V}\Rightarrow V=2000cm^3$$

گام دوم

حجم قسمت بزرگ ظرف برابر است با:

$$V_۱ = ۳۰ \times ۴۰ = ۱۲۰۰ cm^۳$$

بنابراین مایع تمام قسمت بزرگ ظرف را پر کرده و وارد قسمت باریک ظرف می‌شود، حال باید محاسبه کنیم که تا ارتفاع چند سانتی‌متری قسمت باریک، بالا می‌رود:

$$V_۲ = V - V_۱ = ۲۰۰۰ - ۱۲۰۰ = ۸۰۰ cm^۳$$
$$V_۲ = A_۲ h_۲ \Rightarrow ۸۰۰ = ۱۰ \times h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۸۰ cm$$

گام سوم

فشار حاصل از مایع در کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho gh = \rho g(h_۱ + h_۲) \Rightarrow P = ۱/۶ \times ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۱۱۰ \times ۱۰^{-۲} \Rightarrow P = ۱۷۶۰۰ Pa$$

گام آخر

اندازهٔ نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع برابر است با:

$$F = PA \Rightarrow F = ۱۷۶۰۰ \times ۴۰ \times ۱۰^{-۴} = ۷۰/۴ N$$

نکته

نیروی وارد بر **کف** ظرف از طرف مایع برابر است با وزن مایع داخل یک استوانهٔ فرضی که مساحت مقطع آن برابر است با مساحت کف ظرف و ارتفاع آن، همان ارتفاع مایع داخل ظرف است.

نیروی ناشی از وزن مایع

زمانی که یک یا چند مایع، درون یک ظرف ریخته شده باشند، براساس رابطهٔ $F = PA$ می‌توان اندازهٔ نیروی واردشده از طرف مایع‌ها بر کف ظرف را به شکل زیر به‌دست آورد:

$$F_{\text{مایع به کف ظرف}} = P_{\text{مایع‌ها}} \times A_{\text{کف}}$$

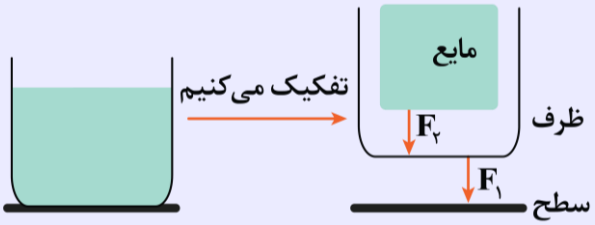
که فشار هر مایع را می‌توان از رابطهٔ $P = \rho gh$ و در صورت ثابت بودن سطح مقطع ظرف از رابطهٔ $P = \frac{mg}{A}$ به‌دست آورد.

نکته

نیرویی که شاره به سطح وارد می‌کند، همیشه بر سطح، عمود است.

انواع نیرو در شاره‌ها

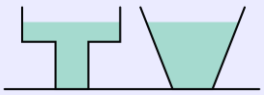
در شاره‌ها اصولاً بحث دو نیرو مطرح می‌شود:



$F_۱$: نیرویی که از طرف ظرف به سطح زیرین وارد می‌شود. این نیرو همان نیروی عمودی سطح (F_N) می‌باشد (عددی که ترازو نشان می‌دهد) و برای ظروفی که روی یک سطح افقی، ساکن هستند، همواره برابر مجموع وزن مایع و ظرف (W) می‌باشد و ربطی هم به شکل ظرف ندارد.

$F_۲$: نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود که همان‌طور که گفتیم از رابطهٔ $F = PA$ به‌دست می‌آید.

شکل ظرف در محاسبهٔ این نیرو مهم است و سه حالت دارد:

انواع ظروف	ظروف دهانه‌گشاد	ظروف منشوری	ظروف دهانه‌تنگ
شکل			
نیرویی که ظرف به سطح وارد می‌کند (F_1)	$F_1 = W$	$F_1 = W$	$F_1 = W$
نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند (F_2)	$F_2 < W$	$F_2 = W$	$F_2 > W$

۳۷- شکل زیر، ظرفی را نشان می‌دهد که شامل ۲۰kg روغن است. اگر مساحت قاعدهٔ ظرف برابر با ۲۰۰cm² باشد، اندازهٔ نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند ..... نیوتون ..... از وزن مایع درون ظرف است. $(\rho_{\text{روغن}} = ۰/۸ \frac{g}{cm^3}\ ,\ g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۸ و کمتر
۲) ۸ و بیشتر
۳) ۱۹۲ و بیشتر
۴) ۱۹۲ و کمتر

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۰۰۲)

کام اول

نیروی وزن روغن برابر است با:

$$W = mg = ۲۰ \times ۱۰ = ۲۰۰N$$

کام دوم

اندازهٔ نیروی وارد بر کف ظرف از طرف روغن برابر است با:

$$F = P_{\text{روغن}} \times A = \rho_{\text{روغن}} gh \times A = ۰/۸ \times ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۱۲۰ \times ۱۰^{-۲} \times ۲۰۰ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow F = ۱۹۲N$$

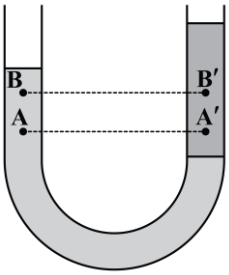
کام آخر

اختلاف نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند و نیروی وزن مایع، برابر با اندازهٔ نیرویی است که مایع به دیوارهٔ ظرف وارد می‌کند، بنابراین:

$$F' = F - W = ۲۰۰ - ۱۹۲ = ۸N$$

بنابراین اندازهٔ نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند، **۸N کمتر** از وزن مایع است.

۳۸- مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در یک لولهٔ U‌شکل در حال تعادل هستند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و A′ را با ΔP_1 و اختلاف فشار بین دو نقطهٔ B و B′ را با ΔP_2 نشان دهیم، ارتباط بین ΔP_1 و ΔP_2 در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟



۱) $\Delta P_1 = \Delta P_2$
۲) $\Delta P_1 > \Delta P_2$
۳) $\Delta P_1 < \Delta P_2$
۴) با توجه به این‌که چگالی مایع‌ها مشخص نیست، نمی‌توان اختلاف فشارها را مقایسه کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۰۰۲)

هرچه از سطح هم‌فشار دور می‌شویم، اختلاف فشار بین دو نقطه که در یک تراز ولی در دو مایع مختلف قرار دارند، بیشتر می‌شود و اختلاف فشار بین نقاط B و B' از اختلاف فشار بین نقاط A و A' بیشتر است، یعنی:

$$\Delta P_2 > \Delta P_1$$

نکته

در یک لولهٔ Uشکل حاوی دو نوع مایع که دو طرف آن باز است و تحت فشار هوا هستند، برای دو نقطهٔ هم‌تراز که در دو مایع مختلف هستند، فشار در نقطه‌ای که مایع با چگالی کمتر قرار دارد، بیشتر است.

ماز

۳۹- جسم مکعبی‌شکل به طول ضلع a درون شاره‌ای، غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم به‌ترتیب ۲۰۰kPa و ۲۲۰kPa است. اگر چگالی شاره برابر با $2/5\frac{g}{cm^3}$ باشد، a چند سانتی‌متر است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۸ ۲) ۸۰ ۳) ۱/۲۵ ۴) ۱۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۰۰۲)

فشار دو نقطه از یک مایع را داریم. این دو نقطه در صفحهٔ بالایی و پایینی یک مکعب قرار دارد، پس اختلاف ارتفاع این دو نقطه از شاره به اندازهٔ طول ضلع مکعب است، بنابراین اختلاف فشار این دو نقطه برابر است با:

$$\Delta P = \rho g a \Rightarrow (220-200)\times 10^3 = 2/5\times 10^3 \times 10 \times a \Rightarrow a = 0/8m = 80cm$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستان به یکای خواسته‌شده در انتهای سؤال نباشد، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید!

ماز

۴۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف- با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا کاهش و فشار هوا افزایش می‌یابد.

ب- نیروی جاذبهٔ زمین باعث می‌شود که لایه‌های زیرین هوا نسبت به لایه‌های بالایی هوا متراکم‌تر باشند.

ج- نمودار فشار هوا برحسب ارتفاع از سطح دریای آزاد، به‌صورت یک خط راست است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۶ ـ ۱۰۰۲)

تنها عبارت «ب» درست است.

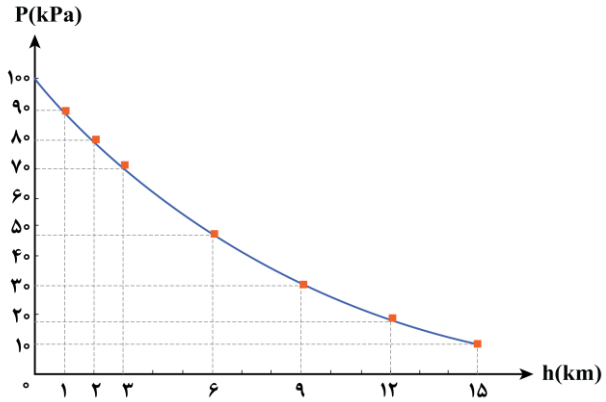
بررسی موارد نادرست:

الف

با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا کاهش و فشار هوا نیز **کاهش** می‌یابد.

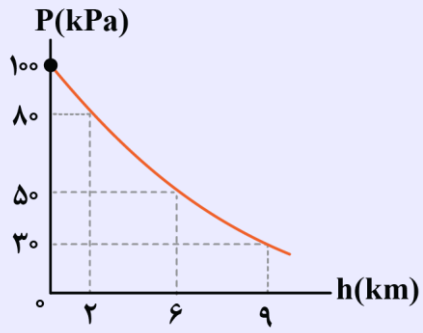
ج

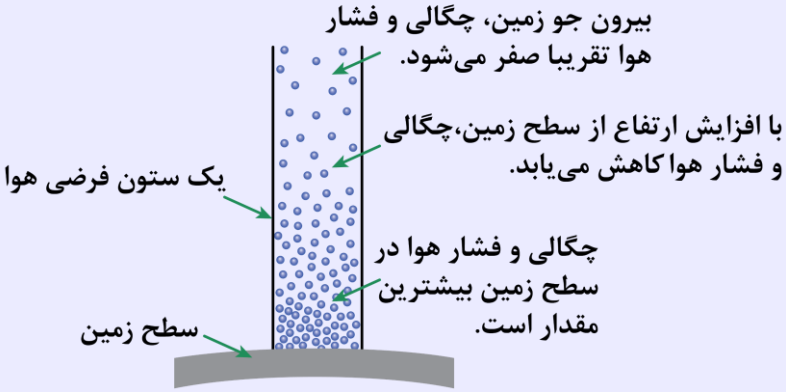
نمودار فشار هوا برحسب ارتفاع از دریای آزاد، یک تابع **غیرخطی** است.



فشار هوا

با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا کاهش می‌یابد. محاسبه‌های دقیق‌تر نشان می‌دهند که تغییر فشار برحسب ارتفاع از سطح زمین، مطابق نمودار زیر است. نیروی جاذبهٔ زمین سبب می‌شود که لایه‌های زیرین هوا نسبت به لایه‌های بالایی هوا متراکم‌تر شوند، درنتیجه **هرچه به سطح زمین نزدیک‌تر می‌شویم، چگالی و فشار هوا بیشتر می‌شود.**





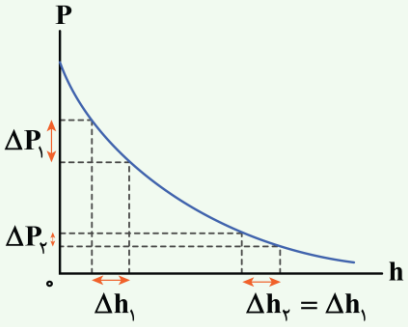
نکته

براساس نمودار فشار هوا برحسب فاصله از سطح دریای آزاد، دو نتیجهٔ زیر قابل بیان است:

۱- با **افزایش فاصله از سطح زمین**، فشار هوا **کاهش** می‌یابد.

۲- با افزایش فاصله از سطح زمین، میزان افت فشار در اختلاف ارتفاع‌های مساوی، کاهش می‌یابد.

به بیان دیگر طبق نمودار مقابل داریم:



$$\underbrace{\Delta h_2}_{\text{دورتر از سطح زمین}} = \underbrace{\Delta h_1}_{\text{نزدیک‌تر به سطح زمین}} \Rightarrow \Delta P_2 < \Delta P_1$$

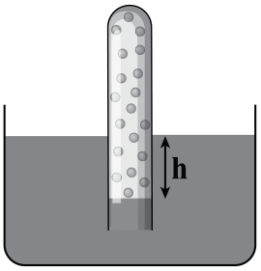
نکته

اختلاف فشار هوا بین دو نقطه (در ارتفاعات کم) از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\Delta P = \rho_{av} g \Delta h$$

ρ_{av} : چگالی متوسط هوا Δh : اختلاف ارتفاع دو نقطه

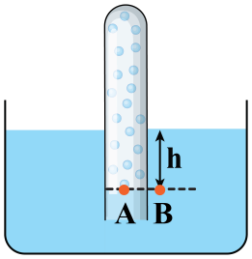
۴۱- در بارومتر شکل زیر، اگر فشار گاز محبوس درون لوله برابر با ۱/۰۵atm و چگالی مایع درون ظرف برابر با $۲\frac{g}{cm^3}$ باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ $(P_0 = 1atm\ ,\ g = 10\frac{N}{kg}\ ,\ 1atm = 10^5 Pa)$



۱) ۴۰
۲) ۲۵
۳) ۰/۲۵
۴) ۰/۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۷ ـ ۱۰۰۲)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز A و B داریم:

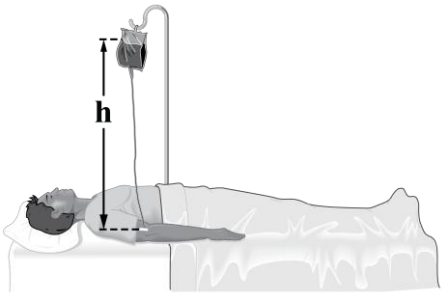


$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow ۱/۰۵\times۱۰^۵ = ۱۰^۵ + ۲\times۱۰^۳ \times ۱۰ \times h \Rightarrow ۰/۰۵\times۱۰^۵ = ۲\times۱۰^۴ h$$

$$\Rightarrow h = \frac{۵\times۱۰^۳}{۲\times۱۰^۴} = ۲/۵\times۱۰^{-۱} = ۰/۲۵m = ۲۵cm$$

۴۲- فشارسنجی، فشار پیمانه‌ای سیاهرگ را P نشان می‌دهد. اگر چگالی مایع سرم $۱/۰۵ \frac{g}{cm^۳}$ باشد و کمینهٔ مقدار h برای این‌که مایع سرم وارد سیاهرگ شود، برابر با ۱۲۶cm باشد، P چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۱۱۳۲۳۰
۲) ۸۶۷۷۰
۳) ۱۳۲۳۰
۴) ۱۰۰۰۰۰

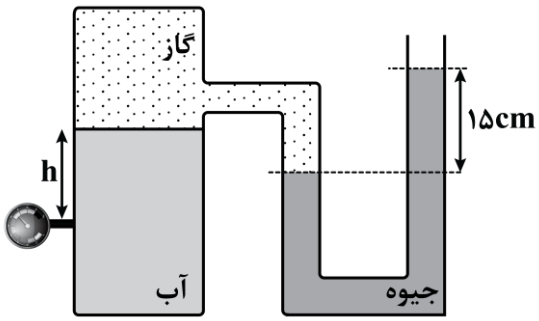
پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۰۰۲)

فشار مایع سرم در محل ورود به رگ باید برابر با فشار پیمانه‌ای خون باشد، بنابراین:

$$P_g = \rho gh \Rightarrow P = ۱/۰۵\times۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۱۲۶ \times ۱۰^{-۲} = ۱۳۲۳۰Pa$$

۴۳- اگر در شکل زیر، فشارسنج ۲۵kPa را نشان دهد، h برابر چند سانتی‌متر است؟

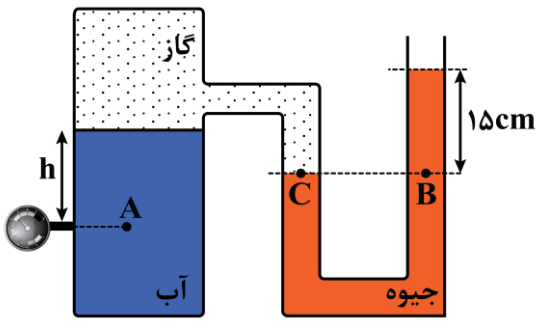
$$(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\ ,\ \rho_{آب} = ۱۰۰۰ \frac{kg}{m^۳}\ ,\ \rho_{جیوه} = ۱۳۶۰۰ \frac{kg}{m^۳})$$



۱) ۴۶
۲) ۲۳
۳) ۴۰
۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۰۰۲)

با توجه به نقاط هم‌تراز B و C داریم:



$$P_B = P_C \Rightarrow P_0 + P_{جیوه} = P_{گاز} \Rightarrow P_0 + \rho_{جیوه} g h_{جیوه} = P_{گاز}$$

$$\Rightarrow P_0 + ۱۳۶۰۰\times۱۰\times۱۵\times۱۰^{-۲} = P_{گاز} \Rightarrow P_{گاز} = ۲۰۴۰۰ + P_0$$

فشار در نقطهٔ A برابر است با:

$$P_A = P_{گاز} + P_{آب} \Rightarrow P_A = ۲۰۴۰۰ + P_۰ + \rho_{آب} gh$$

$$\Rightarrow P_A = ۲۰۴۰۰ + P_۰ + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times h \Rightarrow P_A - P_۰ = ۲۰۴۰۰ + ۱۰^۴ h$$

می‌دانیم فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد، بنابراین:

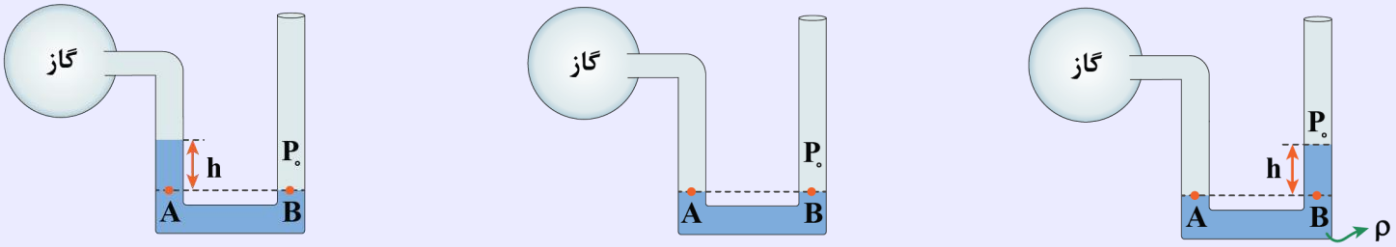
$$۲۵ \times ۱۰^۳ = ۲۰۴۰۰ + ۱۰^۴ h \Rightarrow ۴۶۰۰ = ۱۰^۴ h \Rightarrow h = ۰/۴۶ m = ۴۶ cm$$

فشار پیمانه‌ای

به اختلاف فشار مطلق (فشار یک نقطه از گاز یا مایع) با فشار هوا، فشار پیمانه‌ای گفته می‌شود و آن را با نماد P_g نمایش می‌دهند:

$$P_g = P_{مطلق} - P_۰$$

با توجه به تعریف بالا، فشار پیمانه‌ای می‌تواند مثبت، منفی یا صفر باشد که در ادامه هر سه حالت را برای فشار پیمانه‌ای گاز در مانومتر بررسی می‌کنیم:



$P_{گاز} < P_۰$
$P_g = P_{گاز} - P_۰ = -\rho gh$

$P_{گاز} = P_۰$
$P_g = P_{گاز} - P_۰ = ۰$

$P_{گاز} > P_۰$
$P_g = P_{گاز} - P_۰ = +\rho gh$

در تمام این سه شکل، از برابری فشار در نقاط A و B استفاده شده و فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در مخزن به‌دست آمده است.

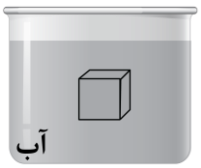
نکته

عددی که فشارسنج‌ها نشان می‌دهند، فشار پیمانه‌ای است، یعنی فشارسنج‌ها اختلاف فشار مطلق با فشار هوا را نشان می‌دهند، پس فشارسنج‌های پزشکی و صنعتی (مانومتر، بوردون و ...) فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهند (نه فشار مطلق را).

✓ هنگام اندازه‌گیری فشارخون یا فشار هوای درون تایر، فشار پیمانه‌ای نشان داده می‌شود. به‌عنوان مثال اگر فشارسنج، فشار هوای درون یک تایر را $۲/۴ P_۰$ نشان دهد، فشار کل آن $۳/۴ P_۰$ است.

$$P_{پیمانه‌ای} = P_{گاز} - P_۰ \Rightarrow ۲/۴ P_۰ = P_{گاز} - P_۰ \Rightarrow P_{گاز} = ۳/۴ P_۰$$

۴۴- جسمی مکعبی‌شکل و توپر را مطابق شکل زیر به‌طور کامل داخل آب فرو برده و رها می‌کنیم. اگر چگالی جسم، کمتر از چگالی آب باشد، جسم به سمت ..... حرکت می‌کند و پس از رسیدن به تعادل، اندازهٔ نیروی شناوری وارد بر جسم ..... وزن آن می‌شود.



۱) بالا و برابر با
۲) بالا و بزرگ‌تر از
۳) پایین و برابر با
۴) پایین و بزرگ‌تر از

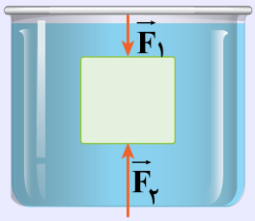
پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۰۰۲)

چون $\rho_{آب} > \rho_{جسم}$ است، در ابتدا نیروی شناوری وارد بر جسم بزرگ‌تر از وزن آن است و جسم به‌سمت **بالا** حرکت می‌کند. هنگامی که جسم روی سطح آب، شناور می‌شود و به حالت تعادل می‌رسد، نیروی شناوری وارد بر جسم و وزن جسم، **هم‌اندازه** می‌شوند.

شناوری

هرگاه تمام یا بخشی از یک جسم، درون مایعی قرار گیرد، از طرف مایع نیروی بالاسویی به نام نیروی شناوری ($\vec{F}_b$) به جسم وارد می‌شود.

علت بالاسو بودن نیروی شناوری آن است که نیروهای ناشی از فشار وارد بر جسم از طرف مایع به دلیل افزایش عمق در زیر آن بزرگ‌ترند.



$$P_2 > P_1 \Rightarrow F_2 > F_1 \Rightarrow F_b = F_2 - F_1$$

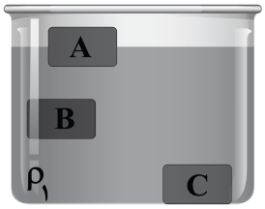
وقتی جسمی درون مایعی در حالت شناوری یا غوطه‌وری در حال تعادل است، برایند نیروهای وارد بر آن صفر خواهد بود. در این دو حالت دو نیروی وزن جسم و نیروی شناوری در خلاف جهت یکدیگر به جسم وارد می‌شوند و داریم:

$$F_b = W$$

ولی در حالتی که **جسم، ته‌نشین می‌شود**، علاوه‌بر نیروهای $\vec{F}_b$ و $\vec{W}$ نیروی عمودی سطح نیز از کف ظرف به جسم رو به بالا وارد می‌شود ($\vec{F}_N$) که در این حالت داریم:

$$F_b + F_N = W \Rightarrow F_b < W$$

۴۵- سه جسم توپر A، B و C را در میانهٔ مایعی به چگالی $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ رها می‌کنیم و سه جسم پس از رسیدن به تعادل، مطابق شکل زیر قرار می‌گیرند. کدام‌یک از این اجسام روی مایعی به چگالی $\rho_2 = 1/4 \frac{g}{cm^3}$، الزاماً شناور می‌مانند؟



۱) فقط A ۲) فقط C ۳) A و B ۴) B و C

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۲ ـ ۱۰۰۲)

با توجه به نحوهٔ به تعادل رسیدن اجسام داخل مایع با چگالی ρ_1 می‌توانیم بگوییم:

$$\begin{cases} \rho_A < \rho_1 \\ \rho_B = \rho_1 \\ \rho_C > \rho_1 \end{cases} \xrightarrow{\text{چون } \rho_2 > \rho_1 \text{ است}} \begin{cases} \rho_A < \rho_2 \\ \rho_B < \rho_2 \end{cases} \Rightarrow$$

جسم‌های A و B در سطح مایع با چگالی ρ_2 شناور می‌مانند.

در مورد جسم C اظهارنظر قطعی ممکن نیست چون در مورد مقایسهٔ ρ_C و ρ_2 نظر قطعی نمی‌توان داد.

نیروی شناوری

نیروی شناوری، نیرویی همواره رو به بالا است که از طرف شاره بر جسمی که درون آن قرار دارد، وارد می‌شود. این نیرو را با $\vec{F}_b$ نمایش می‌دهند. زمانی که جسمی به وزن W را به درون شاره‌ای فرو برده و رها کنیم، سه حالت برای آن می‌تواند رخ دهد:

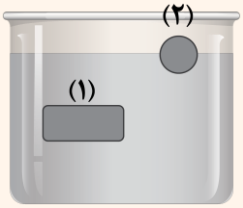
۱- چنان‌چه $F_b < W$ باشد: جسم به پایین رفته و در ته ظرف **ته‌نشین** می‌شود، در این حالت $\rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{مایع}}$ است.

۲- چنان‌چه $F_b = W$ باشد: جسم در همان نقطهٔ رهاشده، **غوطه‌ور** باقی می‌ماند، در این حالت $\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{مایع}}$ است.

۳- چنان‌چه $F_b > W$ باشد: جسم به بالا آمده و درنهایت زمانی که $F_b = W$ شد، **روی سطح شاره، شناور می‌شود**، در این حالت $\rho_{\text{جسم}} < \rho_{\text{مایع}}$ است.

یه نمونهٔ باحال

جسم‌های (۱) و (۲) را درون یک مایع فرو برده و رها کرده‌ایم و درنهایت وضعیت دو جسم مطابق شکل زیر شده است. اگر اندازهٔ نیروی شناوری وارد بر این دو جسم در این حالت به‌ترتیب $F_{b(۱)}$ و $F_{b(۲)}$ و چگالی آن‌ها به‌ترتیب $\rho_۱$ و $\rho_۲$ باشد، کدام گزینه درست است؟ (دو جسم، هم‌وزن هستند.)



۱) $\rho_۱ = \rho_۲, F_{b(۱)} = F_{b(۲)}$
۲) $\rho_۱ > \rho_۲, F_{b(۱)} = F_{b(۲)}$
۳) $\rho_۱ > \rho_۲, F_{b(۲)} > F_{b(۱)}$
۴) $\rho_۱ = \rho_۲, F_{b(۲)} > F_{b(۱)}$

پاسخ تشریحی:

جسم (۱) درون مایع، غوطه‌ور شده است؛ پس:

$$\begin{cases} F_{b(۱)} = W & (۱) \\ \rho_۱ = \rho_{\text{مایع}} & (۲) \end{cases}$$

جسم (۲) روی سطح مایع، شناور است؛ پس:

$$\begin{cases} F_{b(۲)} = W & (۳) \\ \rho_۲ < \rho_{\text{مایع}} & (۴) \end{cases}$$

از ترکیب نتایج (۱) و (۳) می‌توان نوشت:

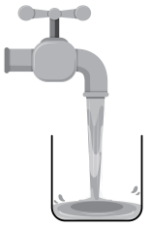
$$F_{b(۱)} = F_{b(۲)}$$

و از ترکیب نتایج (۲) و (۴) می‌توان نوشت:

$$\rho_۱ > \rho_۲$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

۴۶- **در شکل زیر، از شیر آبی که سطح مقطع خروجی آن دایره‌ای به قطر ۱۰cm است، آب با تندی $۰/۴۵ \frac{m}{min}$ خارج می‌شود و به مدت یک دقیقه درون ظرف خالی می‌ریزد تا ظرف کاملاً پر شود. اگر این ظرف، مکعبی به ضلع a باشد، a چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = ۳$)**



۱) ۰/۱۵
۲) ۱۵
۳) ۰/۳
۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۰۰۲)

کام اول

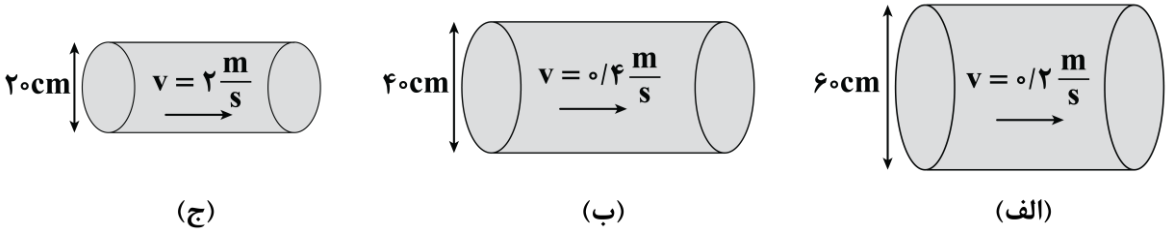
با توجه به رابطهٔ آهنگ جریان شاره با تندی داریم:

$$\text{آهنگ جریان شاره} = Av = \pi R^۲ v \Rightarrow \frac{V}{۱} = ۳ \times (۰/۰۵)^۲ \times ۰/۴۵ \Rightarrow V = ۵^۳ \times ۳^۳ \times ۱۰^{-۶} m^۳$$

ضلع مکعب برابر است با:

$$V = a^۳ \Rightarrow a^۳ = ۵^۳ \times ۳^۳ \times ۱۰^{-۶} \Rightarrow a = ۰/۱۵m = ۱۵cm$$

۴۷- در هر یک از لوله‌های زیر قطر لوله و تندی حرکت شاره در لوله نوشته شده است. به‌ترتیب از راست به چپ، آهنگ شارش حجمی شاره در کدام لوله از همه بیشتر و در کدام لوله از همه کمتر است؟ (در هر سه لوله، شاره‌ای مشابه به صورت لایه‌ای و پایا در حال جریان است.)



(الف) (ب) (ج)

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۰۰۲)

آهنگ شارش حجمی (R_V) را در تمامی لوله‌ها به‌دست می‌آوریم:

آهنگ شارش حجمی: $R_V = Av = \pi \frac{d^2}{4} \times v \Rightarrow R_V \propto d^2 v$

بررسی موارد:

الف

$R_V \propto ۶۰^2 \times ۰/۲ = ۷۲۰$

ب

$R_V \propto ۴۰^2 \times ۰/۴ = ۶۴۰$

ج

$R_V \propto ۲۰^2 \times ۲ = ۸۰۰$

پس آهنگ شارش حجمی لولهٔ «ج» از همه بزرگ‌تر و لولهٔ «ب» از همه کوچک‌تر است.

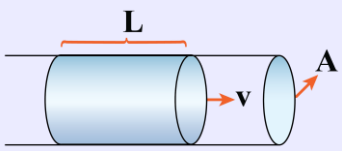
آهنگ شارش حجمی شاره

نسبت حجم شارهٔ جابه‌جاشده به واحد زمان را آهنگ شارش حجمی می‌گویند. آهنگ شارش حجمی یک مایع به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$\text{آهنگ شارش حجمی} = \frac{\text{حجم مایع}}{\text{زمان}} = \frac{V}{\Delta t} = Av$$

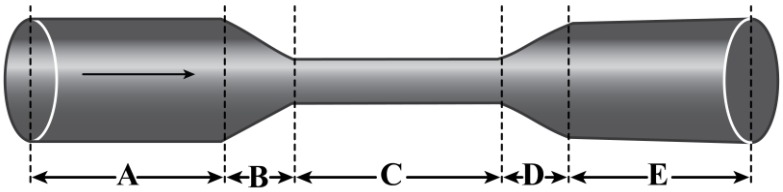
با به‌کارگیری واحدهای SI در رابطهٔ بالا حجم شارهٔ جابه‌جاشده (V) برحسب متر مکعب (m^3) و زمان (Δt) برحسب ثانیه (s) است، درنتیجه آهنگ شارش حجمی شاره، دارای واحد $\frac{m^3}{s}$ است.

در شکل مقابل، اگر شاره در مدت‌زمان Δt ثانیه با تندی v داخل لوله حرکت کند، داریم:



$$\text{آهنگ شارش حجمی} = \frac{V}{\Delta t} = \frac{AL}{\Delta t} = A(\frac{L}{\Delta t}) = Av$$

۴۸- در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل زیر، آب به‌صورت لایه‌ای و یکنواخت در جریان است. اگر تندی حرکت آب در قسمت A ثابت باشد، آن‌گاه در قسمت ..... تندی آب در حال افزایش بوده و در قسمت C فشار آب ..... از سایر قسمت‌های لوله است.



۱) D و کمتر
۲) B و بیشتر
۳) B و کمتر
۴) D و بیشتر

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۰۰۲)

تمام قسمت‌های ظرف را با ترکیب اصل برنولی و معادلهٔ پیوستگی تحلیل می‌کنیم:

B: سطح مقطع در حال کاهش است ← تندی شاره در حال افزایش و فشار شاره در حال کاهش است.

C: سطح مقطع، ثابت و کوچک‌تر از سایر قسمت‌ها است ← تندی شاره، ثابت و بیشتر از سایر قسمت‌ها بوده و فشار شاره، ثابت و کمتر از سایر قسمت‌ها است.

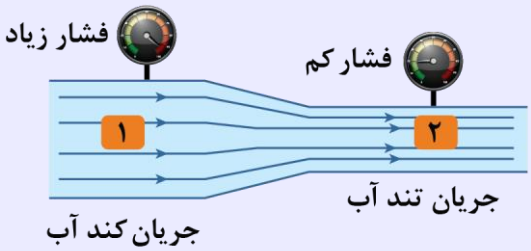
D: سطح مقطع در حال افزایش است ← تندی شاره در حال کاهش و فشار شاره در حال افزایش است.

E: سطح مقطع، ثابت و بزرگ‌تر از قسمت قبلی است ← تندی شاره، ثابت و کمتر از قسمت قبلی بوده و فشار شاره، ثابت و بیشتر از قسمت قبلی است.

پس در قسمت B تندی شاره در حال افزایش بوده و در قسمت C فشار شاره کمتر از سایر قسمت‌های لوله است.

اصل برنولی

«در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.»



$$A_۲ < A_۱ \qquad v_۲ > v_۱ \qquad P_۲ < P_۱$$

آب با جریان لایه‌ای، در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت حرکت می‌کند. با کاهش سطح مقطع لوله، جریان آب تندتر می‌شود و فشار آن کاهش می‌یابد.

اصل برنولی برای شاره‌هایی (مایع‌ها و گازهایی) برقرار است که:

۱- حرکت لایه‌ای (بدون تلاطم) و در امتداد افق دارند (روی خط راست حرکت می‌کنند).

۲- اصطکاک داخلی (چسبندگی یا گران‌رَوی) ندارند. در اصل برنولی فرض بر عدم اتلاف انرژی وجود دارد (اصل پایستگی انرژی مکانیکی).

۴۹- دلیل چند مورد از موارد زیر بر اساس اصل برنولی توجیه نمی‌شود؟

الف- بالا آمدن انتهای یک کاغذ در اثر دمیدن روی سطح کاغذ

ب- افزایش تندی خروج آب از شیلنگ، هنگامی که باغبان بخشی از خروجی شیلنگ را با شست خود می‌پوشاند.

ج- پف کردن پوشش برزنتی کامیون در حال حرکت

د- وارد شدن نیروی بالابر به بال هواپیما

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۷ ـ ۱۰۰۲)

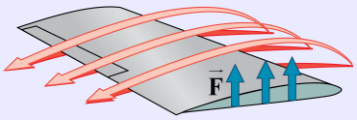
موارد «الف»،«ج» و «د» طبق اصل برنولی توجیه می‌شوند.

در مورد «ب» دقت کنید هنگامی که باغبان خروجی شیلنگ را می‌پوشاند، مساحت کم شده و طبق **اصل پیوستگی**، تندی خروج آب افزایش می‌یابد.

کاربردهایی از اصل برنولی

۱- ایجاد نیروی بالابری به بال‌های هواپیما

نحوهٔ ساختن بال‌های هواپیما به نحوی است که تندی هوا در بالای بال، بیشتر از زیر آن است و درنتیجه فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است، به همین دلیل نیروی خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود که البته این نیروی بالابر که براساس اصل برنولی ایجاد می‌شود بخش کوچکی از نیروی بالابر هواپیما را تأمین می‌کند.



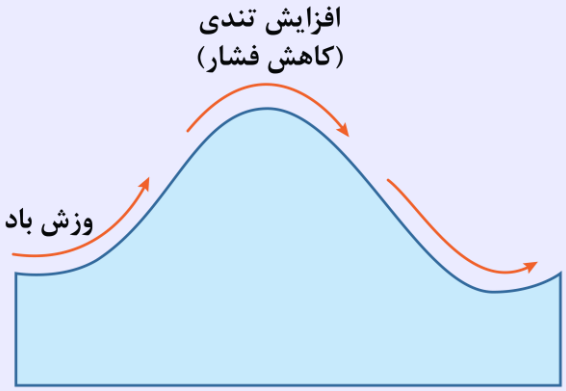
۲- وقتی یک ورقهٔ کاغذ را جلوی دهانتان می‌گیرید و در سطح بالایی آن می‌دمید، تندی جریان هوا در بالای کاغذ بیشتر از زیر آن خواهد شد و با توجه به اصل برنولی، فشار هوا در بالای کاغذ، کمتر از زیر آن شده و یک نیرویی به سمت بالا به کاغذ وارد می‌شود و آن را به سمت بالا حرکت می‌دهد.



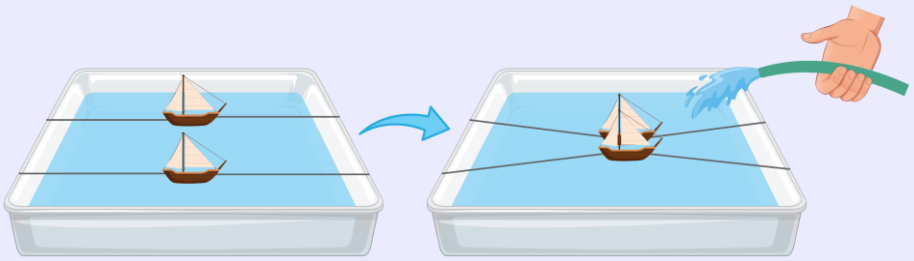
۳- وقتی کامیون درحال حرکت است، تندی هوای روی پوشش برزنتی افزایش می‌یابد، بنابراین فشار هوای روی پوشش برزنتی کاهش می‌یابد و درنتیجه هوای زیر پوشش برزنتی که فشار بیشتری دارد، سبب پف‌کردن پوشش برزنتی به‌طرف بالا می‌شود.



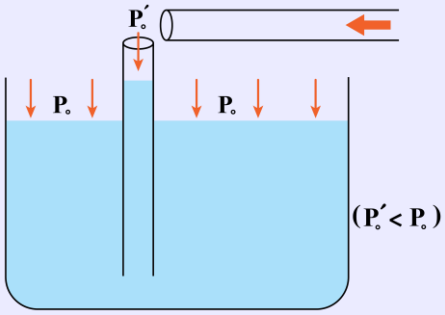
۴- در روزهایی که باد می‌وزد، به‌دلیل افزایش تندی جریان هوای سطح آب، فشار هوای سطح آب کاهش و درنتیجه ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود.



۵- مطابق شکل زیر، اگر جریان آبی را بین دو قایق اسباب‌بازی برقرار کنیم، فشار ناشی از آب در بین دو قایق کاهش یافته و فشار دو طرف قایق‌ها، سبب می‌شود که قایق‌ها به‌طرف هم کشیده شوند.

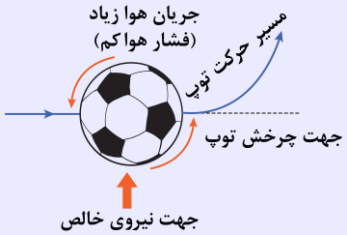


۶- مطابق شکل زیر، یک نی نوشابه را به‌طور عمودی درون ظرفی محتوی آب قرار داده‌ایم به‌طوری که ته نی با کف ظرف آب در تماس نباشد. اگر درون یک نی افقی به‌گونه‌ای بدمیم که جریان هوای خروجی درست از بالای سر نی عمودی بگذرد، تندی هوای بالای نی عمودی افزایش یافته و درنتیجه فشار هوای بالای نی عمودی کاهش می‌یابد و درنتیجه آب درون نی قائم بالا می‌رود.



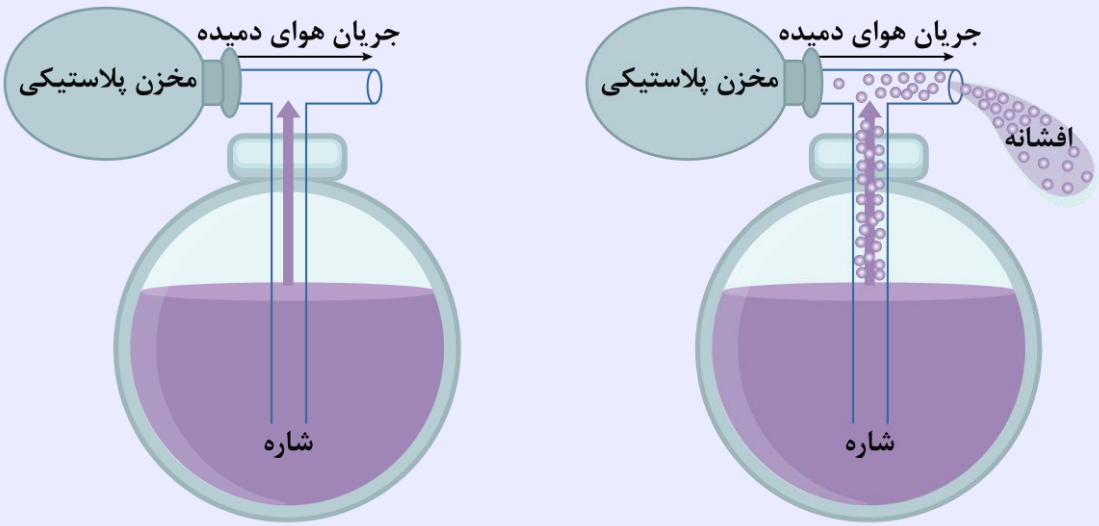
۷- حرکت کات‌دار توپ فوتبال

در قسمت بالای توپ، جهت چرخش با جهت جریان هوا موافق است درنتیجه تندی هوا بیشتر شده و طبق اصل برنولی، فشار در این منطقه کاهش یافته و در قسمت پایین توپ، جهت چرخش توپ با جهت جریان هوا مخالف بوده و تندی هوا کم‌تر شده و باعث افزایش فشار در این قسمت می‌شود. درنتیجه یک نیروی خالص از منطقهٔ پرفشار (قسمت پایین توپ) به منطقهٔ کم‌فشار (سمت بالای توپ) وارد می‌شود و باعث انحراف توپ به سمت بالا می‌شود.



۸- سم‌پاش و شیشهٔ عطر (افشانهٔ عطر)

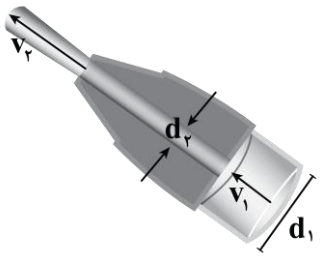
با فشاردادن مخزن پلاستیکی، جریان تند هوا در قسمت بالای لوله افزایش یافته و درنتیجه فشار کاهش می‌یابد. به این ترتیب فشار هوا به سطح عطر سبب بالارفتن عطر از نی لولهٔ عمودی شده و درنتیجهٔ ایجاد اختلاف فشار قابل‌توجه، عطر به‌صورت قطرات ریز، پراکنده می‌شود.



۹- خودروهای فرمول یک

عملکرد باله‌های این خودروها دقیقاً برعکس بال هواپیما است. این باله‌ها به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که تندی حرکت جریان هوا در زیر آن‌ها بیشتر باشد و درنتیجه فشار هوا در زیر باله‌ها کمتر از بالای آن‌ها خواهد شد؛ بنابراین نیروی خالص رو به پایین (down force) به باله وارد می‌شود. این نیرو باعث افزایش چسبندگی خودرو به زمین می‌شود و درنتیجه خودرو می‌تواند پیچ‌ها را با سرعت زیادی طی کند.

۵۰- در یک شیر بسته‌شده به انتهای لولهٔ آتش‌نشانی، قطر قسمت ورودی شیر، ۵ برابر قطر قسمت خروجی آن است. اگر اختلاف تندی آب در قسمت ورودی و خروجی شیر برابر با $۲۴\frac{m}{s}$ باشد، تندی خروج آب از شیر چند متر بر ثانیه است؟ (حرکت آب درون شیر را لایه‌ای و پایا در نظر بگیرید.)



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۲۵
۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۰۰۲)

گام اول

قطر قسمت ورودی شیر ($d_۱$)، ۵ برابر قطر قسمت خروجی شیر ($d_۲$) است، بنابراین:

$$d_۱ = ۵d_۲ \xrightarrow[A\propto d^۲]{A=\frac{\pi d^۲}{۴}} A_۱ = ۲۵A_۲$$

گام دوم

معادلهٔ پیوستگی را نوشته و نسبت تندی‌ها را به‌دست می‌آوریم:

$$A_۱v_۱ = A_۲v_۲ \xrightarrow{A_۱=۲۵A_۲} ۲۵A_۲v_۱ = A_۲v_۲ \Rightarrow v_۲ = ۲۵v_۱$$

گام آخر

اختلاف تندی آب در قسمت ورودی و خروجی شیر، برابر با $۲۴\frac{m}{s}$ می‌باشد:

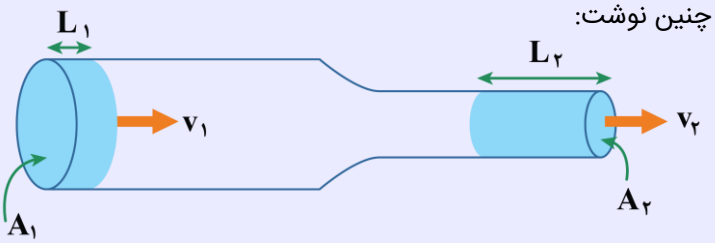
$$v_۲ - v_۱ = ۲۴ \xrightarrow{v_۲=۲۵v_۱} ۲۵v_۱ - v_۱ = ۲۴ \Rightarrow ۲۴v_۱ = ۲۴ \Rightarrow v_۱ = ۱\frac{m}{s} \Rightarrow v_۲ = ۲۵v_۱ = ۲۵\times ۱ = ۲۵\frac{m}{s}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستان نباشد و به اشتباه تندی آب در قسمت ورودی شیر را به‌دست آورید، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید!

معادلهٔ پیوستگی

چنان‌چه شارهٔ تراکم‌ناپذیر، جریانی لایه‌ای داشته و فاقد اصطکاک با دیوارهٔ لوله باشد، آهنگ شارش حجمی در تمام قسمت‌های مختلف لوله یکسان و ثابت بوده و طبق معادله‌ای به نام معادلهٔ پیوستگی می‌توان چنین نوشت:



$$A_۱v_۱ = A_۲v_۲$$

$A_۱$: سطح مقطع لولهٔ (۱)
$v_۱$: تندی شاره در لولهٔ (۱)
$A_۲$: سطح مقطع لولهٔ (۲)
$v_۲$: تندی شاره در لولهٔ (۲)

بودجه‌بندی این آزمون

شیمی دهم: کیهان زادگاه عنصرها + ردپای گازها در زندگی
(از ابتدای آرایش الکترونی اتم تا ابتدای واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم) / صفحه‌های ۳۰ تا ۶۱

سهم در کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۳۵ تستِ کنکور را پوشش داده است.

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

۵۱- کدام مورد دربارهٔ هلیم نادرست است؟

۱) این عنصر حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.
۲) مقدار آن در لایه‌های زیرین پوستهٔ زمین نسبت به مقدار آن در هوا، بیشتر است.
۳) از آن برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.
۴) تهیهٔ آن از طریق تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی نسبت به استخراج آن از هوای مایع، مقرون‌به‌صرفه‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۴ ـ ۱۰۰۲)

یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که در برخی منابع گاهی حدود **۷ درصد حجمی** از مخلوط گاز طبیعی را **هلیم** تشکیل می‌دهد.

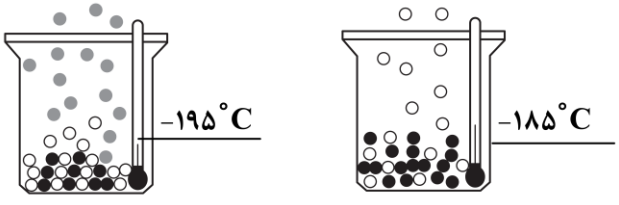
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مقدار **ناچیزی** از هلیم در **هوا** و مقدار **بیشتری** از آن در **لایه‌های زیرین پوستهٔ زمین** وجود دارد. در نتیجه مقدار آن در منابع زمینی آن از هواکره **بیشتر** است.

۳) از هلیم برای **خنک کردن قطعات الکترونیکی** در **دستگاه‌های تصویربرداری** مانند MRI استفاده می‌شود.

۴) از آنجا مقدار هلیم موجود در گاز طبیعی نسبت به هوای مایع **بیشتر** است، تهیهٔ آن از طریق تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی نسبت به استخراج آن از هوای مایع، **مقرون‌به‌صرفه‌تر** است.

۵۲- **یک نمونه هوای مایع با دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ در اختیار داریم. اگر این نمونه را تقطیر کنیم، شکل زیر نشان‌دهندهٔ این نمونه در دو دمای متفاوت است. کدام مورد، نادرست است؟**



۱) گازی که در حالت (۱) از مخلوط جدا می‌شود، می‌تواند در باد کردن تایر خودروها و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده شود.
۲) عنصر تشکیل‌دهندهٔ مولکولی که در حالت (۲) در مخلوط باقی مانده است، در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی وجود دارد.
۳) با افزایش دمای این مخلوط تا دمای $-۷۸^{\circ}C$، گاز کربن‌دی‌اکسید به‌صورت جامد از مخلوط جدا می‌شود.
۴) گازی که در حالت (۲) از مخلوط جدا می‌شود، یک گاز با مولکول‌های تک اتمی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۲ ـ ۱۰۰۲)

در فرایند تهیهٔ هوای مایع با کاهش پیوستهٔ دما، گاز **کربن‌دی‌اکسید** هوا به حالت **جامد** درمی‌آید. در نتیجه در مخلوط هوای **مایع** گاز کربن‌دی‌اکسید وجود ندارد و در طی تقطیر هوای مایع، این گاز از مخلوط جدا نخواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دمای $195^{\circ}C$ –، گاز نیتروژن (با نقطهٔ جوش برابر با $196^{\circ}C$ –) از مخلوط هوای مایع جدا می‌شود. این گاز در باد کردن تایر خودروها و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

۲) از آنجا که نقطهٔ جوش گاز O_2 برابر با $183^{\circ}C$ – است، مولکول‌های این گاز در دمای $185^{\circ}C$ – نمی‌توانند از مخلوط جدا شوند. عنصر اکسیژن در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی یافت می‌شود.

۴) گاز آرگون (با نقطهٔ جوش برابر با $186^{\circ}C$ –) در دمای $185^{\circ}C$ – از مخلوط هوای مایع جدا می‌شود. گاز آرگون یک گاز نجیب بوده که دارای مولکول‌های تک اتمی است؛ زیرا اتم‌های این عنصر **آرایش هشت‌تایی** دارند و با اتم‌های دیگر، پیوند کووالانسی تشکیل نمی‌دهند.

عناصر گازی موجود در هواکره

جدول زیر کاربرد سه عنصر گازی موجود در هواکره را نشان می‌دهد:

گاز	کاربرد
آرگون	ساخت لامپ رشته‌ای ـ محیط بی‌اثر در جوشکاری
نیتروژن	نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی، پر کردن تایر خودروها، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی
هلیم	پر کردن بالون‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی، در جوشکاری، کپسول غواصی و مهم‌تر از همه خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI

۵۳- گازی نجیب با نامی به معنای تنبل در پتروشیمی از تقطیر جزءبه‌جزء ..... با خلوص ..... تولید می‌شود.

۱) هوای مایع ـ کم ۲) گاز طبیعی ـ زیاد ۳) هوای مایع ـ زیاد ۴) گاز طبیعی ـ کم

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۲ ـ ۱۰۰۲)

گاز آرگون سومین عضو گازهای نجیب است که بیشترین مقدار را در بین گازهای نجیب در هوا دارد. به همین خاطر در پتروشیمی از تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع برای تولید این گاز بی‌بو، بی‌رنگ و غیرسمّی در خلوص بسیار بالا استفاده می‌شود. واژهٔ آرگون به معنای تنبل است؛ زیرا واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

آرگون به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و همچنین در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

تقطیر هوای مایع

در فرایند تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، با افزایش دما، ابتدا گاز نیتروژن، سپس آرگون و در نهایت اکسیژن جداسازی می‌شوند. پس ترتیب جداسازی به‌صورت زیر است:

گاز اکسیژن ← گاز آرگون ← گاز نیتروژن

باید در نظر داشته باشیم که گاز کربن دی‌اکسید در همان ابتدای تولید هوای مایع و با کاهش دما به صورت جامد از هوا جدا می‌شود. البته این فرایند مربوط به هوای خشک است و اگر در هوا، بخار آب وجود داشته باشد، پیش از گاز کربن دی‌اکسید و با رسیدن دما به حدود صفر درجه سانتی‌گراد به طور کامل از مخلوط هوا جدا می‌شود و هوای خشک ایجاد می‌شود که همان مسیر قبلی را پیش می‌گیرد. در واقع برای تولید هوای مایع، مسیری به‌صورت زیر طی می‌شود:

جدا کردن گرد و غبار هوا ← جدا شدن آب به صورت یخ ← جدا شدن CO_2 به صورت جامد ← تولید هوای مایع باقی ماندن هلیم

۵۴- نام چه تعداد از فرمول‌های شیمیایی زیر به‌درستی نوشته شده است؟

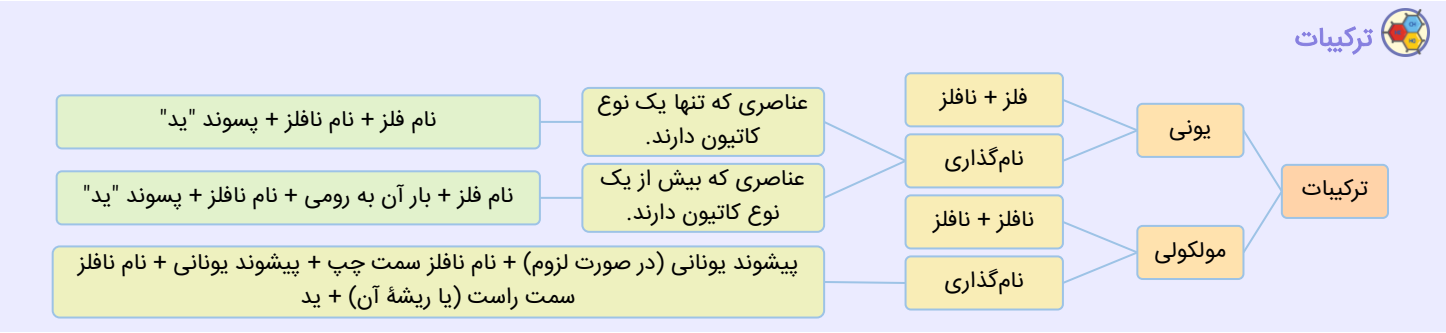
الف ـ Cr_2N_2 : کروم (II) نیتریت
ب ـ N_2O : دی‌نیتروژن مونوکسید
ج ـ Al_2O_3 : آلومینیم تری‌اکسید
د ـ Na_2S : سدیم سولفید
هـ ـ SO_2 : مونوگوگرد دی‌اکسید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۶ ـ ۱۰۰۲)

نام ترکیب‌های «ب» و «د» به‌درستی نوشته شده‌اند.



بررسی موارد:

الف) ترکیب Cr_2N_3 یک ترکیب **یونی** بوده و نام آن به‌صورت **کروم** (II) نیترید است.

ب) ترکیب N_2O یک ترکیب **مولکولی** بوده و نام آن به‌صورت **دی نیتروژن مونوکسید** است.

ج) ترکیب Al_2O_3 یک ترکیب **یونی** بوده و نام آن به‌صورت **آلومینیم اکسید** است.

د) ترکیب Na_2S یک ترکیب **یونی** بوده و نام آن به‌صورت **سدیم سولفید** است.

هـ) ترکیب SO_2 یک ترکیب **مولکولی** بوده و نام آن به‌صورت **گوگرد دی‌اکسید** است.

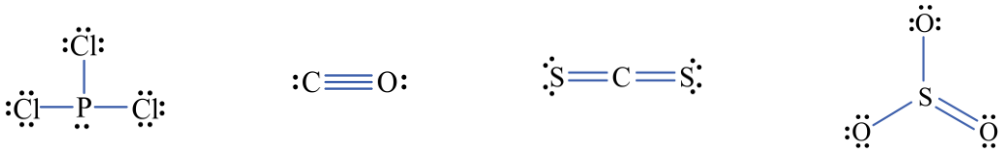
ماز

۵۵- در کدام ترکیب، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی نسبت به سایر ترکیب‌ها بیشتر است؟

۱) SO_3 ۲) CS_2 ۳) CO ۴) PCl_3

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۸ ـ ۱۰۰۲)

ساختار لوییس مولکول‌های داده شده به‌صورت زیر است:



نسبت خواسته‌شده در مولکول SO_3 برابر است با:

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون‌های پیوندی}} = \frac{۸ \times ۲}{۴ \times ۲} = ۲$$

نسبت خواسته‌شده در مولکول CS_2 برابر است با:

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون‌های پیوندی}} = \frac{۴ \times ۲}{۴ \times ۲} = ۱$$

نسبت خواسته‌شده در مولکول CO برابر است با:

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون‌های پیوندی}} = \frac{۲ \times ۲}{۳ \times ۲} = \frac{۲}{۳}$$

نسبت خواسته‌شده در مولکول PCl_3 برابر است با:

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون‌های پیوندی}} = \frac{۱۰ \times ۲}{۳ \times ۲} = \frac{۱۰}{۳}$$

در نتیجه بیشترین مقدار برای نسبت خواسته‌شده مربوط به مولکول PCl_3 است.

۵۶- **کدام‌یک از مطالب زیر در مورد کربن مونوکسید نادرست است؟**

۱) در سوختن سوخت‌های فسیلی در محیط‌های کم اکسیژن، تولید می‌شود.
۲) این گاز در بدن انسان با گاز اکسیژن در اتصال به هموگلوبین رقابت می‌کند.
۳) مسمومیت با این گاز بی‌بو و بی‌رنگ باعث آسیب به سامانه عصبی انسان می‌شود.
۴) چگالی این گاز سمّی از چگالی هوا بیشتر است و به سرعت در هوا پخش می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۹ ـ ۱۰۰۲)

چگالی گاز کربن مونوکسید از هوا کمتر بوده و به همین علت به سرعت در هوا پخش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سوختن ترکیبات **کربن‌دار** (مانند سوخت‌های فسیلی)، در حضور گاز اکسیژن کافی، به تولید **گاز کربن‌دی‌اکسید** منجر می‌شود؛ اما در محیطی با اکسیژن **ناکافی** (یا همان سوختن ناقص) بخشی از اتم‌های کربن به‌صورت گاز **کربن مونوکسید** درمی‌آیند.

بخار آب + کربن‌دی‌اکسید ← اکسیژن کافی + سوخت

فراورده‌های دیگر + کربن مونوکسید ← اکسیژن ناکافی + سوخت



سوختن ناقص　　سوختن کامل

۲) کربن مونوکسید گازی سمّی است. علت مسمومیت این گاز، میل ترکیبی بسیار زیاد هموگلوبین خون با گاز CO (بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن) است. اتصال این مولکول‌ها مانع از اتصال گاز اکسیژن به هموگلوبین می‌شود و از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند.

۳) گاز کربن مونوکسید بی‌بو، بی‌رنگ و سمّی است. مسمومیت با این گاز، سامانهٔ عصبی را فلج می‌کند و قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می‌گیرد و بدین ترتیب باعث مرگ او می‌شود.

۵۷- **نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب ..... دو برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ..... است.**

۱) آهن (II) فسفید ـ آلومینیم فلوئورید
۲) مس (I) کلرید ـ منیزیم اکسید
۳) پتاسیم سولفید ـ سدیم برمید
۴) کلسیم فسفید ـ لیتیم نیترید

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۹ ـ ۱۰۰۱)

نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب آهن (II) فسفید (Fe_3P_2) برابر $\frac{2}{3}$ و نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب آلومینیم فلوئورید (AlF_3) برابر $\frac{1}{3}$ است. در نتیجه نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب آهن (II) فسفید، دو برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب آلومینیم فلوئورید است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب مس (I) کلرید $(CuCl)$ برابر ۱ و نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب **منیزیم اکسید** (MgO) برابر ۱ است.

۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب **پتاسیم سولفید** (K_2S) برابر $\frac{1}{2}$ و نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب **سدیم برمید** $(NaBr)$ برابر ۱ است.

۴) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب **کلسیم فسفید** (Ca_3P_2) برابر $\frac{2}{3}$ و نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب **لیتیم نیترید** (Li_3N) برابر ۳ است.

SanjeshCloud

۵۸- کدام مورد نادرست است؟

۱) دو عنصر با عدد اتمی ۲۱ و ۳۰ در دستهٔ d جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.

۲) عنصری که در ساختار اتم آن زیرلایه‌ای با $l = ۱$ نیمه‌پر است، در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۳) عنصرهایی که دارای ۸ الکترون در لایهٔ ظرفیت خود هستند، جزء گازهای نجیب بوده و در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار دارند.

۴) حدود ۵۷ درصد از عنصرهایی که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند، در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۰۰۱)

گازهای نجیب به‌جز **هلیم** دارای **۸ الکترون** در لایهٔ ظرفیت خود بوده و در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار دارند. اما به‌طور مثال عنصر آهن ($_{۲۶}Fe$) با آرایش الکترونی فشرده $[Ar]۳d^{۶}۴s^{۲}$ نیز در لایهٔ ظرفیت خود دارای ۸ الکترون بوده و در گروه ۸ جدول دوره‌ای قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آرایش الکترونی فشردهٔ عنصری با عدد اتمی ۲۱ به‌صورت $[Ar]۳d^{۱}۴s^{۲}$ و عنصری با عدد اتمی ۳۰ به‌صورت $[Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۲}$ است، در نتیجه هر دو عنصر جزء عنصرهای دستهٔ d جدول دوره‌ای هستند.

۲) عدد کوانتومی فرعی (l) زیرلایهٔ p برابر با یک بوده و این زیرلایه گنجایش ۶ الکترون را دارد، در نتیجه حالت نیمه‌پر این زیرلایه به‌صورت $np^{۳}$ است. عنصرهایی که در آرایش الکترونی خود دارای زیرلایهٔ $np^{۳}$ هستند، در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارند.

۴) عنصرهای هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، کلر، برم و ید در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند. از این هفت عنصر، چهار عنصر در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند که حدود ۵۷ درصد ($\frac{۴}{۷} \times ۱۰۰ \simeq ٪۵۷$) از این عنصرها را شامل می‌شوند.

۵۹- نسبت جرم یون فلوئورید به جرم یون فلز ..... در فلوئورید این فلز، به‌تقریب برابر ..... است. (عدد جرمی یون فلوئورید برابر ۱۹ است.)

۱) $_{۱۲}^{۲۴}Mg$ ـ ۱/۶ ۲) $_{۱۲}^{۲۴}Mg$ ـ ۰/۸ ۳) $_{۱۹}^{۳۹}K$ ـ ۱ ۴) $_{۱۹}^{۳۹}K$ ـ ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۰۰۱)

فلوئورید یونی با بار ۱- از عنصر فلوئور بوده و نماد آن به‌صورت $_{۹}F^{-}$ است. پتاسیم از عناصر گروه اول بوده و کاتیون آن بار ۱+ داشته و همچنین منیزیم از عناصر گروه دوم بوده و کاتیون آن بار ۲+ دارد. بار یون پتاسیم و منیزیم به‌ترتیب یک برابر و دو برابر بار یون فلوئورید است. بر همین اساس نسبت شمار یون‌های پتاسیم و منیزیم به‌ترتیب ۱ و $\frac{۱}{۲}$ برابر یون فلوئورید بوده و بنابراین فرمول ترکیب یونی پتاسیم فلوئورید و منیزیم فلوئورید به‌ترتیب KF و $MgF_۲$ است. پس در یک مول KF یک مول یون پتاسیم و یک مول یون فلوئورید وجود دارد. همچنین در یک مول $MgF_۲$، یک مول یون **منیزیم** و دو مول یون **فلوئورید** قرار دارد. پس نسبت جرم‌ها برابر است با:

$$A = \frac{\text{جرم فلوئورید}}{\text{جرم کاتیون}} = \frac{۱ \times ۱۹}{۱ \times ۳۹} \cong ۰/۵$$

$$B = \frac{\text{جرم فلوئورید}}{\text{جرم کاتیون}} = \frac{۲ \times ۱۹}{۱ \times ۲۴} \cong ۱/۶$$

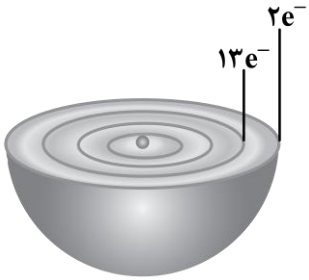
مشخص کردن فرمول شیمیایی ترکیبات یونی

با توجه به برابر بودن مجموع بار یون‌های منفی و مجموع بار یون‌های مثبت، پس از مشخص کردن بار آنیون و کاتیون، زیروند کاتیون را بار آنیون و زیروند آنیون را بار کاتیون قرار می‌دهیم. اگر دو زیروند را بتوان ساده کرد، ساده می‌کنیم. به‌عنوان مثال:

- ✓ منیزیم کلرید: $Mg^{۲+}$ و $Cl^{-} \Rightarrow Mg_۱Cl_۲ \Rightarrow MgCl_۲$
- ✓ کلسیم سولفید: $Ca^{۲+}$ و $S^{۲-} \Rightarrow Ca_۲S_۲ \Rightarrow CaS$
- ✓ آلومینیم اکسید: $Al^{۳+}$ و $O^{۲-} \Rightarrow Al_۲O_۳$

SanjeshCloud

۶۰- شکل مقابل برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد. کدام موارد دربارهٔ این عنصر درست هستند؟



الف ـ شمار الکترون‌ها با $l = ۲$ در این اتم با شمار الکترون‌های ظرفیتی در اتم هفدهمین عنصر جدول دوره‌ای برابر است.

ب ـ مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت این اتم برابر با ۳۳ است.

ج ـ شمار زیرلایه‌های نیمه‌پر آن با این شمار در اتم مس برابر است.

د ـ در دورهٔ چهارم و گروه ششم قرار گرفته است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۰۰۱)

اتم نشان داده شده دارای **۱۳ الکترون** در لایهٔ **سوم** و **۲ الکترون** در لایهٔ **چهارم** است. در لایهٔ سوم ابتدا زیرلایهٔ $۳s$ با دو الکترون شده، سپس زیرلایهٔ $۳p$ با شش الکترون پر می‌شود (در مجموع ۸ الکترون)، در آخر زیرلایهٔ $۳d$ باید دارای ۵ الکترون باشد تا لایهٔ سوم این اتم دارای ۱۳ الکترون باشد. در نتیجه آرایش الکترونی فشردهٔ این اتم به‌صورت $[Ar]۳d^{۵}۴s^{۲}$ بوده و مربوط به عنصر **منگنز** ($_{۲۵}Mn$) است.

عبارت‌های «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) شمار الکترون‌ها با $l = ۲$ (زیرلایهٔ d) در این اتم برابر با ۵ است. هفدهمین عنصر جدول دوره‌ای، عنصر کلر بوده و آرایش لایهٔ ظرفیت اتم آن به‌صورت $۳s^{۲}۳p^{۵}$ است. در نتیجه شمار الکترون‌های ظرفیتی در اتم کلر برابر با ۷ است.

ب) همان‌طور که در بالاتر بیان شد، آرایش لایهٔ ظرفیت این اتم به‌صورت $۳d^{۵}۴s^{۲}$ است. مجموع اعداد **کوانتومی اصلی** و **فرعی** ($n+l$) الکترون‌های لایهٔ ظرفیت این اتم برابر است با:

$$۲ \times (۴ + ۰) + ۵ \times (۳ + ۲) = ۸ + ۲۵ = ۳۳$$

ج) در ساختار این اتم تنها زیرلایهٔ $۳d^{۵}$ نیمه‌پر است. آرایش الکترونی فشردهٔ اتم مس به‌صورت $[Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۱}$ بوده و در این اتم نیز تنها زیرلایهٔ $۴s^{۱}$ نیمه‌پر است. در نتیجه هر دو اتم دارای یک زیرلایهٔ **نیمه‌پر** هستند.

د) عنصر منگنز در دورهٔ چهارم و گروه هفتم قرار دارد.

۶۱- **در دومین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، به‌تقریب چند درصد از کل الکترون‌های یک اتم $n + l = ۳$ دارند؟**

۱) ۵۷
۲) ۴۳
۳) ۲۹
۴) ۱۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۰۰۱)

دومین عنصر گروه **چهاردهم** جدول تناوبی، عنصر دوره **سوم** این گروه بوده که عدد اتمی آن **۱۴** است. آرایش الکترونی اتم‌های این عنصر به‌صورت زیر است:

$$_{۱۴}Si: ۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}۳s^{۲}۳p^{۲}$$

در میان این ۱۴ الکترون، ۲ الکترون زیرلایه $۳s$ و ۶ الکترون زیرلایه $۲p$ دارای $n + l = ۳$ است که به‌تقریب معادل **۵۷ درصد** از کل الکترون‌ها است.

$$A = \frac{۸}{۱۴} \times ۱۰۰ \cong ٪۵۷$$

زیرلایه

در هر لایه، الکترون‌ها به دسته‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شوند. هریک از این دسته‌ها را یک زیرلایه گویند و هر زیرلایه را با یک عدد کوانتومی فرعی (l) نشان می‌دهند. جدول زیر انواع زیرلایه‌ها را مشخص کرده است:

از کدام دوره جدول الکترون می‌گیرند؟	از کدام لایه الکترونی حضور دارند؟	ظرفیت	عدد کوانتومی فرعی (l)	نام زیرلایه
دوره اول	لایه اول	۲	۰	s
دوره دوم	لایه دوم	۶	۱	p
دوره چهارم	لایه سوم	۱۰	۲	d
دوره ششم	لایه چهارم	۱۴	۳	f
–	لایه پنجم	۱۸	۴	g

زیرلایه g هنوز الکترونی در هیچ عنصری دریافت نکرده و با ظهور چنین عناصری، جدول فعلی پاسخگوی تقسیم‌بندی عناصر نبوده و نیاز به تقسیم‌بندی جدیدی مانند جدول شارل ژانت است.

۶۲- کدام گزینه درست است؟

۱) هر عنصری که در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود یک جفت نقطه دارد، عنصری از گروه پانزدهم جدول دوره‌ای است.

۲) هر عنصری با یک الکترون تک در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود، در واکنش‌های شیمیایی خود به آرایش هشت‌تایی می‌رسد.

۳) اگر در آرایش الکترون-نقطه‌ای یک عنصر چهار جفت نقطه وجود داشته باشد، این عنصر واکنش‌پذیری شیمیایی بالایی دارد.

۴) عناصری که با دریافت دو الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسند، در آرایش الکترون- نقطه‌ای خود دو جفت نقطه دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۰۰۱)

عنصرهایی که اتم آن‌ها می‌تواند با گرفتن دو الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود برسد، در لایهٔ ظرفیت خود دارای **۶ الکترون** بوده و در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارند. بر این اساس، آرایش الکترون-نقطه‌ای این عنصرها به‌صورت مقابل خواهد بود:



همان‌طور که مشخص است، در آرایش الکترون-نقطه‌ای این عنصرها **دو جفت الکترون** مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به‌طور مثال عنصر **هلیم** در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود دارای یک جفت نقطه است و در گروه **۱۸** جدول دوره‌ای قرار گرفته است.

۲) به‌طور مثال عنصر **لیتیم** ($_3Li$) در آرایش الکترون-نقطه‌ای خود دارای **یک الکترون تک** است و در واکنش‌های شیمیایی با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز هلیم می‌رسد که یک آرایش هشت‌تایی نبوده، اما آرایش گاز نجیب است.

۳) گازهای نجیب در آرایش الکترون الکترون-نقطه‌ای خود دارای **چهار جفت نقطه** هستند. گازهای نجیب **واکنش‌ناپذیر** بوده یا واکنش‌پذیری **بسیار کمی** دارند و بعضی از آن‌ها می‌توانند در واکنش‌های معدودی شرکت کنند.

۶۳- جرم یون اکسید موجود در ۱۰۰ گرم منیزیم اکسید با جرم اکسیژن موجود در چند گرم کربن‌دی‌اکسید برابر است؟

$(C = ۱۲, O = ۱۶, Mg = ۲۴: g.mol^{-۱})$

۱) ۱۳۷/۵ ۲) ۱۱۰ ۳) ۵۵ ۴) ۶۸/۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴۰ ـ ۱۰۰۱)

منیزیم فلزی از **گروه دوم** بوده و یون پایدار آن +۲ خواهد بود. **اکسیژن** نیز **نافلزی** از گروه **شانزدهم** بوده و یون **پایدار** آن با نام **اکسید** بار -۲ دارد. پس فرمول شیمیایی **منیزیم اکسید** به‌صورت MgO است. ابتدا مقدار **اکسیژن** موجود در ۱۰۰ گرم از این ماده را حساب می‌کنیم:

$$?\,mol\,O = ۱۰۰\,g\,MgO \times \frac{۱\,mol\,MgO}{۴۰\,g\,MgO} \times \frac{۱\,mol\,O}{۱\,mol\,MgO} = ۲/۵\,mol$$

فرمول شیمیایی **کربن‌دی‌اکسید** نیز که ترکیب **کربن** با **اکسیژن** بوده، CO_2 است. جرم **کربن‌دی‌اکسیدی** را که حاوی ۲/۵ مول اتم **اکسیژن** است، به دست می‌آوریم:

$$?\,g\,CO_2 = ۲/۵\,mol\,O \times \frac{۱\,mol\,CO_2}{۲\,mol\,O} \times \frac{۴۴\,g\,CO_2}{۱\,mol\,CO_2} = ۵۵\,g$$

پس جرم اکسیژن موجود در **۱۰۰ گرم منیزیم اکسید** و **۵۵ گرم کربن‌دی‌اکسید** برابر است.

ماز

۶۴- کدام‌یک از مقایسه‌های انجام‌شده میان زیرلایه‌ها نادرست است؟

۱) زیرلایه $5p$ نسبت به زیرلایه $4f$ از هسته دورتر است.
۲) سطح انرژی زیرلایه $5f$ از زیرلایه $6d$ پایین‌تر است.
۳) زیرلایه $5f$ زودتر از زیرلایه $7s$ الکترون می‌گیرد.
۴) ظرفیت زیرلایه $5p$ از زیرلایه $3d$ کمتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۰۰۱)

انرژی زیرلایه‌های الکترونی علاوه بر n به l نیز بستگی دارد. به گونه‌ای که مجموع این دو عدد کوانتومی یعنی $n+l$ برای هر زیرلایه‌ای بیشتر بود، آن زیرلایه انرژی بیشتری دارد. اگر دو یا چند زیرلایه $n+l$ برابر داشتند، زیرلایه‌ای که n بیشتری داشته باشد، انرژی بیشتری دارد.

مطابق قاعده آفبا، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های با انرژی **کم‌تر** پر می‌شوند و سپس زیرلایه‌هایی با انرژی **بالاتر** الکترون می‌گیرند. سطح انرژی زیرلایه $5f$ **بیشتر** از زیرلایه $7s$ است و **دیرتر** الکترون می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

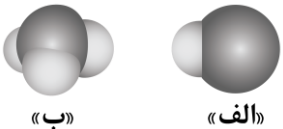
۱) فاصله از هسته ابتدا به n و سپس به l بستگی دارد. هر چه n زیرلایه‌ای بیشتر باشد، فاصله آن از هسته بیشتر است. حال اگر دو یا چند زیرلایه n برابر داشته باشند به l نگاه می‌کنیم، هر چه بزرگ‌تر باشد از هسته دورتر است. بر این اساس زیرلایه $5p$ نسبت به زیرلایه $4f$ از هسته دورتر است.

۲) $n+l$ زیرلایه $5f$ و زیرلایه $6d$ هر دو برابر ۸ است، پس سطح انرژی زیرلایه $6d$ که n بزرگ‌تری دارد، بیشتر خواهد بود.

۴) ظرفیت یک زیرلایه تنها به نماد یا همان عدد کوانتومی l بستگی دارد و در همه لایه‌ها همین مقدار را دارد. ظرفیت زیرلایه به‌صورت $2(2l+1)$ خواهد بود. پس زیرلایه p با $l=1$، ۶ الکترون ظرفیت دارد و زیرلایه d نیز با $l=2$، ۱۰ الکترون در خود جای می‌دهد.

ماز

۶۵- اگر مولکول a، ترکیب هیدروژن‌دار عنصری باشد که حالت گازی آن خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد، مدل فضاپرکن مولکول a شبیه به کدام شکل بوده و تفاوت شمار پیوندهای اشتراکی در این مولکول و گوگرد دی‌اکسید چقدر است؟


«ب» «الف»

۱) «الف» ـ ۱
۲) «الف» ـ ۲
۳) «ب» ـ صفر
۴) «ب» ـ ۱

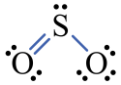
پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۷ ـ ۱۰۰۲)

گاز **کلر** خاصیت **رنگ‌بری** و **گندزدایی** دارد. ترکیب هیدروژن دار عنصر کلر به‌صورت HCl بوده که ساختار لوویس این مولکول به‌صورت زیر است:



در نتیجه مدل فضا پر کن مولکول HCl مشابه شکل «الف» خواهد بود.

مولکول HCl دارای ۱ پیوند اشتراکی در ساختار خود است. ساختار لوویس مولکول **گوگرد دی‌اکسید** (SO_2) به‌صورت مقابل است. مولکول گوگرد دی‌اکسید دارای **۳ پیوند اشتراکی** است.



بنابراین اختلاف شمار پیوندهای اشتراکی دو مولکول داده‌شده برابر با ۲ (۲ = ۱ − ۳) خواهد بود.

۶۶- اگر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تولید نمونه‌ای از کلسیم برمید از عناصر سازنده برابر با تعداد الکترون‌های به اشتراک گذاشته‌شده در ۰/۷۵ مول گاز نیتروژن باشد، جرم این نمونه کلسیم برمید برابر چند گرم است؟

$(Ca = ۴۰, Br = ۸۰: g.mol^{-۱})$

۱) ۲۲۵ ۲) ۳۰۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۱۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۱ ـ ۱۰۰۱)

در گاز **نیتروژن** یک پیوند **سه‌گانه** میان اتم‌های **نیتروژن** وجود دارد، پس در هر مول از این ماده، ۶ مول الکترون در پیوند کووالانسی به اشتراک گذاشته شده است. بر این اساس تعداد الکترون‌های به اشتراک‌گذاشته‌شده را مشخص می‌کنیم:

$$?\,mol\,e^- = ۰/۷۵\,mol\,N_۲ \times \frac{۶\,mol\,e^-}{۱\,mol\,N_۲} = ۴/۵\,mol$$

پس به هنگام تشکیل کلسیم برمید، ۴/۵ مول الکترون مبادله‌شده است. کلسیم عنصری از گروه دوم و برم عنصری از گروه هفدهم جدول تناوبی است. پس به هنگام تشکیل ترکیب یونی از این دو عنصر، یک اتم کلسیم دو الکترون از دست داده و این دو الکترون به دو اتم برم منتقل می‌شوند و یون برمید تولید می‌شود. پس برای تولید هر مول کلسیم برمید با فرمول شیمیایی $CaBr_۲$، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود. بر این اساس جرم کلسیم برمید ایجادشده را حساب می‌کنیم:

$$?\,g\,CaBr_۲ = ۴/۵\,mol\,e \times \frac{۱\,mol\,CaBr_۲}{۲\,mol\,e} \times \frac{۲۰۰\,g\,CaBr_۲}{۱\,mol\,CaBr_۲} = ۴۵۰\,g$$

پس در این شرایط ۴۵۰ گرم **کلسیم برمید** تولیدشده است.

نکته

تعداد الکترون‌های مبادله‌شده میان فلز و نافلز یک ترکیب دوتایی برابر است با بار یون ضربدر زیروند آن. عدد به‌دست آمده برابر تعداد مول الکترون‌های مبادله‌شده در تولید یک مول از این ماده است.

۶۷- کدام مورد درست است؟

۱) تغییرات آب و هوای زمین در لایه استراتوسفر هواکره رخ می‌دهد.
۲) فشار گازهای هواکره در همهٔ جهت‌ها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.
۳) روند تغییر دما همانند فشار در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست.
۴) در لایه‌های بالایی هواکره همانند لایه‌های پایینی آن، گونه‌های باردار یافت می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۹ ـ ۱۰۰۲)

هواکره به دلیل داشتن گازهای گوناگون فشار دارد. این فشار در همهٔ جهت‌ها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تغییرات آب و هوای زمین در نزدیک‌ترین لایه هواکره به زمین یا همان **تروپوسفر** اتفاق می‌افتد. در این لایه با **افزایش** ارتفاع از سطح زمین، دما و فشار هوا **کاهش** می‌یابند.

۳) دما در لایه‌های مختلف هواکره از نظر روند تغییر مقدار آن (افزایشی یا کاهشی) متفاوت است، در نتیجه می‌تواند دلیلی بر لایه‌ای بودن هواکره باشد. اما فشار با **افزایش** فاصله از سطح زمین به‌طور پیوسته **کاهش** پیدا می‌کند، در نتیجه نمی‌تواند بیانگر **لایه‌ای بودن** هواکره باشد.

۴) تنها در لایه‌های بالایی هواکره در اثر برخورد **پرتوهای خورشیدی** به گازهای موجود در آن، برخی از آن‌ها می‌توانند **الکترون از دست بدهند** و تبدیل به گونه‌های بارداری مانند $O_۲^+$ ، $N_۲^+$ و ... شوند.

۶۸- **هر عنصری از دوره چهارم جدول تناوبی با ..... الکترون ظرفیتی، ..... .**

۱) ۶ ـ چهار الکترون در یکی از زیرلایه‌های خود دارد.
۲) ۴ ـ بیرونی‌ترین زیرلایه آن دو الکترون ظرفیت دارد.
۳) ۴ ـ ۵ زیرلایه دو الکترونی در آرایش الکترونی خود دارد.
۴) ۶ ـ از عناصر واسطه جدول تناوبی عناصر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۰۰۱)

اگر عنصری **۴ الکترون ظرفیتی** داشته باشد، از عناصر گروه **چهارم** یا گروه **چهاردهم** است و اگر در دوره چهارم باشد، $_{22}Ti$ یا $_{32}Ge$ است. آرایش الکترونی آن‌ها به‌صورت مقابل است:

$_{22}Ti: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$

$_{32}Ge: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$

همان‌طور که مشخص است، در آرایش الکترونی هر دو عنصر، ۵ زیرلایه ۲ الکترونی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر عنصری ۶ الکترون ظرفیتی داشته باشد، عنصری از گروه **ششم** یا **شانزدهم** است و اگر در **دوره چهارم** قرار داشته باشند، $_{24}Cr$ و $_{34}Se$ هستند. آرایش الکترونی آن‌ها به‌صورت مقابل است:

$_{24}Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

$_{34}Se: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

در **کروم** زیرلایه ۴ الکترونی دیده نمی‌شود. در عناصر گروه ۶ زیرلایه چهار الکترونی d^4 وجود ندارد و این زیرلایه با دریافت یک الکترون از زیرلایه s به آرایش نیمه‌پر d^5 می‌رسد.

۲) بیرونی‌ترین زیرلایه **ژرمانیم** $4p$ است که ۶ الکترون ظرفیت دارد.

۴) عناصر گروه ۱۶ جدول تناوبی از عناصر **اصلی** هستند و عناصر واسطه در گروه **سوم** تا **دوازدهم** قرار دارند.

تعداد الکترون‌های ظرفیت هر عنصر

برای محاسبه شمار الکترون‌های ظرفیت یک عنصر می‌توان از شماره گروه (x) آن عنصر در جدول تناوبی استفاده کرد:

- ✓ شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه اول تا دوازدهم برابر x است.
- ✓ شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه سیزدهم تا هجدهم (به غیر از هلیم) برابر $(x - 10)$ است.
- ✓ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر هلیم، برابر با ۲ است.

توجه: اگر چه به‌طور علمی شمار الکترون‌های ظرفیتی گروه ۱۲، برابر ۲ است (به همین علت عناصر این گروه فقط یک یون پایدار دارند.) اما مطابق متن کتاب درسی، باید شمار الکترون‌های ظرفیت این گروه را ۱۲ در نظر بگیریم.

۶۹- **آرایش الکترونی عنصر A و X به‌ترتیب به زیرلایهٔ $3p^1$ و $4p^4$ ختم می‌شود. کدام مورد دربارهٔ این عناصر نادرست است؟**

۱) شمار الکترون‌ها با $l = 1$ در عنصر A با شمار عنصرهای موجود در گروه دوم جدول دوره‌ای، برابر است.
۲) در صورت تشکیل ترکیب یونی در واکنش بین این دو عنصر، فرمول شیمیایی آن A_2X_3 خواهد بود.
۳) شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X با این شمار در اتم کروم، برابر است.
۴) اختلاف الکترون‌های موجود در اتم این دو عنصر برابر با ۲۱ است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۹ ـ ۱۰۰۱)

آرایش الکترونی فشردهٔ عنصر A باید به‌صورت $[Ne]3s^2 3p^1$ و عنصر X به‌صورت $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4$ باشد، در نتیجه عنصرهای A و X به‌ترتیب آلومینیم ($_{13}Al$) و سلنیم ($_{34}Se$) هستند. در آرایش الکترونی عنصر آلومینیم دو زیرلایهٔ $2p^6$ و $3p^1$ با $l = 1$ (در مجموع ۷ الکترون) وجود دارند. این در حالی است که در **گروه دوم** جدول دوره‌ای **۶ عنصر** وجود دارد، در نتیجه دو مقدار بیان شده **با یکدیگر برابر نیستند.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در طی واکنش این دو عنصر با یکدیگر، اتم‌های **آلومینیم** با از دست دادن **سه الکترون** به **کاتیون** Al^{3+} و اتم‌های **سلنیم** با دریافت دو الکترون به آنیون Se^{2-} تبدیل می‌شوند و ترکیب Al_2Se_3 تولید می‌شود. (نکته جالب این است که آلومینیم تنها دو ترکیب یونی دوتایی دارد (آلومینیم فلوئورید و آلومینیم اکسید) و بقیه ترکیب‌های این فلز با نافلزها، ترکیب یونی نیستند. اما مطابق کتاب درسی از واکنش فلز و نافلز، ترکیب یونی حاصل می‌شود و ترکیب Al_2Se_3 نیز یک جامد یونی است.)

۳) با توجه به آرایش لایهٔ ظرفیت سلنیم ($4s^2 4p^4$)، این اتم دارای **۶ الکترون ظرفیتی** است. آرایش لایهٔ ظرفیت اتم **کروم** به‌صورت $3d^5 4s^1$ بوده، در نتیجه اتم کروم نیز دارای **۶ الکترون ظرفیتی** است.

۴) اختلاف شمار الکترون‌های اتم‌های **آلومینیم** (۱۳ الکترون) و **سلنیم** (۳۴ الکترون) برابر با ۲۱ است.

۷۰- نام ترکیب Fe_2O_3، ..... بوده و یک اکسید ..... محسوب می‌شود.

۱) آهن(II) اکسید ـ بازی ۲) آهن(II) اکسید ـ اسیدی ۳) آهن(III) اکسید ـ اسیدی ۴) آهن(III) اکسید ـ بازی

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۰۰۲)

برای نام‌گذاری یون‌های فلزها، از عبارت «**یون** + **نام فلز**» استفاده می‌شود. به‌عنوان مثال نام یون‌های K^+، Ca^{2+} و Al^{3+} به‌ترتیب یون پتاسیم، یون کلسیم و یون آلومینیم است.

اگر فلز بیش از یک یون پایدار داشته باشد، برای افتراق این یون‌ها، بار یون (یا بهتر است، بگوییم عدد اکسایش یون که در شیمی دوازدهم با آن آشنا می‌شوید.) نیز در پرانتز به‌صورت عدد رومی مطرح می‌شود. به‌عنوان مثال کروم دو یون Cr^{2+} و Cr^{3+} دارد که به‌ترتیب یون کروم (II) و کروم (III) نام دارند.

پس نام ترکیب Fe_2O_3 که حاوی یون‌های O^{2-} (یون اکسید) و Fe^{3+} (یون آهن(III)) است، آهن (III) اکسید می‌باشد. آهن (II) اکسید نام ترکیبی حاوی یون اکسید (O^{2-}) و یون آهن(II) (Fe^{2+}) بوده که فرمول شیمیایی آن FeO است.

اکسیدهای فلزی به هنگام انحلال در آب، باز تولید می‌کنند و به همین علت به آن‌ها اکسیدهای بازی می‌گویند. در مقابل اغلب اکسیدهای **نافلزی** با انحلال در آب، **اسید** تولید می‌کنند. اکسید مطرح‌شده در سؤال **اکسید فلز آهن** بوده و **بازی** محسوب می‌شود.

انواع اکسیدها

اکسید نافلزی	اکسید فلزی	نوع اکسید
اسیدی	بازی	خاصیت
زیر ۷	بالای ۷	pH
سرخ	آبی	رنگ کاغذ pH

بودجه‌بندی این آزمون: ریاضی ۱: مثلثات + توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۲۸ تا ۶۸

سهم در کنکور: ریاضی ۱: این مباحث در مجموع ۲ تست از ۳۰ تستِ کنکور را پوشش داده است.

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

۷۱- اگر $\sin x = \frac{\sqrt{۲}}{۳}$، مقدار $\cot^۲ x - \tan^۲ x$ چه عددی است؟

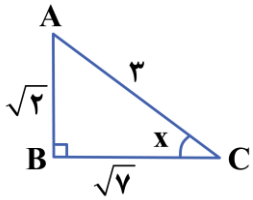
۱) $\frac{۴۵}{۱۴}$ ۲) $\frac{۱۱}{۷}$ ۳) $\frac{۵۳}{۲۱}$ ۴) $\frac{۳۹}{۱۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۰۰۲)

روش اول

در مثلث فرضی داریم:

$$\sin x = \frac{\sqrt{۲}}{۳} \Rightarrow$$



توجه کنید که طول ضلع BC با استفاده از رابطهٔ **فیثاغورس** به‌دست آمده است:

$$BC^۲ = ۹ - ۲ = ۷ \Rightarrow BC = \sqrt{۷}$$

حال می‌توان تانژانت و کتانژانت را محاسبه کرد:

$$\tan x = \sqrt{\frac{۲}{۷}} \ , \ \cot x = \sqrt{\frac{۷}{۲}} \Rightarrow \cot^۲ x - \tan^۲ x = \frac{۷}{۲} - \frac{۲}{۷} = \frac{۴۵}{۱۴}$$

روش دوم

$$۱ + \cot^۲ x = \frac{۱}{\sin^۲ x} = \frac{۱}{\frac{۲}{۹}} \Rightarrow ۱ + \cot^۲ x = \frac{۹}{۲} \Rightarrow \cot^۲ x = \frac{۷}{۲}$$

$$\tan^۲ x = \frac{۱}{\cot^۲ x} = \frac{۲}{۷}$$

$$\Rightarrow \cot^۲ x - \tan^۲ x = \frac{۷}{۲} - \frac{۲}{۷} = \frac{۴۵}{۱۴}$$

اتحادهای مهم مثلثاتی

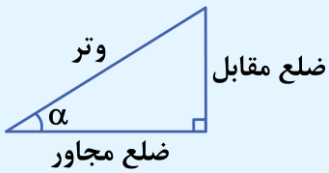
$$\sin^۲ \alpha + \cos^۲ \alpha = ۱$$

$$۱ + \cot^۲ \alpha = \frac{۱}{\sin^۲ \alpha} \quad (\sin \alpha \neq ۰)$$

$$۱ + \tan^۲ \alpha = \frac{۱}{\cos^۲ \alpha} \quad (\cos \alpha \neq ۰)$$

راهنمای زرنگ‌بازی!

وقتی که فقط یکی از نسبت‌های مثلثاتی را داریم، برای محاسبهٔ اندازهٔ سایر نسبت‌های مثلثاتی می‌توان با توجه به تعریف آن‌ها، یک مثلث قائم‌الزاویه رسم کرد و نسبت معلوم را روی دو ضلع آن نوشت. سپس با استفاده از رابطهٔ فیثاغورس طول ضلع دیگر را به‌دست آورد و تمام نسبت‌ها را این گونه مشخص کرد.



$$\sin\alpha = \frac{\text{اندازهٔ ضلع مقابل}}{\text{اندازهٔ وتر}}$$

$$\cos\alpha = \frac{\text{اندازهٔ ضلع مجاور}}{\text{اندازهٔ وتر}}$$

$$\tan\alpha = \frac{\text{اندازهٔ ضلع مقابل}}{\text{اندازهٔ ضلع مجاور}}$$

$$\cot\alpha = \frac{\text{اندازهٔ ضلع مجاور}}{\text{اندازهٔ ضلع مقابل}}$$

توجه!

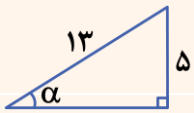
توجه داشته باشید که با روش رسم مثلث فقط اندازهٔ نسبت به‌دست می‌آید و برای تعیین علامت نسبت باید به این‌که انتهای α در کدام ناحیهٔ مثلثاتی قرار دارد توجه کرد.

یه نمونهٔ باحال ببین!

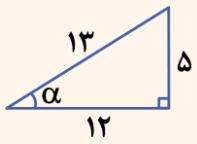
سؤال: اگر $\sin\alpha = -\frac{۵}{۱۳}$ و انتهای کمان α در ناحیهٔ سوم باشد، سایر نسبت‌های مثلثاتی را برای زاویهٔ α به‌دست آورید.

پاسخ تشریحی:

ابتدا یک مثلث قائم‌الزاویه رسم کرده و ضلع مقابل را برابر ۵ و وتر را برابر ۱۳ قرار می‌دهیم.



سپس با استفاده از فیثاغورس اندازهٔ ضلع مجاور را به‌دست می‌آوریم:

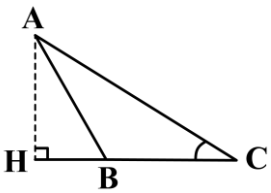


$$۱۳^۲ - ۵^۲ = ۱۲^۲ \Rightarrow \text{ضلع مجاور} = ۱۲$$

حال می‌توانیم سه نسبت مثلثاتی دیگر را به راحتی به‌دست آوریم، توجه داریم که در ناحیهٔ سوم سینوس و کسینوس منفی و تانژانت و کتانژانت مثبت‌اند.

$$\cos\alpha = -\frac{۱۲}{۱۳} \qquad \tan\alpha = \frac{۵}{۱۲} \qquad \cot\alpha = \frac{۱۲}{۵}$$

۷۲- در شکل مقابل هرگاه $\sin\hat{C} = \frac{۵}{۱۳}$ و $CH = ۱۸$ باشد، مساحت مثلث AHC کدام است؟



۱) ۶۷/۵
۲) ۷۲/۵
۳) ۶۳/۵
۴) ۶۹/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۰۰۲)

چون ۵, ۱۲, ۱۳ **اعداد فیثاغورسی** هستند، پس:

$$\sin\hat{C}=\frac{5}{13}\Rightarrow\cos\hat{C}=\frac{12}{13}$$

$$\tan\hat{C}=\frac{5}{12}\Rightarrow \overset{\triangle}{AHC}:\tan\hat{C}=\frac{AH}{CH}\Rightarrow\frac{5}{12}=\frac{AH}{18}\Rightarrow AH=\frac{5\times\cancel{18}^{3}}{\cancel{12}_{2}}\Rightarrow AH=\frac{15}{2}$$

$$S=\frac{1}{2}AH.CH\Rightarrow S=\frac{1}{2}\times\frac{15}{2}\times18=7/5\times9=67/5$$

اعداد فیثاغورسی

چند دسته عدد پرتکرار داریم که در رابطهٔ فیثاغورس صدق می‌کنند و بهتر است همیشه آن‌ها را حفظ باشیم. این چند دسته عبارتند از:

$3, 4, 5 \longrightarrow 3^2+4^2=5^2$ $\quad$ $8, 15, 17 \longrightarrow 8^2+15^2=17^2$

$5, 12, 13 \longrightarrow 5^2+12^2=13^2$ $\quad$ $9, 40, 41 \longrightarrow 9^2+40^2=41^2$

این روش میانبر برای حذف محاسبات مربوط به رابطهٔ فیثاغورس و سرعت عمل بیشتر است. وقتی دو عدد از بین این ۳ تا را داشته باشیم می‌توانیم بدون محاسبه، سومی را به‌دست بیاوریم.

k برابر سه‌تایی‌های فیثاغورسی هم فیثاغورسی‌اند!

این نکتهٔ تکمیلی رو هم برای اونایی که دیگه خیلی می‌خوان خفن باشن بگیم. اگه k یه عدد حقیقی مثبت باشه داریم:

$$(3k)^2+(4k)^2=(5k)^2$$

$$(5k)^2+(12k)^2=(13k)^2$$

مثلا:

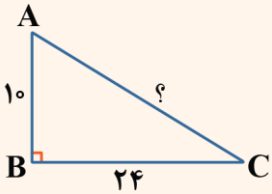
$$(2\times3)^2+(2\times4)^2=(2\times5)^2\Rightarrow6^2+8^2=10^2$$

تذکر!

توجه داشته باشید که هر ۳ عدد باید در یک ضریب یکسان ضرب شوند، تا همچنان رابطهٔ فیثاغورس برقرار باشد.

یه نمونهٔ باحال ببین!

برای به‌دست آوردن طول ضلع AC با دقت به طول دو ضلع دیگر می‌بینیم:



$10=2\times5$

$24=2\times12$

پس با سه‌تایی فیثاغورسی ۵، ۱۲ و ۱۳ سر و کار داریم که همگی دو برابر شده‌اند.در نتیجه طول ضلع سوم برابر است با:

$2\times13=26$

۷۳- اگر انتهای کمان x در ناحیهٔ چهارم باشد، حاصل عبارت $A=\sqrt{1+\cot^2 x}\,(2\sin^2 45^\circ-\cos^2 x)$ کدام است؟

۱) $-\cos x$ $\quad$ ۲) $\cos x$ $\quad$ ۳) $\sin x$ $\quad$ ۴) $-\sin x$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۳۲ ـ ۱۰۰۲)

ابتدا A را ساده می‌کنیم:

$$A=\frac{1}{|\sin x|}.(2\times(\frac{\sqrt{2}}{2})^2-\cos^2 x)$$

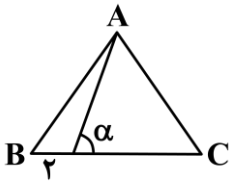
x در ناحیهٔ چهارم واقع شده، پس $\sin x < 0$ است، در نتیجه:

$$A = \frac{1}{-\sin x}(1-\cos^2 x) = \frac{-1}{\sin x}(\sin^2 x) = -\sin x$$

نسبت‌های مثلثاتی مهم

θ	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin\theta$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos\theta$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\tan\theta$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	ت.ن	0	ت.ن	0
$\cot\theta$	ت. ن	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	ت.ن	0	ت. ن

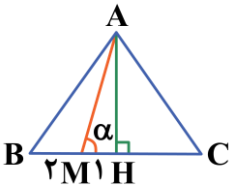
۷۴- هرگاه مثلث ABC متساوی‌الاضلاع به ضلع ۶ باشد، مقدار $\tan\alpha + \cot\alpha$ چه عددی است؟



۱) $9\sqrt{3}$
۲) $\frac{28\sqrt{3}}{9}$
۳) $\frac{25\sqrt{3}}{9}$
۴) $\frac{26\sqrt{3}}{9}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ⏱ ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۰۰۲)

ابتدا از A عمودی بر BC رسم می‌کنیم. از آن‌جا که مثلث **متساوی الاضلاع** است، تمام زوایای مثلث برابر 60° هستند. پس با استفاده از $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ می‌توانیم طول **ارتفاع AH** را بیابیم:



$$AH = \sin 60^\circ \times AC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

از طرفی AH منصف BC نیز می‌باشد، پس:

$$BH = \frac{BC}{2} = 3 \Rightarrow MH = 1$$

$$\Rightarrow \overset{\triangle}{AMH}: \begin{cases} \tan\alpha = 3\sqrt{3} \\ \cot\alpha = \frac{1}{3\sqrt{3}} \end{cases}$$

$$\tan\alpha + \cot\alpha = 3\sqrt{3} + \frac{1}{3\sqrt{3}} = \frac{28}{3\sqrt{3}} = \frac{28\sqrt{3}}{9}$$

نکته!

در هر مثلث **متساوی‌الاضلاع**، ارتفاع برابر با $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ طول ضلع مثلث است.

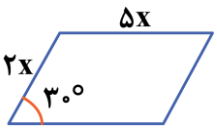
ماز

۷۵- در یک متوازی‌الاضلاع به مساحت ۴۵ نسبت دو ضلع مجاور ۲ به ۵ است. هرگاه زاویهٔ بین دو ضلع مجاور آن ۳۰° باشد، محیط متوازی‌الاضلاع کدام است؟

۱) ۳۶ ۲) ۵۴ ۳) ۴۸ ۴) ۴۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۰۰۲)

چون نسبت دو ضلع کناری به یکدیگر ۲ به ۵ است، طول اضلاع را $۲x$ و $۵x$ می‌گیریم:



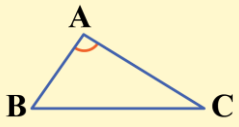
$$S = ۲x.۵x\sin ۳۰^\circ = ۱۰x^۲ \times \frac{۱}{۲}$$

$$S = ۵x^۲ = ۴۵ \Rightarrow x^۲ = ۹ \xrightarrow{x>۰} x = ۳$$

یعنی اضلاع متوازی‌الاضلاع ۶ و ۱۵ هستند، پس محیط آن $۲(۱۵+۶) = ۴۲$ است.

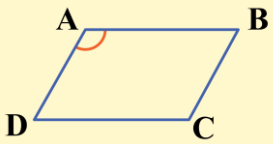
مساحت مثلث با مثلثات!

مساحت مثلث ABC که طول دو ضلع و زاویهٔ بین آن‌ها معلوم باشد برابر است با:



$$S_{\overset{\triangle}{ABC}} = \frac{۱}{۲}AB \times AC \times \sin \hat{A}$$

در نتیجه مساحت متوازی‌الاضلاع برابر است با:



$$S_{ABCD} = AB \times AD \times \sin \hat{A}$$

ماز

۷۶- اگر $\sin\alpha\cos\alpha = \frac{۱}{\sqrt{۵}}$ باشد، مقدار $\sin^۴\alpha + \cos^۴\alpha$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۲}{۵}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$ ۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۰۰۲)

$$\sin^۴\alpha + \cos^۴\alpha = (\sin^۲\alpha + \cos^۲\alpha)^۲ - ۲(\sin\alpha\cos\alpha)^۲$$

$$\Rightarrow \sin^۴\alpha + \cos^۴\alpha = ۱ - ۲(\frac{۱}{\sqrt{۵}})^۲ = ۱ - \frac{۲}{۵} = \frac{۳}{۵}$$

اتحاد مربع دوجمله‌ای

$$(a \pm b)^۲ = a^۲ \pm ۲ab + b^۲$$

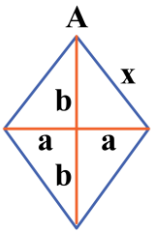
ماز

۷۷- در یک لوزی اندازهٔ ضلع واسطه هندسی بین دو قطر لوزی است. اگر θ اندازهٔ کوچک‌ترین زاویهٔ لوزی باشد، $\tan\theta$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۰۰۲)

اندازهٔ ضلع واسطهٔ هندسی بین دو قطر است، پس:



$$x^۲ = ۲a.۲b \Rightarrow x^۲ = ۴ab \quad (*)$$

$$\text{لوزی}S = \frac{۱}{۲}\ (\text{قطر کوچک})\ (\text{قطر بزرگ}) = \frac{۱}{۲} \times ۲a \times ۲b = ۲ab$$

از طرفی داریم:

$$\text{لوزی}S = x^۲ \sin \hat{A} \overset{(*)}{=} ۴ab \sin \hat{A}$$

پس:

$$۴ab \sin \hat{A} = ۲ab \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \hat{A} = ۳۰^\circ \text{ یا } ۱۵۰^\circ$$

$$\theta = ۳۰^\circ \Rightarrow \tan \theta = \frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

مساحت لوزی

مساحت لوزی برابر است با **نصف حاصل‌ضرب دو قطر**.

۷۸- اگر انتهای کمان α در ناحیهٔ سوم دایرهٔ مثلثاتی باشد و $\cot \alpha = \sqrt{۲}$، حاصل عبارت $A = \sqrt{\frac{۱-\sin \alpha}{۱+\sin \alpha}} - \sqrt{۱+\tan^۲ \alpha}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۳۷ و ۴۴ ـ ۱۰۰۲)

ابتدا کسر زیر رادیکال اول را در **مزدوج مخرج** ضرب و تقسیم می‌کنیم:

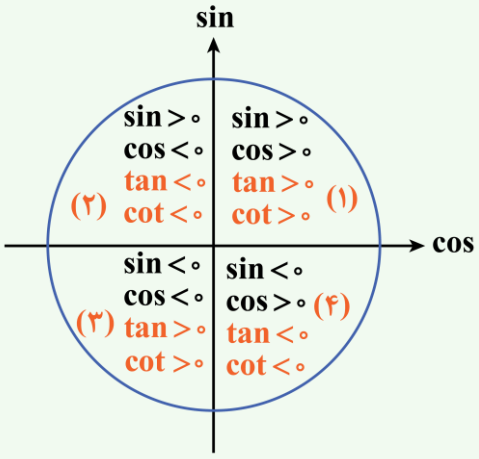
$$\frac{۱-\sin \alpha}{۱+\sin \alpha} \times \frac{۱-\sin \alpha}{۱-\sin \alpha} = \frac{(۱-\sin \alpha)^۲}{\cos^۲ \alpha}$$

چون α در **ناحیهٔ سوم** قرار گرفته، $\cos \alpha < ۰$ است. از طرفی، $۱-\sin \alpha > ۰$، پس:

$$A = \frac{۱-\sin \alpha}{-\cos \alpha} - \sqrt{\frac{۱}{\cos^۲ \alpha}} = -\frac{۱}{\cos \alpha} + \tan \alpha + \frac{۱}{\cos \alpha} = \tan \alpha = \frac{۱}{\cot \alpha} = \frac{۱}{\sqrt{۲}} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

نواحی چهارگانهٔ مثلثاتی

دایرهٔ مثلثاتی دارای ۴ ناحیه به‌صورت زیر می‌باشد:



راهنمای زرنگ‌بازی!

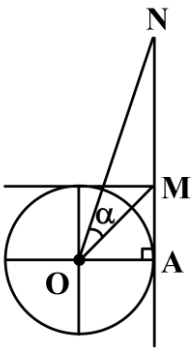
برای این‌که علامت نسبت‌های مثلثاتی رو توی هر ناحیه یادت باشه رمز پایین رو به خاطر بسپار! 😊

هستک ۱ ۲ ۳ ۴

۱. ناحیهٔ اول: همه مثبت
۲. ناحیهٔ دوم: فقط سینوس مثبت
۳. ناحیهٔ سوم: فقط تانژانت و کتانژانت مثبت
۴. ناحیهٔ چهارم: فقط کسینوس مثبت

با این رمز تو هر ناحیه نسبت‌هایی که علامت مثبت دارن رو سریع پیدا می‌کنی و می‌دونی که مابقی نسبت‌ها توی اون ناحیه منفی هستن.

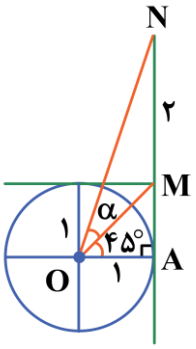
۷۹- با توجه به دایرهٔ مثلثاتی، اگر $MN=۲$ باشد، به طوری‌که $\alpha=M\hat{O}N$، مقدار $\cos\alpha$ چه عددی است؟



۱) $\frac{\sqrt{۵}}{۱۰}$
۲) $\frac{۱}{\sqrt{۵}}$
۳) $\frac{۲}{\sqrt{۵}}$
۴) $\frac{\sqrt{۵}}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۳۳ و ۳۸ ـ ۱۰۰۲)

اولاً OM قطر مربع و $M\hat{O}A=۴۵^\circ$، پس $MA=OA=۱$ و $AN=۳$. داریم:



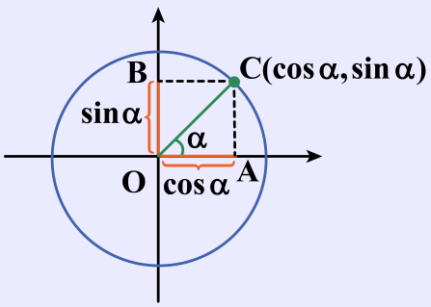
$$\Rightarrow S_{\triangle OMN}=\frac{۱}{۲}OA\times MN=\frac{۱}{۲}\times ۱\times ۲=۱$$

از طرفی:

$$\begin{cases}OM=\sqrt{۱+۱}=\sqrt{۲}\\ ON=\sqrt{۳^۲+۱}=\sqrt{۱۰}\end{cases}\Rightarrow S_{\triangle OMN}=\frac{۱}{۲}\sin\alpha\times OM\times ON\Rightarrow ۱=\frac{۱}{۲}\sin\alpha\times\sqrt{۲}\times\sqrt{۱۰}\Rightarrow ۱=\sqrt{۵}\sin\alpha$$

$$\Rightarrow \sin\alpha=\frac{۱}{\sqrt{۵}}\Rightarrow \cos\alpha=\sqrt{۱-\sin^۲\alpha}=\frac{۲}{\sqrt{۵}}$$

نسبت‌های مثلثاتی روی دایرهٔ مثلثاتی



$$\begin{cases}\cos\alpha=OA\\ \sin\alpha=OB\end{cases}$$

تذکر!
شعاع دایرهٔ مثلثاتی یک واحد است.

۸۰- ساده شدهٔ $A=(\frac{۱}{\cos x}-\frac{\cos x}{۱+\sin x})\frac{۱+\cot x}{۱+\tan x}$ کدام است؟

۱) $\cot x$ ۲) $\tan x$ ۳) $\frac{۱}{\cos x}$ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۴۶ ـ ۱۰۰۲)

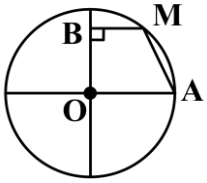
داخل پرانتز **مخرج‌مشترک** می‌گیریم و صورت و مخرج کسر بیرون پرانتز را در $\tan x$ ضرب می‌کنیم:

$$A=\frac{۱(۱+\sin x)-(\cos x)(\cos x)}{(۱+\sin x)\cos x}\times\frac{(\cot x+۱)\tan x}{(۱+\tan x)\tan x}=\frac{۱+\sin x-\cos^۲ x}{(۱+\sin x)\cos x}\times\frac{۱+\tan x}{(۱+\tan x)\tan x}$$

$$\Rightarrow A=\frac{(۱-\cos^۲ x)+\sin x}{\cos x.(۱+\sin x)}\times\frac{۱}{\tan x}$$

$$\Rightarrow A=\frac{\sin x(\sin x+۱)}{\cos x(۱+\sin x)}\times\frac{۱}{\tan x}=\tan x\times\frac{۱}{\tan x}=۱$$

۸۱- در دایرهٔ مثلثاتی مقابل، وتر AM را به اندازهٔ شعاع دایره جدا می‌کنیم، مساحت ذوزنقهٔ OBMA چه عددی است؟



۱) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۴}$ ۲) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۸}$ ۳) $\frac{۴\sqrt{۳}}{۹}$ ۴) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۳۷ ـ ۱۰۰۲)

چون $AM=R=۱$، پس مثلث OAM مثلث **متساوی‌الاضلاع** است و $M\hat{O}A=۶۰^\circ$، پس مختصات نقطهٔ M به‌صورت زیر است:

$$M=(\cos ۶۰^\circ,\sin ۶۰^\circ)=(\frac{۱}{۲},\frac{\sqrt{۳}}{۲})$$

درنتیجه **ارتفاع ذوزنقه** $OB=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ و **قاعدهٔ کوچک** $MB=\frac{۱}{۲}$ است و داریم:

$$S=\frac{BM+OA}{۲}\times OB=\frac{\frac{۱}{۲}+۱}{۲}\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}=\frac{۳}{۴}\times\frac{\sqrt{۳}}{۲}=\frac{۳\sqrt{۳}}{۸}$$

۸۲- حاصل عبارت $A=\sqrt[۴]{\sqrt[۳]{۳^۸}}\times\sqrt[۴]{۴۸}\times\sqrt{۹\sqrt[۶]{۳}}$ چند برابر $\sqrt{۱۸}$ است؟

۱) $۲\sqrt{۶}$ ۲) $\sqrt{۶}$ ۳) $۳\sqrt{۲}$ ۴) $۲\sqrt{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۰۰۳)

با **ساده کردن** عبارت داریم:

$$A=\sqrt[۱۲]{۳^۸}\times\sqrt[۴]{۲^۴\times۳}\times\sqrt[۱۲]{۳^۳}$$

$$A=۳^{\frac{۲}{۳}}\times۲\times۳^{\frac{۱}{۴}}\times۳\times۳^{\frac{۱}{۱۲}}=۲\times۳\times۳^{\frac{۸+۳+۱}{۱۲}}=۶\times۳^۱$$

$$\Rightarrow A=۱۸\Rightarrow\frac{A}{\sqrt{۱۸}}=\sqrt{۱۸}=۳\sqrt{۲}$$

قوانین توان‌های گویا

اگر m و n اعداد صحیح مثبت باشند، آن‌گاه:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} \; ; \; a > 0$$

اگر p و q اعداد صحیح مثبت باشند، آن‌گاه:

۱) $a^p \times a^q = a^{p+q}$ ۲) $\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q} \; (a \neq 0)$ ۳) $(a^p)^q = a^{(pq)}$

۴) $a^p \times b^p = (ab)^p$ ۵) $\frac{a^p}{b^p} = (\frac{a}{b})^p \; (b \neq 0)$ ۶) $a^{-p} = \frac{1}{a^p} \; ; \; a \neq 0$

۸۳- هرگاه $\frac{1}{a^3-1} + \frac{1}{a^3+1} = 2$، مقدار $a^3(a^3-1)$ چه عددی است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) -1

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۳ و ۶۵ ـ ۱۰۰۳)

$$\frac{a^3-1+a^3+1}{(a^3-1)(a^3+1)} = 2 \Rightarrow \frac{2a^3}{a^6-1} = 2 \xrightarrow{\div 2} \frac{a^3}{a^6-1} = 1$$

$$\Rightarrow a^6 - 1 = a^3 \Rightarrow a^6 - a^3 = 1 \Rightarrow a^3(a^3-1) = 1$$

اتحاد مزدوج

$$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$$

۸۴- هرگاه $A = \sqrt[5]{9\sqrt[3]{81}}\,(\frac{1}{3})^{-\frac{4}{3}}$، حاصل $(3A)^{-\frac{1}{3}}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{9}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ۴) $\frac{1}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۰۰۳)

ابتدا A را **ساده** می‌کنیم و داریم:

$$A = \sqrt[5]{3^2 \times 3^{\frac{4}{3}}} \times 3^{\frac{4}{3}} = \sqrt[5]{3^{\frac{10}{3}}} \times 3^{\frac{4}{3}} = 3^{\frac{10}{15}} \times 3^{\frac{4}{3}} = 3^{\frac{2}{3}} \times 3^{\frac{4}{3}}$$

$$A = 3^{(\frac{2}{3}+\frac{4}{3})} = 3^{\frac{6}{3}} = 3^2 \Rightarrow A = 9$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow (3A)^{-\frac{1}{3}} = 27^{-\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{\frac{1}{27}} = \frac{1}{3}$$

۸۵- اگر $a=\sqrt{۲-\sqrt{۳}}$ باشد، ساده شدهٔ $(a+\frac{۱}{a}+\sqrt{۲})(a+\frac{۱}{a}-\sqrt{۲})$ چه عددی است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۵ ـ ۱۰۰۳)

مطابق اتحاد **مزدوج** داریم:

$$(a+\frac{۱}{a}+\sqrt{۲})(a+\frac{۱}{a}-\sqrt{۲})=\left(a+\frac{۱}{a}\right)^{۲}-\left(\sqrt{۲}\right)^{۲}=a^{۲}+۲+\frac{۱}{a^{۲}}-۲=a^{۲}+\frac{۱}{a^{۲}}$$

$$\Rightarrow a^{۲}+\frac{۱}{a^{۲}}=۲-\sqrt{۳}+\frac{۱}{۲-\sqrt{۳}}=۲-\sqrt{۳}+\frac{۲+\sqrt{۳}}{۴-۳}=۲-\sqrt{۳}+۲+\sqrt{۳}=۴$$

گویا کردن مخرج کسر

در گویا کردن مخرج یک کسر، کسری برابر با کسر اول به‌دست می‌آید که مخرج آن بدون رادیکال است.

برای گویا کردن ۳ حالت در نظر می‌گیریم:

۱) اگر مخرج کسر به صورت $\sqrt[n]{a^{m}}$ $(m,n\in\mathbb{N},n>m)$ باشد صورت و مخرج کسر را در $\sqrt[n]{a^{n-m}}$ ضرب می‌کنیم.

۲) اگر مخرج کسر به صورت $\sqrt{a}\pm\sqrt{b}$ باشد، صورت و مخرج کسر را در **مزدوج** آن ضرب می‌کنیم.

۳) اگر مخرج کسر به صورت $\sqrt[۳]{a}\pm\sqrt[۳]{b}$ یا $\sqrt[۳]{a^{۲}}\pm\sqrt[۳]{ab}+\sqrt[۳]{b^{۲}}$ باشد صورت و مخرج کسر را در **قسمت چاق یا (متناظراً) لاغر** عبارت مخرج ضرب می‌کنیم.

یه نمونهٔ باحال ببین!

$$\frac{۱}{\sqrt{۵}+۱}=\frac{۱}{\sqrt{۵}+۱}\times\frac{\sqrt{۵}-۱}{\sqrt{۵}-۱}=\frac{۱(\sqrt{۵}-۱)}{۵-۱}=\frac{\sqrt{۵}-۱}{۴}$$

ماز

۸۶- اگر $\sqrt{x+a}+\sqrt{x-۲a}=۳$ و $\sqrt{x+a}-\sqrt{x-۲a}=۲$، مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۷ ـ ۱۰۰۳)

به کمک اتحاد **مزدوج** داریم:

$$(\sqrt{x+a}-\sqrt{x-۲a})(\sqrt{x+a}+\sqrt{x-۲a})=۶$$

$$\Rightarrow x+a-x+۲a=۶\Rightarrow ۳a=۶\Rightarrow a=۲$$

ماز

۸۷- اگر $a^{۳}+b^{۳}=۱۲$ و $a+b=۳$، مقدار $\frac{۱}{a}+\frac{۱}{b}$ چه عددی است؟

۱) ۰/۹ ۲) ۱/۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۲/۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۳ ـ ۱۰۰۳)

طبق اتحاد **مکعب دوجمله‌ای** می‌دانیم:

$$a^{۳}+b^{۳}=(a+b)^{۳}-۳ab(a+b)$$

پس:

$$۱۲=۳^{۳}-۳ab(۳)\Rightarrow ۱۲=۲۷-۹ab\Rightarrow ۹ab=۱۵\Rightarrow ab=\frac{۵}{۳}$$

بنابراین:

$$\frac{۱}{a}+\frac{۱}{b}=\frac{a+b}{ab}=\frac{۳}{\frac{۵}{۳}}=\frac{۹}{۵}=۱/۸$$

اتحاد مکعب دوجمله‌ای

$$(a\pm b)^3=a^3\pm 3a^2b+3ab^2\pm b^3$$

اینجوری هم بلد باشید.

$$(a\pm b)^3=a^3\pm 3ab(a\pm b)\pm b^3$$

نتایج

$$a^3\pm b^3=(a\pm b)^3\mp 3ab(a\pm b)$$

ماز

۸۸- حاصل $A=\dfrac{\sqrt{4+\sqrt{7}}+\sqrt{4-\sqrt{7}}}{\sqrt{4-\sqrt{7}}-\sqrt{4+\sqrt{7}}}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{14}$ ۲) $\sqrt{7}$ ۳) $-\sqrt{7}$ ۴) $-\sqrt{14}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۶ ـ ۱۰۰۳)

روش اول

دقت کنید **صورت مثبت** و **مخرج منفی** است، پس کلاً $A<0$ است. (رد گزینه‌های «۱» و «۲»)

حال A را به **توان ۲** می‌رسانیم:

$$A^2=\frac{4+\sqrt{7}+4-\sqrt{7}+2\sqrt{16-7}}{4-\sqrt{7}+4+\sqrt{7}-2\sqrt{16-7}}=\frac{8+6}{8-6}=\frac{14}{2}\Rightarrow A^2=7\xrightarrow{A<0}A=-\sqrt{7}$$

روش دوم

صورت و مخرج را در **مزدوج مخرج** ضرب می‌کنیم:

$$A=\frac{\sqrt{4+\sqrt{7}}+\sqrt{4-\sqrt{7}}}{\sqrt{4-\sqrt{7}}-\sqrt{4+\sqrt{7}}}\times\frac{\sqrt{4-\sqrt{7}}+\sqrt{4+\sqrt{7}}}{\sqrt{4-\sqrt{7}}+\sqrt{4+\sqrt{7}}}=\frac{4+\sqrt{7}+4-\sqrt{7}+2\sqrt{(4+\sqrt{7})(4-\sqrt{7})}}{4-\sqrt{7}-4-\sqrt{7}}$$

$$=\frac{8+2\sqrt{16-7}}{-2\sqrt{7}}=\frac{8+6}{-2\sqrt{7}}=\frac{-7}{\sqrt{7}}=-\sqrt{7}$$

ماز

۸۹- اگر $A=\dfrac{\sqrt{8}-\sqrt{27}}{5+\sqrt{6}}$ باشد، حاصل کدام گزینه عدد صحیح است؟

۱) $A^2+\sqrt{6}$ ۲) $A^2-\sqrt{6}$ ۳) $A^2-2\sqrt{6}$ ۴) $A^2+2\sqrt{6}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۷ ـ ۱۰۰۳)

در ابتدا داریم:

$$A=\frac{\sqrt{8}-\sqrt{27}}{5+\sqrt{6}}=\frac{(\sqrt{2})^3-(\sqrt{3})^3}{5+\sqrt{6}}$$

حال به کمک **اتحاد چاق و لاغر** صورت کسر را **تجزیه** می‌کنیم:

$$A=\frac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})(2+3+\sqrt{6})}{5+\sqrt{6}}=\frac{(\sqrt{2}-\sqrt{3})\cancel{(5+\sqrt{6})}}{\cancel{5+\sqrt{6}}}=\sqrt{2}-\sqrt{3}$$

یعنی $A=\sqrt{۲}-\sqrt{۳}$، پس:

$$A^۲=(\sqrt{۲}-\sqrt{۳})^۲=۲+۳-۲\sqrt{۶}=۵-۲\sqrt{۶}\Rightarrow A^۲+۲\sqrt{۶}=۵\in\mathbb{Z}$$

اتحاد چاق و لاغر

$$a^۳\pm b^۳=(a\pm b)(a^۲\mp ab+b^۲)$$

۹۰- ضابطهٔ تابع $P(x)=x^۳+ax-۲$ به‌صورت $(x-۲)(x-\alpha)^۲$ تجزیه شده است. حاصل $a\alpha$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) -۳

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۶۳ ـ ۱۰۰۳)

با توجه به تجزیه $x=۲$ ریشهٔ $P(x)=۰$ است، پس:

$$P(۲)=۰$$
$$P(۲)=۸+۲a-۲=۰\Rightarrow a=-۳$$

پس چندجمله‌ای به‌صورت $P(x)=x^۳-۳x-۲$ است. حال با **تقسیم** آن بر **عامل** $(x-۲)$ داریم:

$$\begin{array}{r|l} x^۳-۳x-۲ & x-۲ \\ \hline -(x^۳-۲x^۲) & x^۲+۲x+۱ \\ \hline ۲x^۲-۳x-۲ & \\ -(۲x^۲-۴x) & \\ \hline x-۲ & \\ -(x-۲) & \\ \hline ۰ & \end{array}$$

$$P(x)=x^۳-۳x-۲=(x-۲)(x^۲+۲x+۱)=(x-۲)(x+۱)^۲$$

درنتیجه با توجه به تجزیه‌ای که در صورت سؤال داده شده واضح است که: $\alpha=-۱$

پس: $a\alpha=(-۳)(-۱)=۳$

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



تابستان ۱۴۰۵

پیش‌خوانی پایهٔ یازدهم

(اختیاری - ویژهٔ دانش‌آموزان پیشتاز)

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

جمعه ۶ شهریورماه ۱۴۰۵

- 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
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	امیرحسین آقایاری ـ منصور قماشی علی محمدی‌کیا ـ مهرداد قدک‌کار امیرحسین هاشمی محمد داودآبادی‌فراهانی	محمدرضا پناهی محدثه صدیق‌نیا
فیزیک	حسین‌عبدوی‌نژاد مروارید‌شاه‌حسینی	سجاد صادقی‌زاده ـ حسین عبدوی‌نژاد مروارید شاه‌حسینی	علیرضا جعفری ایلیا فقیه‌میرزایی
شیمی	علی ترابی	علی ترابی ـ پرهام تیزپا فرهنگ امیری ـ طاها حق‌بین	فرهنگ امیری محمدرضا جمشیدی معید ایری ـ سعیده محبی محمد دارابی‌جم
ریاضی	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان سیدجواد نظری	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان	محسن جواهری محمدمهدی معظمی نوید ذکی

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 ساده‌تر 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.

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور- قسمت ۲

تابستون؛ سکوی پرتابت به سمت کنکور!

«تابستون رو جدی بگیر»

سلام رفیق!

این حرف رو خیلی‌ها می‌زنن، اما کمتر کسی می‌فهمه چرا: اگه تابستون رو درست استفاده کنی، مهرماه با یه حس کاملاً متفاوت وارد کلاس میشی. نه اون حس آشنای «باز شروع شد»، بلکه یه حس «من آماده‌ام».

تا آزمون ۶ شهریور، نصف پایهٔ قبلی رو جلو بردی و برای آزمون بعدی هم قراره یک چهارم دیگه جلو بره. میدونی چرا پیشروی گذاشتیم و تیکه تیکه جلو میریم؟

دو دلیل داره:

۱ نقطه‌ضعف‌هات دقیق‌تر مشخص میشن.

وقتی همهٔ مطالب یه‌جا امتحان میشن، فقط می‌فهمی «ضعیفم». اما وقتی هر بار یه بخش مشخص بررسی میشه، می‌فهمی «فصل سه رو خوب بلدم، فصل پنج هنوز مشکل دارم». این تفاوت خیلی مهمه، چون برنامه‌ریزی دقیق نیاز به اطلاعات دقیق داره.

۲ مطالب توی ذهنت جا می‌افتن.

مرور فشردهٔ همهٔ مباحث در یه بازهٔ کوتاه، مثل ریختن آب روی زمین خشکه؛ سریع جذب میشه و سریع فراموش میشه. اما وقتی هر بار یه بخش رو عمیق‌تر کار می‌کنی، اون مطالب توی حافظه بلندمدتت ثبت میشن. این همون چیزیه که سر جلسهٔ آزمون اصلی بهش نیاز داری.

پیش‌خوانی پایهٔ بعدی: سرمایه‌گذاری که نتیجه‌اش رو مهر می‌بینی!

کنار مرور یکی از پایه‌های قبل، توی هر آزمون یه تکه کوچیک از کتاب سال بعد هم داری. شاید الآن این بخش سخت یا غیرضروری به نظر برسه. اما بذار یه سناریو رو تصور کنی:

مهرماه، اولین جلسهٔ مثلاً درس ریاضیه. معلم داره مفهوم جدیدی رو توضیح میده. بقیهٔ بچه‌ها اولین باره که این اصطلاح رو می‌شنون. گیج، نگران، سعی می‌کنن همه‌چیز رو یادداشت کنن. اما تو قبلاً این مفهوم رو دیدی. نه اینکه کاملاً بلدی، اما آشناست. این آشنایی قبلی یعنی ذهنت آزادتره. می‌تونی سؤال بپرسی، عمیق‌تر فکر کنی، بهتر یاد بگیری.

این همون اعتمادبه‌نفس واقعیه. نه اون اعتمادبه‌نفس کاذبی که از «فکر می‌کنم بلدم» میاد، بلکه اون آرامشی که از «قبلاً دیدم» میاد.

برنامه‌ریزی برای این دو هفته: ساده، مشخص، قابل انجام!

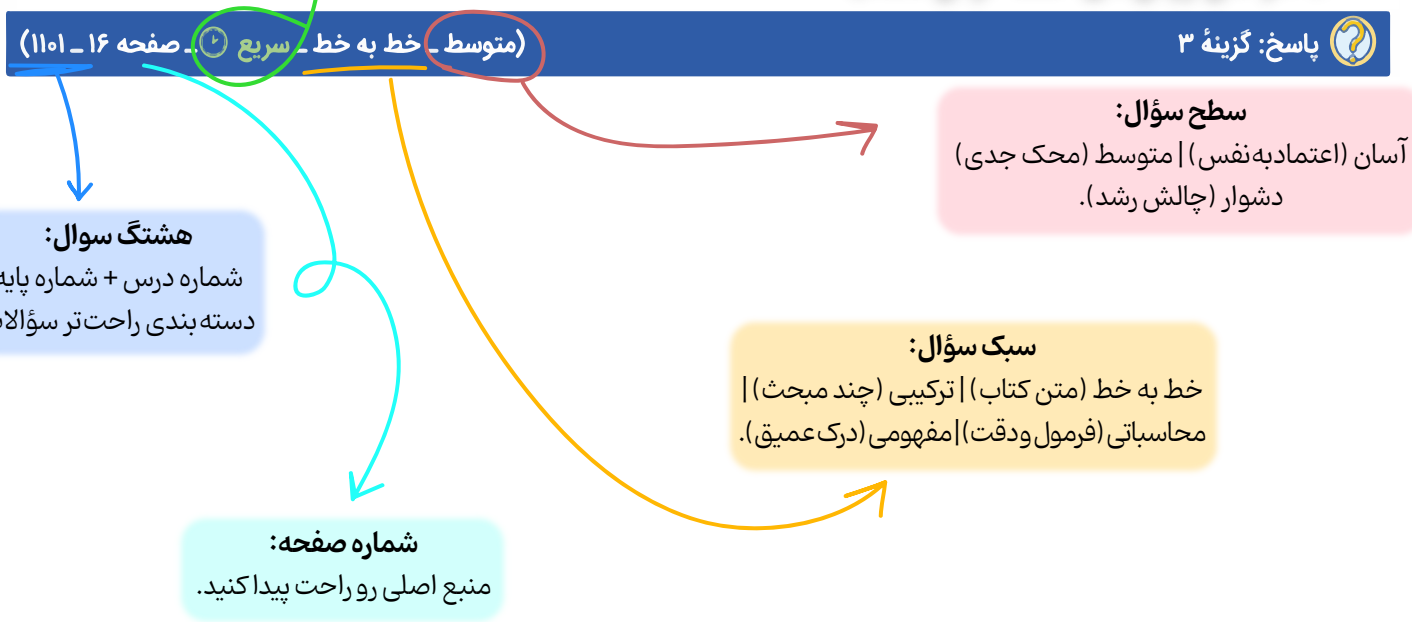
یه اشتباه رایج اینه که آدم‌ها برنامه‌های بزرگ و پیچیده می‌نویسن که نیمه‌کاره می‌مونن. برنامهٔ خوب، برنامه‌ایه که بتونی هر روز بهش عمل کنی. حتی روزایی که حوصله نداری و خوابت میاد.

پیشنهاد ساده: هر روز یه هدف مشخص داشته باش.

نه اینکه بگی«امروز درس می‌خونم»، بلکه بگو«امروز فصل دو رو از فلان کتاب می‌خونم و ۳۰ تا تست ازش حل می‌کنم». این هدف کوچیکه، اما قابل اندازه‌گیریه یا انجامش دادی یا ندادی. همین وضوح، انگیزه‌ات رو حفظ می‌کنه.

یه نکتهٔ دیگه: بعد از هر جلسه مطالعه، یه جملهٔ کوتاه بنویس که «امروز چی یاد گرفتم». این کار دو دقیقه وقت می‌بره، اما باعث میشه مطالعه‌ات از حالت «وقت گذروندن» بیاد بیرون و تبدیل بشه به «یادگیری واقعی».

راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیریه، نه یک مانع.
- ✓ پاسخ‌نامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخ‌نامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیاتون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسایی‌یه که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

بودجه‌بندی این آزمون	زیست‌شناسی ۲: تنظیم عصبی (صفحه‌های ۱ تا ۱۵)
سهم در کنکور	به‌طور میانگین هر ساله ۱ تا ۲ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

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

مازی‌های عزیز سلام!

در این آزمون می‌خوایم پیشروی بیشتری روی مباحث فصل ۱ داشته باشیم. مباحثی که در این آزمون بررسی می‌کنیم نسبت به مباحث آزمون قبلی، اهمیت بیشتری دارن و احتمال بیشتری هم داره که در آزمون‌ها مطرح بشن. بدیهی هست که این موضوع باعث میشه دشواری بیشتری هم نسبت به مباحث قبلی داشته باشن. پس لازمه که در این آزمون، دقت و تمرکز بیشتری هنگام تحلیل سؤالات داشته باشین. بریم که تحلیل آزمون رو شروع کنیم.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

۱- **درخصوص اثرگذاری مواد اعتیادآور بر مغز انسان، کدام مورد نادرست است؟**

۱) اثراتی در مغز ایجاد می‌کنند که توانایی فرد برای مقابله با میل شدید به مصرف را از بین می‌برند.

۲) به‌دلیل این‌که مغز نوجوانان در حال رشد است، آسیب‌های شدیدتری نسبت به بالغین متحمل می‌شود.

۳) با اثر بر روی سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک)، توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند.

۴) میزان آزادسازی انواعی از ناقل‌های عصبی، از جمله دوپامین را از حالت طبیعی و کنترل‌شده خارج می‌سازند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	استفادهٔ مکرر از مواد اعتیادآور، توانایی مقابلهٔ فرد با میل شدید به مصرف مجدد را از بین می‌برد.
۲	مغز نوجوانان در حال رشد است و نسبت به مواد اعتیادآور، آسیب‌پذیری شدیدتری دارد.
۳ ✗	**کاهش توانایی قضاوت و خودکنترلی، مربوط به اثر مواد اعتیادآور بر قشر مخ است.**
۴	مواد اعتیادآور علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی اثرگذار هستند.

پاسخ تشریحی:

مواد اعتیادآور بر **سامانهٔ کناره‌ای** اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد **احساس لذت و سرخوشی** ایجاد می‌کند. مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از **قشر مخ** نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی **قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد** را کاهش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استفادهٔ مکرر از مواد اعتیادآور، تغییراتی را در مغز ایجاد می‌کند که فرد دیگر **نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند.**

۲) مواد اعتیادآور توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند. این اثرات به‌ویژه در مغز **نوجوانان** شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است.

۴) مواد اعتیادآور موجب **آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین** می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند.

۲- **درخصوص سه نوع پردهٔ منتژ در اطراف لوب‌های پس‌سری مغز، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) پرده‌های خارجی و میانی، قطورتر از پردهٔ داخلی هستند.

۲) پرده‌های خارجی و داخلی، با سد خونی ـ مغزی تماس دارند.

۳) پرده‌های میانی و داخلی، فاقد تماس مستقیم با مادهٔ سفید هستند.

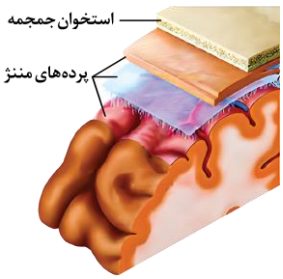
۴) پرده‌های داخلی و میانی، دارای تماس با مایع مغزی ـ نخاعی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | **آسان ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	داخلی‌ترین پردهٔ منتژ، نازک‌ترین پرده است.
۲ ✗	**فقط پردهٔ داخلی، در تماس با رگ‌های متعلق به سد خونی ـ مغزی است.**
۳	مادهٔ سفید مغز در بخش‌های سطحی مخ وجود ندارد.
۴	مایع مغزی ـ نخاعی، فضای بین پرده‌های منتژ را پر کرده است.

پاسخ تشریحی:



یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌ها در مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده هستند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد. به این عامل حفاظت‌کننده در مغز، **سد خونی ـ مغزی** گفته می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، **درونی‌ترین پردهٔ منتژ، برخلاف پردهٔ خارجی، با رگ‌های کوچکی که در سطح مغز قرار دارند، تماس پیدا می‌کند.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ترتیب قطر پرده‌های منتژ به‌ترتیب از ضخیم‌ترین به نازک‌ترین عبارت است از: پردهٔ **خارجی**، پردهٔ **میانی** و پردهٔ **داخلی**

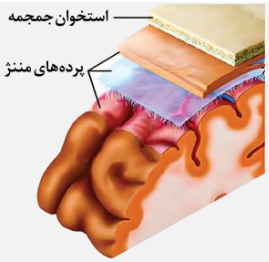
۳ سطح خارجی نیمکره‌های مخ توسط مادهٔ خاکستری تشکیل شده است؛ بنابراین پردهٔ داخلی که در تماس با سطح نیمکره‌های مخ قرار دارد، فاقد تماس با مادهٔ سفید مغز است و **در این نواحی، فقط با مادهٔ خاکستری در تماس است**. سایر پرده‌های منتژ، فاقد تماس مستقیم با سطح مخ هستند.

۴ **فضای بین پرده‌های منتژ** را مایع مغزی ـ نخاعی پر کرده است و پرده‌های **داخلی** و **میانی** در تماس با مایع مغزی ـ نخاعی هستند.

کلاس درس: محافظت از مغز و نخاع

عوامل حفاظتی از مغز نخاع

عوامل استخوانی: استخوان جمجمه (حفاظت از مغز) و استخوان‌های ستون مهره (حفاظت از نخاع)



پرده‌های منتژ:

۱) پردهٔ خارجی: ضخیم‌ترین پرده ـ بافت پیوندی محکم ـ لایهٔ داخلی (نفوذ به شیارهای بزرگ مغزی) و خارجی (در تماس استخوان‌ها) ـ دارای حفرات پر از خون

۲) پردهٔ میانی: دارای زوائد رشته مانند به سمت لایهٔ درونی ـ نفوذ به درون شیارهای بزرگ مغزی

۳) پردهٔ داخلی: نازک‌ترین پرده ـ در تماس با قشر خاکستری مخ و مادهٔ سفید نخاع ـ در برگیرندهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و مویرگ‌های خونی ـ نفوذ به شیارهای بزرگ و کوچک

مایع مغزی نخاعی (جزئی از محیط داخلی): تولیدشده توسط شبکهٔ مویرگ‌های خونی موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی ـ پردهٔ منتژ در تولید آن نقش ندارد ـ در حدفاصل بین پرده‌های منتژ قرار دارد ـ نقش ضربه‌گیر دارد.

سد خونی مغزی: مویرگ‌های خونی مغز، یاخته‌های پوششی به هم چسبیده دارند و بین آن‌ها منفذی نیست ـ در شرایط طبیعی بسیاری از مواد و میکروب‌ها وارد مغز نمی‌شوند؛ فقط مولکول‌هایی مثل اکسیژن، دی‌اکسید کربن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها و الکل می‌توانند از این سد عبور کنند. (سد مشابهی به نام سد خونی ـ نخاعی در اطراف نخاع وجود دارد)

یاخته‌های ایمنی: در صورت نیاز وارد عمل می‌شوند. (همچنین دقت کنید نوعی یاختهٔ پشتیبان نقش دفاعی دارد)

۳- **یاخته‌ای عصبی در فرد بالغ که به ماهیچهٔ اسکلتی سه‌سر بازو پیام می‌دهد، چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) ممکن است یاخته‌های پشتیبانی‌کننده از آن، به‌دلیل بیماری ام.اس تخریب شوند.

۲) بیشتر نواحیِ آسه (آکسون) آن، فاقد توانایی مبادلهٔ یون‌ها با فضای بین یاخته‌ای هستند.

۳) محل اتصال آسهٔ آن به جسم یاخته‌ای، ممکن است توسط غلاف میلین پوشیده شده باشد.

۴) دارینه (دندریت)های آن، رشته‌هایی عصبی با قابلیت هدایت پیام به سمت جسم یاخته‌ای هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	در بیماری ام.اس، یاخته‌های میلین‌ساز در بخش مرکزی (نه محیطی) دستگاه عصبی از بین می‌روند.
✓ ۲	**نورون‌های حرکتی که به ماهیچه‌های اسکلتی پیام می‌دهند، حاوی آسهٔ میلین‌دار هستند.**
۳	محل اتصال دارینه یا آسه به جسم یاخته‌ای، همواره فاقد میلین است.
۴	دارینه‌های یاختهٔ عصبی حرکتی، کوتاه هستند و رشتهٔ عصبی به‌شمار نمی‌روند.

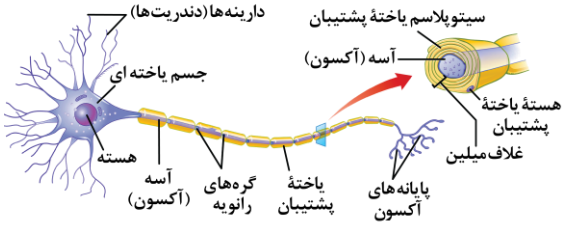
پاسخ تشریحی:

سرعت ارسال پیام به ماهیچه‌های اسکلتی اهمیت زیادی دارد و بنابراین، **نورون‌های حرکتی که به این ماهیچه‌ها پیام می‌فرستند، میلین‌دار هستند**. در یاخته‌های عصبی **حرکتی، فقط آسه** می‌تواند میلین‌دار باشد و دارینه، فاقد میلین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی **مرکزی** غلاف میلین می‌سازند از بین می‌روند. دقت کنید که یاختهٔ حرکتیِ پیام‌دهنده به ماهیچهٔ اسکلتی سه‌سر، متعلق به بخش محیطی دستگاه عصبی است.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، حتی در صورتی‌که آسه میلین داشته باشد، **محل اتصال آسه به جسم یاخته‌ای**، همچنان **فاقد میلین** خواهد بود.



۴) آسه و دارینه **بلند** را رشته عصبی می‌نامند. در یاختهٔ عصبی **حرکتی**، چندین **دارینهٔ کوتاه** وجود دارد؛ بنابراین دارینه‌ها در این یاخته، رشتهٔ عصبی محسوب نمی‌شوند.

۴- **مطابق با فعالیت تشریح مغز گوسفند در کتاب درسی، کدام دو مورد نسبت به سایرین، مجاورت نزدیک‌تری با یکدیگر دارند؟**

۱) پل مغزی و اپی‌فیز
۲) بصل‌النخاع و بطن چهارم
۳) تالاموس و برجستگی‌های چهارگانه
۴) رابط پینه‌ای و لوب‌های (پیازهای) بویایی

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

بررسی سریع:

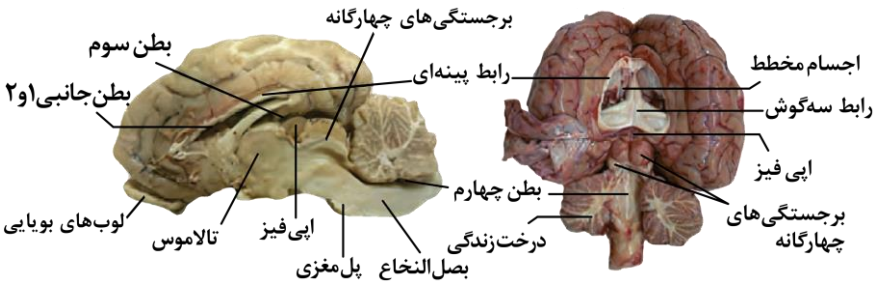
۱	مغز میانی، در فاصلهٔ بین پل مغزی و اپی‌فیز قرار دارد.
✓ ۲	**بخشی از دیوارهٔ بطن چهارم، توسط بصل‌النخاع تشکیل می‌شود.**
۳	اپی‌فیز در فاصلهٔ بین تالاموس و برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.
۴	رابط پینه‌ای و لوب‌های بویایی از یکدیگر فاصله دارند.

پاسخ تشریحی:

بصل‌النخاع، در تشکیل دیوارهٔ بطن چهارم نقش دارد؛ بنابراین بطن چهارم و بصل‌النخاع، مجاورت بسیار نزدیکی با یکدیگر دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، پل مغزی و اپی‌فیز در مغز گوسفند، مجاورت بسیار نزدیکی باهم ندارند و **مغز میانی، در فاصلهٔ بین آن‌ها قرار گرفته است.**



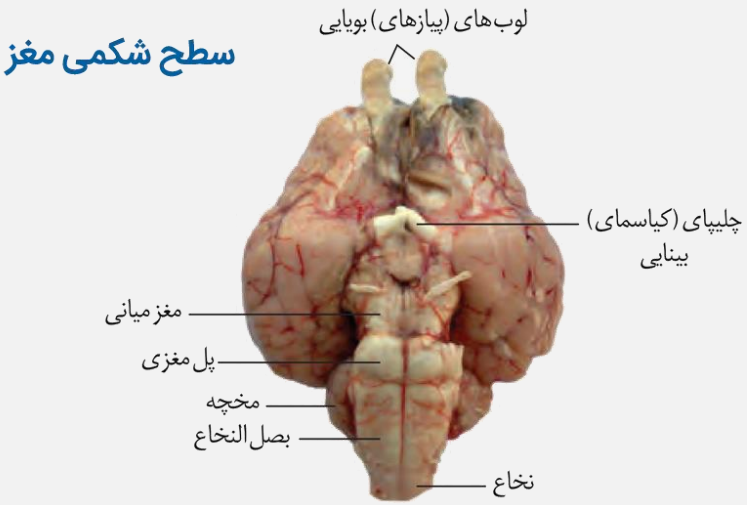
۳) برجستگی‌های چهارگانه جزئی از مغز میانی هستند. در مغز گوسفند، **اپی‌فیز در فضای بین برجستگی‌های چهارگانه و تالاموس قرار دارد.**

۴) لوب‌های بویایی، در بخش شکمی از مغز گوسفند قرار دارند؛ در حالی‌که **رابط پینه‌ی بالاتر است و از لوب‌های بویایی فاصله دارد.**

کلاس درس: تشریح مغز گوسفند

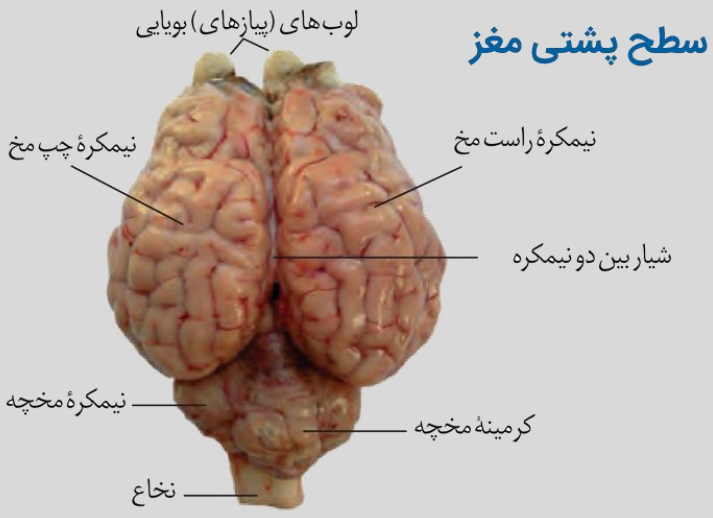
سطح شکمی	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)
	چلیپا (کیاسما)ی بینایی
	مغز میانی
	پل مغزی
	مخچه
	بصل‌النخاع
	قسمت‌هایی از قشر مخ

به ترتیب اجزای قابل‌مشاهده از بالا به پایین



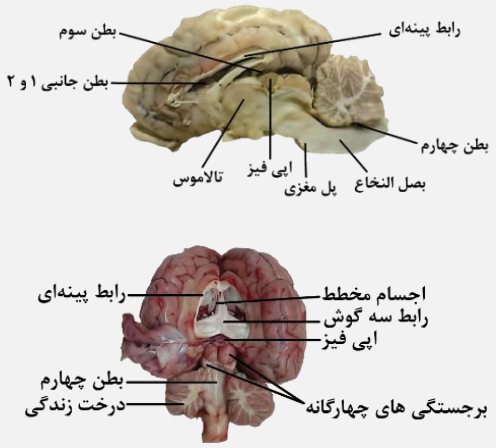
سطح پشتی	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)
	نیمکره‌های مخ + شیار بین دو نیمکرهٔ مخ
	نیمکره‌های مخچه + کرمینه

به ترتیب اجزای قابل‌مشاهده از بالا به پایین



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بخش‌های درونی	نوار سفیدرنگ رابط پینه‌ای	مشاهده بدون نیاز به برش با فاصله دادن بین دو نیمکره مخ و برداشتن بقایای پرده مننژ
	رابط سه‌گوش	با ایجاد برش کم‌عمق در رابط پینه‌ای و در زیر رابط پینه‌ای دیده می‌شود. (رابطه پینه‌ای و سه‌گوش، توسط فضای بطن‌های ۱ و ۲ احاطه شده‌اند. بطن‌های ۱ و ۲، حاوی اجسام مخطط و مویرگ‌های ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی هستند.) با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش دیده می‌شوند.
	تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها	در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایینی بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قابل‌مشاهده هستند.
	درخت زندگی + فضای بطن چهارم	با ایجاد برش در کرمینهٔ مخچه دیده می‌شوند.



۵- **اگر در فردی ایستاده، بخشی از ساقهٔ مغز که با ساختار مرکزی تنظیم‌کنندهٔ دمای بدن در یک سطح افقی قرار دارد، M و بخش دیگری از ساقه که هم‌سطح با لوب‌های بویایی است، P نامیده شود، کدام عبارت درست است؟**

۱) P نسبت به M قطر کمتری دارد.
۲) M برخلاف P در شنوایی مؤثر است.
۳) P همانند M در تنظیم تنفس دخیل است.
۴) M برعکس P مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

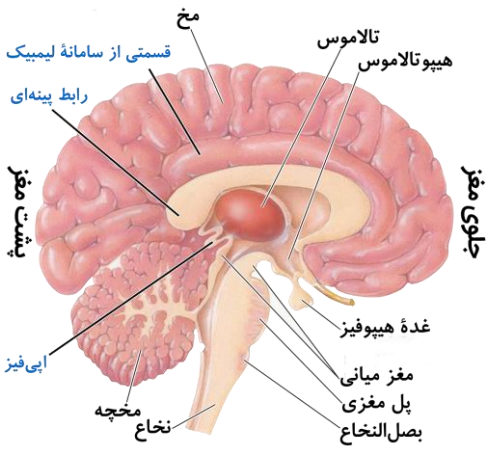
هیپوتالاموس (ساختار مرکزی تنظیم‌کنندهٔ دمای بدن) با **مغز میانی (M)** در یک سطح افقی قرار دارد. لوب‌هایی بویایی در سطح زیرین لوب پیشانی قرار دارند و با **پل مغزی (P)** در یک سطح افقی است.

بررسی سریع:

	۱	پل مغزی متسع‌ترین بخش از ساقهٔ مغز است.
✓	۲	**مغز میانی در فعالیت‌هایی از جمله شنوایی دخیل است.**
	۳	تنظیم تنفس برعهدهٔ پل مغزی و بصل‌النخاع است.
	۴	بصل‌النخاع مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های عصبی **مغز میانی**، در فعالیت‌های مختلف از جمله **شنوایی**، بینایی و حرکت نقش دارند. پل مغزی در تنظیم فعالیت‌هایی همچون تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

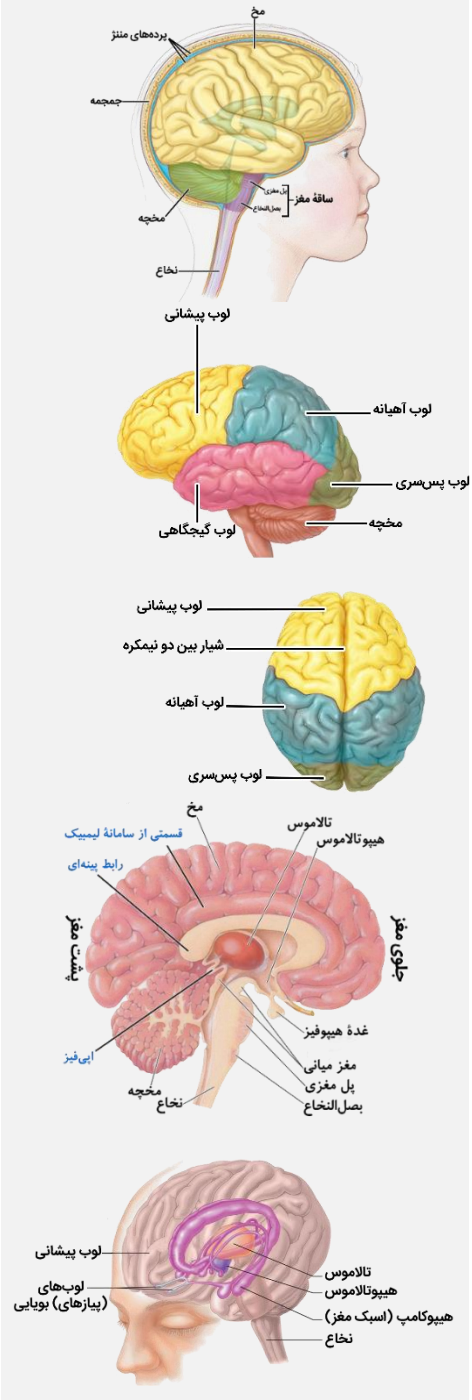
۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، از بین سه بخش سازندهٔ ساقهٔ مغز، **پل مغزی متسع‌تر است** و بیشترین قطر را دارد.

۳) پل مغزی و بصل‌النخاع، مراکز تنظیم تنفس هستند. **مغز میانی چنین مشخصه‌ای ندارد.**

۴) **بصل‌النخاع**، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و **مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه** و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

کلاس درس: بخش‌های سازندهٔ مغز

نام بخش		وظایف
نیمکره‌های مخ (بخش اصلی)		بیشترین حجم مغز ـ ارتباط با هم توسط رشته‌های عصبی (رابط‌های سفیدرنگ مانند پینه‌ای و سه‌گوش) ـ دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و هماهنگی اجزای بدن **نیمکره‌ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند:** نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) ـ نیمکره راست (تخصص در مهارت‌های هنری) از دو بخش قشری و ماده سفید ـ قشر خاکستری وسیع با ضخامت کم چند میلی‌متری ـ دارای شیارها و چین‌خوردگی‌های متعدد ـ قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌شود ـ قشر مخ شامل بخش‌های حسی (دریافت پیام حسی)، ارتباطی (ارتباط‌دهنده بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (ارسال پیام ارادی) می‌باشد. هر نیمکره از چهار لوب پیشانی (بزرگ‌ترین)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس‌سری (کوچک‌ترین، پردازش بینایی) تشکیل‌شده است.
ساقه مغز (بخش اصلی مغز)	مغز میانی	بالاترین بخش ساقه مغز ـ دارای برجستگی‌های چهارگانه (فوقانی و تحتانی) ـ در اعمال مختلفی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند. دارای دو قسمت: بخش اعظم در جلوی مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم ـ بخش کوچک‌تر (برجستگی‌های چهارگانه) در پشت مجرای ارتباطی
	پل مغزی	در حدفاصل بین مغز میانی و بصل‌النخاع ـ محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل‌النخاع) در انسان نقش دارد. تنظیم ترشح اشک (ارسال پیام خودمختار به غدد اشکی، ایمنی غیراختصاصی) مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ درنتیجه می‌تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.
	بصل‌النخاع	پایین‌ترین بخش مغز و ساقه مغز ـ در پایین به نخاع منتهی می‌شود ـ در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به‌واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد. **مرکز اصلی تنظیم تنفس:** ارسال پیام حرکتی به عضلات تنفسی ـ دریافت پیام عصبی از پل مغزی، مرکز بلع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه ـ مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق
مخچه (بخش اصلی)		دارای دو نیمکره و کرمینه در وسط ـ دارای درخت زندگی ـ مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل ـ در پشت ساقه مغز دریافت اطلاعات از بخش‌هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده‌های حس وضعیت در کپسول مفاصل، زردپی و عضلات اسکلتی، چشم و گوش
تالاموس‌ها		دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند. محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ پیام‌های حس بویایی به تالاموس‌ها ارسال نمی‌شوند.
هیپوتالاموس		در زیر تالاموس‌ها قرار دارد ـ در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) ـ مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب
سامانه کناره‌ای (دستگاه لیمبیک)		۱ـ شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها است که تالاموس‌ها و هیپوتالاموس را به بخش‌هایی از قشر مخ مرتبط می‌کند. در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت و حافظه نقش دارد. ۲ـ اسبک مغزی (هیپوکامپ): در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. ۳ـ مواد اعتیادآور بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی ازجمله دوپامین می‌شوند که باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.



۶- با در نظر گرفتن سه نوع یاختهٔ عصبی در فرد سالم، نوعی یاخته وجود دارد که بلندترین رشتهٔ آن، پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند. چند مورد، می‌تواند این یاخته را از هر دو نوع یاختهٔ دیگر متمایز سازد؟

الف ـ شکل سه‌بعدیِ جسم یاخته‌ای
ب ـ حضور هسته در مرکز جسم یاخته‌ای
ج ـ تعداد رشته‌های متصل به جسم یاخته‌ای
د ـ امکان پوشیده‌شدن آسه (آکسون) توسط میلین

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

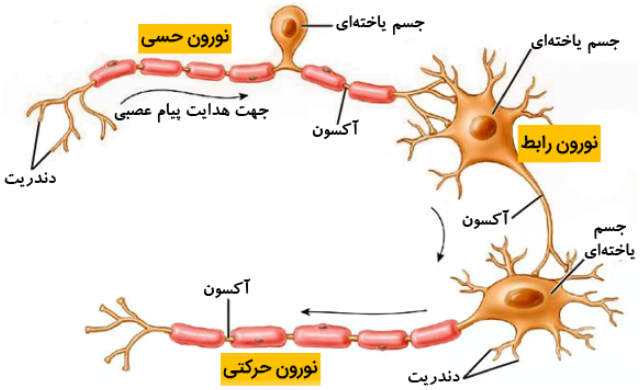
نزدیک کردن پیام به جسم یاخته‌ای، وظیفهٔ دارینه (دندریت) است. از بین سه نوع یاختهٔ عصبی حسی، رابط و حرکتی، در **یاختهٔ حسی** برخلاف دو یاختهٔ دیگر، دارینه بلندتر از آسه (آکسون) است.

بررسی سریع:

✓	**الف**	**ظاهر جسم یاختهٔ حسی متفاوت با یاخته‌های رابط و حرکتی است.**
✗	**ب**	در هر سه نوع یاختهٔ عصبی، هسته در بخش مرکزی جسم یاخته‌ای قرار دارد.
✓	**ج**	**یاختهٔ عصبی حسی برخلاف یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی، فقط یک انشعاب مرتبط با جسم یاخته‌ای دارد.**
✗	**د**	در هر سه نوع یاختهٔ عصبی، ممکن است آسه توسط میلین پوشانده شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.



بررسی همهٔ موارد:

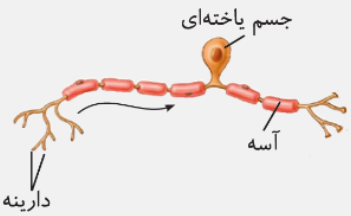
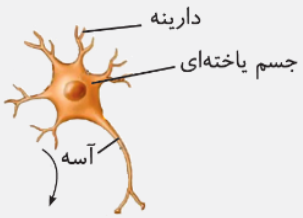
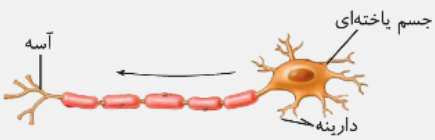
الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، **جسم یاخته‌ای در یاختهٔ عصبی حسی، ظاهری شبیه به بیضی دارد**؛ اما در یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی، شکل جسم یاخته‌ای متفاوت است.

ب) در **هر سه نوع یاختهٔ عصبی** حسی، رابط و حرکتی، **یک هستهٔ تکی در ناحیهٔ مرکزی از جسم یاخته‌ای** قرار دارد.

ج) در یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی، انشعابات فراوانی با جسم یاخته‌ای در ارتباط هستند. در یک یاختهٔ رابط یا حرکتی، تعداد زیادی از این برآمدگی‌ها مربوط به دارینه‌ها و یکی از آن‌ها، مربوط به آسه است. دقت کنید که **در یاختهٔ عصبی حسی، آسه و دارینه فقط از یک نقطه با جسم یاخته‌ای در ارتباط هستند** و جسم یاخته‌ای، فقط یک برآمدگی (انشعاب) دارد.

د) **هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.** در هر کدام از یاخته‌ها، میلین می‌تواند آسه را بپوشاند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های عصبی

نوع یاختهٔ عصبی		حسی	رابط	حرکتی
شکل				
محل حضور یاخته		دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	فقط دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی
کار یاختهٔ عصبی		آوردن پیام‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی	فراهم‌کردن ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی	بردن پیام‌ها از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها)
دارینه	تعداد	یک	تعداد زیاد	تعداد زیاد
	انشعاب	کم (در قسمت ابتدایی)	زیاد	متوسط
طول یاختهٔ عصبی		بلند	کوتاه	بلند

طول رشتهٔ یاختهٔ عصبی	**دارینه:** بلند **آسه:** کوتاه	آسه **بلندتر از** دارینه ★ دارینه و آسه هم کوتاه هستند.	**دارینه:** کوتاه **آسه:** بلند
غلاف میلین و گره رانویه	دارینه + آسه	فقط در آسه	فقط در آسه
★ هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند. ★ دارینهٔ یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی نمی‌توانند غلاف میلین داشته باشند.			

۷- کدام مورد، درخصوص تقسیم‌بندی مادهٔ سفید و خاکستری در مغز و نخاع، درست است؟

۱) همهٔ اجزای تشکیل‌دهندهٔ سطح خارجی نخاع، جزئی از مادهٔ سفید هستند.

۲) همهٔ اجزای متعلق به مادهٔ خاکستری مغز، رشته‌هایی عصبی و فاقد میلین هستند.

۳) فقط بعضی از دیواره‌های سازندهٔ سوراخ مرکزی نخاع، جزئی از مادهٔ خاکستری هستند.

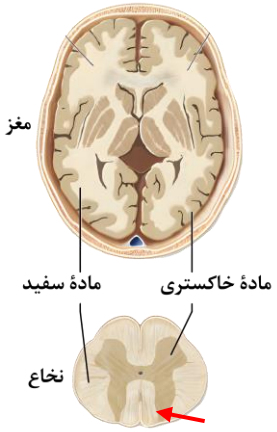
۴) فقط بعضی از اجزای سازندهٔ مادهٔ خاکستری در نیمکره‌های مخ، جزئی از قشر مخ هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	بخشی از سطح خارجی نخاع، توسط مادهٔ خاکستری تشکیل شده است.
۲	مادهٔ خاکستری علاوه بر رشته‌های فاقد میلین، حاوی جسم یاخته‌های عصبی نیز می‌باشد.
۳	سوراخ مرکزی نخاع، کاملاً درون مادهٔ خاکستری قرار دارد.
✓ ۴	**مادهٔ خاکستری علاوه بر قشر مخ، می‌تواند در بخش‌های عمقی مخ نیز دیده شود.**

پاسخ تشریحی:



توزیع مادهٔ خاکستری در نیمکره‌های مخ به‌صورتی است که علاوه بر **قشر مخ**، **بخش‌هایی در عمق مغز** نیز، توسط **مادهٔ خاکستری** تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش اعظم از سطح خارجی نخاع توسط مادهٔ سفید تشکیل شده است؛ اما **بخش بسیار کوچکی از سطح خارجی** آن (فلش قرمز در شکل)، توسط مادهٔ **خاکستری** ساخته شده است.

۲) مادهٔ خاکستری اجتماع **جسم یاخته‌ای** عصبی و **رشته‌های عصبی بدون میلین** است.

۳) **سوراخی که در بخش مرکزی نخاع** قرار دارد، به‌طور کامل **درون مادهٔ خاکستری** قرار گرفته و دیواره‌های آن، همگی توسط مادهٔ خاکستری تشکیل شده‌اند.

۸- به‌منظور انتقال صحیح پیام‌های عصبی بین دو یاختهٔ عصبی در دیوارهٔ لولهٔ گوارش انسان، کدام مورد رخ می‌دهد؟

۱) به‌طور حتم، نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای به یون‌ها تغییر می‌یابد.

۲) ممکن است ناقل عصبی بدون صرف انرژی، از یاختهٔ پیش‌همایه‌ای آزاد شود.

۳) به‌طور حتم، پس از انتقال پیام، ناقل‌ها در فضای همایه‌ای (سیناپسی) تجزیه می‌شوند.

۴) ممکن است ناقل عصبی برای اتصال به گیرندهٔ یاختهٔ پس‌همایه‌ای، از غشای آن عبور کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

✓ ۱	**ناقل عصبی از هر نوعی که باشد، باعث تغییر نفوذپذیری غشا در یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شود.**
۲	ناقل عصبی با برون‌رانی (همراه با مصرف انرژی زیستی) آزاد می‌شود.
۳	ممکن است پس از انتقال پیام، ناقل عصبی به‌جای این‌که تجزیه شود، به یاختهٔ پیش‌همایه‌ای بازگردد.
۴	گیرندهٔ ناقل عصبی در غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای (نه درونِ یاخته) قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

ناقل عصبی **با تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد.** بر اساس این که ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس‌همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود.

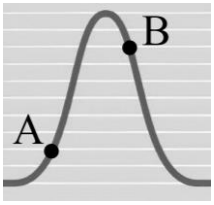
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) وقتی پیام عصبی به پایانهٔ آسه می‌رسد، ریزکیسه‌هایی که حاوی ناقل عصبی هستند، با **برون‌رانی**، ناقل را به فضای همایه‌ای ترشح می‌کنند. دقت کنید که **برون‌رانی همواره نیازمند مصرف انرژی زیستی است.**

۳) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل عصبی باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند. این کار با جذب دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین ممکن است آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه کنند.

۴) ناقل عصبی پس از رسیدن به **غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای**، به پروتئینی به‌نام **گیرنده** متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود.

۹- با توجه به نمودار پتانسیل عمل یاختهٔ عصبی، کدام مورد نادرست است؟ (در نظر بگیرید که C، زمانی است که پتانسیل آرامش برقرار است؛ اما غلظت یون‌ها با حالت آرامش متفاوت می‌باشد.)



۱) در A و B برخلاف C، پتانسیل غشای یاخته به صفر نزدیک می‌شود.
۲) در C برخلاف A و B، پمپ سدیم ـ پتاسیم در حال فعالیت بسیار شدید است.
۳) در B برخلاف A و C، یونی با بیشترین فراوانی در سیتوپلاسم، توسط کانال از یاخته خارج می‌شود.
۴) در A برخلاف B و C، یونی با بیشترین فراوانی در مایع بین یاخته‌ای، از کانال دریچه‌دار عبور می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل مطرح شده در سؤال، نمودار مربوط به پتانسیل عمل در یاختهٔ عصبی است و بخش‌های مشخص شده به‌ترتیب عبارت‌اند از: A ـ **ابتدای پتانسیل عمل که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شده‌اند،** B ـ **پس از قلهٔ نمودار پتانسیل عمل که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده‌اند** و C ـ **فعالیت شدید پمپ سدیم ـ پتاسیم که غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم را دوباره به حالت آرامش باز می‌گرداند.**

تعبیر

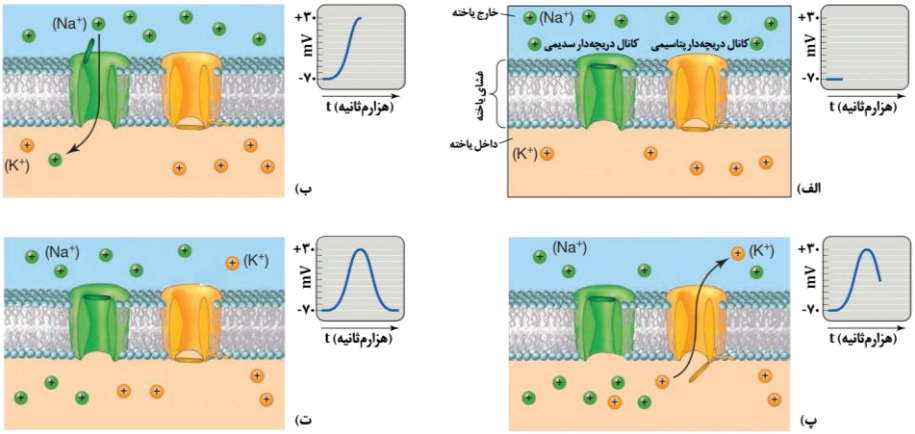
- **یونی با بیشترین فراوانی در سیتوپلاسم** = پتاسیم
- **یونی با بیشترین فراوانی در مایع بین یاخته‌ای** = سدیم

بررسی سریع:

۱	طی پتانسیل عمل، پتانسیل ابتدا از ۷۰- به صفر رسیده تا ۳۰+ بالا می‌رود و از ۳۰+ به صفر و سپس به ۷۰- می‌رسد.
۲	پمپ سدیم ـ پتاسیم همواره فعال است؛ اما فعالیت شدید آن، در زمان تبدیل پتانسیل آرامش به حالت آرامش رخ می‌دهد.
۳ ✗	**کانال‌های نشتی همواره فعال هستند و پتاسیم را از یاخته خارج می‌کنند.**
۴	در بخش ابتدایی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

کانال‌های نشتی، همواره فعال هستند. از راه این کانال‌ها، **یون‌های پتاسیم، خارج** و یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی وارد می‌شوند.



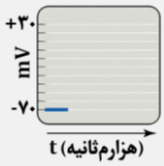
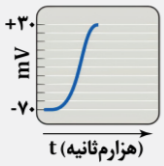
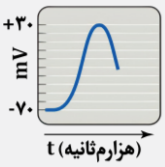
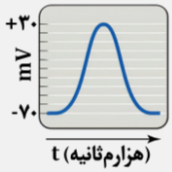
بررسی سایر گزینه‌ها:

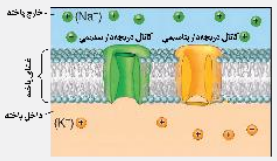
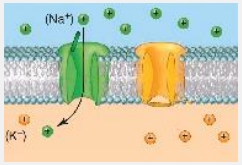
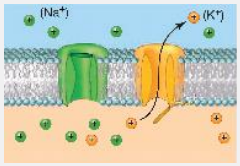
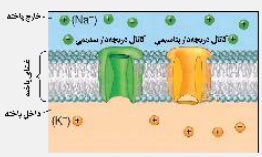
۱ طی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل غشای یاخته از ۷۰- به ۳۰+ می‌رسد و مجدداً از ۳۰+ به ۷۰- کاهش می‌یابد. در نقطهٔ A در شکل سؤال، پتانسیل از ۷۰- به صفر و در نقطهٔ B، از ۳۰+ به صفر نزدیک می‌شود.

۲ پمپ سدیم ـ پتاسیم همواره فعال است اما **فعالیت بیشتر** آن موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد. دقت کنید که **پتانسیل** آرامش، صرفاً رسیدن پتانسیل غشا به ۷۰- است؛ اما **حالت** آرامش، یعنی ترکیب و غلظت یون‌ها که طی پتانسیل عمل تغییر کرده بود، مجدداً به حالت قبلی بازگردد.

۴ در **نیمهٔ ابتدایی پتانسیل عمل**، برخلاف حالت آرامش و سایر زمان‌های پتانسیل عمل، **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند** و سدیم از راه این کانال‌ها به سیتوپلاسم یاخته وارد می‌شود.

کلاس درس: ۴ مرحلهٔ چگونگی ایجاد پتانسیل عمل

مرحله	مرحلهٔ ۱	مرحلهٔ ۲	مرحلهٔ ۳	مرحلهٔ ۴
منحنی پتانسیل غشا				
وضعیت پتانسیل غشا	پتانسیل آرامش	شاخهٔ بالاروی پتانسیل عمل	شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل	برقراری مجدد پتانسیل آرامش
اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	۷۰- میلی‌ولت	**۷۰- ←۳۰+ میلی‌ولت** ابتدا کاهش و سپس افزایش	**۳۰+ ←۷۰- میلی‌ولت** ابتدا کاهش و سپس افزایش	۷۰- میلی‌ولت
کانال‌های نشتی	✓ باز هستند.	✓ باز هستند.	✓ باز هستند.	✓ باز هستند.
پمپ سدیم ـ پتاسیم	✓ فعال هستند.	✓ فعال هستند.	✓ فعال هستند.	✓ فعالیت بیشتری دارند.
کانال‌های دریچه‌دار سدیمی	✗ بسته	✓ باز ← ورود سدیم به یاخته	✗ بسته	✗ بسته
کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی	✗ بسته	✗ بسته	✓ باز ← خروج سدیم از یاخته	✗ بسته

فراوانی یون‌های سدیم و پتاسیم در داخل و خارج یاخته	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.
شکل کانال‌های دریچه‌دار				

ماز

۱۰- **مردی جوان به‌دلیل تخریب بخشی از مغز، توانایی نشان دادن خشم نسبت به دیگران را از دست داده و بدون بروز ترس، با بسیاری از محرک‌های خطرناک مواجه می‌شود. کدام مورد درخصوص این فرد نادرست است؟**

۱) ممکن است دریافت محرک‌های بویایی در فرد مختل شود.
۲) بخش تخریب‌شده، یکی از بخش‌های اصلی مغز به شمار می‌رود.
۳) محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی، با ساختار آسیب‌دیده ارتباط دارد.
۴) ساختار آسیب‌دیده، با جایگاه دخیل در عملکرد هوشمندانه مرتبط است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) در حافظه و احساساتی مانند **ترس**، **خشم** و لذّت نقش ایفا می‌کند.

تعبیر

- **محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی** = تالاموس
- **جایگاه دخیل در عملکرد هوشمندانه** = قشر مخ

بررسی سریع:

۱	سامانهٔ کناره‌ای با لوب‌های بویایی ارتباط دارد و اختلال در آن، می‌تواند منجر به اختلال بویایی شود.
۲ ✗	**سامانهٔ کناره‌ای جزء بخش‌های غیراصلی مغز است.**
۳	تالاموس و هیپوتالاموس با سامانهٔ کناره‌ای در ارتباط هستند.
۴	سامانهٔ کناره‌ای با قشر مخ مرتبط است.

پاسخ تشریحی:

مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقهٔ مغز تشکیل شده است؛ بنابراین بخش‌هایی مثل **سامانهٔ کناره‌ای**، تالاموس و هیپوتالاموس جزء بخش‌های غیراصلی مغز به شمار می‌روند.

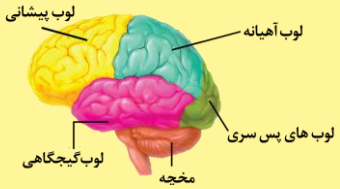
بررسی سایر گزینه‌ها:

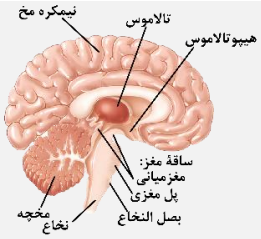
۱) **لوب‌های (پیازهای) بویایی** در انسان، جزئی از سامانهٔ کناره‌ای نیستند؛ اما **با این سامانه در ارتباط هستند**؛ بنابراین اختلال در سامانهٔ کناره‌ای، ممکن است منجر به اختلال در دریافت محرک‌های بویایی و بروز مشکل در حس بویایی فرد شود.

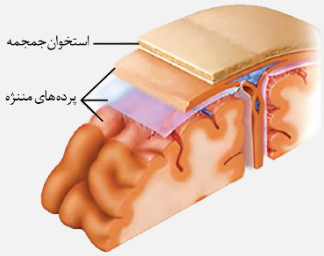
۳) سامانهٔ کناره‌ای با **تالاموس** و هیپوتالاموس ارتباط دارد.

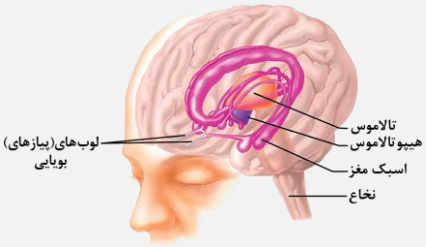
۴) سامانهٔ کناره‌ای علاوه بر تالاموس و هیپوتالاموس، با **قشر مخ** نیز ارتباط دارد.

کلاس درس: بخش‌های سازندهٔ مغز

بخش مغز	وظایف
 نیمکره‌های مخ (بخش اصلی)	بیشترین حجم مغز ـ ارتباط با هم توسط رشته‌های عصبی (رابط‌های سفیدرنگ مانند پینه‌ای و سه‌گوش) ـ دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و هماهنگی اجزای بدن نیمکره‌ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند: نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) ـ نیمکره راست (تخصص در مهارت‌های هنری) از دو بخش قشری و ماده سفید ـ قشر خاکستری وسیع با ضخامت کم چند میلی‌متری ـ دارای شیارها و چین‌خوردگی‌های متعدد ـ قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌شود ـ قشر مخ شامل بخش‌های حسی (دریافت پیام حسی)، ارتباطی (ارتباط‌دهنده بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (ارسال پیام ارادی) می‌باشد. هر نیمکره از چهار لوب پیشانی (بزرگ‌ترین، قضاوت و تصمیم‌گیری)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس‌سری (کوچک‌ترین، پردازش بینایی) تشکیل‌شده است.
ساقه مغز (بخش اصلی مغز) — مغز میانی	بالاترین بخش ساقه مغز ـ دارای برجستگی‌های چهارگانه (فوقانی و تحتانی) ـ در اعمال مختلفی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند. **دارای دو قسمت:** بخش اعظم در جلوی مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم ـ بخش کوچک‌تر (برجستگی‌های چهارگانه) در پشت مجرای ارتباطی
ساقه مغز (بخش اصلی مغز) — پل مغزی	در حدفاصل بین مغز میانی و بصل‌النخاع ـ محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل‌النخاع) در انسان نقش دارد. تنظیم ترشح اشک (ارسال پیام خودمختار به غدد اشکی، ایمنی غیراختصاصی)، ترشح غیرارادی بزاق (ارسال پیام پاراسمپاتیک به غدد بزاقی) مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ در نتیجه می‌تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.
ساقه مغز (بخش اصلی مغز) — بصل‌النخاع	پایین‌ترین بخش مغز و ساقه مغز ـ در پایین به نخاع منتهی می‌شود ـ در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به‌واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد. **مرکز اصلی تنظیم تنفس:** ارسال پیام حرکتی به عضلات تنفسی ـ دریافت پیام عصبی از پل مغزی، مرکز بلع، گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن و افزایش CO_2 مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه ـ مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق
مخچه (بخش اصلی)	دارای دو نیمکره و کرمینه در وسط ـ دارای درخت زندگی ـ مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل ـ در پشت ساقه مغز دریافت اطلاعات از بخش‌هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده‌های حس وضعیت در کپسول مفاصل، زردپی و عضلات اسکلتی، چشم و گوش
تالاموس‌ها	دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند. محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ پیام‌های حس بویایی به تالاموس‌ها ارسال نمی‌شوند.
هیپوتالاموس	در زیر تالاموس‌ها قرار دارد ـ در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز اصلی تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) ـ مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب
سامانه کناره‌ای (دستگاه لیمبیک)	شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها است که تالاموس‌ها و هیپوتالاموس را به بخش‌هایی از قشر مخ مرتبط می‌کند. در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت و حافظه نقش دارد. **اسبک مغز (هیپوکامپ):** در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.







۱۱- **با در نظر گرفتن فردی سالم و بالغ، رشته‌های عصبی خارج از نخاع که توسط ستون مهره‌ها حفاظت می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟**

۱) اعصابی می‌سازند که در امتداد دنده‌ها قرار می‌گیرند.

۲) اعصاب منشعب شده از آن‌ها، در مجاورت مچ پا خاتمه می‌یابند.

۳) بیشتر آن‌ها در طی مسیر خود، از سطح خارجی ران عبور می‌کنند.

۴) در هر نیمه از بدن، عصبی می‌سازند که در مجاورت زانو منشعب می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

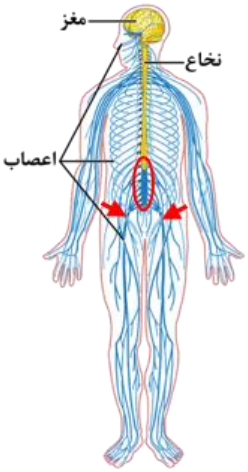
ترجمهٔ صورت سؤال

نخاع درون ستون مهره‌ها، تا دومین مهرهٔ کمر کشیده شده است؛ پس از خاتمهٔ نخاع، **در بخش تحتانی از ستون مهره‌های فرد سالم، رشته‌هایی وجود دارد که جزء نخاع نیستند اما توسط ستون مهره‌ها حفاظت می‌شوند**. به بخش مشخص شده در شکل توجه کنید.

بررسی سریع:

۱	اعصاب دنده‌ها، نسبت به محل مورد نظر سؤال، بالاتر هستند.
۲	اعصاب محیطی تا ناحیهٔ انتهای اندام امتداد می‌یابند.
۳	اعصاب ناحیهٔ ران، اغلب از نیمهٔ داخلی آن عبور می‌کنند.
✓ ۴	**رشته‌های عصبی خارج شده از بخش تحتانی ستون فقرات، عصبی را می‌سازند که در مجاورت زانو منشعب می‌شود.**

پاسخ تشریحی:



رشته‌های عصبی خارج شده از انتهای ستون مهره‌ها، **با پیوستن به یکدیگر، عصبی را می‌سازند** که با فلش قرمز در شکل مشخص شده است. این عصب **در مجاورت ناحیهٔ زانو به چندین عصب کوچک‌تر منشعب می‌شود.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اعصابی که در مجاورت دنده‌ها قرار دارند و در امتداد آن‌ها حرکت می‌کنند، از بخش‌هایی **بالاتر از ناحیهٔ مورد نظر** منشأ می‌گیرند.

۲) رشته‌هایی که از انتهای ستون مهره‌ها خارج می‌شوند و اعصاب را می‌سازند **تا انتهایی‌ترین بخش از پاها و نوک انگشتان امتداد یافته‌اند**؛ نه این‌که در مجاورت مچ خاتمه یابند!

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، **تراکم اعصاب محیطی در ناحیهٔ خارجی ران**، نسبت به ناحیهٔ داخلی ران کمتر است.

۱۲- **درصورتی‌که از بالا به نیمکرهٔ تخصص‌یافته برای مهارت‌های هنری نگاه کنیم، کدام مورد نادرست است؟**

۱) نزدیک‌ترین لوب به مخچه و ساقهٔ مغز، غیرقابل مشاهده است.

۲) شیار جداکنندهٔ دو لوب در نیمهٔ عقبی مخ، به‌صورت افقی دیده می‌شود.

۳) بیشترین سطح قابل مشاهده از قشر مخ، جزئی از لوب پیشانی محسوب می‌شود.

۴) در شیار جداکنندهٔ لوب پیشانی و آهیانه، انتهای چپ نسبت به انتهای راست، جلوتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

نیمکرهٔ راست مخ در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

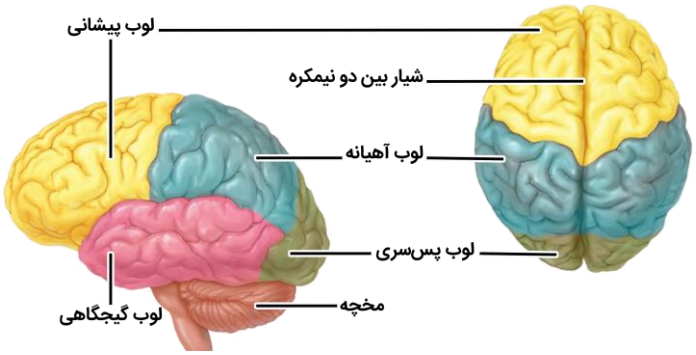
تعبیر

- **نزدیک‌ترین لوب مخ به مخچه و ساقهٔ مغز** = لوب گیجگاهی
- **شیار جداکنندهٔ دو لوب در نیمهٔ عقبی مخ** (در مشاهده از بالا) = شیار بین لوب‌های پس‌سری و آهیانه

بررسی سریع:

۱	لوب گیجگاهی در نمای بالایی مخ مشاهده نمی‌شود.
۲	شیار بین لوب‌های آهیانه و پس‌سری، در نمای مخ از بالا به‌صورت افقی دیده می‌شود.
۳	در نمای مخ از بالا، بیشترین سطحی که مشاهده می‌شود، توسط لوب پیشانی تشکیل شده است.
✗ ۴	**شیار بین لوب پیشانی و آهیانه، مورب است و در نمای نیمکرهٔ راست مخ از بالا، در سمت راست، جلویی‌تر است.**

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، شیاری که بین لوب‌های پیشانی و آهیانهٔ مخ قرار دارد، در مشاهده از بالا، به‌صورت مورب دیده می‌شود. در نیمکرهٔ راست مخ، **انتهای سمت راست این شیار** نسبت به انتهای سمت چپِ آن، **جلوتر** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هنگام مشاهدهٔ نیمکره‌های مخ از **بالا**، لوب **گیجگاهی** قابل مشاهده **نیست**.

۲) شیار بین لوب‌های آهیانه و پس‌سری مخ، هنگام مشاهدهٔ نیمکره‌های مخ از **بالا**، به‌طور **افقی** دیده می‌شود.

۳) در زمان مشاهدهٔ مخ از بالا، **بیشترین** سطحی که قابل مشاهده است، مربوط به لوب **پیشانی** است.

ماز

۱۳- در ایجاد پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، دو یون سدیم و پتاسیم نقش دارد. یونی که غشا نفوذپذیری بیشتری نسبت به آن دارد، از طریق کانال دریچه‌دار A و یون دیگر، از طریق کانال دریچه‌دار B از غشا عبور می‌کند. کدام مورد، دربارهٔ این دو نوع کانال درست است؟

۱) دریچهٔ A نسبت به B، دامنهٔ حرکتی بیشتری دارد.
۲) یون‌های عبورکننده از B نسبت به A، بزرگ‌تر هستند.
۳) دریچهٔ A برخلاف B، به سمت سیتوپلاسم باز می‌شود.
۴) B برخلاف A، قبل از قلهٔ نمودار پتانسیل عمل، بسته است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

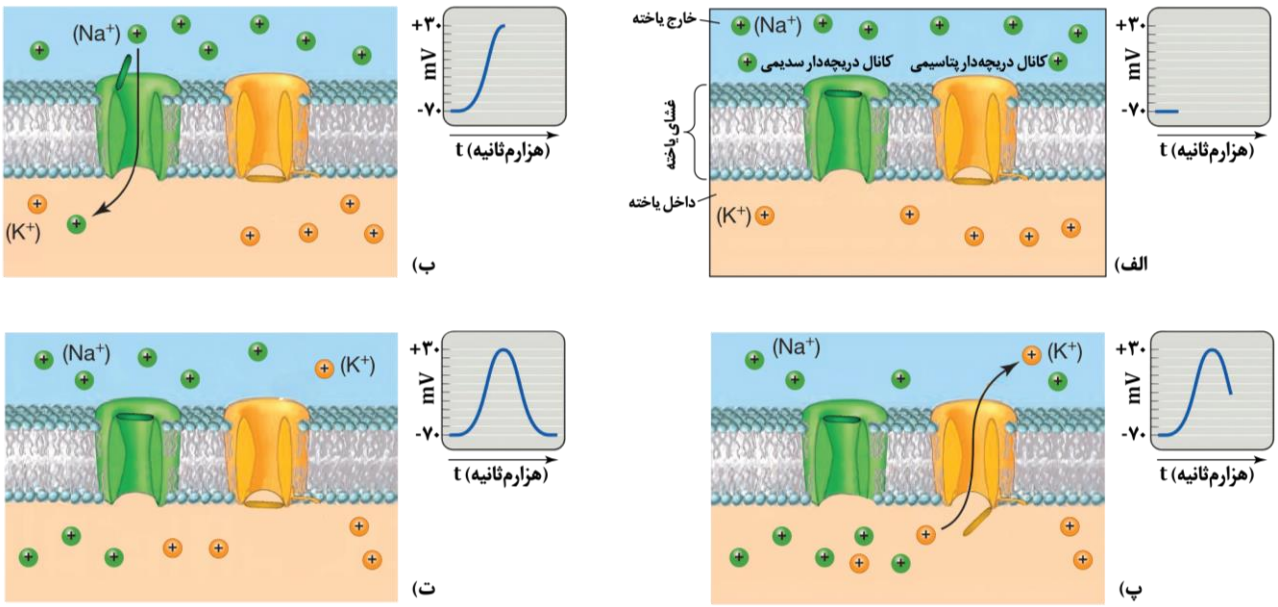
از بین دو یون سدیم و پتاسیم، غشا به یون پتاسیم، نفوذپذیری بیشتری دارد؛ بنابراین: A=**کانال دریچه‌دار پتاسیمی** و B=**کانال دریچه‌دار سدیمی**

بررسی سریع:

۱	در هنگام باز شدن دریچهٔ کانال، دریچهٔ کانال سدیمی، به‌مقدار بیشتری جابه‌جا می‌شود.
۲	یون‌های سدیم کوچک‌تر از پتاسیم هستند.
✓ ۳	**دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار سدیم و پتاسیم، به‌ترتیب به سمت خارج یاخته و سیتوپلاسم باز می‌شود.**
۴	در بخش بالارونده نمودار پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.

پاسخ تشریحی:

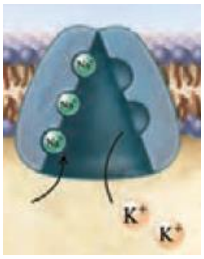
در کانال دریچه‌دار **پتاسیمی**، دریچه **به سمت سیتوپلاسم** قرار گرفته و هنگام باز شدن کانال، این دریچه به سمت سیتوپلاسم کشیده می‌شود. در کانال دریچه‌دار **سدیمی**، دریچه در سمتِ دور از سیتوپلاسم قرار دارد و در زمان باز شدن، به سمت **فضای خارج از سیتوپلاسم** کشیده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچهٔ کانال سدیمی در هنگام باز شدن، حدود ۹۰ درجه حرکت می‌کند؛ اما **دریچهٔ کانال پتاسیمی، فقط اندکی باز می‌شود** و به‌اندازهٔ کانال سدیمی، حرکت نمی‌کند.

۲) یون‌های **پتاسیم** در مقایسه با یون‌های سدیم، **اندازهٔ بزرگ‌تری دارند**.

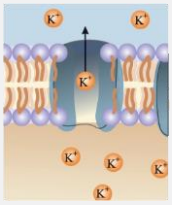
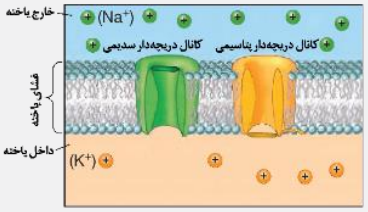
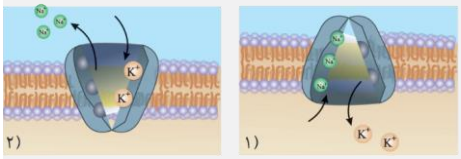


۴) در قسمت بالارونده نمودار پتانسیل عمل و پیش از رسیدن به قلهٔ نمودار، کانال‌های دریچه‌دار **سدیمی باز** می‌شوند. **تا پیش از قلهٔ نمودار، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند.**

کلاس درس: پروتئین‌های غشای یاختهٔ عصبی

نوع پروتئین	کانال‌های نشتی	کانال‌های دریچه‌دار	پمپ سدیم ـ پتاسیم
محل قرارگیری	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا
روش انتقال	انتشار تسهیل‌شده	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال
مصرف انرژی زیستی	☒ ندارد.	☒ ندارد.	ATP ✅
زمان فعالیت	همیشه	دریچه‌دار سدیمی: شاخهٔ بالاروی پتانسیل عمل دریچه‌دار پتاسیمی: شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل	همیشه ★ فعالیت بیشتر بعد از پایان پتانسیل عمل

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

عملکرد	**سدیم:** ورود به یاخته **پتاسیم:** خروج از یاخته	**سدیم:** ورود به یاخته **پتاسیم:** خروج از یاخته	**سدیم:** خارج‌کردن ۳ یون سدیم از یاخته **پتاسیم:** وارد کردن ۲ یون پتاسیم به یاخته
تأثیر بر پتانسیل درون یاخته	**کانال نشتی سدیم:** مثبت‌تر می‌شود. **کانال نشتی پتاسیم:** منفی‌تر می‌شود.	**کانال نشتی سدیم:** مثبت‌تر می‌شود. **کانال نشتی پتاسیم:** منفی‌تر می‌شود.	**منفی‌تر می‌شود.** ★ به‌دلیل خروج تعداد بیشتر یون‌های سدیم از یاخته
شکل			

۱۴- **مطابق با تعریف اعتیاد در کتاب درسی، کدام فرد، به‌طور حتم دچار اعتیاد است؟**

۱) فردی که ماده‌ای مؤثر بر سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) استفاده می‌کند.

۲) فردی که برای دستیابی به حالت سرخوشی، نیکوتین مصرف می‌کند.

۳) فردی وابسته به کوکائین که با ترک آن، دچار مشکلات جسمی شده است.

۴) فردی نوجوان که به‌دلیل مصرف الکل دچار آسیب‌های وسیع مغزی شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	ماده‌ای که بر سامانهٔ کناره‌ای اثر می‌گذارد، لزوماً مادهٔ اعتیادآور نیست.
۲	ممکن است ترک ماده‌ای، بدون ایجاد مشکل برای فرد رخ دهد؛ در این حالت نمی‌توان گفت که فرد اعتیاد داشته است.
۳ ✓	**وابستگی به مصرف یک ماده و ایجاد مشکل به‌دنبال ترک آن، نشان‌دهندهٔ اعتیاد هستند.**
۴	ممکن است فرد اعتیاد نداشته باشد اما به‌دلیل مصرف زیاد و یکبارهٔ ماده‌ای خاص، دچار آسیب شود.

پاسخ تشریحی:

اعتیاد **وابستگی** به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است که **ترک آن مشکلات جسمی و روانی** برای فرد به وجود می‌آورد؛ بنابراین برای این‌که به‌طور حتم، اعتیاد را به یک فرد نسبت داد، باید این دو شرط را داشته باشد: یکی **وابستگی** به انجام آن کار و دیگری، **ایجاد مشکلات به‌دنبال ترک** آن رفتار.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر فرد نوعی ماده مصرف کند که بر سامانهٔ کناره‌ای اثر می‌گذارد، لزوماً دچار اعتیاد نیست! اول این‌که، ممکن است مادهٔ مؤثر بر سامانهٔ کناره‌ای، اصلاً اعتیادآور نباشد! دوم این‌که تعریف اعتیاد، بر اساس وابستگی فرد و ایجاد مشکلات به‌دنبال ترک است؛ **نه بر اساس محل اثرگذاری مادهٔ مصرفی**!

۲ برای این‌که به‌طور حتم، اعتیاد را به یک فرد نسبت داد، باید این دو شرط را داشته باشد: یکی **وابستگی** به انجام آن کار و دیگری، **ایجاد مشکلات به‌دنبال ترک آن** رفتار. اگر فردی که برای دستیابی به سرخوشی، نیکوتین مصرف کرده است، با ترک آن دچار مشکلات جسمی یا روانی نشود، می‌توان گفت که اعتیاد نداشته است.

۴ در تعریف اعتیاد، وابستگی به انجام آن رفتار و بروز مشکلات به‌دنبال ترک آن، نشان‌دهندهٔ اعتیاد هستند. **صرفاً با توجه به میزان آسیب** ایجادشدهٔ ناشی از مصرف مادهٔ اعتیادآور، **نمی‌توان** به‌طور حتم گفت که فرد اعتیاد دارد یا خیر.

SanjeshCloud

۱۵- چند مشخصه، دربارهٔ هر غلاف میلین در بخش محیطی دستگاه عصبی انسان، صادق است؟

الف ـ قطورترین ناحیهٔ آن، محل قرارگیری هستهٔ کروی یاخته است.

ب ـ هستهٔ یاختهٔ پشتیبان، در داخلی‌ترین لایه از غلاف قرار گرفته است.

ج ـ در فرد مبتلا به بیماری مالتیپل اسکلروزیس، مورد تخریب قرار نمی‌گیرد.

د ـ با حضور سیتوپلاسم و غشای یاختهٔ پشتیبان، عایقی در اطراف رشتهٔ عصبی ایجاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

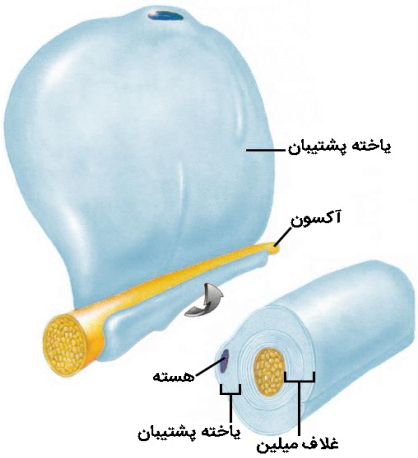
بررسی سریع:

✗	**الف**	هسته در غلاف میلین، ظاهر کشیده (نه کروی) دارد.
✗	**ب**	در غلاف میلین، هسته نزدیک به سطح خارجی غلاف است.
✓	**ج**	**در ام.اس، غلاف میلین در دستگاه عصبی مرکزی آسیب می‌بیند.**
✓	**د**	**در ساختار غلاف میلین، غشا و سیتوپلاسم یاختهٔ پشتیبان وجود دارد.**

پاسخ تشریحی:

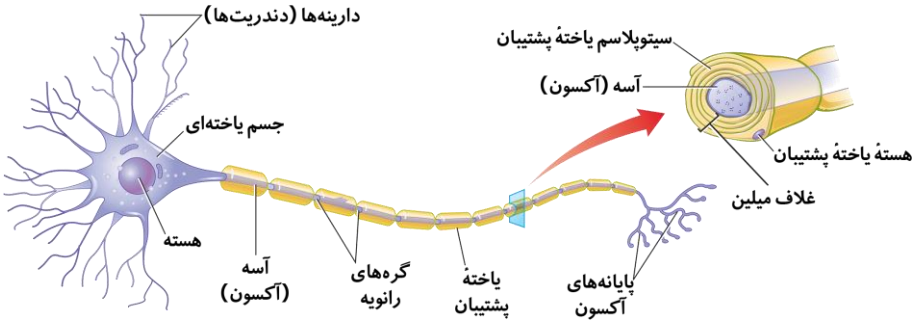
موارد «ج» و «د»، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:



الف) هستهٔ متعلق به یاختهٔ پشتیبانی که غلاف میلین را تشکیل می‌دهد، ظاهر **کشیده** و **غیرکروی** دارد.

ب) **هستهٔ** یاختهٔ پشتیبان در غلاف میلین، در **نیمهٔ خارجی** از ضخامت غلاف و **نزدیک به سطح خارجی آن قرار می‌گیرد.**



ج) **در** فرد مبتلا به **بیماری ام.اس**، غلاف میلین اطراف یاخته‌های عصبی در **دستگاه عصبی مرکزی** آسیب می‌بیند.

د) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساختار غلاف میلین، هم **غشا** و هم **سیتوپلاسم یاختهٔ پشتیبان** حضور دارند. غلاف میلین موجب **عایق‌بندی رشتهٔ عصبی** می‌شود.

کلاس درس: یاخته‌های بافت عصبی

نوع یاختهٔ بافت عصبی	یاختهٔ عصبی (نورون)	یاختهٔ پشتیبان (نوروگلیا)
فراوانی در بافت عصبی	کم‌ترین	بیشترین (چند برابر یاخته‌های عصبی)
تحریک‌پذیری، تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی	✅ دارد.	❌ ندارد.
رشته‌های سیتوپلاسمی	✅ دارینه (دندریت) + آسه (آکسون)	❌ ندارد.
توانایی تولید غلاف میلین	❌ ندارد.	✅ بعضی از یاخته‌های پشتیبان
غلاف میلین در اطراف رشته‌های یاخته	✅ در بسیاری از یاخته‌های عصبی	❌ ندارد.
حفظ مقدار طبیعی یون‌ها در مایع بین‌یاخته‌ای	✅ دارای ویژگی هم‌ایستایی	✅ دارای ویژگی هم‌ایستایی
امکان بررسی فعالیت با نوار مغز	✅	❌
حضور در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	✅	✅
توانایی تقسیم یاخته‌ای	❌ (به‌ندرت تقسیم می‌شود.)	——

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

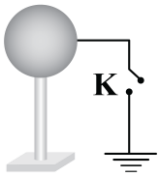
بودجه‌بندی این آزمون: فیزیک ۲ : الکتریسیتهٔ ساکن (تا ابتدای میدان الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۱۰

سهم در کنکور: درمجموع ۱ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

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

۱۶- دو میلهٔ خنثای A و B را با هم مالش می‌دهیم و پس از مالش، میلهٔ B را بدون تماس به کرهٔ فلزی خنثی که بر روی پایهٔ عایق قرار دارد، نزدیک می‌کنیم. در ادامه، کلید K را بسته و سپس باز کرده و پس از آن میله را دور می‌کنیم. نوع بار الکتریکی میلهٔ A و کرهٔ رسانا به‌ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به‌درستی آمده‌اند؟

انتهای مثبت سری
A
B
انتهای منفی سری



۱) منفی و منفی
۲) منفی و مثبت
۳) مثبت و مثبت
۴) مثبت و منفی

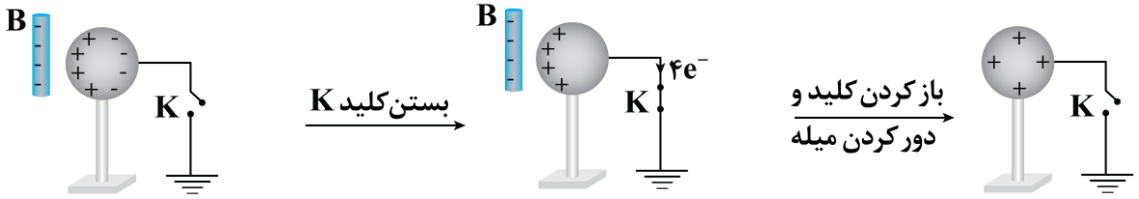
پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

با توجه به جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی داده‌شده، میلهٔ A به انتهای مثبت سری نزدیک است و **دارای بار مثبت می‌شود** و میلهٔ B نیز که به انتهای منفی سری نزدیک است، دارای بار منفی می‌شود.

کام آخر

میلهٔ B را که دارای بار منفی است، بدون تماس به کرهٔ رسانای خنثی نزدیک می‌کنیم و داریم:



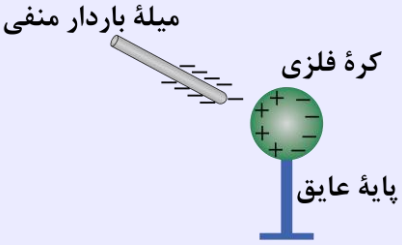
پس **کرهٔ رسانا دارای بار مثبت می‌شود**.

القای بار الکتریکی

در مورد القای بار الکتریکی به نکات زیر توجه کنید:

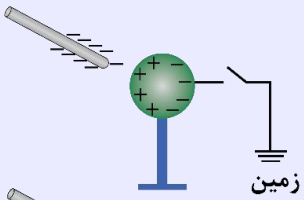
۱- هنگامی‌که یک میلهٔ باردار را به یک کرهٔ رسانای منزوی نزدیک می‌کنیم، بارهای القایی مثبت و منفی در دو طرف جسم رسانا تفکیک می‌شوند. بارهای ناهمنام با بار میله در سمتی از کره که نزدیک میله است، جمع می‌شوند و بارهای همنام با بار میله در سمتی از کره که دور از میله است، جمع می‌شوند.

به‌عنوان مثال در شکل زیر، بار میله منفی است، به همین دلیل بارهای مثبت کره در سمت چپ کره و بارهای منفی در سمت راست کره جمع شده‌اند. نیروی برایند بین دو جسم از نوع جاذبه است.

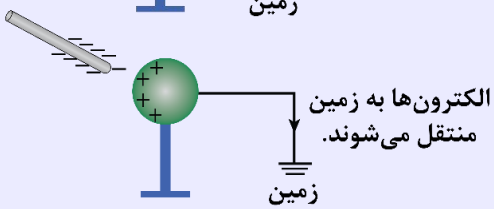


۲- با روش القا می‌توان اجسام رسانا را باردار کرد.

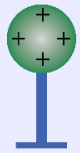
مرحلهٔ اول: نزدیک‌کردن میلهٔ باردار به کرهٔ رسانای خنثی.



مرحلهٔ دوم: وصل‌کردن کلید و انتقال بارهای منفی (الکترون‌ها) از کره به زمین.



مرحلهٔ سوم: بازکردن کلید و دورکردن میله از کره و پخش یکنواخت بار مثبت در سطح خارجی کره.



دقت کنید علامت بار کره مخالف بار میله خواهد شد.

۱۷- **شارل آگوستین کولن با انجام آزمایش‌های ساده و هوشمندانه با وسیله‌ای به نام .....، قانون کولن را بیان کرد که در آن اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای که در راستای خط واصل آن‌ها اثر می‌کند، با حاصل‌ضرب بزرگی آن‌ها و ..... فاصلهٔ بین آن‌ها متناسب است.**

۱) ترازوی پیچشی کولن و مربع
۲) الکتروسکوپ و مربع
۳) الکتروسکوپ و وارون مربع
۴) ترازوی پیچشی کولن و وارون مربع

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

شارل آگوستین کولُن، دانشمند فرانسوی برای نخستین بار با انجام آزمایش‌های ساده و هوشمندانه با وسیله‌ای به نام **ترازوی پیچشی کولن**، توانست عامل‌های مؤثر بر نیروی الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار را که اصطلاحاً بار نقطه‌ای خوانده می‌شود، شناسایی کند. نتیجهٔ آزمایش‌های او امروزه به نام قانون کولن خوانده می‌شود.

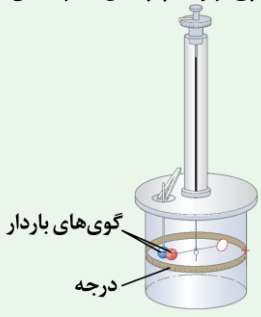
طبق قانون کولن، اندازهٔ نیروی الکتریکی (الکتروستاتیکی) بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای که در راستای خط واصل آن‌ها اثر می‌کند، با حاصل‌ضرب بزرگی آن‌ها متناسب است و **با مربع فاصلهٔ بین آن‌ها نسبت وارون دارد**.

تذکر

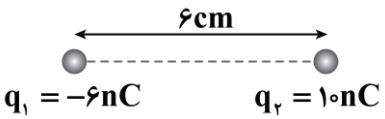
بچه‌ها به جای جملهٔ «با مربع فاصلهٔ بین آن‌ها نسبت وارون دارد» می‌توان گفت «با **وارون مربع** فاصلهٔ بین آن‌ها متناسب است.»

ترازوی پیچش کولن

در یک سر یک میلهٔ نارسانای سبک افقی یک گوی باردار مثبت کوچک و در سر دیگر آن، یک قرص قرار دارد و میله از وسط توسط یک رشته سیم کشسان و نازک آویخته شده است. یک گوی با بار منفی از حفره‌ای به داخل استوانهٔ شیشه‌ای برده می‌شود. درجه‌هایی بر سطح استوانه حک شده است که زاویهٔ چرخش میله را نشان می‌دهد. نیروی مؤثر بین این بارها از اندازه‌گیری زاویهٔ چرخش تا رسیدن به حالت تعادل به‌دست می‌آید.



۱۸- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصلهٔ معینی از یکدیگر قرار دارند. نوع نیروی الکتریکی بین این دو بار و بزرگی آن برحسب میلی‌نیوتون در کدام گزینه به‌درستی آمده‌اند؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) دافعه و ۱/۵ ۲) جاذبه و ۱/۵ ۳) جاذبه و ۰/۱۵ ۴) دافعه و ۰/۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۱۰۱)

کلام اول

نوع نیروی الکتریکی بین دو بار ناهمنام، از نوع **جاذبه** است.

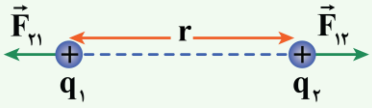
کلام آخر

بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار برابر است با:

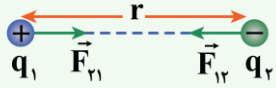
$$F=\frac{k|q_۱||q_۲|}{r^{۲}}=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times۶\times۱۰^{-۹}\times۱۰\times۱۰^{-۹}}{(۶\times۱۰^{-۲})^{۲}}=\frac{۵۴\times۱۰^{-۸}}{۳۶\times۱۰^{-۴}}=۱/۵\times۱۰^{-۴}N\Rightarrow F=۰/۱۵mN$$

نکته

اگر بارهای الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ همنام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها دافعه و اگر ناهمنام باشند، نیروی بین آن‌ها جاذبه است.



نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی همنام، دافعه است.



نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی ناهمنام، جاذبه است.

ماز

۱۹- دو ذرهٔ باردار با بارهای هم‌اندازه و ناهمنام در فاصلهٔ r به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر ۶۰ درصد از بار یکی کم کرده و به دیگری اضافه کنیم، در همان فاصله، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار چند درصد تغییر می‌کند؟

۱) ۱۶ ۲) ۳۶ ۳) ۶۴ ۴) ۸۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

طبق قانون کولن برای مقایسهٔ بزرگی نیروی الکتریکی در دو حالت، می‌توانیم بنویسیم:

$$F=\frac{k|q_۱||q_۲|}{r^{۲}}\xrightarrow{r:\text{ثابت}}\frac{F'}{F}=\frac{|q'_۱|}{|q_۱|}\times\frac{|q'_۲|}{|q_۲|}\times(\frac{r}{r'})^{۲}$$

$$\xrightarrow[q'_۲=-q+۰/۶q=-۰/۴q]{q_۱=q\ ,\ q_۲=-q\ ,\ q'_۱=(۱-۰/۶q)=۰/۴q}\frac{F'}{F}=\frac{۰/۴|q|}{|q|}\times\frac{۰/۴|q|}{|q|}\times۱=۰/۱۶$$

بنابراین درصد تغییرات بزرگی نیروی الکتریکی برابر است با :

$$(\frac{F'-F}{F})\times۱۰۰=(\frac{۰/۱۶F-F}{F})\times۱۰۰=-۸۴٪$$

نکته

اگر اندازهٔ بارهای $q_۱$ و $q_۲$ و یا فاصلهٔ بین آن‌ها در سوالات تغییر کند، در مقایسهٔ اندازهٔ نیروی الکتریکی در دو حالت می‌توان نوشت:

$$F\propto\frac{|q_۱||q_۲|}{r^{۲}}\Rightarrow\frac{F'}{F}=\frac{|q'_۱|}{|q_۱|}\times\frac{|q'_۲|}{|q_۲|}\times(\frac{r}{r'})^{۲}$$

تکنیک

اگر بدون تغییر فاصله، مقدار دو بار الکتریکی q_1 و q_2 تغییر کند، برای مقایسهٔ اندازهٔ نیروی الکتریکی در دو حالت، طبق قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F}=\frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|}$$

F': نیروی جدید، F: نیروی قدیم، $|q'_1||q'_2|$: مقدار بارها پس از تغییر، $|q_1||q_2|$: مقدار اولیهٔ بارها

زنگ ریاضیات

اگر تغییرات بار الکتریکی یا فاصلهٔ بین دو بار برحسب درصد مطرح شد، کافی است عبارت درصدی را به صورت کسری بازنویسی کنید.

برای مثال اگر اندازهٔ بار الکتریکی یک ذره ۲۰ درصد افزایش داشته باشد، داریم:

$$q'_2=q_2+\frac{20}{100}q_2=\frac{120}{100}q_2$$

برای مثال اگر فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی ۳۰ کاهش یافته است، داریم:

$$r'_2=r_1-\frac{30}{100}r_1=\frac{70}{100}r_1$$

راهنمای زرنگ‌بازی

۱- اگر دو بار الکتریکی نقطه‌ای همنام و هم‌اندازه در فاصلهٔ معینی از هم قرار داشته باشند و بخواهیم T درصد از بار یکی از آن‌ها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم تا در همان فاصله، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار، n برابر شود، داریم:

$$T=100(\sqrt{1-n})$$

۲- اگر دو بار الکتریکی نقطه‌ای ناهمنام و هم‌اندازه در فاصلهٔ معینی از هم قرار داشته باشند و بخواهیم T درصد از بار یکی از آن‌ها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم تا در همان فاصله، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار، n برابر شود، داریم:

$$T=100(1-\sqrt{n})$$

بریم ببینیم با روش تستی این سوال چه شکلی حل میشه!

$$T=100(1-\sqrt{n})\xrightarrow{T=60}60=100(1-\sqrt{n})\Rightarrow 1-\sqrt{n}=\frac{6}{10}\Rightarrow\sqrt{n}=0/4\Rightarrow n=0/16$$

پس بزرگی نیرو ۸۴ درصد کاهش یافته است.

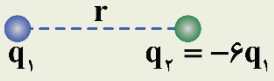
آزمون سراسری ریاضی ۱۴۰۳

۶۱- دو کرهٔ رسانای کوچک در فاصلهٔ r از هم قرار دارند. اولی دارای بار الکتریکی q_1 و دومی دارای بار الکتریکی $q_2=-6q_1$ است. کره‌ها در این حالت به‌هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر نصف q_2 را از کرهٔ (۲) به کرهٔ (۱) منتقل کنیم، در این حالت و از همین فاصله نیرویی که به‌هم وارد می‌کنند، جاذبه است یا دافعه و بزرگی آن چند F است؟

۱) دافعه، ۱ ۲) جاذبه، ۱ ۳) دافعه، $\frac{5}{6}$ ۴) جاذبه، $\frac{5}{6}$

پاسخ تشریحی:

حالت اول: در حالت اول بار کره‌ها را محاسبه می‌کنیم:

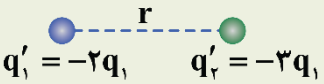


$$q'_2=\frac{-6q_1}{2}=-3q_1$$

$$q'_1=q_1+(\frac{-6q_1}{2})=-2q_1$$

حالت دوم: در حالت دوم چون بار دو کره همنام است، پس نیروی بین آن‌ها دافعه است.

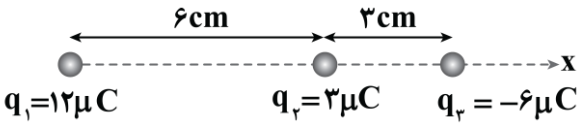
نسبت نیروها را به‌دست می‌آوریم:



$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{k \times 2q_1 \times 3q_1}{r^2}}{\frac{k \times q_1 \times 6q_1}{r^2}} = 1$$

پاسخ: گزینهٔ ۱

۲۰- **مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در مکان خود ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برحسب SI در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟** $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

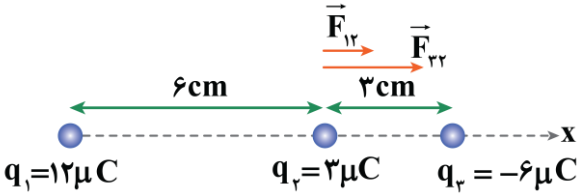


۱) $270\vec{i}$ ۲) $90\vec{i}$ ۳) $-270\vec{i}$ ۴) $-90\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

گام اول

نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 از طرف دو بار دیگر را رسم می‌کنیم:



گام دوم

با توجه به قانون کولن، اندازهٔ هر یک از نیروها را به‌دست می‌آوریم:

$$F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 90N \Rightarrow \vec{F}_{12} = (90N)\vec{i}$$

$$F_{32} = \frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 180N \Rightarrow \vec{F}_{32} = (180N)\vec{i}$$

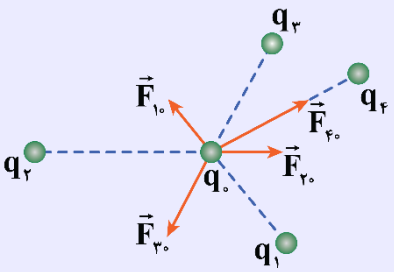
گام آخر

بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برابر است با:

$$\vec{F}_{t_2} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} = (90N)\vec{i} + (180N)\vec{i} = (270N)\vec{i}$$

اصل برهم‌نهی نیروهای الکتریکی

هرگاه تعدادی بار الکتریکی در یک ناحیه از فضا قرار داشته باشند، نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره، برایند نیروهایی است که سایر ذرات به‌طور مستقل بر آن ذره وارد می‌کنند.



$$\vec{F}_{T_0} = \vec{F}_{10} + \vec{F}_{20} + \vec{F}_{30} + \vec{F}_{40}$$

محاسبهٔ نیروی الکتریکی در حضور چند بار

در سؤالاتی که چند بار الکتریکی وجود دارند و نیروی الکتریکی وارد بر یکی از آن‌ها را می‌خواهیم، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

گام اول: بردار نیروی الکتریکی که هر یک از بارها وارد می‌کنند را رسم می‌کنیم.

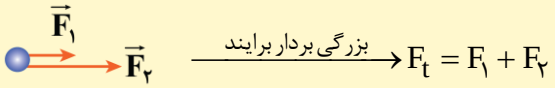
گام دوم: با استفاده از قانون کولن، اندازهٔ نیروهای الکتریکی را جداگانه محاسبه می‌کنیم.

گام سوم: بردارهای به‌دست‌آمده را به‌صورت برداری جمع می‌کنیم. اگر بردارها هم‌جهت باشند، اندازهٔ آن‌ها جمع می‌شود، اگر خلاف جهت هم باشند، اندازهٔ آن‌ها از هم کم می‌شود و اگر عمود بر هم باشند با کمک رابطهٔ فیثاغورس برایند آن‌ها محاسبه می‌شود.

زنگ ریاضیات

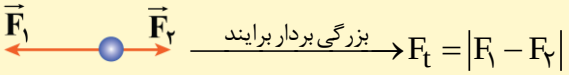
برایند دو بردار $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

۱- اگر دو بردار $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ هم‌جهت باشند:



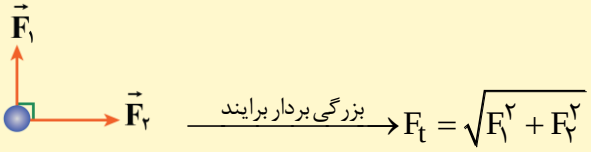
در این حالت، $\vec{F}_t$ در جهت بردارهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ است.

۲- اگر دو بردار $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ در خلاف جهت هم باشند:



در این حالت، $\vec{F}_t$ هم‌جهت با بردار بزرگ‌تر می‌شود.

۳- اگر دو بردار $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ بر هم عمود باشند:

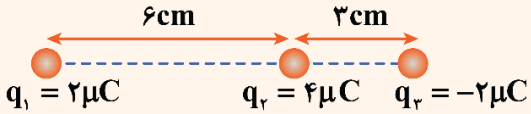


بچه‌ها در این حالت، اعداد فیثاغورسی ۳n، ۴n و ۵n می‌توانند در خیلی از سؤالات سرعت محاسبات شما را بالا ببرند.

یه نمونهٔ باحال

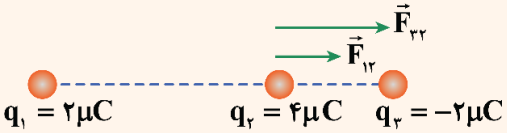
مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک خط قرار دارند. اندازهٔ برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟

$(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



پاسخ تشریحی:

ابتدا دقت کنید که بار q_1، q_2 را دفع می‌کند و بار q_3، q_2 را جذب می‌کند؛ بنابراین جهت نیروهای وارد بر بار q_2 مطابق شکل زیر است.



در ادامه اندازهٔ این دو نیرو را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12} = k\frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = 9\times10^9 \times \frac{2\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{(6\times10^{-2})^2} = 20N$$

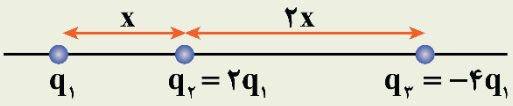
$$F_{32} = k\frac{|q_3||q_2|}{r_{32}^2} = 9\times10^9 \times \frac{2\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{(3\times10^{-2})^2} = 80N$$

در ادامه با توجه به این‌که دو نیرو، هم‌جهت هستند، برایند آن‌ها برابر مجموع اندازهٔ آن‌ها است و اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص برابر است با:

$$\vec{F}_{t_2} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} \Rightarrow F_{t_2} = F_{12} + F_{32} = 20 + 80 = 100N$$

آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۱

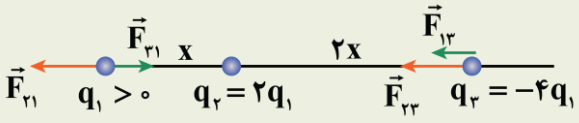
۶۵- سه ذرهٔ باردار، مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟



۱) ۴
۲) ۱
۳) $\frac{۷}{۱۱}$
۴) $\frac{۵}{۸}$

پاسخ تشریحی:

بهترین کار، این است که یکی از نیروها را، برای مثال نیروی الکتریکی که بارهای q_1 و q_2 به هم وارد می‌کنند، مرجع قرار داده و اندازهٔ آن را با F نشان دهیم و اندازهٔ بقیهٔ نیروها رو برحسب F تعیین کنیم.

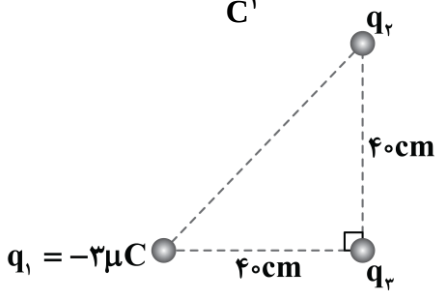


$$\begin{cases} F_{12} = F_{21} = k\frac{q_1 q_2}{x^2} = k\frac{q_1 \times 2q_1}{x^2} = \frac{2kq_1^2}{x^2} = F \\ F_{13} = F_{31} = k\frac{q_1|q_3|}{(3x)^2} = k\frac{q_1 \times 4q_1}{9x^2} = \frac{2}{9}(\frac{2kq_1^2}{x^2}) = \frac{2}{9}F \\ F_{23} = k\frac{q_2|q_3|}{(2x)^2} = k\frac{2q_1 \times 4q_1}{4x^2} = \frac{2kq_1^2}{x^2} = F \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_{net_1} = F_{21} - F_{31} = F - \frac{2}{9}F = \frac{7}{9}F \\ F_{net_3} = F_{13} + F_{23} = \frac{2}{9}F + F = \frac{11}{9}F \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{net_1}}{F_{net_3}} = \frac{\frac{7}{9}F}{\frac{11}{9}F} = \frac{7}{11}$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

۲۱- **مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر بردار نیروی الکتریکی خالص واردشده بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر برابر با $\vec{F}_{t_3} = (1/35N)\vec{i} + (1/8N)\vec{j}$ باشد، نسبت $\frac{q_3}{q_2}$ چقدر است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$**



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

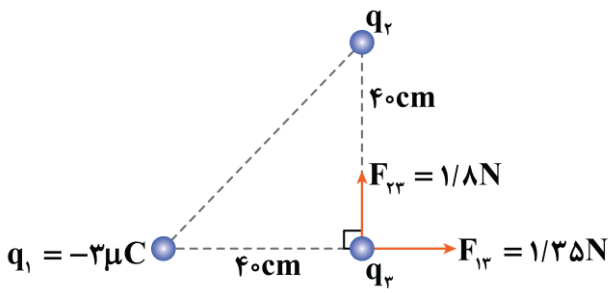
پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

کلام اول

با رسم بردار نیروی خالص واردشده بر بار q_3 در رأس قائم مثلث، داریم:

بار منفی q_1، بار q_3 را دفع کرده است، پس $q_3 < 0$ است.

بار q_2، بار منفی q_3 را جذب کرده است، پس $q_2 > 0$ است.



کام دوم

با توجه به قانون کولن داریم:

$$F_{۱۳}=\frac{k|q_۱||q_۳|}{r_{۱۳}^۲}\Rightarrow ۱/۳۵=\frac{۹\times۱۰^۹\times۳\times۱۰^{-۶}\times|q_۳|}{(۴۰\times۱۰^{-۲})^۲}\Rightarrow ۱/۳۵=\frac{۲۷\times۱۰^۵\times|q_۳|}{۱۶}$$

$$\Rightarrow|q_۳|=\frac{۱/۳۵\times۱۶}{۲۷\times۱۰^۵}=۸\times۱۰^{-۶}\,C\Rightarrow|q_۳|=۸\mu C\xrightarrow{q_۳<۰}q_۳=-۸\mu C$$

$$F_{۲۳}=\frac{k|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^۲}\Rightarrow ۱/۸=\frac{۹\times۱۰^۹\times|q_۲|\times۸\times۱۰^{-۶}}{(۴۰\times۱۰^{-۲})^۲}\Rightarrow ۱/۸=\frac{۷۲\times۱۰^۵\times|q_۲|}{۱۶}$$

$$\Rightarrow|q_۲|=\frac{۱/۸\times۱۶}{۷۲\times۱۰^۵}=۴\times۱۰^{-۶}\,C\Rightarrow|q_۲|=۴\mu C\xrightarrow{q_۲>۰}q_۲=۴\mu C$$

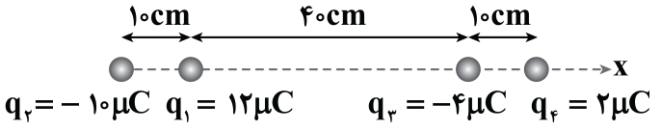
کام آخر

نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{q_۳}{q_۲}=-\frac{۸}{۴}=-۲$$

ماز

۲۲- در شکل زیر، بزرگی برایند نیروهای الکتریکی واردشده بر بار $q_۳$ از طرف سه بار دیگر چند نیوتون است؟ $(k=۹\times۱۰^۹\,\frac{N.m^۲}{C^۲})$

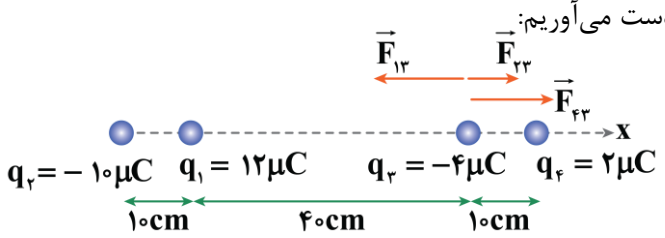


۱) ۱۱/۳۴
۲) ۵/۹۴
۳) ۳/۰۶
۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

ابتدا اندازهٔ نیروی الکتریکی که هر یک از بارها به بار $q_۳$ وارد می‌کنند را به‌دست می‌آوریم:



$$F_{۱۳}=\frac{k|q_۱||q_۳|}{r_{۱۳}^۲}=\frac{۹\times۱۰^۹\times۱۲\times۱۰^{-۶}\times۴\times۱۰^{-۶}}{(۴۰\times۱۰^{-۲})^۲}=\frac{۹\times۱۲\times۴\times۱۰^{-۱}}{۱۶}=۲/۷N$$

$$F_{۲۳}=\frac{k|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^۲}=\frac{۹\times۱۰^۹\times۱۰\times۱۰^{-۶}\times۴\times۱۰^{-۶}}{(۵۰\times۱۰^{-۲})^۲}=\frac{۹\times۱۰\times۴\times۱۰^{-۱}}{۲۵}=۱/۴۴N$$

$$F_{۴۳}=\frac{k|q_۴||q_۳|}{r_{۴۳}^۲}=\frac{۹\times۱۰^۹\times۲\times۱۰^{-۶}\times۴\times۱۰^{-۶}}{(۱۰\times۱۰^{-۲})^۲}=\frac{۹\times۲\times۴\times۱۰^{-۱}}{۱}=۷/۲N$$

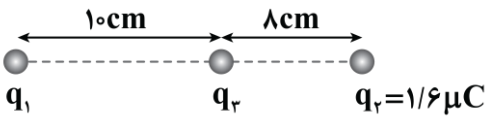
با توجه به جهت نیروهای وارد بر بار q_3، بزرگی نیروی خالص وارد بر بار q_3 را به‌دست می‌آوریم:

$$F_{t_3} = |F_{23} + F_{43} - F_{13}| = ۱/۴۴ + ۷/۲ - ۲/۷ = ۵/۹۴N$$

ماز

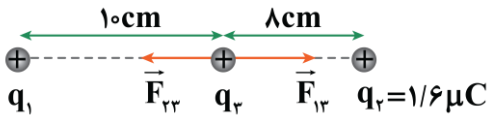
۲۳- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر برابر با صفر است. بار q_1 چند میکروکولن است؟

۱) $-۲/۵$
۲) $۳/۶$
۳) $۲/۵$
۴) $-۳/۶$



پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر صفر است، یعنی بار q_3 در تعادل است. پس اندازه و علامت آن مهم نیست و برای سادگی فرض کنید بار q_3 مثبت است، بنابراین بار q_2 با نیروی $\vec{F}_{23}$، بار q_3 را به سمت چپ دفع می‌کند، بنابراین باید بار q_1 نیز باید مثبت باشد تا با نیروی $\vec{F}_{13}$، بار q_3 را به سمت راست دفع کند تا جهت نیروهای $\vec{F}_{23}$ و $\vec{F}_{13}$ قرینه شود. حالا کافیست تا اندازهٔ این دو نیرو یکسان شود تا برایند آن‌ها صفر شود و بار q_3 در تعادل باشد:

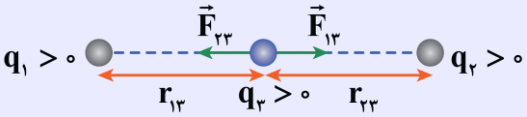


$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{۱۰^2} = \frac{۱/۶}{۸^2} \Rightarrow |q_1| = \frac{۱۰۰ \times ۱/۶}{۶۴} = ۲/۵\mu C \xrightarrow{q_1 > ۰} q_1 = ۲/۵\mu C$$

بررسی تعادل برای بارهای الکتریکی قرارگرفته در یک راستا

فرض کنید دو بار معلوم q_1 و q_2 در نزدیکی یکدیگر قرار دارند. می‌خواهیم ببینیم بار مجهول q_3 را کجا قرار دهیم تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر شود. برای این منظور دو حالت را بررسی می‌کنیم:



۱- بارهای q_1 و q_2 همنام باشند:

در این حالت بار q_3 باید در فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر قرار گیرد تا برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن صفر شود. در شکل بالا برای سادگی فرض کرده‌ایم همهٔ بارها مثبت هستند.

$$q_3 \text{ در تعادل}: F_{13} = F_{23} \Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2}$$

تذکر!

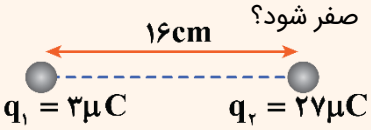
دقت کنید اندازه و علامت بار q_3 هیچ اهمیتی در جواب سؤال ندارد.

نکته

اگر دو بار، همنام و هم‌اندازه باشند، دقیقا در وسط فاصلهٔ بین دو بار، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار سوم از طرف دو بار، صفر می‌شود.

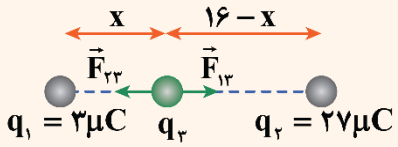
یه نمونهٔ باحال

در شکل مقابل، بار q_3 را در چند سانتی‌متری از بار q_1 قرار دهیم تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 صفر شود؟



پاسخ تشریحی:

چون بارهای q_1 و q_2 همنام هستند، بار q_3 باید در فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر قرار گیرد. به شکل زیر دقت کنید:

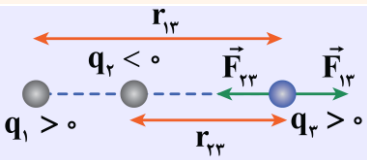


$$F_{13}=F_{23}\Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2}=k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}\Rightarrow\frac{|q_1|}{x^2}=\frac{|q_2|}{(16-x)^2}$$

$$\Rightarrow\frac{3}{x^2}=\frac{27}{(16-x)^2}\xrightarrow{\text{جذر}}\frac{1}{x}=\frac{3}{16-x}\Rightarrow 3x=16-x\Rightarrow x=4\,cm$$

بنابراین بار q_3 باید در فاصلهٔ $4\,cm$ از بار q_1 قرار گیرد.

۲- بارهای q_1 و q_2 ناهمنام باشند:



در این حالت بار q_3 باید خارج از فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر قرار گیرد تا برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن بتواند صفر شود. در ادامه کافی است که نیروهای $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$ هم‌اندازه باشند.

$$q_3:\ F_{13}=F_{23}\Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2}=k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}\Rightarrow\frac{|q_1|}{r_{13}^2}=\frac{|q_2|}{r_{23}^2}$$ در تعادل

تذکر!

مانند حالت قبل، بار q_3 هیچ اهمیتی در جواب سؤال ندارد.

نکته

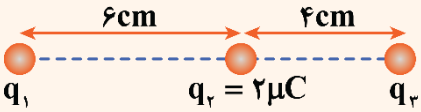
دقت کنید که در محاسبهٔ نیروها فقط اندازهٔ بارها را در رابطهٔ قانون کولن قرار می‌دهیم و علامت آن‌ها را در محاسبه درنظر نمی‌گیریم.

نکته

اگر دو بار، ناهمنام و هم‌اندازه باشند، هیچ نقطه‌ای وجود ندارد که برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار سوم از طرف دو بار، صفر باشد.

یه نمونهٔ باحال

در شکل مقابل، بار q_3 در تعادل است. q_1 چند میکروکولن است؟

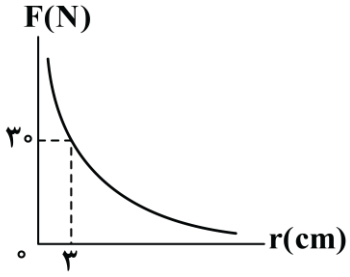


پاسخ تشریحی:

چون q_3 در تعادل است، نیروی الکتریکی‌ای که q_1 به q_3 وارد می‌کند باید هم‌اندازهٔ نیروی الکتریکی‌ای باشد که q_2 به q_3 وارد می‌کند. همچنین دقت کنید که چون q_3 در خارج از فاصلهٔ دو بار قرار دارد، علامت بار q_1 مخالف q_2 است، پس بار q_1 منفی خواهد بود. در ادامه می‌توان نوشت:

$$F_{13}=F_{23}\Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2}=k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}\Rightarrow\frac{|q_1|}{10^2}=\frac{2}{4^2}\Rightarrow|q_1|=12/5\,\mu C\xrightarrow{q_1\text{ منفی است.}}q_1=-12/5\,\mu C$$

۲۴- نمودار بزرگی نیروی الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار با بارهای ثابت q و q+۲ برحسب میکروکولن برحسب فاصلهٔ آن‌ها مطابق شکل زیر است. حداکثر مقدار |q| چند میکروکولن است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به نمودار، وقتی فاصلهٔ بین دو بار برابر با ۳cm است، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار ۳۰N است، بنابراین داریم:

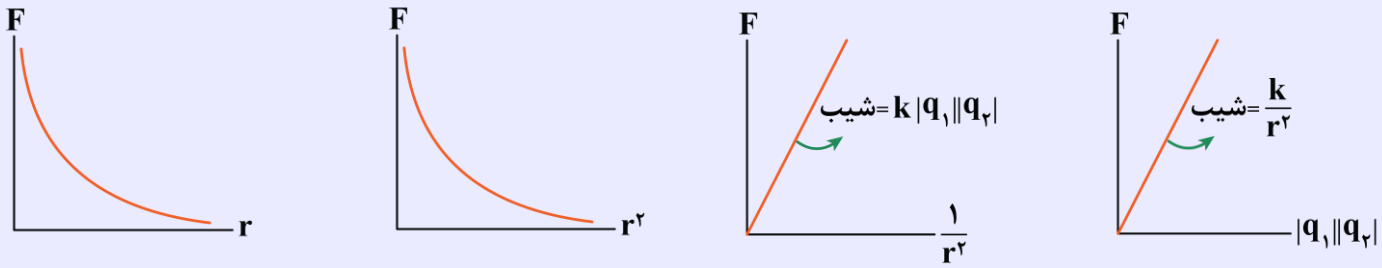
$$F=\frac{k|q_۱||q_۲|}{r^{۲}}\Rightarrow ۳۰=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times|q|\times۱۰^{-۶}\times|q+۲|\times۱۰^{-۶}}{(۳\times۱۰^{-۲})^{۲}}\Rightarrow ۳۰=|q^{۲}+۲q|\times۱۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases}q^{۲}+۲q=۳\Rightarrow q^{۲}+۲q-۳=۰\Rightarrow(q+۳)(q-۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}q=-۳\mu C\Rightarrow|q|=۳\mu C\\q=۱\mu C\Rightarrow|q|=۱\mu C\end{cases}\\q^{۲}+۲q=-۳\Rightarrow q^{۲}+۲q+۳=۰\Rightarrow\Delta=b^{۲}-۴ac=۴-۱۲=-۸<۰\ \times\end{cases}$$

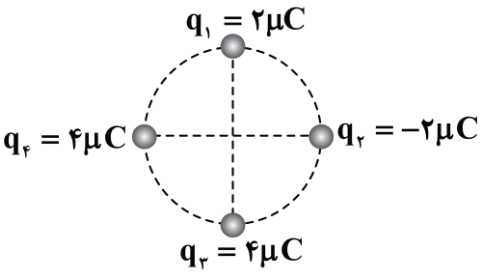
بنابراین **حداکثر مقدار بار q برابر با ۳μC است.**

نمودارهای قانون کولن

با توجه به قانون کولن، انواع نمودارهای برداشت شده از این رابطه به شکل زیر است:



۲۵- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، در فواصل مساوی از هم بر روی محیط دایره‌ای به شعاع $۲\sqrt{۳}cm$ در جای خود ثابت شده‌اند. اگر بار الکتریکی $q_۵=-۳\mu C$ را در مرکز دایره قرار دهیم، نیروی الکتریکی خالص واردشده بر آن از طرف چهار بار دیگر چند نیوتون و در چه جهتی خواهد بود؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$

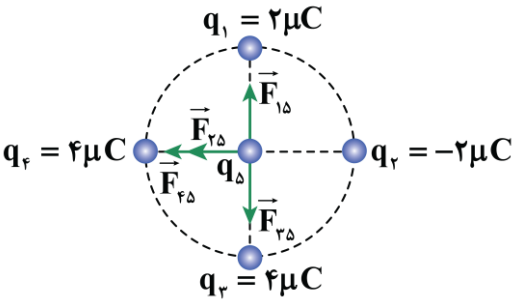


۱) $۴۵\sqrt{۲}$ و ↙
۲) $۴۵\sqrt{۲}$ و ↗
۳) $۴۵\sqrt{۱۰}$ و ↗
۴) $۴۵\sqrt{۱۰}$ و ↙

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ⏱ ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

ابتدا جهت نیروهای واردشده بر بار q_5 و اندازهٔ هر یک از آن‌ها را به‌دست می‌آوریم:



$$F_{15} = \frac{k|q_1||q_5|}{r_{15}^2} = \frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}\times3\times10^{-6}}{(2\sqrt{3}\times10^{-2})^2} = 45N$$

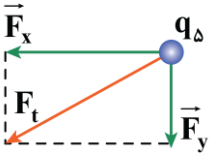
$$|q_2| = |q_1|\ ,\ r_{25} = r_{15} \Rightarrow F_{25} = F_{15} = 45N$$

$$|q_3| = 2|q_1|\ ,\ r_{35} = r_{15} \Rightarrow F_{35} = 2F_{15} = 2\times45 = 90N$$

$$|q_4| = |q_3|\ ,\ r_{45} = r_{35} \Rightarrow F_{45} = F_{35} = 90N$$

کام آخر

حالا باید برایند نیروهای واردشده بر بار q_5 را در راستای محورهای x و y به‌دست آوریم و در نهایت به اندازه و جهت نیروی خالص برسیم:



$$\begin{cases} F_x = F_{25} + F_{45} = 45 + 90 = 3\times45 \\ F_y = F_{35} - F_{15} = 90 - 45 = 1\times45 \end{cases} \Rightarrow F_t = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 45\sqrt{3^2+1^2} = 45\sqrt{10}N$$

بودجه‌بندی این آزمون

قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا ابتدای پیوند با صنعت)
صفحه‌های ۱ تا ۱۶

سهم در کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۱ تست از ۳۵ تستِ کنکور را پوشش داده است.

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

۲۶- کدام گزینه جملهٔ زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به ..... بوده و پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام ..... ساخته می‌شوند.

۱) فولاد ـ رساناها ۲) فولاد ـ نیمه‌رساناها ۳) نفت ـ نیمه‌رساناها ۴) نفت ـ رساناها

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط به خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۲ ـ ۱۱۰۱)

گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به‌طوری‌که کشف و درک خواص یک مادهٔ جدید پرچم‌دار توسعهٔ فناوری است. برای نمونه گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به **فولاد** است. همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام **نیمه‌رساناها** ساخته می‌شوند.

۲۷- عنصری با کدام عدد اتمی در واکنش‌های شیمیایی علاوه بر به اشتراک گذاشتن الکترون، توانایی گرفتن الکترون را نیز دارد؟

۱) ۲ ۲) ۱۱ ۳) ۱۴ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۸ ـ ۱۱۰۱)

نافلزها در واکنش‌های شیمیایی علاوه بر به اشتراک گذاشتن الکترون، توانایی گرفتن الکترون را نیز دارند. عناصری با عدد اتمی ۲، ۱۱، ۱۴ و **۹** به‌ترتیب معادل **هلیم**، **سدیم**، **سیلیسیم** و **فلوئور** هستند. **هلیم** نوعی نافلز بوده اما تمایلی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارد. **سدیم** فلز بوده و در واکنش‌های شیمیایی الکترون از دست داده و به **کاتیون** تبدیل می‌شود. سیلیسیم نیز از جمله عناصر **شبه‌فلزی** جدول تناوبی بوده و در واکنش‌های شیمیایی تنها می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد. **فلوئور** قوی‌ترین نافلز جدول بوده و علاوه بر به اشتراک گذاشتن الکترون، توانایی گرفتن الکترون و تبدیل شدن به **آنیون** را نیز دارد.

رفتار عناصر

بررسی‌ها نشان می‌دهند که عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد. در این بین فلزها با از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون در واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند. نافلزها نیز با به اشتراک گذاشتن الکترون (در تشکیل ترکیب‌های مولکولی) و یا گرفتن الکترون (در تشکیل ترکیب‌های یونی) در واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند. توجه داریم که در تشکیل برخی ترکیب‌های یونی (ترکیب‌های یونی دارای یون چند اتمی)، به اشتراک گذاشتن و تبادل الکترون به‌طور هم‌زمان دیده می‌شود.

۲۸- کدام‌یک از موارد زیر درست هستند؟

الف ـ از سرب برخلاف کربن می‌توان به‌عنوان عایق گرما استفاده کرد.

ب ـ ژرمانیم برخلاف قلع شکننده بوده و همانند آن سطحی درخشان دارد.

ج ـ کربن، برخلاف سایر نافلزها، جلاپذیر بوده و رسانایی الکتریکی نیز دارد.

د ـ سیلیسیم از نظر ویژگی‌های فیزیکی بیشتر مشابه فلزها و از نظر ویژگی‌های شیمیایی همانند نافلزها است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

SanjeshCloud

بررسی موارد:

الف) **سرب** همانند سایر فلزها **رسانای خوب گرما** است؛ بنابراین این عنصر نمی‌تواند به‌عنوان **عایق گرما** کاربرد داشته باشد. از طرفی کربن رسانای گرما **نیست** و می‌توان از آن به‌عنوان عایق گرما استفاده کرد.

کربن

کربن در طبیعت به دو صورت یافت می‌شود. اغلب عنصر کربن موجود در طبیعت به‌صورت گرافیت حضور دارد. گرافیت جامدی سیاه رنگ و شکننده است. این ماده رسانایی الکتریکی مناسبی دارد درحالی‌که رسانایی گرمایی آن ناچیز است. مقدار اندکی از عنصر کربن موجود در طبیعت نیز به‌صورت الماس یافت می‌شود. الماس جامدی شفاف و شکننده است. این ماده رسانایی گرمایی مناسبی داشته درحالی‌که رسانایی الکتریکی آن ناچیز است. توجه داریم که اگر در یک سؤال، به نوع کربن مورد نظر اشاره نشد، بهتر است سؤال را با در نظر گرفتن گرافیت حل کنید.

ب) **ژرمانیم** نوعی **شبه‌فلز** و **قلع** نوعی **فلز** است. شبه‌فلزها سطحی **درخشان** داشته اما **شکننده** هستند. در مقابل فلزها سطح **درخشان** داشته و **چکش‌خوارند**. جدول زیر ویژگی‌های فلزها، شبه‌فلزها و نافلزها را مقایسه می‌کند:

خواص شیمیایی یا فیزیکی	فلزها	شبه‌فلزها	نافلزها
رسانایی الکتریکی	دارند	نیمه‌رسانا هستند	نارسانا (به‌جز کربن)
رسانایی گرمایی	دارند	دارند	ناچیز
سطح صیقلی (جلاپذیری)	دارند	دارند	ندارند
چکش‌خواری (انعطاف‌پذیر بودن در حالت جامد)	دارند	ندارند	ندارند
رفتار شیمیایی	از دست دادن الکترون	به اشتراک گذاشتن الکترون	به اشتراک گذاشتن یا گرفتن الکترون

ج) **کربن** در حالت **جامد** سطحی **کدر** داشته و **جلاپذیر** نیست. از طرفی **کربن** برخلاف سایر نافلزها، رسانای جریان الکتریسیته است.

د) **شبه‌فلزها** همانند پلی میان **فلزها** و **نافلزها** هستند. به‌طوری‌که ویژگی‌های فیزیکی آن‌ها بیشتر مشابه فلزها بوده و ویژگی‌های شیمیایی آن‌ها همانند نافلزهاست. **سیلیسیم** نیز از جمله عناصر **شبه‌فلزی** جدول تناوبی است.

نام عنصر	شمارهٔ تناوب	آرایش الکترونی	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش‌خواری	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون
کربن یا گرافیت (C)	۲	$[He]2s^2 2p^2$	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک
سیلیسیم (Si)	۳	$[Ne]3s^2 3p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
ژرمانیم (Ge)	۴	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک
قلع (Sn)	۵	-	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد
سرب (Pb)	۶	-	دارد	دارد	دارد	دارد	الکترون می‌دهد

عناصر گروه چهاردهم جدول تناوبی

در گروه ۱۴ جدول تناوبی، ۵ عنصر (بدون احتساب عنصر موجود در دوره هفتم) وجود دارد که همگی در دسته p قرار دارند. در این گروه، یک عنصر نافلزی، ۲ عنصر شبه‌فلزی و ۲ عنصر فلزی وجود دارد که ویژگی آن‌ها به‌صورت زیر است:

۱) کربن ($_{6}C$): تنها عنصر نافلزی موجود در گروه ۱۴، کربن است. این عنصر آلوتروپ‌های مختلفی مانند الماس، گرافیت، دوده و ... دارد که پایدارترین حالت آن، گرافیت است. این عنصر سطح تیره داشته و شکننده است. کربن در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد. این عنصر به شکل گرافیت، دارای رسانایی الکتریکی قوی و به شکل الماس دارای رسانایی گرمایی بالاست.

۲ و ۳) سیلیسیم ($_{14}Si$) و ژرمانیم ($_{32}Ge$): عناصر شبه‌فلزی که درخشان و شکننده هستند. این عناصر همانند کربن در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند. همچنین، رسانایی الکتریکی کمی داشته و رسانای خوب گرما هستند.

۴ و ۵) قلع ($_{50}Sn$) و سرب ($_{82}Pb$): عناصر فلزی گروه ۱۴ هستند که دارای سطح درخشان بوده و چکش‌خوار هستند؛ بنابراین در اثر ضربه خرد نمی‌شوند. این عناصر در واکنش با عناصر دیگر الکترون از دست می‌دهند. همچنین، این عناصر رسانای خوب الکتریسیته و گرما هستند.

توجه داریم که با افزایش عدد اتمی در این گروه، شعاع اتمی و خاصیت فلزی افزایش پیدا می‌کند.

۲۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) کلسیم در مقایسه با منیزیم شعاع اتمی بیشتری داشته و راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.
۲) با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیت در فلزهای اصلی یک دوره، خاصیت فلزی کاهش پیدا می‌کند.
۳) روند شعاع اتمی در یک گروه برخلاف روند شعاع اتمی در یک دوره، با خاصیت نافلزی رابطه عکس دارد.
۴) بدون در نظر گرفتن گاز نجیب در بین نافلزهای یک دوره از جدول تناوبی، خاصیت نافلزی عنصری با عدد اتمی بالاتر، بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

در یک دوره از چپ به راست با **افزایش** عدد اتمی، شعاع اتمی **کاهش** پیدا کرده و خاصیت نافلزی **افزایش** پیدا می‌کند. در یک گروه نیز از **بالا** به **پایین** با **افزایش** عدد اتمی شعاع اتمی **افزایش** پیدا کرده و خاصیت نافلزی **کاهش** پیدا می‌کند؛ بنابراین روند شعاع اتمی در یک گروه یا یک دوره، با روند خاصیت نافلزی **رابطه عکس** دارد.

روند اتمی

در یک دوره با حرکت از چپ به راست، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت بوده ولی تعداد پروتون‌های هسته افزایش پیدا می‌کند. با افزایش تعداد پروتون‌های موجود در هسته، جاذبه روی لایه‌های الکترونی افزایش پیدا کرده (پس می‌توان گفت قدرت اتم برای جذب الکترون‌ها یعنی خاصیت نافلزی افزایش و قدرت فلزی کاهش پیدا می‌کند.) و شعاع اتم کاهش پیدا می‌کند.

در یک گروه نیز با حرکت از سمت بالا به پایین، تعداد لایه‌های الکترونی افزایش پیدا کرده و شعاع اتمی افزایش پیدا می‌کند. با افزایش شعاع اتمی و درنتیجه افزایش فاصله هسته (پروتون‌ها) از لایه آخر الکترونی، اتم راحت‌تر می‌تواند الکترون‌های ظرفیتی خود را از دست بدهد. پس می‌توان گفت در یک گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک گروه از جدول تناوبی با **افزایش عدد اتمی، شمار لایه‌های الکترونی** و خاصیت فلزی **افزایش** پیدا می‌کند؛ بنابراین می‌توان گفت **کلسیم** در مقایسه با منیزیم راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.

۲) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شمار الکترون‌های ظرفیتی فلزهای اصلی جدول دوره‌ای **افزایش** پیدا کرده و واکنش‌پذیری آن‌ها **کاهش** پیدا می‌کند.

۴) در بین نافلزهای یک دوره از جدول تناوبی، با حرکت از **چپ** به **راست** عدد اتمی افزایش پیدا کرده و شعاع اتمی **کاهش** پیدا می‌کند. با کاهش شعاع اتمی، خاصیت نافلزی **افزایش** پیدا می‌کند.

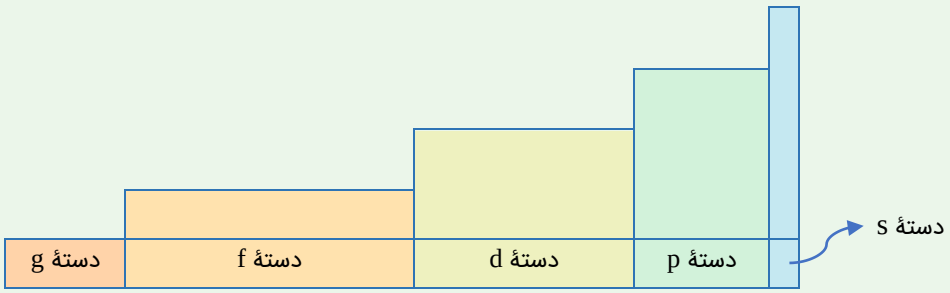
۳۰- در حال حاضر در جدول شارل ژانت، بیشترین تعداد عناصر در ..... و کمترین تعداد عناصر در ..... قرار دارند.

۱) دسته d ـ دسته s
۲) دسته p ـ دسته f
۳) دسته p ـ دسته s
۴) دسته d ـ دسته f

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ حفظی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۰ ـ ۱۱۰۱)

شارل ژانت شیمی‌دان فرانسوی در سال ۱۹۲۷ با کنار هم چیدن عنصرهای شناخته‌شده در زمان خود، الگویی ارائه کرد که بر اساس آن می‌توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگ‌تر از **۱۱۸** را نیز طبقه‌بندی کرد. اصول ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها و **جدول مندلیف** یکسان است. به این معنی که اگر یک زیرلایه مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی $(n+l)$ **کم‌تری** داشته باشد، زودتر از الکترون پر خواهد شد. همچنین اگر دو زیرلایه مجموع عدد کوانتومی **اصلی** و **فرعی** برابری داشته باشند، زیرلایه با عدد کوانتومی اصلی **کوچک‌تر**، زودتر الکترون می‌گیرد.

ترتیب قرارگیری عناصر در جدول ژانت به‌صورت زیر است:



از ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده، ۱۴ عنصر در دسته s، ۳۶ عنصر در دسته p، ۴۰ عنصر در دسته d و ۲۸ عنصر در دسته f قرار دارند.

آفبا

پرشدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته نیست؛ بلکه از یک قاعده کلی به نام قاعده آفبا پیروی می‌کند. قاعدهٔ آفبا ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد. مطابق این قاعده، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی کمتر هستند و سپس زیر لایه‌های بالاتر پر خواهند شد.

براساس قاعده آفبا هر چه انرژی یک زیرلایه کمتر باشد، آن زیرلایه زودتر از الکترون پر می‌شود. هر چه یک زیرلایه $n+l$ پایین‌تری داشته باشد، انرژی آن زیرلایه نیز کمتر است. برای مثال زیرلایه $4s$ زودتر از زیرلایه $3d$ شروع به گرفتن الکترون می‌کند.

هنگامی‌که مقدار $n+l$ برای دو زیرلایه برابر باشد، زیرلایه با عدد کوانتومی اصلی کوچک‌تر، انرژی کمتری داشته و زودتر از الکترون پر می‌شود. برای مثال، زیرلایه $3p$ نسبت به زیرلایه $4s$ انرژی کمتری دارد.

۳۱- مقایسه شعاع اتمی در کدام گزینه درست است؟

۱) $Al > Na$ ۲) $Cl > Br$ ۳) $Si > N$ ۴) $S > As$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

در یک دوره با حرکت از چپ به راست، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت بوده ولی تعداد پروتون‌های هسته **افزایش** پیدا می‌کند. با افزایش تعداد پروتون‌های موجود در هسته، **جاذبه روی لایه‌های الکترونی افزایش** پیدا کرده (پس می‌توان گفت قدرت اتم برای جذب الکترون‌ها یعنی خاصیت نافلزی افزایش و قدرت فلزی کاهش پیدا می‌کند.) و **شعاع اتم کاهش** پیدا می‌کند.

در یک گروه نیز با حرکت از سمت بالا به پایین، تعداد لایه‌های الکترونی افزایش پیدا کرده و شعاع افزایش پیدا می‌کند. با افزایش شعاع اتمی و در نتیجه افزایش فاصله هسته (پروتون‌ها) از لایه آخر الکترونی، اتم راحت‌تر می‌تواند الکترون‌های ظرفیتی خود را از دست بدهد.

پس می‌توان گفت در یک گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش پیدا می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) **سدیم** و **آلومینیم** هر دو در دوره سوم جدول تناوبی قرارگرفته‌اند. با افزایش عدد اتمی در یک دوره، شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند؛ بنابراین **شعاع سدیم بیشتر** از **آلومینیم** است.

۲) کلر و برم هر دو در یک گروه از جدول تناوبی قرارگرفته‌اند. با افزایش عدد اتمی در یک گروه، شعاع اتمی **افزایش** پیدا می‌کند؛ بنابراین شعاع اتمی برم بیشتر از **کلر** است.

۳) در جدول تناوبی با حرکت به چپ و پایین شعاع اتمی **افزایش** پیدا می‌کند. **سیلیسیم** در سمت **چپ** و **پایین نیتروژن** قرار دارد؛ بنابراین شعاع آن قطعاً **بیشتر** است.

۴) **گوگرد** در سمت **راست** و **بالاتر** از **آرسنیک** قرارگرفته است؛ بنابراین شعاع آن قطعاً **کمتر** است.

۳۲- کدام گزینه زیر نادرست است؟

۱) ید در دمای اتاق به حالت جامد حضور داشته و در دمای $۵۰۰K$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۲) نقطه جوش کلر کمتر از $۲۵^{\circ}C$ بوده و در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن وارد واکنش می‌شود.

۳) شعاع برم در مقایسه با سلنیم کمتر بوده و مولکول آن در دمای $۲۵۰^{\circ}C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۴) فلوئور نافلزترین عنصر جدول تناوبی بوده و در دمای $-۱۵۰^{\circ}C$ نیز به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۴ـ ۱۱۰۱)

دمای ذوب ید بالاتر از دمای اتاق بوده و این عنصر در دمای اتاق به حالت **جامد** یافت می‌شود. از طرفی این عنصر در دمای بالاتر از $۴۰۰^{\circ}C$ معادل $۶۷۳K$ ، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد؛ بنابراین دمای $۵۰۰K$ برای این واکنش مناسب نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کلر در دمای اتاق به حالت گاز حضور دارد؛ بنابراین می‌توان گفت نقطه جوش آن کمتر از دمای اتاق (۲۵ درجه سانتی‌گراد) است. از طرفی این گاز در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

هالوژن‌ها

- هالوژن‌ها
  - فلوئور
    - در دمای اتاق حالت گازی دارد.
    - حتی در دمای ۲۰۰- درجه سانتی‌گراد، به شدت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
  - کلر
    - در دمای اتاق حالت گازی دارد.
    - در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
  - برم
    - در دمای اتاق حالت مایع دارد.
    - در دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
  - ید
    - در دمای اتاق حالت جامد دارد.
    - در دمای بالاتر از ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۳) **برم** در **سمت راست سلنیم** حضور داشته و شعاع اتمی آن **کوچک‌تر** است. این مولکول در دمای $۲۰۰^{\circ}C$ و بالاتر با گاز **هیدروژن** واکنش می‌دهد.

۴) در جدول تناوبی با حرکت به راست و بالا، خاصیت نافلزی **افزایش** پیدا می‌کند؛ بنابراین **فلوئور نافلزترین** عنصر جدول تناوبی است. این مولکول در دماهای بالاتر از $-۲۰۰^{\circ}C$ با گاز **هیدروژن** به سرعت واکنش می‌دهد.

۳۳- کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ تمامی عناصر دسته s جزو فلزهای اصلی هستند.

ب ـ نیکل یک فلز واسطه و کلسیم یک فلز اصلی است.

ج ـ فلزهای واسطه در گروه‌های ۲ تا ۱۳ جدول تناوبی قرار گرفته‌اند.

د ـ اسکاندیم در گروه ۳ و مس در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار گرفته است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد . صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) فلزهای قرار گرفته در دسته‌های s و p، جزو فلزهای اصلی و فلزهای دسته‌های d و f جزو فلزهای واسطه طبقه‌بندی می‌شوند. اما همه عناصر دسته‌های s و p فلز نیستند. برای مثال هیدروژن از دسته s و اکسیژن از دسته p، جزو عناصر نافلزی طبقه‌بندی می‌شوند.

ب) **نیکل** با عدد اتمی ۲۸، در گروه ۱۰ قرار داشته و از جمله فلزهای واسطه است. از طرفی کلسیم با عدد اتمی ۲۰ در گروه ۲ قرار داشته و از جمله فلزهای اصلی طبقه‌بندی می‌شود.

ج) فلزهای واسطه در گروه‌های **۳** تا **۱۲** جدول تناوبی قرار گرفته‌اند. این عناصر در دسته‌های d و f قرار دارند.

د) **اسکاندیم** با عدد اتمی ۲۱ و مس با عدد اتمی ۲۹ به‌ترتیب در گروه‌های ۳ و ۱۱ جدول تناوبی قرار گرفته‌اند. توجه داریم که هر دو این عناصر از جمله **فلزهای واسطه** طبقه‌بندی می‌شوند.

ماز

۳۴- در کدام‌یک از گزینه‌های زیر، عنصر فلزی از ظرفیت بالاتر خود در واکنش تشکیل ترکیب یونی استفاده کرده و آرایش فشرده یون آن درست است؟

۱) $[Ar]3d^6 - FeCl_2$ ۲) $[Ar]3d^5 - FeN$ ۳) $[Ar]3d^{10} - CuO$ ۴) $[Ar]3d^{10} - Cu_2O$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

آهن و **مس** از جمله فلزهای واسطه جدول تناوبی بوده و با از دست دادن الکترون در واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند. آهن در طبیعت به دو صورت Fe^{3+} و Fe^{2+} حضور دارد. بار یون آهن در ترکیب‌های $FeCl_2$ و FeN به‌ترتیب برابر +۲ و +۳ است؛ بنابراین می‌توان گفت آهن در ترکیب FeN از ظرفیت بالاتر خود استفاده کرده است. آرایش الکترونی فشرده یون Fe^{3+} به صورت زیر است:

$Fe^{3+}: [Ar]3d^5$

مس در طبیعت به دو صورت Cu^{2+} و Cu^+ حضور دارد. بار یون مس در ترکیب‌های CuO و Cu_2O به‌ترتیب برابر +۲ و +۱ است؛ بنابراین می‌توان گفت مس در ترکیب CuO از ظرفیت بالاتر خود استفاده کرده است. آرایش الکترونی فشرده یون Cu^{2+} به صورت زیر است:

$Cu^{2+}: [Ar]3d^9$

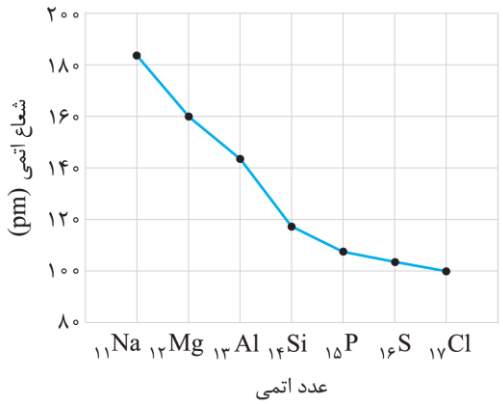
ماز

۳۵- بیشترین تفاوت شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول تناوبی، بین کدام دو عنصر است؟

۱) دو عنصر فلزی
۲) یک عنصر فلزی و یک عنصر شبه‌فلزی
۳) دو عنصر نافلزی
۴) یک عنصر شبه‌فلزی و یک عنصر نافلزی

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ حفظی ـ سریع ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

شعاع اتمی عناصر دوره سوم به‌صورت زیر است:



به‌طورکلی تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی بین عناصر فلزی بیشتر از عناصر نافلزی است. اما **بیشترین** تفاوت شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی، بین **آلومینیم** (نوعی **فلز**) و **سیلیسیم** (نوعی **شبه‌فلز**) است.

بودجه‌بندی این آزمون: ریاضی ۲: هندسه تحلیلی و جبر صفحه‌های ۲ تا ۱۳

سهم در کنکور: درس اول و دوم فصل اول ریاضی ۲ در مجموع ۲ تست از ۳۰ تستِ کنکور را پوشش داده است.

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

۳۶- اگر $A(۱,۹)$، $B(۳,۱)$ و $C(۷,۱۱)$ سه رأس مثلث ABC باشند، اندازهٔ میانهٔ AM چه عددی است؟

۱) ۵ ۲) $۵\sqrt{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۵}$ ۴) $\frac{۵\sqrt{۲}}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

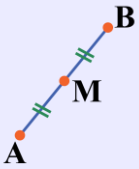
برای به دست آوردن اندازهٔ میانهٔ AM باید فاصلهٔ رأس A را از وسط دو نقطهٔ B و C (یعنی M) به دست آوریم:

$$M(\frac{۳+۷}{۲},\frac{۱۱+۱}{۲}) \Rightarrow M(۵,۶)$$

$$\Rightarrow AM=\sqrt{(۵-۱)^۲+(۶-۹)^۲}=\sqrt{۱۶+۹}=\sqrt{۲۵}=۵$$

بریم ببینیم نقطهٔ وسط یه پاره‌خط چجوری به دست میاد...

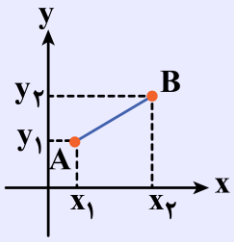
هرگاه $A(x_A,y_A)$ و $B(x_B,y_B)$ دو نقطه در یک دستگاه مختصات باشند، آن‌گاه مختصات نقطهٔ M، **وسط پاره‌خط** AB برابر است با:



$$M(\frac{x_A+x_B}{۲},\frac{y_A+y_B}{۲})$$

اینم از فاصلهٔ دو نقطه

فاصلهٔ دو نقطه: برای به دست آوردن فاصلهٔ دو نقطه به مختصات $A(x_۱,y_۱)$ و $B(x_۲,y_۲)$ از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:



$$AB=\sqrt{(x_۲-x_۱)^۲+(y_۲-y_۱)^۲}$$

برای به خاطر سپردن بهتر اینجوری ببینید:

$$AB=\sqrt{(\text{اختلاف عرض‌ها})^۲+(\text{اختلاف طول‌ها})^۲}$$

۳۷- اگر فاصلهٔ نقطهٔ $M(\alpha,۲\alpha)$ از خط $۳x-۴y-۲=۰$ برابر $\frac{۳}{۵}$ باشد، طول نقطهٔ M کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۰/۴ ۲) -۱ ۳) -۲ ۴) $-۰/۲$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۸ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع

$$\frac{۳}{۵}=\frac{|۳\alpha-۸\alpha-۲|}{۵} \Rightarrow |-۵\alpha-۲|=۳ \Rightarrow \begin{cases} ۵\alpha+۲=۳ \Rightarrow \alpha=۰/۲ \\ ۵\alpha+۲=-۳ \Rightarrow \alpha=-۱ \end{cases}$$

با توجه به رابطهٔ مربوط به فاصلهٔ نقطه از خط، داریم:

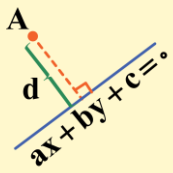
$$\frac{۳}{۵}=\frac{|۳\alpha-۴(۲\alpha)-۲|}{\sqrt{۳^۲+(-۴)^۲}}=\frac{|-۵\alpha-۲|}{۵}\Rightarrow|-۵\alpha-۲|=۳$$

$$\Rightarrow\begin{cases}-۵\alpha-۲=۳\Rightarrow-۵\alpha=۵\Rightarrow\alpha=-۱\Rightarrow M\begin{vmatrix}-۱\\-۲\end{vmatrix}\\-۵\alpha-۲=-۳\Rightarrow-۵\alpha=-۱\Rightarrow\alpha=\frac{۱}{۵}=۰/۲\Rightarrow M\begin{vmatrix}۰/۲\\۰/۴\end{vmatrix}\end{cases}$$

فاصلهٔ نقطه از خط

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_A,y_A)$ از خط $ax+by+c=۰$ برابر است با:

$$d=\frac{|ax_A+by_A+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$$



۳۸- اگر $A(۱,\alpha)$ و $B(-۳,\beta)$ دو رأس مجاور مربعی به مساحت ۲۵ باشند، اختلاف α و β کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که مساحت مربع ۲۵ است، پس طول ضلع آن ۵ است، یعنی: $AB=۵$

$$\Rightarrow AB=\sqrt{(۱+۳)^۲+(\alpha-\beta)^۲}=۵\Rightarrow\sqrt{۱۶+(\alpha-\beta)^۲}=۵\Rightarrow۱۶+(\alpha-\beta)^۲=۲۵$$

$$\Rightarrow(\alpha-\beta)^۲=۲۵-۱۶=۹\Rightarrow|\alpha-\beta|=۳$$

۳۹- اگر خطوط $۵x-۱۲y+۸=۰$ و $۲۴y-۱۰x+۱۰=۰$ دو ضلع از یک مستطیل با مساحت ۶ باشند، محیط مستطیل کدام است؟

۱) ۱۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۴ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

دو خط داده شده با یکدیگر موازی‌اند، زیرا:

$$\frac{۵}{-۱۰}=\frac{-۱۲}{۲۴}$$

پس این دو خط، دو ضلع مقابل در مستطیل هستند و فاصلهٔ بین آن‌ها یکی از اضلاع مستطیل را به دست می‌دهد:

$$۵x-۱۲y+۸=۰$$

$$۲۴y-۱۰x+۱۰=۰\xrightarrow{\div(-۲)}۵x-۱۲y-۵=۰$$

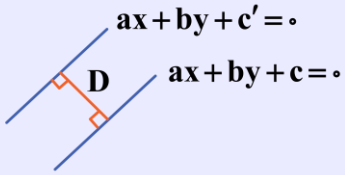
$$\text{فاصلهٔ ۲ خط موازی}\Rightarrow d=\frac{|۸-(-۵)|}{\sqrt{۵^۲+(-۱۲)^۲}}=\frac{۱۳}{۱۳}=۱$$

در نتیجه اندازهٔ یک ضلع مستطیل برابر ۱ است و از آن‌جا که مساحت مستطیل ۶ می‌باشد، پس طول ضلع دیگر ۶ می‌باشد یعنی ۶ و ۱ اندازهٔ اضلاع مستطیل هستند وداریم:

$$\text{محیط}=۲(۱+۶)=۲\times۷=۱۴$$

فاصلهٔ دو خط موازی

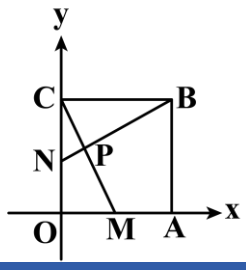
برای محاسبه فاصلهٔ دو خط موازی در مرحلهٔ اول باید **ضرایب x و y** را **یکسان** کرده و سپس فاصلهٔ دو خط را به صورت زیر محاسبه کنیم:



$$D=\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^{۲}+b^{۲}}}$$

ماز

۴۰- مربع ABCO به ضلع ۲ واحد را در ناحیهٔ اول محورهای مختصات در نظر بگیرید. اگر M و N وسط دو ضلع مربع باشند، طول نقطهٔ P در دستگاه مختصات کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۲}{۵}$ ۳) $\frac{۱}{۸}$ ۴) $\frac{۲}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که ضلع مربع ۲ است و M و N وسط‌های اضلاع مربع هستند، آن‌گاه $N\begin{vmatrix}۰\\۱\end{vmatrix}$ و $M\begin{vmatrix}۱\\۰\end{vmatrix}$ خواهند بود.

$$B(۲,۲),N(۰,۱):m_{BN}=\frac{۱-۲}{۰-۲}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow y-۱=\frac{۱}{۲}(x-۰)$$

$$\Rightarrow \text{معادلهٔ خط BN}: y=\frac{۱}{۲}x+۱$$

$$C(۰,۲),M(۱,۰):m_{CM}=\frac{۰-۲}{۱-۰}=-۲\Rightarrow y-۰=-۲(x-۱)$$

$$\Rightarrow \text{معادلهٔ خط CM}: y=-۲x+۲$$

حال این دو خط را برابر قرار می‌دهیم تا نقطهٔ برخورد آن‌ها را پیدا کنیم:

$$\frac{۱}{۲}x+۱=-۲x+۲\Rightarrow \frac{۱}{۲}x+۲x=۲-۱\Rightarrow \frac{۵x}{۲}=۱\Rightarrow x=\frac{۲}{۵}\Rightarrow x_P=\frac{۲}{۵}$$

ماز

۴۱- اگر مجموع ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $(۲m-۱)x-۴m=۰+۳x^{۲}$ برابر ۳- باشد، حاصل‌ضرب ریشه‌های آن کدام است؟

۱) ۲۰- ۲) ۸- ۳) $\frac{۱۶}{۳}$ ۴) $-\frac{۲۰}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

در معادلهٔ درجه دوم $ax^{۲}+bx+c=۰$، مجموع ریشه‌ها $S=\frac{-b}{a}$ و حاصل‌ضرب ریشه‌ها $P=\frac{c}{a}$ می‌باشد، پس:

$$S=-\frac{۲m-۱}{۳}=-۳\Rightarrow ۲m-۱=۹\Rightarrow ۲m=۱۰\Rightarrow m=۵$$

$$\Rightarrow ۳x^{۲}+۹x-۲۰=۰\Rightarrow P=\frac{c}{a}=\frac{-۲۰}{۳}$$

ماز

۴۲- اختلاف ۲ ریشهٔ معادلهٔ $2x^2+ax-6=0$ برابر ۴ است. مجموع معکوس دو ریشه کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{4}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، آن‌گاه:

$$|\alpha-\beta|=4 \Rightarrow \alpha^2+\beta^2-2\alpha\beta=16 \Rightarrow (\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta-2\alpha\beta=16 \Rightarrow (\alpha+\beta)^2-4\alpha\beta=16 \quad (*)$$

از طرفی با توجه به معادلهٔ داده شده داریم:

$$\begin{cases} S=\alpha+\beta=\frac{-a}{2} \\ P=\alpha\beta=\frac{-6}{2}=-3 \end{cases} \xrightarrow{(*)} (\frac{-a}{2})^2-4(-3)=16 \Rightarrow \frac{a^2}{4}=16-12=4$$

$$\Rightarrow a^2=16 \Rightarrow a=\pm 4 \Rightarrow S=\pm 2$$

حال باید مجموع معکوس دو ریشه را به دست آوریم:

$$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{\pm 2}{-3}=\pm\frac{2}{3}$$

مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها

اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2+bx+c=0 \quad (a\neq 0)$ باشند، آن‌گاه با فرض $\Delta\geq 0$ داریم:

مجموع ریشه‌ها	حاصل‌ضرب ریشه‌ها
$S=\alpha+\beta=-\frac{b}{a}$	$P=\alpha\beta=\frac{c}{a}$

آنچه از روابط بین ریشه‌ها باید بدانید

رابطه	حاصل برحسب S و P
$\alpha^2+\beta^2$	$\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=S^2-2P$
$\alpha^3+\beta^3$	$\alpha^3+\beta^3=(\alpha+\beta)^3-3\alpha\beta(\alpha+\beta)=S^3-3PS$
$\alpha^4+\beta^4$	$\alpha^4+\beta^4=(\alpha^2+\beta^2)^2-2(\alpha\beta)^2=(S^2-2P)^2-2P^2$
$\alpha^6+\beta^6$	$\alpha^6+\beta^6=(\alpha^2+\beta^2)^3-3(\alpha\beta)^2(\alpha^2+\beta^2)=(S^2-2P)^3-3P^2(S^2-2P)$
$\frac{1}{\alpha^2}+\frac{1}{\beta^2}$	$\frac{1}{\alpha^2}+\frac{1}{\beta^2}=\frac{\beta^2+\alpha^2}{\alpha^2\beta^2}=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2}=\frac{S^2-2P}{P^2}$
$\frac{1}{\alpha^3}+\frac{1}{\beta^3}$	$\frac{1}{\alpha^3}+\frac{1}{\beta^3}=\frac{\beta^3+\alpha^3}{\alpha^3\beta^3}=\frac{(\alpha+\beta)^3-3\alpha\beta(\alpha+\beta)}{(\alpha\beta)^3}=\frac{S^3-3PS}{P^3}$
$\frac{1}{\alpha^4}+\frac{1}{\beta^4}$	$\frac{1}{\alpha^4}+\frac{1}{\beta^4}=\frac{\beta^4+\alpha^4}{\alpha^4\beta^4}=\frac{(\alpha^2+\beta^2)^2-2(\alpha\beta)^2}{(\alpha\beta)^4}=\frac{(S^2-2P)^2-2P^2}{P^4}$
$\lvert\alpha-\beta\rvert$	$\lvert\alpha-\beta\rvert=\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$

$\lvert\alpha^۲-\beta^۲\rvert$	$\lvert\alpha^۲-\beta^۲\rvert=\lvert(\alpha-\beta)(\alpha+\beta)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}\times S\rvert$
$\lvert\alpha^۳-\beta^۳\rvert$	$\lvert\alpha^۳-\beta^۳\rvert=\lvert(\alpha-\beta)(\alpha^۲+\beta^۲+\alpha\beta)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S^۲-P)\rvert$
$\lvert\alpha^۴-\beta^۴\rvert$	$\lvert\alpha^۴-\beta^۴\rvert=\lvert(\alpha^۲-\beta^۲)(\alpha^۲+\beta^۲)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S)(S^۲-۲P)\rvert$
$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}$	$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}=\sqrt{\alpha+\beta+۲\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S+۲\sqrt{P}}\ \ (\alpha,\beta>۰)$
$\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert$	$\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert=\sqrt{\alpha+\beta-۲\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S-۲\sqrt{P}}\ \ (\alpha,\beta>۰)$
$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}$	$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}=\frac{\alpha+\beta}{\sqrt{\alpha\beta}}=\frac{S}{\sqrt{P}}$

۴۳- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ درجه دوم $۲x^۲-۴x+۱=۰$ باشند، حاصل $\frac{۱}{\alpha-۲}+\frac{۱}{\beta-۲}$ چه عددی است؟

۱) -۴ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) -۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به معادلهٔ $۲x^۲-۴x+۱=۰$ داریم:

$$S=\alpha+\beta=\frac{۴}{۲}=۲ \qquad P=\alpha\beta=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow A=\frac{۱}{\alpha-۲}+\frac{۱}{\beta-۲}=\frac{\alpha+\beta-۴}{(\alpha-۲)(\beta-۲)}=\frac{\alpha+\beta-۴}{\alpha\beta-۲(\alpha+\beta)+۴}$$

$$\Rightarrow A=\frac{S-۴}{P-۲S+۴}=\frac{۲-۴}{\frac{۱}{۲}-۲(۲)+۴}=\frac{-۲}{\frac{۱}{۲}}=-۴$$

۴۴- مجموع جواب‌های معادلهٔ $۲(۲x^۲-۳x)^۲-۳(۲x^۲-۳x)+۱=۰$ چه عددی است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

با فرض $A=۲x^۲-۳x$ خواهیم داشت:

$$۲A^۲-۳A+۱=۰\xrightarrow{a+b+c=۰}\begin{cases}A=۱\\A=\frac{۱}{۲}\end{cases}$$

$$A=۱\Rightarrow ۲x^۲-۳x=۱\Rightarrow ۲x^۲-۳x-۱=۰\xrightarrow{\Delta>۰}S_۱=\frac{-b}{a}=\frac{۳}{۲}$$

$$A=\frac{۱}{۲}\Rightarrow ۲x^۲-۳x=\frac{۱}{۲}\Rightarrow ۲x^۲-۳x-\frac{۱}{۲}=۰\xrightarrow{\Delta>۰}S_۲=\frac{-b}{a}=\frac{۳}{۲}$$

پس معادله در کل ۴ ریشه دارد و داریم:

$$x_1+x_2+x_3+x_4=S_1+S_2=\frac{3}{2}+\frac{3}{2}=3$$

روش حل معادله‌های قابل تبدیل به معادلهٔ درجه دوم...

برای حل برخی از معادله‌ها، با استفاده از تغییر متغیر، آن معادلات را به یک معادله درجه دوم تبدیل می‌کنیم. برای این منظور به روش زیر عمل می‌کنیم:

- ابتدا در معادله داده شده، به جای یک عبارت برحسب x، از یک تغییر متغیر مناسب (مثلاً t) استفاده کرده و معادله داده شده را به یک معادله درجه دوم برحسب t تبدیل می‌کنیم.
- سپس معادله درجه دوم را حل کرده و مقدار (مقادیر) t را به دست می‌آوریم.
- در نهایت عبارتی که آن را برابر t فرض کرده بودیم، برابر مقدار (مقادیر) t قرار می‌دهیم و با حل آن مجهول‌های اصلی یعنی x را به دست می‌آوریم.

۴۵- اگر α و β جواب‌های معادلهٔ $2x^2-x-3=0$ باشند و معادلهٔ درجهٔ دوم با ریشه‌های $\frac{2}{\beta}$ و $\frac{2}{\alpha}$ به صورت $3x^2+ax+b=0$ باشد، مقدار ab کدام است؟

۱) -12 ۲) 12 ۳) -16 ۴) 16

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به معادلهٔ $2x^2-x-3=0$ خواهیم داشت:

$$S=\alpha+\beta=\frac{1}{2} \qquad P=\alpha\beta=\frac{-3}{2}$$

حال برای تشکیل معادلهٔ جدید خواهیم داشت:

$$S'=(\frac{2}{\alpha})+(\frac{2}{\beta})=\frac{2}{\alpha}+\frac{2}{\beta}=\frac{2(\alpha+\beta)}{\alpha\beta}\Rightarrow S'=\frac{2(\frac{1}{2})}{\frac{-3}{2}}=-\frac{2}{3}$$

$$P'=(\frac{2}{\alpha})(\frac{2}{\beta})=\frac{4}{\alpha\beta}\Rightarrow P'=\frac{4}{\frac{-3}{2}}=\frac{-8}{3}$$

$$\xrightarrow{x^2-S'x+P'=0} x^2+\frac{2}{3}x-\frac{8}{3}=0\Rightarrow 3x^2+2x-8=0$$

در نتیجه $a=2$ و $b=-8$ خواهد بود و داریم: $ab=-16$

جرقه ذهنی

$$2x^2-x-3=0\xrightarrow{a+c=b}\begin{cases}\alpha=-1\\ \beta=\frac{3}{2}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\frac{2}{\alpha}=-2\\ \frac{2}{\beta}=\frac{4}{3}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}S'=-2+\frac{4}{3}=\frac{-2}{3}\\ P'=(-2)(\frac{4}{3})=-\frac{8}{3}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{x^2-S'x+P'=0} x^2+\frac{2}{3}x-\frac{8}{3}=0\Rightarrow 3x^2+\underset{a}{2}x-\underset{b}{8}=0\Rightarrow ab=-16$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ساخت و پاخت معادله از روی ریشه‌ها

حالت اول: ساخت معادله از روی ریشه‌های آن

در این حالت، ریشه‌های معادله درجه دوم را به ما می‌دهند و از ما می‌خواهند که معادله مربوط به آن ریشه‌ها را تشکیل دهیم. برای این نوع از سوال‌ها، ابتدا مجموع ریشه‌ها یعنی $S=\alpha+\beta$ و حاصل‌ضرب ریشه‌ها یعنی $P=\alpha\beta$ را به دست آورده و سپس آن‌ها را در معادله $x^{۲}-Sx+P=۰$ جای‌گذاری می‌کنیم. به عبارت دیگر، اگر α و β ریشه‌های معادله خواسته شده باشند، داریم:

$$\begin{cases}S=\alpha+\beta\\P=\alpha\beta\end{cases}\Rightarrow x^{۲}-Sx+P=۰$$

حالت دوم: در این حالت، معادله درجه دومی را به ما می‌دهند و از ما می‌خواهند که معادله درجه دوم جدیدی تشکیل دهیم که ریشه‌های آن با ریشه‌های معادله اولیه رابطه خاصی داشته باشند، برای حل این نوع از سوال‌ها مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

۱) ابتدا مجموع ریشه‌ها (S) و حاصل‌ضرب ریشه‌های (P) معادله اولیه را به دست می‌آوریم.

۲) سپس مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌های معادله خواسته شده را به کمک S و P محاسبه کرده و آن‌ها را به ترتیب S' و P' می‌نامیم.

۳) در نهایت با استفاده از معادله $x^{۲}-S'x+P'=۰$ معادله جدید را تشکیل می‌دهیم.