آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله اول
سال تحصیلی ۰۶-۱۴۰۵	۰۲/مرداد/۱۴۰۵

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دهم	یازدهم
زیست‌شناسی (۱)	۲۰	۱	۲۰	۲۰ دقیقه	فصل ۱ و ۲ صفحهٔ ۱ تا ۳۲	–
فیزیک (۱)	۱۵	۲۱	۳۵	۲۵ دقیقه	فصل ۱ و ۲ (تا ابتدای شناوری) صفحهٔ ۱ تا ۴۰	–
شیمی (۱)	۱۵	۳۶	۵۰	۱۵ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای تبدیل اتم‌ها به یون‌ها) صفحهٔ ۱ تا ۳۸	–
ریاضی (۱)	۱۵	۵۱	۶۵	۲۵ دقیقه	فصل ۱ و ۲ صفحهٔ ۱ تا ۴۶	–
مجموع	۶۵ سؤال			۸۵ دقیقه	–	

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی (۱)	طراحان: روزا امیری کچایی – محمدمهدی روزبهانی ـ حسن محمد نشتایی کارشناس علمی: علی محمد باطبی	محمدمهدی روزبهانی ـ حسن محمد نشتایی
فیزیک (۱)	طراحان: یاشار انگوتی- نوید شاهی کارشناسان علمی: سعید محبی ـ هادی نجفی	نوید شاهی ـ یاشار انگوتی
شیمی (۱)	طراحان: پیمان خواجوی‌مجد ـ مهدی شفیعی سروستانی ـ یاسر عبداللهی امیرحسین مسلمی ـ سیدعلی ناظمی کارشناسان علمی: محمد مهدی کریمیان ـ مرتضی نصیرزاده	یاسر عبداللهی
ریاضی (۱)	طراحان: محسن علی نجاری کارشناسان علمی: علی افضل‌زاده ـ سروش موئینی	محسن علی نجاری

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

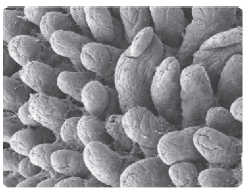
دفتر چه سؤالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفتر چه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی دهم

۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، شکل زیر در ساختار نوعی یاخته در بدن انسان قابل مشاهده است. کدام مورد در رابطه با این یاخته نادرست است؟



۱) هستهٔ آن در بخش پهن‌تر یاخته و در نزدیکی غشای پایه قرار گرفته است.
۲) نسبت به انواع دیگر یاخته‌های پوششی مجاور خود، تعداد بیشتری دارد.
۳) تحت تأثیر نوعی پروتئین غذایی، ممکن است سطح تماس آن با مولکول‌ها کاهش یابد.
۴) مربوط به لایه‌ای از اندامی است که در ساختار آن، یاخته‌های بیش از دو نوع بافت مشاهده می‌شود.

۲- در خصوص اندام‌های موجود در حفرهٔ شکمی یک انسان سالم، کدام عبارت درست است؟

۱) نزدیک‌ترین بندارهٔ لولهٔ گوارش به کیسهٔ صفرا، به طور کامل پایین‌تر از پانکراس قرار دارد.
۲) از بین دو برجستگی دیافراگم، تنها برجستگی بالاتر، مجاور اندام سازندهٔ صفرا است.
۳) بلندترین کولون رودهٔ بزرگ نسبت به رودهٔ باریک، اندکی عقب‌تر قرار گرفته است.
۴) در نگاه از روبه‌رو، کبد بخش اعظم معده و معده نیز بخش اندکی از لوزالمعده را می‌پوشاند.

۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در رابطه با گوارش در جانوران درست است؟

۱) در ملخ مانند پرندهٔ دانه‌خوار، غذای واردشده به حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش، گوارش شیمیایی خود را آغاز کرده است.
۲) در ملخ برخلاف پرندهٔ دانه‌خوار، هر مجرای ورودی به رودهٔ جانور، مواد مؤثر در گوارش غذا را به آن وارد می‌کند.
۳) در پرندهٔ دانه‌خوار مانند ملخ، مواد غذایی گوارش‌نیافته و دفعی از طریق منفذی در سطح شکمی بدن دفع می‌گردد.
۴) در پرندهٔ دانه‌خوار برخلاف ملخ، نزدیک‌ترین بخش(های) لولهٔ گوارش به سطح پشتی بدن، در گوارش مواد غذایی دخالت دارد.

۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد هورمون مترشحه از معده را از هورمون مترشحه از رودهٔ باریک متمایز می‌کند؟

۱) موجب تغییر pH بخشی از لولهٔ گوارش می‌شود.
۲) شرایط را برای فعالیت برخی آنزیم‌ها فراهم می‌نماید.
۳) بر روی گروهی از یاخته‌های لایهٔ مخاطی اثر می‌کند.
۴) پس از ترشح ابتدا به سمت اندام ذخیره‌کنندهٔ آهن منتقل می‌شود.

۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لولهٔ گوارش انسان، آنزیمی که آغازگر گوارش شیمیایی مولکول‌های ..... است، ..... .»

۱) کربوهیدرات ـ برخلاف آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای می‌تواند پیوند بین گلوکزها را تجزیه کند
۲) پروتئین ـ پس از تولید در یاخته‌های عمقی غدد معده به درون رگ‌های خونی برون‌رانی می‌شود
۳) کربوهیدرات ـ فشار اسمزی محیط را کاهش داده و ترشح آن موجب افزایش مساحت غشای یاخته می‌شود
۴) پروتئین ـ همانند نوعی مادهٔ معدنی در تبدیل گروهی از آنزیم‌های غیرفعال به فرم فعال آن دخالت دارد

۶- به دنبال بررسی ساختار لایهٔ مخاطی در معدهٔ انسان، یاخته‌هایی که لایهٔ محافظتی معده را به سد حفاظتی محکمی در برابر اسید و آنزیم تبدیل می‌کنند، با چند مورد از یاخته‌های زیر تماس مستقیم دارند؟

الف) یاخته‌های گرد با غشای چین‌خورده
ب) عمقی‌ترین یاخته‌های موجود در غدد معده
ج) فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی در سطح معده
د) یاخته‌های پیوندی با زوائد سیتوپلاسمی متعدد

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷- در خصوص یکی از اندامک‌های درون یاختهٔ جانوری که ساختار کیسه‌ای داشته و از سایرین کوچک‌تر است، کدام مورد به طور حتم درست است؟

۱) دارای انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیهٔ مواد مختلف است.
۲) در بسته‌بندی و ترشح مواد به خارج یاخته نقش دارد.
۳) تنها از اندامک‌های کیسه‌ای‌شکل دیگر منشأ می‌گیرد.
۴) به منظور انجام وظایف خود درون سیتوپلاسم جابه‌جا می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸- سیاهرگ باب کبدی از به هم پیوستن سه انشعاب اصلی سیاهرگی ایجاد می‌شود. کدام مورد ویژگی مشترک اندام‌هایی را نشان می‌دهد که خون خروجی خود را به بالاترین انشعاب وارد می‌کنند؟

۱) توسط پرده‌ای از جنس بافت پیوندی به سایر اندام‌های شکم متصل شده است.

۲) با تولید موادی از بروز آسیب به یاخته‌های پوششی دیوارهٔ لولهٔ گوارش جلوگیری می‌کند.

۳) تنها قسمتی از آن در نیمه‌ای از بدن که بندارهٔ انتهایی مری در آن دیده می‌شود، وجود دارد.

۴) بخشی از مولکول‌های جذب‌شده از مواد غذایی را به منظور ذخیره‌شدن به کبد ارسال می‌کند.

۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در یکی از سطوح سازمان‌یابی حیات، تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر برای اولین بار دیده می‌شود. با توجه به این موضوع، کدام مورد درست است؟

۱) در دو سطح پایین‌تر، افرادی در یک مکان و زمان زندگی می‌کنند که همگی ظاهر کاملاً یکسانی دارند.

۲) یک سطح بالاتر، از به هم پیوستن اجزایی ایجاد می‌شود که از نظر پراکندگی جانداران مشابه هستند.

۳) در یک سطح پایین‌تر، جاندارانی وجود دارند که در حالت طبیعی، همگی دارای محتوای وراثتی یکسانی با یکدیگر هستند.

۴) دو سطح بالاتر، حاصل به هم پیوستن تمام بخش‌های موجود در کرهٔ زمین به یکدیگر است.

۱۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد، زیرمجموعهٔ یکی از ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین هستند؟

الف) برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی از مفاهیم مهندسی هم استفاده می‌شود.

ب) برای مطالعهٔ ویژگی‌های یک سامانه باید اجزای آن و هم‌چنین ارتباط بین این اجزا را نیز بررسی نمود.

ج) تحولات اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات امکان محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.

د) با انتقال ژن‌های مربوط به پروتئین‌های تار عنکبوت به بزها، این پروتئین‌ها در شیر بز قابل مشاهده شده‌اند.

۱) الف ـ ب
۲) ج ـ د
۳) الف ـ د
۴) ب ـ ج

۱۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر بخش از معدهٔ گاو که در دیوارهٔ خود دارای چین‌خوردگی‌هایی است، ..... معدهٔ واقعی جانور ..... .»

۱) همانند ـ در تغییر فشار اسمزی محتویات درون خود دخالت دارد

۲) برخلاف ـ غذای نشخوارنشده را تنها یک بار از خود عبور می‌دهد

۳) همانند ـ غذای جویده‌شده را به بخش بزرگ‌تر از خود منتقل می‌کند

۴) برخلاف ـ توانایی تولید آنزیم مؤثر در تجزیهٔ مولکول‌های سلولز را ندارد

۱۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در دو لایه از لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ لولهٔ گوارش انسان، ساختاری وجود دارد که تحرک و ترشح را در لوله تنظیم می‌کند. چنان‌چه این ساختار را در لایهٔ خارجی‌تر A و در لایهٔ داخلی‌تر B بنامیم، کدام مورد درست است؟

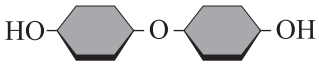
۱) A در آغاز حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کنندهٔ لولهٔ گوارش دخالت دارد.

۲) B نسبت به A دارای یاخته‌هایی است که در ساختار خود انشعابات نازک‌تری دارند.

۳) B موجب افزایش ترشح هر غدهٔ گوارشی مجاور یاخته‌های چندهسته‌ای لولهٔ گوارش می‌شود.

۴) A نسبت به دستگاه عصبی خودمختار مستقل فعالیت کرده و تحت تأثیر آن قرار نمی‌گیرد.

۱۳- شکل زیر نوعی مولکول زیستی معرفی‌شده در کتاب درسی را نشان می‌دهد. کدام مورد در رابطه با این مولکول درست است؟



۱) مونومرهای آن تحت تأثیر آنزیم‌های مترشحه از غدد بزاقی از هم جدا می‌شوند.

۲) عناصر متنوع‌تری نسبت به بیشترین مولکول‌های موجود در غشای یاخته دارد.

۳) به منظور ورود به قطورترین مویرگ موجود در پرز روده، باید ابتدا با مصرف آب، تجزیه شود.

۴) هم در یاخته‌های گیاهی و هم در یاخته‌های جانوری می‌تواند تولید و یا ذخیره شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴- در حفرهٔ شکمی انسان، اولین قوس مجرای خروجی از کیسهٔ صفرا به کدام مورد نزدیک‌تر است؟

۱) محل ورود شیرهٔ خالص پانکراس به دوازدهه

۲) محل مرز بین لوب چپ و راست کبد در نگاه از روبه‌رو

۳) محل اتصال همهٔ مجاری صفراوی داخل کبد به یکدیگر

۴) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های لازم برای گوارش انواع مواد

۱۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نوعی حرکت در لولهٔ گوارش را که نقش مخلوط‌کنندگی غذا با آنزیم‌های آغازکنندهٔ گوارش پروتئین‌ها را دارد، از نوع دیگر حرکات در این لوله متمایز می‌کند؟

۱) می‌تواند مواد غذایی را در دو جهت مختلف حرکت دهد.

۲) در تبدیل مولکول‌های مغذی درشت به مولکول‌های کوچک‌تر دخالت دارد.

۳) تعداد حلقه‌های انقباضی تولیدشده برای هر حرکت آن با گذر زمان تغییر می‌کند.

۴) به کمک ماهیچه‌هایی با سه نوع آرایش متفاوت در سومین لایهٔ لولهٔ گوارش انجام می‌شود.

۱۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد در رابطه با نوع یا انواعی از بافت‌های پیوندی که در آن‌ها تنها گروهی از یاخته‌ها دارای هستهٔ غیرمرکزی هستند، درست است؟

الف) می‌تواند در پشتیبانی از یاخته‌هایی که بسیار به هم نزدیک هستند، دخالت داشته باشد.

ب) دارای رشته‌های پروتئینی ضخیمی است که به صورت بسیار متراکم در کنار هم قرار دارند.

ج) بخشی از بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی در بدن است و در ضربه‌گیری و عایق‌بندی دخالت دارد.

د) دارای مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده و دارای مخلوطی از مولکول‌های درشت است.

۱) الف ـ د ۲) الف ـ ب ـ د ۳) فقط ج ۴) ب ـ ج

۱۷- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«**به طور معمول در یک یاختهٔ جانوری طبیعی، ..... اندامک‌هایی که می‌توانند در نزدیکی غشا قرار داشته باشند .....**.»

۱) همهٔ ـ ورود و خروج مولکول‌های مختلف را به کمک ساختار فسفولیپیدی کنترل می‌کنند

۲) بعضی از ـ از چندین کیسهٔ پهن غشادار مجزا از هم که ریبوزوم‌ها در سطح آن‌هاست، تشکیل شده‌اند

۳) بعضی از ـ در اطراف خود دارای چهار لایهٔ چین‌خورده و واجد فسفولیپید، پروتئین و کلسترول هستند

۴) همهٔ ـ در ساختار خود دارای مولکول‌های زیستی هستند که از اتم‌هایی مانند نیتروژن تشکیل شده‌اند

۱۸- مشخصهٔ هر روش انتقال مواد از عرض غشا در یاخته‌های زنده که همراه با مصرف ATP است، کدام است؟

۱) همواره در خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

۲) همراه با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی است.

۳) وضعیت قرارگیری پروتئین‌های غشایی را تغییر می‌دهد.

۴) در همهٔ یاخته‌های زنده قابلیت انجام‌شدن دارند.

۱۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با ساختار و عملکرد غدد بزاقی انسان درست است؟

۱) مجرای غدهٔ بناگوشی از باریک‌ترین بخش آن خارج شده و حاوی دو نوع آنزیم است.

۲) کوچک‌ترین غدد بزاقی دارای چندین مجرای کوتاه و باریک هستند که همگی به زیر زبان تخلیه می‌شوند.

۳) غدهٔ زیرآرواره‌ای تقریباً هم‌سطح با ساختاری غضروفی است که راه نای را در هنگام بلع می‌بندد.

۴) غدد زیرزبانی در بخش بالایی و پایینی خود با یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای در ارتباط هستند.

۲۰- برش عرضی پیکر نوعی جانور بی‌مهرهٔ مطرح‌شده در فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دو لایه یاختهٔ پوششی با ظاهر متفاوت را در ساختار گوارشی آن نشان می‌دهد. کدام مورد در رابطه با این یاخته‌ها در این جاندار درست است؟

۱) یاخته‌های دارای زوائد رشته‌مانند، ظاهر مکعبی‌شکل دارند.

۲) یاخته‌های پوششی هر لایه در تماس مستقیم با لایهٔ پوششی دیگر هستند.

۳) طویل‌ترین یاخته‌ها دارای دو زائده در رأس خود هستند.

۴) یاخته‌های کوتاه‌تر فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دهم

۲۱- یکای فرعی فشار کدام است؟

۱) $\frac{kg.m^2}{s^2}$
۲) $\frac{kg.m^2}{s}$
۳) $\frac{kg}{m.s^2}$
۴) $\frac{kg.m}{s^2}$

۲۲- جرم الماس کوه نور برابر با ۱۰۸ قیراط است. جرم این الماس بر حسب نمادگذاری علمی چند میکروگرم است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است.)

۱) $۲۱/۶\times۱۰^{۶}$
۲) $۲/۱۶\times۱۰^{۷}$
۳) $۲۱/۶\times۱۰^{۷}$
۴) $۲/۱۶\times۱۰^{۸}$

۲۳- چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان، همواره معتبر هستند.

ب) در مدل‌سازی افتادن برگ درخت، می‌توان از اثر نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد.

پ) یکای نجومی برابر با میانگین فاصلهٔ زمین تا ماه است.

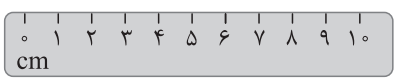
ت) کمیت‌های جرم، زمان و دما، همگی جزء کمیت‌های اصلی هستند.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۴- از یک منبع، آب با آهنگ ۰/۳ لیتر بر ساعت در حال خروج است. این آهنگ خروج آب برابر با چند سانتی‌متر مکعب بر دقیقه است؟

۱) ۱
۲) ۱۰
۳) ۰/۵
۴) ۵

۲۵- با استفاده از خط‌کش شکل زیر، طول جسمی را اندازه می‌گیریم. کدام مورد می‌تواند گزارش نتیجهٔ این اندازه‌گیری برحسب متر باشد؟

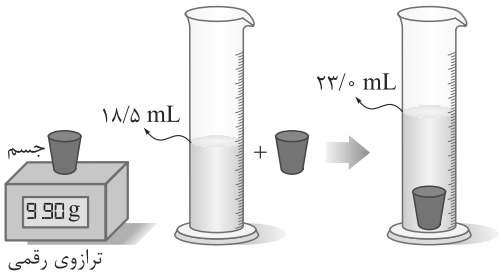


۱) ۶/۱
۲) ۶/۱۰
۳) ۶/۱۰۰
۴) ۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶- با توجه به داده‌های روی شکل زیر، چگالی جسم جامد چند گرم بر لیتر است؟



۱) ۲/۲
۲) ۲/۳
۳) ۲۲۰۰
۴) ۲۳۰۰

۲۷- یک قطعهٔ آلیاژ به جرم ۶۰ g از آلومینیم و مس ساخته شده است. اگر ۲۵ درصد حجم این قطعه را آلومینیم تشکیل داده باشد، حجم این قطعه چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{آلومینیم}} = 3\,g/cm^3$ و $\rho_{\text{مس}} = 9\,g/cm^3$)

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۲۸- کدام مورد نادرست است؟

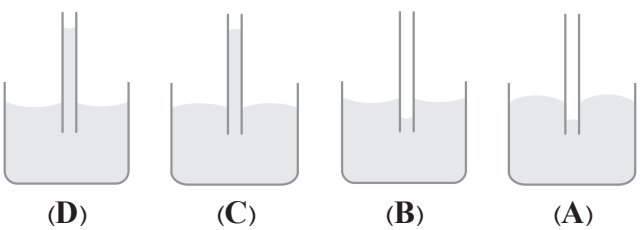
۱) شیشه یک نوع جامد آمورف است.
۲) فاصلهٔ ذرات سازندهٔ مایع از فاصلهٔ ذرات سازندهٔ جامد بیشتر است.
۳) مولکول‌های آب، حرکت نامنظم و کاتوره‌ای دارند.
۴) فاصلهٔ ذرات سازندهٔ گاز از فاصلهٔ ذرات سازندهٔ مایع بیشتر است.

۲۹- در آزمایشی، یک گیرهٔ کاغذ را روی سطح آب لیوانی، شناور کرده‌ایم. با ایجاد کدام‌یک از تغییرات زیر، ممکن است گیرهٔ کاغذی در آب فرو رود؟

الف) کاهش دمای آب
ب) افزایش دمای آب
پ) افزودن چند قطره مایع شوینده به آب

۱) الف ۲) ب ۳) الف و پ ۴) ب و پ

۳۰- کدام‌یک از شکل‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، وضعیت جیوه و آب را در لولهٔ شیشه‌ای مویین تمیز به درستی نشان می‌دهند؟



۱) C ،A ۲) D ،B ۳) C ،B ۴) D ،A

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱- فشار در عمق ۲۰متری آب دریا، چند برابر فشار در عمق ۱۰ متری آن است؟

$(\rho_{آب} = ۱\,g/cm^۳ \,,\, g = ۱۰\,m/s^۲ \,,\, P_۰ = ۱\,atm)$

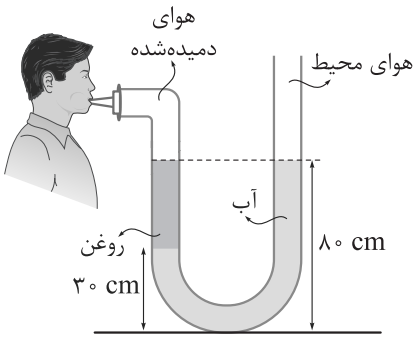
۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۳

۳۲- شهری در ارتفاع $۱۱۶۰\,m$ از سطح دریاهای آزاد قرار دارد. اگر فشار هوا در سطح دریاهای آزاد برابر با $۱۰۰\,kPa$ باشد، فشار هوای این شهر، چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{هوا} = ۱\,kg/m^۳ \,,\, \rho_{جیوه} = ۱۳/۶\,g/cm^۳ \text{ و } g = ۱۰\,m/s^۲)$

۱) ۶۶ ۲) ۶۵ ۳) ۶۴ ۴) ۶۳

۳۳- مطابق شکل زیر، شخصی درون یک لولهٔ U شکل می‌دمد. فشار پیمانه‌ای هوای درون ریهٔ این شخص چند کیلوپاسکال است؟

$(\rho_{آب} = ۱\,g/cm^۳ \,,\, \rho_{روغن} = ۰/۸\,g/cm^۳ \text{ و } g = ۱۰\,m/s^۲)$



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

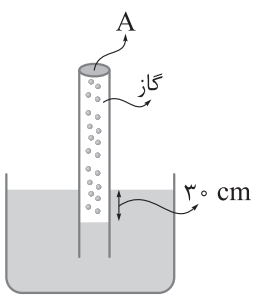
۳۴- در یک لولهٔ U شکل قائم به سطح مقطع $۵\,cm^۲$، جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن روی جیوه، $۱۰۰\,cm^۳$ روغن می‌ریزیم. جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به محل اولیه‌اش چند میلی‌متر بالاتر می‌رود؟

$(\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\,g/cm^۳ \text{ و } \rho_{روغن} = ۰/۸۵\,g/cm^۳)$

۱) ۱۵ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۶/۲۵

۳۵- در شکل زیر، لوله‌ای که یک سر آن بسته است، با مساحت مقطع $A = ۴\,cm^۲$ درون مایعی به چگالی $۲\,g/cm^۳$ قرار دارد. نیرویی که گاز محبوس درون لوله به انتهای بستهٔ لوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$(g = ۱۰\,m/s^۲ \text{ و } P_۰ = ۸۹\,kPa)$



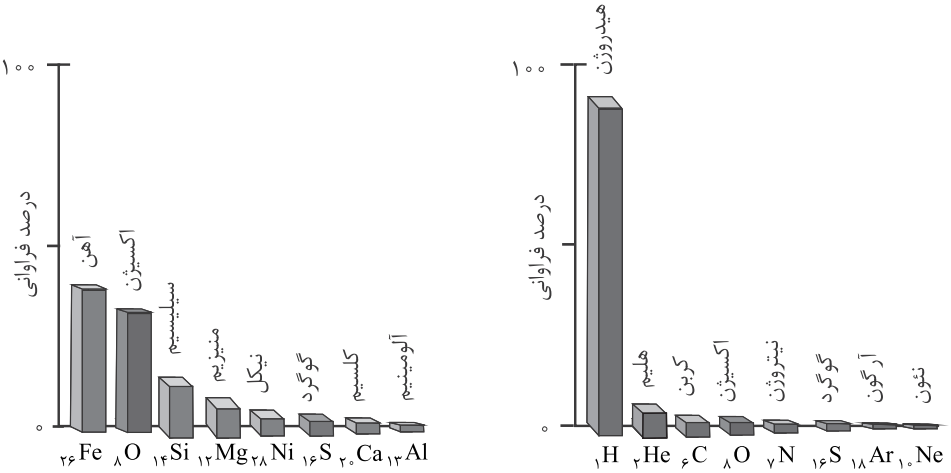
۱) ۴۰
۲) ۳۸
۳) ۳۶
۴) ۳۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی دهم

۳۶- با توجه به نمودارهای زیر (فراوان‌ترین عنصرهای سازندهٔ سیاره‌های زمین و مشتری)، کدام مورد درست است؟



۱) در بین عناصر فراوان‌تر سیارهٔ مشتری، ۲۵ درصد متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی هستند.

۲) در بین عناصر فراوان‌تر سیارهٔ زمین، ۵۰ درصد متعلق به دستهٔ p هستند.

۳) تفاوت درصد فراوانی عناصر رتبهٔ ۱ و ۲ سیارهٔ زمین، نسبت به این تفاوت در سیارهٔ مشتری بیشتر است.

۴) عنصری که در هر دو سیاره، رتبهٔ ششم را از نظر فراوانی دارد، متعلق به گروه ۱۴ جدول تناوبی است.

۳۷- کدام مورد درست است؟

۱) انرژی گرمایی و نور خیره‌کنندهٔ خورشید، به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های شیمیایی است.

۲) مرگ ستاره همواره با انفجاری بزرگ همراه است که سبب پراکنده‌شدن عنصرهای تشکیل‌شده در آن می‌شود.

۳) در یک نمونهٔ طبیعی از عنصر منیزیم، شمار اتم‌های دارای نسبت شمار نوترون به پروتون کوچک‌تر، بیشتر است.

۴) پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

۳۸- اگر اتم‌های $_{Z}^{A}X$ و $_{Z'}^{A'}Y$، شمار نوترون‌های یکسانی داشته باشند، کدام رابطه درست است؟

۱) $Z = Z'$ ۲) $A = A'$

۳) $A + Z' = A' + Z$ ۴) $A' + Z' = A + Z$

۳۹- کدام مورد درست است؟

۱) حدود ۲۲ درصد از عناصر شناخته‌شده به صورت ساختگی هستند.

۲) همهٔ هسته‌هایی که در آن‌ها شمار نوترون‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ برابر شمار پروتون‌ها باشد، پرتوزا هستند.

۳) در خانهٔ شمارهٔ ۳ جدول دوره‌ای عناصر، می‌توان دو ایزوتوپ که دارای ۶ و ۷ الکترون هستند، قرار داد.

۴) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که همهٔ ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰- درستی یا نادرستی کدام گزینه دربارهٔ هیدروژن با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی بوده که یکی از آن‌ها ناپایدار است.

۲) در طیف نشری خطی آن در گسترهٔ مرئی، ۴ نوار رنگی وجود دارد.

۳) سطح انرژی لایهٔ اول الکترونی در اتم آن و هلیم یکسان است.

۴) بور با بررسی دقیق طیف نشری خطی آن، مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کرد.

۴۱- عنصر $_{۲۹}M$ با جرم اتمی میانگین $۶۳/۶\ amu$ دارای دو ایزوتوپ ^{a}M و ^{a+۲}M است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر حدود $۲/۳۳$ برابر ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هستهٔ ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟ (جرم اتمی ایزوتوپ‌ها را معادل با عدد جرمی آن‌ها در نظر بگیرید.)

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۴۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $(H=۱, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

الف) طبق قانون آووگادرو، ۱ مول از هر گازی دارای $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ اتم است.

ب) جرم ۲۰۰۰ مول الکترون به تقریب برابر ۱ گرم است.

پ) نماد پروتون و نوترون به ترتیب به صورت $_{۱}^{۱}p^{+}$ و $_{۰}^{۱}n$ است.

ت) $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۰}$ مولکول آب، $۵/۴$ میلی‌گرم جرم دارد.

۱) ب ـ ت ۲) الف ـ پ ۳) الف ـ ت ۴) ب ـ پ

۴۳- اگر در $۱۵/۲$ گرم از مولکول $N_۲O_x$، $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ اتم وجود داشته باشد، جرم مولی ترکیب SO_x چند گرم بر مول است؟ $(N=۱۴, O=۱۶, S=۳۲ : g.mol^{-۱})$

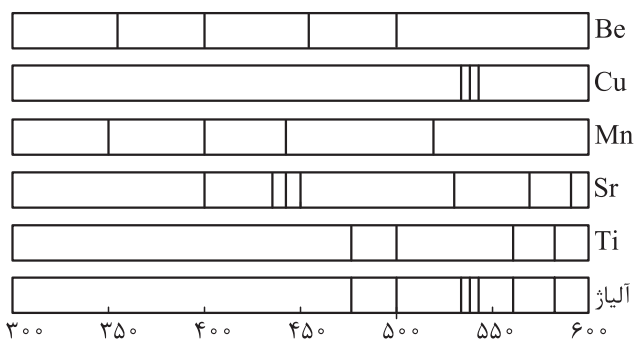
۱) ۴۸ ۲) ۶۴ ۳) ۸۰ ۴) ۹۶

۴۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، در گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی، بیشترین انرژی مربوط به کدام پرتوها است؟

۱) پرتوهای ایکس ۲) امواج رادیویی

۳) پرتوهای گاما ۴) پرتوهای فرابنفش

۴۵- طیف نشری خطی یک آلیاژ و ۵ عنصر به صورت زیر است. چه تعداد از این عنصرها در آلیاژ وجود دارند؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶- کدام مورد، نادرست است؟

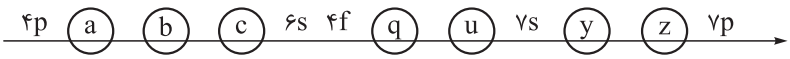
۱) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بازنمی‌گردد.

۲) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، بیشتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.

۳) در اتم هیدروژن، طول موج پرتو نشرشده در انتقال الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم، کم‌تر از طول موج پرتو نشرشده در انتقال الکترون از لایهٔ پنجم به لایهٔ دوم است.

۴) با استفاده از رنگ شعلهٔ سدیم نیترات، رنگ شعلهٔ سدیم کلرید نیز قابل پیش‌بینی است.

۴۷- شکل زیر، بخشی از ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، گنجایش الکترونی کدام زیرلایه‌ها با زیرلایهٔ q برابر است؟

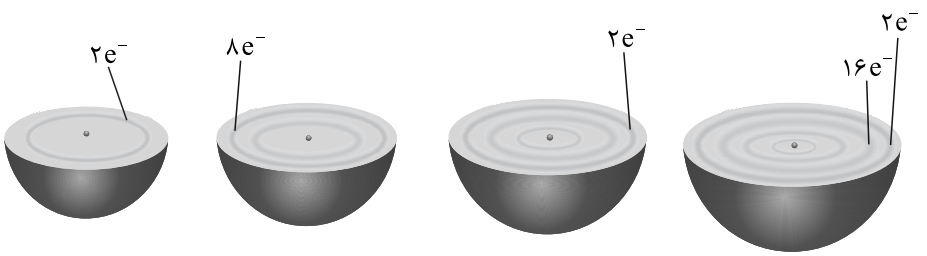


۱) z و b
۲) y و u ،a
۳) z و a
۴) y و c ،b

۴۸- اگر اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون $^{3m+3}_{8m-4}A^{3+}$ برابر ۷ باشد، عنصر A به ترتیب متعلق به کدام دوره و گروه جدول تناوبی است؟

۱) ۵ ـ ۶
۲) ۵ ـ ۴
۳) ۴ ـ ۵
۴) ۴ ـ ۶

۴۹- هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن، کدام موارد درست است؟



(۱) (۲) (۳) (۴)

الف) آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم‌های (۱) و (۳) مشابه و به فرم $\dot{X}\cdot$ است.

ب) در اتم (۴)، ۶ زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده‌اند.

پ) مقایسهٔ شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها به صورت (۳) = (۱) < (۲) < (۴) است.

ت) اتم‌های (۱) و (۲)، جزء گازهای نجیب و دستهٔ p جدول دوره‌ای هستند.

۱) الف ـ ت
۲) ب ـ پ
۳) الف ـ پ
۴) ب ـ ت

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰- عنصر A متعلق به دورهٔ چهارم جدول تناوبی بوده و شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با اتم کربن (C_6) برابر است. کدام مورد به یقین دربارهٔ A درست است؟

۱) همانند کربن به گروه ۱۴ جدول تناوبی تعلق دارد.

۲) شمار الکترون‌ها با $n = 3$ در اتم آن، ۵ برابر شمار الکترون‌ها با $n = 4$ است.

۳) مجموع $(n + l)$ الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۱۸ است.

۴) در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی اتم آن، ۴ الکترون وجود دارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی دهم

۵۱- دو مجموعهٔ A و B در یک مجموعهٔ مرجع تعریف شده‌اند. اگر A متناهی و B نامتناهی باشد، چند مجموعه از مجموعه‌های زیر الزاماً نامتناهی است؟

الف) $(A\cap B)'$ ب) $A'\cap B$ پ) $A'\cup B$ ت) $A\cap B$

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۵۲- اگر $A=(2a-1,+\infty)$، $B=(-\infty,3a-2)$ و $A\cap B=\varnothing$ باشد، مجموعهٔ همهٔ مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

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

۵۳- در یک جمع ۳۰ نفری، ۱۷ نفر به سینما علاقه‌مندند، a نفر نیز هم به سینما و هم به تئاتر علاقه‌مندند. اگر در این جمع ۴ نفر نه به سینما علاقه داشته باشند و نه به تئاتر، چند نفر حداقل به یکی از این دو هنر نمایشی علاقه‌مندند؟

۱) ۲۱
۲) ۲۶
۳) ۲۴
۴) ۲۳

۵۴- ساده‌شدهٔ عبارت $(A\cap B')\cup[((A\cap B)-A')\cap(A'\cup B')]$ کدام است؟

۱) $B-A$
۲) $A-B$
۳) A
۴) B

۵۵- اگر $t_n=(\frac{3}{5}a-3)n^2+(a+2)n+a+1$ یک الگوی خطی باشد، تفاضل جملهٔ ششم از دهم آن کدام است؟

۱) ۳۴
۲) ۲۷
۳) ۲۸
۴) ۲۰

۵۶- در دنبالهٔ درجه‌دوم ... ، ۳۷ ، ۲۳ ، ۱۲ ، ۴، جملهٔ ۱۰اُم دنباله کدام است؟

۱) ۱۲۳
۲) ۱۲۴
۳) ۱۸۴
۴) ۱۸۵

۵۷- بین دو عدد a و ۱۰۰، تعداد ۵ واسطهٔ حسابی درج می‌کنیم. اگر واسطهٔ سوم برابر ۵۲ باشد، اختلاف واسطهٔ اول و آخر کدام است؟

۱) ۱۰۴
۲) ۹۲
۳) ۹۶
۴) ۶۴

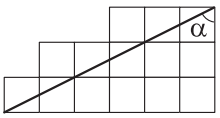
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸- علی دوچرخه‌ای را به قیمت ۶۰۰ هزار تومان خرید. اگر قیمت دوچرخهٔ علی در هر سال ۲۰ درصد نسبت به سال قبل افزایش یابد، حداکثر پس از چند سال، قیمت دوچرخهٔ علی کم‌تر از ۸۵۰ هزار تومان خواهد ماند؟

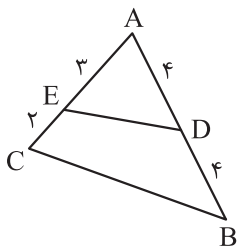
۱) ۴ ۲) ۳
۳) ۲ ۴) ۱

۵۹- مربع‌های هم‌نهشت مطابق شکل زیر، در کنار هم قرار گرفته‌اند. حاصل عبارت $\cos^2\alpha - \sin^2\alpha$ کدام است؟ (طول ضلع هر مربع کوچک، برابر یک واحد است.)



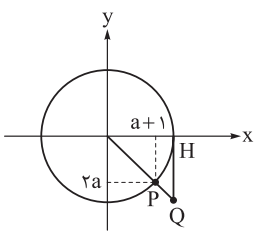
۱) $\frac{۳}{۵}$ ۲) $-\frac{۳}{۵}$
۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $-\frac{۱}{۵}$

۶۰- در شکل مقابل، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث ADE است؟



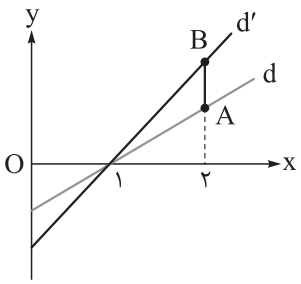
۱) $\frac{۱۰}{۳}$ ۲) $\frac{۸}{۳}$
۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۴}{۳}$

۶۱- با توجه به دایرهٔ مثلثاتی زیر، طول پاره‌خط PQ کدام است؟ (QH بر دایره مماس است.)



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

۶۲- دو خط d و d' مطابق شکل زیر، مفروض‌اند. اگر خط‌های d و d' با جهت مثبت محور طول‌ها به ترتیب زاویه‌های ۳۰° و ۴۵° بسازند، طول پاره‌خط AB کدام است؟



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

۶۳- اگر $\frac{\sin\theta}{\sin\theta - \cos\theta} = \frac{۳}{۵}$ باشد، مقدار $\cot^2\theta$ کدام است؟

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

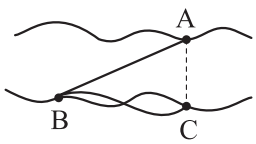
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴- اگر $۲\sin^۲ x - ۳\cos^۲ x = \frac{۴}{۳}$ باشد، حاصل $\tan^۲ x$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۱۵}$
۲) $\frac{۱۳}{۱۵}$
۳) $\frac{۱۳}{۲}$
۴) $\frac{۲}{۱۳}$

۶۵- محسن می‌خواهد عرض یک رودخانه را اندازه‌گیری کند. او ابتدا نقاط A و C را در دو طرف رودخانه و روبه‌روی هم مشخص می‌کند. سپس در امتداد مسیر رودخانه در فاصلهٔ ۲۰۰ متری از نقطهٔ C به نقطهٔ B می‌رسد. اگر زاویهٔ دید پاره‌خط AC از نقطهٔ B، برابر ۳۷° باشد و بدانیم که $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ است، عرض رودخانه (AC) برحسب متر کدام است؟ (AC و BC بر هم عمودند.)



۱) ۲۵۰
۲) ۱۵۰
۳) ۱۰۰
۴) ۱۷۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله اول
سال تحصیلی ۰۶-۱۴۰۵	۰۲/مرداد/۱۴۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۱)	روزا امیری کچایی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ حسن محمد نشتایی
فیزیک (۱)	یاشار انگوتی ـ نوید شاهی
شیمی (۱)	پیمان خواجوی‌مجد ـ مهدی شفیعی سروستانی ـ یاسر عبداللهی ـ امیرحسین مسلمی ـ سید علی ناظمی
ریاضی (۱)	محسن علی‌نجاری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۱)	محمد مهدی روزبهانی	حسن محمد نشتایی	روزا امیری کچایی	علی محمد باطبی	امیرمحمد شکوهی محمدعلی حیدری راضیه نصراله‌زاده
فیزیک (۱)	نوید شاهی	یاشار انگوتی	مریم گلی‌حسن‌لو	سعید محبی هادی نجفی	علیرضا جعفری امیر محمودی‌انزابی فاطمه نجفی
شیمی (۱)	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	محمدمهدی کریمیان مرتضی نصیرزاده	آرین احساندوست زهرا تشریفی مهدیس محبت‌پناه محمد نوروزی‌مال
ریاضی (۱)	محسن علی‌نجاری	محسن علی‌نجاری	عادل حسینی	علی افضل‌زاده سروش موئینی	محمد بهرامی عاطفه خان‌محمدی سهند محمدکریم‌نژاد

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ علیرضا جعفری ـ عادل حسینی ـ مینا کریم‌زاده

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ زهرا صفری الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری ـ محیا غنی‌فرد نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	مریم حسین‌زاده ـ سپیده سخائی ـ الهام سهرابی طاهره صادق‌نژاد ـ مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته فاطمه قیاسوند ـ مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۴

Azmoon.kheilisabz.c

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، شکل زیر در ساختار نوعی یاخته در بدن انسان قابل مشاهده است. کدام مورد در رابطه با این یاخته نادرست است؟**



ریزپرزهای یاخته‌های استوانه‌ای رودهٔ باریک

۱) هستهٔ آن در بخش پهن‌تر یاخته و در نزدیکی غشای پایه قرار گرفته است.

۲) نسبت به انواع دیگر یاخته‌های پوششی مجاور خود، تعداد بیشتری دارد.

۳) تحت تأثیر نوعی پروتئین غذایی، ممکن است سطح تماس آن با مولکول‌ها کاهش یابد.

۴) مربوط به لایه‌ای از اندامی است که در ساختار آن، یاخته‌های بیش از دو نوع بافت مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ یافتهٔ ریزپرزدار

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شکل مربوط به ریزپرزهای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای در پرز رودهٔ باریک است. با توجه به شکل، هستهٔ این یاخته‌ها در بخش باریک‌تر یاخته (بخش قاعده‌ای) و در نزدیکی غشای پایه قرار دارد.



یاختهٔ پوششی دارای ریزپرز

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): بیشترین یاخته‌های پوششی موجود در سطح پرز روده، یاخته‌های ریزپرزدار و جذب‌کنندهٔ مواد غذایی هستند.

گزینهٔ (۳): در فرد مبتلا به سلیاک، به دنبال اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد)، ممکن است ریزپرزها و حتی پرزهای رودهٔ باریک از بین بروند. در این شرایط، سطح تماس یاخته‌های ریزپرزدار با مولکول‌های غذایی کاهش می‌یابد.

گزینهٔ (۴): این یاخته‌ها مربوط به لایهٔ مخاطی رودهٔ باریک هستند. در لایهٔ مخاطی رودهٔ باریک علاوه بر بافت پوششی و پیوندی سست، یاخته‌های ماهیچه‌ای و رشته‌های عصبی هم وجود دارد.

گول‌نخوری ✗

لایهٔ ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش در زیر لایهٔ زیرمخاطی آن وجود دارد و شبکهٔ یاخته‌های عصبی هم در لایهٔ زیرمخاطی و ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود، اما طبق شکل ۱۳ ـ الف کتاب درسی در فصل ۲، می‌توان گفت در لایهٔ مخاطی، امکان مشاهدهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد. هم‌چنین ترشح مواد از غدد وابسته به ترشح ناقل‌های عصبی است؛ پس این بخش می‌تواند یاختهٔ عصبی هم داشته باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ **در خصوص اندام‌های موجود در حفرهٔ شکمی یک انسان سالم، کدام عبارت درست است؟**

۱) نزدیک‌ترین بندارهٔ لولهٔ گوارش به کیسهٔ صفرا، به طور کامل پایین‌تر از پانکراس قرار دارد.

۲) از بین دو برجستگی دیافراگم، تنها برجستگی بالاتر، مجاور اندام سازندهٔ صفرا است.

۳) بلندترین کولون رودهٔ بزرگ نسبت به رودهٔ باریک، اندکی عقب‌تر قرار گرفته است.

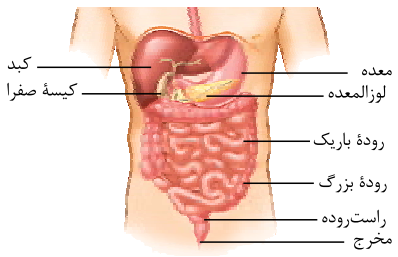
۴) در نگاه از روبه‌رو، کبد بخش اعظم معده و معده نیز بخش اندکی از لوزالمعده را می‌پوشاند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ موقعیت اندام‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به شکل زیر، کولون پایین‌رو بلندترین کولون رودهٔ بزرگ است و نسبت به رودهٔ باریک عقب‌تر قرار دارد. در واقع طبق شکل، تا حدودی در پشت رودهٔ باریک می‌باشد.



لولهٔ گوارش و اندام‌های مرتبط با آن

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نزدیک‌ترین بندارهٔ موجود در لولهٔ گوارش به کیسهٔ صفرا، بندارهٔ پیلور است. با توجه به شکل، پیلور از بخش‌های انتهایی پانکراس بالاتر قرار دارد.

گزینهٔ (۲): با توجه به شکل، دیافراگم دارای دو برجستگی در ساختار خود است که هر دو در تماس با بخشی از کبد (اندام سازندهٔ صفرا) قرار دارند.

گزینهٔ (۴): برعکس. در نگاه از روبه‌رو، کبد بخش کوچکی از معده و معده بخش اعظم لوزالمعده را می‌پوشاند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در رابطه با گوارش در جانوران درست است؟**

۱) در ملخ مانند پرندهٔ دانه‌خوار، غذای واردشده به حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش، گوارش شیمیایی خود را آغاز کرده است.

۲) در ملخ برخلاف پرندهٔ دانه‌خوار، هر مجرای ورودی به رودهٔ جانور، مواد مؤثر در گوارش غذا را به آن وارد می‌کند.

۳) در پرندهٔ دانه‌خوار مانند ملخ، مواد غذایی گوارش‌نیافته و دفعی از طریق منفذی در سطح شکمی بدن دفع می‌گردد.

۴) در پرندهٔ دانه‌خوار برخلاف ملخ، نزدیک‌ترین بخش(های) لولهٔ گوارش به سطح پشتی بدن، در گوارش مواد غذایی دخالت دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گوارش در جانوران

درس Box

در ارتباط با گوارش مواد غذایی در ملخ:

۱) مراحل گوارش مواد غذایی در ملخ:

گوارش مکانیکی (خردکردن) غذا توسط آرواره‌های اطراف دهان ← انتقال غذا به دهان ← مری ← ذخیرهٔ موقتی و نرم‌شدن غذا در چینه‌دان ← گوارش مکانیکی (با کمک دیوارهٔ دندانه‌دار) و گوارش شیمیایی (با کمک آنزیم‌های ترشح‌شده از معده و کیسه‌های معده) در پیش‌معده ← جذب مواد مغذی در معده ← عبور مواد گوارش‌نیافته از روده ← راست‌روده (جذب آب و یون‌ها) ← دفع از مخرج.

۲) در پیش‌معده و چینه‌دان، امکان گوارش شیمیایی مواد غذایی به وسیلهٔ آنزیم‌های تولیدشده در بخش‌های دیگر بدن وجود دارد. در چینه‌دان به واسطهٔ آنزیم‌های بزاق و در پیش‌معده به واسطهٔ آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده.

۳) غدد بزاقی ملخ در سطح شکمی و در زیر مری و چینه‌دان آن قرار دارند. طبق شکل کتاب درسی، از هر غدهٔ بزاقی یک مجرا خارج می‌شود که در نهایت به یک مجرای مشترک وارد می‌شود و بزاق از طریق آن مجرای مشترک به دهان وارد می‌شود.

۴) حجیم‌ترین بخش مری در انتهای آن قرار دارد و چینه‌دان نامیده می‌شود. اصلن چینه‌دان، حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارشِ ملخ است.

۵) قطر روده ابتدا ضخیم و در انتها که به راست‌روده ختم می‌شود باریک است.

۶) باریک‌ترین بخش لولهٔ گوارش، بخشی از روده است و به راست‌روده متصل است.

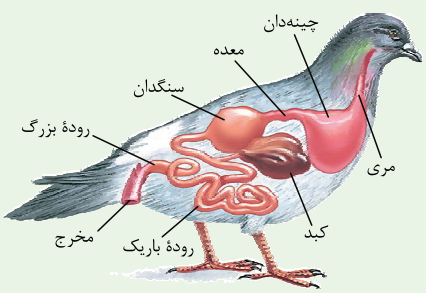
۷) در اطراف معده و پیش‌معده، کیسه‌های معده قرار دارند. هر یک از کیسه‌های معده در یک انتها، باریک و در انتهای دیگر، پهن هستند.

۸) لوله‌های مالپیگی که در مجاورت روده و معده قرار دارند در گوارش نقش ندارند؛ بلکه در تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد نقش دارند. این لوله‌ها محتویات خود را به ابتدای روده (بخش قطورتر) می‌ریزند.

شکل‌نامه

لولهٔ گوارش در پرندهٔ دانه‌خوار:

۱) لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه‌خوار این‌شکلی است: مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← رودهٔ باریک ← رودهٔ بزرگ ← مخرج



۲) مواد غذایی بلافاصله بعد از خورده‌شدن از راه مری وارد چینه‌دان می‌شوند.

۳) بین چینه‌دان و سنگدان معده وجود دارد که نسبت به سایر بخش‌های لولهٔ گوارش، از همه کوچک‌تر است.

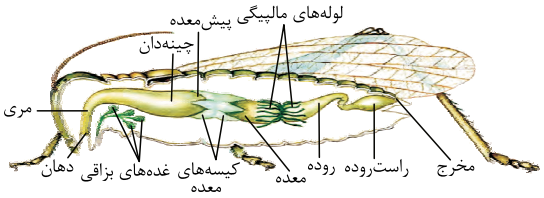
۴) کبد که در بخش پایینی معده قرار دارد، از راه مجرایی به رودهٔ باریک مرتبط است.

۵) چینه‌دان نسبت به سنگدان حجیم‌تر است.

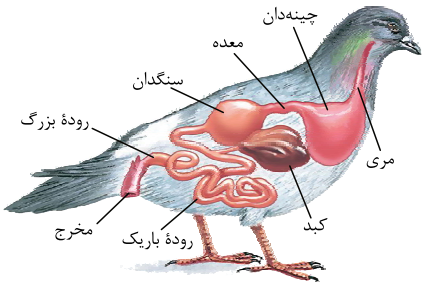
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به شکل‌های زیر، نزدیک‌ترین بخش لولهٔ گوارش ملخ به سطح پشتی بدن، راست‌روده و نزدیک‌ترین بخش لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه‌خوار به سطح پشتی بدن، سنگدان است. راست‌روده در ملخ صرفن در جذب آب و یون دخالت دارد، در حالی که سنگدان پرندگان موجب گوارش مکانیکی می‌شود. هم‌چنین در ملخ، فاصلهٔ بخشی از مری جانور تا بخش عقبی پیکر آن نیز کم است و در گوارش هم نقشی ندارد.



لولهٔ گوارش ملخ



لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه‌خوار

گول نخوری ✘

گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا در پیش‌معدهٔ ملخ به پایان می‌رسد، چراکه جذب در معده رخ می‌دهد و بعد از آن دیگر گوارشی نداریم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش در هر دو جانور چینه‌دان است. غذای واردشده به چینه‌دان ملخ توسط آرواره‌ها گوارش مکانیکی و در دهان توسط آنزیم‌های بزاق، گوارش شیمیایی خود را آغاز کرده است، در حالی که غذای واردشده به چینه‌دان پرندگان هنوز گوارش شیمیایی خود را آغاز نکرده است. توجه داشته باشید که گوارش شیمیایی در پرندگان دانه‌خوار در معده آغاز می‌شود.

نکته

پرندگان دندان ندارند و غذا را به سرعت وارد لولهٔ گوارش خود می‌کنند. این غذا از مری وارد چینه‌دان می‌شود و به طور موقت در آن ذخیره می‌شود. در معده به واسطهٔ حرکات ماهیچه‌ای و در سنگدان به واسطهٔ سنگ‌های بلعیده‌شده همراه با غذا، گوارش مکانیکی غذا انجام می‌شود. در واقع، انقباض ماهیچه‌های سنگدان سبب ریزکردن غذا با کمک سنگ‌ریزه‌های بلعیده‌شده می‌شود.

گزینهٔ (۲): در ملخ مجاری مربوط به لوله‌های مالپیگی به روده وارد می‌شود که آب، یون‌ها و اوریک‌اسید را وارد روده می‌کند و واضحن این مواد در گوارش غذا دخالت ندارند. در پرندهٔ دانه‌خوار نیز مجرایی از کبد وارد رودهٔ باریک می‌شود که محتویات آن در گوارش غذا دخالت دارند. از طرفی سنگدان هم محتویات خود را به رودهٔ جانور وارد می‌کند. سنگدان در گوارش مکانیکی غذا نقش دارد.

گزینهٔ (۳): مواد غذایی گوارش‌نیافته و مواد دفعی از طریق منفذ مخرج هر دو جانور دفع می‌شود. با توجه به شکل‌های کتاب درسی، مخرج ملخ در سطح پشتی و مخرج پرندهٔ دانه‌خوار در سطح شکمی پیکر جانور است.

۴ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد هورمون مترشحه از معده را از هورمون مترشحه از رودهٔ باریک متمایز می‌کند؟

گاسترین از سکرتین

۱) موجب تغییر pH بخشی از لولهٔ گوارش می‌شود.

۲) شرایط را برای فعالیت برخی آنزیم‌ها فراهم می‌نماید.

۳) بر روی گروهی از یاخته‌های لایهٔ مخاطی اثر می‌کند.

۴) پس از ترشح ابتدا به سمت اندام ذخیره‌کنندهٔ آهن منتقل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ـ هورمون‌های لولهٔ گوارش

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گاسترین از معده و هورمون سکرتین از رودهٔ باریک ترشح می‌شود. هورمون گاسترین بر روی یاخته‌های اصلی و کناری معده که بخشی از یاخته‌های لایهٔ مخاطی معده هستند، اثرگذار است، در حالی که هورمون سکرتین روی بخش برون‌ریز پانکراس اثر می‌کند. پانکراس فاقد لایهٔ مخاطی است.

نکته گاسترین از معده ترشح می‌شود و بر یاخته‌هایی در خود معده اثر می‌گذارد، اما سکرتین بر لوزالمعده اثر دارد که جزء لولهٔ گوارش نیست، اما جزء دستگاه گوارش محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گاسترین با افزایش ترشح HCl موجب کاهش pH فضای درون معده و سکرتین با افزایش ترشح بی‌کربنات از لوزالمعده موجب افزایش pH فضای درونی رودهٔ باریک می‌شود. ترشحات لوزالمعده مثل بی‌کربنات و آنزیم‌ها به رودهٔ باریک وارد می‌شود.

گول نخوری ✘ دقت کنید سکرتین بر بخش برون‌ریز پانکراس اثر می‌گذارد، اما فقط موجب افزایش ترشح بی‌کربنات از آن می‌شود و بر ترشح آنزیم‌های گوارشی پانکراس (لوزالمعده) اثری ندارد.

گزینهٔ (۲): با کاهش pH فضای درونی معده، شرایط برای فعال‌شدن پپسینوژن‌ها مهیا می‌شود. هم‌چنین قلیایی‌شدن محیط درونی رودهٔ باریک، شرایط را برای فعال‌شدن پروتئازهای شیرهٔ پانکراس و هم‌چنین فعالیت سایر آنزیم‌های آن، فراهم می‌کند.

گزینهٔ (۴): گاسترین پس از ترشح وارد سیاهرگ‌های معده و سکرتین پس از ترشح وارد سیاهرگ رودهٔ باریک می‌شود. هر دوی این رگ‌ها در نهایت به سیاهرگ باب وارد می‌شوند و از آن‌جا به کبد می‌روند. همان‌طور که می‌دانید، کبد اندامی است که در ذخیرهٔ مواد مختلف از جمله برخی ویتامین‌ها و آهن دخالت دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ **کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در لولهٔ گوارش انسان، آنزیمی که آغازگر گوارش شیمیایی مولکول‌های ..... است، ..... .»

۱) کربوهیدرات ـ برخلاف آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای می‌تواند پیوند بین گلوکزها را تجزیه کند

۲) پروتئین ـ پس از تولید در یاخته‌های عمقی غدد معده به درون رگ‌های خونی برون‌رانی می‌شود

۳) کربوهیدرات ـ فشار اسمزی محیط را کاهش داده و ترشح آن موجب افزایش مساحت غشای یاخته می‌شود

۴) پروتئین ـ همانند نوعی مادهٔ معدنی در تبدیل گروهی از آنزیم‌های غیرفعال به فرم فعال آن دخالت دارد

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ آنزیم‌های گوارشی

Hint آنزیم آغازکنندهٔ گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها، آمیلاز بزاق است که نشاسته را تجزیه می‌کند و آنزیم آغازکنندهٔ گوارش شیمیایی پروتئین‌ها هم پپسین معده است.

پاسخ خیلی تشریحی پپسین در تبدیل پپسینوژن به حالت فعال آن دخالت دارد. هم‌چنین اسید معده نیز که نوعی مولکول معدنی است می‌تواند پپسینوژن را به فرم فعال خود تبدیل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نشاسته فقط از گلوکز تشکیل شده است و آمیلاز با شکستن پیوند بین گلوکزها، نشاسته را به قطعات کوچک‌تر تجزیه می‌کند. گروهی از آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای در کبد و ماهیچه نیز می‌توانند گلیکوژن را تجزیه کنند و پیوندهای بین گلوکزها را به صورت درون‌یاخته‌ای تجزیه نمایند.

گول نخوری آمیلاز نشاسته را به گلوکز تجزیه نمی‌کند، اما می‌تواند پیوند بین گلوکزها را بشکند و نشاسته را به قطعات کوچک‌تر کربوهیدراتی تبدیل کند.

نکته همهٔ یاخته‌های زنده برای تأمین ATP مورد نیاز خود قادر به مصرف گلوکز هستند که در این شرایط پیوند بین اتم‌های سازندهٔ گلوکز تجزیه می‌شود، اما فقط در گروهی از یاخته‌های بدن انسان که گلیکوژن ذخیره کرده‌اند (کبد و ماهیچه)، پیوند بین مونومرهای گلوکز شکسته می‌شود.

گزینهٔ (۲): آنزیم پپسین در معده آغازگر گوارش پروتئین‌ها است. شکل غیرفعال این آنزیم (پپسینوژن) از طریق مجاری وارد فضای درون معده می‌شود و در واقع جزو شیرهٔ معده است. بنابراین این آنزیم را نمی‌توان در رگ‌های خونی مشاهده نمود.

گزینهٔ (۳): آمیلاز بزاق آغازگر گوارش کربوهیدرات‌ها در دهان است. این آنزیم با هیدرولیز نشاسته و مصرف آب، فشار اسمزی محیط اطراف خود را افزایش می‌دهد. هم‌چنین این آنزیم با برون‌رانی ترشح شده و در نتیجه مساحت غشای یاختهٔ ترشح‌کننده در این شرایط افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ به دنبال بررسی ساختار لایهٔ مخاطی در معدهٔ انسان، یاخته‌هایی که لایهٔ محافظتی معده را به سد حفاظتی محکمی در برابر اسید و آنزیم تبدیل می‌کنند، با چند مورد از یاخته‌های زیر تماس مستقیم دارند؟

یاخته‌های پوششی سطحی

الف) یاخته‌های گرد با غشای چین‌خورده

ب) عمقی‌ترین یاخته‌های موجود در غدد معده

ج) فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی در سطح معده

د) یاخته‌های پیوندی با زوائد سیتوپلاسمی متعدد

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

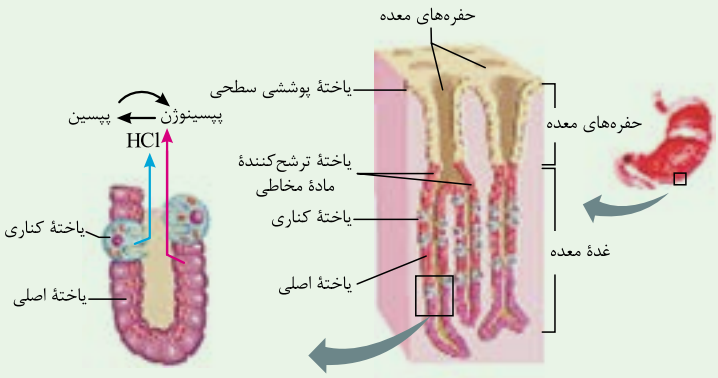
زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ مخاط معده

Hint

یاخته‌های پوششی سطحی و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده، با ترشح مادهٔ مخاطی موجب تشکیل لایهٔ محافظتی از معده می‌شود. هم‌چنین یاخته‌های پوششی سطحی در معده با ترشح بی‌کربنات موجب می‌شوند تا این لایهٔ محافظتی به سد حفاظتی محکمی در برابر اسید و آنزیم تبدیل شود. پس منظور سؤال یاخته‌های پوششی سطحی است.

شکل‌نامه

یاخته‌های معده:



۱) در بخش داخلی معده، گروهی از یاخته‌ها، حفره‌های معده و گروهی دیگر غدد معده را تشکیل می‌دهند.

۲) حفره‌های معده از یاخته‌های پوششی سطحی تشکیل شده‌اند که در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته‌اند.

- این یاخته‌ها، مادهٔ مخاطی و بی‌کربنات ترشح می‌کنند ← ایجاد سد حفاظتی محکم در مقابل اسید و آنزیم.

۳) در غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یاختهٔ اصلی و کناری دیده می‌شود که ترشحات برون‌ریز آن‌ها، پس از ورود به مجرای غدد معده، می‌تواند وارد حفره‌های معده شود.

۴) یاختهٔ اصلی غدد معده:

- استوانه‌ای‌شکل است و عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند.
- ترشح آنزیم‌های گوارشی را بر عهده دارند (پپسینوژن) که در ابتدا به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و در فضای درون معده فعال می‌شوند.
- ریزکیسه‌های ترشحی آن‌ها که حاوی آنزیم‌های گوارشی است، به سمت مجرای غده قرار دارد.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری) قرار بگیرد.

۵) یاختهٔ کناری غدد معده:

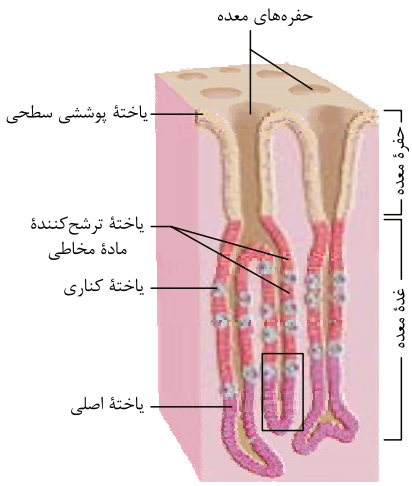
- غیراستوانه‌ای هستند، هستهٔ بزرگ دارند و دارای چین‌خوردگی‌های غشایی در سمت رو به مجرای غده می‌باشند.
- بزرگ‌ترین یاختهٔ غدد معده هستند، ولی از نظر تعداد، کم‌تر از دو یاختهٔ دیگر هستند.
- در بخش‌های میانی غده قرار می‌گیرند.
- ترشح HCl (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک) را بر عهده دارند. HCl ترشحی از آن‌ها با اثر بر پپسینوژن آن را به پپسین تبدیل می‌کند (خود پپسین هم بر وقوع این واکنش مؤثر است).

SanjeshCloud

۶) یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده:

- سطحی‌ترین یاخته‌های غدد هستند (در مجاور حفره‌های معده قرار دارند).
- ترشح مادهٔ مخاطی را انجام می‌دهند.
- تعداد آن‌ها از یاخته‌های کناری غدد معده بیشتر است.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری یا یاختهٔ سازندهٔ حفرات معده) قرار بگیرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔



فقط مورد «ج» درست است. با توجه به شکل مقابل، یاخته‌های پوششی سطحی صرفن با خودشان و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده در تماس هستند. توجه داشته باشید که یاخته‌های پوششی سطحی، فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی در بافت پوششی مخاط معده و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی در غدد معده هستند. هم‌چنین دقت کنید در سطح زیرین بافت پوششی مخاط، بافت پیوندی سست دیده می‌شود اما بین بافت پیوندی و پوششی، غشای پایه دیده می‌شود که مانع تماس مستقیم آن‌ها است. هم‌چنین منظور از موارد «الف» و «ب» هم به ترتیب یاخته‌های کناری و یاخته‌های اصلی غدد معده است که هیچ‌کدام با یاخته‌های پوششی سطحی مجاورت ندارند.

گول نخوری ✘

دقت کنید هم یاخته‌های پوششی سطحی و هم یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده در حفاظت از یاخته‌های مخاطی معده نقش دارند (به واسطهٔ ترشح مادهٔ مخاطی و ایجاد لایهٔ ژله‌ای حفاظتی)، اما یاخته‌های پوششی سطحی به واسطهٔ ترشح بی‌کربنات، این سد حفاظتی را قلیایی کرده و موجب افزایش حفاظت‌کنندگی آن می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ **در خصوص یکی از اندامک‌های درون یاختهٔ جانوری که ساختار کیسه‌ای داشته و از سایرین کوچک‌تر است، کدام مورد به طور حتم درست است؟**

ریزکیسه (وزیکول)

۱) دارای انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیهٔ مواد مختلف است.

۲) در بسته‌بندی و ترشح مواد به خارج یاخته نقش دارد.

۳) تنها از اندامک‌های کیسه‌ای‌شکل دیگر منشأ می‌گیرد.

۴) به منظور انجام وظایف خود درون سیتوپلاسم جابه‌جا می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ ریزکیسه

پاسخ خیلی تشریحی

وزیکول کوچک‌ترین اندامک کیسه‌ای‌شکل در یاخته‌های جانوری است. این اندامک مسئول جابه‌جاکردن مواد درون یاخته است و به منظور انجام این کار در سیتوپلاسم حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این گزینه در رابطه با لیزوزوم درست است. ضمن این‌که درون یک ریزکیسه ممکن است اصلن آنزیم نباشد. مثلن هورمون‌هایی داشته باشد که قرار است به خارج یاخته ترشح شوند.

گزینهٔ (۲): این گزینه در رابطه با دستگاه گلژی است. دقت کنید درست است که دستگاه گلژی این کار را از طریق ریزکیسه‌های جداشده از خودش انجام می‌دهد، اما به‌جز این ریزکیسه‌ها، ریزکیسه‌های دیگری هم در یاخته داریم که این‌ها ممکن است در ترشح مواد به خارج یاخته نقش نداشته باشند.

نکته ریزکیسه‌های جداشده از گلژی می‌توانند در سیتوپلاسم باقی بمانند و لیزوزوم و یا واکوئل را تشکیل دهند و یا ممکن است به سمت غشای یاخته بروند و موادی را به خارج یاخته ترشح کنند یا این‌که مولکول‌هایی را در ساختار غشا قرار دهند.

گزینهٔ (۳): وزیکول‌ها می‌توانند از اندامک‌های کیسه‌ای‌شکل مانند شبکهٔ آندوپلاسمی و گلژی منشأ بگیرند (این موضوع از شکل ۹ در فصل اول زیست‌شناسی دهم قابل برداشت است) و هم می‌توانند طی فرایند آندوسیتوز از غشا منشأ بگیرند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ **سیاهرگ باب کبدی از به هم پیوستن سه انشعاب اصلی سیاهرگی ایجاد می‌شود. کدام مورد ویژگی مشترک اندام‌هایی را نشان می‌دهد که خون خروجی خود را به بالاترین انشعاب وارد می‌کنند؟**

معده و طحال

۱) توسط پرده‌ای از جنس بافت پیوندی به سایر اندام‌های شکم متصل شده است.

۲) با تولید موادی از بروز آسیب به یاخته‌های پوششی دیوارهٔ لولهٔ گوارش جلوگیری می‌کند.

۳) تنها قسمتی از آن در نیمه‌ای از بدن که بندارهٔ انتهایی مری در آن دیده می‌شود، وجود دارد.

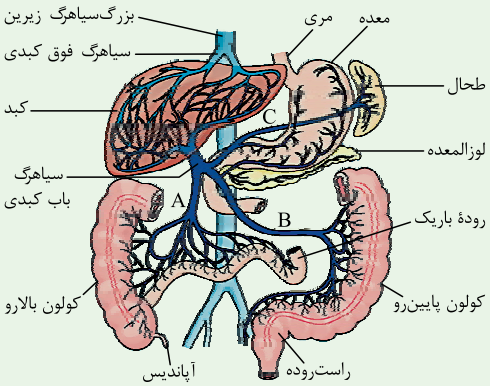
۴) بخشی از مولکول‌های جذب‌شده از مواد غذایی را به منظور ذخیره‌شدن به کبد ارسال می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ طحال و معده

شکل‌نامه

گردش خون دستگاه گوارش:



۱) به طور معمول به اندام‌های بدن، انشعابی از سرخرگ آئورت وارد می‌شود (تأمین‌کنندهٔ O_2 و مواد مغذی یاخته‌ها) و سیاهرگی هم از آن‌ها خارج می‌شود (دورکنندهٔ CO_2 و مواد دفعی یاخته‌ها از اندام‌ها) که در نهایت به یکی از بزرگ‌سیاهرگ‌ها (زیرین یا زبرین) متصل می‌شود.

- قلب از این نظر متفاوت است، سیاهرگ کرونری که خون تیرهٔ قلب را دریافت می‌کند، مستقیمن به دهلیز راست می‌ریزد نه این‌که به یکی از این بزرگ‌سیاهرگ‌ها بریزد.

۲) سه انشعاب سیاهرگی اصلی به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ باب کبدی را می‌سازند:

- انشعاب A: خون سیاهرگی بخشی از رودهٔ باریک، کولون بالارو و آپاندیس را جمع‌آوری می‌کند.
- انشعاب B: خون سیاهرگی کولون پایین‌رو، راست‌روده، لوزالمعده (پانکراس) و بخش پایینی معده را جمع‌آوری می‌کند.
- انشعاب C: خون سیاهرگی بخش بالایی معده و طحال را جمع‌آوری می‌کند.

۳) در کبد شبکهٔ مویرگی‌ای وجود دارد که یک سمت آن سیاهرگ باب و سمت دیگر آن، سیاهرگ فوق‌کبدی است که در نهایت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین متصل می‌شود، به عبارتی این شبکهٔ مویرگی، در هر دو طرف خود، سیاهرگی با خون تیره دارد.

۴) دقت کنید که یاخته‌های کبد به خون روشن (O_2 و مواد مغذی) هم نیاز دارند، پس انشعابی از سرخرگ آئورت، به این اندام وارد می‌شود؛ به عبارتی کبد می‌تواند هم از سرخرگ آئورت خون بگیرد و هم از سیاهرگ باب!

۵) طحال و آپاندیس اندام‌های لنفی‌ای هستند که خون سیاهرگی آن‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود.

۶) پس از خوردن غذا میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب‌شده از لولهٔ گوارش به کبد منتقل شوند. در کبد، از گلوکزها، گلیکوژن و از آمینواسیدهای جذب‌شده، پروتئین ساخته می‌شود. هم‌چنین موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند تا در مواقع لزوم استفاده شوند.

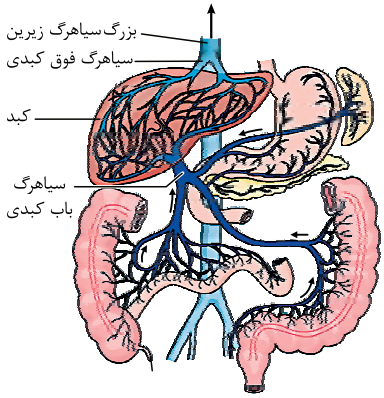
- آهن ذخیره‌شده در کبد می‌تواند برود به مغز استخوان و در ساخت گویچه‌های قرمز استفاده شود.

۷) کبد به دلیل توانایی تولید پروتئین‌های مختلف می‌تواند در تنظیم فشار اسمزی خون نقش داشته باشد. چون پروتئین‌های تولیدشده در کبد می‌توانند به خوناب وارد شوند.

۸) سیاهرگ باب کبدی، پس از ورود به کبد منشعب شده و شبکهٔ مویرگی را می‌سازد، ولی انشعاب‌های سیاهرگی خارج‌شده از کبد، در خارج از کبد به هم متصل شده و سیاهرگ فوق کبدی را می‌سازند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل، طحال و معده، خون خروجی خود را به بالاترین انشعاب سیاهرگ باب وارد می‌کنند. همه این اندام‌ها در حفرهٔ شکمی قرار داشته و توسط پردهٔ صفاق که از جنس بافت پیوندی است به هم متصل شده‌اند.



سیاهرگ باب و فوق کبدی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): معده با ترشح مادهٔ مخاطی و یون بی‌کربنات از بروز آسیب به دیوارهٔ لولهٔ گوارش جلوگیری می‌کنند، اما طحال این ویژگی را ندارد.

نکته تقریبن در همهٔ بخش‌های لولهٔ گوارش مادهٔ مخاطی ترشح می‌شود که در حفاظت از لولهٔ گوارش نقش دارد. هم‌چنین بی‌کربنات مترشحه از یاخته‌های پوششی سطحی در معده و یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده و کبد (ترکیب صفرا) نیز در حفاظت از لولهٔ گوارش نقش دارند.

گزینهٔ (۳): بندارهٔ انتهای مری در نیمهٔ چپ بدن دیده می‌شود. طحال به طور کامل و بخش اعظم معده در نیمهٔ چپ بدن قرار دارند.

گزینهٔ (۴): طحال در جذب مواد غذایی دخالت ندارد. جذب در معده اندک است و بخشی از مواد جذب‌شده در آن به کمک سیاهرگ باب به سمت کبد ارسال می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در یکی از سطوح سازمان‌یابی حیات، تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر برای اولین بار دیده می‌شود. با توجه به این موضوع، کدام مورد درست است؟**

بوم سازگان

۱) در دو سطح پایین‌تر، افرادی در یک مکان و زمان زندگی می‌کنند که همگی ظاهر کاملاً یکسانی دارند.

۲) یک سطح بالاتر، از به هم پیوستن اجزایی ایجاد می‌شود که از نظر پراکندگی جانداران مشابه هستند.

۳) در یک سطح پایین‌تر، جاندارانی وجود دارند که در حالت طبیعی، همگی دارای محتوای وراثتی یکسانی با یکدیگر هستند.

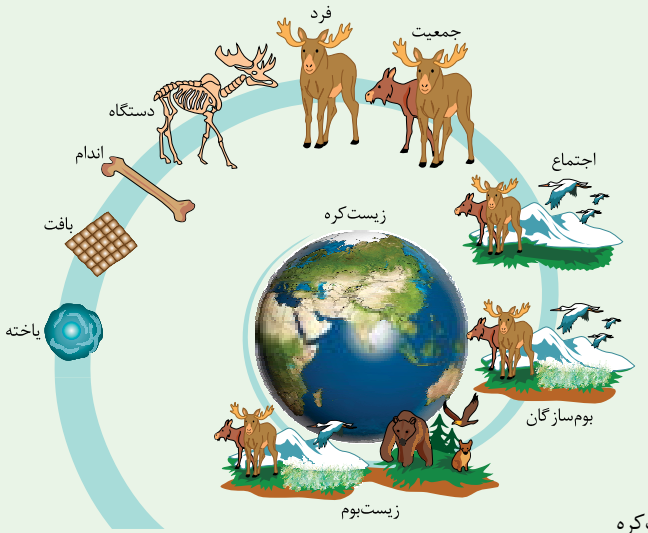
۴) دو سطح بالاتر، حاصل به هم پیوستن تمام بخش‌های موجود در کرهٔ زمین به یکدیگر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ سطوح سازمان‌یابی حیات

Hint بوم‌سازگان، هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است که در آن برای اولین بار، عوامل زنده و غیرزنده و تأثیرات آن‌ها بر هم دیده می‌شود.

شکل‌نامه **سطوح سازمان‌یابی حیات:**



۱) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات؟ یاخته (همهٔ جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند؛ پس این سطح در مورد همهٔ جانداران وجود دارد.)

۲) سطحی از حیات که از تعامل چند یاخته با هم ایجاد می‌شود؟ بافت (جانداران پریاخته‌ای می‌توانند بافت داشته باشند اما تک‌یاخته‌ای‌ها نه! در تک‌یاخته‌ای‌ها، از تعامل چند یاخته با هم امکان تشکیل جمعیت وجود دارد؛ اگر همه متعلق به یک گونه باشند.)

۳) بزرگ‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات؟ زیست‌کره

۴) سطحی از حیات که انواع آن توسط اقلیم‌های متفاوت از هم جدا می‌شوند؟ زیست‌بوم

۵) اولین سطحی از حیات که از تعامل افراد با هم ایجاد می‌شود؟ جمعیت (بعد از جمعیت، در همهٔ سطوح می‌توان تعامل افراد با هم را دید.)

۶) پایین‌ترین سطح از حیات که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزندهٔ محیط بر هم در نظر گرفته می‌شود؟ بوم‌سازگان

۷) اولین سطحی از حیات که می‌تواند از افراد غیرهم‌گونه ایجاد شود؟ اجتماع

۸) سطحی که گسترهٔ حیات به آن ختم می‌شود؟ زیست‌کره

۹) هر سطحی از حیات که از تعامل جمعیت‌های گوناگون ساخته می‌شود؟ اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره

پاسخ خیلی تشریحی زیست‌بوم نهمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است. این سطح از چند بوم‌سازگان تشکیل شده است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران با هم مشابه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): جمعیت ششمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است. همهٔ افراد متعلق به یک جمعیت متعلق به یک گونه هستند، اما لزومن ظاهر کاملن یکسانی ندارند. مثلن جانوران نر و ماده از نظر ظاهری با هم تفاوت‌هایی دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۳): اجتماع هفتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است. جانداران یک اجتماع مربوط به چندین جمعیت و چندین گونهٔ مختلف هستند و در نتیجه همگی محتوای وراثتی یکسانی با هم ندارند چراکه تفاوت مادهٔ وراثتی آن‌ها باعث بروز تفاوت‌هایی در آن‌ها شده است.

گزینهٔ (۴): زیست‌کره دهمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است. توجه داشته باشید زیست‌کره حاصل به هم پیوستن همهٔ زیست‌بوم‌های کرهٔ زمین است؛ پس لزومن همهٔ بخش‌های کرهٔ زمین در آن وجود ندارد، چراکه ممکن است در بخشی از کرهٔ زمین، هیچ زیست‌بومی وجود نداشته باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد، زیرمجموعهٔ یکی از ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین هستند؟**

الف) برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی از مفاهیم مهندسی هم استفاده می‌شود.

ب) برای مطالعهٔ ویژگی‌های یک سامانه باید اجزای آن و هم‌چنین ارتباط بین این اجزا را نیز بررسی نمود.

ج) تحولات اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات امکان محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.

د) با انتقال ژن‌های مربوط به پروتئین‌های تار عنکبوت به بزها، این پروتئین‌ها در شیر بز قابل مشاهده شده‌اند.

۱) الف ـ ب
۲) ج ـ د
۳) الف ـ د
۴) ب ـ ج

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ زیست‌شناسی نوین

پاسخ خیلی تشریحی

ویژگی‌های مربوط به زیست‌شناسی نوین شامل کل‌نگری، نگرش بین رشته‌ای، فناوری‌های نوین و اخلاق زیستی هستند. توجه داشته باشید که فناوری‌های نوین در حد کتاب درسی شامل دو گروه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و مهندسی ژنتیک است. موارد بیان‌شده در سؤال نیز به ترتیب مربوط به نگرش بین رشته‌ای، کل‌نگری، فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و مهندسی ژنتیک هستند که دو مورد آخر (یعنی موارد «ج» و «د») هر دو در حوزهٔ فناوری‌های نوین قرار می‌گیرند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر بخش از معدهٔ گاو که در دیوارهٔ خود دارای چین‌خوردگی‌هایی است، ..... معدهٔ واقعی جانور ..... .»

سیرابی + نگاری + هزارلا — شیردان

۱) همانند ـ در تغییر فشار اسمزی محتویات درون خود دخالت دارد

۲) برخلاف ـ غذای نشخوارنشده را تنها یک بار از خود عبور می‌دهد

۳) همانند ـ غذای جویده‌شده را به بخش بزرگ‌تر از خود منتقل می‌کند

۴) برخلاف ـ توانایی تولید آنزیم مؤثر در تجزیهٔ مولکول‌های سلولز را ندارد

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ لولهٔ گوارش نشخوارکنندگان

Hint

با توجه به شکل، سیرابی، نگاری و هزارلا در دیوارهٔ خود دارای چین‌خوردگی‌هایی هستند. شیردان نیز معدهٔ واقعی جانور است.

درس Box

لولهٔ گوارش نشخوارکنندگان:

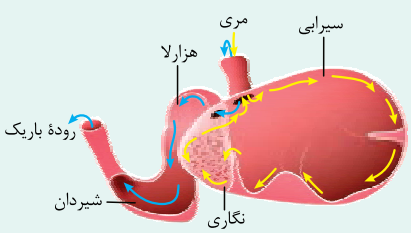
۱) پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معدهٔ چهارقسمتی دارند که در جدول زیر این بخش‌ها مقایسه شده است:

سیرابی	نگاری	هزارلا	شیردان
بزرگ‌ترین بخش معده است.	از سیرابی کوچک‌تر است.	اتاقک لایه‌لایه است.	به معدهٔ واقعی معروف است!
هم غذای نیمه‌جویده و هم غذای کامل جویده را دریافت می‌کند.		فقط غذای کامل جویده را دریافت می‌کند.	
دریافت مواد غذایی از مری	دریافت مواد غذایی از سیرابی	دریافت مواد غذایی از نگاری	دریافت مواد غذایی از هزارلا
انتقال مواد غذایی به نگاری	انتقال مواد غذایی: • اگر نیمه‌جویده باشد به بخش قبلی • اگر کامل جویده باشد به بخش بعدی (هزارلا)	انتقال مواد غذایی به شیردان	انتقال مواد غذایی به رودهٔ باریک

۲) مسیر حرکت غذا در لولهٔ گوارش نشخوارکنندگان:

دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← رودهٔ باریک ← رودهٔ بزرگ ← مخرج.

در یک دورهٔ کامل گوارش در نشخوارکنندگان، غذا بیش از یک بار از مری، سیرابی و نگاری عبور می‌کند، اما فقط یک بار از هزارلا، شیردان و روده عبور می‌کند.



۳) نگاری حالت اسفنجی داشته و به بخش‌های دیگر معده راه دارد.

۴) دیوارهٔ هزارلا چین‌خوردگی‌های متعددی دارد، به عبارتی هزارلا در دیوارهٔ خود دارای شیارهای متعدد موازی است.

۵) قطر رودهٔ باریک نسبت به همهٔ بخش‌های معده، کم‌تر است.

۶) غذای نیمه‌جویده زمان بیشتری را نسبت به غذای کامل جویده‌شده در سیرابی و نگاری طی می‌کند.

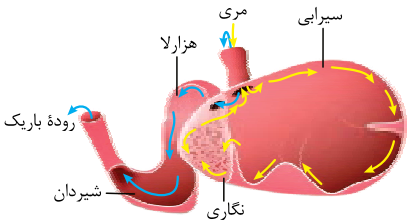
۷) شیردان در سمت متصل به هزارلا دارای قطر زیادتر و در سمت متصل به رودهٔ باریک، قطر کم‌تری دارد.

۸) گوارش شیمیایی غذا در بخش‌های مختلفی از لولهٔ گوارش نشخوارکنندگان انجام می‌شود مثل سیرابی و نگاری (به وسیلهٔ آنزیم‌های ترشحی میکروب‌ها) و یا شیردان (به وسیلهٔ آنزیم‌های خود شیردان)

SanjeshCloud

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هنگامی که غذا برای آخرین بار وارد سیرابی می‌شود، بیشتر حالت مایع پیدا کرده و در نتیجه فشار اسمزی آن کاهش می‌یابد. در نگاری نیز به علت آبکافت سلولز توسط آنزیم‌های میکروبی، فشار اسمزی تغییر می‌کند. در هزارلا نیز به دلیل جذب بخشی از آب و غذا و هم‌چنین در شیردان به علت فعالیت گوارشی آنزیم‌های گوارشی جانور (تجزیهٔ مواد و مصرف آب طی واکنش‌های تجزیه)، فشار اسمزی محتویات لوله، افزایش پیدا می‌کند.



معدهٔ چهارقسمتی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): از سیرابی و نگاری هم غذای نیمه‌جویده عبور می‌کند و هم غذای کاملن جویده‌شده، اما دقت کنید از هزارلا و شیردان نیز تنها غذای نشخوارشده (کاملن جویده‌شده) عبور می‌کند.

نکته

از مری، سیرابی و نگاری هم غذای نیمه‌جویده عبور می‌کند و هم غذای کاملن جویده‌شده، اما از هزارلا و شیردان فقط غذای کاملن جویده‌شده عبور می‌کند.

گزینهٔ (۳): با توجه به شکل، غذای خروجی از سیرابی یا وارد مری و یا وارد نگاری می‌شود که هر دو کوچک‌تر از سیرابی هستند.

گزینهٔ (۴): هیچ‌یک از بخش‌های معدهٔ گاو توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ سلولز (سلولاز) را ندارند. این آنزیم توسط میکروب‌های موجود در معدهٔ جانور تولید می‌شود.

گول نخوری ✘

گوارش سلولز در لولهٔ گوارش نشخوارکنندگان از سیرابی آغاز می‌شود و در سایر بخش‌های معده هم می‌تواند تاحدودی رخ دهد (به دلیل جابه‌جایی میکروب‌های مؤثر همراه با تودهٔ غذایی)، اما این گوارش توسط آنزیم‌های ترشح‌شده از دیوارهٔ لوله رخ نمی‌دهد، بلکه به واسطهٔ آنزیم‌های میکروب‌های ساکن (هم‌زیست) در لولهٔ گوارش جانور، امکان گوارش سلولز مهیا می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در دو لایه از لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ لولهٔ گوارش انسان، ساختاری وجود دارد که تحرک و ترشح را در لوله تنظیم می‌کند. چنان‌چه این ساختار را در لایهٔ خارجی‌تر A و در لایهٔ داخلی‌تر B بنامیم، کدام مورد درست است؟**

A: شبکهٔ عصبی روده‌ای در لایهٔ ماهیچه‌ای و
B: شبکهٔ عصبی روده‌ای در لایهٔ زیرمخاط

۱) A در آغاز حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کنندهٔ لولهٔ گوارش دخالت دارد.

۲) B نسبت به A دارای یاخته‌هایی است که در ساختار خود انشعابات نازک‌تری دارند.

۳) B موجب افزایش ترشح هر غدهٔ گوارشی مجاور یاخته‌های چندهسته‌ای لولهٔ گوارش می‌شود.

۴) A نسبت به دستگاه عصبی خودمختار مستقل فعالیت کرده و تحت تأثیر آن قرار نمی‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

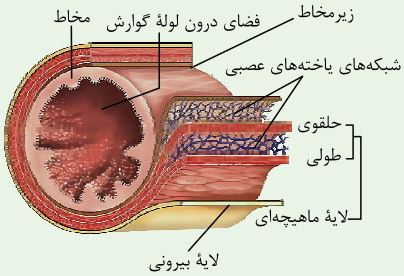
زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ شبکهٔ عصبی روده‌ای

Hint

در لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاطی دیوارهٔ لولهٔ گوارش شبکهٔ عصبی دیده می‌شود که در تنظیم تحرک و ترشح لوله دخالت دارند. منظور از A شبکهٔ عصبی در لایهٔ ماهیچه‌ای و B شبکهٔ عصبی در لایهٔ زیرمخاطی است.

شکل‌نامه

با توجه به این شکل می‌توان گفت:



۱) شکل نشان‌دهندهٔ بخشی از رودهٔ باریک است به خاطر وجود چین‌خوردگی‌های حلقوی و پرزها در سطح داخلی آن.

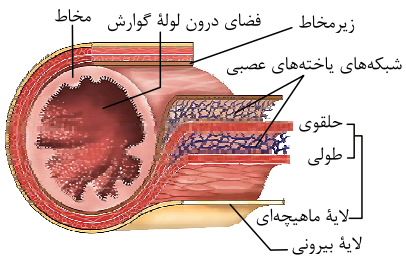
۲) لایهٔ ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش و مخاط آن از بقیهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش ضخامت بیشتری دارند.

۳) شبکهٔ یاخته‌های عصبی زیرمخاط، بین زیرمخاط و ماهیچهٔ حلقوی قرار دارد و شبکهٔ یاخته‌های عصبی لایهٔ ماهیچه‌ای بین ماهیچهٔ طولی و حلقوی قرار دارد.

۴) لایهٔ ماهیچه‌ای در رودهٔ باریک از نوع صاف است. تفاوت ماهیچه‌های حلقوی و طولی در نحوهٔ آرایش یاخته‌های آن‌هاست.

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به شکل زیر، شبکهٔ عصبی لایهٔ زیرمخاطی دارای انشعابات نازک‌تری از شبکهٔ عصبی لایهٔ ماهیچه‌ای است.



شبکه‌های یاخته‌های عصبی لولهٔ گوارش در زیرمخاط و لایهٔ ماهیچه‌ای

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): شبکهٔ عصبی لایهٔ ماهیچه‌ای در آغاز حرکات قطعه‌قطعه‌کنندهٔ روده دخالت دارد، اما توجه داشته باشید که حرکات کرمی از حلق آغاز می‌شود، در حالی که شبکهٔ عصبی روده‌ای از مری آغاز می‌شود و تا مخرج ادامه دارد؛ پس در شروع حرکات کرمی لولهٔ گوارش دخالتی ندارد.

نکته

فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی حلق، تحت تأثیر دستگاه عصبی پیکری است؛ پس این دستگاه در شروع حرکات کرمی در لولهٔ گوارش نقش دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۳): شبکهٔ عصبی موجود در لایهٔ زیرمخاطی در تنظیم ترشح غدد مخاطی دخالت دارد، اما توجه داشته باشید این شبکه در هر بخشی از لولهٔ گوارش که دارای غدد گوارشی و ماهیچهٔ اسکلتی است وجود ندارد. مثلن در دهان، حلق و ابتدای مری ماهیچهٔ اسکلتی وجود دارد که خب غدد بزاقی هم، غدد مرتبط با لولهٔ گوارش هستند و در دهان قرار دارند. فعالیت این غدد تحت تأثیر اعصاب خودمختار است و شبکهٔ عصبی روده‌ای در تنظیم فعالیت آن‌ها نقش ندارد.

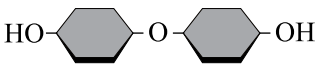
نکته

در مری همانند سایر بخش‌های لولهٔ گوارش، لایهٔ مخاطی در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته است و غده‌های گوارشی را تشکیل داده است که این غدد آنزیم‌های گوارشی و مادهٔ مخاطی را می‌توانند ترشح کنند.

گزینهٔ (۴): شبکهٔ عصبی روده‌ای می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند، اما دستگاه عصبی خودمختار با آن ارتباط دارد و بر عملکرد آن تأثیر می‌گذارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳ شکل زیر نوعی مولکول زیستی معرفی‌شده در کتاب درسی را نشان می‌دهد. کدام مورد در رابطه با این مولکول درست است؟



دی‌ساکارید

۱) مونومرهای آن تحت تأثیر آنزیم‌های مترشحه از غدد بزاقی از هم جدا می‌شوند.

۲) عناصر متنوع‌تری نسبت به بیشترین مولکول‌های موجود در غشای یاخته دارد.

۳) به منظور ورود به قطورترین مویرگ موجود در پرز روده، باید ابتدا با مصرف آب، تجزیه شود.

۴) هم در یاخته‌های گیاهی و هم در یاخته‌های جانوری می‌تواند تولید و یا ذخیره شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ کربوهیدرات‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

شکل مربوط به نوعی مولکول دی‌ساکارید است. دی‌ساکاریدهایی مانند مالتوز در جوانهٔ گندم و جو وجود دارد و دی‌ساکارید لاکتوز نیز قند شیر است. بنابراین هم یاخته‌های گیاهی و هم یاخته‌های جانوری در تولید و ذخیرهٔ دی‌ساکاریدها دخالت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آنزیم‌های مترشحه از غدد بزاقی شامل لیزوزیم و آمیلاز است. توجه داشته باشید که آنزیم آمیلاز با اثر بر روی نشاسته که نوعی پلی‌ساکارید است موجب هیدرولیز آن می‌شود و روی دی‌ساکاریدها اثری ندارد.

نکته

لیزوزیم آنزیم مترشحه از غدد بزاقی است اما نوعی آنزیم گوارشی محسوب نمی‌شود، بلکه در از بین بردن باکتری‌های دهان نقش دارد.

گول نخوری ✘

آمیلاز پیوند بین گلوکزها را در مولکول نشاسته می‌شکند، اما نمی‌تواند نشاسته را به گلوکز تبدیل کند. در واقع پلی‌ساکارید نشاسته را به کربوهیدرات‌های کوچک‌تر (نه مونومرها) هیدرولیز می‌کند.

گزینهٔ (۲): کربوهیدرات‌ها در ساختار خود دارای عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند در حالی که فسفولیپیدها (بیشترین مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ غشا) علاوه بر این سه عنصر، فسفر هم دارند.

گزینهٔ (۳): دی‌ساکاریدها به منظور جذب در رودهٔ باریک، باید ابتدا هیدرولیز شده و به صورت دو مونوساکارید درآیند. توجه داشته باشید که قطورترین مویرگ در پرز روده، مویرگ لنفی است، در حالی که مونوساکاریدها جذب مویرگ خونی می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴ **در حفرهٔ شکمی انسان، اولین قوس مجرای خروجی از کیسهٔ صفرا به کدام مورد نزدیک‌تر است؟**

۱) محل ورود شیرهٔ خالص پانکراس به دوازدهه

۲) محل مرز بین لوب چپ و راست کبد در نگاه از روبه‌رو

۳) محل اتصال همهٔ مجاری صفراوی داخل کبد به یکدیگر

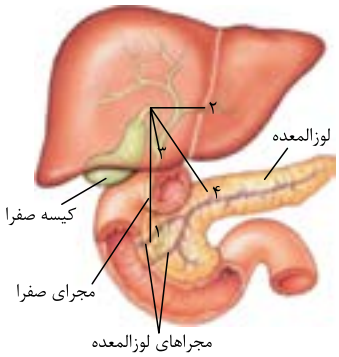
۴) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های لازم برای گوارش انواع مواد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ موقعیت اندام‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به شکل زیر مجرای خروجی از کیسهٔ صفرا بلافاصله در بخش بالایی آن، یک قوس تشکیل می‌دهد. این قوس به محلی که همهٔ مجاری صفراوی داخل کبد، در نهایت با هم ادغام شده و به صورت یک مجرای واحد درمی‌آیند، نزدیک‌تر است. منظور از گزینهٔ (۱) مجرای بالاتر پانکراس است که تنها شیرهٔ پانکراس را بدون مخلوط‌شدن با صفرا به دوازدهه وارد می‌کند. گزینهٔ (۲)، بافت پیوندی بین لوب‌های کوچک‌تر و بزرگ‌تر کبد را نشان می‌دهد. گزینهٔ (۴) نیز در مورد یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ شیرهٔ پانکراس است. در شکل زیر، فاصلهٔ این قوس تا همهٔ بخش‌های گزینه‌ها مشخص شده است.



صفرا از راه مجاری صفراوی کبد به یک مجرای مشترک وارد و در کیسهٔ صفرا ذخیره می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نوعی حرکت در لولهٔ گوارش را که نقش مخلوط‌کنندگی غذا با آنزیم‌های آغازکنندهٔ گوارش پروتئین‌ها را دارد، از نوع دیگر حرکات در این لوله متمایز می‌کند؟**

حرکت کرمی

۱) می‌تواند مواد غذایی را در دو جهت مختلف حرکت دهد.

۲) در تبدیل مولکول‌های مغذی درشت به مولکول‌های کوچک‌تر دخالت دارد.

۳) تعداد حلقه‌های انقباضی تولیدشده برای هر حرکت آن با گذر زمان تغییر می‌کند.

۴) به کمک ماهیچه‌هایی با سه نوع آرایش متفاوت در سومین لایهٔ لولهٔ گوارش انجام می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

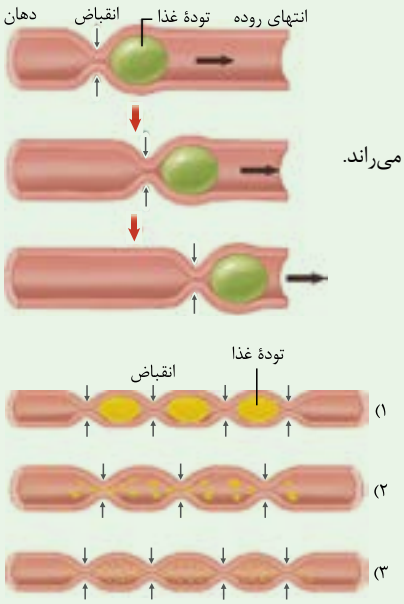
زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ حرکات لولهٔ گوارش

Hint

در لولهٔ گوارش حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده قابل مشاهده است. نقش اصلی حرکات کرمی لولهٔ گوارش به جلو بردن تودهٔ غذایی است، اما این حرکات در معده که آنزیم‌های آغازکنندهٔ گوارش پروتئین‌ها فعالیت می‌کنند، نقش مخلوط‌کنندگی هم دارند (زمانی که حرکت کرمی به بندارهٔ بسته برخورد می‌کند). پس منظور ویژگی‌ای است که حرکات کرمی را از قطعه‌قطعه‌کننده متمایز می‌کند.

شکل‌نامه

حرکات لولهٔ گوارش:



۱) حرکات کرمی

- موجب حرکت تودهٔ غذایی در طول لولهٔ گوارش می‌شود.
- انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش در پشت لقمهٔ غذایی، آن را به جلو می‌راند.
- در هر لحظه، فقط ماهیچه‌های لولهٔ گوارش که در پشت تودهٔ غذایی قرار دارند منقبض می‌شوند.
- حلقهٔ انقباضی تشکیل‌شده به تدریج به سمت جلو حرکت می‌کند.

۲) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده

- در هر لحظه، لولهٔ گوارش در بخش‌های مختلف خود منقبض می‌شود.
- انقباض بخش‌های جلوتر و به استراحت درآمدن ماهیچه‌هایی که قبلن منقبض بودند، هم موجب حرکت مواد در طول لوله می‌شود و هم موجب مخلوط‌شدن آن‌ها با شیره‌های گوارشی.
- تداوم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده موجب ریزترشدن مواد غذایی می‌شود.

	حرکت کرمی	حرکت قطعه‌قطعه‌کننده
نقش	مخلوط‌کنندگی، جلوبردن مواد، خردکردن غذا در لولهٔ گوارش	
مشاهده در اندام‌های ...	مثلن لولهٔ گوارش و میزنای	روده
جهت حرکت	به سمت مخرج (حالت عادی) ـ از کلیه به سمت مثانه (هدایت ادرار از کلیه به سمت مثانه در میزنای)	به سمت مخرج
تعداد بخش‌های انقباضی در یک اندام و در یک زمان مشخص	یکی	زیاد

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به این‌که این حرکات از حلق آغاز شده و تا انتهای لولهٔ گوارش ادامه دارند، پس در معده به کمک ماهیچه‌های طولی، حلقوی و مورب می‌توانند انجام شوند، در حالی که حرکات قطعه‌قطعه‌کننده تنها در روده دیده می‌شوند و ماهیچه‌های مورب در انجام آن‌ها دخالتی ندارند. لایهٔ ماهیچه‌ای در روده فقط دو آرایش طولی و حلقوی دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): حرکات کرمی در حالت عادی غذا را از دهان دور کرده، اما به هنگام استفراغ می‌توانند غذا را به دهان نزدیک کنند (پس در دو جهت مختلف می‌توانند غذا را جابه‌جا کنند). حرکات قطعه‌قطعه‌کننده نیز به دلیل خردکردن غذا، می‌توانند به مقدار اندکی آن را در دو سمت حرکت دهند. این موضوع تاحدودی در شکل کتاب درسی مشخص است.

نکته

نقش اصلی حرکات کرمی به جلو بردن غذا و نقش اصلی حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، ریزکردن غذا و مخلوط‌کردن آن با شیرهٔ گوارشی است، اما دقت کنید که هر دو می‌توانند تاحدودی هر دو کار را (به جلو بردن غذا و مخلوط‌کردن آن را) انجام دهند.

گزینهٔ (۲): هر دو نوع حرکت در گوارش شیمیایی و تبدیل مولکول‌های درشت به مولکول‌های کوچک‌تر دخالت دارند. مثلن حرکت کرمی هنگام برخورد به یک بندارهٔ بسته می‌تواند چنین نقشی داشته باشد.

گزینهٔ (۳): در هر حرکت کرمی یک حلقهٔ انقباضی پشت غذا ایجاد شده و آن را به سمت جلو می‌راند، در حالی که در هر حرکت قطعه‌قطعه‌کننده تعداد حلقه‌های انقباضی به طور مداوم کم و زیاد می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد در رابطه با نوع یا انواعی از بافت‌های پیوندی که در آن‌ها تنها گروهی از یاخته‌ها دارای هستهٔ غیرمرکزی هستند، درست است؟**

الف) می‌تواند در پشتیبانی از یاخته‌هایی که بسیار به هم نزدیک هستند، دخالت داشته باشد.

ب) دارای رشته‌های پروتئینی ضخیمی است که به صورت بسیار متراکم در کنار هم قرار دارند.

ج) بخشی از بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی در بدن است و در ضربه‌گیری و عایق‌بندی دخالت دارد.

د) دارای مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده و دارای مخلوطی از مولکول‌های درشت است.

۱) الف ـ د
۲) الف ـ ب ـ د
۳) فقط ج
۴) ب ـ ج

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ بافت‌های پیوندی

Hint بافت‌های پیوندی مطرح‌شده در کتاب درسی شامل بافت‌های پیوندی سست و متراکم، بافت چربی، استخوان، غضروف و خون است که از بین آن‌ها، همهٔ یاخته‌های چربی دارای هستهٔ غیرمرکزی هستند، اما در سایرین هستهٔ یاخته‌ها می‌تواند در مرکز یا بخش‌های غیرمرکزی باشد؛ پس اگر گزینه‌ای راجع به بافت چربی باشد، غلط است.

پاسخ خیلی تشریحی موارد «الف»، «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

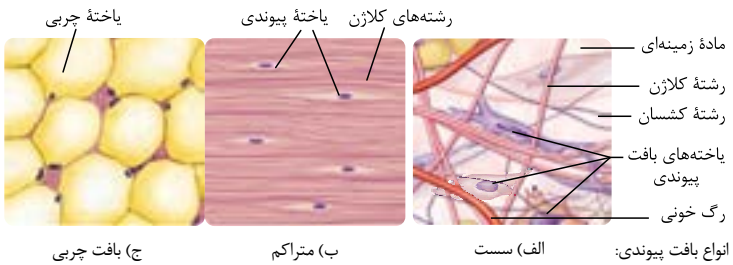
بررسی همهٔ موارد:

الف) بافت پیوندی سست که دارای یاخته‌هایی با هستهٔ مرکزی یا غیرمرکزی است در پشتیبانی از بافت پوششی نقش دارد. یاخته‌های بافت پوششی دارای فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندک هستند.

ب) بافت پیوندی متراکم دارای مقدار زیادی کلاژن است که این رشته‌ها می‌توانند به صورت متراکم و موازی با هم قرار بگیرند.

ج) بافت چربی بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی در بدن است و در عایق‌بندی و ضربه‌گیری بدن نقش دارد.

د) این هم ویژگی بافت پیوندی سست است.



۱۷ **مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«به طور معمول در یک یاختهٔ جانوری طبیعی، ..... اندامک‌هایی که می‌توانند در نزدیکی غشا قرار داشته باشند ..... .»

۱) همهٔ ـ ورود و خروج مولکول‌های مختلف را به کمک ساختار فسفولیپیدی کنترل می‌کنند

۲) بعضی از ـ از چندین کیسهٔ پهن غشادار مجزا از هم که ریبوزوم‌ها در سطح آن‌هاست، تشکیل شده‌اند

۳) بعضی از ـ در اطراف خود دارای چهار لایهٔ چین‌خورده و واجد فسفولیپید، پروتئین و کلسترول هستند

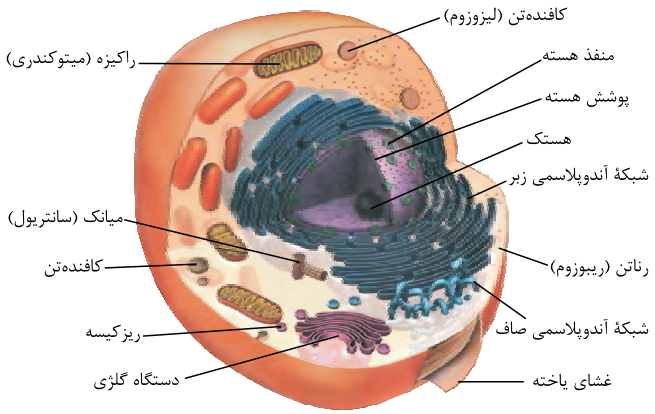
۴) همهٔ ـ در ساختار خود دارای مولکول‌های زیستی هستند که از اتم‌هایی مانند نیتروژن تشکیل شده‌اند

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ یاختهٔ جانوری

Hint با توجه به شکل کتاب درسی می‌توان گفت، اندامک‌هایی مانند میتوکندری، ریبوزوم، دستگاه گلژی، وزیکول و بخشی از شبکهٔ آندوپلاسمی می‌توانند در مجاورت غشا قرار داشته باشند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ اندامک‌ها در ساختار خود دارای حداقل پروتئین هستند (مانند پروتئین‌های غشایی) که در ساختار آن نیتروژن وجود دارد. در مورد رناتن (ریبوزوم‌ها) هم دقت کنید که این‌ها در پروتئین‌سازی نقش دارند؛ پس حتمن در ساختار خود پروتئین دارند، چراکه پروتئین‌ها، بسیاری از عملکردهای یاخته را انجام می‌دهند.



یاختهٔ جانوری و اندامک‌های آن

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ریبوزوم‌ها اندامک‌های فاقد غشا هستند و نمی‌توانند به کنترل ورود و خروج مواد به کمک غشا (ساختار فسفولیپیدی) بپردازند.

گزینهٔ (۲): در سطح کیسه‌های پهن غشادار شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، رناتن دیده می‌شود که این کیسه‌ها مجزا از هم نیستند و به هم مرتبط هستند.

گزینهٔ (۳): از بین این اندامک‌ها، میتوکندری دارای دو غشا (چهار لایهٔ فسفولیپیدی) در اطراف خود است. دقت کنید طبق شکل، فقط غشای درونی آن‌ها چین‌خورده است و غشای بیرونی آن‌ها صاف است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ مشخصهٔ **هر روش انتقال مواد از عرض غشا در یاخته‌های زنده که همراه با مصرف ATP است**، کدام است؟

انتقال فعال + درون‌بری + برون‌رانی

۱) همواره در خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

۲) همراه با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی است.

۳) وضعیت قرارگیری پروتئین‌های غشایی را تغییر می‌دهد.

۴) در همهٔ یاخته‌های زنده قابلیت انجام‌شدن دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۱ ـ جابه‌جایی مواد از غشا

درس Box

انواع روش‌های جابه‌جایی مواد	نوع انرژی مصرفی	انجام از طریق پروتئین غشایی	جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت (تراکم) آن‌ها	منجر به تعادل غلظتی مولکول جابه‌جاشده ...	مساحت غشا
انتشار ساده	جنبشی	×	✓	می‌شود.	ثابت است.
انتشار تسهیل‌شده	جنبشی	✓	✓	می‌شود.	ثابت است.
اسمز	جنبشی	×	✓[1]	می‌شود.	ثابت است.
انتقال فعال	مولکول‌های پرانرژی مثل ATP	✓	×	نمی‌شود.	ثابت است.
درون‌بری	ATP	×	✓ (می‌تواند اما نه لزومن)	نمی‌شود.[2]	کاهش می‌یابد.
برون‌رانی	ATP	×	✓ (می‌تواند اما نه لزومن)	نمی‌شود.[3]	افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی

آندوسیتوز، اگزوسیتوز و انتقال فعال روش‌هایی هستند که ذرات را با صرف انرژی حاصل از مصرف ATP جابه‌جا می‌کنند. در همهٔ این روش‌ها وضعیت پروتئین‌های غشایی تغییر می‌کند. در انتقال فعال، شکل سه‌بعدی پروتئین‌های ناقل (پمپ) غشا عوض می‌شود و در آندوسیتوز و اگزوسیتوز، تغییر شکل غشا منجر به تغییر وضعیت پروتئین‌های غشایی می‌شود و موقعیت آن‌ها بین غشای ریزکیسه و غشای یاخته‌ای تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تنها در انتقال فعال مواد همواره در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند. در آندوسیتوز و اگزوسیتوز شیب غلظت تأثیری در جابه‌جایی مواد ندارد و مواد به شکل مستقل از شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.

گول نخوری

در آندوسیتوز و اگزوسیتوز، مواد ممکن است در جهت و یا خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا شوند، اما حواستان باشد عاملی که سبب جابه‌جایی مواد در این روش‌ها می‌شود اختلاف غلظت ماده در بین دو سوی غشا نیست.

گزینهٔ (۲): تنها در روش‌های آندوسیتوز و اگزوسیتوز، ریزکیسه‌های غشایی تشکیل می‌شود.

گزینهٔ (۴): تنها برخی از یاخته‌های زنده می‌توانند آندوسیتوز و اگزوسیتوز انجام دهند و این ویژگی در همهٔ یاخته‌های زنده انجام نمی‌شود، مثلن باکتری‌ها قادر به انجام این فرایندها نیستند، زیرا در سیتوپلاسم خود، فاقد ریزکیسه هستند.

۱- از محیط دارای آب بیشتر به محیط دارای آب کم‌تر؛ یعنی براساس تفاوت در میزان مولکول‌های آب.

۲ و ۳- هدف جابه‌جایی مواد با این روش‌ها، ایجاد تعادل مادهٔ جابه‌جاشده نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با ساختار و عملکرد غدد بزاقی انسان درست است؟**

۱) مجرای غدهٔ بناگوشی از باریک‌ترین بخش آن خارج شده و حاوی دو نوع آنزیم است.

۲) کوچک‌ترین غدد بزاقی دارای چندین مجرای کوتاه و باریک هستند که همگی به زیر زبان تخلیه می‌شوند.

۳) غدهٔ زیرآرواره‌ای تقریباً هم‌سطح با ساختاری غضروفی است که راه نای را در هنگام بلع می‌بندد.

۴) غدد زیرزبانی در بخش بالایی و پایینی خود با یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای در ارتباط هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ غدهٔ بزاقی

درس Box

غدد بزاقی:

غدد بزاقی به دو دستهٔ غدد بزرگ (شامل سه جفت غدهٔ بناگوشی، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای) و کوچک تقسیم‌بندی می‌شوند.

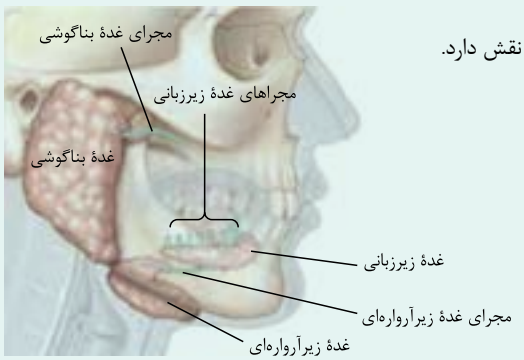
غدد بناگوشی:

۱) بزرگ‌ترین و بالاترین غدهٔ بزاقی بزرگ دهان است.

۲) ترشحات آن توسط مجرایی بلند که از روی ماهیچهٔ جونده عبور می‌کند، در نزدیکی دندان‌های فک بالا به دهان تخلیه می‌شود.

۳) در مجاورت با لالهٔ گوش قرار دارد.

۴) روی نوعی ماهیچهٔ اسکلتی قرار می‌گیرد که در جویدن غذا نقش دارد.



غدد زیرزبانی:

۱) نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ، در سطح جلوتری است و در زیر زبان قرار می‌گیرد.

۲) ترشحات آن توسط تعداد زیادی مجرای کوچک در نزدیکی دندان‌های جلویی فک پایین به دهان تخلیه می‌شود.

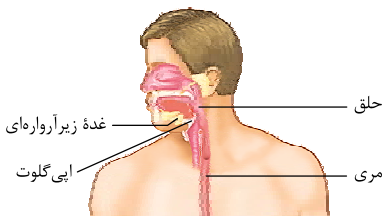
غدد زیرآرواره‌ای:

۱) پایین‌تر از سایر غدد بزاقی بزرگ است.

۲) ترشحات آن توسط مجرایی بلند که تا سطح جلویی دهان امتداد دارد، در نزدیکی دندان‌های جلویی فک پایین به دهان تخلیه می‌شود.

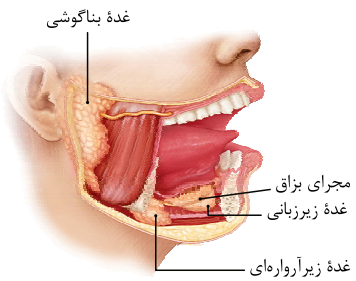
پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به شکل‌های کتاب درسی، غدد زیرآرواره‌ای تقریبن هم‌سطح با اپی‌گلوت قرار دارند. اپی‌گلوت ساختاری غضروفی است که به هنگام بلع به سمت پایین حرکت کرده و راه نای را می‌بندد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل، باریک‌ترین بخش غدهٔ بناگوشی در پایین آن قرار دارد، در حالی که مجرای این غده از بخش بالایی (قسمت پهن‌تر) خارج شده است.



غده‌های بناگوشی، زیرآرواره‌ای و زیرزبانی، بزاق ترشح می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۲): کوچک‌ترین غدد بزاقی، غدد بزاقی هستند که در بخش‌های مختلف دهان پراکنده هستند. در واقع، در دهان سه جفت غدهٔ بزاقی بزرگ و تعدادی غدهٔ بزاقی کوچک وجود دارد. در بین غدد بزاقی بزرگ (نه هر غدهٔ بزاقی درون دهان)، کوچک‌ترین غده، طبق شکل غدهٔ زیرآرواره‌ای است، در حالی که غدهٔ زیرزبانی دارای چندین مجرای باریک و کوتاه است که همگی به زیر زبان تخلیه می‌شود.

گزینهٔ (۴): غدد زیرزبانی در بخش پایینی و بالایی خود با نوعی لایهٔ ماهیچه‌ای در ارتباط هستند. توجه داشته باشید که ماهیچه‌های موجود در دهان از نوع اسکلتی بوده و یاخته‌های رشته‌ای و چندهسته‌ای دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ **برش عرضی پیکر نوعی جانور بی‌مهرهٔ مطرح‌شده در فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دو لایه یاختهٔ پوششی با ظاهر متفاوت را در ساختار گوارشی آن نشان می‌دهد. کدام مورد در رابطه با این یاخته‌ها در این جاندار درست است؟**

هیدر

۱) یاخته‌های دارای زوائد رشته‌مانند، ظاهر مکعبی‌شکل دارند.

۲) یاخته‌های پوششی هر لایه در تماس مستقیم با لایهٔ پوششی دیگر هستند.

۳) طویل‌ترین یاخته‌ها دارای دو زائده در رأس خود هستند.

۴) یاخته‌های کوتاه‌تر فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ هیدر

درس Box

گوارش در هیدر:

۱) گوارش در جانوری مانند هیدر، در کیسه‌ای به نام **حفرهٔ گوارشی** انجام می‌شود.

۲) حفرهٔ گوارشی فقط یک سوراخ دارد که مواد هم از آن وارد می‌شوند (مثل غذا) و هم خارج می‌شوند (مثل مواد دفعی حاصل از گوارش)

۳) برخی یاخته‌های دیوارهٔ حفره (یعنی نه همهٔ آن‌ها!)، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. نتیجهٔ گوارش برون‌یاخته‌ای، ریزشدن غذا به ذرات کوچک‌تر است؛ به همین دلیل گوارش باید ادامه پیدا کند. یاخته‌های این حفره، این ذره‌های غذایی را با درون‌بری دریافت می‌کنند تا فرایند گوارش به صورت درون‌یاخته‌ای ادامه یابد. نتیجهٔ گوارش درون‌یاخته‌ای می‌شود تشکیل مونومرهای حاصل از گوارش غذا.

۴) مراحل گوارش مواد غذایی در بدن هیدر: واردشدن مواد غذایی به حفرهٔ گوارشی از طریق دهان ← ترشح آنزیم(های) گوارشی غذا توسط گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ حفره ← آغاز گوارش برون‌یاخته‌ای ← خردشدن مواد غذایی و ایجادشدن ذرات کوچک‌تر (نه مونومرهای غذایی!) ← آندوسیتوز ذرات غذایی ایجادشده به یاخته‌های حفره ← تشکیل واکوئول غذایی ← اضافه‌شدن لیزوزوم‌ها به واکوئول غذایی و تشکیل واکوئول گوارشی ← تجزیهٔ مواد غذایی و ایجاد مونومرها ← اگزوسیتوز مواد دفعی به فضای درون حفرهٔ گوارشی ← خارج‌شدن مواد دفعی از طریق دهان از حفرهٔ گوارشی!

۵) بین دو لایهٔ داخلی و خارجی بدن هیدر، بخشی وجود دارد که موجب کنار هم قرارگرفتن این دو بخش می‌شود. در بدن هیدر یاخته‌های دیگری مثل یاخته‌های ماهیچه‌ای و عصبی هم دیده می‌شود.

۶) همهٔ یاخته‌های پوشانندهٔ سطح داخلی حفرهٔ گوارشی، زوائد (تاژک) ندارند بلکه فقط گروهی از آن‌ها این‌گونه‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی

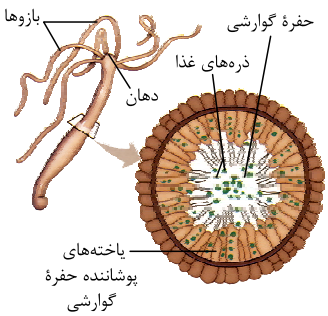
با توجه به شکل، برش عرضی پیکر هیدر، دو لایهٔ بافت پوششی تک‌لایه را در ساختار حفرهٔ گوارشی آن نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل می‌بینید، طویل‌ترین یاخته‌ها در لایهٔ درونی قرار داشته و در رأس خود دو زائده (تاژک) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های تاژک‌دار (داری زوائد رشته‌مانند) ظاهر استوانه‌ای دارند. یاخته‌های با ظاهر مکعبی در سطح بیرونی حفرهٔ گوارشی هستند و فاقد تاژک هستند.

گزینهٔ (۲): یاخته‌های پوششی موجود در دو لایه به کمک ساختاری در بین خود، از هم جدا شده‌اند و در تماس مستقیم با یکدیگر قرار ندارند.

گزینهٔ (۴): یاخته‌های مکعبی در سطح خارجی حفره قرار دارند و در ترشح آنزیم‌های گوارشی نقشی ندارند. در واقع، یاخته‌های استوانه‌ای که در لایهٔ داخلی حفرهٔ گوارشی قرار دارند، فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای را به کمک ترشح آنزیم‌ها آغاز می‌کنند. این یاخته‌ها هم در گوارش برون‌یاخته‌ای و هم در گوارش درون‌یاخته‌ای نقش دارند!



حفرهٔ گوارشی در هیدر

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱ یکای فرعی فشار کدام است؟

۱) $\frac{kg.m^2}{s^2}$

۲) $\frac{kg.m^2}{s}$

۳) $\frac{kg}{m.s^2}$

۴) $\frac{kg.m}{s^2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint در رابطهٔ فشار، یکاهای هر کمیت را برحسب یکاهای اصلی بنویسید.

درس Box مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها، هفت کمیت را به عنوان کمیت‌های اصلی انتخاب کرده است؛ کمیت‌هایی که یکای آن‌ها برحسب یکاهای اصلی بیان می‌شود. یکای ۷ کمیت اصلی و چند مورد از کمیت‌های فرعی را در جداول زیر آورده‌ایم.

کمیت‌های اصلی و یکاهای اصلی دستگاه بین‌المللی (SI)

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کِلوین	K
مقدار ماده	مُول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کَندِلا (شمع)	cd

چند مثال از یکاهای فرعی دستگاه بین‌المللی (SI)

کمیت	یکا	یکای فرعی برحسب یکاهای اصلی
تندی و سرعت	متر بر ثانیه (m/s)	m/s
شتاب	متر بر مربع ثانیه (m/s^2)	m/s^2
نیرو	نیوتون (N)	$\frac{kg.m}{s^2}$
فشار	پاسکال (Pa)	$\frac{kg}{m.s^2}$
انرژی	ژول (J)	$\frac{kg.m^2}{s^2}$

پاسخ خیلی تشریحی کافی است رابطهٔ فشار را نوشته و یکاهای هر کمیت را برحسب یکاهای اصلی جای‌گذاری کنیم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow (\text{یکای } P) = \frac{(\text{یکای } m)(\text{یکای } g)}{(\text{یکای } A)}$$

$$\Rightarrow \text{یکای فشار} = \frac{kg.m/s^2}{m^2} = \frac{kg}{m.s^2}$$

کنکور یکای فرعی توان، کدام است؟ (سؤال ۴۶ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)

۱) $\frac{kg.m^2}{s^3}$

۲) $\frac{kg.m^2}{s}$

۳) $\frac{kg.m}{s^3}$

۴) $\frac{kg.m}{s}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ **جرم الماس کوه نور برابر با ۱۰۸ قیراط است. جرم این الماس برحسب نمادگذاری علمی چند میکروگرم است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است.)**

۱) $۲۱/۶\times۱۰^{۶}$

۲) $۲/۱۶\times۱۰^{۷}$

۳) $۲۱/۶\times۱۰^{۷}$

۴) $۲/۱۶\times۱۰^{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

یکای داده‌شده را به روش تبدیل زنجیره‌ای برحسب میکروگرم به دست آورید و سپس حاصل را به صورت نمادگذاری علمی بنویسید.

درس Box

۱) پیشوندهای یکاها و نماد آن‌ها را در جدول زیر می‌بینید، آن‌ها را حتماً به خاطر بسپارید که از این‌جا به بعد خیلی از آن‌ها استفاده می‌کنیم.

پیشوندهای یکاها

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
$۱۰^{۲۴}$	یوتا	Y	$۱۰^{-۲۴}$	یوکتو	y
$۱۰^{۲۱}$	زِتا	Z	$۱۰^{-۲۱}$	زِپتو	z
$۱۰^{۱۸}$	اِگزا	E	$۱۰^{-۱۸}$	آتو	a
$۱۰^{۱۵}$	پِتا	P	$۱۰^{-۱۵}$	فِمتو	f
$۱۰^{۱۲}$	تِرا	T	$۱۰^{-۱۲}$	پیکو	p
$۱۰^{۹}$	گیگا (جیگا)	G	$۱۰^{-۹}$	نانو	n
$۱۰^{۶}$	مِگا	M	$۱۰^{-۶}$	میکرو	μ
$۱۰^{۳}$	کیلو	k	$۱۰^{-۳}$	میلی	m
$۱۰^{۲}$	هِکتو	h	$۱۰^{-۲}$	سانتی	c
$۱۰^{۱}$	دِکا	da	$۱۰^{-۱}$	دِسی	d

پیشوندهایی که کاربرد بیشتری دارند و بهتر است آن‌ها را به خاطر بسپارید، با رنگ قرمز نشان داده شده‌اند.

۲) **روش تبدیل زنجیره‌ای**: برای تبدیل یکای یک کمیت به یکاهای دیگر، از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم، به این صورت که ابتدا تساوی بین دو یکایی را که از یک نوع هستند، می‌نویسیم، مثلاً:

$$۱\,m = ۱۰۰\,cm$$

کسر تبدیل حاصل از تساوی بالا، به دو صورت نوشته می‌شود.

$$\frac{۱\,m}{۱۰۰\,cm} = ۱ \quad \text{یا} \quad \frac{۱۰۰\,cm}{۱\,m} = ۱$$

برای تبدیل یکاها، باید کسری را انتخاب کنیم که پس از ساده‌شدن، به یکای مورد نظر سؤال برسیم.

۳) **نمادگذاری علمی**: در روش نمادگذاری علمی، هر عدد به صورت $a\times۱۰^{b}$ نوشته می‌شود که a عددی بین ۱ تا ۱۰ $(۱\le a<۱۰)$ و b عدد صحیحی است که در توان عدد ۱۰ نوشته می‌شود. این روش برای نوشتن اعداد خیلی بزرگ یا خیلی کوچک کاربرد دارد.

مثال

$۲۳۰۰۰۰۰ = ۲/۳\times۱۰^{۶}$ (ممیز را ۶ واحد به عقب می‌بریم.)

$۰/۰۰۰۹ = ۹\times۱۰^{-۴}$ (ممیز را ۴ واحد به جلو می‌بریم.)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، یکای قیراط را به میکروگرم تبدیل می‌کنیم:

$$۱۰۸\ \text{قیراط} = ۱۰۸\ \text{قیراط} \times \frac{۲۰۰\ \text{mg}}{۱\ \text{قیراط}} \times \frac{۱۰^{-۳}\ \text{g}}{۱\ \text{mg}} \times \frac{۱\ \mu\text{g}}{۱۰^{-۶}\ \text{g}} = ۲۱۶ \times ۱۰^{۵}\ \mu\text{g}$$

$$۱۰۸\ \text{قیراط} = ۲/۱۶ \times ۱۰^{۷}\ \mu\text{g} \xrightarrow{\text{نماد گذاری علمی}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان، همواره معتبر هستند.

ب) در مدل‌سازی افتادن برگ درخت، می‌توان از اثر نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد.

پ) یکای نجومی برابر با میانگین فاصلهٔ زمین تا ماه است.

ت) کمیت‌های جرم، زمان و دما، همگی جزء کمیت‌های اصلی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

- مدل‌سازی در فیزیک، فرایندی است که طی آن یک پدیدهٔ فیزیکی، آن‌قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.
- در مدل‌سازی از اثرات جزئی‌تر صرف نظر می‌کنیم و فقط اثرهای مهم و تعیین‌کننده را در نظر می‌گیریم.

پاسخ خیلی تشریحی

عبارات را بررسی می‌کنیم:

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. ✗

ب) در مدل‌سازی یک پدیدهٔ فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را، پس در مدل‌سازی افتادن برگ درخت، نمی‌توانیم از اثر نیروی مقاومت هوا صرف نظر کنیم. ✗

پ) یکای نجومی برابر با میانگین فاصلهٔ زمین تا خورشید است. ✗

ت) ۷ کمیت اصلی شامل طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی است. ✓

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ **از یک منبع، آب با آهنگ ۰/۳ لیتر بر ساعت در حال خروج است. این آهنگ خروج آب برابر با چند سانتی‌متر مکعب بر دقیقه است؟**

۱) ۱ ۲) ۱۰ ۳) ۰/۵ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

حجم آب خروجی را به صورت کسری بنویسید و سپس به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، آهنگ خروج آب را برحسب یکای خواسته‌شده به دست آورید.

درس Box

تغییر هر کمیت نسبت به زمان را آهنگ آن کمیت می‌گویند، یعنی آهنگ تغییر کمیت A به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\text{آهنگ تغییر کمیت A} = \frac{\text{تغییر کمیت A}}{\text{تغییر زمان}} = \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

برای مثال، آهنگ تغییر حجم برابر است با:

$$\text{آهنگ تغییر حجم} = \frac{\text{تغییر حجم}}{\text{مدت‌زمان تغییر حجم}} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

آهنگ ۰/۳ لیتر بر ساعت، یعنی در هر ساعت، ۰/۳ لیتر آب از منبع خارج می‌شود، پس نسبت اعداد را نوشته و سپس به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، یکای آهنگ خروج آب را به سانتی‌متر مکعب بر دقیقه تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{0/3\ \text{L}}{1\ \text{h}} = \frac{0/3\ \text{L}}{1\ \text{h}} \times \frac{10^3\ \text{cm}^3}{1\ \text{L}} \times \frac{1\ \text{h}}{60\ \text{min}} = \frac{0/3 \times 10^3}{60}\ \text{cm}^3/\text{min} = 5\ \text{cm}^3/\text{min}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ **با استفاده از خط‌کش شکل زیر، طول جسمی را اندازه می‌گیریم. کدام مورد می‌تواند گزارش نتیجهٔ این اندازه‌گیری برحسب متر باشد؟**



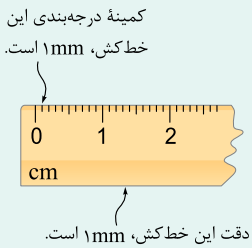
۱) ۶/۱ ۲) ۶/۱۰ ۳) ۶/۱۰۰ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

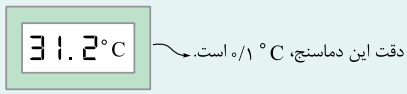
درس Box

یکی از عوامل مهم در دقت اندازه‌گیری، دقت و حساسیت وسیلهٔ اندازه‌گیری است.

دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینهٔ درجه‌بندی آن ابزارها است.



دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند.



پاسخ خیلی تشریحی

دقت اندازه‌گیری خط‌کش برابر با ۱ cm و برحسب متر برابر با ۰/۰۱ m است.

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = ۱\,\text{cm} = ۱\,\text{cm} \times \frac{۱\,\text{m}}{۱۰۰\,\text{cm}} = ۰/۰۱\,\text{m}$$

پس باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که در آن هم دقت اندازه‌گیری برابر ۰/۰۱ m باشد.

دقت اندازه‌گیری در هر گزینه را مشخص می‌کنیم:

(۱) گزینهٔ: ۶/۱ m $\xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}}$ ۰/۱ m ×

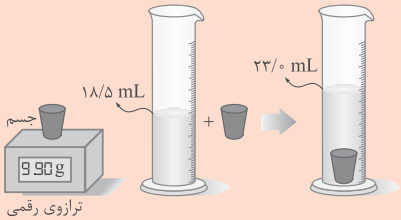
(۲) گزینهٔ: ۶/۱۰ m $\xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}}$ ۰/۰۱ m ✓

(۳) گزینهٔ: ۶/۱۰۰ m $\xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}}$ ۰/۰۰۱ m ×

(۴) گزینهٔ: ۶ m $\xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}}$ ۱ m ×

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ با توجه به داده‌های روی شکل زیر، چگالی جسم جامد چند گرم بر لیتر است؟



۱) ۲/۲
۲) ۲/۳
۳) ۲۲۰۰
۴) ۲۳۰۰

مشاوره این سؤال مشابه کنکور ریاضی خارج ۱۳۹۹ است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

حجم آب تغییر یافته در ظرف برابر با حجم جسم است، پس با محاسبهٔ تغییرات حجم آب ظرف، حجم جسم را محاسبه کنید، سپس با جای‌گذاری جرم و حجم جسم در رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$، چگالی را به دست آورید و در نهایت چگالی را برحسب یکای خواسته‌شده بنویسید.

درس Box

چگالی نسبت جرم به حجم است؛ یکای آن در SI کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3) و رابطهٔ آن به صورت زیر است:

جرم (kg) — چگالی (kg/m^3)

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

حجم (m^3)

تبدیل یکاهای مهم چگالی به یکای اصلی:

$$\frac{g}{L} = \frac{kg}{m^3} \xrightarrow{\times 1000} \frac{g}{cm^3} \xrightarrow{\times 1000}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به عدد روی ترازو، جرم جسم مشخص است:

$$m = 9/9\ g$$

تغییر حجم آب داخل استوانهٔ مدرج برابر با حجم جسم جامد است:

$$V = 23 - 18/5 = 4/5\ mL$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{9/9}{4/5} = 2/2\ g/mL$$

گام سوم: به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، واحد یکا را برحسب گرم بر لیتر می‌نویسیم:

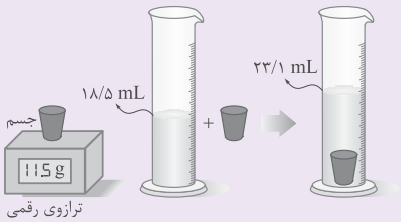
$$\rho = 2/2\ \frac{g}{mL} \times \frac{1\ mL}{10^{-3}\ L} = 2200\ g/L$$

گول نخوری

اگه حواست به تبدیل یکا نباشه، توی دام گزینهٔ (۱) می‌فتی.

کنکور

در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در SI، چه‌قدر است؟ (سؤال ۱۵۶ کنکور ریاضی ۹۹ (خارج از کشور))



۱) ۲۵۰۰
۲) ۲۰۵۰
۳) ۲/۵
۴) ۲/۰۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ یک قطعهٔ آلیاژ به جرم ۶۰ g از آلومینیم و مس ساخته شده است. اگر ۲۵ درصد حجم این قطعه را آلومینیم تشکیل داده باشد، حجم این قطعه چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{آلومینیم}} = ۳\,g/cm^۳$ و $\rho_{\text{مس}} = ۹\,g/cm^۳$)

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint جرم هر فلز را به کمک رابطهٔ چگالی برحسب حجم کل قطعه بنویسید، سپس به کمک معادلهٔ $m_{Al} + m_{Cu} = ۶۰$، حجم کل قطعه را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** به کمک رابطهٔ چگالی، جرم هر فلز را برحسب حجم قطعه می‌نویسیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \begin{cases} \xrightarrow{V_{Al} = \frac{۱}{۴}V} m_{Al} = ۳ \times \frac{V}{۴} = \frac{۳V}{۴} \\ \xrightarrow{V_{Cu} = \frac{۳}{۴}V} m_{Cu} = ۹ \times \frac{۳V}{۴} = \frac{۲۷V}{۴} \end{cases}$$

گام دوم: جرم آلیاژ ۶۰ g است، پس:

$$m_{\text{آلیاژ}} = m_{Al} + m_{Cu} \Rightarrow ۶۰ = \frac{۳V}{۴} + \frac{۲۷V}{۴} \Rightarrow ۶۰ = \frac{۳۰V}{۴} \Rightarrow V = ۸\,cm^۳$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ کدام مورد نادرست است؟

۱) شیشه یک نوع جامد آمورف است.

۲) فاصلهٔ ذرات سازندهٔ مایع از فاصلهٔ ذرات سازندهٔ جامد بیشتر است.

۳) مولکول‌های آب، حرکت نامنظم و کاتوره‌ای دارند.

۴) فاصلهٔ ذرات سازندهٔ گاز از فاصلهٔ ذرات سازندهٔ مایع بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

مواد از اتم یا مولکول ساخته شده‌اند. اندازهٔ اتم‌ها حدود یک یا چند آنگستروم $(1\text{Å} = 10^{-10}\ \text{m})$ است و اندازهٔ مولکول‌ها به این بستگی دارد که از چند اتم ساخته شده باشند. ذره‌های سازندهٔ مواد همواره در حرکت‌اند و به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند. حالت ماده به چگونگی حرکت ذره‌های سازندهٔ آن و اندازهٔ نیروی بین آن‌ها بستگی دارد. حالت‌های ماده عبارت‌اند از:

- **جامد**: جامدها شکل و حجم معینی دارند. ذرات سازندهٔ جامد در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر قرار دارند و در اطراف این مکان‌ها، نوسان‌های بسیار کوچکی دارند. جامدها دو دسته‌اند:

انواع جامد	توضیح	چگونگی ایجاد	نمونه
بلورین	اتم‌ها در طرح منظمی به صورت یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده، کنار هم قرار گرفته‌اند.	سردسازی آهستهٔ مایع: با این کار ذرات سازندهٔ مایع فرصت کافی دارند تا در طرح‌های منظم کنار هم مرتب شوند.	فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی
بی‌شکل (آمورف)	ذرات سازنده در طرح‌های منظمی کنار هم قرار ندارند.	سردسازی سریع مایع: ذرات فرصت کافی ندارند تا در طرحی منظم، مرتب شوند.	شیشه

- **مایع**: مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند. اغلب مایع‌ها حجم معینی دارند، اما شکل معینی ندارند. فاصلهٔ ذرات سازندهٔ مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود ۱Å است.
- **گاز**: گازها حجم و شکل معینی ندارند. ذرات سازندهٔ گاز آزادانه و با تندی بسیار زیاد حرکت می‌کنند. فاصلهٔ ذرات گاز در مقایسه با اندازهٔ آن‌ها، خیلی بیشتر است.
- **پلاسما**: این حالت اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید. مادهٔ درون ستارگان و بیشتر فضای بین‌ستاره‌ای، آذرخش، آتش، شفق قطبی و مادهٔ داخل لولهٔ تابان لامپ‌های مهتابی از پلاسما تشکیل شده است.

پاسخ خیلی تشریحی

فقط عبارت گزینهٔ (۲) نادرست است، زیرا فاصلهٔ ذرات سازندهٔ مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است.

سایر گزینه‌ها درست هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹ **در آزمایشی، یک گیرهٔ کاغذ را روی سطح آب لیوانی، شناور کرده‌ایم. با ایجاد کدام‌یک از تغییرات زیر، ممکن است گیرهٔ کاغذی در آب فرورود؟**

الف) کاهش دمای آب

ب) افزایش دمای آب

پ) افزودن چند قطره مایع شوینده به آب

۱) الف
۲) ب
۳) الف و پ
۴) ب و پ

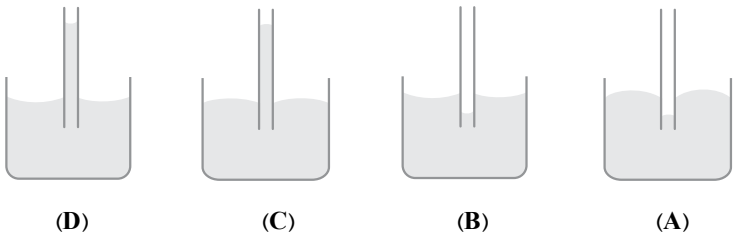
پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

شناورماندن گیرهٔ کاغذ روی سطح آب، نمونه‌ای از وجود کشش سطحی است. کشش سطحی ناشی از نیروهای بین مولکولی در سطح مایع است. با افزایش دمای آب «ب» و افزودن چند قطره مایع شوینده به آب «پ»، نیروی بین مولکولی کاهش می‌یابد و ممکن است باعث شود که گیرهٔ کاغذی در آب فرورود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ کدام‌یک از شکل‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، وضعیت جیوه و آب را در لولهٔ شیشه‌ای مویین تمیز به درستی نشان می‌دهند؟



۱) C ،A
۲) D ،B
۳) C ،B
۴) D ،A

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اثر موئینگی:

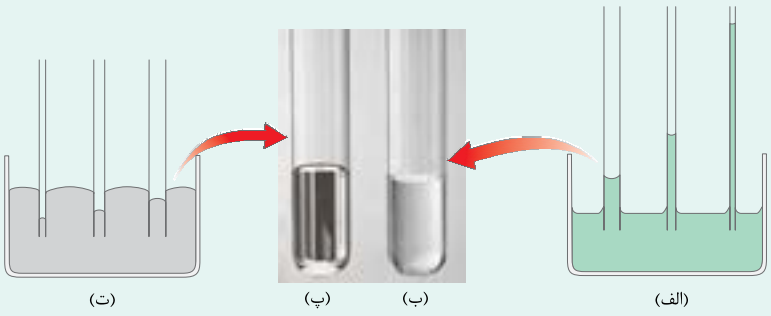
لوله‌هایی که قطر داخلی آن‌ها در حدود یک‌دهم میلی‌متر باشد، معمولاً لولهٔ مویین نامیده می‌شوند. مایعات درون لولهٔ مویین بر اثر اختلاف نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و سطح با نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع رفتار خاصی از خود نشان می‌دهند:

الف) **رفتار آب در لولهٔ مویین:**

اگر چند لولهٔ مویین شیشه‌ای و تمیز را وارد یک ظرف آب کنیم، آب در لوله‌های مویین بالا می‌رود، ارتفاع آب در لولهٔ مویین بالاتر از سطح آب داخل ظرف است (شکل الف) و سطح آب در داخل لوله فرورفته (∪) است (شکل ب)، هم‌چنین هر چه‌قدر قطر لولهٔ مویین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیشتر می‌شود.

ب) **رفتار جیوه در لولهٔ مویین:**

اگر همین آزمایش را با جیوه انجام دهیم، ارتفاع جیوه در لولهٔ مویین پایین‌تر از سطح جیوهٔ داخل ظرف است (شکل ت)، سطح جیوه در داخل لوله برآمده (∩) است (شکل پ) و هر چه‌قدر قطر لولهٔ مویین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون جیوه کم‌تر می‌شود.



پاسخ خیلی تشریحی

سطح جیوه در لولهٔ مویین پایین‌تر از سطح جیوه در ظرف قرار می‌گیرد و هم‌چنین سطح جیوه در لولهٔ مویین برآمده است. (ظرف A)

سطح آب در لولهٔ مویین بالاتر از سطح آب داخل ظرف قرار می‌گیرد و هم‌چنین سطح آب در بالای لوله فرورفته است. (ظرف D)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ فشار در عمق ۲۰ متری آب دریا، چند برابر فشار در عمق ۱۰ متری آن است؟

$(\rho_{آب} = ۱\,g/cm^۳ \,,\, g = ۱۰\,m/s^۲ \,,\, P_۰ = ۱\,atm)$

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

فشار به صورت نسبت اندازهٔ نیروی عمودی وارد بر سطح به مساحت تعریف می‌شود.

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

F: نیروی عمودی سطح (N)، A: مساحت سطح ($m^۲$)

فشار ناشی از شاره‌ها به عمق شاره وابسته است و طبق رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$P = \rho g h$$

ρ: چگالی ($kg/m^۳$)، g: شتاب گرانش زمین ($m/s^۲$)، h: عمق (m)

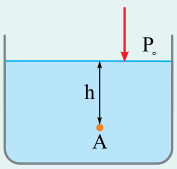
فشار کل در عمق h از سطح یک مایع که سطح آزاد آن در تماس با هوا است، به صورت زیر محاسبه می‌شود که در این رابطه، $P_۰$ فشار هوا یعنی فشار در عمق صفر (در سطح دریاهای آزاد).

$$P = P_۰ + \rho gh$$

$P_۰$: فشار هوا، ρgh: فشار ناشی از مایع

مثال

در شکل مقابل، فشار نقطهٔ A برابر است با:



$$P_A = P_۰ + \rho gh$$

پاسخ خیلی تشریحی

فشار در عمق h از دریا از رابطهٔ $P = P_۰ + \rho gh$ به دست می‌آید، پس فشار در عمق ۲۰متری نسبت به فشار در عمق ۱۰متری برابر است با:

$$\frac{P_{۲۰\,m}}{P_{۱۰\,m}} = \frac{۱۰^۵ + ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۲۰}{۱۰^۵ + ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۱۰} = \frac{۳ \times ۱۰^۵}{۲ \times ۱۰^۵} = ۱/۵$$

گول نخوری

اگه فشار هوا رو در نظر نگیری و فقط نسبت فشار آب رو به دست بیاری، توی دام گزینهٔ (۲) می‌افتی.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ شهری در ارتفاع $1160\ m$ از سطح دریاهای آزاد قرار دارد. اگر فشار هوا در سطح دریاهای آزاد برابر با $100\ kPa$ باشد، فشار هوای این شهر، چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{هوا} = 1\ kg/m^3$ ، $\rho_{جیوه} = 13/6\ g/cm^3$ و $g = 10\ m/s^2$)

۱) ۶۶ ۲) ۶۵ ۳) ۶۴ ۴) ۶۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) برای محاسبهٔ فشار هوا، به جای عمق، از ارتفاع نقطهٔ مورد نظر از سطح زمین در محاسبات کمک می‌گیریم.

با تغییر ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا تغییر می‌کند، یعنی با افزایش ارتفاع، فاصلهٔ مولکول‌های هوا از هم بیشتر و چگالی هوا کم‌تر می‌شود.



برای مقایسهٔ فشار دو نقطه با اختلاف زیاد داریم:

فشار در ارتفاع h از سطح زمین

$$\Delta P = \rho_{av} g h \Rightarrow \underset{\text{فشار هوا}}{P_\circ} - \underset{\text{چگالی هوا}}{P_A} = \rho_{هوا}\, g h$$

۲) تبدیل یکای فشار از پاسکال به cmHg:

$$P_{(Pa)} = \rho_{جیوه} \times g \times h_{(m)} \xrightarrow[g=10\ N/kg]{\text{تبدیل cm به m}} P_{(Pa)} = \frac{\rho_{جیوه}}{10} \times P_{(cmHg)}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: فشار هوا در سطح دریای آزاد را $P_\circ$ و فشار هوا در شهر را P_A می‌نامیم، پس داریم:

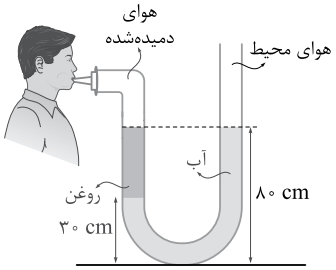
$$P_A = P_\circ - \rho_{هوا} g h = 100 \times 10^3 - 1 \times 10 \times 1160 = 88400\ Pa$$

گام دوم: فشار به‌دست‌آمده برحسب پاسکال را به سانتی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم:

$$P_A = \rho_{جیوه} g h \Rightarrow 88400 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0/65\ m = 65\ cm \Rightarrow P_A = 65\ cmHg$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ مطابق شکل زیر، شخصی درون یک لولهٔ U شکل می‌دمد. فشار پیمانه‌ای هوای درون ریهٔ این شخص چند کیلو پاسکال است؟
$(g = ۱۰\ m/s^۲$ و $\rho_{روغن} = ۰/۸\ g/cm^۳$ ، $\rho_{آب} = ۱\ g/cm^۳)$



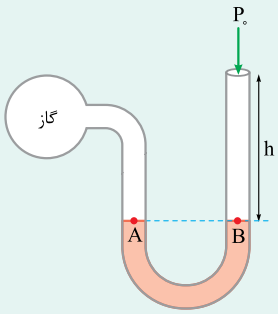
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

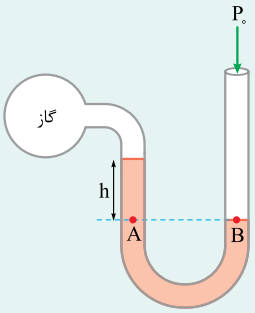
مانومتر وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری فشار گاز درون مخزن به کار می‌رود. شکل آن مطابق شکل زیر است، که یک سر لولهٔ U شکل به مخزن متصل است و سر دیگر آن در تماس با هوا است و کافی است دو نقطهٔ هم‌تراز در آن مشخص کنیم. در این صورت سه حالت رخ می‌دهد:

حالت ۱: ارتفاع مایع در دو لوله یکسان باشد:



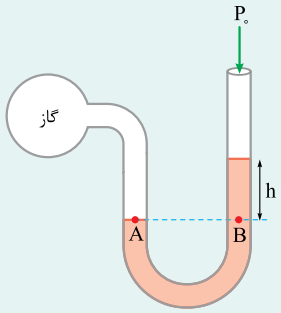
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} = P_۰$$

حالت ۲: ارتفاع مایع در لولهٔ متصل به مخزن بیشتر باشد:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} + \rho gh = P_۰ \Rightarrow P_{گاز} < P_۰$$

حالت ۳: ارتفاع مایع در لولهٔ متصل به مخزن کم‌تر باشد:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} = \rho gh + P_۰ \Rightarrow P_{گاز} > P_۰$$

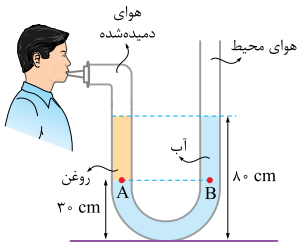
فشار پیمانه‌ای: تفاوت فشار مطلق و فشار هوا است و آن را با P_g نمایش می‌دهند.

$$P_g = P - P_۰ = \rho gh$$

فشار پیمانه‌ای (فشار مایع) — فشار هوا — فشار مایع

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای دو نقطهٔ هم‌تراز A و B داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{ریه}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} = P_{\circ} + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_g = P_{\text{ریه}} - P_{\circ} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P_g = ۱۰^{۳} \times ۱۰ \times (۰/۸ - ۰/۳) - ۸۰۰ \times ۱۰ \times (۰/۸ - ۰/۳) = ۱۰۰۰ \text{ Pa} = ۱ \text{ kPa}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ در یک لولهٔ U‌شکل قائم به سطح مقطع $۵\ cm^۲$، جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن روی جیوه، $۱۰۰\ cm^۳$ روغن می‌ریزیم. جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به محل اولیه‌اش چند میلی‌متر بالاتر می‌رود؟

$(\rho_{\text{روغن}} = ۰/۸۵\ g/cm^۳ \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\ g/cm^۳)$

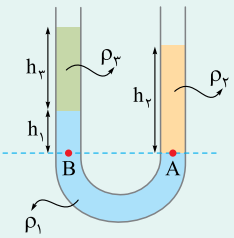
۱) ۱۵ ۲) ۱۲/۵

۳) ۷/۵ ۴) ۶/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

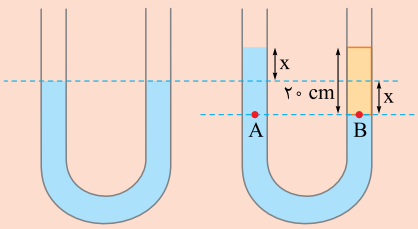
طبق اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز، اگر دو نقطه در یک مایع قرار داشته باشند و هم‌تراز باشند، فشار دو نقطه با هم برابر است. در شکل مقابل، A و B در یک مایع و هم‌تراز هستند، پس هم‌فشار هم هستند؛ یعنی:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_۲gh_۲ + P_۰ = \rho_۱gh_۱ + \rho_۳gh_۳ + P_۰$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با اضافه‌کردن روغن در شاخهٔ سمت راست، مطابق شکل، جیوه در شاخهٔ سمت راست به اندازهٔ x پایین رفته و در شاخهٔ سمت چپ به اندازهٔ x بالا می‌رود.



با توجه به هم‌ترازی نقاط A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_۰ + \rho_{\text{جیوه}}gh_{\text{جیوه}} = P_۰ + \rho_{\text{روغن}}gh_{\text{روغن}} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}}gh_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{روغن}}gh_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}}h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{روغن}}h_{\text{روغن}} \quad (۱)$$

چون سطح مقطع لوله $۵\ cm^۲$ است، با اضافه‌کردن $۱۰۰\ cm^۳$ روغن روی جیوه، ارتفاع روغن برابر با $۲۰\ cm$ می‌شود: $(V = Ah \Rightarrow h = \frac{۱۰۰}{۵})$

$$\xrightarrow{(۱)} ۱۳/۶(۲x) = ۰/۸۵ \times ۲۰ \Rightarrow x = ۰/۶۲۵\ cm \Rightarrow x = ۶/۲۵\ mm$$

کنکور

در یک لولهٔ U‌شکل قائم به سطح مقطع $۲\ cm^۲$ جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آن‌قدر الکل می‌ریزیم تا جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به محل اولیه، ۰/۵ سانتی‌متر بالاتر بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب است؟

$(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\ g/cm^۳ \text{ و } \rho_{\text{الکل}} = ۰/۸\ g/cm^۳)$

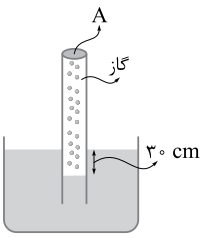
(سؤال ۷۱ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)

۱) ۸/۵ ۲) ۱۷ ۳) ۳۴ ۴) ۵۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ در شکل زیر، لوله‌ای که یک سر آن بسته است، با مساحت مقطع $A = ۴\ cm^۲$ درون مایعی به چگالی $۲\ g/cm^۳$ قرار دارد. نیرویی که گاز محبوس درون لوله به انتهای بستهٔ لوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$(g = ۱۰\ m/s^۲$ و $P_۰ = ۸۹\ kPa)$



۱) ۴۰

۲) ۳۸

۳) ۳۶

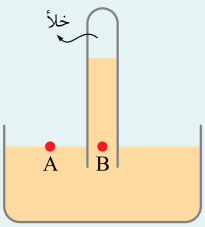
۴) ۳۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint از اصل هم‌ترازی کمک بگیرید.

درس Box

فشارسنج یا بارومتر وسیله‌ای مطابق شکل زیر است که توریچلی با آزمایش به کمک آن فشار هوا را اندازه‌گیری کرد. برای محاسبهٔ فشار هوا، کافی است به کمک اصل هم‌فشاری به صورت زیر عمل کرد:

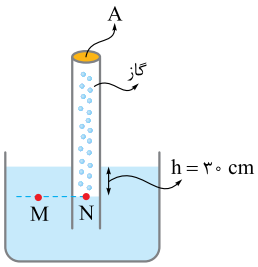


اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز $P_A = P_B \Rightarrow P_۰ = \rho_{مایع} gh$

اگر مایع داخل فشارسنج جیوه باشد، به طور مستقیم از روی ارتفاع ستون جیوه، فشار هوا برحسب میلی‌متر جیوه (سانتی‌متر جیوه) مشخص می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

فقط کافی است دو نقطهٔ هم‌تراز انتخاب کنیم و رابطهٔ فشار را برای آن‌ها بنویسیم:



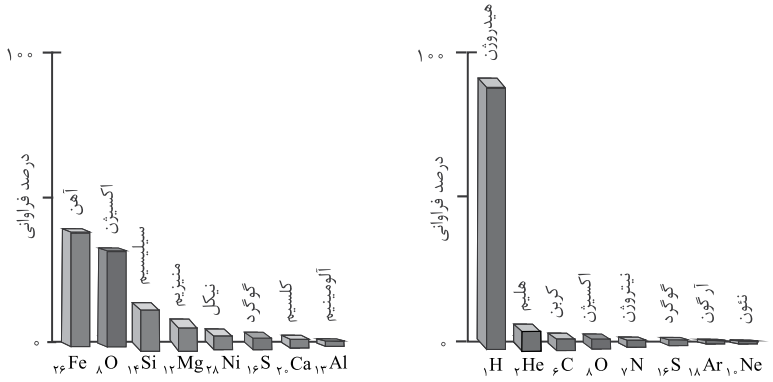
$$P_M = P_N \Rightarrow P_۰ + \rho gh = P_{گاز} \xrightarrow{P_{گاز} = \frac{F}{A}} P_۰ + \rho gh = \frac{F}{A}$$

$$\Rightarrow ۸۹ \times ۱۰^۳ + ۲ \times ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۰/۳ = \frac{F}{۴ \times ۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow F = ۱۰^۳ (۸۹ + ۶) \times ۴ \times ۱۰^{-۴} = ۳۸\ N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶ با توجه به نمودارهای زیر (فراوان‌ترین عنصرهای سازندهٔ سیاره‌های زمین و مشتری)، کدام مورد درست است؟



۱) در بین عناصر فراوان‌تر سیارهٔ مشتری، ۲۵ درصد متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی هستند.

۲) در بین عناصر فراوان‌تر سیارهٔ زمین، ۵۰ درصد متعلق به دستهٔ p هستند.

۳) تفاوت درصد فراوانی عناصر رتبهٔ ۱ و ۲ سیارهٔ زمین، نسبت به این تفاوت در سیارهٔ مشتری بیشتر است.

۴) عنصری که در هر دو سیاره، رتبهٔ ششم را از نظر فراوانی دارد، متعلق به گروه ۱۴ جدول تناوبی است.

گوگرد

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

شکل سمت راست مربوط به سیارهٔ مشتری و شکل سمت چپ، مربوط به سیارهٔ زمین است.

۸ عنصر اصلی سازندهٔ زمین: $Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$

۸ عنصر اصلی سازندهٔ مشتری: $H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از ۸ عنصر فراوان‌تر سیارهٔ مشتری، ۳ عنصر ($_{2}He$، $_{10}Ne$ و $_{18}Ar$) متعلق به گروه ۱۸ جدول دوره‌ای هستند:

$$\frac{3}{8} \times 100 = ٪37/5$$

گزینهٔ (۲): عنصرهای گروه ۱۳ تا ۱۸ جدول تناوبی (به‌جز هلیم) جزء عنصرهای دستهٔ p هستند، از ۸ عنصر فراوان‌تر زمین، عنصرهای $_{8}O$ و $_{16}S$ (گروه ۱۶)، $_{13}Al$ (گروه ۱۳) و $_{14}Si$ (گروه ۱۴)، متعلق به دستهٔ p هستند:

$$\frac{4}{8} \times 100 = ٪50$$

گزینهٔ (۳): با توجه به شکل، *معلومه* که تفاوت درصد فراوانی هیدروژن و هلیم در مشتری، بیشتر از تفاوت درصد فراوانی آهن و اکسیژن در زمین است.

گزینهٔ (۴): عنصر گوگرد ($_{16}S$) در هر دو سیاره، رتبهٔ ششم را از نظر فراوانی دارد. این عنصر متعلق به گروه ۱۶ است و نه گروه ۱۴!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ کدام مورد درست است؟

۱) انرژی گرمایی و نور خیره‌کنندهٔ خورشید، به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های شیمیایی است.

۲) مرگ ستاره همواره با انفجاری بزرگ همراه است که سبب پراکنده‌شدن عنصرهای تشکیل‌شده در آن می‌شود.

۳) در یک نمونهٔ طبیعی از عنصر منیزیم، شمار اتم‌های دارای نسبت شمار نوترون به پروتون کوچک‌تر، بیشتر است. $^{24}_{12}Mg$

۴) پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

عنصر منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی ($^{24}_{12}Mg$، $^{25}_{12}Mg$ و $^{26}_{12}Mg$) است. مقایسهٔ فراوانی و نسبت شمار نوترون به پروتون در آن‌ها به صورت زیر است:

فراوانی:	$^{24}_{12}Mg$	>	$^{26}_{12}Mg$	>	$^{25}_{12}Mg$
شمار نوترون به پروتون:	$\frac{12}{12}$		$\frac{14}{12}$		$\frac{13}{12}$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در خورشید واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیم انجام می‌شود.

گزینهٔ (۲): مرگ ستاره اغلب با انفجاری بزرگ همراه است.

گزینهٔ (۴):

- پرسش‌های مهم
  - ۱) هستی چگونه پدید آمده است؟
    - پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است.
    - پاسخ آن در قلمرو علم تجربی (مانند فیزیک و شیمی) نمی‌گنجد.
    - پاسخ آن در چارچوب اعتقادی و آموزه‌های الهی قرار دارد.
  - ۲) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟
    - پاسخ آن‌ها در قلمرو علم تجربی قرار دارد.
  - ۳) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ اگر اتم‌های ${}^{A}_{Z}X$ و ${}^{A'}_{Z'}Y$، شمار نوترون‌های یکسانی داشته باشند، کدام رابطه درست است؟

۱) $Z = Z'$
۲) $A = A'$
۳) $A + Z' = A' + Z$
۴) $A' + Z' = A + Z$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

نکته

نماد هر اتم را می‌توان با عددهای اتمی و جرمی آن که در سمت چپ نماد شیمیایی عنصر قرار می‌گیرند، نشان داد. عدد اتمی در پایین و عدد جرمی در بالا نوشته می‌شود:

${}^{A}_{Z}E$ ← A: عدد جرمی (مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها)، Z: عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها)، E: نماد شیمیایی عنصر

برای محاسبهٔ شمار نوترون‌های یک اتم کافی است که عدد اتمی آن را از عدد جرمی‌اش کم کنیم.

عدد اتمی − عدد جرمی = شمار نوترون‌ها

شمار نوترون‌های دو اتم را برابر قرار می‌دهیم تا ببینیم به چه رابطه‌ای می‌رسیم:

$A - Z = A' - Z' \Rightarrow A + Z' = A' + Z \Rightarrow$ گزینهٔ (۳)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ **کدام مورد درست است؟**

۱) حدود ۲۲ درصد از عناصر شناخته‌شده به صورت ساختگی هستند.

۲) همهٔ هسته‌هایی که در آن‌ها شمار نوترون‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ برابر شمار پروتون‌ها باشد، پرتوزا هستند.

۳) در خانهٔ شمارهٔ ۳ جدول دوره‌ای عناصر، می‌توان دو ایزوتوپ که دارای ۶ و ۷ الکترون هستند، قرار داد.

۴) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که همهٔ ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

تاکنون در جهان ۱۱۸ عنصر شناخته شده است که از بین آن‌ها، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند و ۲۶ عنصر دیگر که در طبیعت وجود ندارند را ما انسان‌ها با کمک واکنش‌های هسته‌ای به طور مصنوعی، ساخته‌ایم.

۱۱۸ عنصر شناخته‌شده
- ۹۲ عنصر موجود در طبیعت (تقریباً ۷۸٪)
- ۲۶ عنصر ساختگی (تقریباً ۲۲٪)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): اغلب هسته‌هایی که نسبت $\frac{n}{p} \geq 1/5$ دارند، ناپایدارند.

گزینهٔ (۳): خانهٔ شمارهٔ ۳ جدول تناوبی، متعلق به لیتیم است که دارای دو ایزوتوپ طبیعی $^{6}_{3}Li$ و $^{7}_{3}Li$ می‌باشد. ایزوتوپ‌های یک عنصر، تعداد الکترون یکسانی دارند. اعداد ۶ و ۷ در این‌جا، عدد جرمی ایزوتوپ‌ها است و نه تعداد الکترون‌های آن‌ها!

گزینهٔ (۴): از همهٔ ایزوتوپ‌های اورانیم که به عنوان سوخت راکتورهای اتمی استفاده نمی‌شود! تنها ایزوتوپ $^{235}_{92}U$ اغلب به عنوان سوخت راکتورهای اتمی کاربرد دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ **درستی یا نادرستی کدام گزینه دربارهٔ هیدروژن با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی بوده که یکی از آن‌ها ناپایدار است.

۲) در طیف نشری خطی آن در گسترهٔ مرئی، ۴ نوار رنگی وجود دارد.

۳) سطح انرژی لایهٔ اول الکترونی در اتم آن و هلیم یکسان است.

۴) بور با بررسی دقیق طیف نشری خطی آن، مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کرد.

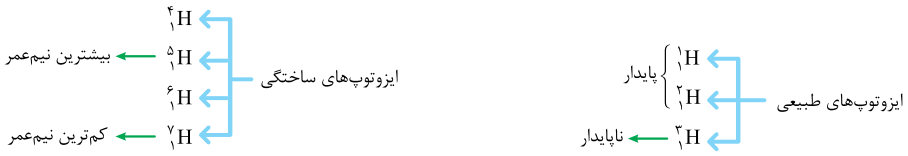
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گزینهٔ (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است که از بین آن‌ها، ۳ ایزوتوپ، طبیعی و ۴ ایزوتوپ، ساختگی هستند.



گزینهٔ (۲): *کاملاً درسته!*



گزینهٔ (۳): انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم، ویژهٔ همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است؛ پس انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است؛ بنابراین سطح انرژی لایهٔ اول برای هیدروژن ($_1H$) و هلیم ($_2He$) یکسان نیست.

گزینهٔ (۴): *کاملاً درسته!*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ عنصر $_{۲۹}M$ با جرم اتمی میانگین $۶۳/۶\ amu$ دارای دو ایزوتوپ ^{a}M و ^{a+۲}M است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر حدود ۲/۳۳ برابر ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هستهٔ ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟ (جرم اتمی ایزوتوپ‌ها را معادل با عدد جرمی آن‌ها در نظر بگیرید.)

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: محاسبهٔ درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها:

$$F_۱ + F_۲ = ۱۰۰ \Rightarrow ۲/۳۳F_۲ + F_۲ = ۱۰۰ \Rightarrow ۳/۳۳F_۲ = ۱۰۰ \Rightarrow F_۲ = ۳۰ \Rightarrow F_۱ = ۷۰$$

گام دوم: محاسبهٔ a (عدد جرمی ایزوتوپ سبک‌تر) به کمک رابطهٔ جرمی اتمی میانگین:

$$M = \frac{M_۱F_۱ + M_۲F_۲}{F_۱ + F_۲} \Rightarrow ۶۳/۶ = \frac{۷۰a + ۳۰(a+۲)}{۱۰۰} \Rightarrow ۶۳۶۰ = ۱۰۰a + ۶۰$$

$$\Rightarrow a = ۶۳$$

یه‌جور دیگه

$$M = M_۱ + \frac{F_۲}{F_{کل}}(M_۲ - M_۱) \Rightarrow ۶۳/۶ = a + ۰/۳ \times ۲ \Rightarrow a = ۶۳$$

گام سوم: محاسبهٔ تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر:

$$^{۶۳}_{۲۹}M \Rightarrow n - p = (۶۳ - ۲۹) - ۲۹ = ۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $(H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

الف) طبق قانون آووگادرو، ۱ مول از هر گازی دارای $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ اتم است.

ب) جرم ۲۰۰۰ مول الکترون به تقریب برابر ۱ گرم است.

پ) نماد پروتون و نوترون به ترتیب به صورت $_{+۱}^{۱}p$ و $_{۰}^{۱}n$ است.

ت) $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۰}$ مولکول آب، ۵/۴ میلی‌گرم جرم دارد.

۱) ب ـ ت ۲) الف ـ پ ۳) الف ـ ت ۴) ب ـ پ

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) بستگی به این دارد که مولکول گاز، چند اتمی باشد؛ مثلاً هر مول گاز اکسیژن $(O_۲)$ دارای ۲ مول اتم O و در نتیجه $۲\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ اتم است.

ب) جرم الکترون به تقریب برابر ۰/۰۰۰۵ amu است؛ بنابراین می‌توان گفت که جرم هر مول آن، ۰/۰۰۰۵ گرم است:

$$۲۰۰۰\ mol\ e^- \times \frac{۰/۰۰۰۵\ g}{۱\ mol\ e^-} = ۱\ g$$

پ) نماد پروتون و نوترون به ترتیب به صورت $_{+۱}^{۱}p$ و $_{۰}^{۱}n$ است.

نکته

برای نمایش ذره‌های زیراتمی یعنی الکترون (e)، پروتون (p) و نوترون (n)، جرم نسبی آن‌ها را در گوشهٔ سمت چپ بالا و بار نسبی آن‌ها را در گوشهٔ سمت چپ پایین نماد ذرهٔ زیراتمی قرار می‌دهند:

نماد ذرهٔ زیراتمی ← $^{b}_{a}X$ ← b: جرم نسبی، a: بار نسبی

- مقدار بار الکتریکی ذره‌های سازندهٔ اتم را نسبت به مقدار بار الکتریکی الکترون می‌سنجند. در این مقیاس نسبی، بار الکترون ۱− در نظر گرفته می‌شود. از آن‌جا که مقدار بار الکتریکی پروتون هم‌اندازه با الکترون، اما با بار مثبت است، در این مقیاس نسبی، بار پروتون ۱+ می‌باشد. نوترون هم که اصلاً بار الکتریکی *ندارد* و در این مقیاس نسبی *چیزی از صفر کم نمی‌کند!*
- جرم پروتون و نوترون تقریباً یکسان و در حدود ۱ amu است، در حالی که جرم الکترون، ناچیز و در حدود ۰/۰۰۰۵ amu یا همان $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ amu است.

از این‌رو جرم نسبی پروتون و نوترون را تقریباً برابر با ۱ و جرم نسبی الکترون، که در مقایسه با پروتون و نوترون *هیچ است!* را تقریباً صفر در نظر می‌گیرند. به این ترتیب خواهیم داشت:

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم amu
الکترون	$_{-۱}^{۰}e$	−۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	$_{+۱}^{۱}p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	$_{۰}^{۱}n$	۰	۱/۰۰۸۷

ت) جرم مولی آب $(H_۲O)$، ۱۸ گرم است.

جرم آب ← (به کمک جرم مولی) ← تعداد مول آب ← (به کمک عدد آووگادرو) ← تعداد مولکول آب

$$۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۰}\ \text{مولکول}\ H_۲O \times \frac{۱\ mol\ H_۲O}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}\ H_۲O} \times \frac{۱۸\ g\ H_۲O}{۱\ mol\ H_۲O} \times \frac{۱۰^{۳}\ mg\ H_۲O}{۱\ g\ H_۲O}$$

$$= ۵/۴\ mg\ H_۲O$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ اگر در ۱۵/۲ گرم از مولکول N_2O_x، $6/02\times10^{23}$ اتم وجود داشته باشد، جرم مولی ترکیب SO_x چند گرم بر مول است؟ $(N=14, O=16, S=32 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۸ ۲) ۶۴ ۳) ۸۰ ۴) ۹۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: محاسبه x:

استفاده از کسر تبدیل:

$$\text{جرم مولی } N_2O_x = (2\times14)+16x = (28+16x)\ g.mol^{-1}$$

$$15/2\ g\ N_2O_x \times \frac{1\ mol\ N_2O_x}{(28+16x)\ g\ N_2O_x} \times \frac{(2+x)\ mol\ \text{اتم}}{1\ mol\ N_2O_x} \times \frac{6/02\times10^{23}\ \text{اتم}}{1\ mol\ \text{اتم}} = 6/02\times10^{23}\ \text{اتم}$$

$$\Rightarrow 28+16x = 30/4+15/2x \Rightarrow 0/8x = 2/4 \Rightarrow x=3$$

یه‌جور دیگه

استفاده از کسر تناسب:

$$N_2O_x \rightarrow (2+x)\ \text{اتم}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}}_{N_2O_x}\times\text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد}}{\underbrace{\text{عدد آووگادرو}}_{\text{اتم}}\times\text{ضریب}} = \frac{15/2}{28+16x} = \frac{6/02\times10^{23}}{(2+x)\times6/02\times10^{23}} \Rightarrow x=3$$

گام دوم: محاسبهٔ جرم مولی SO_x:

$$\text{جرم مولی } SO_3 = 32+(3\times16) = 80\ g.mol^{-1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ **با توجه به مطالب کتاب درسی، در گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی، بیشترین انرژی مربوط به کدام پرتوها است؟**

۱) پرتوهای ایکس
۲) امواج رادیویی
۳) پرتوهای گاما
۴) پرتوهای فرابنفش

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

مقایسهٔ طول موج پرتوهای الکترومغناطیسی به صورت زیر است:

امواج رادیویی > ریزموج‌ها > پرتوهای فروسرخ > نور مرئی > پرتوهای فرابنفش > پرتوهای ایکس (X) > پرتوهای گاما :مقایسهٔ طول موج

از آن‌جا که طول موج و انرژی با هم رابطهٔ عکس دارند، مقایسهٔ انرژی امواج الکترومغناطیسی به صورت زیر است:

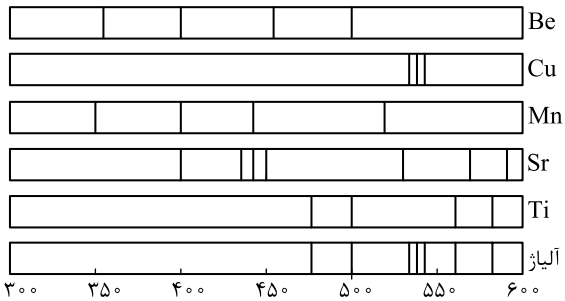
امواج رادیویی < ریزموج‌ها < پرتوهای فروسرخ < نور مرئی < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای ایکس (X) < پرتوهای گاما :مقایسهٔ انرژی

پاسخ خیلی تشریحی

در گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی، پرتوهای گاما کوتاه‌ترین طول موج و بیشترین انرژی را دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ طیف نشری خطی یک آلیاژ و ۵ عنصر به صورت زیر است. چه تعداد از این عنصرها در آلیاژ وجود دارند؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

شناسایی یک نمونه به کمک طیف نشری خطی

برای شناسایی عنصرها می‌توان از طیف نشری خطی آن‌ها استفاده کرد؛ پس اگر یک نمونهٔ مجهول و ناشناخته داشته باشیم و بخواهیم بدانیم که از چه عنصرهایی ساخته شده، کافی است از این نمونه، طیف نشری خطی تهیه کرده و طیف به‌دست‌آمده را با طیف نشری خطی عنصرهای مختلف و معلوم، مقایسه کنیم. برای مقایسهٔ طیف‌ها، باید به تعداد خطوط و محل (طول موج) آن‌ها توجه کنیم. نکتهٔ کلیدی *اینه که* در صورتی یک عنصر در یک نمونهٔ مجهول وجود دارد که همهٔ خطوط طیفی عنصر مورد نظر (با همان طول موج‌ها) در طیف نمونه وجود داشته باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ خطوط طیف عنصرهای Cu و Ti در آلیاژ هم وجود دارند، پس آلیاژ از این دو فلز ساخته شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ کدام مورد، نادرست است؟

۱) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بازنمی‌گردد.

۲) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، بیشتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.

۳) در اتم هیدروژن، طول موج پرتو نشرشده در انتقال الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم، کم‌تر از طول موج پرتو نشرشده در انتقال الکترون از لایهٔ پنجم به لایهٔ دوم است.

۴) با استفاده از رنگ شعلهٔ سدیم نیترات، رنگ شعلهٔ سدیم کلرید نیز قابل پیش‌بینی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

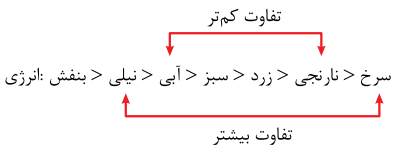
پاسخ خیلی تشریحی ✔

تفاوت انرژی لایه‌های چهارم و دوم، کم‌تر از تفاوت انرژی لایه‌های پنجم و دوم است. از آن‌جایی که طول موج با انرژی رابطهٔ وارونه دارد، طول موج پرتو نشرشده در انتقال $n = ۲ \Leftarrow n = ۴$ بلندتر از انتقال $n = ۲ \Leftarrow n = ۵$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): الکترون در اتم برانگیخته با از دست دادن انرژی، به سطح انرژی پایین‌تری می‌رسد، اما لزوماً به حالت پایه برنمی‌گردد؛ به طور مثال الکترون برانگیختهٔ اتم هیدروژن در لایهٔ ۵، می‌تواند به جای حالت پایه $(n = ۱)$، به لایهٔ دوم برگردد. *هواستون باشه* که الکترون برانگیخته در نهایت، تمایل دارد به حالت پایه برگردد؛ اما ممکن است این کار را پله‌پله انجام دهد. برای نمونه، الکترون اتم هیدروژن که در $n = ۵$ قرار دارد، ممکن است ابتدا به $n = ۴$، سپس به $n = ۳$، بعد به $n = ۲$ و در نهایت به $n = ۱$ (حالت پایهٔ اتم هیدروژن) برسد.

گزینهٔ (۲): با توجه به مقایسهٔ انرژی نورهای مرئی خواهیم داشت:



گزینهٔ (۴): *درسته*؛ زیرا رنگ شعلهٔ فلز سدیم و نمک‌های آن، مشابه است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷ **شکل زیر، بخشی از ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، گنجایش الکترونی کدام زیرلایه‌ها با زیرلایهٔ q برابر است؟**



۱) z و b ۲) y و u ،a ۳) z و a ۴) y و c ،b

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته رابطهٔ پرشدن زیرلایه‌ها طبق قاعدهٔ آفبا را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\underset{n\geq 1}{ns} \rightarrow \underset{n\geq 6}{(n-2)f} \rightarrow \underset{n\geq 4}{(n-1)d} \rightarrow \underset{n\geq 2}{np}$$

پاسخ خیلی تشریحی بعد از زیرلایهٔ np، زیرلایهٔ s در لایهٔ بعدی $(n+1)$ از الکترون اشغال می‌شود. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$4p \rightarrow \underset{a}{5s} \rightarrow \underset{b}{4d} \rightarrow \underset{c}{5p} \rightarrow 6s \rightarrow 4f \rightarrow \underset{q}{5d} \rightarrow \underset{u}{6p} \rightarrow 7s \rightarrow \underset{y}{5f} \rightarrow \underset{z}{6d} \rightarrow 7p$$

زیرلایه‌های s، p، d و f به ترتیب گنجایش ۲، ۶، ۱۰ و ۱۴ الکترون دارند، پس گنجایش الکترونی زیرلایه‌های b و z مانند q است.

کنکور **شکل زیر، بخشی از ترتیب پرشدن لایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام خانه‌ها، $n+l$ یکسان و کدام خانه‌ها، n یکسان دارند؟** (سؤال ۷۹ کنکور تجربی ۱۴۰۲ (خارج از کشور))



۱) «u و c» ـ «b و a»
۲) «z و u» ـ «c و b»
۳) «u و q» ـ «z و y»
۴) «q و a» ـ «y و u»

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ **اگر اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون $^{8m-4}_{3m+3}A^{3+}$ برابر ۷ باشد، عنصر A به ترتیب متعلق به کدام دوره و گروه جدول تناوبی است؟**

۱) ۵ ـ ۶ ۲) ۵ ـ ۴ ۳) ۴ ـ ۵ ۴) ۴ ـ ۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ باید به کمک اطلاعات داده‌شده، m و سپس عدد اتمی A را به دست آوریم:

$$^{8m-4}_{3m+3}A^{3+} \Rightarrow \begin{cases} (e)\ \text{شمار الکترون‌ها} = (3m+3)-3 = 3m \\ (n)\ \text{شمار نوترون‌ها} = (8m-4)-(3m+3) = 5m-7 \end{cases}$$

$$n-e=7 \Rightarrow 5m-7-3m=7 \Rightarrow 2m=14 \Rightarrow m=7$$

$$\Rightarrow \text{عدد اتمی } A = 3m+3 = 24$$

عنصر A با عدد اتمی ۲۴، همان کروم است که متعلق به دورهٔ ۴ و گروه ۶ جدول تناوبی می‌باشد:

$$_{24}Cr = [Ar]\,3d^5\,4s^1$$

کنکور

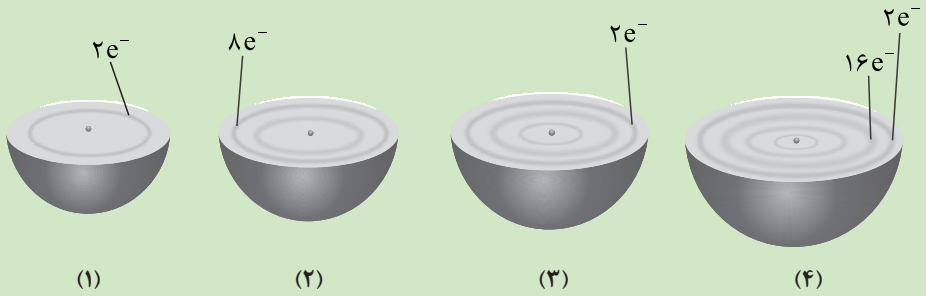
اگر تفاوت الکترون‌های یون $^{79}X^{2-}$، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و در کدام دورهٔ جدول تناوبی جای دارد؟ *(سؤال ۱۹۳ کنکور ریاضی ۱۴۰۱ (خارج از کشور))*

۱) ۳۴، چهارم ۲) ۳۹، چهارم

۳) ۳۴، پنجم ۴) ۳۹، پنجم

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹ هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن، کدام موارد درست است؟



الف) آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم‌های (۱) و (۳) مشابه و به فرم $\dot{X}^{\cdot}$ است.

ب) در اتم (۴)، ۶ زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده‌اند.

پ) مقایسهٔ شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها به صورت (۳) = (۱) < (۲) < (۴) است.

ت) اتم‌های (۱) و (۲)، جزء گازهای نجیب و دستهٔ p جدول دوره‌ای هستند.

۱) الف ـ ت　　۲) ب ـ پ　　۳) الف ـ پ　　۴) ب ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

ابتدا با توجه به تعداد الکترون‌ها در لایه‌های الکترونی اتم‌های داده‌شده، عدد اتمی آن‌ها را به دست می‌آوریم:

(۱) $Z=۲ \Rightarrow {}_{۲}He: ۱s^{۲}$

(۲) $Z=\underset{\text{لایهٔ اول}}{۲}+\underset{\text{لایهٔ دوم}}{۸}=۱۰ \Rightarrow {}_{۱۰}Ne:[He]\,۲s^{۲}۲p^{۶}$

(۳) $Z=\underset{\text{لایهٔ اول}}{۲}+\underset{\text{لایهٔ دوم}}{۸}+\underset{\text{لایهٔ سوم}}{۲}=۱۲ \Rightarrow {}_{۱۲}Mg:[Ne]\,۳s^{۲}$

(۴) $Z=\underset{\text{لایهٔ اول}}{۲}+\underset{\text{لایهٔ دوم}}{۸}+\underset{\text{لایهٔ سوم}}{۱۶}+\underset{\text{لایهٔ چهارم}}{۲}=۲۸ \Rightarrow {}_{۲۸}Ni:[Ar]\,۳d^{۸}۴s^{۲}$

بررسی عبارت‌ها:

الف) اتم‌های (۱) و (۳) دو الکترون ظرفیتی دارند؛ اما دقت کنید که به دلیل واکنش‌ناپذیربودن هلیم، آرایش الکترون ـ نقطه‌ای آن با عنصرهای گروه ۲ متفاوت است:

هلیم با ۲ الکترون ظرفیتی $\Rightarrow$ $He:$

عنصرهای گروه ۲ با ۲ الکترون ظرفیتی $\Rightarrow$ $\dot{X}^{\cdot}$

ب) در اتم (۴)، زیرلایه‌های ۱s، ۲s، ۲p، ۳s، ۳p و ۴s کاملاً پر شده‌اند.

پ) با توجه به آرایش‌های الکترونی رسم‌شده، اتم‌های (۱) تا (۴) به ترتیب ۲، ۸، ۲ و ۱۰ الکترون ظرفیتی دارند.

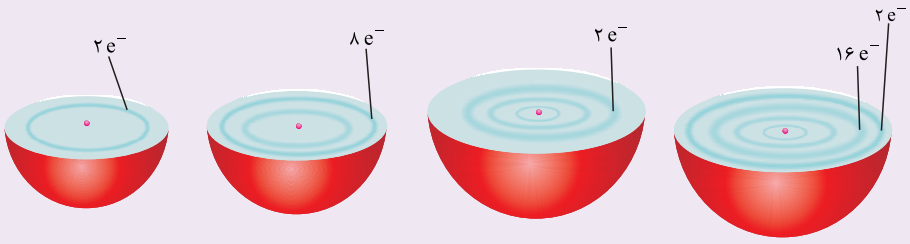
ت) اتم‌های (۱) و (۲) به ترتیب گازهای نجیب هلیم و نئون هستند؛ اما دقت کنید که هلیم برخلاف سایر گازهای نجیب، متعلق به دستهٔ s جدول دوره‌ای است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کتاب درسی

هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن:

(شیمی (۱) ـ تمرین‌های دوره‌ای صفحه‌های ۴۳ و ۴۴ کتاب درسی)



(۱) (۲) (۳) (۴)

الف) موقعیت هر عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.

ب) کدام اتم(ها) تمایلی به انجام واکنش و ترکیب‌شدن ندارد؟ چرا؟

پ) آرایش الکترون ـ نقطه‌ای (۲) و (۳) را رسم و پیش‌بینی کنید هر یک از این اتم‌ها در واکنش با فلوئور چه رفتاری دارد؟

ت) در اتم (۴) چند زیرلایه به طور کامل از الکترون‌ها پر شده است؟ توضیح دهید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ **عنصر A متعلق به دورهٔ چهارم جدول تناوبی بوده و شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با اتم کربن ($_{۶}C$) برابر است. کدام مورد به یقین دربارهٔ A درست است؟**

۱) همانند کربن به گروه ۱۴ جدول تناوبی تعلق دارد.

۲) شمار الکترون‌ها با $n=۳$ در اتم آن، ۵ برابر شمار الکترون‌ها با $n=۴$ است.

۳) مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۱۸ است.

۴) در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی اتم آن، ۴ الکترون وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته **برای عنصرهای گروه‌های ۱ تا ۱۲، شمار الکترون‌های ظرفیتی با شمارهٔ گروه برابر است و در عنصرهای گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ (به‌جز هلیم)، شمار الکترون‌های ظرفیتی با یکان شمارهٔ گروه برابر است.** مثلاً آهن ($_{۲۶}Fe$) در گروه ۸ قرار دارد و دارای ۸ الکترون ظرفیتی است و فسفر ($_{۱۵}P$) در گروه ۱۵ قرار دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیتی است.

پاسخ خیلی تشریحی اتم کربن ($_{۶}C$) در گروه ۱۴ جدول قرار دارد و دارای ۴ الکترون ظرفیتی است؛ پس اتم عنصر A نیز دارای ۴ الکترون ظرفیتی می‌باشد. با توجه به این‌که عنصر A متعلق به دورهٔ چهارم است، دو حالت زیر امکان‌پذیر می‌باشد:

$$\text{گروه ۴} \Rightarrow {}_{۲۲}Ti:[Ar]\,۳d^{۲}۴s^{۲}$$

$$\text{گروه ۱۴} \Rightarrow {}_{۳۲}Ge:[Ar]\,۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۲}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دیدیم که عنصر A ممکن است به گروه ۴ تعلق داشته باشد و با کربن، هم‌گروه نباشد.

گزینهٔ (۲): باید در دو حالت، نسبت شمار الکترون‌ها با $n=۳$ به شمار الکترون‌ها با $n=۴$ را حساب کنیم:

$${}_{۲۲}Ti:۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}\underbrace{۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۲}}_{n=۳}\underbrace{۴s^{۲}}_{n=۴} \qquad \frac{e^{-}(n=۳)}{e^{-}(n=۴)}=\frac{۱۰}{۲}=۵$$

$${}_{۳۲}Ge:۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{۶}\underbrace{۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۱۰}}_{n=۳}\underbrace{۴s^{۲}۴p^{۲}}_{n=۴} \qquad \frac{e^{-}(n=۳)}{e^{-}(n=۴)}=\frac{۱۸}{۴}=۴/۵$$

پس این عبارت، همواره نمی‌تواند درست باشد.

گزینهٔ (۳): در هر دو حالت، مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی اتم A برابر ۱۸ است:

$$۳d^{۲}۴s^{۲} \Rightarrow \text{الکترون‌ها } (n+l)=۲\underbrace{(۳+۲)}_{۳d}+۲\underbrace{(۴+۰)}_{۴s}=۱۸$$

$$۴s^{۲}۴p^{۲} \Rightarrow \text{الکترون‌ها } (n+l)=۲\underbrace{(۴+۰)}_{۴s}+۲\underbrace{(۴+۱)}_{۴p}=۱۸$$

گزینهٔ (۴): در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم A ($۴s^{۲}$ یا $۴p^{۲}$)، ۲ الکترون وجود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱ دو مجموعهٔ A و B در یک مجموعهٔ مرجع تعریف شده‌اند. اگر A متناهی و B نامتناهی باشد، چند مجموعه از مجموعه‌های زیر الزاماً نامتناهی است؟

الف) $(A \cap B)'$

ب) $A' \cap B$

پ) $A' \cup B$

ت) $A \cap B$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

- اجتماع یک مجموعهٔ نامتناهی با مجموعهٔ دلخواه، قطعاً نامتناهی است.
- اشتراک یک مجموعهٔ متناهی با مجموعهٔ دلخواه، قطعاً متناهی است.
- در یک مجموعهٔ مرجع نامتناهی، متمم یک مجموعهٔ متناهی الزاماً نامتناهی است.
- قوانین دمورگان:

$$(A \cup B)' = A' \cap B'$$

$$(A \cap B)' = A' \cup B'$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق نکتهٔ بالا، A' قطعاً نامتناهی است، اما در مورد B' نمی‌توان به طور قطع اظهار نظر کرد.

گام دوم: حالا هر کدام از عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

الف) $(A \cap B)' = \underbrace{A'}_{\text{نامتناهی}} \cup B' \xrightarrow{\text{نکته}}$ نامتناهی

ب) $A' \cap B = B - A$ نامتناهی:

اگر از یک مجموعهٔ نامتناهی، یک مجموعهٔ متناهی را کم کنیم، مجموعهٔ حاصل هم‌چنان نامتناهی است.

پ) $A' \cup \underbrace{B}_{\text{نامتناهی}} \xrightarrow{\text{نکته}}$ نامتناهی

ت) $\underbrace{A}_{\text{متناهی}} \cap B \xrightarrow{\text{نکته}}$ متناهی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

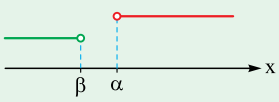
۵۲ اگر $A=(2a-1,+\infty)$ ، $B=(-\infty,3a-2)$ و $A\cap B=\varnothing$ باشد، مجموعهٔ همهٔ مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۱) $[1,+\infty)$ ۲) $(-\infty,1]$

۳) $(-1,+\infty)$ ۴) $(-\infty,1)$

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته اگر اشتراک دو بازهٔ $(\alpha,+\infty)$ و $(-\infty,\beta)$ تهی باشد، شرط $\alpha\geq\beta$ باید برقرار باشد:



پاسخ خیلی تشریحی طبق نکتهٔ سادهٔ بالا باید نامعادلهٔ $2a-1\geq 3a-2$ را حل کنیم:

$$\Rightarrow a\leq 1 \Rightarrow a\in(-\infty,1]$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

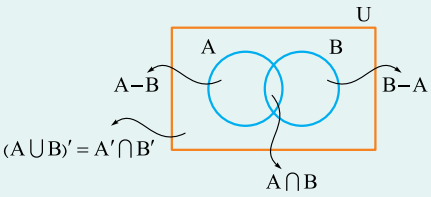
۵۳ در یک جمع ۳۰ نفری، ۱۷ نفر به سینما علاقه‌مندند، a نفر نیز هم به سینما و هم به تئاتر علاقه‌مندند. اگر در این جمع ۴ نفر نه به سینما علاقه داشته باشند و نه به تئاتر، چند نفر حداقل به یکی از این دو هنر نمایشی علاقه‌مندند؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۶ ۳) ۲۴ ۴) ۲۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه: نمودار ون برای دو مجموعه به صورت زیر است:



و داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

پاسخ خیلی تشریحی

مجموعهٔ افراد علاقه‌مند به سینما را C و مجموعهٔ افراد علاقه‌مند به تئاتر را T می‌نامیم.

طبق قوانین دمورگان داریم:

$$C' \cap T' = (C \cup T)' \Rightarrow n(C' \cap T') = n(U) - n(C \cup T)$$

$\Rightarrow$ n (به هیچ‌کدام علاقه‌مند نباشند.) = n (مجموعهٔ مرجع) − n (حداقل به یکی علاقه‌مند باشند.)

$\Rightarrow$ ۴ = ۳۰ − n (حداقل به یکی علاقه‌مند باشند.) $\Rightarrow$ n (حداقل به یکی علاقه‌مند باشند.) = ۲۶

کتاب درسی

در یک کلاس ۳۱ نفری، تعداد ۱۴ نفر از دانش‌آموزان عضو گروه سرود و ۱۹ نفر آن‌ها عضو گروه تئاترند. اگر ۵ نفر از دانش‌آموزان این کلاس عضو هر دو گروه باشند، مطلوب است: *(ریاضی (۱) ـ تمرین ۵ صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی)*

الف) تعداد دانش‌آموزانی که فقط عضو گروه سرودند.

ب) تعداد دانش‌آموزانی که عضو هیچ‌یک از این دو گروه نیستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴ ساده‌شدهٔ عبارت $[(A\cap B')\cup[((A\cap B)-A')\cap(A'\cup B')]$ کدام است؟

۱) $B-A$ ۲) $A-B$ ۳) A ۴) B

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

قوانین جبر مجموعه‌ها:

- $\begin{cases}A\cup A'=U\\A\cap A'=\varnothing\end{cases}$

قوانین جذب:

- $\begin{cases}A\cap(A\cup B)=A\\A\cup(A\cap B)=A\end{cases}$
- $\begin{cases}A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)\\A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)\end{cases}$

قوانین دمورگان:

$$\begin{cases}(A\cup B)'=A'\cap B'\\(A\cap B)'=A'\cup B'\end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مجموعهٔ داخل [ ] را ساده می‌کنیم. طبق قوانین درس‌باکس داریم:

$$(A\cap B)-A'=(A\cap B)\cap A=A\cap B$$

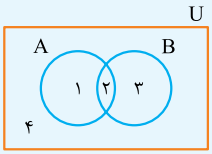
$$A'\cup B'=(A\cap B)'$$

$$\Rightarrow [(A\cap B-A')\cap(A'\cup B')]=(A\cap B)\cap(A\cap B)'=\varnothing$$

گام دوم: پس در عمل مجموعهٔ $(A\cap B')\cup\varnothing=A\cap B'$ را داریم که با مجموعهٔ $A-B$ مساوی است.

یه‌جور دیگه

نمودار مقابل را در نظر بگیرید:



$$A\cap B'=A-B=\{۱\}$$

$$A\cap B=\{۲\}$$

$$A'=\{۳,۴\}\ ,\ B'=\{۱,۴\}$$

$$A'\cup B'=(A\cap B)'=\{۱,۳,۴\}$$

بنابراین مجموعهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$\Rightarrow (A\cap B')\cup[(A\cap B-A')\cap(A'\cup B')]=(\{۱,۲\}\cap\{۱,۴\})\cup[(\{۲\}-\{۳,۴\})\cap(\{۱,۳,۴\})]$$

$$=\{۱\}\cup[\{۲\}\cap\{۱,۳,۴\}]=\{۱\}\cup\phi=\{۱\}=A-B$$

کنکور

ساده‌شدهٔ عبارت $[(A\cup B)\cap((B\cap A)-B')]\cup(A'\cap B)$ کدام است؟ *(سؤال ۳ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)*

۱) $A-B$ ۲) $B-A$ ۳) B ۴) A

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵ اگر $t_n = (\frac{۳}{۵}a - ۳)n^۲ + (a+۲)n + a + ۱$ یک الگوی خطی باشد، تفاضل جملهٔ ششم از دهم آن کدام است؟

$t_{۱۰} - t_۶$

۱) ۳۴ ۲) ۲۷ ۳) ۲۸ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

ضریب $n^۲$ رو صفر کن.

درس Box

جملهٔ عمومی یک الگوی خطی $t_n = \alpha n + \beta$ است.

نکته

در الگوی خطی $t_n = \alpha n + \beta$ داریم:

$$t_m - t_n = \alpha(m-n)$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق درس‌باکس بالا، ضریب $n^۲$ در t_n باید برابر صفر باشد تا الگوی t_n خطی شود:

$$\Rightarrow \frac{۳}{۵}a - ۳ = ۰ \Rightarrow a = ۵$$

گام دوم: بنابراین $t_n = ۷n + ۶$ است و داریم:

$$t_{۱۰} - t_۶ = ۷ \times (۱۰ - ۶) = ۷ \times ۴ = ۲۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ در دنبالهٔ درجه‌دوم ... , ۳۷ , ۲۳ , ۱۲ , ۴ ، جملهٔ ۱۰اُم دنباله کدام است؟

۱) ۱۲۳ ۲) ۱۲۴

۳) ۱۸۴ ۴) ۱۸۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

- جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ درجه‌دوم $t_n = an^2 + bn + c$ است.
- در دنبالهٔ درجه‌دوم، اختلاف جملات یک الگوی خطی می‌سازند، a برابر نصف **اختلاف اختلاف‌ها** (همان اختلاف جملات الگوی خطی ساخته شده) است.

$t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, \ldots$

$2a \quad 2a$

نکته اگر $t_n = an^2 + bn + c$ باشد، جملهٔ عمومی اختلاف جملات t_n به صورت زیر است:

$$d_n = t_{n+1} - t_n = 2an + a + b$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: اختلاف جملات متوالی را به دست می‌آوریم:

$4, 12, 23, 37, \ldots$

$+8 \quad +11 \quad +14$

همان‌طورکه واضح است، اختلاف‌ها دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت ۳ تشکیل می‌دهند، پس $a = \frac{3}{2}$ است.

گام دوم: تا این‌جا $t_n = \frac{3}{2}n^2 + bn + c$ است. حالا براساس مقادیر دو جملهٔ دلخواه، مثلاً t_1 و t_2، می‌توانیم مقادیر b و c را نیز پیدا کنیم:

$$\begin{cases} t_1 = \frac{3}{2} + b + c = 4 \\ t_2 = 6 + 2b + c = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b + c = \frac{5}{2} \\ 2b + c = 6 \end{cases} \Rightarrow b = \frac{7}{2}, \quad c = -1$$

گام سوم: در نتیجه $t_n = \frac{3}{2}n^2 + \frac{7}{2}n - 1$ یا $t_n = \frac{n(3n+7)}{2} - 1$ است و داریم:

$$t_{10} = \frac{10 \times 37}{2} - 1 = 185 - 1 = 184$$

کتاب درسی

برای هر یک از دنباله‌های درجه‌دو زیر جملهٔ عمومی را به دست آورید و سپس برای هر کدام، یک الگوی هندسی نظیر کنید.

(ریاضی (۱) ـ تمرین ۴ صفحهٔ ۲۰ کتاب درسی)

الف) $5, 8, 13, 20, 29, \ldots$

ب) $5, 12, 22, 35, 51, \ldots$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷ بین دو عدد a و ۱۰۰، تعداد ۵ واسطهٔ حسابی درج می‌کنیم. اگر واسطهٔ سوم برابر ۵۲ باشد، اختلاف واسطهٔ اول و آخر کدام است؟

$a < ۱۰۰$

۱) ۱۰۴ ۲) ۹۲ ۳) ۹۶ ۴) ۶۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

- اگر بین دو عدد a و b (که $a < b$ است)، n واسطهٔ حسابی درج کنیم، $n+۲$ عدد داریم که تشکیل دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت $d = \frac{b-a}{n+۱}$ می‌دهند.
- در این شرایط واسطهٔ k اُم برابر است با:

$$a + kd = a + \frac{k(b-a)}{n+۱}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مقدار a را پیدا می‌کنیم؛ طبق رابطهٔ درس‌باکس داریم:

$$v_۳ = a + \frac{۳(۱۰۰-a)}{۵+۱} = ۵۲ \Rightarrow a + \frac{۱۰۰-a}{۲} = \frac{۱۰۰+a}{۲} = ۵۲ \Rightarrow a = ۴$$

گام دوم: یعنی قدرنسبت دنبالهٔ حسابی تشکیل‌شده برابر $d = \frac{۱۰۰-۴}{۵+۱} = \frac{۹۶}{۶} = ۱۶$ است.

گام سوم: اولین واسطه $v_۱ = a + ۱۶ = ۲۰$ و آخرین واسطه $v_۵ = ۱۰۰ - ۱۶ = ۸۴$ است و داریم:

$$v_۵ - v_۱ = ۸۴ - ۲۰ = ۶۴$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ علی دوچرخه‌ای را به قیمت ۶۰۰ هزار تومان خرید. اگر قیمت دوچرخهٔ علی در هر سال ۲۰ درصد نسبت به سال قبل افزایش یابد، حداکثر پس از چند سال، قیمت دوچرخهٔ علی کم‌تر از ۸۵۰ هزار تومان خواهد ماند؟

قیمت ۱/۲ برابر می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint الگوی قیمت، دنبالهٔ هندسیه.

درس Box اگر نرخ تورم برای کالایی هر سال r درصد باشد، الگوی قیمت آن بعد از گذشت n سال به صورت زیر است:

$$P_n = P_0(1+\frac{r}{100})^n$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مطابق درس‌باکس، الگوی قیمت دوچرخهٔ علی به صورت زیر است:

$$P_n = 600\times(1/2)^n \text{ هزار تومان}$$

گام دوم: قیمت باید کم‌تر از ۸۵۰ هزار تومان باشد:

$$\Rightarrow 600\times 1/2^n < 850 \Rightarrow 1/2^n < \frac{17}{12} = 1/41\overline{6} \Rightarrow n < 2$$

بنابراین حداکثر پس از ۱ سال قیمت کم‌تر از ۸۵۰ هزار تومان است.

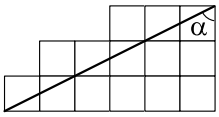
کتاب درسی **علی دوچرخه‌ای را به قیمت ۵۰۰ هزار تومان خرید، فرض کنید قیمت دوچرخهٔ دست‌دوم، در هر سال ۲۰ درصد نسبت به سال قبل از خودش کاهش یابد.** *(ریاضی (۱) ـ تمرین ۴ صفحهٔ ۲۷ کتاب درسی)*

الف) اگر او بعد از ۳ سال قصد فروش دوچرخه‌اش را داشته باشد، به چه قیمتی می‌تواند آن را بفروشد؟

ب) قیمت دوچرخه بعد از گذشت n سال از چه رابطه‌ای به دست می‌آید؟

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹ مربع‌های هم‌نهشت مطابق شکل زیر، در کنار هم قرار گرفته‌اند. حاصل عبارت $\cos^2\alpha - \sin^2\alpha$ کدام است؟ (طول ضلع هر مربع کوچک، برابر یک واحد است.)

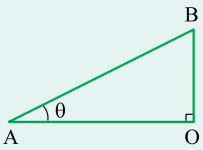


۱) $\frac{۳}{۵}$
۲) $-\frac{۳}{۵}$
۳) $\frac{۱}{۵}$
۴) $-\frac{۱}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی: در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، نسبت‌های مثلثاتی زوایای حاده به صورت زیر تعریف می‌شود:

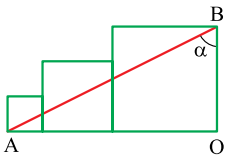


$$\sin\theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{OB}{AB} \qquad \tan\theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{OB}{OA} = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

$$\cos\theta = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{OA}{AB} \qquad \cot\theta = \frac{\text{مجاور}}{\text{مقابل}} = \frac{OA}{OB} = \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: شکل مقابل را داریم که $OA = ۱+۲+۳ = ۶$ و $OB = ۳$ است:



در مثلث قائم‌الزاویهٔ AOB، طول وتر AB برابر است با:

$$AB = \sqrt{۶^۲ + ۳^۲} = ۳\sqrt{۵}$$

گام دوم: طبق تعاریف درس‌باکس، نسبت‌های زاویهٔ α را می‌نویسیم:

$$\sin\alpha = \frac{OA}{AB} = \frac{۶}{۳\sqrt{۵}} = \frac{۲}{\sqrt{۵}}$$

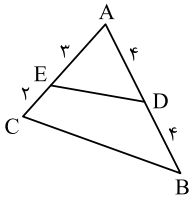
$$\cos\alpha = \frac{OB}{AB} = \frac{۳}{۳\sqrt{۵}} = \frac{۱}{\sqrt{۵}}$$

گام سوم: در نهایت خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\cos^2\alpha - \sin^2\alpha = \frac{۱}{۵} - \frac{۴}{۵} = -\frac{۳}{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰ در شکل مقابل، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث ADE است؟



۱) $\frac{۱۰}{۳}$

۲) $\frac{۸}{۳}$

۳) $\frac{۵}{۲}$

۴) $\frac{۴}{۳}$

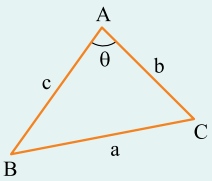
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

مساحت دو مثلث رو به کمک $\sin \hat{A}$ بنویس.

درس Box

کاربرد مثلثات در مساحت مثلث:



$$S = \frac{۱}{۲} bc \sin \theta$$

پاسخ خیلی تشریحی

مساحت دو مثلث را می‌نویسیم:

$$S_{ABC} = \frac{۱}{۲} AC.AB.\sin \hat{A} = ۲۰ \sin \hat{A}$$

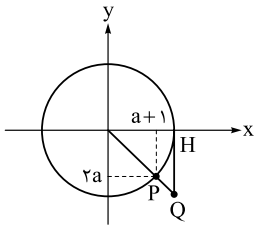
$$S_{ADE} = \frac{۱}{۲} AD.AE.\sin \hat{A} = ۶ \sin \hat{A}$$

و خواستهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{ADE}} = \frac{۲۰ \sin \hat{A}}{۶ \sin \hat{A}} = \frac{۱۰}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱ با توجه به دایرهٔ مثلثاتی زیر، طول پاره‌خط PQ کدام است؟ (QH بر دایره مماس است.)



۱) $\frac{۲}{۵}$

۲) $\frac{۲}{۳}$

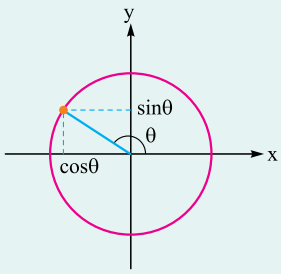
۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

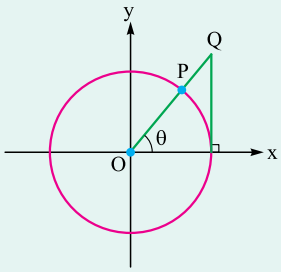
درس Box

دایرهٔ مثلثاتی دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات و شعاع ۱ است که طول هر نقطه روی آن برابر کسینوس کمان و عرض هر نقطه نیز برابر سینوس کمان است:



نکته

اگر نقطهٔ $(x_۰, y_۰)$ روی دایرهٔ مثلثاتی باشد، تساوی $x_۰^۲ + y_۰^۲ = ۱$ همواره برقرار است.



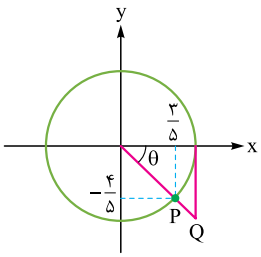
$$PQ = \frac{۱}{\cos\theta} - ۱$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مقدار a را پیدا می‌کنیم:

$$(a+۱)^۲ + (۲a)^۲ = ۱ \Rightarrow ۵a^۲ + ۲a + ۱ = ۱ \Rightarrow ۵a^۲ + ۲a = a(۵a+۲) = ۰ \xrightarrow{a \neq ۰} a = -\frac{۲}{۵} \Rightarrow P(\frac{۳}{۵}, -\frac{۴}{۵})$$

گام دوم: بنابراین $\cos\theta$ در شکل زیر برابر $\frac{۳}{۵}$ است:

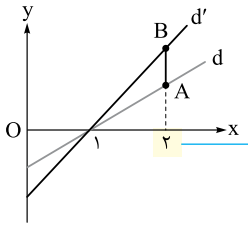


و در نهایت طبق نکته داریم:

$$PQ = \frac{۱}{\frac{۳}{۵}} - ۱ = \frac{۵}{۳} - ۱ = \frac{۲}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ دو خط d و d' مطابق شکل زیر، مفروض‌اند. اگر خط‌های d و d' با جهت مثبت محور طول‌ها به ترتیب زاویه‌های 30° و 45° بسازند، طول پاره‌خط AB کدام است؟



اختلاف عرض‌های A و B

طول دو نقطه برابر ۲ است.

۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}-\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{3}-\sqrt{2}$

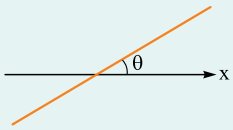
۳) $1-\frac{\sqrt{3}}{3}$

۴) $\sqrt{3}-1$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

اگر خطی با جهت مثبت محور طول‌ها زاویهٔ θ بسازد، شیب آن برابر $m=\tan\theta$ است:



نسبت‌های مثلثاتی زوایای آشنا:

θ	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin\theta$	۰	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	۱
$\cos\theta$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰
$\tan\theta$	۰	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	۱	$\sqrt{3}$	ت ن
$\cot\theta$	ت ن	$\sqrt{3}$	۱	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	۰

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به درس‌باکس ابتدا شیب خط‌ها را می‌نویسیم:

$$m_d=\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$m_{d'}=\tan 45^\circ=1$$

با توجه به این‌که هر دو خط از نقطهٔ $(1,0)$ می‌گذرند، معادله‌های آن‌ها را می‌نویسیم:

$$d: y=\frac{\sqrt{3}}{3}(x-1)$$

$$d': y=x-1$$

گام دوم: طول پاره‌خط AB برابر اختلاف عرض‌های نقاط A و B است:

$$\begin{cases}\xrightarrow[x=2]{d'} & y_B=2-1=1\\ \xrightarrow[x=2]{d} & y_A=\frac{\sqrt{3}}{3}(2-1)=\frac{\sqrt{3}}{3}\end{cases}\Rightarrow \quad AB=1-\frac{\sqrt{3}}{3}$$

تیزبازی

طول پاره‌خط AB برابر است با:

$$\tan 45^\circ-\tan 30^\circ=1-\frac{\sqrt{3}}{3}$$

SanjeshCloud

۶۳ اگر $\frac{\sin\theta}{\sin\theta-\cos\theta}=\frac{۳}{۵}$ باشد، مقدار $\cot^۲\theta$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint طرفین‌وسطین کن.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا $\cot\theta$ را به دست می‌آوریم:

$$۵\sin\theta=۳\sin\theta-۳\cos\theta \Rightarrow ۲\sin\theta=-۳\cos\theta \Rightarrow \cot\theta=-\frac{۲}{۳}$$

گام دوم: در نهایت $\cot^۲\theta=\frac{۴}{۹}$ است.

یه‌جور دیگه با تقسیم صورت و مخرج کسر بر $\sin\theta$ داریم:

$$\frac{۱}{۱-\cot\theta}=\frac{۳}{۵} \Rightarrow ۱-\cot\theta=\frac{۵}{۳} \Rightarrow \cot\theta=-\frac{۲}{۳}$$

SanjeshCloud

۶۴ اگر $\tan^۲ x = \frac{۴}{۳}$ باشد، حاصل $۲\sin^۲ x - ۳\cos^۲ x$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۱۵}$ ۲) $\frac{۱۳}{۱۵}$ ۳) $\frac{۱۳}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۱۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint طرفین تساوی رو به $\cos^۲ x$ تقسیم کن.

درس Box

روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

$\sin^۲\theta + \cos^۲\theta = ۱$ $\quad ۱ + \tan^۲\theta = \frac{۱}{\cos^۲\theta}$

$\tan\theta \times \cot\theta = ۱$ $\quad ۱ + \cot^۲\theta = \frac{۱}{\sin^۲\theta}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طرفین تساوی داده‌شده را بر $\cos^۲ x$ تقسیم می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{۲\sin^۲ x}{\cos^۲ x} - \frac{۳\cos^۲ x}{\cos^۲ x} = \frac{۴}{۳\cos^۲ x} \Rightarrow ۲\tan^۲ x - ۳ = \frac{۴}{۳}\left(\frac{۱}{\cos^۲ x}\right)$$

حالا طبق درس‌باکس، به جای $\frac{۱}{\cos^۲ x}$ عبارت $۱ + \tan^۲ x$ را قرار می‌دهیم:

$$۲\tan^۲ x - ۳ = \frac{۴}{۳}(۱ + \tan^۲ x)$$

گام دوم: به سادگی معادلهٔ بالا را حل می‌کنیم:

$$۲\tan^۲ x - ۳ = \frac{۴}{۳} + \frac{۴}{۳}\tan^۲ x \Rightarrow \frac{۲}{۳}\tan^۲ x = \frac{۱۳}{۳} \Rightarrow \tan^۲ x = \frac{۱۳}{۲}$$

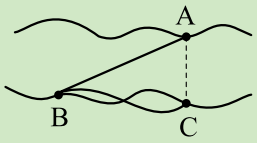
کنکور اگر $۳\sin^۲ x + a\cos^۲ x = ۴$ باشد، $\cot^۲ x$ با کدام مورد برابر است؟ (سؤال ۱۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)

۱) $\frac{۱}{a-۴}$ ۲) $\frac{۱}{۴-a}$

۳) $\frac{۱}{a-۳}$ ۴) $\frac{۱}{۳-a}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ **محسن می‌خواهد عرض یک رودخانه را اندازه‌گیری کند. او ابتدا نقاط A و C را در دو طرف رودخانه و روبه‌روی هم مشخص می‌کند. سپس در امتداد مسیر رودخانه در فاصلهٔ ۲۰۰ متری از نقطهٔ C به نقطهٔ B می‌رسد. اگر زاویهٔ دید پاره‌خط AC از نقطهٔ B، برابر 37° باشد و بدانیم که $\sin 37^\circ = 0/6$ است، عرض رودخانه (AC) برحسب متر کدام است؟ (AC و BC بر هم عمودند.)**

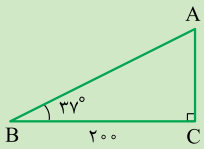


۱) ۲۵۰
۲) ۱۵۰
۳) ۱۰۰
۴) ۱۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: مثلث قائم‌الزاویهٔ مقابل را داریم:



$$\tan \hat{B} = \tan 37^\circ = \frac{AC}{200} \Rightarrow AC = 200 \tan 37^\circ$$

گام دوم: حالا کافی است $\tan 37^\circ$ را به دست آوریم:

$$\sin^2 37^\circ + \cos^2 37^\circ = 1 \Rightarrow \cos^2 37^\circ \simeq 0/64 \Rightarrow \cos 37^\circ \simeq 0/8 \Rightarrow \tan 37^\circ = \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ} \simeq \frac{0/6}{0/8} = \frac{3}{4}$$

در نهایت عرض رودخانه تقریباً $AC = 200 \times \frac{3}{4} = 150$ متر است.

کتاب درسی

شخصی می‌خواهد عرض یک رودخانه را اندازه‌گیری کند. او ابتدا مطابق شکل، نقطه‌ای چون C و سپس نقطه‌ای مانند A را در امتداد C و در طرف دیگر رودخانه مشخص می‌کند و به اندازهٔ ۲۰۰ متر از C به صورت افقی در امتداد رودخانه حرکت می‌کند تا به نقطهٔ B برسد. اگر زاویهٔ دید این شخص (از نقطهٔ B به نقطهٔ A)، 20° باشد و $\sin 20^\circ \simeq 0/34$، او چگونه می‌تواند عرض رودخانه را محاسبه کند؟ (پاسخ خود را تا دو رقم اعشار برحسب متر بنویسید.)

(ریاضی (۱) ـ تمرین ۵ صفحهٔ ۴۵ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir