

دفترچه پاسخ تشریحی

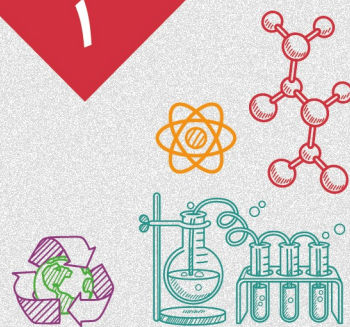
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۲۵ مهر ۱۴۰۴

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

پایه
دوازدهم

مرحله
۱



۱۴۰۴-۱۴۰۵



www.SanjeshiCloud.ir
T.me/SanjeshiCloud

گزینهدو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۲ گزینه دو، در روز جمعه ۱۶ آبان ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

گروه ریاضی

کارشناسان

- سید مهدی عابدی
- سید علی موسوی‌راد
- علی صادقی
- مانی خدابنده
- حسین خواجه‌وند
- مانی خدابنده
- پوپک مقدم
- امیرحسین حریری
- ایمان اردستانی
- فرهاد فرزانی
- سعید اکبرزاده
- علی افضل‌زاده
- علی افضل‌زاده
- ایمان اردستانی
- امیرحسین حریری

طراحان

- حسین شفیق‌زاده
- سید محسن میراسلامی
- سعید اکبرزاده
- علیرضا شریف‌خطیبی
- امیدرضا پورحسینی
- مهرداد کیوان
- ایمان اردستانی
- وحید رباعی
- حسین افسری

مستول دروس: علی افضل‌زاده
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

مستول دروس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم‌نژاد

مستول دروس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

مستول دروس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

مستول دروس: حسین افسری
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

حسابان و ریاضی پایه

هندسه

ریاضیات گسسته

ریاضی تجربی

ریاضی انسانی

مدرس: امیرمحمد نسید شاکری

گروه علوم

کارشناسان

- علی حاجی محمدزاده
- رضا بهنامی
- مریم‌گلی حسن‌لو
- مرتضی قدیانی
- حسین ایمانی‌پور
- فرزانه صاعدی
- روزبه اسحاقیان
- حسن علیمحمدی

طراحان

- محمد یازوکی
- علی پناهی شایق
- بهرام میرحبیبی
- منصور کهن‌دل
- علی نعیمی
- احمد رضوانی
- جمال خم‌خاجی
- ماشاءالله سلیمانی
- مهرداد ملاصالحی
- حسین شرانلو
- محمدرضا پورچاوید
- فرزانه رجایی
- فرزانه صاعدی

مستول دروس: امیر کبیری راد
دستیار: پرسا کامکار

مستول دروس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

مستول دروس: شهرام شاه‌پرویزی
دستیار: حنانه شریف‌خطیبی

مستول دروس: شکبیا کریمی

زیست شناسی

فیزیک

شیمی

زمین شناسی

مدرس: محمدحسین کشانی

گروه انسانی

کارشناسان

- محمدصادق حسام‌زاده
- محمدصدرا حسینی
- مهتاب شیرازی
- هستی ناصح
- علی شکر
- فاطمه یاری
- فاطمه نظری
- سارا حمزه
- مهتاب شیرازی
- صبا پهلوان
- مهتاب شیرازی
- محمدصدرا حسینی
- مهتاب شیرازی
- محمدصدرا حسینی
- سپهر علی‌پور
- امیررضا علیزاده
- کوشترعدی

طراحان

- ابوالفضل قاضی
- علی عطری
- محمدرضا پیرو
- آزیتا بیدقی
- علیرضا مختاری
- محمود حسن‌پور
- سیمین زاهدی
- حمیدرضا توکلی
- کاظم غلامی
- حمید جوهری مجد
- پویا رضاداد
- شهرام امامی
- نگار مروتی
- شهرام امامی
- نگار مروتی
- حمید سودیان‌طهرانی
- سعید رحیمیان
- فرهاد قاسمی نژاد
- حسین غلامی
- سید علی‌پور
- محمدرضا مبارکی
- آرش بدری

مستول دروس: محمدرضا پیرو
دستیار: حسنا محمدی - سپهر سالارکیا

مستول دروس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

مستول دروس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: ثنا کاشیان

مستول دروس: پویا رضاداد

مستول دروس: سیده ساره زاهدی

مستول دروس: الناز گنج‌کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

مستول دروس: سعید رحیمیان
دستیاران: محمدحسین خدام - فرز مختاری نژاد

مستول دروس: امیر محمدیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

علوم و فنون ادبی

جامعه‌شناسی

روان‌شناسی

زبان عربی

تاریخ

جغرافیا

فلسفه و منطق

اقتصاد

مدرس: علی اکبر آخوندی

زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



هر یاخته‌ای در غشای یاخته‌ای خود دارای کربوهیدرات متصل به فسفولیپید است.



گزینه‌های ۱ و ۲: گویچه‌های قرمز ابتدا دارای هسته بوده و سپس هسته خود را از دست می‌دهند. بنابراین گویچه‌های قرمز نیز ویژگی‌هایی مانند شکل و اندازه دارند. گویچه‌های قرمز تقسیم نمی‌شوند.
گزینه ۴: گویچه‌های قرمز دنا ی خطی ندارند.

۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



هم در آزمایش اول و هم سوم آزمایش ایوری از پروتئاز استفاده گردید و عصاره یاخته‌ای از باکتری‌های پوشینه‌دار که در حضور پروتئاز قرار گرفته بود، می‌توانست باکتری فاقد پوشینه را به پوشینه‌دار تبدیل نماید.



گزینه ۱: در آزمایش اول و چهارم گرفت درون خون موش‌های مرده باکتری‌های پوشینه‌دار زیادی مشاهده گردید، اما این باکتری‌ها کروی شکل بودند.
گزینه ۲: در آزمایش گرفت مشخص نگردید، ماده وراثتی دنا است.
گزینه ۴: در آزمایش ایوری و همکاران مشخص گردید، ماده وراثتی دنا است. در دنا پیوند فسفودی‌استر وجود دارد، در رنا نیز پیوند فسفودی‌استر وجود دارد، ولی رنا ماده وراثتی نیست.

۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



قسمت «ب» قند پنج کربنی است و اگر تمام قندهای پنج کربنی اسید نوکلئیکی در پیوند با نوکلئوتید دیگر باشد، این اسید نوکلئیک حلقوی است که در آن تعداد پیوندهای قند-فسفات دو برابر تعداد پیوند فسفودی‌استر است.



گزینه ۱: قسمت «الف» باز آلی است و اگر تمام آن‌ها در پیوند شرکت نمایند، باید اسید نوکلئیک دنا باشد، اما در مولکول دنا تعداد پورین‌ها با پیریمیدین‌ها برابر است، نه رشته دنا.
گزینه ۲: قسمت «ب» قند پنج کربنی است که می‌تواند ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز باشد. ریبوز در رنا (RNA) به کار رفته و جرم بیشتری نسبت به دئوکسی‌ریبوز دارد. رنا ماده وراثتی نیست.
گزینه ۴: اگر باز آلی مشخص شده با نوکلئوتید تیمین‌دار پیوند هیدروژنی تشکیل دهد، اسید نوکلئیک مورد نظر دنا است که در صورت حلقوی بودن انتهای غیر یکسان ندارد.

۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

- (الف) نادرست؛ طبق آزمایش‌های ایوری و همکارانش، اطلاعات وراثتی در دنا قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند.
- (ب) درست؛ کیفیت در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد زیادی باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده کرد. مسلماً باکتری‌های مرده زنده نشده‌اند، بلکه تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به‌نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند.
- (ج) درست؛ نتایج آزمایش‌ها، ایوری و همکارانش را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات دنا است. به عبارت ساده‌تر دنا همان ماده وراثتی است.
- (د) نادرست؛ ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی را به‌دست آوردند، از جمله اینکه دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



تصاویر تهیه شده در آزمایشات ویلکینز و فرانکلین دو بعدی بود و بررسی آن ابعاد، بیش از یک رشته بودن و مارپیچ بودن دنا مشخص گردید.



- گزینه ۱: یکی از نتایج جفت شدن بازهای مکمل این است که اگرچه دو رشته یک مولکول دنا یکسان نیستند، ولی شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می‌تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگر را هم مشخص کند. مکمل بودن بازهای آلی از نتایج آزمایشات ویلکینز و فرانکلین نبود.
- گزینه ۲: مکمل بودن بازهای آلی توسط واتسون و کریک مطرح شد.
- گزینه ۴: این مورد متعلق به مدل پیشنهادی توسط واتسون و کریک است.

۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



این تصویر از مولکول دنا توسط ویلکینز و فرانکلین و با استفاده از پرتو ایکس تهیه شده است؛ مولکول دنا بسپاری از نوکلئوتیدهاست و در هر نوکلئوتید اتم‌های کربن، اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و فسفر وجود دارد.



- گزینه ۱: بررسی ساختمان مولکول دنا به کمک تصویر حاصل از تابش پرتوهای ایکس، نوعی مشاهده غیرمستقیم محسوب می‌شود؛ انجام این تحقیقات با استفاده از علوم مختلف و نگرش بین رشته‌ای امکان‌پذیر شده است.
- گزینه ۲: در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها، علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، از اطلاعات دنا هر فرد نیز استفاده می‌شود؛ بنابراین مولکول دنا می‌تواند باعث تفاوت در روش‌های درمانی افراد مبتلا به یک بیماری شود.
- گزینه ۳: فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی به جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی می‌پردازد؛ بنابراین، به بررسی ساختمان مولکول دنا و پیشرفت علم زیست‌شناسی کمک کرده است.

۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



موارد «ج» و «د» درست می‌باشند.

بررسی همه موارد:

- (الف) نادرست؛ آزمایش‌های مزلسون و استال بر روی باکتری E.coli (اشرشیاکلا) منجر به کشف مکانیسم همانندسازی شد. عامل بیماری سینه‌پهلو استرپتوکوکوس نومونیا است.
- (ب) نادرست؛ عامل بیماری آنفلوآنزا نوعی ویروس است که به اشتباه کیفیت فکر می‌کرد، نوعی باکتری (استرپتوکوکوس نومونیا) مسبب این بیماری است. تحقیقات بر روی این باکتری زمینه‌ساز کشف دنا به‌عنوان ماده وراثتی شد.
- (ج) درست؛ این که در آزمایشات کیفیت باکتری‌های بدون کپسول، کپسول‌دار شدند، زمینه‌ساز کارهای بعدی دانشمندان از جمله ایوری شد.
- (د) درست؛ در آزمایش‌های مزلسون و استال، چگالی دنا در باکتری‌های E.coli (اشرشیاکلا) در نسل‌های متوالی بررسی شد که نتایج آن منجر به اثبات طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی شد.

۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



در زمان ۴۰ دقیقه، دو نوار یکی در میانه و دیگری در بالای لوله تشکیل شد. پایین‌ترین نوار (نوار در میانه لوله) یعنی دناهایی با چگالی متوسط. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور دومین آزمایش ایوری است. مولکول‌های فسفات‌دار در نوکلئیک‌اسید و فسفولیپید وجود دارند که در دو لایه قرار دارند.
گزینه ۲: منظور آزمایش ۴ است، باکتری‌های پوشینه‌داری در خون و شش‌های موش وجود دارند که نسبت به سیستم ایمنی موش مقاوم بودند. بنابراین موش‌ها می‌میرند.
گزینه ۴: از نتایج چارگاف روی دنا مشخص می‌شود که تعداد آدنین با تیمین و تعداد سیتوزین و گوانین با هم برابرند. با زبان ریاضی ساده به برابری مجموع بازهای آدنین و گوانین با مقدار مجموع بازهای سیتوزین و تیمین پی می‌بریم.

۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



نوکلئوتیدها علاوه بر شرکت در ساختار دنا و رنا نقش‌های اساسی دیگری نیز در یاخته برعهده دارند. برای مثال نوکلئوتید آدنین‌دار ATP (آدنوزین‌تری‌فسفات) به‌عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است و یاخته در فعالیت‌های مختلف از آن استفاده می‌کند.



گزینه ۱: نیتروژن معمولی در بدن جانداران و پیکر یاخته (چه پروکاریوت و چه یوکاریوت) نیتروژن (^{14}N) است. (یعنی ایزوتوپ سبک نیتروژن)
گزینه ۲: آزمایش‌هایی سبب اتصال فسفات به قند و همچنین بازآلی نیتروژن‌دار به قند می‌شوند. از آنجا که این آنزیم‌ها درون یاخته‌ها نوکلئوتیدها را می‌سازند، پلی‌مرز محسوب نمی‌شوند.
گزینه ۴: در ساختار نوکلئوتید پیوند فسفودی‌استر به کار نرفته است، پیوندهای فسفودی‌استر مابین نوکلئوتیدها وجود دارند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



منظور از واحدها، ژن‌ها هستند و جانداران مورد آزمایش موش و باکتری بود. ژن دارای نوکلئوتید است و هر نوکلئوتید، قند پنج‌کربنی و پنج‌ضلعی دارد. یک کربن بیرون از حلقه قرار دارد. بنابراین قند یک حلقه چهارکربنی پنج‌ضلعی دارد که ممکن است با حلقه پنج‌ضلعی باز پورین یا حلقه شش‌ضلعی باز پیریمیدین پیوند اشتراکی داشته باشد.



گزینه ۲: در هیچ جانداري یک ژن نمی‌تواند حلقوی باشد. (مولکول دنا می‌تواند خطی یا حلقوی باشد).
گزینه ۳: نوکلئوتید (نه ژن) می‌تواند در ساختارهایی وارد شود که نقش حامل الکترون در فرایندهایی مانند تنفس یاخته‌ای داشته باشند.
گزینه ۴: پیوند هیدروژنی در هر پله بین دو حلقه شش‌ضلعی تشکیل می‌شود.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. چارگاف مقدار بازها را در رنا اندازه نگرفت.



گزینه ۱: علاوه بر این نقش‌ها (مدنظر نقش رناهای پیک و رناهای ناقل و رناهای رناتنی است)، رناها نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن نیز دارند.
گزینه ۲: طبق آزمایش‌های ایوری و همکارانش، اطلاعات وراثتی در دنا قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند. این اطلاعات در واحدهایی به‌نام ژن سازماندهی شده‌اند. ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد.
گزینه ۴: در ساختار رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی‌استر برقرار است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

۱۲- پاسخ: گزینه ۳



مولوکولی که به‌طور مستقیم حاصل بیان ژن است، رنا است. عبارت درست می‌بایست به یکی از انواع رنا اشاره داشته باشد. گزینه ۳ به رنا پیک اشاره دارد.

رنا پیک (mRNA): اطلاعات را از DNA به رناتن‌ها می‌رساند. رناتن با استفاده از اطلاعات mRNA، پروتئین‌سازی می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنا ناقل حمل آمینواسید را انجام می‌دهد، در حالی که رنا پیک، اطلاعات را از دنا به رناتن‌ها می‌رساند.

گزینه ۲: رنا ناقل به‌منظور پروتئین‌سازی، آمینواسید را به‌سمت رناتن روی شبکه‌آندوپلاسمی زبر یا آزاد در ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌برد. درون هسته، هیچ رناتنی وجود ندارد.

گزینه ۴: رنا رناتنی در ساختار رناتن شرکت می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

۱۳- پاسخ: گزینه ۴



دنا و رنا و پروتئین مولکول‌های مرتبط با ژن هستند که همگی مولکول زیستی بوده و در جانداران ساخته می‌شوند.



گزینه ۱: در نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار پیوند بین حلقه پنج‌ضلعی با شش‌ضلعی وجود دارد. آمینواسیدها نیز ساختار حلقه‌ای ندارند.

گزینه ۲: قطر رنا غیریکنواخت است.

گزینه ۳: نوکلئوتیدها در ساختار مولکول‌هایی به‌کار می‌روند که نقش حامل الکترون را برعهده دارند، ولی پروتئین دارای واحد سازنده نوکلئوتیدی نیست.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

۱۴- پاسخ: گزینه ۳



اسید نوکلئیکی که حامل آمینواسید به رناتن است، رنا ناقل (tRNA) است و همه رناها از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شوند.



گزینه ۱: رنا (RNA) اسید نوکلئیکی است که می‌تواند نقش آنزیمی داشته باشد. قانون چارگاف در دنا مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: استرپتوکوکوس نومونیا یک باکتری است و فاقد هسته می‌باشد.

گزینه ۴: منبع رایج انرژی ATP است که نوعی نوکلئوتید است و اسیدنوکلئیک نیست.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

۱۵- پاسخ: گزینه ۳



در زمان‌های صفر و ۲۰ دقیقه یک نوار مشاهده شد. مشاهده دو نوار در بالا و میانه لوله، نخستین بار در زمان ۴۰ دقیقه صورت گرفت.



گزینه ۱: در محلول حاوی سزیم کلرید دنا باکتری‌ها قرار داده شد. (نه خود باکتری)

گزینه ۲: در لوله‌های آزمایش زمان‌های صفر و ۲۰ دقیقه یک نوار مشاهده شد، در واقع از سه لوله آزمایش زمان‌های صفر، ۲۰ و ۴۰ در دو لوله آزمایش یک نوار را مشاهده می‌کنیم.

گزینه ۴: در زمان ۴۰ دقیقه، تفکیک دناهایی با چگالی سبک و متوسط (نه سنگین و متوسط) در یک لوله آزمایش انجام شد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



گزینه ۴ عبارت نادرستی بیان می‌کند و سایر گزینه‌ها عبارت درستی بیان می‌کنند.
 در زمان صفر دقیقه، یک مولکول دنا با چگالی سبک در دو رشته ^{14}N و یک نوار در بالای لوله تشکیل می‌دهد.
 در زمان ۲۰ دقیقه، دو مولکول دنا با چگالی متوسط در یک رشته ^{14}N و یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌دهد.
 در زمان ۴۰ دقیقه، ۴ مولکول دنا در لوله وجود دارد، دو مولکول دنا با چگالی سنگین در هر دو رشته دارای ^{15}N هستند (چهار رشته ^{15}N دارند) و یک نوار در پایین لوله تشکیل می‌دهند. دو مولکول دنا با چگالی متوسط (در مجموع چهار رشته دارند، دو رشته ^{15}N و دو رشته ^{14}N دارند) یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌دهد.
 در زمان ۶۰ دقیقه، هشت مولکول دنا در لوله وجود دارد. شش مولکول در هر دو رشته دارای ^{15}N هستند و چگالی سنگین دارند و یک نوار در پایین لوله و دو مولکول دنا با چگالی متوسط (در مجموع چهار رشته دارند، دو رشته ^{15}N و دو رشته ^{14}N دارند) یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌دهد.



گزینه ۱: در زمان ۴۰ دقیقه دو مولکول دنا در پایین لوله قرار داشته و در هر دو رشته ^{15}N دارند.
 گزینه ۲: در زمان ۴۰ و ۶۰ دقیقه دو نوار در لوله تشکیل می‌شود. بالاترین نوار، نوار میانی بوده که دارای دو مولکول دنا متوسط است. در دنا متوسط نیمی از رشته‌ها دارای ^{14}N و نیمی دیگر دارای ^{15}N هستند.
 گزینه ۳: در زمان‌های صفر و ۲۰ دقیقه یک نوار تشکیل می‌شود. در زمان صفر دقیقه هر دو رشته دنا موجود در نوار ^{14}N در زمان ۲۰ دقیقه دو مولکول دنا با چگالی متوسط وجود دارند. بنابراین در مجموع دو رشته دارای ^{14}N وجود دارند.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



موارد «ب» و «ج» درست‌اند. منظور سؤال از این دو آنزیم، آنزیم‌های هلیکاز و دنا‌بسیاراز بوده است.
 بررسی همه موارد:
 الف) نادرست؛ برای فعالیت دنا‌بسیاراز و هلیکاز لازم است تا در محل فعالیت، هیستون‌ها از دنا جدا شوند و پیچ‌وتاب کروماتین باز شود. این کارها توسط آنزیم‌هایی صورت می‌گیرد که نام آن‌ها در کتاب درسی نیامده است.
 ب) درست؛ فعالیت آنزیم هلیکاز بر دنا‌بسیاراز مقدم است، چون آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی بین دو رشته را که لازمه همانندسازی است می‌شکند.
 ج) درست؛ فقط دنا‌بسیاراز خاصیت پلی‌مرازی و نوکلئازی دارد. دنا‌بسیاراز در فعالیت ویرایش همان پیوند قند-فسفاتی را که تشکیل داده است، می‌شکند.
 د) نادرست؛ در محل هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنا‌بسیاراز فعالیت دارند. البته توجه دارید که در نقطه شروع همانندسازی دو دوراهی همانندسازی مشاهده می‌شود.

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



در فعالیت بسیارازی دنا‌بسیاراز پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته می‌شود و در فعالیت نوکلئازی آن پیوند اشتراکی از نوع فسفودی‌استر شکسته می‌شود.



گزینه ۲: محل فعالیت بسیارازی و نوکلئازی دنا‌بسیاراز یکسان است.
 گزینه ۳: آنزیم دنا‌بسیاراز پیوند هیدروژنی نمی‌شکند.
 گزینه ۴: هر دو فعالیت دنا‌بسیاراز بر روی رشته در حال ساخت (رشته جدید) انجام می‌گیرد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



دنای باکتری‌های اولیه ^{15}N که یک نسل در محیط حاوی ^{14}N تکثیر شده بود را استخراج کردند و پس از گریزانه با سرعت بسیار بالا در میانه لوله آزمایش حاوی محلول سزیم کلرید قرار گرفت که نشان داد همانندسازی از الگوی حفاظتی پیروی نمی‌کند، زیرا در صورت حفاظتی بودن باید یک نوار در بالا و یک نوار در پایین لوله آزمایش ایجاد می‌شد.



گزینه ۱: در ابتدا باکتری‌های ^{14}N چندین نسل در محیط دارای ^{15}N تکثیر شدند.
گزینه ۳: در زمان ۴۰ دقیقه دو نوار در میانه و بالای لوله قرار گرفت که با الگوی پراکنده (غیرحفاظتی) سازگار نبود.
گزینه ۴: هم در نیمه حفاظتی و هم در غیرحفاظتی بین نوکلئوتید جدید و قدیم پیوند تشکیل می‌شود. در غیرحفاظتی بین نوکلئوتید جدید و قدیم پیوند فسفودی‌استر نیز ایجاد می‌شود.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



عبارت مورد سؤال عبارت درستی است. همانندسازی در هر جایگاه دوجهتی است و در یک جایگاه، دوراهی‌های همانندسازی فقط از هم دور می‌شوند.
گزینه ۴ عبارت نادرستی را بیان می‌کند. قبل از همانندسازی، آنزیم‌هایی (نه هلیکاز) پیچ‌وتاب فامینه را باز می‌کنند. تا هیستون‌ها جدا شوند. سایر گزینه‌ها عبارت درستی بیان می‌کنند.



گزینه ۱: دوراهی‌های مربوط به دو جایگاه مجاور ممکن است نسبت به هم نزدیک شوند و یا از یکدیگر دور شوند.
گزینه ۲: فقط در رشته در حال ساخت احتمال دارد، نوکلئوتید غلط وارد شود و سپس ویرایش رخ دهد.
گزینه ۳: در طی همانندسازی (فعالیت پلی‌مرازی DNA پلی‌مراز) پیوند اشتراکی، هم تشکیل (به‌منظور پیوند فسفودی‌استر) و هم شکسته (به‌منظور جدا شدن دو گروه فسفات) می‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



پروکاریوت‌ها ممکن است، علاوه بر دنای اصلی دارای دیسک باشند. دنای اصلی و دیسک توسط غشایی مجزا محصور نشده‌اند.



گزینه ۱: در همه پروکاریوت‌ها، فام‌تن اصلی یک مولکول دنای حلقوی در سیتوپلاسم است.
گزینه ۳: در همه جانداران، فرایند جذب و استفاده از انرژی موجود در انواعی از مواد آلی رخ می‌دهد.
گزینه ۴: در هیچ کدام از پروکاریوت‌ها ۹ سطح سازمان‌یابی حیات وجود ندارد، زیرا تک‌یاخته‌ای هستند و بافت، دستگاه و اندام ندارند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



شکل، همانندسازی در یوکاریوت را نشان می‌دهد. موارد «الف» و «ب» دلیل درستی را بیان می‌کنند.
بررسی همه موارد:
الف) درست؛ در یک جایگاه هر چه تعداد آدنین و تیمین بیشتری باشد، چون تعداد پیوند هیدروژنی کمتری بین آدنین و تیمین نسبت به گوانین و سیتوزین وجود دارد، هلیکاز سریع‌تر پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند و همانندسازی سریع‌تر انجام می‌شود.
ب) درست؛ در یک جایگاه هر چه تعداد اشتباهات رخ داده در همانندسازی کمتر از جایگاه‌های مجاور خود باشد، ویرایش کمتری رخ می‌دهد. یعنی حذف نوکلئوتید غلط و شکستن پیوندهای فسفودی‌استر کمتری رخ می‌دهد و همانندسازی سریع‌تر انجام می‌شود.
ج و د) نادرست؛ همانندسازی در هر سه جایگاه دوجهتی است و در هر جایگاه چهار دناپسپاراز در حال فعالیت هستند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



بررسی ارتباط بین اجزا باعث شده است که زیست‌شناسان امروزی به درک بهتری از سامانه‌های مختلف برسند.



گزینه ۲: زیست‌شناسان با دیدگاه گذشته متوجه شده بودند که در هر سامانه خواصی مشابه اجزای سازنده آن وجود دارد؛ دیدگاه کل‌نگری تشخیص علت وجود خواصی را در سامانه‌ها ممکن کرده است که در اجزای تشکیل‌دهنده آن‌ها دیده نمی‌شود.
گزینه ۳: در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، به اطلاعاتی که در دمای هر فرد وجود دارد، نیز توجه می‌کنند؛ بنابراین ممکن است افراد مبتلا به یک نوع بیماری که علائم مشابهی دارند، با دو نوع داروی متفاوت درمان شوند.
گزینه ۴: بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۳) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



مزلسون و استال، تحقیقات خود را با استفاده از باکتری اشرشیاکلائی انجام دادند؛ تقسیم شدن در جانداران تک‌یاخته‌ای از جمله باکتری‌ها، نوعی تولیدمثل به حساب می‌آید؛ اما پمپ فشار مثبت در قورباغه‌های بالغ حاصل سازش با محیط است.



گزینه ۱: خم شدن دانه‌رست چمن به سمت منبع نور نوعی پاسخ به محیط است، اما رنگ سفید موهای خرس‌های قطبی، سازش با محیط محسوب می‌شود.
گزینه ۲: تشکیل اولین گل در گیاه آکاسیا، نوعی نمو محسوب می‌شود، اما دفع کربن‌دی‌اکسید از سطح پوست کرم خاکی مربوط به ویژگی هومئوستازی است.
گزینه ۳: افزایش طبیعی دفع سدیم در کلیه‌ها برای حفظ حالت پایدار بدن و هومئوستازی انجام می‌گیرد؛ اما وجود سطوحی از سازمان‌یابی در گیاه گل‌آدریسی نشانه‌ای از نظم و ترتیب است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



در فضای داخلی هسته و راکیزه یاخته جانوری می‌توان بسیاری از دئوکسی‌ریبونوکلوئید یا همان مولکول دنا را مشاهده کرد؛ اما دقت داشته باشید که هسته جزو اندامک‌های سیتوپلاسمی یاخته محسوب نمی‌شود.



گزینه ۱: شبکه آندوپلاسمی زبر شامل کیسه‌های غشایی به هم متصلی است که خارجی‌ترین کیسه‌های آن به لوله‌های غشایی شبکه آندوپلاسمی صاف اتصال دارد؛ داخلی‌ترین کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی زبر نیز به غشای خارجی پوشش هسته چسبیده است.
گزینه ۲: دستگاه گلژی از کیسه‌هایی غشایی تشکیل شده است که روی هم قرار دارند، اما به یکدیگر متصل نیستند؛ آن‌ها در بسته‌بندی مواد مختلف و ترشح این مواد به خارج از یاخته نقش دارند.
گزینه ۴: در پوشش هسته منافذی وجود دارد که هر کدام از آن‌ها توسط پروتئین‌هایی احاطه شده‌اند؛ این منافذ در محل‌هایی از پوشش هسته قرار دارند که غشاهای پوشش هسته به یکدیگر متصل می‌شوند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



چندین بوم‌سازگان زیست‌بوم را می‌سازند. سطح بعد از زیست‌بوم زیست‌کره است که همه زیست‌بوم‌ها را شامل می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: بررسی تعامل عوامل زنده و غیرزنده در بوم‌سازگان آغاز می‌شود. سطح قبل از بوم‌سازگان، اجتماع زیستی است که شامل گونه‌های مختلف است.
- گزینه ۲: تعامل بین گونه‌های مختلف در اجتماع زیستی آغاز می‌شود، ولی عوامل غیرزنده در سطح بعد از آن یعنی بوم‌سازگان بررسی می‌شوند.
- گزینه ۳: تعامل جمعیت‌های مختلف به اجتماع زیستی مربوط است و جمعیت که فقط شامل یک گونه است قبل از آن قرار دارد.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

جوابش اینه

دریاچه ارومیه یکی از بوم‌سازگان‌های کشور محسوب می‌شود؛ در سطوح سازمان‌یابی حیات، جمعیت دو سطح قبل از بوم‌سازگان قرار می‌گیرد؛ جمعیت شامل افراد هم‌گونه‌ای است که در یک زمان و یک مکان زندگی می‌کنند.

نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: اولین سطح از سازمان‌یابی حیات که تأثیر عوامل غیرزنده محیط به جانداران بررسی می‌شود، بوم‌سازگان است و بلافاصله قبل از زیست‌بوم قرار دارد؛ اما در سطوح بعد از بوم‌سازگان هم تأثیر عوامل غیرزنده همچنان در نظر گرفته می‌شود.
- گزینه ۲: اجتماع از چند جمعیت مختلف تشکیل شده است و در نتیجه گونه‌های مختلفی در آن وجود دارند؛ افراد متعلق به گونه‌های مختلف نمی‌توانند باهم آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.
- گزینه ۳: افراد متعلق به گونه‌های متفاوت برای اولین بار درون اجتماع در یک سطح قرار می‌گیرند؛ عوامل غیرزیستی در اجتماع بررسی نمی‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

جوابش اینه

الف: میانک، ب: دستگاه گلزی، ج: کافنده‌تن و د: راکیزه است.
درون میتوکنندری پروتئین وجود دارد و پروتئین‌ها کارهای متفاوتی انجام می‌دهند.

نباید سراغ اینا بری

- گزینه ۱: گیاهان سانتیریول ندارند.
- گزینه ۲: دستگاه گلزی در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی نقش دارد، نه یاخته‌های جانوری.
- گزینه ۳: «ج» لیزوزوم را نشان می‌دهد. تشکیل واکوئول‌های غذایی و گوارشی مربوط به پارامسی است. در حالی که شکل مربوط به یاخته جانوری می‌باشد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)



فسفولیپید در صفرا نیز وجود دارد. صفرا ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است.



گزینه ۲: بخش اصلی غشای یاخته از فسفولیپید ساخته شده است که دارای دو اسید چرب و یک مولکول گلیسرول و گروه فسفات است.
گزینه ۳: ATP دارای نیتروژن و فسفر است.
گزینه ۴: سلولز در گیاهان، ولی گلیکوژن در جانوران و قارچ‌ها وجود دارد.

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۳)



بخش «الف» بافت پیوندی سست را نشان می‌دهد که میزان کلاژن آن نسبت به ماده زمینه‌ای کمتر است.



گزینه ۱: بیشتر یاخته‌های سازنده لایه داخلی نایزک مژک دارند در حالی که یاخته‌های قابل مشاهده در این شکل فاقد مژک هستند.
گزینه ۲: بخش «ب» غشای پایه است و غشای پایه فاقد فسفولیپید است.
گزینه ۴: در بافت پیوندی سست رشته‌های کلاژن نظم خاصی ندارند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



یاخته‌های ماهیچه صاف و بافت پیوندی رشته‌ای، دوکی شکل هستند؛ رشته‌های پروتئینی در این یاخته‌ها توسط ریبوزوم‌های آن‌ها تولید می‌شود.



گزینه ۱: یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و ماهیچه قلبی و همچنین گروهی از یاخته‌های پوششی، استوانه‌ای شکل هستند؛ یاخته‌های ماهیچه‌ای خارج از سطح داخلی حفرات و مجراهای بدن قابل مشاهده هستند.
گزینه ۲: یاخته‌های بافت پوششی و همچنین یاخته‌های بافت زیر آن می‌توانند به غشای پایه متصل باشند؛ فاصله بین یاخته‌های بافت زیر غشای پایه ممکن است، زیاد باشد.
گزینه ۴: یاخته‌های مختلفی دارای هسته حاشیه‌ای هستند، اما در گروهی از این بافت‌ها، ماده زمینه‌ای وجود ندارد؛ مثل ماهیچه اسکلتی.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)



لیپیدهای غشای یاخته جانوری شامل فسفولیپید و کلسترول است و در صفرا ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید دیده می‌شود؛ کلسترول در تولید گروهی از هورمون‌ها (ترشحات درون‌ریز) نقش دارد.



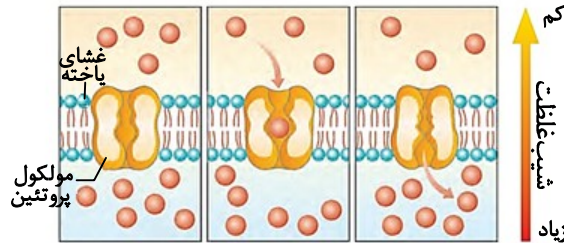
گزینه ۱: انتشار تسهیل شده به کمک کانال نشستی یا دریچه‌دار و انتقال فعال به کمک پمپ انجام می‌شود؛ فعالیت کانال دریچه‌دار و پمپ با تغییر شکل آن‌ها همراه است، اما کانال‌های نشستی بدون نیاز به تغییر شکل و تغییر موقعیت آمینواسیدها فعالیت می‌کنند.
گزینه ۲: در فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی همواره از ATP به عنوان منبع تأمین انرژی استفاده می‌شود؛ اما یاخته هنگام انتقال فعال، معمولاً از ATP انرژی می‌گیرد و ممکن است از شکل‌های دیگری از انرژی زیستی استفاده کند که باعث افزایش تعداد گروه‌های فسفات آزاد درون سیتوپلاسم نمی‌شود.
گزینه ۳: رشته‌های کربوهیدراتی سطح خارجی غشای یاخته هنگام درون‌بری یا برون‌رانی مواد، در سطح داخلی غشای ریزکیسه قرار دارند؛ اما این فرایندها ممکن است در جهت یا برخلاف جهت شیب غشا انجام شوند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

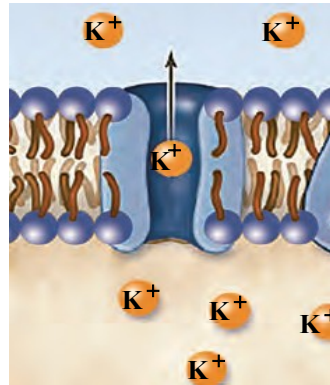
▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



به تصویر دقت کنید. در انتقال فعال قطعاً پروتئین ناقل غشایی جایی برای قرارگیری ماده عبوری دارد.



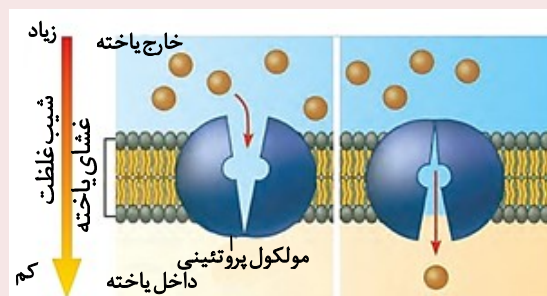
اما در انتشار تسهیل شده، اگر پروتئین ناقل غشایی از نوع کانال نشتی (بدون دریچه) باشد، لزومی به داشتن جایگاه برای اتصال ماده عبوری نیست. مانند کانال نشتی پتاسیمی در تصویر زیر:



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: در روش‌های درون‌بری و برون‌رانی، ATP مصرف می‌شود، ولی به وجود پروتئین ناقل غشایی وابسته نیست.
گزینه ۲: مولکول آب در تمام یاخته‌ها از راه انتشار ساده از غشا عبور می‌کند. اما دقت کنید هنگام درون‌بری و برون‌رانی، همراه مولکول‌های عبوری آب هم وجود دارد. همچنین به یاد داشته باشیم که در برخی از یاخته‌های گیاهی و جانوری کانال تسهیل‌کننده عبور آب از غشا به عبور آب کمک می‌کند.

گزینه ۳: در نوعی از انتشار تسهیل شده، پروتئین ناقل غشایی که کانال نیست، با تغییر شکل و بدون نیاز به انرژی زیستی عبور مولکول را تسهیل می‌کند. به تصویر زیر دقت کنید و به خاطر داشته باشید که این مولکول کانال نیست!



۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



بنداره پیلور در نیمه راست قرار دارد.

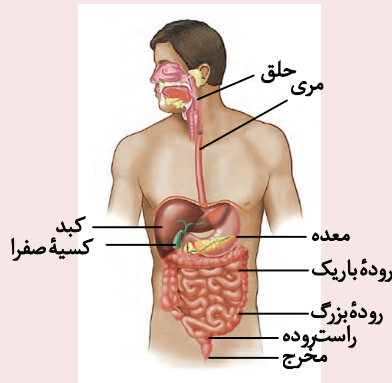
نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: انتهای چپ کولون افقی بالاتر از انتهای راست آن قرار دارد.



گزینه ۲: کوتاه ترین بخش روده بزرگ روده کور است.

گزینه ۳: بخش ابتدایی روده باریک بالاتر از کولون افقی قرار دارد.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ (فصل ۲)

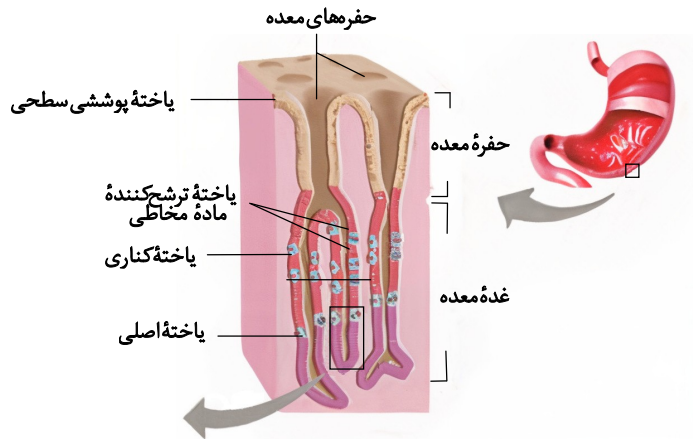
۳۵- پاسخ: گزینه ۱

جوابش اینه

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ یاخته های کناری در تماس با هر دو یاخته اصلی و ترشح کننده ماده مخاطی هستند.



ب) نادرست؛ الکل سبب تحریک ریفلکس می شود. در ریفلکس انقباض بندازه کم می شود، نه متوقف.

ج) نادرست؛ بیקרینات توسط یاخته های پوششی معده ترشح می شود، نه غدد معده.

د) نادرست؛ بیشترین یاخته های غدد معده یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی هستند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.



گزینه ۱: در طی بلع، بخش عقبی اپی‌گلوت حرکت می‌کند. در واقع بخش جلویی اپی‌گلوت ثابت بوده و بخش عقبی آن آزاد بوده و می‌تواند حرکت کند. این بخش با حرکت به سمت پایین مسیر نای را می‌بندد.
گزینه ۳: همه آنزیم‌های گوارشی با آب‌کافت سبب تجزیه پلی‌مرها می‌شوند.
گزینه ۴: بزاق آمیلاز دارد و فراورده آمیلاز قندهای کوچک‌تر است، نه مونوساکارید.

۳۷- پاسخ: گزینه ۴

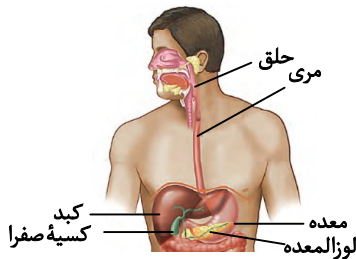
▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



همه موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

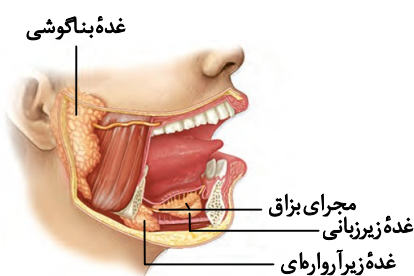
الف) درست؛ بنداره انتهایی معده توسط لوب کوچک کبد در جلو پوشیده شده است.



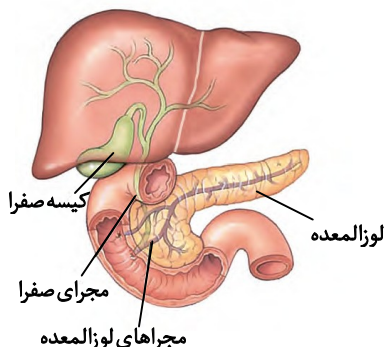
ب) درست؛ خون‌رسانی به روده باریک، آپاندیس، روده کور و بخش بالارو کولون با توجه به تصویر توسط انشعابات یک سرخرگ بزرگ صورت می‌گیرد.



ج) درست؛ غدد بزاقی زیرزبانی در مقایسه با زیرآرواره‌ای و بناگوشی، از چربی زیر پوست دورتر هستند. هر غده زیرزبانی دارای چندین مجرا برای ریختن بزاق به حفره دهان است. سایر غدد هر کدام یک مجرای اصلی برای این کار دارند.



د) درست؛ در بخش ورود صفرا به کیسه صفرا، صفرا برخلاف نیروی گرانش حرکت می‌کند.



۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



جانوری که در آن گوارش برون‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود، می‌تواند دارای لوله گوارشی و یا حفره گوارشی باشد. جانورانی که لوله گوارشی یا حفره گوارشی دارند، قطعاً دارای دهان هستند و مواد غذایی را از طریق دهان به سامانه گوارشی خود وارد می‌کنند.



- گزینه ۱: در جانورانی که حفره گوارشی دارند، سامانه گوارشی (حفره گوارشی) در انتقال گازهای تنفسی و گردش مواد نیز نقش دارد.
- گزینه ۲: حرکت مواد در حفره گوارشی به صورت دو طرفه است.
- گزینه ۳: توزیع مواد گوارش‌یافته در گروهی از جانوران دارای حفره گوارشی به کمک انشعابات این حفره انجام می‌شود (مثل پلاناریا).

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

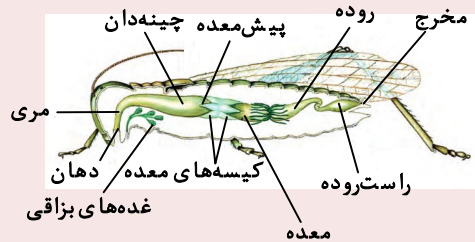
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



منظور سؤال ملخ است. در ملخ آنزیم‌های تولید شده در معده و کیسه‌های معده به پیش‌معه وارد می‌شوند؛ در حالی که بخش حجیم انتهایی مری چینه‌دان است.



گزینه ۱: بلندترین پاهای ملخ، پاهای عقبی هستند و همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، فقط یکی از بندهای آن‌ها دارای زوائد فراوان است.



- گزینه ۲: با توجه به شکل، ترشحات چندین غده بزاقی ملخ از طریق یک مجرا خارج می‌شوند.
- گزینه ۴: مواد گوارش‌نیافته پس از عبور از روده، وارد راست‌روده می‌شوند که بخشی نسبتاً حجیم است.

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)



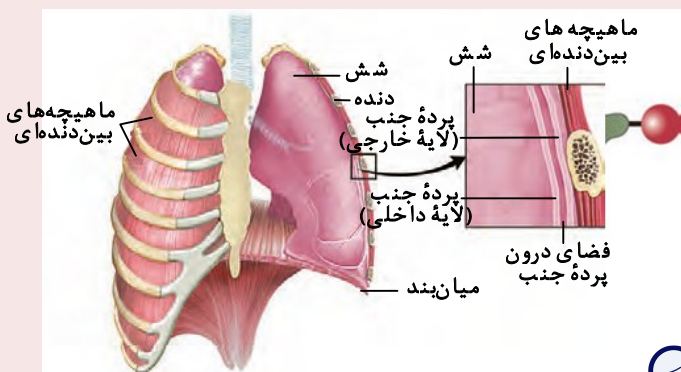
لایه درونی پرده جنب به شش‌ها که ساختاری کشسان و اسفنج‌گونه دارند، متصل هستند.



گزینه ۱: ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی فقط هنگام بازدم عمیق فعالیت دارد. اما پرده درونی جنب برخلاف پرده بیرونی با آن مجاورتی ندارد.

گزینه ۲: بنداره انتهایی مری، زیر دیافراگم و مایل به سمت چپ قرار دارد، ولی پرده جنب بالای دیافراگم است.

گزینه ۴: بخشی از شش و پرده‌های جنب پوشاننده آن در قله ریه بالاتر از بخش جلویی دنده اول قرار دارند، ولی بالاتر از بخش عقبی دنده اول نیستند!



۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)



موارد «ب» و «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ باید با یک تلمبه از نای به درون شش‌ها بدمید تا بتوانید قابلیت کشسانی آن‌ها را مشاهده کنید.

ب) درست؛ برش نای از بخش دهانه بخش C شکل که فاقد غضروف است، صورت می‌گیرد، ولی برای برش نایژه چاره‌ای جز بریدن بخش غضروفی نداریم، چون ابتدا به‌صورت حلقه کامل و سپس قطعه‌قطعه است.

ج) درست؛ شش راست دارای سه لوب است. به‌جز نایژه اصلی سمت راست و قبل از دوشاخه شدن آن یک نایژه دیگر (برخلاف انسان) از نای به شش راست می‌رود. در واقع دو نایژه به‌سمت شش راست و فقط یک نایژه به‌سمت شش چپ می‌رود.

د) درست؛ با بریدن نای در طول آن می‌توان مدخل نایژه‌های متصل به آن را که ابتدا دارای غضروف‌های حلقه‌ای کامل هستند، دید.

۴۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)



هنگام سرفه در سطح کتاب درسی باید هوا از دهان خارج شود (نه بینی)، پس باید راه بینی با زبان کوچک بسته شود. اما هنگام عطسه هوا هم از دهان و هم از بینی خارج می‌شود.



گزینه ۲: در افراد سیگاری، یاخته‌های مژکدار مجاری تنفسی (نه فقط زوائد مزکی آن‌ها) از بین می‌رود. در این افراد سرفه‌های مکرر راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است.

گزینه ۳: تکلم دارای دو بخش تولید صدا و شکل‌دهی به صدا است. تولید صدا توسط پرده‌های صوتی درون حنجره هنگام بازدم صورت می‌گیرد و شکل‌دهی به صدا توسط بخش‌های دیگر مانند لب و دهان انجام می‌شود.

گزینه ۴: ابتدای هر نوع بازدم، حجم هوای مرده که تبدلی با شش‌ها انجام نداده خارج می‌شود. بنابراین هوای خروجی در ابتدای هر نوع بازدم اکسیژن بیشتری نسبت به هوای انتهای بازدم دارد.

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)



در انتهای هر بخش بالارو، مرکز محدودکننده دم در پل مغزی، تحریک‌شده و با رسانیدن پیام به بصل‌النخاع باعث توقف ارسال پیام دم از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های دمی می‌شود.



گزینه ۱: بین دو لایه پرده جنب هوایی وجود ندارد! بلکه مقداری مایع وجود دارد که فشار آن همواره منفی است.

گزینه ۲: هنگام بازدم عادی، هیچ‌کدام از ماهیچه‌های تنفسی نیازی به انقباض ندارند.

گزینه ۴: حجم باقی‌مانده چون همواره در شش‌ها می‌ماند و خارج نمی‌شود با دستگاه دم‌سنج قابل اندازه‌گیری نیست. اما این حجم هوا امکان تبادل هوا با خون مویرگ شش‌ها را حتی بین دو فرایند دم فراهم می‌کند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳)



چهار روش اصلی تنفسی عبارت‌اند: از نای‌دیسی، پوستی، آبششی و ششی. جانوری مهره‌دار که در لوله گوارشی آن، محل آسیاب‌کردن غذا به کمک سنگریزه‌ها (سنگدان) بعد از معده قرار دارد، می‌تواند پرنده دانه‌خوار باشد و پرندگان فقط تنفس ششی دارند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: جانوری بی مهره که تنفس ششی دارد، حلزون است. اما این جانور بی مهره است و سازوکار تهویه‌ای ندارد!
گزینه ۲: جانوری که انقباض ماهیچه‌های حلق آن به ایجاد پمپ فشار مثبت کمک می‌کند، قورباغه بالغ است. این جانور علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز دارد!
گزینه ۳: در جانوران بی مهره‌ای که حفره گوارشی دارند (مثل هیدر و پلاناریا)، هیچ یک از روش‌های اصلی تنفسی مشاهده نمی‌شود.

۴۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

موارد «الف و ب» نادرست‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست: در مرحله «۱» هوا از طریق بینی وارد دهان می‌شود، اما در مرحله «۲» بینی بسته است و هوا با پمپ فشار مثبت به شش‌ها فرستاده می‌شوند.

ب) نادرست: مراحل «۱» و «۲» هر دو مربوط به مرحله دم هستند.

ج) درست: دقت کنید که ورود هوا به دهان با پمپ فشار مثبت نیست، اما انتقال هوا از دهان به شش‌ها، یعنی مرحله «۲» از طریق پمپ فشار مثبت انجام می‌شود.

د) درست: برای انجام پمپ فشار مثبت، ماهیچه‌های دهان و دیواره حلق منقبض می‌شوند.

فیزیک



۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

عبارت «ب» درست است.

نباید سراغ اینا بری

عبارت «الف» نادرست است؛ چون در سقوط ورق روزنامه در هوا نمی‌توان از مقاومت هوا صرف‌نظر کرد.

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا بار الکتریکی جزء کمیت‌های اصلی نیست.

عبارت «ت» نادرست است؛ چون یکای نجومی برابر با میانگین فاصله زمین تا خورشید است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

هر قرن برابر با ۱۰۰ سال است و هر سال حدود ۳۶۵/۲۵ روز است:

$$1 \text{ میکروقرن} = 100 \times 10^{-6} \times 365 / 25 \text{ روز} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ روز}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 10^{-4} \times 5 / 26 \times 10^5 = 52 / 6 \text{ min}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

جوابش اینه

علت حس کردن بوی عطر، پخش مولکول‌های عطر در هوا است و هر چقدر قطر دهانه لوله موئین شیشه‌ای بیشتر باشد، آب تا ارتفاع کمتری بالا می‌رود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

هر سه جمله At^3 و Bt و C دارای یکای کمیت X یعنی متر هستند:

$$\text{رابطه (۱)} \quad \frac{\text{یکای } x}{\text{یکای } t^3} = \frac{m}{s^3} \quad \text{یکای } A$$

$$\text{رابطه (۲)} \quad \frac{\text{یکای } x}{\text{یکای } t} = \frac{m}{s} \quad \text{یکای } B$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{A}{B} \text{ یکای} = \frac{\frac{m}{s^3}}{\frac{m}{s}} = \frac{1}{s^2} = (s)^{-2} \quad \text{یا (ثانیه)}^{-2}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۵۰- پاسخ: گزینه ۲



$$m = 0.00015 \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 0.15 \text{ g} \Rightarrow m = 0.15 \text{ g} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1 \text{ g}} = 1.5 \times 10^5 \mu\text{g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۵۱- پاسخ: گزینه ۲



دقت اندازه‌گیری یک وسیله رقمی (دیجیتال) مرتبه اولین رقم سمت راست آن است. بنابراین دقت این وسیله یک‌هزارم سانتی‌متر یا یک‌صدم میلی‌متر است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۲- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۲ درست است.



گزینه ۱: نادرست است؛ چون شیشه جامد بی‌شکل است.

گزینه ۳: نادرست است؛ چون مایعات نیز همانند جامدها تراکم‌ناپذیرند.

گزینه ۴: نادرست است؛ زیرا پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۵۳- پاسخ: گزینه ۲



$$\left\{ \begin{array}{l} F = ma \Rightarrow \text{یکای نیرو} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \\ m^2 = \text{یکای سطح} \end{array} \right.$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \text{یکای فشار} = \frac{\text{یکای نیرو}}{\text{یکای سطح}} = \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۱)



$$V_{\text{مکعب}} = (3a)^3 = 27a^3$$

$$V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi a^3 = 4a^3$$

$$\rho_{\text{مکعب}} = \frac{m_{\text{فلز}} + m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مکعب}}} = \frac{1 \rho_{\text{فلز}}(V_{\text{فلز}}) + \rho_{\text{مایع}} V_{\text{حفره}}}{\frac{4}{3}\pi (27a^3 - 4a^3)} = \frac{1}{4} \left(\frac{4 \times (27a^3 - 4a^3) + 1/5 \times 4a^3}{27a^3} \right) = \frac{1}{4} \left(\frac{92a^3 + 4a^3}{27a^3} \right)$$

$$= \frac{96}{4 \times 27} = \frac{8}{9}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۵۵- پاسخ: گزینه ۱



مایع با چگالی بیشتر یعنی $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ در پایین ظرف قرار می‌گیرد و حجم آن 30 cm^3 است و مایع با چگالی $\frac{0.8}{cm^3}$ در بالای ظرف قرار می‌گیرد و حجم آن 40 cm^3 است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2} = \frac{m_1}{30} \Rightarrow m_1 = 15 \text{ g} \\ 0.8 = \frac{m_2}{40 - 30} \Rightarrow m_2 = 8 \text{ g} \end{cases}$$

$$m_{\text{کل}} = m_1 + m_2 \Rightarrow m_{\text{کل}} = 15 + 8 = 23 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۵۶- پاسخ: گزینه ۳



آهنگ شیر ورودی $\frac{L}{s}$ است و آهنگ شیر خروجی برابر است با:

$$\text{آهنگ شیر خروجی} = \frac{0.12}{\text{min}} \times \frac{1000 L}{1 m^3} \times \frac{1 \text{ min}}{60 s} = 2 \frac{L}{s}$$

ابتدا $\frac{1}{3}$ حجم مخزن محتوی آب است، یعنی داریم:

$$V_1 = \frac{1}{3} \times 1200 = 400 L$$

نصف حجم مخزن برابر است با:

$$V_2 = \frac{1}{2} \times 1200 = 600 L$$

با باز بودن شیر ورودی، حجم آب از $400 L$ به $600 L$ می‌رسد؛ بنابراین زمان پر شدن نصف مخزن را می‌یابیم:

$$V_2 - V_1 = (\text{آهنگ شیر ورودی}) \times t_1 \Rightarrow 600 - 400 = 200 = 2t_1 \Rightarrow t_1 = 100 s$$

می‌خواهیم لحظه‌ای را به دست آوریم که $\frac{3}{4}$ حجم مخزن پر شده باشد:

$$V_3 = \frac{3}{4} \times 1200 = 900 L$$

$$V_3 - V_2 = (\text{آهنگ خالص شیرهای ورودی و خروجی}) \times t_2 \Rightarrow 900 - 600 = (2 - 1)t_2 \Rightarrow t_2 = 300 s$$

زمان مورد نظر برابر است با:

$$t = t_1 + t_2 = 100 + 300 = 400 s$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۷- پاسخ: گزینه ۱



علت موارد «الف»، «ب» و «پ» کشش سطحی مولکول‌های آب است.
مورد «ت» مربوط به خاصیت مویبندی و بیشتر بودن نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است.
مورد «ث» مربوط به کم بودن چگالی پرتقال با پوست از چگالی آب است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۸- پاسخ: گزینه ۴



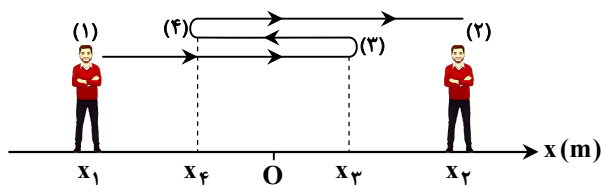
افزایش دمای مایع باعث کاهش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع و افزودن مایع شوینده به مایع باعث کاهش نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع با دیگر اجسام می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۹- پاسخ: گزینه ۱



با فرض اینکه شخص در مکان‌های (۳) و (۴) تغییر جهت دهد، مقدار مسافتی که شخص در جابه‌جایی از مکان (۱) به مکان (۲) می‌پیماید، برابر است با:



$$L = (x_3 - x_1) + (x_3 - x_4) + (x_2 - x_3)$$

$$\Rightarrow L = 2x_3 - 2x_4 + x_2 - x_1$$

$$L = 2(x_3 - x_4) + x_2 - x_1$$

$$\xrightarrow{\text{(فرض سؤال)}} 42 = 2(x_3 - x_4) + 30$$

$$\Rightarrow 2(x_3 - x_4) = 12 \Rightarrow x_3 - x_4 = 6 \text{ m}$$

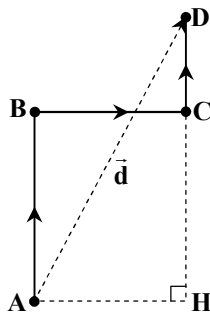
در نتیجه، فاصله بین دو نقطه‌ای که شخص در آن تغییر جهت داده است، برابر ۶ m است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۶۰- پاسخ: گزینه ۲



جابه‌جایی متحرک پس از پیمودن مسیر ABCD برابر ۱۷ m است؛ بنابراین با توجه به شکل زیر، داریم:



$$\triangle ADH : \overline{AD}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{HD}^2 \Rightarrow \overline{AD}^2 = \overline{AH}^2 + (\overline{HC} + \overline{CD})^2$$

$$\frac{(\overline{AH} = \overline{BC})}{(\overline{HD} = \overline{AB})} \overline{AD}^2 = \overline{BC}^2 + (\overline{AB} + \overline{CD})^2 \Rightarrow (17)^2 = (8)^2 + (10 + \overline{CD})^2$$

$$\Rightarrow (10 + \overline{CD})^2 = 289 - 64 = 225 \Rightarrow 10 + \overline{CD} = 15 \Rightarrow \overline{CD} = 5 \text{ m}$$

با مشخص شدن \overline{CD} اکنون می‌توان مسافتی را که متحرک پس از طی مسیر ABCD پیموده است، به دست آورد:

$$L = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} = 10 + 8 + 5 = 23 \text{ m}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۶۱- پاسخ: گزینه ۳



سرعت متوسط متحرک $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در جهت محور x در حرکت است؛ بنابراین لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند $(x_2 = 0)$ ، برابر است با:

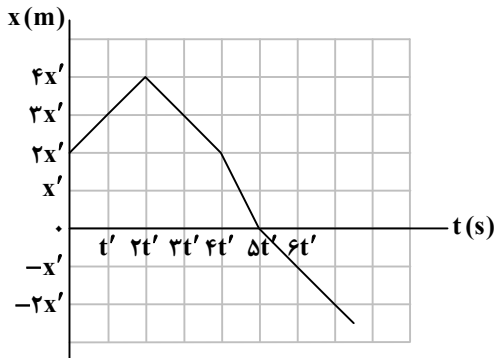
$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow 15 = \frac{0 - (-270)}{t_2 - 0} \Rightarrow 15 = \frac{270}{t_2} \Rightarrow t_2 = \frac{270}{15} = 18 \text{ s}$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



اگر طول هر یک از واحدهای محور زمان را برابر t' و طول هر یک از واحدهای محور مکان را x' در نظر بگیریم؛ با فرض اینکه تسندی متوسط متحرک در بازه زمانی $(0, t_3)$ برابر s_{av_1} و تسندی متوسط آن در بازه زمانی (t_1, t_6) برابر s_{av_2} باشد، داریم:



$$s_{av_1} = \frac{L_1}{\Delta t_1} = \frac{(4x' - 2x') + (4x' - 2x')}{t_3 - 0} = \frac{2x' + x'}{3t'} = \frac{3x'}{3t'} = \frac{x'}{t'}$$

$$s_{av_2} = \frac{L_2}{\Delta t_2} = \frac{(4x' - 3x') + (4x' - (-x'))}{t_6 - t_1} = \frac{x' + 5x'}{6t' - t'} = \frac{6x'}{5t'}$$

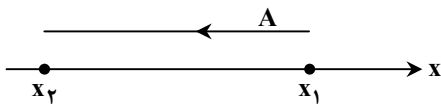
$$\text{سؤال خواسته: } \frac{s_{av_1}}{s_{av_2}} = \frac{\frac{x'}{t'}}{\frac{6x'}{5t'}} = \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

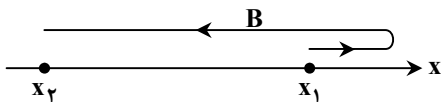
▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)



متحرک A با سرعت ثابت در خلاف جهت محور X حرکت می کند (نمودار مکان- زمان متحرک A یک خط نزولی است). پس حرکت متحرک A در بازه زمانی t_1 تا t_2 به صورت زیر است:



متحرک B ابتدا در جهت محور X حرکت می کند (نمودار مکان- زمان آن صعودی است) و سپس برمی گردد (نمودار مکان- زمان آن نزولی است). پس در بازه زمانی t_1 تا t_2 داریم:



مکان اولیه و نهایی هر دو متحرک برابر است، پس جابه جایی آنها نیز برابر خواهد بود، اما مسافت طی شده متحرک B بیشتر است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow |v_{av,A}| = |v_{av,B}|$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow s_{av,A} < s_{av,B}$$

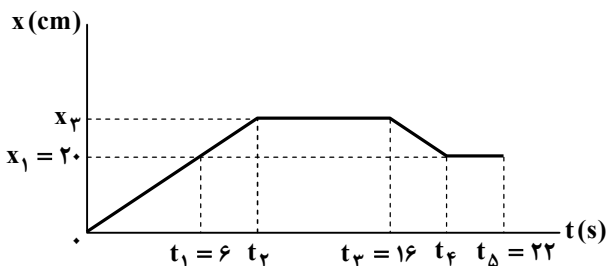
۶۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)



شیب نمودار مکان- زمان در بازه زمانی صفر تا t_3 مثبت و بنابراین سرعت مورچه مثبت است و مورچه در جهت محور X حرکت می کند. همچنین شیب نمودار مکان- زمان در بازه زمانی t_3 تا t_4 منفی و بنابراین سرعت مورچه منفی است و مورچه در خلاف جهت محور X حرکت می کند. با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$\text{رابطه (۱)} \Rightarrow t_3 = 3(t_4 - 16) \Rightarrow t_3 = 3(t_4 - 16)$$



سرعت متوسط مورچه در بازه زمانی $t_1 = 6s$ تا $t_3 = 16s$ برابر $1 \frac{cm}{s}$ است؛ بنابراین داریم:

$$v_{av} = \frac{x_3 - x_1}{t_3 - t_1} \Rightarrow 1 = \frac{x_3 - 20}{16 - 6} \Rightarrow x_3 - 20 = 10 \Rightarrow x_3 = 30 \text{ cm}$$

شیب نمودار در بازه زمانی صفر تا t_1 برابر شیب نمودار در بازه زمانی صفر تا t_2 است؛ در نتیجه:

$$\frac{x_1 - 0}{t_1 - 0} = \frac{x_2 - 0}{t_2 - 0} \Rightarrow \frac{x_1}{t_1} = \frac{x_2}{t_2} \Rightarrow \frac{20}{6} = \frac{30}{t_2} \Rightarrow t_2 = 9s$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} t_2 = 3(t_2 - 16) \Rightarrow 9 = 3(t_2 - 16) \Rightarrow t_2 - 16 = 3 \Rightarrow t_2 = 19s$$

در پایان، مدت زمانی که مورچه بدون حرکت ایستاده است، برابر است با:

$$\Delta t = (t_3 - t_2) + (t_5 - t_4) \Rightarrow \Delta t = (16 - 9) + (22 - 19) = 7 + 3 = 10s$$

۶۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



با توجه به نمودار مکان-زمان داده شده، شیب خط مماس بر نمودار در لحظه های $t_1 = 1s$ و $t_2 = 3s$ برابر صفر بوده و در نتیجه سرعت متحرک در این دو لحظه صفر شده و متحرک تغییر جهت می دهد؛ بنابراین سرعت متوسط متحرک بین این دو لحظه برابر است با:

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{(-2) - (2)}{3 - 1} = \frac{-4}{2} = -2 \frac{m}{s}$$

همچنین از روی نمودار مشخص است که متحرک در دو لحظه $t_3 = 2s$ و $t_4 = 4s$ از مبدأ مکان عبور می کند؛ در نتیجه تندی متوسط متحرک بین این دو لحظه برابر است با:

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{(0 - (-2)) + (0 - (-2))}{4 - 2} = \frac{2 + 2}{2} = \frac{4}{2} = 2 \frac{m}{s}$$

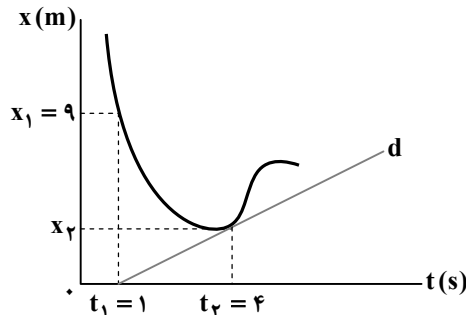
نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{v_{av}}{s_{av}} = \frac{-2}{2} = -1$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ برابر $2 \frac{m}{s}$ است؛ بنابراین با توجه به نمودار زیر، داریم:



$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{x_1 - x_2}{t_2 - t_1} \Rightarrow 2 = \frac{9 - x_2}{4 - 1} \Rightarrow 9 - x_2 = 6$$

$$x_2 = 3m$$

سرعت متحرک در لحظه $t_2 = 4s$ برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در این لحظه (شیب خط d) است، بنابراین می توان نوشت:

$$v_4 = m_d = \frac{x_2 - 0}{t_2 - t_1} \Rightarrow v_4 = \frac{3 - 0}{4 - 1} = \frac{3}{3} = 1 \frac{m}{s}$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



اگر طول مسیر l باشد، وقتی اتومبیل $\frac{1}{4}$ طول مسیر را طی کرده است، $\frac{3}{4}$ طول مسیر باقی مانده است؛ پس طول دو قسمت بعدی

$$\left(\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} l\right) \text{ و } \left(\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} l\right) \text{ است.}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{l}{\frac{l}{\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{4}} = \frac{l}{\frac{1}{480} + \frac{1}{240} + \frac{1}{180}} = \frac{9 \times 24 \times 20}{9 + 18 + 24} = \frac{9 \times 8 \times 20}{3 + 6 + 8} = \frac{1440}{17} \text{ h}$$

$$l = s_{av} \cdot \Delta t = \frac{1440}{17} \times 8 / 5 = 720 \text{ km}$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)



اندازه شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در هر لحظه، برابر با تندی متحرک در آن لحظه است؛ بنابراین با توجه به نمودار مکان- زمان داده شده در بازه زمانی $t = ۳s$ تا $t = ۴s$ و در بازه زمانی $t = ۵s$ تا $t = ۶s$ تندی متحرک در حال افزایش است و از طرفی در هر دو بازه یادشده در بالا، با گذشت زمان فاصله متحرک از مبدأ مکان کاهش می یابد؛ بنابراین:

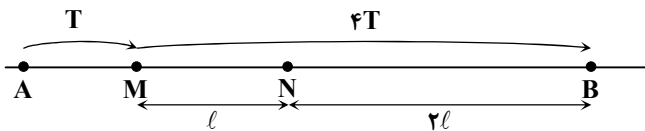
$$\Delta t = (۴ - ۳) + (۶ - ۵) = ۱ + ۱ = ۲s$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)



شکل مقابل، خلاصه صورت مسئله را نشان می دهد. ضمناً چون جهت حرکت تغییر نمی کند، s_{av} با اندازه v_{av} برابر است.



$$v_{AM} = ۳ \frac{m}{s}, \quad v_{MN} = ۶ \frac{m}{s}, \quad v_{NB} = ۱/۵ \frac{m}{s}$$

ابتدا تندی متوسط متحرک در قسمت MB را حساب می کنیم:

$$s_{av} = \frac{MN + NB}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow |v_{av}| = s_{av} = \frac{۳l}{\frac{l}{۶} + \frac{۲l}{۱/۵}} = \frac{۳}{\frac{۱}{۶} + \frac{۴}{۱}} = \frac{۳ \times ۶}{۱ + ۸} = ۲ \frac{m}{s}$$

حالا تندی متوسط متحرک در کل مسیر را حساب می کنیم:

$$|v_{av}| = s_{av} = \frac{AM + MB}{\Delta t_{AM} + \Delta t_{MB}} = \frac{(۳ \times T) + (۲ \times ۴T)}{T + ۴T} = \frac{۱۱T}{۵T} = ۲/۲ \frac{m}{s}$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

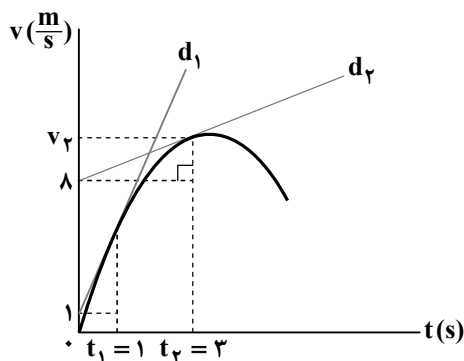


نمودار سرعت- زمان داده شده به صورت یک خط راست با شیب ثابت است؛ بنابراین شتاب متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه برابر شتاب متحرک در یک زمان دلخواه است؛ بنابراین شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = ۰$ تا $t_2 = ۹s$ برابر شتاب متحرک در لحظه $t = ۶s$ است:

$$a_{av(۰, ۹s)} = a_۶ \Rightarrow \frac{v_۹ - v_۰}{۹ - ۰} = a_۶ \Rightarrow \frac{v_۹ - ۴}{۹} = ۲ \Rightarrow v_۹ - ۴ = ۱۸ \Rightarrow v_۹ = ۲۲ \frac{m}{s}$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



شتاب متحرک در لحظه $t_1 = ۱s$ برابر $a_1 = ۴ \frac{m}{s^2}$ است؛ بنابراین شیب خط

مماس بر منحنی سرعت- زمان در لحظه $t_1 = ۱s$ (خط d_1) برابر $۴ \frac{m}{s^2}$ است و

به همین ترتیب شتاب متحرک در لحظه $t_2 = ۳s$ برابر $a_3 = ۲ \frac{m}{s^2}$ است؛

بنابراین شیب خط d_2 برابر $۲ \frac{m}{s^2}$ است. با توجه به نمودار مقابل و با دقت در

مثلث های قائم الزاویه تشکیل شده، داریم:

$$m_{d_1} = ۴ \Rightarrow \frac{v_1 - ۰}{t_1 - ۰} = ۴ \Rightarrow \frac{v_1 - ۰}{۱ - ۰} = ۴ \Rightarrow v_1 - ۰ = ۴ \Rightarrow v_1 = ۴ \frac{m}{s}$$

$$m_{d_2} = ۲ \Rightarrow \frac{v_2 - ۰}{t_2 - ۰} = ۲ \Rightarrow \frac{v_2 - ۰}{۳} = ۲ \Rightarrow v_2 - ۰ = ۶ \Rightarrow v_2 = ۶ \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{۶ - ۴}{۳ - ۱} = \frac{۲}{۲} = ۱ \frac{m}{s^2}$$

شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر است با:

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)



شیب نمودار سرعت- زمان در بازه زمانی $t = 5s$ تا $t = 8s$ مثبت و بنابراین شتاب متحرک در این بازه، مثبت است و از طرفی چون سرعت در این بازه، مثبت است، جهت حرکت جسم و جهت شتاب آن در این بازه، یکسان است؛ پس:

$$\Delta t_1 = 8 - 5 = 3s$$

از طرفی شیب نمودار سرعت- زمان در بازه زمانی $t = 1s$ تا $t = 3s$ منفی و بنابراین شتاب متحرک در این بازه، منفی است و همچنین سرعت در این بازه، منفی است و در نتیجه جهت حرکت جسم و جهت شتاب آن در این بازه، یکسان است؛ پس:

$$\Delta t_2 = 3 - 1 = 2s$$

در سایر بازه‌ها جهت حرکت جسم و جهت شتاب در خلاف یکدیگرند. بنابراین خواسته سؤال برابر است با:

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 3 + 2 = 5s$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



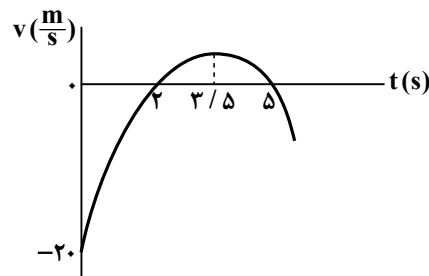
متحرک در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 5s$ تغییر جهت می‌دهد؛ بنابراین سرعت متحرک در این لحظات صفر می‌شود؛ پس:

$$\begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow A(2)^2 + B(2) - 20 = 0 \Rightarrow 4A + 2B = 20 \Rightarrow 2A + B = 10 \\ t_2 = 5s \Rightarrow A(5)^2 + B(5) - 20 = 0 \Rightarrow 25A + 5B = 20 \Rightarrow 5A + B = 4 \end{cases} \Rightarrow A = -2, B = 14$$

$$\Rightarrow v = -2t^2 + 14t - 20$$

$$t_m = \frac{-B}{2A} = \frac{-14}{2(-2)} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2} = 3.5s$$

نمودار سرعت- زمان متحرک را رسم می‌کنیم و با دقت در آن ملاحظه می‌کنیم که تندی متحرک در بازه زمانی $t = 2s$ تا $t = 3.5s$ و از لحظه $t = 5s$ به بعد افزایش می‌یابد؛ پس گزینه ۲ درست است.



۷۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



همه جملات را بررسی می‌کنیم:

الف) نادرست؛ شتاب متحرک در لحظه t_2 صفر می‌شود و جهت حرکت در لحظه‌هایی که سرعت متحرک صفر شده و تغییر علامت می‌دهد، یعنی t_1 و t_2 ، تغییر می‌کند.

ب) درست؛ در بازه زمانی t_1 تا t_2 سرعت منفی است و بنابراین حرکت در خلاف جهت محور X است.

پ) نادرست؛ در بازه زمانی t_1 تا t_2 تندی متحرک در حال افزایش است.

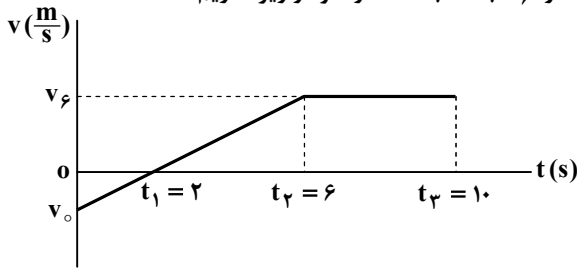
ت) درست؛ در بازه زمانی صفر تا t_2 اختلاف سرعت متحرک (Δv) منفی است؛ بنابراین شتاب متوسط منفی می‌شود و این بدان معناست که شتاب متوسط در خلاف جهت محور X است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



فرض می‌کنیم سرعت متحرک در لحظه‌های $t_0 = 0$ و $t_2 = 6s$ به ترتیب v_0 و v_6 باشد. با دقت در نمودار زیر، داریم:



$$v_0 t_1 \sim t_1 t_2 v_6 \Rightarrow \frac{0 - v_0}{t_1 - 0} = \frac{v_6 - 0}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow -\frac{v_0}{2} = \frac{v_6}{6-2} \Rightarrow v_6 = -2v_0 \quad (1)$$

شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول برابر $3 \frac{m}{s^2}$ است؛ بنابراین:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{10} - v_0}{10 - 0} \xrightarrow{(v_{10} = v_6)} 3 = \frac{v_6 - v_0}{10} \Rightarrow v_6 - v_0 = 30 \xrightarrow{\text{رابطه (1)}} -2v_0 - v_0 = 30 \Rightarrow -3v_0 = 30$$

$$\Rightarrow v_0 = -10 \frac{m}{s}$$

شیمی



۷۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



عناصر فراوان موجود در سیاره مشتری، عناصر نافلز هستند، در حالی که در سیاره زمین علاوه بر عناصر نافلز، مقدار بسیاری زیادی عنصر فلزی نیز وجود دارد.



- گزینه ۱: درست؛ درصد فراوانی هیدروژن در مشتری بیشتر از ۹۰ درصد و درصد فراوانی آهن در زمین کمتر از ۵۰ درصد است.
گزینه ۲: درست
گزینه ۴: درست؛ دو عنصر H و He که فراوان ترین عناصر سازنده سیاره مشتری هستند در دوره اول جدول تناوبی قرار دارند.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)



$$n + p = 80 \Rightarrow n = 80 - p$$

$$\frac{n}{n - e} = 4 \Rightarrow \frac{80 - p}{n - (p - 3)} = 4 \Rightarrow 80 - p = 4n - 4p + 12 \Rightarrow 4n - 3p = 68$$

$$\begin{cases} 4n - 3p = 68 \\ n + p = 80 \end{cases} \Rightarrow n = 44 \Rightarrow p = 36$$

گزینه ۳: درست؛ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در اتم X برابر ۸ ($n - p = 44 - 36$) است، که عدد اتمی عنصر اکسیژن که یکی از عنصرهای گروه ۱۶ است نیز برابر ۸ است.



گزینه ۱: نادرست؛ نسبت $\frac{n}{p}$ در اتم X از $1/5$ کوچک‌تر است و نمی‌توان در مورد پرتوزا بودن آن به یقین حرفی زد.

گزینه ۲: نادرست؛ عنصری با عدد اتمی ۳۶ گاز نجیب تک اتمی [Kr] است.

گزینه ۴: نادرست؛ در هشت عنصر فراوان کره زمین گاز نجیب وجود ندارد.

۷۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)



■ پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن که بیشترین نیم عمر را در میان آن‌ها دارد ${}^5_1\text{H}$ با ۴ نوترون است، پس: $(x = 4)$

■ ایزوتوپ طبیعی و پرتوزای (ناپایدار) هیدروژن ${}^3_1\text{H}$ و دارای ۲ نوترون است، پس: $(y = 2)$

$$x + y = 4 + 2 = 6$$

بنابراین:

۷۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

پ) درست؛ در ایزوتوپ‌های یک عنصر شمار ذره‌های الکترون و پروتون برابر است ولی شمار ذره‌های نوترون متفاوت است.

ت) درست؛ در اتم خنثی شمار نوترون‌ها برابر و یا بزرگ‌تر از شمار الکترون‌هاست، پس با جدا شدن الکترون‌ها از اتم شمار آن‌ها کاهش می‌یابد و به یقین در کاتیون‌ها شمار نوترون‌ها از شمار الکترون‌ها بیشتر است.



الف) نادرست؛ گلوکز نشان‌دار در تشخیص توده سرطانی کاربرد گسترده‌ای دارد و نقش درمانی ندارد.

ب) نادرست؛ هریک از دو عنصر هیدروژن و منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی هستند، که در عنصر هیدروژن سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی

آن (${}^3_1\text{H}$) ناپایدارترین آن‌هاست؛ ولی در عنصر منیزیم فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن (${}^{26}\text{Mg}$) اندکی بیشتر از ایزوتوپ

${}^{25}\text{Mg}$ است، پس ایزوتوپ ${}^{25}\text{Mg}$ ناپایدارتر است.

${}^{25}\text{Mg} > {}^{26}\text{Mg} > {}^{24}\text{Mg}$: ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم

${}^1\text{H} > {}^2\text{H} > {}^3\text{H}$: ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های هیدروژن

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)



عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

ب) درست؛ با این کامیابی ستودنی (غنی‌سازی ایزوتوپی)، نام ایران در فهرست ده‌گانه کشورهای هسته‌ای جهان ثبت شد.

ت) درست؛ با وجود فواید گسترش صنایع هسته‌ای در تولید انرژی الکتریکی، دفع پسماندهای هسته‌ای یک چالش بزرگ و مداوم است. این

پسماندها همچنان خاصیت پرتوایی دارند و خطرناک هستند؛ بنابراین مدیریت و نگهداری ایمن آن‌ها برای مدت‌های طولانی، از مهم‌ترین

دغدغه‌های این صنعت محسوب می‌شود. این موضوع نیاز به راه‌حل‌های پایدار و پیشرفته برای حفظ ایمنی محیط‌زیست و سلامت انسان دارد.



الف) نادرست؛ تکنسیم، نخستین عنصری است که دانشمندان موفق به ساخت آن در واکنش‌های هسته‌ای شدند و تمام ایزوتوپ‌های آن، ساختگی و پرتوزا هستند. این عنصر در طبیعت وجود ندارد.

پ) نادرست؛ تکنسیم - ۹۹ یک رادیوایزوتوپ کلیدی در پزشکی هسته‌ای است که به دلیل جذب خاص توسط برخی بافت‌ها، برای

تصویربرداری تشخیصی از اندام‌هایی مانند تیروئید به کار می‌رود. علاوه بر آن، گلوکز نشان‌دار نیز کاربرد تشخیصی مهمی دارد، این ماده

با تجمع در سلول‌های با فعالیت متابولیکی بالا (مانند سلول‌های سرطانی)، به پزشکان امکان شناسایی تومورها و بررسی بیماری‌ها را

می‌دهد. این دو مثال نشان‌دهنده نقش حیاتی رادیوایزوتوپ‌ها در تشخیص پزشکی مدرن هستند.

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)



رادیو ایزوتوپ ${}^{99}\text{Tc}$ نیم‌عمر کوتاهی دارد. به همین دلیل نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: اندازه یون یدید با اندازه یون حاوی تکنسیم (و نه خود تکنسیم) برابر است به همین دلیل غده تیروئید می تواند این یون را نیز جذب کند.
گزینه ۲: با توجه به پرتوزا بودن ^{99}Tc ، در جدول دوره‌ای برای این عنصر جرم اتمی میانگین گزارش نمی‌شود.
گزینه ۳: ایزوتوپ مورد استفاده در تصویربرداری از غده تیروئید ^{99}Tc (و نه ^{43}Tc) است.

۸۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)



$$9 / 0.3 \times 10^{22} \text{ atom} \times \frac{1 \text{ mol اورانیوم}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom}} = 0 / 15 \text{ mol}$$

$$\frac{(0 / 15 \times \frac{6}{1000}) \text{ mol } ^{235}\text{U}}{(0 / 15 \times \frac{6}{1000}) \text{ mol } ^{235}\text{U} + x \text{ mol } ^{238}\text{U}} = \frac{60}{100} \Rightarrow x = 6 \times 10^{-4} \text{ mol } ^{238}\text{U}$$

باقی مانده ^{238}U $6 \times 10^{-4} \text{ mol}$

اختلاف شمار مول اولیه ^{238}U و مول ^{238}U باقی مانده در مخلوط برابر است با:

$$(0 / 15 \times \frac{994}{1000}) - 6 \times 10^{-4} = 0 / 1485 \text{ mol } ^{238}\text{U}$$

خارج شده ^{238}U $0 / 1485 \text{ mol}$

۸۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

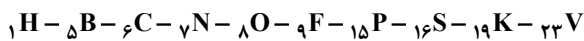


در جدول دوره‌ای، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی مرتب شده‌اند به گونه‌ای که عناصر هم‌گروه خواص شیمیایی مشابهی دارند. ولی در برخی گروه‌ها مانند گروه‌های ۱۳ تا ۱۶ عناصر هم‌گروه (که شامل فلزها و نافلزها و شبه‌فلزهاست) رفتار شیمیایی مشابهی ندارند.

۸۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



در میان ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی نماد ۱۰ عنصر تک حرفی است که عبارت‌اند از:

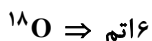
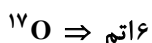
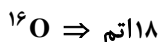


$$\frac{\text{عنصرهای با نماد دو حرفی}}{\text{عنصرهای با نماد تک حرفی}} = \frac{26}{10} = 2 / 6$$

۸۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



با توجه به شکل شمار هریک از ایزوتوپ‌های اکسیژن را مشخص می‌کنیم:



$$\text{میانگین جرم اتمی اکسیژن} = \frac{M_1 + (M_2 - M_1)f_2 + (M_3 - M_1)f_3}{f_1 + f_2 + f_3} = 16 + \frac{(17 - 16) \times 6}{30} + \frac{(18 - 16) \times 6}{30} = 16 / 6$$

$$\text{میانگین جرم مولی اوزون} = 3 \times 16 / 6 = 49 / 8$$

اینجوری هم میشه



$$\bar{M} = \frac{M_1 f_1 + M_2 f_2 + M_3 f_3}{f_1 + f_2 + f_3} = \frac{16 \times 8 + 17 \times 6 + 18 \times 6}{30} = 16 / 6$$

$$\text{میانگین جرم مولی اوزون} = 3 \times 16 / 6 = 49 / 8$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۸۶- پاسخ: گزینه ۱



کسرهای تبدیل را به صورت زیر می نویسیم:

$$C_7H_5OH \text{ مولکول} = ۱ \text{ قطره} \times \frac{۱ \text{ mL}}{۲۰ \text{ قطره}} \times \frac{۰/۷۸۲ \text{ g } C_7H_5OH}{۱ \text{ mL}} \times \frac{۱ \text{ mol } C_7H_5OH}{۶۶ \text{ g } C_7H_5OH} \times \frac{۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } C_7H_5OH}{۱ \text{ mol } C_7H_5OH}$$

$$= ۵/۱۱ \times ۱۰^{۲۰} \text{ مولکول } C_7H_5OH$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۸۷- پاسخ: گزینه ۲



$$\text{شمار اتم های اکسیژن} = \frac{۲}{۴۵} \text{ g } H_2SO_4 \times \frac{۱ \text{ mol } H_2SO_4}{۹۸ \text{ g } H_2SO_4} \times \frac{۴ \text{ mol O}}{۱ \text{ mol } H_2SO_4} \times \frac{N_A}{۱ \text{ mol O}} = ۰/۱ N_A$$

$$\text{مجموع شمار یون ها در } Na_3P = ۲۰ \text{ g } Na_3P \times \frac{۱ \text{ mol } Na_3P}{۱۰۰ \text{ g } Na_3P} \times \frac{۴ \text{ mol یون}}{۱ \text{ mol } Na_3P} \times \frac{N_A}{۱ \text{ mol یون}} = ۰/۸ N_A$$

$$\frac{۰/۱ N_A}{۰/۸ N_A} = ۰/۱۲۵$$



$$\frac{m}{a \times M} = \frac{x}{a \times N_A}$$

$$\frac{۲/۴۵ \text{ g}}{۹۸ \text{ g} \times ۱} = \frac{x}{۴ \times N_A} \Rightarrow x = ۰/۱ N_A$$

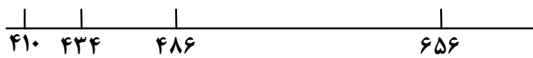
$$\frac{۲۰ \text{ g}}{۱۰۰ \text{ g} \times ۱} = \frac{x}{۴ \times N_A} \Rightarrow x = ۰/۸ N_A$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۸۸- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴: درست؛ الگوی نمادی طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی به صورت زیر است.



که بر این اساس با افزایش طول موج، فاصله میان دو نوار متوالی افزایش می یابد.



گزینه ۱: نادرست؛ در طیف نشری خطی هر نوار رنگی حاصل بازگشت الکترون از لایه های بالاتر به لایه های پایینی است.
گزینه ۲: نادرست؛ الکترون برانگیخته الزاماً به حالت پایه باز نمی گردد. برای مثال الکترون برانگیخته می تواند از $n = ۳$ به $n = ۲$ برود.
گزینه ۳: نادرست؛ هیچ رابطه منطقی میان تعداد خطوط طیفی در عناصر هم گروه یا هم دوره وجود ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۸۹- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳: نادرست؛ مقایسه انرژی نوارهای رنگی در رنگین کمان هفت رنگ چنین است.

قرمز > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش

پس اختلاف انرژی در ناحیه نیلی و قرمز بیشتر از اختلاف انرژی دو ناحیه آبی و نارنجی است.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: درست؛ با استفاده از آزمون شعله می توان نوع کاتیون را در یک ترکیب یونی تشخیص داد. رنگ شعله فلز مس و ترکیب های آن سبز است.
گزینه ۲: درست
گزینه ۴: درست؛ هنگام عبور نور از منشور هرچه انرژی نور بیشتر (طول موج کمتر) باشد، میزان شکست و در نتیجه میزان انحراف آن بیشتر است.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



گزینه ۴ درست است.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نادرست؛ مدل بور فقط قادر به توجیه طیف نشری خطی اتم هیدروژن بود.
توجه داشته باشید که به جز اتم هیدروژن هیچ اتم دیگری تک الکترونی نیست.
گزینه ۲: نادرست؛ در مدل کوانتومی هرچه از هسته دور تر می شویم سطوح انرژی به هم نزدیک تر ولی فاصله مکانی لایه ها از هم دور تر می شوند.
گزینه ۳: نادرست؛ جابه جایی الکترون از لایه $n = 4$ به لایه $n = 1$ در عنصرهای مختلف طول موج متفاوتی ایجاد می کند. به همین دلیل طیف نشری خطی اتم ها همانند اثر انگشت ماده منحصر به فرد است.

۹۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



پرتوهای a و c مربوط به انتقال الکترون به لایه اول هستند که دارای انرژی بالا بوده و در ناحیه فرابنفش قرار می گیرد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: تفاوت انرژی میان لایه ها با دور شدن از هسته کاهش می یابد، پس انرژی پرتو a از انرژی هریک از پرتوهای b و d بیشتر و در نتیجه طول موج آن کمتر است.
گزینه ۲: رابطه جمع پذیری میان پرتوهای a، b و c فقط در مورد انرژی آن ها وجود دارد و در مورد طول موج برقرار نیست.
گزینه ۴: ایزوتوپها طیف نشری خطی یکسانی دارند؛ زیرا ساختار الکترونی و آرایش الکترونی یکسانی دارند.

۹۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



گزینه ۱: نادرست؛ لایه سوم دارای سه زیر لایه $3s$ ، $3p$ و $3d$ است که مجموع $n+l$ آن ها برابر ۱۲ می شود.

$$\left. \begin{aligned} 3s &\Rightarrow 3+0=3 \\ 3p &\Rightarrow 3+1=4 \\ 3d &\Rightarrow 3+2=5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 3+4+5=12$$

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: درست؛ حداکثر گنجایش الکترون در هر زیر لایه از رابطه $2l+1$ به دست می آید. این مقدار برای زیر لایه چهارم ($l=3$) برابر است با:
 $4l+2 = 4(3)+2 = 14$

گزینه ۳: درست؛ برای مثال لایه $n=2$ دارای دو زیر لایه و لایه $n=3$ دارای سه زیر لایه است.

گزینه ۴: درست؛ حداکثر تعداد الکترون در یک لایه از رابطه $2n^2$ به دست می آید؛ بنابراین می توان گفت:

$$(n=4) \Rightarrow 2n^2 = 2(4)^2 = 32$$

شمار عنصرها در دوره دوم جدول تناوبی برابر ۸ است.

بنابراین نسبت این دو برابر با $\frac{32}{8}$ یا ۴ خواهد بود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۳- پاسخ: گزینه ۲



موارد «ب» و «پ» نادرست است.
(ب) نادرست

$$\text{وازلین } C_{25}H_{52} \Rightarrow \text{شمار پیوند اشتراکی} = \frac{(25 \times C) + (52 \times H)}{2} = \frac{(25 \times 4) + (52 \times 1)}{2} = 76$$

(۷۶ مضربی از عدد ۹ نیست و حتی نیازی به محاسبه شمار پیوندها در مولکول آورده نیست.)

$$\text{اوره } CO(NH_2)_2 \Rightarrow \text{شمار پیوند اشتراکی} = \frac{C + O + (2 \times N) + (4 \times H)}{2} = \frac{4 + 2 + 6 + 4}{2} = 8$$

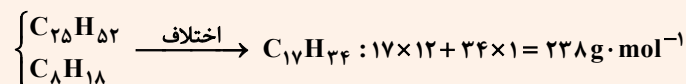
(پ) نادرست

$$\begin{cases} \text{جرم مولی وازلین: } C_{25}H_{52} = 352 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ \text{جرم مولی بنزین: } C_8H_{18} = 114 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{cases} \Rightarrow \text{تفاوت} = 238$$

$$\text{جرم مولی چهارمین آلکین } (C_nH_{2n-2}) \Rightarrow C_5H_8 = 68 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \frac{238}{68} = 3/5 \neq 4$$



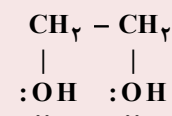
(پ)



$$\text{جرم مولی چهارمین آلکین } (C_nH_{2n-2}) \Rightarrow C_5H_8 = 68 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \frac{238}{68} = 3/5 \neq 4$$



الف) درست

۴ = شمار جفت الکترون ناپیوندی $\Rightarrow C_2H_6O_2$: اتیلن گلیکول۴ = شمار عناصر تشکیل دهنده $\Rightarrow CO(NH_2)_2$: اوره

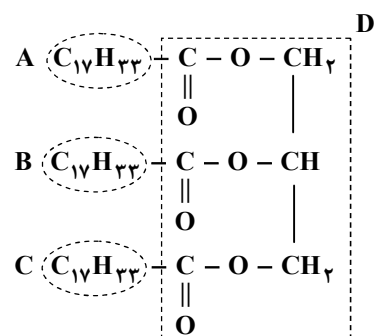
(ت) درست؛ فرمول مولکولی گلوکز و روغن زیتون به ترتیب $C_6H_{12}O_6$ و $C_{57}H_{104}O_6$ است که در هر دو ماده شمار اتم‌های اکسیژن یکسان و برابر ۶ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۴- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴: نادرست؛ بخش D در تمام استرهای طبیعی سنگین، یکسان و دارای فرمول مولکولی $C_6H_{10}O_2$ است؛ بنابراین تفاوت شمار اتم‌های کربن و اکسیژن در این بخش همواره برابر صفر است.



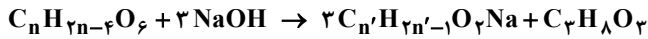
نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: درست؛ اگر هر سه گروه A، B و C یکسان باشند، فرمول مولکولی آنها $C_{17}H_{33}$ است.
گزینه ۲: درست؛ در صورت یکسان بودن هر سه زنجیر هیدروکربنی، فرمول آنها $C_{17}H_{33}$ است، که در مقایسه با زنجیر هیدروکربنی سیرشده ۱۷ کربنی یا $C_{17}H_{35}$ دو اتم هیدروژن کمتر دارند، پس در ساختار هر سه زنجیر یک پیوند $C=C$ وجود دارد.
گزینه ۳: درست؛ در اثر واکنش با سدیم هیدروکسید صابونی با فرمول $C_{17}H_{33}COONa$ (با $C_{18}H_{33}O_2Na$) تولید خواهد شد.

۹۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

ابتدا با توجه به واکنش صابونی شدن زیر فرمول صابون را مشخص می‌کنیم:



$$0.3 \text{ mol NaOH} \times \frac{3 \text{ mol صابون}}{3 \text{ mol NaOH}} \times \frac{M \text{ جرم مولی}}{1 \text{ mol صابون}} = 87/6 \text{ g} \Rightarrow M = 292$$

$$C_n'H_{2n'-1}O_2Na \text{ جرم مولی} : 292 = 14n' - 1 + 32 + 23 \Rightarrow n' = 17$$

شمار اتم‌های کربن در استر سنگین سه عاملی برابر $3n' + 3$ است، پس با توجه به فرمول کلی این استر که به صورت $C_nH_{2n-4}O_6$ است، فرمول مولکولی آن $C_{54}H_{104}O_6$ می‌شود.

۹۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

الف) درست؛ صابون مایع از گرم کردن چربی‌ها با پتاسیم هیدروکسید یا محلول آمونیاک تهیه می‌شود.

ب) درست؛ نمک‌های پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب صابون مایع هستند و مثل دیگر صابون‌ها هم در آب و هم در چربی حل می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری

ب) نادرست؛ $C_{57}H_{110}O_6$ (چربی کوهان شتر) یک استر بلندزنجیر است، که الکل سازنده آن یک الکل سه عاملی با فرمول شیمیایی $C_3H_8O_3$ است.
ت) نادرست؛ اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهای بلندزنجیر هستند؛ بنابراین اولین و دومین عضو این خانواده، اسید چرب به‌شمار نمی‌آیند.

۹۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

عبارت‌های نادرست:

ب) شاخص امید به زندگی در کشورها و حتی شهرهای یک کشور هم متفاوت است؛ زیرا به عوامل گوناگونی بستگی دارد.

ت) هرچند امید به زندگی در کشورهای برخوردار از کم‌برخوردار بیشتر است، اما رشد این شاخص و افزایش آن در کشورهای کم‌برخوردار شیب تندتری دارد؛ زیرا در سال‌های اخیر توسعه بهداشت و خدمات‌رسانی در نواحی کم‌برخوردار جهان توجه بیشتری شده است.

۹۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

گزینه ۲: درست؛ صابون‌های دارای یون آمونیوم ($RCOONH_4$)، مایع ولی صابون‌های دارای یون سدیم ($RCOONa$)، جامد هستند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نادرست؛ چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر هستند که استرها امکان تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارند. جاذبه غالب در آنها از نوع واندروالسی است.
گزینه ۳: نادرست؛ حالت فیزیکی صابون‌ها به زنجیر هیدروکربنی آنها وابسته نیست.
گزینه ۴: نادرست؛ برای تولید صابون نمی‌توان از همه کربوکسیلیک اسیدها استفاده کرد و باید اسیدهای چرب (کربوکسیلیک اسیدهای دراز زنجیر) به کار روند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۹- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴ درست است.



گزینه ۱: نادرست؛ کاتیون به کار رفته در صابون بر میزان انحلال پذیری آن تأثیر دارد. ولی بخش کاتیونی صابون هیچ نقشی در پاک کنندگی صابون ندارد از این رو حالت فیزیکی صابون ارتباطی با پاک کنندگی آن ندارد.

گزینه ۲: نادرست؛ آنچه باعث پراکنده شدن قطرات چربی در آب می شود، سر قطبی صابون ($-COO^-$) است.

گزینه ۳: نادرست؛ در کلونید مورد اشاره اندازه بار در ذره ها یکسان نیست.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲



عبارت های «پ» و «ت» درست هستند.

پ) درست؛ اندازه ذره های سازنده کلونیدها بزرگ تر از اندازه ذره های سازنده محلول ها است.

ت) درست؛ کلونید مخلوطی ناهمگن و پایدار است.



الف) نادرست؛ محلول ها مخلوط هایی همگن هستند، اما کلونیدها مخلوطی ناهمگن به شمار می آیند ولی به ظاهر همگن هستند.

ب) نادرست؛ بررسی رفتار نور هنگام عبور از مخلوط، نمی تواند کلونیدها را از سوسپانسیون ها متمایز سازد؛ زیرا نور هنگام عبور از هر دو نوع مخلوط پخش شده و مسیر عبور نور از درون این دو نوع مخلوط (برخلاف محلول ها) معلوم است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲



با توجه به نمودار ارائه شده، رابطه بین متغیرهای X و Y مستقیم است. به این معنی که با افزایش متغیر X ، متغیر Y نیز افزایش می یابد و برعکس.

گزینه ۲: درست؛ با افزایش مقدار صابون آنزیم دار، آنزیم های بیشتری برای تجزیه لکه ها در دسترس قرار می گیرند. این آنزیم ها لکه ها را خرد می کنند و شستن آن ها را آسان تر می کنند، به همین دلیل درصد لکه باقی مانده روی پارچه کمتر می شود نه بیشتر. (رابطه بین مقدار صابون آنزیم دار و درصد لکه باقی مانده عکس است.)



گزینه ۱: نادرست؛ افزایش دما باعث افزایش جنبش مولکولی در محلول صابون می شود. این جنبش بیشتر، به مولکول های صابون اجازه می دهد تا راحت تر به چربی ها و کثیفی ها بچسبند و آن ها را از سطوح جدا کنند. در نتیجه، صابون در دمای بالاتر، قدرت پاک کنندگی بیشتری خواهد داشت. (رابطه بین متغیر دما و قدرت پاک کنندگی مستقیم است.)

گزینه ۳: نادرست؛ افزایش میزان صابون (آنزیم دار یا بدون آنزیم)، به طور مستقیم منجر به افزایش حجم و میزان ارتفاع کف تولیدی می گردد. به بیان ساده، هر چه مقدار صابون بیشتر باشد، کف بیشتری حاصل می شود. (رابطه بین مقدار صابون و کف تولیدی مستقیم است.)

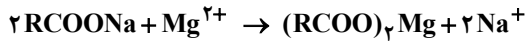
گزینه ۴: نادرست؛ هنگامی که لکه ای روی پارچه های پلی استری نفوذ کند، به سختی از آن جدا می شود. افزایش درصد پلی استر در پارچه، میزان جذب رطوبت و مواد شوینده را کاهش می دهد و در نتیجه، شست و شوی لکه ها دشوارتر می شود. به عبارت دیگر، هر چه الیاف پلی استر در پارچه بیشتر باشد، احتمال باقی ماندن لکه پس از شست و شو افزایش می یابد. (رابطه بین درصد پلی استر در تهیه پارچه و درصد لکه باقی مانده نیز مستقیم است.)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)



معادله موازنه شده واکنش چنین است:



$$0.2/200\text{L} \times \frac{0.2 \text{ mol Mg}^{2+}}{1\text{L}} \times \frac{25}{100} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} \times \frac{\text{M صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 5/56 \text{ g صابون} \Rightarrow M = 278 \text{ g}$$



$$\frac{0.2/200 \times 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{25}{100}}{1} = \frac{5/56 \text{ g}}{M \times 2} \Rightarrow M = 278 \text{ g}$$

پس جرم مولی صابون مورد نظر ۲۷۸ گرم بر مول است، فرمول شیمیایی صابون با زنجیر هیدروکربنی سیر شده $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}$ بوده و جرم مولی آن از رابطه $14n + 68$ قابل محاسبه است:

$$14n + 68 = 278 \Rightarrow n = 15$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳



پاک کننده های غیرصابونی دارای حلقه بنزنی بوده و در نتیجه آروماتیک به شمار می آیند. در حالی که پاک کننده های صابونی چنین ویژگی را ندارند. از طرفی پاک کننده های غیرصابونی در آب سخت نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند؛ در حالی که پاک کننده های صابونی با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت به رسوب تبدیل می شوند و در آب سخت قدرت پاک کنندگی خود را از دست می دهند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱



با توجه به فرمول عمومی پاک کننده های صابونی جامد ($\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{O}_2\text{Na}$) و نسبت جرمی کربن به اکسیژن می توان فرمول شیمیایی آن را مشخص کرد:

$$\frac{\text{جرم C}}{\text{جرم O}} = 7/5 \Rightarrow \frac{n \times 12}{2 \times 16} = 7/5 \Rightarrow n = 20 \Rightarrow \text{فرمول شیمیایی صابون: } \text{C}_{20}\text{H}_{39}\text{O}_2\text{Na}$$

از سویی فرمول عمومی پاک کننده غیرصابونی که زنجیر هیدروکربنی آن نیز سیر شده باشد بصورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$ می باشد. با توجه به برابر بودن تعداد اتم های هیدروژن در این دو پاک کننده می توان برای تعیین فرمول شیمیایی پاک کننده غیرصابونی به صورت زیر عمل کرد:

$$2n + 1 + 4 = 39 \Rightarrow n = 17 \Rightarrow \text{فرمول شیمیایی پاک کننده غیرصابونی: } \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$$

حال می توان درصد جرمی سدیم موجود در این پاک کننده را به صورت زیر به دست آورد:

$$\% \text{Na} = \frac{\text{جرم سدیم}}{\text{جرم پاک کننده}} \times 100 = \frac{23}{418} \times 100 \approx 5.5\%$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

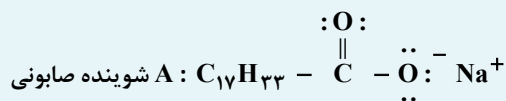


پاک کننده های خورنده، علاوه بر برهم کنش های فیزیکی، قادر به انجام واکنش های شیمیایی با آلاینده ها نیز هستند. این واکنش ها منجر به تبدیل آلاینده ها به موادی می شوند که به راحتی با آب شسته می شوند. اما پاک کننده هایی که براساس برهم کنش میان ذره ای عمل می کنند (پاک کننده های صابونی و غیرصابونی)، فقط براساس برهم کنش های فیزیکی عمل می کنند و نمی توانند با آلاینده ها واکنش شیمیایی انجام دهند. ویژگی های گزینه های ۱ و ۲ از ویژگی های مشترک میان پاک کننده های خورنده و پاک کننده های صابونی و غیرصابونی است، از سویی پاک کننده های خورنده از نظر شیمیایی فعال اند و خاصیت خوردگی دارند، به همین دلیل نباید با پوست تماس داشته باشند. در واقع ایمنی پاک کننده های خورنده در تماس با پوست کمتر از پاک کننده های صابونی و غیرصابونی است.

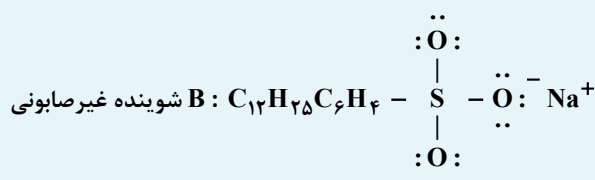


- ابتدا فرمول دو پاک کننده را تعیین می کنیم:

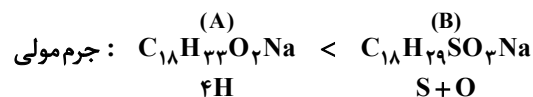
فرمول همگانی پاک کننده های صابونی با زنجیر آلکیل به صورت $C_nH_{2n-1}O_2Na$ است.



فرمول همگانی پاک کننده های غیرصابونی با زنجیر آلکیل به صورت $C_nH_{2n+1}C_6H_4SO_3Na$ است.



برای مقایسه جرم مولی پاک کننده ها کفایت اختلاف شمار اتم ها را در آن ها مقایسه کنیم.



$$\text{اختلاف جرم مولی} = (32 + 16) - (4 \times 1) = 48 - 4 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

پاک کننده غیرصابونی B به اندازه ۴۴ گرم از پاک کننده صابونی A سنگین تر است.



گزینه ۱: قدرت پاک کنندگی B (غیرصابونی) بیشتر است.

گزینه ۳: صابون دارای ۵ جفت الکترون ناپیوندی است ولی پاک کننده غیرصابونی ۹ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

گزینه ۴: تعداد کربن در هر دو پاک کننده یکسان و برابر ۱۸ است.



- با توجه به تفاوت شمار اتم های هیدروژن در حلقه بنزنی (C_6H_4) این نوع پاک کننده با شمار اتم های هیدروژن در زنجیر کربنی، می توان

نتیجه گرفت که شمار اتم های هیدروژن در زنجیر کربنی برابر ۲۱ است و از سوی دیگر در ساختار این پاک کننده ۴ پیوند دوگانه نیز وجود

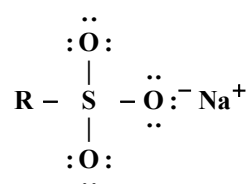
دارد که با توجه به وجود ۳ پیوند دوگانه در حلقه بنزنی پس یک پیوند دوگانه باید در زنجیره کربنی وجود داشته باشد؛ بنابراین فرمول

عمومی زنجیر کربنی با یک پیوند دوگانه به صورت C_nH_{2n+1-2} است در نتیجه: $2n - 1 = 21 \Rightarrow 2n = 22 \Rightarrow n = 11$



گزینه ۴: نادرست؛ شمار جفت الکترون های ناپیوندی پاک کننده غیرصابونی مستقل از شمار اتم های کربن بوده و همواره برابر ۹ زوج الکترون

ناپیوندی است.



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: درست؛ فرمول زنجیر کربنی $C_{11}H_{21}$ است.
گزینه ۲: درست؛ جرم مولی آن برابر ۳۳۲ گرم بر مول است.



$$332 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 23 + (3 \times 16) + 32 + (4 \times 1) + (6 \times 12) + (21 \times 1) + (11 \times 12)$$

گزینه ۳: درست؛ ۱۰ پیوند $C-C$ در زنجیره کربنی و ۳ پیوند $C-C$ در حلقه بنزنی وجود دارد.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

گزینه ۳ درست است.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: هگزان حلال بوده و پاک کننده خورده محسوب نمی شود.

گزینه ۲: استون حلال و $C_{15}H_{31}COOK$ صابون است و هیچ کدام پاک کننده خورنده به شمار نمی آیند.

گزینه ۴: وایتکس یا همان محلول سفیدکننده یک پاک کننده خورنده است ولی $C_{12}H_{25}-SO_3Na$ یک پاک کننده غیرصابونی است و خورنده به شمار نمی آید.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

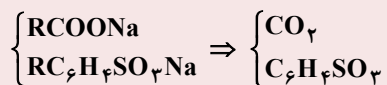
مورد «ب» درست است.

نباید سراغ اینا بری

الف) پاک کننده های غیرصابونی برخلاف پاک کننده های صابونی که منشأ طبیعی دارند، فرآورده های پتروشیمیایی بوده و طی فرایندهای پیچیده در صنعت تولید می شوند و در مقایسه با صابون سازگاری کمتری با محیط زیست دارند.

پ) بخش آنیونی پاک کننده غیرصابونی $(RC_6H_4SO_3^-)$ و بخش آنیونی صابون (RCO_2^-) هر دو اندازه بار یکسانی دارند.

ت) اگر زنجیر هیدروکربنی یک صابون جامد و یک پاک کننده غیرصابونی یکسان باشد، تفاوت جرم مولی های آنها با تفاوت جرم مولی های کربن دی اکسید و گوگرد تری اکسید متفاوت است؛ زیرا در ساختار پاک کننده غیرصابونی حلقه بنزنی با ۶ اتم کربن و ۴ اتم هیدروژن نیز وجود دارد.



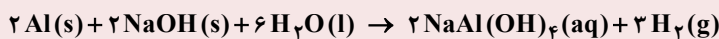
۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

جوابش اینه

گزینه ۴: درست؛ حباب های گاز تولید شده با ضربه زدن به چربی ها و ایجاد فشار مکانیکی سبب حرکت، تکان خوردن آنها می شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نادرست؛ مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش برابر ۱۵ است.



گزینه ۲: نادرست؛ این واکنش گرماده است و آنتالپی واکنش مقداری منفی است. ($\Delta H < 0$)

گزینه ۳: نادرست؛ ترکیب تولید شده محلول در آب است و نقشی در پاک کردن لوله های مسدود شده با چربی ندارد.

ریاضی



▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۲)

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی

- برای هر $n \geq 2$ ، داریم:

$$\sqrt[n]{a^n} = \begin{cases} |a| & n \text{ زوج باشد.} \\ a & n \text{ فرد باشد.} \end{cases}$$

$$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \begin{cases} \sqrt[n]{ab} & a, b \geq 0 \text{ و } n \text{ زوج} \\ \sqrt[n]{ab} & a, b \text{ دلخواه و } n \text{ یک عدد طبیعی فرد} \end{cases}$$

جوابش اینه



با توجه به نکات، حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$\sqrt[3]{250} - \sqrt[3]{54} = \sqrt[3]{5^3 \times 2} - \sqrt[3]{3^3 \times 2} = 5\sqrt[3]{2} - 3\sqrt[3]{2} = 2\sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{2^3} \times \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{2^4} = \sqrt[3]{16}$$

▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی

- اگر علامت $\Delta = b^2 - 4ac$ در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ مثبت باشد، دو ریشه حقیقی این معادله برابرند با:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

جوابش اینه

اگر طول مستطیل را y و عرض آن x در نظر بگیریم، آنگاه (*) $y = 3x + 2$ است. حال با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$\begin{aligned} \text{مساحت مستطیل} = 10 &\Rightarrow xy = 10 \xrightarrow{(*)} x(3x+2) = 10 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 10 = 0 \xrightarrow{\Delta=124} x = \frac{-2 \pm \sqrt{124}}{6} \\ &= \frac{-2 \pm 2\sqrt{31}}{6} = \frac{-1 \pm \sqrt{31}}{3} \end{aligned}$$

چون طول و عرض مستطیل دو عدد مثبت هستند، بنابراین:

$$x = \frac{\sqrt{31}-1}{3} \xrightarrow{(*)} y = \sqrt{31}-1+2 = \sqrt{31}+1$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳

خوبه اینو بدونی

- برای دو عدد دلخواه a و b «اتحاد مربع دو جمله‌ای» به صورت زیر برقرار است:

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

جوابش اینه



ابتدا مخرج کسر سمت چپ تساوی را گویا می‌کنیم:

$$\frac{8}{7+3\sqrt{5}} = \frac{8}{7+3\sqrt{5}} \times \frac{7-3\sqrt{5}}{7-3\sqrt{5}} = \frac{8(7-3\sqrt{5})}{49-45} = 2(7-3\sqrt{5}) = 14-6\sqrt{5}$$

اکنون عبارت $۱۴ - ۶\sqrt{۵}$ را به کمک اتحاد مربع دو جمله‌ای تجزیه می‌کنیم:

$$۱۴ - ۶\sqrt{۵} = ۱۴ - ۲ \times ۳\sqrt{۵} = ۹ + ۵ - ۲ \times ۳\sqrt{۵} = (۳ - \sqrt{۵})^2$$

بنابراین:

$$(۳ - \sqrt{۵})^2 = (\alpha + \beta\sqrt{۵})^2 \xrightarrow{\alpha, \beta \in \mathbb{Z}} \begin{cases} \alpha = ۳, \beta = -۱ \Rightarrow \beta - \alpha = -۴ \\ \alpha = -۳, \beta = ۱ \Rightarrow \beta - \alpha = ۴ \end{cases}$$

پس حاصل $\alpha - \beta$ می‌تواند ۴ یا -۴ باشد.

دقت کنید: $(۳ - \sqrt{۵})^2 = (-۳ + \sqrt{۵})^2$



سمت راست تساوی را با استفاده از اتحاد مربع دو جمله‌ای محاسبه کرده و با سمت چپ مساوی قرار می‌دهیم:

$$(\alpha + \beta\sqrt{۵})^2 = \alpha^2 + ۵\beta^2 + ۲\alpha\beta\sqrt{۵} = ۱۴ - ۶\sqrt{۵} \Rightarrow \alpha\beta = -۳$$

α و β اعدادی صحیح هستند؛ بنابراین:

$$\begin{cases} \alpha = ۳, \beta = -۱ \Rightarrow \alpha^2 + ۵\beta^2 = ۱۴ \checkmark \Rightarrow \alpha - \beta = \pm ۴ \\ \alpha = -۳, \beta = ۱ \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha = ۱, \beta = -۳ \Rightarrow \alpha^2 + ۵\beta^2 \neq ۱۴ \times \\ \alpha = -۱, \beta = ۳ \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱



$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

- برای دو عدد دلخواه a و b ، «اتحاد مکعب دو جمله‌ای» به صورت روبه‌رو برقرار است:



ابتدا با توجه به اتحاد مکعب دو جمله‌ای، داریم:

$$a + b = ۳ \xrightarrow{\text{توان } ۳} (a + b)^3 = ۲۷ \Rightarrow a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = ۲۷ \Rightarrow a^3 + b^3 + 3ab(a + b) = ۲۷$$

$$\frac{a^3 + b^3 = ۱۸}{a + b = ۳} \rightarrow ۱۸ + 3ab(۳) = ۲۷ \Rightarrow ab = ۱$$

$$A = \frac{۱}{1 + a^6} + \frac{۱}{1 + b^6} = \frac{1 + b^6 + 1 + a^6}{(1 + a^6)(1 + b^6)} = \frac{a^6 + b^6 + ۲}{1 + a^6 + b^6 + a^6b^6}$$

اکنون حاصل عبارت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$A = \frac{a^6 + b^6 + ۲}{1 + a^6 + b^6 + ۱} = \frac{a^6 + b^6 + ۲}{a^6 + b^6 + ۲} = ۱$$

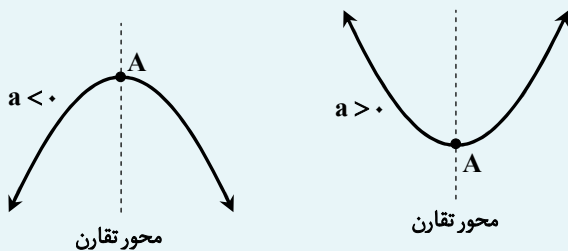
با توجه به اینکه $ab = ۱$ ، پس $a^6b^6 = ۱$ و داریم:

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱



- نقطه A را در شکل‌های مقابل، رأس سهمی می‌گوییم:



اگر $a > 0$ باشد، A پایین‌ترین نقطه سهمی و اگر $a < 0$ باشد، A بالاترین نقطه سهمی است. همچنین خط عمودی که از رأس سهمی می‌گذرد، خط تقارن سهمی نامیده می‌شود.

- در سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ ، مختصات رأس سهمی به صورت $(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a})$ است و خط تقارن آن نیز $x = -\frac{b}{2a}$ است.



ابتدا مقدار a را بر حسب x به دست می آوریم:

$$4x - a = 4 \Rightarrow a = 4x - 4$$

حال با جایگذاری مقدار a در $y = ax$ ، داریم:

$$y = ax = (4x - 4)x = 4x^2 - 4x$$

$y = 4x^2 - 4x$ ، یک سهمی رو به بالا است و کمترین مقدار آن به ازای $x_S = -\frac{b}{2a}$ به دست می آید؛ بنابراین:

$$x_S = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \xrightarrow{x_S = \frac{1}{2}} y_S = 4\left(\frac{1}{2}\right)^2 - 4\left(\frac{1}{2}\right) = -1$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳



- فرض کنیم a یک عدد حقیقی مثبت و u یک عبارت جبری باشد. در این صورت:

■ اگر $|u| \leq a$ ، آنگاه: $-a \leq u \leq a$.

■ اگر $|u| \geq a$ ، آنگاه: $u \geq a$ یا $u \leq -a$.



با توجه به نکته، داریم:

$$|x^2 + 4x - 4| < 8 \Rightarrow -8 < x^2 + 4x - 4 < 8$$

هر یک از دو نامعادله به دست آمده را جداگانه حل کرده و بین جواب آن‌ها اشتراک می گیریم:

$$x^2 + 4x - 4 < 8 \Rightarrow x^2 + 4x - 12 < 0 \Rightarrow (x+6)(x-2) < 0 \Rightarrow \frac{x}{y} \begin{array}{c} -6 \quad 2 \\ + \quad | \quad - \quad | \quad + \\ \hline \end{array} \Rightarrow -6 < x < 2$$

$$x^2 + 4x - 4 > -8 \Rightarrow x^2 + 4x + 4 > 0 \Rightarrow (x+2)^2 > 0 \Rightarrow \frac{x}{y} \begin{array}{c} -2 \\ + \quad | \quad + \\ \hline \end{array} \Rightarrow x \in \mathbb{R} - \{-2\}$$

اشتراک دو محدوده به دست آمده برابر است با: $x \in (-6, 2) - \{-2\}$ ؛ پس:

$$\begin{cases} a = -6 \\ b = 2 \\ c = -2 \end{cases} \Rightarrow \frac{a \times c}{b} = \frac{(-6) \times (-2)}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲



- برای دو عدد دلخواه a و b ، «اتحاد مربع دو جمله‌ای» به صورت زیر برقرار است:

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

- برای دو عدد دلخواه a و b ، «اتحاد مزدوج» به صورت زیر برقرار است:

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$



با اضافه و کم کردن عبارت x^2 به $f(x)$ و استفاده از اتحاد مزدوج، آن را تجزیه می کنیم:

$$f(x) = x^4 + 11x^2 + 36 + x^2 - x^2 = x^4 + 12x^2 + 36 - x^2 = (x^2 + 6)^2 - x^2 = ((x^2 + 6) + x)((x^2 + 6) - x) = (x^2 + x + 6)(x^2 - x + 6)$$

بنابراین $p(x) = x^2 + x + 6$ و $q(x) = x^2 - x + 6$ است یا برعکس.

در هر یک از این دو صورت، مقدار خواسته شده برابر است با:

$$p(2) + q(2) = (2^2 + 2 + 6) + (2^2 - 2 + 6) = 12 + 8 = 20$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)



- اگر چندجمله‌ای درجه دوم $p(x) = ax^2 + bx + c$ دارای یک ریشه مضاعف α باشد، جدول تعیین علامت آن به صورت زیر است:

x	α
$p(x)$	موافق علامت a ۰ موافق علامت a



با توجه به جدول تعیین علامت، متوجه می‌شویم که علامت عبارت $P(x)$ در اطراف $x = -1$ عوض نشده است ولی در اطراف $x = 2$ تغییر کرده است. پس عبارت $P(x)$ به صورت $k(x+1)^2(x-2)$ است؛ بنابراین:

$$P(x) = k(x+1)^2(x-2) = k(x^2 + 2x + 1)(x-2)$$

$$= k(x^3 - 2x^2 + 2x^2 - 4x + x - 2) = k(x^3 - 3x - 2)$$

حال با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$k(x^3 - 3x - 2) = kx^3 - 3kx - 2k = (a-1)x^3 + bx^2 + cx - 2$$

عدد ثابت در سمت چپ برابر $-2k$ و در سمت راست برابر -2 است، پس $k = 1$ می‌باشد؛ بنابراین:

$$x^3 - 3x - 2 = (a-1)x^3 + bx^2 + cx - 2 \Rightarrow \begin{cases} a-1=1 \Rightarrow a=2 \\ b=0 \\ c=-3 \end{cases}$$

پس مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\frac{ac}{b+2} = \frac{2 \times (-3)}{0+2} = -3$$

▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲



- اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a}, \quad \alpha \cdot \beta = P = \frac{c}{a}$$



ابتدا مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها را در معادله درجه دوم $x^2 - 19x + 9 = 0$ به دست می‌آوریم:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 19, \quad P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = 9$$

اکنون با فرض $A = \sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}$ ، مقدار $\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}$ را به دست می‌آوریم:

$$A = \sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} \xrightarrow{\text{توان}^2} A^2 = \alpha + 2\sqrt{\alpha\beta} + \beta = \alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta} \Rightarrow A^2 = 19 + 2\sqrt{9} = 19 + 6 = 25$$

$$\Rightarrow A = \pm\sqrt{25} = \pm 5 \xrightarrow{A>0} A = 5$$



- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشد، آنگاه:

$$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = \sqrt{S + 2\sqrt{P}}$$



$$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = \sqrt{S + 2\sqrt{P}} = \sqrt{19 + 2\sqrt{9}} = \sqrt{25} = 5$$

با توجه به نکته، داریم:

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

خوبه اینو بدونی 

- برای حل یک معادله گویا، می توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج ها، در کوچک ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب های به دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب ها باید در معادله اولیه صدق کنند.

جوابش اینه 

با توجه به فرض سؤال، علی در یک ساعت، $\frac{1}{t}$ کار و رضا در یک ساعت، $\frac{1}{3t}$ کار و هر دو با هم در یک ساعت، $\frac{1}{15}$ کار را انجام می دهند؛ بنابراین داریم:

$$\frac{1}{t} + \frac{1}{3t} = \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{3+1}{3t} = \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{4}{3t} = \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{4}{t} = \frac{1}{5} \Rightarrow t = 20$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی 

- معادله درجه دومی که مجموع ریشه های آن S و حاصل ضرب ریشه های آن P باشد را می توان به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ نوشت.
- اگر $\alpha = a + \sqrt{b}$ یکی از جواب های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ با ضرایب گویا باشد، ریشه دیگر معادله $\beta = a - \sqrt{b}$ است.

جوابش اینه 

با توجه به نکته، داریم:

$$\alpha = \frac{3-\sqrt{5}}{2}, \beta = \frac{3+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{3-\sqrt{5}}{2} + \frac{3+\sqrt{5}}{2} = 3 \\ P = \alpha \cdot \beta = \frac{3-\sqrt{5}}{2} \times \frac{3+\sqrt{5}}{2} = \frac{9-5}{4} = 1 \end{cases}$$

حال معادله درجه دومی که مجموع ریشه های آن ۳ و حاصل ضرب ریشه های آن ۱ باشد را به دست می آوریم:

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 1 = 0 \xrightarrow{\times 2} 2x^2 - 6x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow ab = 12$$

اینجوری هم میشه 

یکی از ریشه های معادله است؛ بنابراین: $x = \frac{3-\sqrt{5}}{2}$

$$x = \frac{3-\sqrt{5}}{2} \Rightarrow 2x = 3-\sqrt{5} \Rightarrow 2x-3 = -\sqrt{5}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} (2x-3)^2 = (-\sqrt{5})^2 \Rightarrow 4x^2 - 12x + 9 = 5 \Rightarrow 4x^2 - 12x + 4 = 0$$

معادله درجه دوم داده شده، به صورت $2x^2 + ax - b = 0$ است؛ بنابراین داریم:

$$4x^2 - 12x + 4 = 0 \xrightarrow{\div 2} 2x^2 - 6x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow a \cdot b = 12$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

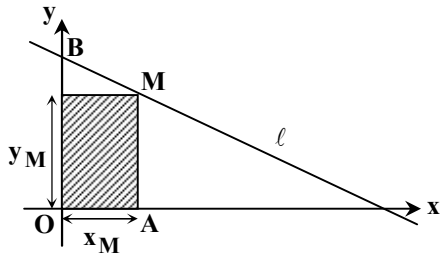
۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی 

- مستطیل طلائی، مستطیلی است که نسبت مجموع طول و عرض آن به طول مستطیل، برابر با نسبت طول به عرض آن باشد. به عبارت دیگر،

اگر طول و عرض مستطیل به ترتیب X و Y باشند، داشته باشیم $\frac{x+y}{x} = \frac{x}{y}$. نسبت طول به عرض این مستطیل را نسبت طلائی گوئیم.

- عدد $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ به عدد طلائی معروف است که مقدار تقریبی آن $1/618$ است.



در مستطیل طلائی، نسبت طول به عرض برابر $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ است. چون

$x_M < y_M$ داریم:

$$\frac{y_M}{x_M} = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \Rightarrow y_M = x_M \left(\frac{\sqrt{5}+1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow y_M = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \times \frac{\sqrt{5}+1}{2} = \frac{5-1}{4} = 1$$

بنابراین مختصات نقطه M به صورت $M\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}, 1\right)$ است. با توجه به شیب خط l و مختصات نقاط M و B، داریم:

$$\begin{cases} B(0, y) \\ M\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}, 1\right) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{1-y}{\frac{\sqrt{5}-1}{2}} \Rightarrow -\frac{\sqrt{5}+1}{2} = \frac{1-y}{\frac{\sqrt{5}-1}{2}} \Rightarrow 1-y = \left(-\frac{\sqrt{5}+1}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right) \Rightarrow 1-y = -1 \Rightarrow y = 2$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)



- برای حل یک معادله رادیکالی، می توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه جا کرد که یک عبارت رادیکالی به تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب های حاصل در معادله اولیه صدق می کنند.



ابتدا معادله رادیکالی داده شده را به صورت $\sqrt{7-2x} = 3-x$ می نویسیم. عبارت زیر رادیکال و عبارت حاصل رادیکال باید نامنفی باشند؛ پس:

$$\begin{cases} 7-2x \geq 0 \Rightarrow 2x \leq 7 \Rightarrow x \leq \frac{7}{2} \\ 3-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 \end{cases} \xrightarrow{\cap} x \leq 3$$

بنابراین دامنه معادله به صورت $x \leq 3$ است و جواب معادله در صورت وجود، در این محدوده قرار دارد. اکنون با به توان ۲ رساندن، معادله را حل می کنیم:

$$\sqrt{7-2x} = 3-x \Rightarrow 7-2x = (3-x)^2 \Rightarrow 7-2x = 9+x^2-6x \Rightarrow x^2-4x+2=0 \Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{16-4 \times 2}}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{2} \Rightarrow x = \frac{4 \pm 2\sqrt{2}}{2} \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{2}$$

جواب $x = 2 + \sqrt{2}$ در محدوده $x \leq 3$ نبوده و غیرقابل قبول است. پس $a = 2 - \sqrt{2}$ ، تنها جواب قابل قبول برای معادله بوده و مقدار خواسته شده برابر است با:

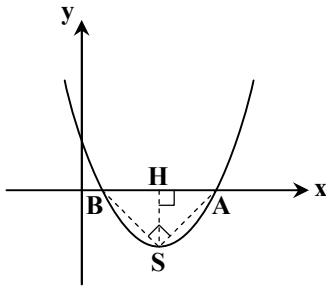
$$\frac{a}{a-2} = \frac{2-\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}-2} = \frac{2-\sqrt{2}}{-\sqrt{2}} = \frac{2}{-\sqrt{2}} + \frac{-\sqrt{2}}{-\sqrt{2}} = -\sqrt{2} + 1$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)



- در سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ ، مختصات رأس سهمی به صورت $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right)$ است.

- در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) اگر $\Delta > 0$ باشد، اختلاف ریشه ها برابر با $\left|\frac{\sqrt{\Delta}}{a}\right|$ است.



در شکل نمایش داده شده، مثلث $\triangle ASB$ قائم الزاویه است. از طرفی به علت تقارن سهمی، این مثلث متساوی الساقین نیز هست. پس مثلث $\triangle ASB$ قائم الزاویه متساوی الساقین بوده و در نتیجه طول ارتفاع وارد بر وتر در آن برابر نصف وتر است؛ یعنی $SH = \frac{AB}{2}$. می دانیم طول ارتفاع SH برابر قدرمطلق عرض رأس سهمی بوده و طول AB برابر اختلاف ریشه های این سهمی است؛ پس:

$$SH = \frac{AB}{2} \Rightarrow \left| -\frac{\Delta}{4a} \right| = \frac{\frac{\sqrt{\Delta}}{2}}{2} \Rightarrow \frac{|\Delta|}{4|a|} = \frac{\sqrt{\Delta}}{2|a|} \Rightarrow |\Delta| = 2\sqrt{\Delta}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} \Delta^2 = 4\Delta \Rightarrow \Delta^2 - 4\Delta = 0 \Rightarrow \Delta = 0 \text{ یا } \Delta = 4$$

واضح است که در نمودار داده شده، Δ برابر صفر نیست؛ پس:

$$\Delta = 4 \Rightarrow (-8)^2 - 4 \times m \times 1 = 4 \Rightarrow 64 - 4m = 4 \Rightarrow 4m = 60 \Rightarrow m = 15$$

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۴



- برای حل یک معادله گویا، می توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج ها، در کوچک ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب های به دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب ها باید در معادله اولیه صدق کنند.



با ضرب دو طرف معادله در ک.م.م مخرج کسرها، یعنی $x(x+2)$ ، معادله را از حالت کسری خارج کرده و آن را ساده می کنیم:

$$\frac{10}{x(x+2)} + \frac{1}{x+2} = \frac{m}{x} \xrightarrow{\times x(x+2)} 10 + 1 \times x = m(x+2) \Rightarrow 10 + x = mx + 2m \Rightarrow mx - x = 10 - 2m$$

$$\Rightarrow x(m-1) = 10 - 2m \xrightarrow{m \neq 1} x = \frac{10 - 2m}{m-1}$$

واضح است که اگر $m = 1$ باشد، معادله $x(m-1) = 10 - 2m$ به صورت $0 = 8$ درمی آید که یعنی مقداری برای x به دست نمی آید.

همچنین اگر جواب $x = 0$ یا $x = -2$ به دست آید، آن جواب ریشه مخرج کسر در معادله بوده و قابل قبول نیست:

$$x = 0 \Rightarrow \frac{10 - 2m}{m-1} = 0 \Rightarrow 10 - 2m = 0 \Rightarrow m = 5$$

$$x = -2 \Rightarrow \frac{10 - 2m}{m-1} = -2 \Rightarrow 10 - 2m = -2m + 2 \Rightarrow 10 = 2 \text{ غق ق } 2 = 10$$

پس به ازای $m = 5$ ، جواب معادله غیر قابل قبول است و مجموع دو مقدار به دست آمده برای m برابر است با:

$$m_1 + m_2 = 1 + 5 = 6$$

▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۳



- هر تابع به صورت $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ را که در آن $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{n-1}, a_n$ اعداد حقیقی و n یک عدد صحیح نامنفی و $a_n \neq 0$ باشد، یک تابع چند جمله ای از درجه n می نامیم.



طبق تعریف تابع چند جمله ای، فقط گزینه ۳ ضابطه یک تابع چند جمله ای از درجه ۴ است، زیرا توان x در آن همواره یک عدد صحیح نامنفی است که حداکثر توان برابر ۴ است.

توجه کنید رادیکالی یا کسری بودن ضرایب مشکلی در چندجمله‌ای بودن تابع ایجاد نمی‌کند، زیرا $-\sqrt{2}$ و $\frac{1}{5}$ هم اعدادی مثل سایر اعداد حقیقی هستند و می‌توانند ضریب باشند.

سایر گزینه‌ها، تابع چندجمله‌ای نیستند:

گزینه ۱: به علت وجود عبارت $\frac{1}{2x^2}$ چندجمله‌ای نیست.

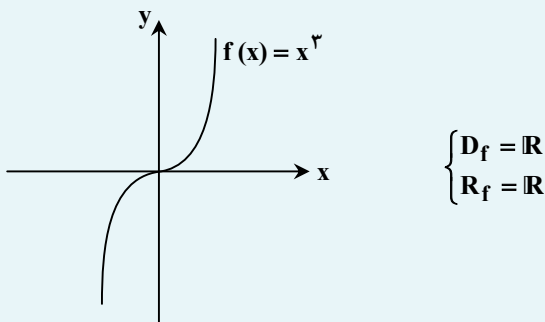
گزینه ۲: به علت وجود عبارت $2\sqrt{x}$ چندجمله‌ای نیست.

گزینه ۴: به علت وجود عبارت $\frac{1}{x^4}$ چندجمله‌ای نیست.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)

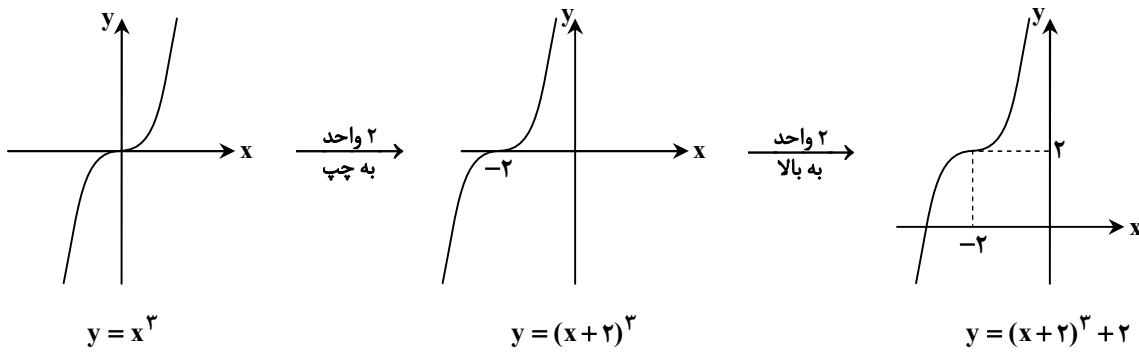


- نمودار تابع $f(x) = x^3$ ، به صورت زیر است:

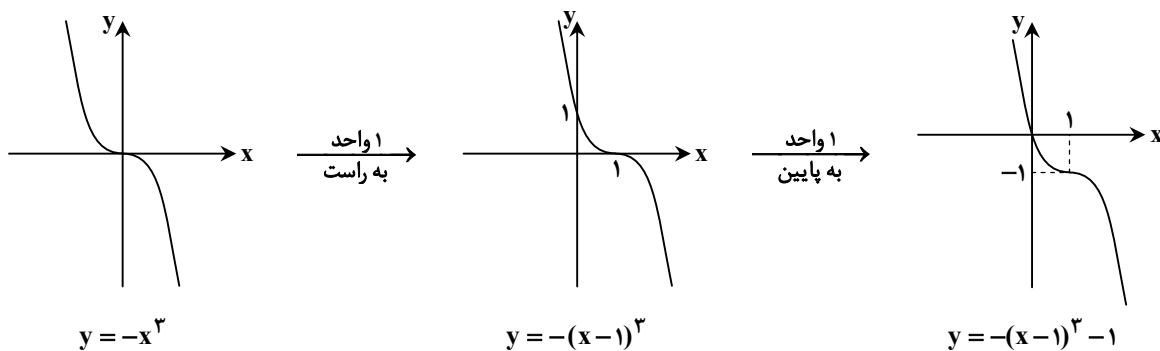


نمودار هر یک از گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:

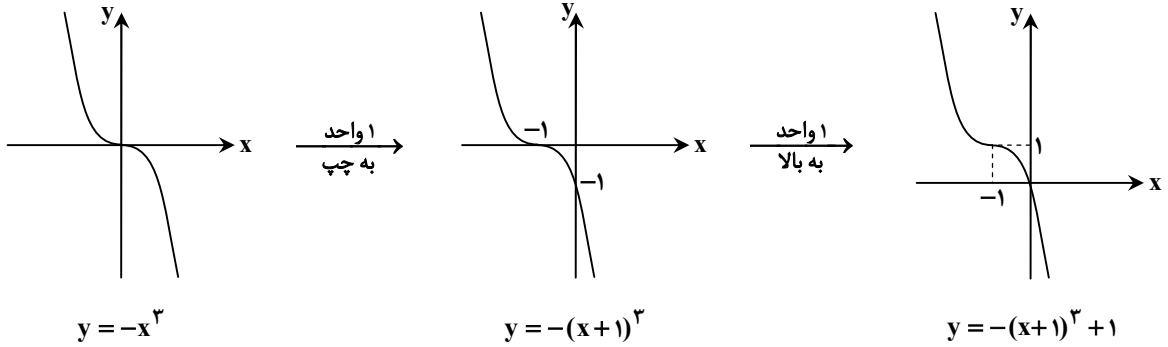
گزینه ۱:



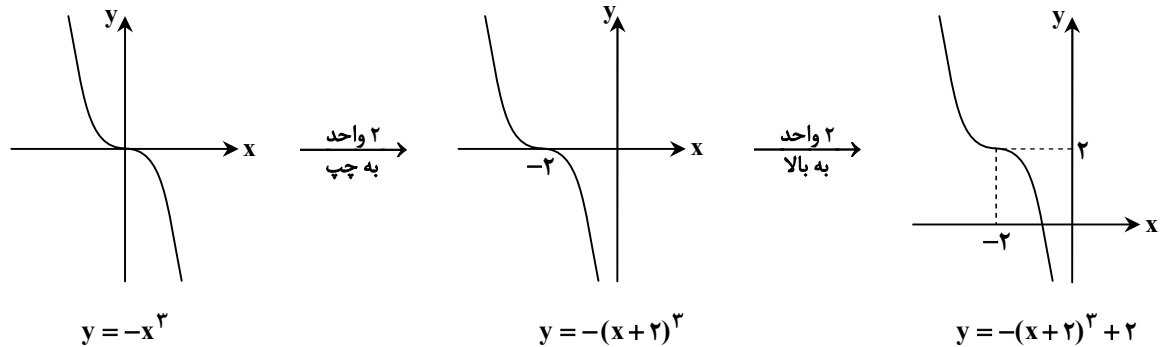
گزینه ۲:



گزینه ۳:



گزینه ۴:



بنابراین تنها نمودار تابع گزینه ۳ می‌تواند شبیه نمودار داده شده باشد.

اینجوری هم میشه

با توجه به ظاهر نمودار که شبیه $y = -x^3$ است، می‌توان فهمید گزینه ۱ نادرست است. از طرفی نمودار $y = -x^3$ ، به سمت چپ انتقال پیدا کرده، پس گزینه ۲ نیز نادرست است. نمودار از مبدأ مختصات گذشته، بنابراین گزینه ۴ نادرست است، زیرا:

$$x = 0 \Rightarrow y = -8 + 2 = -6$$

بنابراین شکل داده شده، می‌تواند نمودار تابع $y = -(x+1)^3 + 1$ باشد.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی

اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناهمی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می‌دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می‌نامیم، به عبارت دیگر:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

جوابش اینه

با توجه به نکته و فرض سؤال، داریم:

$$*(f \circ f)(2) = f(f(2)) = f(3) \text{ تعریف نشده است.}$$

$$(f \circ f)(4) = f(f(4)) = f(-1) = 5$$

$$(f \circ f)(5) = f(f(5)) = f(2) = 3$$

$$*(f \circ f)(-4) = f(f(-4)) = f(-7) \text{ تعریف نشده است.}$$

$$(f \circ f)(6) = f(f(6)) = f(6) = 6$$

$$(f \circ f)(-1) = f(f(-1)) = f(5) = 2$$

بنابراین نمایش زوج مرتبی تابع $f \circ f$ به صورت زیر است:

$$f \circ f = \{(4, 5), (5, 3), (6, 6), (-1, 2)\}$$

$$5 + 3 + 6 + 2 = 16$$

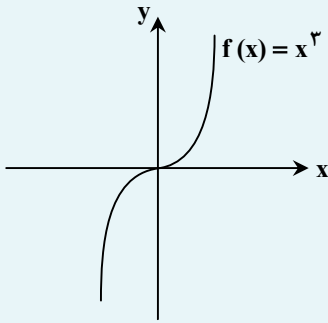
مجموع اعضای برد این تابع برابر است با:

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)



- نمودار تابع $f(x) = x^3$ ، به صورت زیر است:



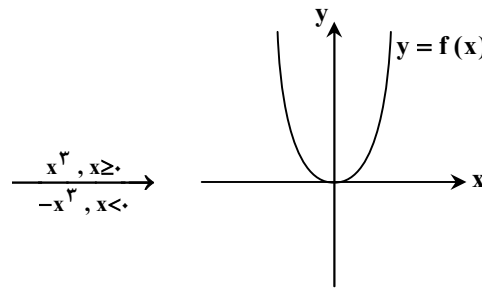
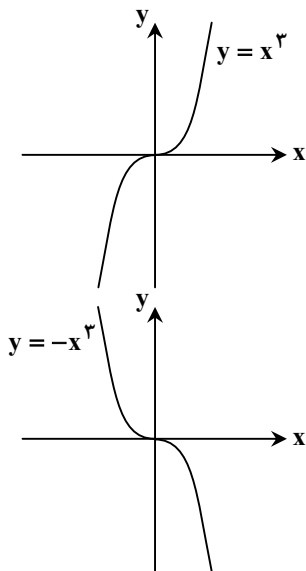
$$\begin{cases} D_f = \mathbb{R} \\ R_f = \mathbb{R} \end{cases}$$



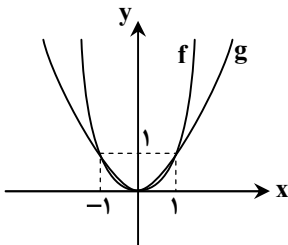
ضابطه تابع f را بدون قدرمطلق بازنویسی می کنیم:

$$f(x) = x^2|x| = \begin{cases} x^2(x) & x \geq 0 \\ x^2(-x) & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} x^3 & x \geq 0 \\ -x^3 & x < 0 \end{cases}$$

اکنون نمودار f را رسم می کنیم:



اکنون نمودار f و $g(x) = x^2$ را در یک دستگاه مختصات رسم می کنیم. بنابراین در بازه $[-1, 1]$ ، $f(x) \leq g(x)$ است و نمودار f بالاتر از g قرار نمی گیرد:



۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)



- تابع f را در یک بازه ثابت می گوئیم، اگر برای تمام مقادیر x در این بازه، مقدار f ثابت باشد. بنابراین تابع ثابت در یک بازه، هم صعودی و هم نزولی محسوب می شود.
- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً صعودی می نامیم.



تابع f ، هم صعودی و هم نزولی است، پس تابع f روی \mathbb{R} ثابت است. همچنین تابع g روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است، پس قرینه آن نسبت به محور طول‌ها، یعنی $-g$ روی \mathbb{R} اکیداً نزولی است. بنابراین تابع $f - g$ مجموع تابع ثابت f با تابع اکیداً نزولی $-g$ است. پس نمودار تابع $f - g$ همان نمودار تابع $-g$ است که به اندازه مقدار ثابت تابع f به بالا یا پایین منتقل شده است. بنابراین تابع $f - g$ تابعی اکیداً نزولی است.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)



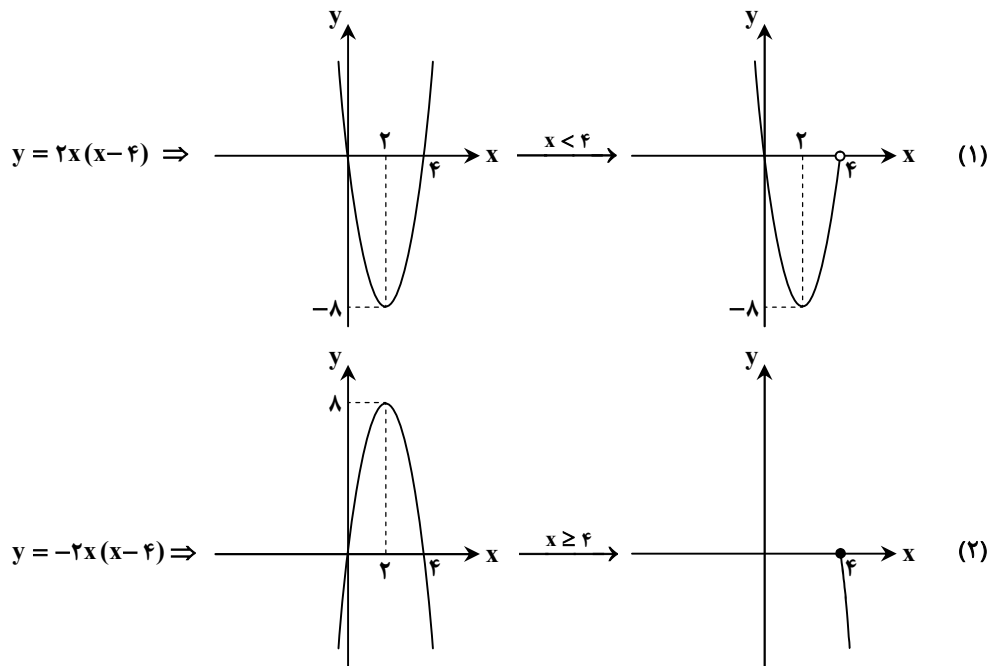
- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً صعودی می‌نامیم.



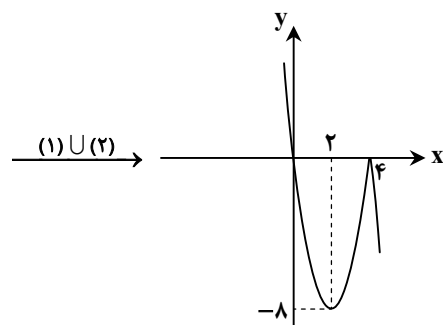
ابتدا با بازه‌بندی، ضابطه تابع f را بدون قدر مطلق می‌نویسیم:

$$f(x) = -2x|x-4| \Rightarrow \begin{cases} x < 4 \Rightarrow |x-4| = -(x-4) \\ x \geq 4 \Rightarrow |x-4| = x-4 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2x(x-4) & x < 4 \\ -2x(x-4) & x \geq 4 \end{cases}$$

اکنون نمودار دو ضابطه به دست آمده را رسم می‌کنیم و محدوده مورد نظر را انتخاب می‌کنیم:



پس نمودار تابع f به شکل زیر است و تابع f در بازه $[2, 4]$ اکیداً صعودی است؛ پس حداکثر مقدار $\beta - \alpha$ برابر ۲ است.



۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)



- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) \geq f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی نزولی می‌نامیم.

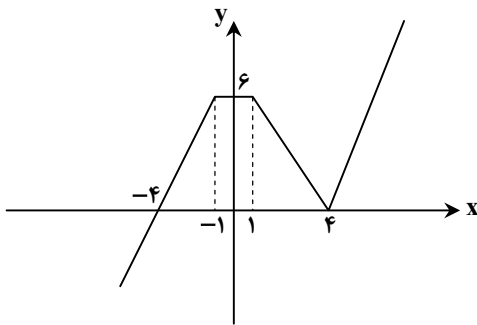


ضابطه تابع را بدون قدرمطلق بازنویسی می کنیم:

$$y = 2x + |2x - 8| - |x - 1| - |x + 1| = \begin{cases} 2x + (2x - 8) - (x - 1) - (x + 1) & x \geq 4 \\ 2x - (2x - 8) - (x - 1) - (x + 1) & 1 \leq x < 4 \\ 2x - (2x - 8) + (x - 1) - (x + 1) & -1 \leq x < 1 \\ 2x - (2x - 8) + (x - 1) + (x + 1) & x < -1 \end{cases} = \begin{cases} 2x - 8 & x \geq 4 \\ -2x + 8 & 1 \leq x < 4 \\ 6 & -1 \leq x < 1 \\ 2x + 8 & x < -1 \end{cases}$$

تابع در بازه $1 \leq x < 4$ ، یک تابع خطی با شیب منفی و اکیداً نزولی است. همچنین در بازه $-1 \leq x < 1$ ، یک تابع ثابت است که می توان آن را نزولی در نظر گرفت. پس با توجه به پیوسته بودن تابع در $x = 1$ ، تابع مورد نظر در بازه $[-1, 4]$ نزولی است. همچنین در محدوده $x > 4$ یا $x < -1$ ، تابع خطی با شیب مثبت و اکیداً صعودی است. پس بزرگ ترین بازه ای که تابع در آن نزولی است، همان $[-1, 4]$ است که طول آن برابر است با: $4 - (-1) = 5$

توجه کنید نمودار این تابع به صورت زیر است:



۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)**



- اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می نامیم، به عبارت دیگر:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$



ابتدا مقدار $f \circ g(1)$ را به دست می آوریم:

$$f \circ g(1) = f(g(1)) \xrightarrow{g(1)=1} f(g(1)) = f(1) \xrightarrow{f(x)=2ax+a} f(1) = 3a$$

اکنون مقدار $g \circ f(2)$ را به دست می آوریم:

$$g \circ f(2) = g(f(2)) \xrightarrow{f(2)=\Delta a} g(f(2)) = g(\Delta a) \xrightarrow{g(x)=3-2x} g(\Delta a) = 3 - 1 \cdot a$$

بنابراین:

$$3a = 3 - 1 \cdot a \Rightarrow 4a = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)**



- دامنه تابع مرکب $g \circ f$ ، مجموعه x هایی است که هم زمان در دو شرط زیر صدق کنند:

۱- x در دامنه f قرار داشته باشد.

۲- $f(x)$ در دامنه g قرار داشته باشد.

بنابراین دامنه تابع $g \circ f$ را می توان به صورت زیر نوشت:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$



ابتدا دامنه توابع f و g را به دست می آوریم:

$$f(x) = x + \sqrt{4-x^2} \Rightarrow 4-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \Rightarrow D_f = [-2, 2]$$

$$g(x) = -3 + \sqrt{x-2} \Rightarrow x-2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2 \Rightarrow D_g = [2, +\infty)$$

اکنون دامنه تابع $f \circ g$ را به دست می آوریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in [2, +\infty) \mid -2 \leq g(x) \leq 2\} \quad (1)$$

حال نامعادله $-2 \leq g(x) \leq 2$ را حل می کنیم:

$$-2 \leq -3 + \sqrt{x-2} \leq 2 \xrightarrow{+3} 1 \leq \sqrt{x-2} \leq 5 \xrightarrow{\text{توان } 2} 1 \leq x-2 \leq 25 \xrightarrow{+2} 3 \leq x \leq 27 \quad (2)$$

بنابراین دامنه تعریف تابع $(f \circ g)(x)$ ، برابر است با:

$$(1) \cap (2) \Rightarrow x \in [3, 27] \Rightarrow D_{f \circ g} = [3, 27]$$

بازه $[3, 27]$ ، شامل $27 - 3 + 1 = 25$ عدد صحیح است.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱ **▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)**



- اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می دهیم و تابع $f \circ g$ را تابع مرکب می نامیم، به عبارت دیگر:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$



نامعادله $(f \circ g)(x) < g(x)$ را حل می کنیم:

$$(f \circ g)(x) < g(x) \Rightarrow f(g(x)) < g(x) \Rightarrow (2x-3)^2 - 3(2x-3) - 77 < 2x-3 \Rightarrow 4x^2 - 12x + 9 - 6x + 9 - 77 < 2x - 3$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 20x - 56 < 0 \Rightarrow 4(x^2 - 5x - 14) < 0 \Rightarrow (x-7)(x+2) < 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cc} x & -2 & 7 \\ \hline (x-7)(x+2) & + & - & + \end{array}$$

$$\Rightarrow -2 < x < 7$$

پس نمودار تابع $f \circ g$ در بازه $(-2, 7)$ پایین تر از نمودار تابع g قرار دارد.



برای حل نامعادله $(f \circ g)(x) < g(x)$ ، ابتدا نامعادله زیر را حل می کنیم:

$$f(x) < x \Rightarrow x^2 - 3x - 77 < x \Rightarrow x^2 - 4x - 77 < 0 \Rightarrow (x+7)(x-11) < 0 \Rightarrow -7 < x < 11$$

اکنون نامعادله $-7 < g(x) < 11$ را حل می کنیم:

$$-7 < g(x) < 11 \Rightarrow -7 < 2x-3 < 11 \Rightarrow -4 < 2x < 14 \Rightarrow -2 < x < 7$$

پس نمودار تابع $f \circ g$ در بازه $(-2, 7)$ پایین تر از نمودار تابع g قرار دارد.

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳ **▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)**



- اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می دهیم و تابع $f \circ g$ را تابع مرکب می نامیم، به عبارت دیگر:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$



نمودار تابع g ، محور طولها را در نقاط $x=2$ و $x=16$ قطع می کند؛ بنابراین:

$$g(2) = 0, \quad g(16) = 0$$

برای پیدا کردن محل برخورد نمودار تابع gof با محور طولها، باید معادله $gof(x) = 0$ را حل کنیم؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} g(f(x)) = 0 \\ g(2) = 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = 2 \Rightarrow 2x\sqrt{x} = 2 \Rightarrow x\sqrt{x} = 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} x^3 = 1 \Rightarrow x = 1$$

$$\begin{cases} g(f(x)) = 0 \\ g(16) = 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = 16 \Rightarrow 2x\sqrt{x} = 16 \Rightarrow x\sqrt{x} = 8 \xrightarrow{\text{توان } 2} x^3 = 64 \Rightarrow x = 4$$

پس $x = 1$ و $x = 4$ جوابهای معادله $gof(x) = 0$ هستند و اختلاف آنها برابر ۳ است.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)



- اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(gof)(x)$ نمایش می دهیم و تابع gof را تابع مرکب می نامیم، به عبارت دیگر:

$$(gof)(x) = g(f(x))$$



با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$f = \{(2, -3), (b, 2), (c, b)\}$$

$$g = \{(a, 1), (3, 2), (1, -c)\}$$

$$fog(2) = 2 \Rightarrow x = 2 \in D_g \Rightarrow a = 2 \Rightarrow g(2) = 1$$

$$gof(3) = -3 \Rightarrow g(f(3)) = -3$$

چون $g(2) = 1$ و $g(3) = 2$ ، پس $g(1)$ باید برابر -3 باشد؛ یعنی:

$$g(f(3)) = -3 \xrightarrow{g(1)=-c} \begin{cases} -c = -3 \Rightarrow c = 3 \\ f(3) = 1 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

حال با بازنویسی f و g ، داریم:

$$f = \{(2, -3), (1, 2), (3, 1)\}$$

$$g = \{(2, 1), (3, 2), (1, -3)\}$$

پس مقدار خواسته شده برابر است با:

$$fogof(1) = f(g(f(1))) = f(g(2)) = f(1) = 2$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)



- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً صعودی می نامیم.



اگر $m = 0$ باشد، تابع f یک تابع خطی با شیب ۱۲ بوده و روی هر بازه‌ای اکیداً صعودی است. در حالت $m \neq 0$ ، نمودار f یک سهمی است. برای

آنکه این سهمی از عددی به قبل اکیداً صعودی باشد، باید دهانه سهمی رو به پایین باشد، پس ضریب x^2 باید منفی باشد، یعنی $m < 0$ است. همچنین برای آنکه سهمی f روی بازه $(-\infty, 2)$ اکیداً صعودی باشد، رأس سهمی نباید در این بازه قرار گیرد، پس باید طول رأس سهمی بزرگ‌تر یا مساوی ۲ باشد:

$$\frac{-b}{2a} \geq 2 \Rightarrow \frac{-12}{2m} \geq 2 \Rightarrow \frac{-6}{m} \geq 2 \xrightarrow{m < 0} -6 \leq 2m \Rightarrow -3 \leq m$$

از اشتراک دو محدوده به دست آمده، داریم: $-3 \leq m < 0$ ؛ پس به ازای چهار عدد صحیح ۰، -۱، -۲ و -۳، تابع f روی بازه $(-\infty, 2)$ اکیداً صعودی است.

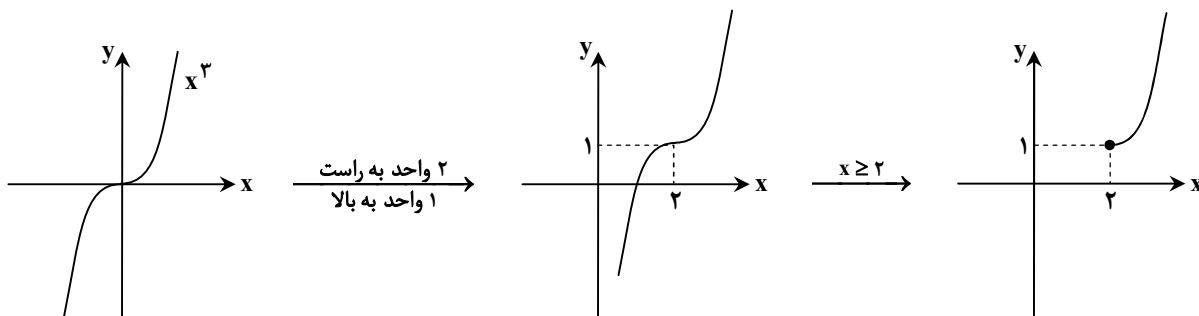
۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۱)



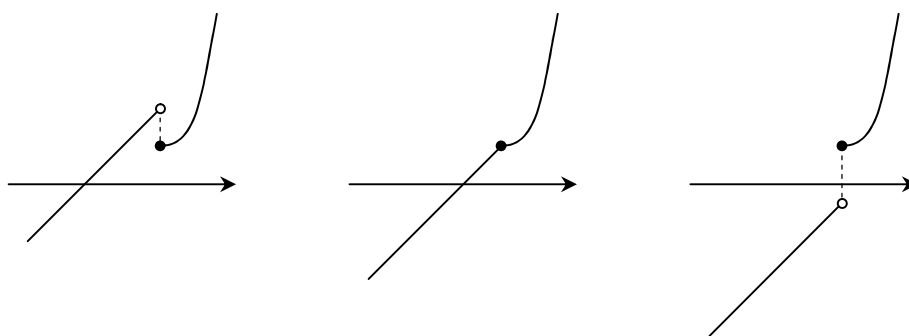
- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً صعودی می نامیم.



ابتدا نمودار $y = (x-2)^2 + 1$ را رسم می‌کنیم. برای این کار، نمودار $y = x^2$ را دو واحد به راست و یک واحد به بالا می‌بریم:



تابع f روی R صعودی اکید است، پس باید شیب خط $y = mx + 4m - 11$ مثبت باشد و همچنین مقدار ضابطه دوم به ازای $x = 2$ ، بیشتر از یک نباشد. به شکل‌های زیر دقت کنید:



پس داریم:

$$\begin{cases} m > 0 \\ y(2) \leq 1 \Rightarrow 2m + 4m - 11 \leq 1 \Rightarrow 6m \leq 12 \Rightarrow m \leq 2 \end{cases} \xrightarrow{\cap} m \in (0, 2]$$

پس $\beta - \alpha = 2$ است.

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴



- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً نزولی می‌نامیم.



تابع f اکیداً نزولی است و با توجه به تعریف، داریم:

$$a, b \in D_f, f(a) \leq f(b) \xrightarrow{f \text{ اکیداً نزولی}} a \geq b$$

بنابراین:

$$f(3x-3) \geq f(-2x+b) \xrightarrow{f \text{ اکیداً نزولی}} 3x-3 \leq -2x+b \Rightarrow 5x \leq b+3 \Rightarrow x \leq \frac{b+3}{5} \quad (1)$$

از طرفی $3x-3$ و $-2x+b$ باید عضو دامنه تابع f باشند؛ یعنی:

$$D_f = [-1, 3] \Rightarrow \begin{cases} -1 \leq 3x-3 \leq 3 \xrightarrow{+3} 2 \leq 3x \leq 6 \xrightarrow{\div 3} \frac{2}{3} \leq x \leq 2 \quad (2) \\ -1 \leq -2x+b \leq 3 \xrightarrow{-b} -1-b \leq -2x \leq 3-b \xrightarrow{\div (-2)} \frac{b-3}{2} \leq x \leq \frac{1+b}{2} \quad (3) \end{cases}$$

چون جواب نامعادله فقط شامل یک عضو است، پس دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\text{حالت اول: } \frac{b+3}{5} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3b+9=10 \Rightarrow b = \frac{1}{3}$$



که در این صورت:

$$\begin{cases} (1) \Rightarrow x \leq \frac{2}{3} \\ (2) \Rightarrow \frac{2}{4} \leq x \leq 2 \\ (3) \Rightarrow -\frac{4}{3} \leq x \leq \frac{2}{3} \end{cases} \xrightarrow{\cap} \left\{ \frac{2}{3} \right\}$$

$$\text{حالت دوم: } \frac{b+3}{5} = \frac{b-2}{2} \Rightarrow 2b+6 = 5b-10 \Rightarrow 3b = 21 \Rightarrow b = 7$$

که در این صورت:

$$\begin{cases} (1) \Rightarrow x \leq 2 \\ (2) \Rightarrow \frac{2}{3} \leq x \leq 2 \\ (3) \Rightarrow 2 \leq x \leq 4 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \{2\}$$

پس مجموع مقادیر ممکن برای b برابر $\frac{22}{3} + 7 = \frac{22}{3}$ است.

زمین‌شناسی



▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳



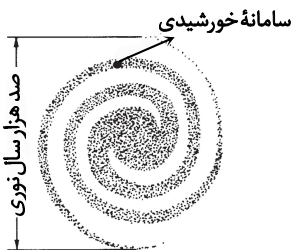
در طی افزایش دما، غبارها ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول‌ها تجمع می‌یابند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲



با توجه به شکل کتاب درسی، A محل سامانه خورشیدی است یعنی خورشید (و سیارات سامانه خورشیدی)



گزینه ۱: لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری است.

گزینه ۳: تقسیم‌بندی بازوهای کهکشان نوع اصلی یا ... معنی ندارد.

گزینه ۴: تابش‌های پس‌زمینه کیهانی نوعی از امواج هستند و قابل‌نمایش در یک نقطه (A) نیستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴



با تولد اتم هلیوم اولین ستاره در جهان هستی تشکیل شد و با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین و جامدات و سپس سحابی‌ها شکل گرفتند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲



نخستین کانی‌های متبلور شده به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول‌ها تجمع می‌یابند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)



طبق نظر دانشمندان، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال در $13/8$ میلیارد سال پیش آغاز شد. زمان بسیار کوچکی بعد از آن فقط صورتی از انرژی در جهان وجود داشته و سپس جهان وارد یک دوره گسترش بسیار شدید به نام مه‌بانگ می‌شود.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)



بعد از پایان گسترش اولیه، هسته‌های اتمی که از ترکیب ذرات بنیادی شکل گرفته‌اند، در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور گشته و حالتی از ماده را به نام پلازما به وجود می‌آورند.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

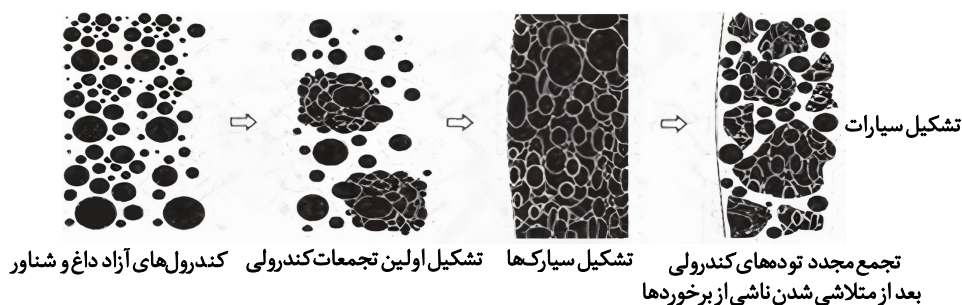
▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)



هسته‌های اتمی از ترکیب ذرات بنیادی تشکیل شده‌اند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)



تجمع توده‌های کندروولی و در نهایت شکل‌گیری سیارات رویداد جدیدتری است.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)



بعد از شکل‌گیری ستارگان در جهان، برخی نواحی چگال‌تر که گرانش قوی‌تر داشتند، بقیه ماده موجود در جهان را به سوی خود کشیده و نوعی تجمع کیهانی را شکل دادند که امروزه به نام کهکشان نامیده می‌شود.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)



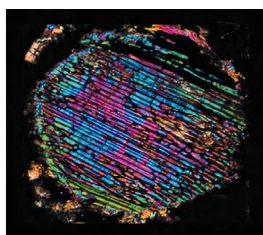
توده‌های گاز و غبار معروف به ستون‌های آفرینش در سحابی عقاب قرار دارند. بررسی گزینه‌های ۲ و ۴: کندروول و کندریت و یا سیارک و سیارات در مراحل بعدی و از گاز و گردوغبار ایجاد شده‌اند.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)



با توجه به شکل کتاب درسی، در یک شهاب‌سنگ کندریتی، کانی‌ها به صورت تیغه‌های کشیده و موازی در کنار یکدیگر متبلور شده‌اند.



۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)



کهکشان راه شیری از پهلو به شکل عدسی محدب و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری است.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)



با افت شدید دما، الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتم قرار گرفته نخستین اتم یعنی هیدروژن تشکیل شد.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)



بعد از تشکیل زمین بارها قطعاتی از اجرام در مسیر برخورد با زمین قرار گرفته‌اند. هرگاه بقایایی از این اجرام هنگام عبور از هواکره منهدم نشوند و به سطح زمین برسند، قطعاتی از سنگ‌ها را تشکیل می‌دهند که شهاب‌سنگ نامیده می‌شوند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)



با تولید اتم هلیم اولین ستاره در جهان هستی به وجود آمده و با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل می‌شوند.