

دفترچه پاسخ تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

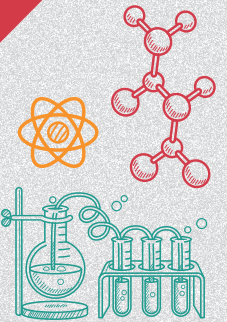
آزمون آزمایشی ۱۲ مرداد ۱۴۰۳

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۴

گام اول



۱۴۰۳-۱۴۰۴

@MrKonkori

گزینهدو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

↙ آزمون آزمایشی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله بعدی گزینه دو، در روز جمعه ۲۶ مرداد ۱۴۰۳ برگزار می‌گردد.

↙ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید و از منوی صفحه شخصی من، خرید امتیاز خدمات طلایی را انتخاب کنید.

↘ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

↙ کارنامه‌های آزمون آزمایشی مرحله ۴ 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 می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می‌توانید 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)

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳ و زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

در افراد سیگاری، انعکاس سرفه که مرکز آن در بصل‌النخاع است، بیش از گذشته رخ می‌دهد. ضخیم‌ترین بخش ساقه مغز، پل مغزی بوده که در تنظیم مدت زمان دم نقش دارد. بصل‌النخاع برخلاف پل مغزی، پیام انقباضی به دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی ارسال می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مرکز تنفس در پل مغزی می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند. در طی فرآیند دم، ماهیچه دیافراگم (میان‌بند) که در حالت استراحت گنبدی‌شکل است، منقبض می‌شود و به حالت مسطح درمی‌آید.

گزینه ۲: در دم، دنده‌ها به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌شوند. هم مرکز تنفس واقع در بصل‌النخاع و هم مرکز تنفس واقع در پل مغزی، در توقف دم نقش دارند.

گزینه ۴: با پایان یافتن دم، بازدم، بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

پس از یک بازدم غیرفعال (عادی) و با بازدم فعال (عمیق)، هوای ذخیره بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود که تقریباً برابر با هوای باقی‌مانده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پس از دم عمیق با یک بازدم عمیق، ظرفیت حیاتی از شش‌ها خارج می‌شود که از هوای تام کمتر است.

گزینه ۲: در طی دم، هوای مرده در بخش هادی دستگاه تنفس باقی می‌ماند که از حجم هوای باقی‌مانده کمتر است.

گزینه ۴: هوای ذخیره دم، حجمی بیشتر از هوای باقی‌مانده دارد.

۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

شکل مربوط به مجاری تنفسی می‌باشد.

۱: نای
۲: نایژه اصلی چپ
۳: نایژه
۴: نایژک

۵: نایژک انتهایی

با توجه به C شکل بودن غضروف در نای، لایه غضروفی ماهیچه‌ای، در نای مشاهده می‌شود. در نایژک لایه غضروفی مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مخاط مژک‌دار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد؛ بنابراین در نایژک و نایژک انتهایی نیز مخاط مژک‌دار وجود دارد.

گزینه ۳: نایژه اصلی که به شش راست می‌رود، قطر بیشتری نسبت به نایژه اصلی که به شش چپ می‌رود، دارد. شکل قرینه شده است و شما باید جهت تعیین چپ و راست به قطر نایژه اصلی دقت کنید.

گزینه ۴: برش طولی نایژه اصلی از نای سخت‌تر است. چون غضروف‌ها در نایژه اصلی به صورت حلقه کامل هستند.

۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

همه موارد درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در بازدم، ماهیچه دیافراگم در استراحت است. در بازدم عمیق ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض هستند.

(ب) شش راست گوسفند از چپ بزرگ‌تر بوده و سه انشعاب دریافت می‌کند.

(ج) سرخرگ ششی خون تیره را به شش می‌برد و سیاهرگ ششی خون روشن را از آن خارج می‌کند.

(د) هنگام دم فشار هوای درون شش از هوای اطراف کمتر بوده و هوا وارد شش‌ها می‌شود.

۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

افزایش CO_2 و کاهش O_2 ، از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس هستند و با کاهش اکسیژن، آهنگ تنفس افزایش می‌یابد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نقطه‌های ۲ و ۴، یک دم عمیق را نشان می‌دهند که ماهیچه دیافراگم، بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچه‌های گردن منقبض می‌شوند.

گزینه ۲: نقطه ۴ تا ۵ نشان‌دهنده هوای ذخیره دم است که طی بازدم خارج می‌شود.

گزینه ۴: بیشترین فشار دیافراگم مربوط به سیاهرگ‌های شکمی هنگام دم عمیق است (عدد ۴).

۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

فقط مورد «ب» درست است.

علت نادرستی سایر موارد:

(الف) بافت غضروفی در دیواره مری وجود ندارد.

(ج) بافت پوششی روده باریک استوانه‌ای و دارای ریزپرز است، اما مژک ندارد.

(د) پرده صوتی از چین‌خوردگی مخاط (بافت پوششی) به وجود آمده است. اما بافتی که شش‌ها را احاطه کرده، بافت پیوندی است.

- ۷- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳
 صورت سؤال به پرندگان اشاره دارد. از بین نه کیسه‌های هوادار، یکی از کیسه‌های هوادار جلویی مشترک است که نای از روی آن عبور کرده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: در پرنده یک نای مشاهده می‌شود.
 گزینه ۳: کیسه‌های هوادار (نه کیسه‌های هوایی) علاوه بر شش در پرندگان مشاهده می‌شود.
 گزینه ۴: کیسه‌های هوادار عقبی بزرگ‌ترین کیسه‌ها هستند که نسبت به شش‌ها بزرگ‌ترند.
- ۸- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴
 بررسی گزینه‌ها:
 هر ضربان قلب شامل مرحله استراحت عمومی حدود (۴/۰+ ثانیه)، انقباض دهلیزی (حدود ۱/۰+ ثانیه) و انقباض بطنی (حدود ۳/۰+ ثانیه) است. در ریچه‌های دولختی و سه‌لختی در زمان انقباض بطن بسته و در دو مرحله دیگر باز هستند. در ریچه‌های سینی در مرحله انقباضی بطنی باز و در دو مرحله دیگر بسته هستند. بطن‌ها، هم در مرحله استراحت عمومی و هم انقباض دهلیزی، خون دریافت می‌کنند. دهلیزها، در مرحله استراحت عمومی و انقباض بطنی خون دریافت می‌کنند.
- ۹- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴
 به شکل کتاب دهم دقت کنید. انشعاب سرخرگ کرونر چپ قلب نسبت به راست، به دریچه سینی ششی نزدیک‌تر است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: فاصله بین دریچه‌های ۲ لختی و ۳ لختی بیشتر از فاصله بین دریچه‌های سینی ششی و آئورتی است.
 گزینه ۳: اولین انشعاب کرونر در سمت چپ زودتر از سمت راست ایجاد می‌شود.
 گزینه ۴: در زیر دریچه سینی ششی و آئورتی، طناب‌های ارتجاعی وجود ندارد.
- ۱۰- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۱
 نوار مغزی حاصل هدایت پیام در یاخته عصبی (نورون) است و نوار قلب حاصل فعالیت یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: از نوار مغزی برای بررسی فعالیت‌های مغز استفاده می‌شود، نه نخاع.
 گزینه ۲: نوار مغزی جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های عصبی مغز است.
 گزینه ۴: برای تهیه نوار مغزی فقط از پوست سر می‌توان جریان را دریافت کرد.
- ۱۱- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴
 لایه درون‌شامه، در تشکیل دریچه‌ها و بافت پیوندی متراکم به‌کار رفته در لایه میانی باعث استحکام آن‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: در ساختار دریچه‌ها بافت ماهیچه‌ای به‌کار نرفته است، بلکه بافت پوششی چین‌خورده و دریچه‌ها را می‌سازد.
 گزینه ۳: یکی از دلایل شنیدن صداهای غیرطبیعی می‌تواند به‌علت اختلال در ساختار دریچه‌ها باشد.
 گزینه ۴: دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها به‌وسیله طناب‌هایی به برجستگی‌های لایه میانی متصل شده‌اند.
- ۱۲- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴
 در انتهای انقباض بطنی یا ابتدای استراحت بطنی، فشارخون در آئورت و بطن چپ کم می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: بیشترین میزان خون دهلیزها، در انتهای انقباض بطن و قبل از باز شدن دریچه بین دهلیز و بطن مشاهده می‌شود.
 گزینه ۲: کمی پس از موج R دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته شده و فشارخون دهلیزها کمی افزایش می‌یابد. فشارخون بسیار زیاد مربوط به مرحله انقباض دهلیزها است.
 گزینه ۴: در انقباض دهلیزی و میانه انقباض بطنی، فشارخون در دهلیز چپ در حال افزایش است، فشار زیاد مربوط به مرحله انقباض دهلیز است.
- ۱۳- پاسخ: گزینه ۴
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴
 صدای دوم قلب (تاک) کوتاه‌تر و واضح‌تر از صدای اول است و به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها مربوط است که با شروع استراحت عمومی (طولانی‌ترین مرحله از چرخه ضربان قلب)، همراه است. ۳/۰+ ثانیه قبل از این اتفاق، قلب در آغاز انقباض بطن‌ها قرار دارد، در طی انقباض بطن‌ها تحریکات توسط گره دهلیزی-بطنی به دیواره بین دو بطن منتشر شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: ۳/۰+ ثانیه قبل از شنیدن صدای دوم، آغاز انقباض بطن‌ها و صدای اول قلب شنیده می‌شود؛ در این نقطه تحریکات بافت گرهی در بافت میوکارد بطن‌ها در حال انتشار است و میوکارد دهلیزها قبلاً تحریک شده و منقبض گردیده است.
 گزینه ۲: ۵/۰+ ثانیه بعد از شنیدن صدای دوم، قلب در آغاز انقباض بطن‌ها قرار دارد، در این لحظه فشارخون موجود در سرخرگ آئورت در پایین‌ترین حد خود قرار دارد.
 گزینه ۳: بلافاصله بعد از شروع استراحت عمومی، مانعی برای خروج خون از دهلیزهای قلب وجود ندارد، ولی به‌دلیل بسته بودن دریچه‌های سینی، امکان خروج خون از حفرات پایینی قلب یعنی بطن‌ها وجود ندارد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

بر اساس کتاب درسی فرستادن پیام از گره دهلیزی - بطنی به درون بطن‌ها، با فاصله زمانی انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شروع فعالیت گره اول، در مرحله استراحت عمومی است که دریچه‌های دهلیزی - بطنی، باز هستند. گزینه ۲: در آن زمان، انقباض دهلیزها پایان یافته است.

گزینه ۴: دریچه‌های بزرگ‌تر و کوچک‌تر قلبی ممکن است با هم بسته باشند، ولی هیچ‌گاه با هم باز نیستند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

صدای اول قلب (بوم) قوی و گنگ است و در پی بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی شنیده می‌شود. صدای اول قلب در نزدیکی موج R (بین S و R) و صدای دوم قلب (تاک)، واضح و کوتاه‌تر از صدای اول و در اواخر موج T منحنی قلب‌نگاره، شنیده می‌شود. در این زمان، موج تحریکی در سرتاسر ماهیچه بطن‌ها (حفره‌هایی که هر کدام تنها به یک رگ متصل هستند، بطن چپ به آئورت و بطن راست به سرخرگ ششی) انتشار نیافته و سرتاسر ماهیچه بطن‌ها تحریک نشده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بعد از شنیدن صدای اول قلب و بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها متوقف شده و خون درون بطن‌ها به داخل سرخرگ‌ها وارد می‌شود و حجم خون درون بطن‌ها، به تدریج کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: تا قبل از شنیدن صدای دوم قلب، خروج خون تیره از بطن راست و ورود خون تیره به سرخرگ‌های ششی چپ و راست، به دلیل باز بودن دریچه‌های سینی، بدون مانع خاصی صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: بعد از شنیدن صدای دوم که مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی سرخرگی است، فشار بطن‌ها از سرخرگ‌های متصل به قلب کمتر می‌شود. چون خون از جای پرفشار به جای کم فشار می‌رود و همین اختلاف فشار است که باعث بسته شدن دریچه سینی می‌شود.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۱

تمام موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) اگر یاخته پس‌سیناپسی، یاخته‌ای به غیر از نورون باشد (ماهیچه اسکلتی یا غده باشد)، سیناپس فعال قطعاً از نوع تحریکی است؛ یعنی ناقل عصبی در سیناپس بین یک نورون و یک یاخته غیرنورونی، همیشه سبب باز شدن کانال سدیمی می‌شود.

ب) تغییر در میزان طبیعی انتقال‌دهنده عصبی، از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

ج) ناقل عصبی به روش آگروسیتوز به فضای سیناپسی ترشح می‌شود. آگروسیتوز سبب افزایش سطح یاخته می‌شود.

د) در این صورت، یاخته A (پیش‌سیناپس) نوعی گیرنده غیرعصبی و یاخته C، نورون است. سیناپس گیرنده با نورون قطعاً از نوع تحریکی است.

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

پس از زمان کوتاهی از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی این کانال‌ها بسته می‌شوند و ممکن است کانال دریچه‌دار سدیمی مجاور باز شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند، نه اینکه بسته خواهند شد.

گزینه ۲: فعالیت پمپ سدیم و پتاسیمی همیشه وجود دارد و با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی شروع نمی‌شود.

گزینه ۴: ممکن است پیام به پایانه آکسون رسیده و هدایت پیام پایان یافته باشد.

۱۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۱ و ۲

همه گزینه‌ها عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

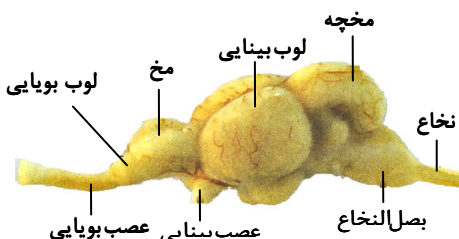
بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) در ماهی، عصب بویایی به لوب بویایی وارد می‌شود. لوب بویایی در مغز انسان در زیر لوب پیشانی قرار دارد. مغز از سه بخش اصلی: ساقه مغز + مخ + مخچه تشکیل شده است. لوب پیشانی بزرگ‌ترین لوب مخ (بزرگترین بخش اصلی تشکیل‌دهنده مغز) در مغز انسان است.

ب) در مغز ماهی، بصل‌النخاع بین مخچه و نخاع قرار دارد. در انسان، مراکز تنظیم عطسه و سرفه (پاسخ‌های ایمنی) در بصل‌النخاع قرار دارد.

ج) در مغز ماهی، مخچه بین بصل‌النخاع و لوب بینایی قرار دارد. پیام‌های گیرنده‌های مکانیکی موجود در مجاری نیم‌دایره و گیرنده‌های استوانه‌ای و مخروطی موجود در شبکیه، به مخچه ارسال می‌شوند.

د) در مغز ماهی، نزدیک‌ترین بخش به لوب‌های بویایی، مخ است. نیمکره‌های مخ انسان در برخی از فعالیت‌های ماهیچه‌های اسکلتی، مثل انعکاس‌های نخاعی نقشی ندارد.



۱۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۲ و ۵

تنها مورد «ج» نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) عمقی‌ترین لایه پوست، لایه داخلی آن یا درم است که ضخامت آن از لایه خارجی آن (اپیدرم) بیشتر است.

(ب) گیرنده درد، در پوست و دیواره سرخرگ‌ها وجود دارد.

(ج) دقت کنید پوست نیز جزئی از بدن محسوب می‌شود، همچنین گیرنده دمایی فقط در پوست و سیاهرگ یافت نمی‌شود، بلکه در بخش‌های دیگری نیز دیده می‌شود.

(د) در گیرنده فشار، درون پوشش پیوندی، غلاف میلین دیده می‌شود.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

بیشتر یاخته‌های دیواره مجاری نیم‌دایره در گوش، یاخته‌های بافت پوششی بدون مژک هستند و در نتیجه ارتباطی با پوشش ژلاتینی ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه ماهیچه‌های صاف، (از جمله ماهیچه‌های درون کره چشم) غیرارادی بوده و دارای یاخته‌های تک‌هسته‌ای هستند.

گزینه ۲: با توجه به شکل کتاب درسی، می‌توان گفت که منفذ اختصاصی وجود نداشته و چندین آکسون با عبور از یک منفذ، پیام‌های بویایی را به لوب بویایی می‌رسانند.

گزینه ۳: با توجه به شکل کتاب درسی، در جوانه چشایی، یاخته‌هایی در قاعده جوانه مشاهده می‌شود که نسبت به دو یاخته دیگر، کوچک‌تر هستند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

علت درستی موارد:

(الف) زلالیه در تغذیه قرنیه و عدسی نقش دارد که هر دو قسمت در شکست پرتوهای نور عبوری از خود دخالت دارند.

(د) قرنیه در تماس با آنزیم لیزوزیم اشک است.

علت نادرستی موارد:

(ب) قرنیه و عدسی در تنظیم میزان نور ورودی به چشم نقش ندارند. تنظیم میزان نور ورودی برعهده عنبیه و سوراخ مردمک است.

(ج) عدسی چشم با صلبیه تماس ندارد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

موارد «الف» و «د» درست می‌باشد.

بررسی موارد:

(الف) مایع درون بخش حلزونی به‌طور کامل مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی را دربرگرفته است.

(ب) گیرنده‌های مکانیکی، هیچ نوع تماسی با دریچه بیضی ندارند، بلکه این مایع درون بخش حلزونی است که با دریچه بیضی ارتباط دارد.

(ج) در بخش حلزونی، یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که مژک‌هایشان با ماده ژلاتینی تماس دارند. این مژک‌ها با ماده ژلاتینی در تماس‌اند و برخلاف بخش دهلیزی این مژک‌ها در درون پوششی ژلاتینی قرار ندارند، لذا با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌ها به لرزش درمی‌آیند. برخلاف بخش دهلیزی گوش که ابتدا ماده ژلاتینی و سپس مژک‌ها به لرزش درمی‌آیند.

(د) با لرزش مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی در بخش حلزونی، کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شوند. سپس نورون‌های حسی تحریک می‌شوند، یعنی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن‌ها باز می‌شوند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۲

تمامی موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) خط جانبی زیر پوست قرار دارد.

(ب) مگس، چشم مرکب و گیرنده نوری نیز دارد.

(ج) گیرنده‌های مکانیکی پشت پرده صماخ قرار دارند.

(د) زیر هر چشم، یک سوراخ جهت دریافت پرتو فرسرخ وجود دارد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

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

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ماهیچه‌های میان‌بند و بین‌دنده‌ای خارجی در هنگام دم عادی منقبض می‌شوند. این عضلات از نوع اسکلتی هستند و هنگام انقباض طول سارکومر آن‌ها کوتاه می‌شود.

گزینه ۲: لایه ماهیچه‌ای ساختار دیواره لوله گوارش از بافت ماهیچه‌ای صاف با جهت‌گیری‌های مختلف ساخته شده است. دقت داشته باشید که در محل بنداره خارجی و ابتدای مری ماهیچه‌های مخطط در ساختار دیواره لوله گوارش حضور دارند. یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دوکی‌شکل بوده و تک‌هسته‌ای‌اند.

گزینه ۳: همه ماهیچه‌های قلبی و صاف و انقباض ماهیچه‌های اسکلتی در برخی موارد مانند انعکاس عقب کشیدن دست غیرارادی است. یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی دارای نوارهای تیره و روشن در ساختار خود هستند.

گزینه ۴: عضلات اسکلتی موجود در ناحیه صورت توسط نخاع عصب‌دهی نمی‌شوند، مانند عضلات اسکلتی حرکت‌دهنده کره چشم.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۳ و ۴

هورمون پاراتیروئیدی (نه هورمون‌های) به‌طور مستقیم بر یاخته‌های روده باریک اثر نمی‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروهی از یاخته‌ها مانند ماهیچه‌های قلبی، به‌طور پیوسته کلسیم مصرف می‌کنند. در صورت افزایش میزان هورمون کلسی‌تونین،

برداشت کلسیم از استخوان‌ها محدود شده و به‌دنبال آن، میزان کلسیم خون کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: جذب کلسیم از روده (یاخته استوانه‌ای) و بازجذب کلسیم از کلیه (یاخته مکعبی) صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: برای شروع فرایند انقباض، همیشه نیاز به آزاد سازی (انتشار) کلسیم از شبکه آندوپلاسمی است.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

ماهیچه دوسر ران همانند توأم، سه‌سر بازو و سُرینی تنها در سطح پشتی بدن دیده می‌شوند و ماهیچه‌های دوزنقه‌ای و دلتایی از هر دو سطح

دیده می‌شوند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

رشته‌های کلاژن، بخشی از ماده زمینه‌ای بافت پیوندی استخوان، محسوب نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر استخوانی در بدن انسان، از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است.

گزینه ۲: در همه انواع استخوان‌ها، بافت فشرده، بافت اسفنجی را احاطه کرده است.

گزینه ۳: استخوان‌های مچ که از چندین قطعه استخوانی تشکیل شده‌اند، از یک‌سو با استخوان‌های زند زیرین و زبرین و از سوی دیگر، با

استخوان‌های کف دست، مفصل می‌شوند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۳ و ۴

در لایه داخلی بافت پیوندی احاطه‌کننده تنه استخوان دراز و در مویرگ‌های خونی مجرای مرکزی تنه استخوان یاخته‌های پهن نزدیک به هم

را می‌توان مشاهده نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های استخوانی، برای هورمون مترشح از کلیه‌ها گیرنده ندارند. اریتروپویتین روی یاخته‌های بنیادی مغز استخوان گیرنده دارد.

گزینه ۲: در مجرای مرکزی سامانه هاورس، مغز استخوان وجود ندارد.

گزینه ۴: استخوان بازو در قسمت فوقانی، با استخوان ترقوه مفصل تشکیل نداده است.

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

مه‌داران اسکلت درونی دارند. به‌جز جانورانی که اسکلت درونی صرفاً غضروفی دارند، در سایر مه‌داران استخوانی است که غضروف نیز

دارد. ساختار استخوان در این جانوران بسیار شبیه به استخوان انسان می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ویژگی مطرح شده مربوط به اسکلت آب ایستایی است که در بی‌مهرگان مانند عروس دریایی وجود دارد.

گزینه ۲: مه‌داران دارای غضروف در اسکلت خود می‌باشند. اما در جانورانی که اسکلت بیرونی دارند، بزرگ بودن تا حدی مانع حرکت جانور

می‌شود به همین دلیل اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی‌شود. (اندازه بدنشان از زمانی به بعد ثابت می‌باشد).

گزینه ۴: مراجعه شود به توضیحات گزینه‌های ۱ و ۲!

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. همه این عوامل از بافت پیوندی تشکیل شده‌اند که

سلول‌های آن، توانایی ترشح ماده زمینه‌ای دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مورد ویژه رباط می‌باشد. در حالی که زردپی‌ها در اتصال استخوان به ماهیچه نقش دارند، نه استخوان با استخوان!

گزینه ۲: این ویژگی مربوط به مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف‌ها می‌باشد.

گزینه ۳: فقط غضروف مفصلی و پرده سازنده مایع مفصلی (قسمتی از کپسول مفصلی) در تماس مستقیم با مایع مفصلی می‌باشند، نه همه

عواملی که مطرح شد!

۳۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

استخوان بازو از استخوان‌های دراز موجود در دستگاه حرکتی بدن انسان است. هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی

تشکیل شده است. به‌طور معمول قسمت خارجی استخوان از بافت فشرده و قسمت داخلی آن از بافت اسفنجی تشکیل شده است. مطابق

شکل روبه‌رو، یاخته‌های بافت استخوانی منشعب بوده و در زمینه‌ای از جنس پروتئین‌ها و مواد معدنی قرار گرفته‌اند. مغز قرمز استخوان در

بافت استخوانی اسفنجی دیده می‌شود. دقت شود هم مغز قرمز و هم مغز زرد دارای یاخته‌های بنیادی می‌باشند. البته مغز زرد دارای

یاخته‌های بنیادی غیرفعال است که در کم‌خونی‌های شدید مغز زرد به مغز قرمز تبدیل شده و یاخته‌های بنیادی فعال می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سطح خارجی استخوان توسط بافت پیوندی دولایه احاطه می‌شود، نه داخل استخوان.
گزینه ۳: باخته‌های استخوانی موجود در بخش فشرده (خارجی تر) استخوان، به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس سازمان یافته‌اند. این سامانه‌ها استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی‌اند که یاخته روی تیغه‌ها هستند.

گزینه ۴: سرخرگ‌های موجود در مرکز مجاری هاورس، مواد غذایی و اکسیژن را مستقیماً با مایع میان‌بافتی تبادل می‌کنند. مایع میان‌بافتی سپس به تبادل این مواد با یاخته‌های استخوانی اطراف، یعنی باخته‌های استخوانی بافت فشرده استخوان انجام می‌دهند، پس این گزینه از دو منظر نادرست است. تغذیه یاخته‌های استخوانی بافت اسفنجی توسط سرخرگ‌های مجرای مرکزی استخوان صورت می‌گیرد.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴

در اثر پرکاری غیرطبیعی بخش برون‌ریز لوزالمعده، ترشح بی‌کربنات افزایش می‌یابد. در نتیجه pH خون کاهش می‌یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لوزالمعده، جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین و سرخرگ آئورت قرار دارد.

گزینه ۲: علاوه بر سکر تین، هورمون‌های تیروئیدی نیز بر بخش برون‌ریز لوزالمعده اثر می‌کنند؛ چون همه یاخته‌های بدن، یاخته‌های هدف این هورمون‌ها محسوب می‌شوند.

گزینه ۳: بخش برون‌ریز لوزالمعده، دو مجرا دارد که یکی از آن‌ها با مجرای صفراوی ادغام می‌شود، اما مجرای دیگر، به صورت مستقل به دوازده متصل است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴

همه یاخته‌های زنده، تحت اثر هورمون‌های تیروئیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته درون‌ریز، می‌تواند نورون باشد که بر روی غشای پایه نیست.

گزینه ۲: هم یاخته‌های درون‌ریز و هم برون‌ریز، می‌توانند مجزا یا مجتمع باشند.

گزینه ۴: هر دو نوع یاخته، برای تنفس یاخته‌ای CO_2 تولید می‌کنند که وارد خون می‌نمایند.

۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴

منظور این گزینه لوزالمعده است که «بخشی از لوله گوارش نیست»، ولی ترشحات خود را به آن وارد می‌کند.

لوزالمعده با ترشح انسولین توسط سلول‌های جزایر لانگرهانس خود باعث ورود گلوکز به سلول‌های بدن از جمله، سلول‌های کبدی و ماهیچه‌ای می‌شود، ضمناً در پاسخ به کاهش گلوکز خون نیز، گلوکاگون ترشح می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور روده باریک است.

گزینه ۲: منظور مری است.

گزینه ۳: منظور معده و روده باریک است.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳ و زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۴ و ۵

بالترین غده‌ای که در سر قرار دارد، غده اپی‌فیز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد و هورمون ملاتونین ترشح می‌کند.

یاخته ترشح‌کننده سورفاکتانت همانند یاخته کناری معده، جزو یاخته‌هایی هستند که ترشحات خود را وارد محیط داخلی بدن نمی‌کنند. در هنگام التهاب یاخته‌های دیواره موبیرگ‌ها با تولید پیک شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب‌دیده فرا می‌خوانند. نورون‌ها با تولید ناقل عصبی یا هورمون (پیک شیمیایی) بین یاخته‌ها ارتباط برقرار می‌کنند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس تولید می‌شود، ولی از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود.

گزینه ۲: منظور غده اپی‌فیز می‌باشد که بر تنظیم خواب و ریتم شبانه مؤثر است و در صورت اختلال در ترشح آن بر فعالیت گیرنده‌های بینایی اثر می‌کند.

گزینه ۳: دقت شود که فاصله صفحه رشد با غضروف مفصلی در دوران بلوغ ثابت می‌ماند.

گزینه ۴: در صورت افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) میزان متابولیسم و سوخت‌وساز بدن افزایش می‌یابد و در نتیجه ذخایر چربی و اندازه سلول‌های آن کاهش می‌یابد.

یاخته استخوانی



۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴

فقط مورد «د» درست است. هورمون پرولاکتین در تولیدمثل نقش دارد و تحت کنترل هورمون آزادکننده هیپوتالاموس است. بررسی سایر موارد:

الف) کورتیزول از بخش قشری فوق کلیه ترشح می‌شود که ساختار عصبی ندارد.

ب) در فرد ۳۵ ساله، صفحات رشد فاقد غضروف هستند.

ج) غدد پاراتیروئیدی، تحت کنترل هیپوتالاموس نیستند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون‌های ساخته شده در هیپوفیز پیشین همگی، تحت تأثیر مهارکننده یا آزادکننده مربوط به خود از هیپوتالاموس قرار می‌گیرند.

گزینه ۲: هم هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده و هم ضدادراری و اکسی‌توسین، از طریق خون به سلول‌های هدف خود می‌روند.

گزینه ۳: اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین باعث باز شدن نایزک‌ها می‌شوند.

گزینه ۴: همه این هورمون‌ها یا از طریق اثر روی سوخت‌وساز سلول‌ها یا اثر روی میزان کلسیم ماده زمینه یا کلسیم سلول، بر روی سلول‌های ماهیچه‌ای و بافت استخوانی مؤثرند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴ و زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

نوتروفیل‌ها، گروهی از یاخته‌های بیگانه‌خوار هستند که در دومین خط دفاعی نقش دارند. یاخته‌هایی که از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند، لنفوسیت‌ها هستند. لنفوسیت‌ها به سه گروه کلی تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از، یاخته‌های کشته‌شده طبیعی، لنفوسیت‌های B و لنفوسیت‌های T. یاخته‌های کشته‌شده طبیعی در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. لنفوسیت‌های B و T نیز در صورت آلوده شدن به ویروس، می‌توانند با ترشح اینترفرون نوع یک، در دفاع غیراختصاصی شرکت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: یاخته‌های خاطره، نیازی به تمایز در مغز استخوان ندارند.

گزینه ۳: از بین گویچه‌های سفید خون، نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها دانه‌های روشن دارند.

گزینه ۴: بازوفیل‌ها با ترشح هیستامین، قطر رگ‌های خونی را افزایش می‌دهند. این یاخته‌ها، دانه‌های سیتوپلاسمی تیره دارند.

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۲ و ۵

چرم که از پوست جانوران درست می‌شود، مربوط به لایه درم پوست می‌باشد.

گزینه‌های ۱ و ۲: اپیدرم روی این لایه قرار گرفته است. اپیدرم شامل چندین لایه یاخته پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن، مرده هستند. یاخته‌های مرده به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروبهایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند. دقت کنیم، با این مکانیسم ممکن است میکروب مفید یا مضر از بدن دور شود.

گزینه‌های ۳ و ۴: لایه درم، شامل غده‌های چربی و عرق است که مجاری ترشعی آن‌ها از خود درم و در نهایت اپیدرم عبور می‌کند. لایه زیر درم، لایه چربی می‌باشد. یاخته‌های چربی به دلیل ذخایر چربی درون سلولی خود دارای اندازه‌های متفاوتی هستند.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴ و زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود و یاخته کشته‌شده طبیعی و لنفوسیت T نیز می‌توانند به ویروس آلوده شوند. اینترفرون نوع ۲ نیز از یاخته کشته‌شده طبیعی و لنفوسیت T ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های کشته‌شده طبیعی توانایی تشخیص پادگن را ندارند.

گزینه ۳: هر دو، قادر هستند مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه بیاندازند.

گزینه ۴: لنفوسیت T فقط در مغز استخوان تولید نمی‌شود. در هر جای بدن که پادگنی را شناسایی کنند رشد کرده و تقسیم شده و لنفوسیت T کشته و T خاطره را تولید می‌کند.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴ و زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

هسته دوقسمتی در ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها دیده می‌شود که فقط ائوزینوفیل‌ها در مبارزه با انگل‌های بدن نقش اساسی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دانه‌های روشن در نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها یافت می‌شود. گویچه‌های سفید دانه‌دار همگی در مغز استخوان تولید می‌شوند. مغز استخوان نوعی اندام لنفی محسوب می‌شود.

گزینه ۲: هسته تکی در گویچه‌های سفید بدون دانه (مونوسیت و لنفوسیت) دیده می‌شود، همه گویچه‌های سفید توانایی دی‌پدز دارند و می‌توانند با عبور از مویرگ‌ها، به بافت‌ها وارد شوند.

گزینه ۴: سیتوپلاسم بدون دانه در مونوسیت و لنفوسیت دیده می‌شود، همه گویچه‌های سفید توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه را دارند.

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۵

تنها مورد «د» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) پادتن برای شناسایی لازم است تا مکمل آنتی‌ژن باشد، نه مشابه!

(ب) فاصله یک هفته‌ای مربوط به نخستین برخورد است. در برخورد نخست، لئوسیت اولیه با آنتی‌ژن برخورد می‌کند و نه یاخته خاطره!

(ج) لئوسیت‌های T در بیشتر مواقع یاخته‌های خود بدن که تغییر کرده‌اند را از بین می‌برند. گاهی نیز یاخته‌های اندام یا بافت پیوندشده را از بین می‌برند.

(د) یاخته‌های پادتن‌ساز همان گونه که از اسم‌شان معلوم است، پادتن می‌سازند. پادتن نیز ۳ جایگاه اتصال دارد؛ ۲ تا از این جایگاه‌ها به آنتی‌ژن و دیگری می‌تواند به یاخته لئوسیت یا پروتئین مکمل متصل شود.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴ و زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۳ و ۵

گزینه ۴ به درستی بیان شده است. بافت اسفنجی در سر استخوان دراز می‌تواند حاوی مغز قرمز استخوان باشد که اندام هدف اریتروپویتین می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رسوب بلورهای اوریک‌اسید در کلیه‌ها، باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل، باعث بیماری نقرس می‌شود. نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن‌ها همراه است.

گزینه ۲: فاصله بین صفحات رشد در استخوان دراز، با افزایش سن، افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: در نزدیکی سر استخوان‌های دراز، صفحه رشد وجود دارد که بخش غضروفی آن با بافت اسفنجی موجود در سر استخوان دراز در تماس می‌باشد.

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۳ و ۵

پروتئین‌های اکتین در نوار روشن یافت می‌شوند و از پروتئین‌های کروی شکل تشکیل شده‌اند و اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین اینترفرون برخلاف اکتین، از پروتئین‌های ترشحی است. ترشح پروتئین‌ها نیاز به شبکه آندوپلاسمی و جسم گلژی دارد. اکتین‌ها به خارج یاخته ترشح نمی‌شود.

گزینه ۲: هیچ‌یک از این پروتئین‌ها آنزیم نیستند. لذا باعث کاهش زمان انجام واکنش نمی‌شوند.

گزینه ۳: به‌عنوان مثال این یاخته‌ها دارای گیرنده هورمون‌های تیروئیدی هستند. (همه یاخته‌ها برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده دارند.)

گزینه ۴: چون این پروتئین‌ها آنزیم نیستند، لذا باعث افزایش سرعت واکنش نمی‌شوند.

فیزیک

فرهنگی

۴۶- پاسخ: گزینه ۱

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

تشکیل حباب‌های آب و صابون نشان‌دهنده کشش سطحی آب، پخش شدن آب روی سطحی شیشه‌ای تمیز بیانگر پدیده ترشوندگی است و شور شدن آب توسط نمک نمونه‌ای از پدیده پخش است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

$$P = P_0 + \rho gh = 9 \times 10^4 + 1500 \times 10 \times h = 10^4 (9 + 1/5 h) \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{9 + 1/5 \times 12}{9 + 1/5 \times 8} = \frac{27}{21} = \frac{9}{7}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

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

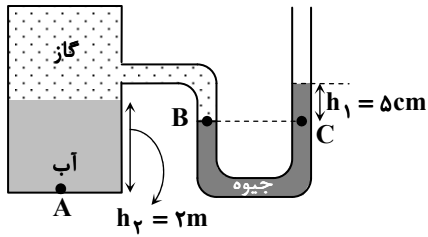
$$P_g = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = 5 \text{ cmHg} \Rightarrow \left(1 - \frac{g}{cm^3}\right)(h_{\text{آب}}) = \left(13/6 - \frac{g}{cm^3}\right) \times (5 \text{ cm}) \Rightarrow h_{\text{آب}} = 68 \text{ cm}$$

$$V_{\text{آب}} = 20 \text{ cm}^2 \times 40 \text{ cm} + 10 \text{ cm}^2 \times (68 - 40) \text{ cm} = 1080 \text{ cm}^3$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

چون سه ظرف به هم مرتبط هستند، ارتفاع آب در هر سه ظرف برابر خواهد شد. از طرفی چون سه نقطه A، B و C هر سه در عمق مساوی از سطح آب قرار دارند و هم تراز هستند، فشار آن‌ها با هم برابر است.



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

$$P_B = P_C = \rho_{\text{جیوه}} g h_1 + P_0 = 13600 \times 10 \times 0.05 + 10^5$$

$$= 6800 + 10^5 = 0.68 \times 10^5 + 10^5 = 1.068 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{گاز}} = P_B \Rightarrow P_A = P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{آب}} g h_2 = 1.068 \times 10^5 + 1000 \times 10 \times 2$$

$$= 1.068 \times 10^5 + 0.2 \times 10^5 = 1.268 \times 10^5 \text{ Pa}$$

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

حجم مایع جابه‌جا شده در قسمت پایینی و بالایی ظرف در اثر حرکت پیستون یکسان است؛ بنابراین:

$$h_1 \times A_1 = h_2 \times A_2 \Rightarrow h_1 \times 50 = 2 \times 200 \Rightarrow h_1 = 8 \text{ cm}$$

$$\Delta h = h_1 - h_2 = 8 - 2 = 6 \text{ cm}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h = 800 \times 10 \times 0.06 = 480 \text{ Pa}$$

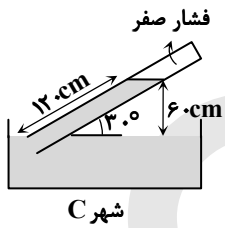
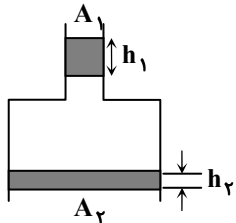
$$\Delta F = \Delta P \times A_2 = 480 \times 200 \times 10^{-4} = 9.6 \text{ N}$$

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

فشار ۱۲۰ cm از جیوه در حالتی که لوله آن با زاویه ۳۰° قرار گرفته باشد، برابر فشار ۶۰ cm از جیوه است که در حالت قائم قرار گرفته باشد؛ بنابراین مقایسه فشارسنج‌ها نشان می‌دهد فشار هوای شهر A از بقیه بیشتر است.

$$(P_A = 70 \text{ cmHg و } P_B = 50 \text{ cmHg و } P_C = 60 \text{ cmHg})$$

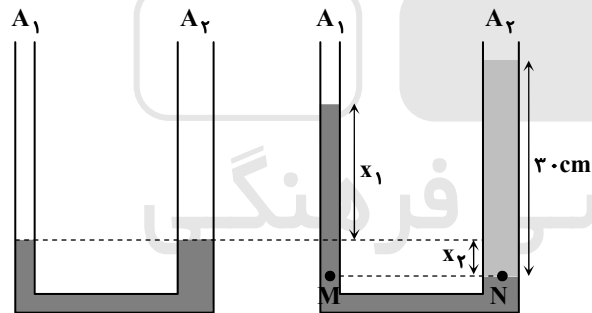
۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)



$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow A = \frac{F}{P} = \frac{3 \times 10^5}{9 \times 10^5} = \frac{1}{3} \text{ m}^2$$

$$A = \pi R^2 \Rightarrow \frac{1}{3} = \pi \times R^2 \Rightarrow R = \frac{1}{\pi} \text{ m}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۲)



$$\frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = 2^2 = 4$$

اگر حجم آب منتقل شده از شاخه راست به شاخه چپ V باشد، داریم:

$$V = A_1 x_1 = A_2 x_2 \Rightarrow x_1 = 4 x_2$$

$$P_M = P_N$$

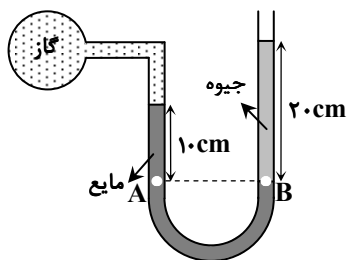
$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} g \times (\Delta x_2) = \rho_{\text{روغن}} g \times 30 \Rightarrow 1 \times \Delta x_2 = 0.8 \times 30$$

$$\Rightarrow x_2 = 4/8 \text{ cm}$$

$$\text{جابه‌جایی آب در سمت چپ: } x_1 = 4 x_2 = 4 \times 4/8 = 19/2 \text{ cm}$$

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

راه حل اول:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{مایع}} = P_{\text{هوا}} + P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\text{هوا}} = P_{\text{جیوه}} - P_{\text{مایع}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = (\rho g h)_{\text{جیوه}} - (\rho g h)_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 13600 \times 10 \times 0.2 - 1360 \times 10 \times 0.1 = 25840 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} g h$$

$$\Rightarrow 25840 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 19 \text{ cmHg}$$

راه حل دوم:

می‌توان فشار حاصل از ستون مایع را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست آورد؛ در نتیجه داریم:

$$P_{\text{گاز}} + P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{هوا}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{گاز}} - P_{\text{هوا}} = P_{\text{جیوه}} - P_{\text{مایع}} = \frac{\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} - \frac{1}{13} \times 36 \times 10 \text{ cmHg} = 19 \text{ cmHg}$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۲

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

در حالت اول بزرگی نیروی شناوری وارد بر ورقه آلومینیومی کمتر از بزرگی وزن آن است و در نتیجه ورقه در آب فرومی‌رود؛ اما در حالت دوم بزرگی نیروی شناوری با بزرگی وزن ورقه مچاله شده برابر است و در نتیجه ورقه روی آب شناور می‌ماند. (موارد «ب» و «ت» درست هستند).

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

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

$$\bar{f}_k = 500 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = \text{آهنگ حجمی جریان شاره} \quad \text{و} \quad Av = \text{آهنگ حجمی جریان شاره}$$

$$Av = 500 \Rightarrow 10 \times v = 500 \Rightarrow v = \frac{500}{10} = 50 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۳)

چون نیروی وزن بر جابه‌جایی روی مسیر دایره‌ای عمود است ($\theta = 90^\circ$)، نیروی وزن کاری انجام نمی‌دهد.

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

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

کار کل نیروها برابر با مجموع کار تمام نیروهای وارد بر جعبه است. بر جعبه پنج نیروی وزن ($m\bar{g}$)، عمودی سطح (\bar{F}_N)، \bar{F}_γ و \bar{F}_k وارد می‌شود که کار نیروی وزن و عمودی سطح در این جابه‌جایی صفر است (چرا؟).

$$W_{F_\gamma} = F_\gamma d \cos 60^\circ = 100 \times 10 \times 0.5 = 500 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos 180^\circ = 24 \times 10 \times (-1) = -240 \text{ J}$$

$$W_{\text{کل}} = W_{mg} + W_{F_N} + W_{F_1} + W_{F_\gamma} + W_{f_k} \Rightarrow 900 = 0 + 0 + W_{F_1} + 500 + (-240) \Rightarrow W_{F_1} = 640 \text{ J}$$

$$W_{F_1} = F_1 d \cos 37^\circ \Rightarrow 640 = F_1 \times 10 \times 0.8 \Rightarrow F_1 = 80 \text{ N}$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

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

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{39}{26}\right)^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{K_2}{K_2 - K_1} = \frac{9}{5} \Rightarrow \frac{K_2}{265} = \frac{9}{5} \Rightarrow K_2 = 477 \text{ J}$$

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

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

$$F_{33} = k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-9} \times 8 \times 10^{-9}}{3^2 \times 10^{-4}} = 40 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2| |q_3|}{r_{23}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9} \times 8 \times 10^{-9}}{1 \times 10^{-4}} = 144 \times 10^{-5} \text{ N}$$

دو بار الکتریکی هم‌نام یکدیگر را دفع می‌کنند و دو بار الکتریکی ناهم‌نام همدیگر را جذب می‌کنند؛ بنابراین جهت نیروهای الکتریکی وارد بر q_3 به صورت شکل روبه‌رو است:

$$\vec{F}_{T_3} = (-144 \times 10^{-5} \text{ N}) \vec{i} + (40 \times 10^{-5} \text{ N}) \vec{i} \Rightarrow \vec{F}_{T_3} = (-104 \times 10^{-5} \text{ N}) \vec{i}$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

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

جهت میدان الکتریکی حاصل از q_1 در نقطه A به سمت چپ است و برای اینکه برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه A صفر شود، جهت میدان حاصل از q_2 در نقطه A، باید به سمت راست باشد. در نتیجه، علامت بار q_2 منفی است.

با حرکت از نقطه A (که در آن $E_1 = E_2$ است) به سمت بار q_2 ، اندازه میدان \bar{E}_1 کاهش و اندازه میدان \bar{E}_2 افزایش می‌یابد؛ در نتیجه، میدان الکتریکی برآیند در نقطه B، هم‌جهت با میدان حاصل از بار q_2 خواهد بود.

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

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

به q_2 دو نیروی وزن و الکتریکی وارد می‌شود. چون ذره در حال تعادل است، برآیند این دو نیرو باید صفر باشد.

$$F_E = mg \Rightarrow F_E = (20 \times 10^{-3} \times 10^{-3}) \times 10 = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

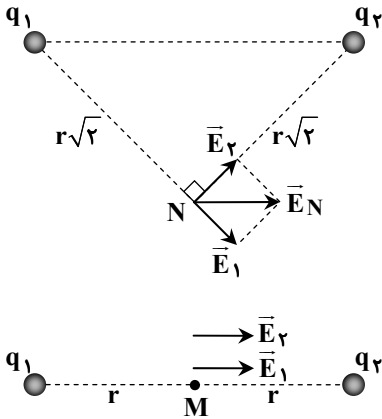
اندازه میدان بار q_1 در محل بار q_2 برابر است با:

$$E = \frac{F_E}{|q_2|} = \frac{2 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

جهت نیروی وارد بر بار q_2 باید به سمت بالا باشد تا نیروی وزن را خنثی کند. از طرفی نیروی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است، پس میدان بار q_1 در محل بار q_2 به سمت پایین خواهد بود.

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

برای اینکه \vec{E}_N موازی AB باشد، تنها حالت ممکن این است که علامت q_1 و q_2 مخالف یکدیگر باشد و همچنین باید اندازه دو بار با هم مساوی باشد. فرض کنیم q_1 مثبت و q_2 منفی است.



$$\left. \begin{matrix} E_1 = E_2 \\ r_1 = r_2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow q_1 = -q_2$$

$$\left\{ \begin{matrix} E_N = \sqrt{2}E_1 = \sqrt{2}k \frac{q_1}{r^2} = \frac{\sqrt{2}kq_1}{r^2} \\ E_M = E_1 + E_2 = 2k \frac{q_1}{r^2} \end{matrix} \right. \Rightarrow \frac{E_M}{E_N} = \frac{2k \frac{q_1}{r^2}}{\frac{\sqrt{2}kq_1}{r^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

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

با توجه به اینکه بارهای الکتریکی اضافی داده شده به یک رسانا، در خارجی ترین سطح آن توزیع می شود، کل بار اضافی موجود در گلوله و ظرف، به سطح بیرونی ظرف می رود؛ در نتیجه، بار گلوله صفر و بار ظرف $Q + (-\frac{Q}{\epsilon}) = +\frac{Q}{\epsilon}$ خواهد شد.

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

در محاسبه انرژی پتانسیل الکتریکی و کار میدان، مسیر انتقال بار مهم نیست و فقط اندازه جابه جایی در امتداد میدان مهم است که در اینجا 3.0 cm است. ضمناً پتانسیل الکتریکی نقطه A از نقطه C بیشتر است؛ زیرا جهت خطهای میدان از پتانسیل الکتریکی بیشتر به کمتر است:

$$\Delta U = q \cdot \Delta V = q(V_C - V_A) = -2.0 \times 10^{-9} \times (-2 \times 10^6 \times 0.03) = 12 \times 10^{-3} \text{ J} = 12 \text{ mJ}$$

ΔU مثبت است، یعنی انرژی پتانسیل الکتریکی زیاد می شود.

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

$$\left. \begin{matrix} Q_2 = Q_1 \\ C_2 = \kappa C_1 \\ Q = CV \end{matrix} \right\} \Rightarrow C_2 V_2 = C_1 V_1 \Rightarrow \kappa C_1 V_2 = C_1 V_1 \Rightarrow 4V_2 = V_1$$

$$\left. \begin{matrix} V_2 - V_1 = -3.0 \\ V_1 = 4V_2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow V_2 = 1.0 \text{ V}$$

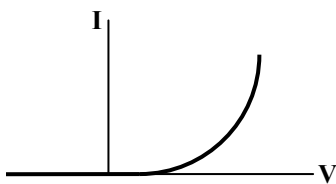
۶۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\left\{ \begin{matrix} U = \frac{1}{\epsilon} CV^2 \\ C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow U = \frac{1}{\epsilon} (\epsilon_0 \frac{A}{d}) (Ed)^2 \Rightarrow U = \frac{1}{\epsilon} \epsilon_0 E^2 \cdot Ad \\ V = Ed \end{matrix} \right.$$

$$\Rightarrow 4/5 \times 10^{-6} = \frac{1}{\epsilon} \times 9 \times 10^{-12} \times (5 \times 10^5)^2 \times 4.0 \times 10^{-4} \times d \Rightarrow d = 0.001 \text{ m} = 1 \text{ mm}$$

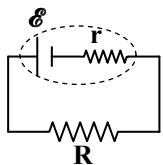
۶۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۲)

فقط مورد «ت» نادرست است، زیرا نمودار جریان برحسب ولتاژ دیود نورگسیل که یک رسانای غیراھمی است، مطابق شکل است و یک خط راست نیست.



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

$$\left\{ \begin{matrix} \Delta q = I \Delta t \\ \Delta q = ne \end{matrix} \right\} \Rightarrow n = \frac{I \Delta t}{e} = \frac{16 \times 10^3 \times 10^{-4}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.0^{19}$$



$$V = \mathcal{E} - rI$$

$$\begin{cases} I = 0, V = 16V \Rightarrow \mathcal{E} = 16V \\ I = 1.0A, V = 0 \Rightarrow 0 = 16 - r \times 1.0 \Rightarrow r = 1/6 \Omega \end{cases}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow 4 = \frac{16}{R+1/6} \Rightarrow 4R + 6/4 = 16 \Rightarrow 4R = 9/6 \Rightarrow R = 2/4 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۷۲- پاسخ: گزینه ۴

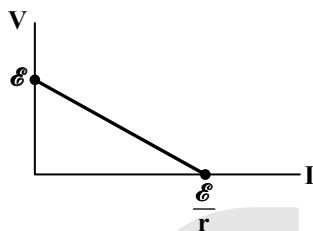
جریان باتری از پایه A وارد و از پایه C خارج می‌شود و چون پایه B آزاد است، در عمل قسمت متغیر پتانسیومتر در مدار حضور ندارد، لذا جریان ثابت و غیرصفر است.

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

راه حل اول:

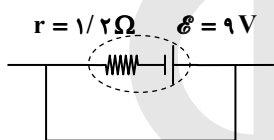
نمودار $V-I$ برای یک باتری ایجادکننده جریان، به صورت شکل زیر است:



بنابراین، بیشترین جریان، همان $\frac{\mathcal{E}}{r}$ است.

راه حل دوم:

بیشترین جریان باتری وقتی است که دو سر باتری با یک سیم بدون مقاومت به هم وصل شود (اتصال کوتاه).



$$I = \frac{\mathcal{E}}{r+R} = \frac{9}{1/2+0} = 18A$$

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

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

از آنجا که حجم قطعه سیم ثابت می‌ماند، افزایش طول سیم سبب کاهش مساحت مقطع آن خواهد شد و داریم:

$$\left. \begin{aligned} A_1 L_1 &= A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} \\ R &= \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \cdot \frac{A_1}{A_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = 1/1^2 = 1/21$$

$$\text{درصد تغییرات مقاومت} = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 = \frac{0.21R_1}{R_1} \times 100 = 21\%$$

بنابراین مقاومت آن، ۲۱٪ افزایش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۲)

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

اگر در حالت اول مقاومت رئوستا را R در نظر بگیریم، جریان گذرنده از باتری و مدار برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{12}{R+2}$$

طبق رابطه بالا با افزایش مقاومت رئوستا، جریان گذرنده از باتری کاهش می‌یابد و از I به $I = 0.5A$ می‌رسد؛ بنابراین:

$$I = 0.5 = \frac{\mathcal{E}}{R'+r} = \frac{12}{(R+2)+2} = \frac{12}{R+4} \Rightarrow I = \frac{12}{R+4} + 0.5$$

از ترکیب دو رابطه به دست آمده، داریم:

$$\frac{12}{R+2} = \frac{12}{R+4} + 0.5 \Rightarrow 12\left(\frac{1}{R+2} - \frac{1}{R+4}\right) = 0.5 \Rightarrow \frac{(R+4) - (R+2)}{(R+2)(R+4)} = \frac{1}{24}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{(R+2)(R+4)} = \frac{1}{24} \Rightarrow R^2 + 6R + 8 = 48$$

$$\Rightarrow R^2 + 6R - 40 = 0 \Rightarrow (R-4)(R+10) = 0 \Rightarrow R = 4 \Omega$$

نکته: بعد از ترکیب دو رابطه، می‌توان به جای محاسبات ریاضی و حل معادله با جای گذاری گزینه‌ها پاسخ را به راحتی به دست آورد.

شیمی



۷۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

طبق قاعده آفا، هنگام پر شدن زیرلایه‌ها، اولویت پر شدن با زیرلایه‌ای است که $(n+1)$ کوچک‌تری داشته باشد. در مورد گزینه ۱ دقت کنید، اولین زیرلایه‌ای که در لایه سوم الکترون می‌پذیرد، $3s$ است که حاصل $(n+1)$ برای آن برابر با $3+0=3$ است.

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

عنصر شماره ۳۱ جدول تناوبی دارای آرایش الکترونی روبه‌رو است:
 $31X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^1$
لایه ماقبل آخر این عنصر (لایه سوم) دارای ۱۸ الکترون بوده و کاملاً پر است.
بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) این عنصر ۸ الکترون با $I=0$ دارد.

۲) در لایه چهارم که لایه ظرفیت آن است فقط یک الکترون با $I=1$ دارد.

۴) این عنصر در گروه ۱۳ قرار دارد و با عنصر شماره ۵۱ جدول که در گروه ۱۵ قرار دارد، هم‌گروه نیست.

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

عبارت «اول»: در اتم $32Ge$ چهار زیرلایه از نوع s داریم که همگی آن‌ها پر هستند و مجموعاً هشت الکترون در آن‌ها وجود دارد.
عبارت «دوم»: نخستین عنصری که لایه سوم آن با هجده الکترون کاملاً پر است، اتم $29Cu$ می‌باشد:

$29Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$
عبارت «سوم»: در لایه چهارم، زیرلایه‌ای که بیشترین انرژی را دارد، $4f$ است که دارای $I=3$ است و حداکثر گنجایش ۱۴ الکترون را دارد.
عبارت «چهارم»: در اتم $24Cr$ بیرونی‌ترین الکترون آن مربوط به زیرلایه $4s$ است که $n+1$ آن برابر ۴ است.

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

عنصر E دارای ۳ الکترون ظرفیتی است (متعلق به گروه ۳ یا ۱۳ جدول). با توجه به اینکه عنصر E جزء ۳۶ عنصر اول (دوره‌های ۱ تا ۴) جدول است، یکی از چهار حالت زیر امکان‌پذیر است.

$$1) E: \dots 2s^2 2p^1 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌ها با } I=1}{\text{شمار الکترون‌ها با } I=0} = \frac{1}{4}$$

$$2) E: \dots 3s^2 3p^1 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌ها با } I=1}{\text{شمار الکترون‌ها با } I=0} = \frac{2}{6} \checkmark$$

$$3) E: \dots 3d^1 4s^2 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌ها با } I=1}{\text{شمار الکترون‌ها با } I=0} = \frac{12}{8} = 1/5$$

$$4) E: \dots 4s^2 4p^1 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌ها با } I=1}{\text{شمار الکترون‌ها با } I=0} = \frac{13}{8}$$

بنابراین عنصر E به دوره سوم، گروه ۱۳ و دسته p تعلق دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) آرایش الکترونی عنصرهای دسته p به $ns^2 np^{1-6}$ ختم می‌شود. اگر آرایش الکترونی عنصری از دسته p به $4s^2 4p^5$ ختم شود، نسبت

شمار الکترون‌های دارای $I=1$ (زیرلایه p) به $I=0$ (زیرلایه s) برابر با $\frac{13}{8}$ خواهد شد؛ بنابراین عنصر X در دوره چهارم قرار دارد و

عدد اتمی آن ۳۵ است:

$$35X: [18Ar] 3d^1 4s^2 4p^5$$

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های ظرفیت}}{\text{عدد اتمی}} = \frac{7}{35} = \frac{1}{5}$$

۳) عنصر D همان $29Cu$ است.

$$29Cu: [18Ar] 3d^1 4s^1 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌ها با } I=1}{\text{شمار الکترون‌ها با } I=0} = \frac{12}{7} \neq 1/5$$

۴) تفاوت عدد اتمی عنصرهای X و D برابر با $35-29=6$ است، در حالی که E ، ۳ الکترون ظرفیت دارد.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

در ترکیب یونی حاصل (سدیم اکسید) هیچ مولکول مجزایی وجود ندارد و مجموع بار یون‌ها در ترکیب حاصل برابر با صفر است. در این

ترکیب (Na_2O) نسبت کاتیون به آنیون، $\frac{2}{1}$ می‌باشد.

۸۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

عبارت‌های «اول» و «چهارم» درست هستند.

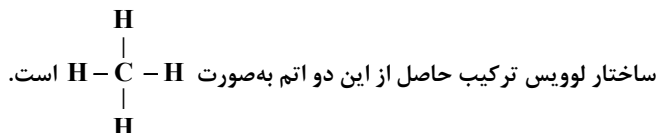
بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «دوم»: شمار نقطه‌ها در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌ها، با شمار الکترون‌های ظرفیت آن‌ها برابر است.

عبارت «سوم»: آرایش الکترون - نقطه‌ای، برای گازهای نجیب هم به کار می‌رود؛ برای مثال آرایش الکترون - نقطه‌ای آرگون به صورت $[\text{Ar}]$ است.

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

اتم A یک الکترون با $I = 0$ دارد، پس در زیرلایه $1s$ خود، دارای یک الکترون می‌باشد و اتم هیدروژن است.اتم B دو الکترون با $I = 1$ دارد، پس در زیرلایه $2p$ خود، دارای دو الکترون است و اتم کربن می‌باشد. ($1s^2 2s^2 2p^2$: C)

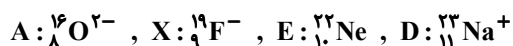
۸۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

سدیم کلرید در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

الف) اتم F دارای ۷ الکترون ظرفیتی است و آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت $[\text{F}]$ می‌باشد.ت) گونه E، اتم خنثی نئون است که آرایش آن به $1s^2 2p^6$ ختم می‌شود.

$$\underbrace{2(2+0)}_{2s} + \underbrace{6(2+1)}_{2p} = 22$$

بررسی موارد نادرست:

ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از گونه‌های A^{2-} و D^{+} به صورت D_2A است.پ) عنصر (${}_{11}\text{Na}$) D متعلق به دوره سوم جدول و دسته s است.

۸۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

اتم Cl در زیرلایه $3p$ خود، پنج الکترون دارد، بنابراین یون A^{3+} دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ خود می‌باشد و آرایش الکترونی A به صورت زیر است:عنصر A در لایه آخر خود ($n = 4$) ۳ الکترون و در لایه مقابل آخر ($n = 3$)، ۱۸ الکترون دارد؛ بنابراین نسبت تعداد الکترون‌های لایه مقابل آخر به لایه آخر در این عنصر، برابر با ۶ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) و (۲) عنصر A دارای عدد اتمی ۳۱ است، با عنصر Al هم گروه می‌باشد و در دسته p جدول دوره‌ای قرار دارد.

(۳) عنصر A در لایه ظرفیت خود ۳ الکترون و C در لایه ظرفیت خود، ۴ الکترون دارد.

۸۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

شکل درست عبارت‌های سایر گزینه‌ها به صورت زیر است:

(۱) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

(۲) در لایه تروپوسفر (نزدیک‌ترین لایه به زمین) به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما در حدود 6°C افت می‌کند.

(۴) در میان گازهای هواکره واکنش‌هایی نیز صورت می‌گیرد که مفید نبوده و فرآورده‌های دلخواه و مطلوب تولید نمی‌کند.

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

هلیوم در هواکره به مقدار بسیار ناچیزی وجود دارد، اما از واکنش‌های هسته‌ای در اعماق زمین تولید می‌شود و وارد میدان‌های گازی می‌شود و حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد؛ بنابراین تهیه آن از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مقرون به صرفه تر است.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

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

عبارت‌های «دوم» و «سوم» درست هستند.

عبارت «اول»: در بین عنصرهای نشان داده شده، ۳ عنصر «W»، «X» و «E» به دسته p تعلق دارند.

عبارت «دوم»: «Z» و «W» به ترتیب عنصرهای هیدروژن و نیتروژن هستند که در دما و فشار اتاق، به شکل مولکول‌های دو اتمی H_2 و N_2 وجود دارند.

عبارت «سوم»: عنصر «X» در گروه ۱۶ قرار دارد و در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، دو الکترون تک وجود دارد، پس می‌تواند با دو اتم هیدروژن الکترون به اشتراک بگذارد.

عبارت «چهارم»: عنصر «E» همان گاز آرگون است که بی‌رنگ و غیرسمی است.

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۱) گاز آرگون علی‌رغم درصد حجمی کمی که در هوای مایع دارد، در پتروشیمی شیراز با درصد خلوص بالایی از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه می‌شود.

۲) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوا، ابتدا هوا را از صافی عبور می‌دهند و پس از گرفته شدن گرد و غبار آن، به کمک فشار، دمای آن را کاهش می‌دهند.

۳) ابتدا گازی از برج تقطیر جداسازی و خارج می‌شود که نقطه جوش پایین تری داشته باشد؛ بنابراین ترتیب خروج گازها به صورت نیتروژن، آرگون و اکسیژن است.

۴) تفاوت دما در مقیاس سلسیوس و کلوین با هم برابرند؛ بنابراین تفاوت نقطه جوش نیتروژن و آرگون، 10°C یا 10K است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «دوم» و «سوم» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «اول»: فراوان‌ترین گاز تشکیل‌دهنده هواکره، نیتروژن است.

عبارت «چهارم»: میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید، بیشتر از میل ترکیبی هموگلوبین خون با اکسیژن است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)

۹۱- پاسخ: گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در فاصله بالاتر از 75 کیلومتری هواکره He^+ مشاهده می‌شود.

۲) هلیوم موجود در گاز طبیعی به همراه سایر فراورده‌های سوختن، بدون مصرف وارد هواکره می‌شود.

۳) آخرین گاز، اکسیژن است در حالی که جانداران ذره‌بینی نیتروژن را تثبیت می‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

فقط عبارت «سوم» نادرست است.

تولید شدن گاز کربن مونوکسید و رنگ زرد شعله نشانه‌هایی از سوختن ناقص هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

۱) تعداد عناصری که بر اثر ضربه خرد می‌شوند = ۳ عنصر (کربن - سیلیسیم - ژرمانیم)

تعداد زیرلایه‌های اتم نخست (C) = ۳ زیرلایه ($1s^2 / 2s^2 2p^2$)

۲) تعداد عناصری که رسانای خوب جریان برق و گرما هستند = ۲ عنصر (قلع - سرب)

تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه آن‌ها = ۲ الکترون

۳) تعداد عناصری که در واکنش با دیگر اتم‌ها معمولاً به یون تبدیل می‌شوند = ۲ عنصر (قلع - سرب)

تعداد الکترون‌های آخرین لایه الکترونی در این گروه = ۴ الکترون

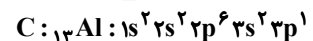
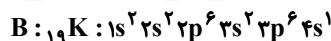
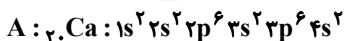
۴) تعداد عناصری که می‌توانند به یون مثبت تبدیل شوند = ۲ عنصر (قلع - سرب)

تعداد شبه‌فلزهای گروه = ۲ عنصر (سیلیسیم - ژرمانیم)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۴- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به آرایش‌های الکترونی داده‌شده، عنصر A در دوره چهارم و گروه دوم، عنصر B در دوره چهارم و گروه اول و عنصر C در دوره سوم و گروه سیزدهم جای دارد، بنابراین خاصیت شیمیایی عنصر A و منبذیم شبیه به هم است.



بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) خاصیت فلزی عنصر A از B کمتر است.

۲) تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده در عنصر A برابر با ۶ و در عنصر C برابر با ۵ است.

۴) عنصر A در دوره چهارم قرار دارد و با گاز نجیب کریپتون هم‌دوره است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۵- پاسخ: گزینه ۴

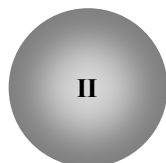
چون اتم‌ها متعلق به دوره سوم هستند، n آخرین زیرلایه آن‌ها ۳ و در این لایه، زیرلایه‌ای که حاصل $n+1$ آن برابر با ۴ باشد، $3p$ است؛

بنابراین آرایش الکترونی (II) به $3p^1$ ختم می‌شود و این اتم متعلق به گروه ۱۳ است.

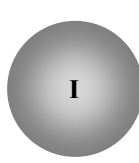
گروه ۱۳

گروه ۱۴

گروه ۱۵



Al (فلز)



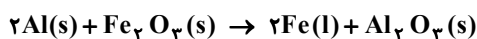
Si (شبه‌فلز)



P (نافلز)

۹۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)



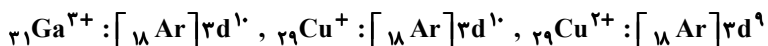
کاتیون آلومینیم $[\text{Ne}]: [\text{Al}^{3+}]$ به آرایش گاز نجیب می‌رسد، ولی کاتیون آهن $[\text{Ar}]: [\text{Fe}^{2+}]$ به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

۹۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

همه عبارت‌ها به‌جز عبارت «سوم» درست هستند.

عبارت «اول»: A, B, X و Y در دوره چهارم و Z در دوره پنجم قرار دارد. در میان عنصرها، Z بزرگ‌ترین شعاع اتمی و Y کوچک‌ترین شعاع اتمی را دارد؛ زیرا در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش و در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. عبارت «دوم»: B و X به ترتیب فلزهای گالیم و مس هستند که هیچ‌یک با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.



عبارت «سوم»: Y همان برم است و در دمای 200°C و بالاتر، می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

عبارت «چهارم»: A و X (به ترتیب وانادیم و مس) عناصر واسطه و دارای ترکیب‌های رنگی هستند.

عبارت «پنجم»: هر دو عنصر X (فلز مس) و Z (فلز گروه اول) می‌توانند کاتیونی با بار یک مثبت تشکیل دهند.

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

راه حل اول:

$$\text{مقدار نظری} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 70 = \frac{1/4 \text{ L CO}_2}{x} \times 100 \Rightarrow x = 2 \text{ L CO}_2$$

$$? \text{ mol CO} = 2 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{20 \text{ L CO}_2} \times \frac{3 \text{ mol CO}}{3 \text{ mol CO}_2} = 0.1 \text{ mol CO}$$

$$\frac{\text{CO}}{x \times \frac{70}{100}} = \frac{\text{CO}_2}{\frac{1}{4}} \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol CO}$$

راه حل دوم (تناسب):

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) اتم کربن دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت است و تنها توانایی تشکیل ۴ پیوند کووالانسی را دارد.

(۲) شکل داده‌شده، مربوط به مولکول اتن (C_2H_2) است و نه اتین (C_2H_2)!

(۴) این مولکول به ظاهر شاخه‌دار به نظر می‌آید، در حالی که یک آلکان راست زنجیر است.



▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد نادرست:

الف) شماره گذاری کربن‌های شاخه اصلی در جهتی اشتباه انجام شده است. نام صحیح آن ۲، ۲-دی‌متیل پنتان است.

ب) نام صحیح این ترکیب، ۳-متیل هپتان است و در انتخاب شاخه اصلی، طولانی‌ترین زنجیر انتخاب نشده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

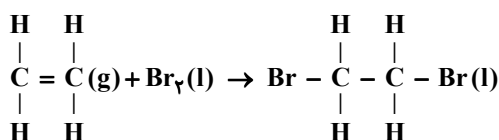
همه مقایسه‌ها درست هستند.

با افزایش جرم مولی در آلکان‌های راست زنجیر، نقطه جوش و گرانروی آن‌ها افزایش ولی میزان فرار بودن آن‌ها کاهش می‌یابد. همچنین چسبندگی وازلین از گریس بیشتر است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



$$\text{مقدار نظری ۱، ۲-دی‌برمو اتان} = 448 \text{ L C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} \times \frac{188 \text{ g C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{Br}_2} = 3760 \text{ g}$$

$$\text{مقدار عملی ۱، ۲-دی‌برمو اتان} = 4 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1/188 \text{ g C}_2\text{H}_4\text{Br}_2}{1 \text{ mL C}_2\text{H}_4\text{Br}_2} = 752 \text{ g}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{752}{3760} \times 100 = 20\%$$

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

همه عبارتهای داده شده درست هستند.

عبارت «اول»: نخستین عضو آلکنها، اتن است که در بیشتر گیاهان وجود دارد و به عنوان «عمل آورنده» از آن استفاده می شود.
عبارت «دوم»: با توجه به فرمول عمومی آلکنها (C_nH_{2n}) خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروژن}} = \frac{12n}{2n} = 6$$

عبارت «سوم»: اتن، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

عبارت «چهارم»: به عنوان نمونه، در ساختار اتان (C_2H_6)، ۷ پیوند اشتراکی و در ساختار اتن (C_2H_2)، ۶ پیوند اشتراکی وجود دارد.
(تعداد پیوندهای اشتراکی در یک آلکان n کربنی، $3n+1$ و در یک آلکن n کربنی، $2n$ است.)

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

C_7H_{14} : فرمول مولکولی آلکین مورد نظر $\Rightarrow n=7 \Rightarrow 2n-2 = n+5 \Rightarrow C_nH_{2n-2}$: فرمول مولکولی آلکینها
آلکان هم کربن با این آلکین، C_7H_{16} است؛ بنابراین:

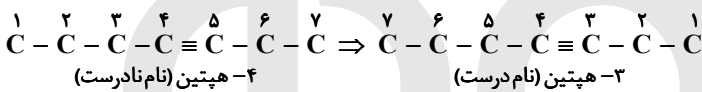
$$\left. \begin{aligned} C_7H_{14} \text{ جرم مولی} &= 7(12) + 14(1) = 98 \\ C_7H_{16} \text{ جرم مولی} &= 7(12) + 16(1) = 100 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{جرم مولی } C_7H_{14} \text{، } 4 \text{ درصد کمتر از جرم مولی } C_7H_{16} \text{ است.}$$

بررسی گزینه های نادرست:

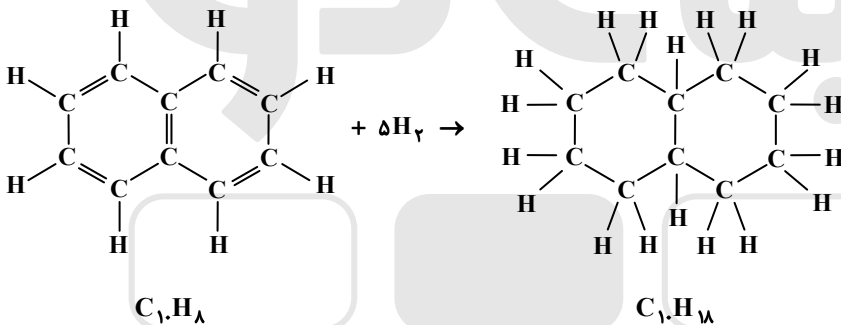
(۱) با توجه به اینکه اولین عضو خانواده آلکینها، C_2H_2 است؛ C_7H_{14} ششمین عضو این خانواده به شمار می آید.

(۲) مجموع شمار اتمها در C_7H_{14} ، ۱۹ و مجموع شمار اتمها در متانول (CH_3OH)، ۶ است.

(۳) نام آلکینی با ۷ اتم کربن، نمی تواند ۴- هپتین باشد.



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



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) جرم مولی $C_{10}H_{18}$ برابر با $138 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

(۳) در ساختار ترکیب به دست آمده، ۱۱ پیوند C-C وجود دارد.

(۴) از آنجایی که هر اتم کربن، ۴ و هر اتم هیدروژن، ۱ الکترون ظرفیت دارد و برای تشکیل هر پیوند اشتراکی، ۲ الکترون به اشتراک گذاشته می شود، از رابطه زیر می توان برای شمارش پیوندهای اشتراکی در یک هیدروکربن استفاده کرد:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی در هیدروکربنها} = \frac{(\text{تعداد کربنها} \times 4) + (\text{تعداد هیدروژنها} \times 1)}{2} \Rightarrow \frac{(4 \times 10) + (18 \times 1)}{2} = 29$$

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

$$\left. \begin{aligned} \text{بنزین: } 10 \text{ g} \times \frac{48 \text{ kJ}}{1 \text{ g بنزین}} \times \frac{0.065 \text{ g CO}_2}{1 \text{ kJ}} &= 31.2 \text{ g CO}_2 \\ \text{زغال سنگ: } 20 \text{ g} \times \frac{30 \text{ kJ}}{1 \text{ g زغال سنگ}} \times \frac{0.104 \text{ g CO}_2}{1 \text{ kJ}} &= 62.4 \text{ g CO}_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{31.2}{62.4} = \frac{1}{2} = 0.5$$

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

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) انرژی گرمایی یک ماده، حاصل مجموع انرژی جنبشی تک تک ذرات آن است، پس به دمای آن ماده نیز وابسته است.

(۲) ممکن است تعداد ذرات یک جسم از جسم دیگر بیشتر باشد و به واسطه آن، انرژی گرمایی آن نیز بیشتر باشد. (به طور مثال در دو جسم

همدمایا اگر تعداد ذرات سازنده یکی بیشتر باشد، انرژی گرمایی آن نیز بیشتر است.)

(۴) دما، معیاری از میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده یک جسم است.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

فقط عبارت «اول» درست است.

- دمای آب در ظرف A برابر با ۲۹۸ K و در ظرف B برابر با ۲۹۳ K می‌باشد؛ بنابراین میانگین انرژی جنبشی ذرات در ظرف A بیشتر از B است.
- به دلیل دمای بالاتر، جنبش نامنظم ذرات در ظرف A بیشتر از ظرف B است.
- انرژی گرمایی ذرات در ظرف A که دمای بالاتری دارد، بیشتر از B است.
- اگر مواد موجود در ظرف A و B را مخلوط کنیم، مخلوط حاصل به یک تعادل گرمایی می‌رسد و دمای آن‌ها تغییر خواهد کرد.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

$$Q = mc\Delta\theta = 50 \times 4 / 2 \times (37 / 7 - 27 / 7) = 2100 \text{ J}$$

$$\text{CaCl}_2 \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{گرم خالص}}{\text{گرم ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \frac{75}{100} = \frac{x \text{ g خالص}}{4 \text{ g ناخالص}} \Rightarrow x = 3 \text{ g CaCl}_2$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol CaCl}_2 \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{2100 \text{ J}}{3 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 77 / 7 \text{ kJ}$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۲)

شیر (۳۷°C) → گرما + شیر (۱۰°C)

گرما + فراورده (۳۷°C) → شیر (۳۷°C)

میزان گرمای آزاد شده در گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، بیشتر از گرمای لازم برای هم‌دم کردن شیر سرد با بدن است؛ بنابراین گزینه ۲ درست است.

ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۵)

نکته: تابعی مانند f را که برد آن تنها شامل یک عضو است، تابع ثابت می‌نامیم. اگر این عضو k باشد، ضابطه تابع به صورت $f(x) = k$ خواهد بود. برای اینکه تابع $f(x) = (m-1)x + 4m$ یک تابع ثابت باشد، باید ضریب x برابر صفر باشد؛ بنابراین $f(x) = 4$. پس این تابع محور عرض‌ها را در نقطه‌ای با عرض ۴ قطع می‌کند.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (درس‌های ۱ و ۲، فصل ۵)

نکته: مجموعه همه مؤلفه‌های اول زوج‌های مرتب تشکیل دهنده هر تابع را «دامنه» و مجموعه همه مؤلفه‌های دوم را «برد» آن تابع می‌نامند. مطابق فرض سؤال، مجموع مقادیر برد برابر ۲ است:

$$f(1) + f(-1) + f(a) = 2 \Rightarrow (1-1) + (1+1) + (a^2 - a) = 2 \Rightarrow a^2 - a = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 1 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

اگر $a = 1$ باشد، مجموعه دامنه دو عضوی می‌شود؛ بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۱، فصل ۵)

نکته: مجموعه‌ای از زوج مرتب‌ها، زمانی تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی دارای مؤلفه اول یکسان نباشند؛ یعنی اگر دو زوج مرتب دارای مؤلفه اول یکسان باشند، باید مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز برابر باشند.

$$\begin{cases} (1, 2-m) \in f \\ (1, m^2) \in f \end{cases} \Rightarrow 2-m = m^2 \Rightarrow m^2 + m - 2 = 0 \Rightarrow (m-1)(m+2) = 0 \Rightarrow m = 1, -2 \quad (**)$$

$$\begin{cases} (2, -1) \in f \\ (2, m+1) \in f \end{cases} \Rightarrow -1 = m+1 \Rightarrow m = -2 \quad (***)$$

$$f = \{(1, 4), (2, -1), (0, 3)\} \Rightarrow f(0) = 3$$

از اشتراک (*) و (***) نتیجه می‌گیریم $m = -2$ ، پس:

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۵)

نکته: اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشد و هر عضو از دامنه دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را همانی گوئیم. نمودار تابع همانی خط $y = x$ است که با معادله $f(x) = x$ نمایش می‌دهیم.

در هر زوج مرتب، باید مؤلفه اول با مؤلفه دوم برابر باشد. پس:

$$(b+1, 4): b+1 = 4 \Rightarrow b = 3$$

$$(a+b, 5): a+b = 5 \xrightarrow{b=3} a+3 = 5 \Rightarrow a = 2$$

$$(a^2-1, 3): a^2-1 = 3 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

$$a = 2, b = 3$$

$$a \times b = 2 \times 3 = 6$$

از اشتراک جواب‌های به دست آمده، داریم:

بنابراین:

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۲، فصل ۵)

نکته: تابعی خطی است که ضابطه آن به صورت $f(x) = ax + b$ باشد.

مطابق نکته داریم:

$$f(x) = ax^2 + bx + 2b - x^2 - a = (a-1)x^2 + bx + 2b - a \xrightarrow{f \text{ تابع خطی است}} a-1=0 \Rightarrow a=1 \Rightarrow f(x) = bx + 2b - 1$$

مطابق فرض سؤال $f(0) = 3$ ، پس:

$$3 = 2b - 1 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow f(x) = 2x + 3$$

محل تقاطع با محور طول‌ها را به دست می‌آوریم:

$$2x + 3 = 0 \Rightarrow x = -\frac{3}{2}$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۵)

نکته: نمودار تابع $f(x) + k$ را می‌توان با انتقال $f(x)$ به اندازه k واحد در امتداد محور y در جهت علامت k به دست آورد.

نکته: نمودار تابع $f(x + k)$ را می‌توان با انتقال $f(x)$ به اندازه k واحد در امتداد محور x به دست آورد. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

تابع را یک واحد به چپ برده‌ایم، پس:

$$f(x+1) = |x+1+3| = |x+4|$$

حال تابع را دو واحد به پایین انتقال داده‌ایم:

$$g(x) = |x+4| - 2 \Rightarrow g(0) = 4 - 2 = 2$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۲، فصل ۵)

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

$$\sqrt{u^2} = |u|$$

نکته: مجموعه همه مؤلفه‌های اول زوج‌های مرتب تشکیل‌دهنده هر تابع را «دامنه» و مجموعه همه مؤلفه‌های دوم را «برد» آن تابع می‌نامند. با استفاده از نکات بالا داریم:

$$f(x) = |x-1| + 1 - \sqrt{x^2 + 1 - 2x} = |x-1| + 1 - \sqrt{(x-1)^2} = |x-1| + 1 - |x-1| = 1$$

$$D_f = \mathbb{R}, R_f = \{1\}$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۵)

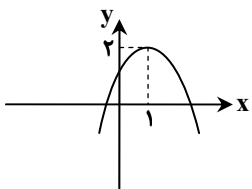
نکته: با داشتن نمودار تابعی مانند $f(x)$ ، می‌توان نمودار تابع $f(x) + k$ را با انتقال نمودار $f(x)$ به اندازه $|k|$ واحد در امتداد محور y ها به دست آورد. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت منفی خواهد بود.

نکته: برای رسم نمودار تابع $f(x + k)$ کافی است نمودار تابع $f(x)$ را $|k|$ واحد در امتداد محور x ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

با توجه به نمودار تابع f ، این تابع همان نمودار تابع $y = |x|$ است که ۲ واحد به سمت چپ و ۱ واحد به سمت پایین انتقال پیدا کرده است. پس ضابطه آن به صورت زیر است:

$$f(x) = |x+2| - 1 \Rightarrow a=2 \text{ و } b=1$$

حال نمودار تابع $g(x)$ را رسم می‌کنیم:



$$g(x) = -(x-1)^2 + 2$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۱، فصل ۵)

نکته: حجم استوانه‌ای با شعاع قاعده r و ارتفاع h برابر است با:

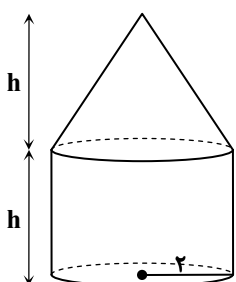
$$V = \pi r^2 h$$

نکته: حجم مخروطی با شعاع قاعده r و ارتفاع h برابر است با:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

حجم منبع برابر مجموع حجم استوانه و مخروط است که برابر است با:

$$V = \pi (2)^2 h + \frac{1}{3} \pi (2)^2 h = \frac{16}{3} \pi h$$



۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس های ۲ و ۳، فصل ۵)

نکته: تابعی به صورت $f(x) = k$ و $k \in \mathbb{R}$ که برد آن فقط شامل یک عضو است را تابع ثابت می گویند.
نکته: تابع $f(x) = x$ که هر عضو از دامنه تابع را دقیقاً به همان عضو در برد نظیر می کند، تابع همانی می گویند.
با توجه به نکات داریم:

$f(x) = k$ و $g(x) = x$

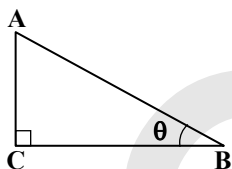
$$\frac{g(-3) + f(4)}{f(5) - g(2)} = 2 \Rightarrow \frac{-3 + k}{k - 2} = 2 \Rightarrow 2k - 4 = -3 + k \Rightarrow k = 1 \Rightarrow f(x) = 1 \Rightarrow f(-3) = 1$$

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (درس ۲، فصل ۵)

نکته: مجموعه همه مؤلفه های اول زوج مرتب های یک تابع را دامنه آن تابع می نامیم.
نکته: مجموعه همه مؤلفه های دوم زوج مرتب های یک تابع را برد آن تابع می نامیم.
با توجه به نمودار، دامنه تابع $(-3, 4)$ و برد آن $(-1, 0] \cup [1, 3)$ است. بنابراین اعداد صحیح -1 و -2 در دامنه وجود دارند، ولی در برد نیستند. پس گزینه ۲ پاسخ است.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۵)

نکته: اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو از برد تابع نظیر شود، تابع را همانی گوئیم. اگر دامنه تابع همانی \mathbb{R} باشد، ضابطه آن $f(x) = x$ است.
نکته: در مثلث قائم الزاویه شکل روبه رو داریم:

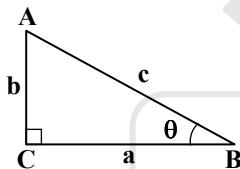


$$\begin{aligned} \sin \theta &= \frac{AC}{AB} & \cos \theta &= \frac{BC}{AB} \\ \tan \theta &= \frac{AC}{BC} & \cot \theta &= \frac{BC}{AC} \end{aligned}$$

طبق فرض تابع f همانی است، پس داریم:

$$\begin{aligned} (4, a) \in f &\Rightarrow a = 4 \\ (b, a-1) \in f &\Rightarrow b = a-1 \xrightarrow{a=4} b = 3 \\ (2c, 2a+b-1) \in f &\Rightarrow 2c = 2a+b-1 \xrightarrow{\substack{a=4 \\ b=3}} c = 5 \end{aligned}$$

بنابراین در مثلث ABC داریم:



$$\sin \theta = \frac{AC}{AB} = \frac{b}{c} = \frac{3}{5}$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۲)

نکته: در دو مثلث متشابه، زاویه ها برابرند.
دو مثلث ABC و A'B'C' متشابه هستند، پس حتماً زاویه های آن ها با هم برابر است.
بنابراین \hat{B} یا \hat{C} برابر 40° می باشد:

$$\hat{A} = 65^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{B} = 40^\circ \Rightarrow \text{در گزینه ها وجود ندارد} \\ \hat{C} = 40^\circ \Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - (40^\circ + 65^\circ) = 75^\circ \end{cases}$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۲)

نکته: نسبت مساحت های دو مثلث متشابه، مربع نسبت اضلاع متناظر آن دو مثلث است، در واقع اگر نسبت تشابه k باشد، نسبت مساحت ها، k^2 می باشد.
چون دو مثلث متشابه هستند ولی همنهشت نیستند، پس در مثلث ABC، ضلع ۴ واحدی یا ضلع متوسط مثلث است یا ضلع بزرگ تر آن، چون در مثلث MNP کوچک ترین ضلع ۴ واحد است. پس دو حالت زیر رخ می دهد:

$$1) \text{ ضلع متوسط } ABC = 4 \Rightarrow k = \frac{4}{4} = 1 \Rightarrow \frac{S_{MNP}}{S_{ABC}} = k^2 = 1 \Rightarrow \frac{S_{MNP}}{S_{ABC}} = \frac{49}{16} \Rightarrow S_{MNP} = \frac{49}{16} S_{ABC}$$

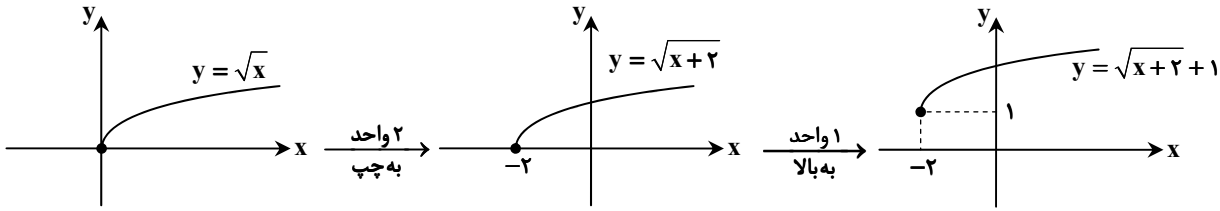
$$2) \text{ ضلع بزرگ } ABC = 4 \Rightarrow k = \frac{4}{4} = 1 \Rightarrow \frac{S_{MNP}}{S_{ABC}} = \frac{11}{16} \Rightarrow S_{MNP} = \frac{11}{16} S_{ABC}$$

پس مساحت مثلث MNP حداکثر $\frac{11}{16}$ برابر مساحت مثلث ABC است.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: برای رسم $y = \sqrt{x+k}$ ، اگر $k > 0$ ، آنگاه باید نمودار $y = \sqrt{x}$ را k واحد به چپ و اگر $k < 0$ ، k واحد به راست انتقال دهیم.
نکته: برای رسم $y = \sqrt{x+m}$ ، اگر $m > 0$ ، آنگاه باید نمودار $y = \sqrt{x}$ را m واحد به بالا و اگر $m < 0$ ، m واحد به پایین انتقال دهیم.
با توجه به نمودار داده شده داریم:



از مقایسه ضابطه حاصل با ضابطه داده شده در صورت سؤال داریم:

$$y = \sqrt{x+2} + 1 = \sqrt{x+a} + b \Rightarrow a = 2 \text{ و } b = 1$$

بنابراین:

$$a \times b = 2$$

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: اگر هر خط موازی محور x ها نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع کند، آنگاه آن تابع یک به یک است.

با رسم نمودار تابع $y = x^2 - 4x + 3$ می توان دید اگر دامنه تابع را به بازه $(-\infty, 2]$ یا $[2, +\infty)$ یا زیرمجموعه هریک از این بازه ها محدود کنیم، تابع یک به یک به دست می آید.
با توجه به گزینه ها، گزینه ۳ پاسخ است.

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳

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

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

نکته: 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 α و β ریشه های معادله $2x^2 - x - 4 = 0$ باشند، داریم:

$$\alpha + \beta = \frac{1}{2}, \quad \alpha \cdot \beta = -2$$

می خواهیم ریشه های معادله مورد نظر از ۲ برابر ریشه های معادله فوق یک واحد بیشتر باشند؛ یعنی به صورت $x_1 = 2\alpha + 1$ و $x_2 = 2\beta + 1$ ، پس کفایت جمع و ضرب ریشه ها را به دست آوریم:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = S = 2\alpha + 1 + 2\beta + 1 = 2(\alpha + \beta) + 2 \xrightarrow{\alpha + \beta = \frac{1}{2}} S = 2\left(\frac{1}{2}\right) + 2 = 3 \\ x_1 \cdot x_2 = P = (2\alpha + 1)(2\beta + 1) = 4\alpha\beta + 2\alpha + 2\beta + 1 = 4\alpha\beta + 2(\alpha + \beta) + 1 \Rightarrow P = -8 + 1 + 1 = -6 \end{cases}$$

$$\text{معادله جدید: } x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 6 = 0$$

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

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: 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.

$$\text{نکته: } b^a = c \Leftrightarrow \log_b c = a$$

ابتدا از معادله گویای داده شده مقدار x را پیدا می کنیم:

$$\frac{x+1}{x-1} + \frac{x^2+x}{x^2-4x+3} = \frac{x+3}{x-3} \Rightarrow \frac{(x+1)(x-3) + x^2+x}{(x-1)(x-3)} = \frac{x+3}{x-3} \xrightarrow{x \neq 1, 3} x^2 - 2x - 3 + x^2 + x = (x+3)(x-1)$$

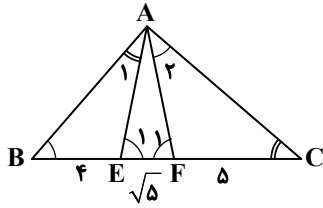
$$\Rightarrow 2x^2 - x - 3 = x^2 + 2x - 3 \Rightarrow x^2 - 3x = 0 \Rightarrow x(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases} \text{ غرق}$$

$x = 3$ ریشه مخرج کسرها است، پس غیر قابل قبول است. بنابراین $x = 0$ تنها جواب معادله است و داریم:

$$\log_2 \left(\frac{x+1}{x-3} \right) = \log_2 \frac{1}{-2} = \log_2 2^{-2} = -2$$

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

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلثی دیگر برابر باشد، دو مثلث متشابه‌اند.
دو مثلث ABE و AFC متشابه‌اند؛ زیرا:



$$\begin{cases} \hat{B} = \hat{A}_2 \\ \hat{C} = \hat{A}_1 \end{cases} \Rightarrow \triangle ABE \sim \triangle AFC \Rightarrow \frac{BE}{AE} = \frac{AE}{FC} \quad (I)$$

از طرفی می‌دانیم زاویه خارجی هر مثلث برابر است با مجموع دو زاویه داخلی غیرمجاور آن.
بنابراین:

$$\begin{cases} \hat{E}_1 = \hat{A}_1 + \hat{B} \\ \hat{F}_1 = \hat{A}_2 + \hat{C} \end{cases} \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{C}} \hat{E}_1 = \hat{F}_1 \Rightarrow \triangle AEF \text{ متساوی‌الساقین است.} \Rightarrow AE = AF \quad (II)$$

$$(I) \text{ و } (II) \Rightarrow \frac{BE}{AE} = \frac{AE}{FC} \Rightarrow AE^2 = BE \cdot FC$$

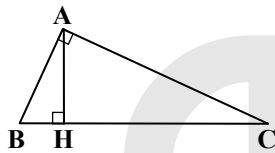
بنابراین داریم:

$$AE^2 = 4 \times 5 \Rightarrow AE = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \Rightarrow AF = 2\sqrt{5}$$

$$AEF \text{ محیط مثلث} = 2\sqrt{5} + 2\sqrt{5} + \sqrt{5} = 5\sqrt{5}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۲)

نکته: در مثلث قائم‌الزاویه ABC که ارتفاع AH وارد بر وتر است داریم:



$$\begin{cases} AH^2 = BH \times CH, AB^2 = BH \times BC, AC^2 = CH \times BC \\ \triangle AHC \sim \triangle ABH \sim \triangle ABC \end{cases}$$

ابتدا با توجه به داده‌های مسئله، شکل را رسم می‌کنیم.

$$\triangle ABC: AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow BC = 10$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC = \frac{1}{2} AH \times BC \Rightarrow 6 \times 8 = 10 \times AH \Rightarrow AH = 4/8$$

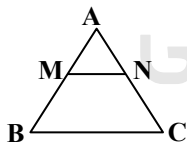
$$\triangle ABC: AC^2 = CH \times BC \Rightarrow 64 = CH \times 10 \Rightarrow CH = \frac{64}{10} = 6.4$$

$$S_{\triangle AHC} = \frac{1}{2} AH \times HC = \frac{1}{2} HD \times AC \Rightarrow 4/8 \times 6.4 = 8 HD \Rightarrow HD = \frac{4/8 \times 6.4}{8}$$

$$\Rightarrow HD = 4/8 \times 0.8 \Rightarrow \frac{HD}{AH} = \frac{4/8 \times 0.8}{4/8} = 0.8$$

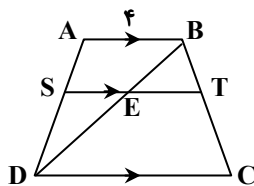
۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۲)

نکته: در مثلث ABC داریم:



$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

نکته: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d}$



$$rAS = rSD \Rightarrow \frac{SD}{AS} = \frac{r}{2} \Rightarrow \frac{SD}{AS+SD} = \frac{r}{r+2} \Rightarrow \frac{SD}{AD} = \frac{r}{5} \quad (*)$$

$$\triangle ABD: SE \parallel AB \Rightarrow \frac{SD}{AD} = \frac{SE}{AB} \xrightarrow{(*)} \frac{r}{5} = \frac{SE}{4} \Rightarrow SE = \frac{4r}{5}$$

$$AB \parallel ST \parallel DC \Rightarrow \frac{AS}{SD} = \frac{BT}{TC} \xrightarrow{\frac{AS}{SD} = \frac{r}{2}} \frac{BT}{TC} = \frac{r}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{BT}{BT+TC} = \frac{r}{r+r} \Rightarrow \frac{BT}{BC} = \frac{r}{2} \quad (**)$$

$$\triangle BCD: ET \parallel DC \Rightarrow \frac{BT}{BC} = \frac{ET}{DC} \xrightarrow{(**)} \frac{r}{2} = \frac{ET}{4} \Rightarrow ET = \frac{4r}{2}$$

$$ST = SE + ET = \frac{4r}{5} + \frac{4r}{2} = \frac{26r}{10} = \frac{13r}{5}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: اگر مؤلفه‌های اول و دوم همه زوج‌های مرتب تابع f را جابه‌جا کنیم، رابطه جدیدی به دست می‌آید که وارون f می‌گوییم و با f^{-1} نمایش می‌دهیم.
با توجه به نکته بالا داریم:

$$\begin{cases} f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a \\ (a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1} \end{cases}$$

اگر معکوس تابع $f(x) = x^3 + 2x - 1$ محور طول‌ها را در $x = a$ قطع کند، پس داریم:

$$f^{-1}(a) = 0 \Rightarrow f(0) = a$$

پس کافی است در تابع $f(x)$ مقدار $f(0)$ را به دست آوریم.

$$f(x) = x^3 + 2x - 1 \Rightarrow f(0) = -1 \Rightarrow a = -1$$

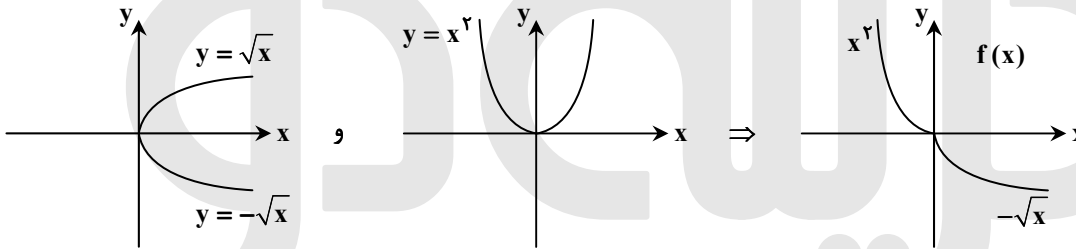
$$a = -1 \Rightarrow 2a = -2 \Rightarrow f(-2) = -8 - 4 - 1 = -13$$

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

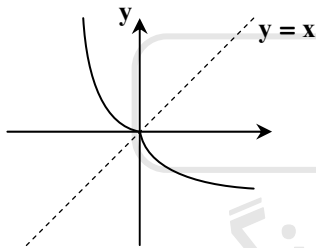
۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: برای رسم نمودار وارون تابع $f(x)$ ، کافیست قرینه نمودار $f(x)$ را نسبت به خط $y = x$ که همان نیمساز ناحیه اول و سوم است رسم کنیم.

نکته: برای رسم نمودار $y = -f(x)$ باید نمودار $y = f(x)$ را نسبت به محور x قرینه کنیم.
هر ضابطه را جداگانه رسم می‌کنیم و سپس $f(x)$ را با توجه به دامنه هر ضابطه رسم می‌کنیم:



حال قرینه $f(x)$ را نسبت به خط $y = x$ رسم می‌کنیم:



بنابراین نمودار f و f^{-1} بر هم منطبق هستند و گزینه ۱ پاسخ است.

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

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: دامنه تابع گویا برابر است با: $\mathbb{R} - \{\text{ریشه‌های مخرج}\}$

ابتدا ریشه‌های مخرج را به دست می‌آوریم:

$$x^3 - x^2 - 6x = 0 \Rightarrow x(x^2 - x - 6) = 0 \Rightarrow x(x - 3)(x + 2) = 0 \Rightarrow x = 0, -2, 3$$

$$D_f = \mathbb{R} - \{-2, 0, 3\}$$

پس دامنه تابع فقط شامل یک عدد طبیعی (۳) نیست.

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

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

نکته: برای به دست آوردن ضابطه وارون تابع وارون‌پذیر $y = f(x)$ ، ابتدا x را بر حسب y به دست می‌آوریم. سپس x و y را جابه‌جا می‌کنیم.
ابتدا ضابطه وارون خطی $y = 2x + 1$ را تعیین می‌کنیم:

$$y = 2x + 1 \Rightarrow x = \frac{y-1}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-1}{2}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$2f^{-1}(x) + 4f^{-1}(2x) = x + 4 \Rightarrow 2\left(\frac{x-1}{2}\right) + 4\left(\frac{2x-1}{2}\right) = x + 4 \Rightarrow x - 1 + 4x - 2 = x + 4 \Rightarrow 4x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{4}$$

$$D_{\left(\frac{f}{g}\right)(x)} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

نکته: دامنه تابع $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ ، به صورت روبه‌رو محاسبه می‌شود:

ابتدا دامنه دو تابع را به دست می‌آوریم:

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

$$g(x) = \frac{x^2-2x}{\sqrt{x+1}} \quad D_g : x+1 > 0 \Rightarrow x > -1 \Rightarrow D_g = (-1, +\infty)$$

$$D_f \cap D_g = [-2, 2] \cap (-1, +\infty) = (-1, 2]$$

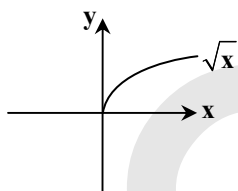
اکنون باید مقادیری از x که به‌زای آن‌ها $g(x) = 0$ است را از $D_f \cap D_g$ حذف کنیم:

$$g(x) = 0 \Rightarrow x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=2 \end{cases} \quad D_{\left(\frac{f}{g}\right)(x)} = (-1, 2] - \{0, 2\} = (-1, 2) - \{0\}$$

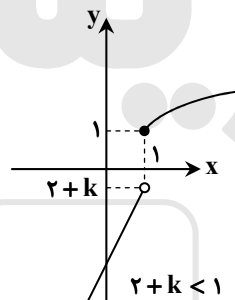
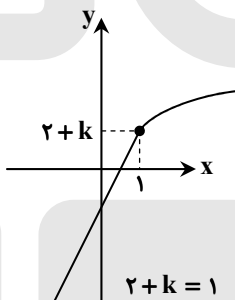
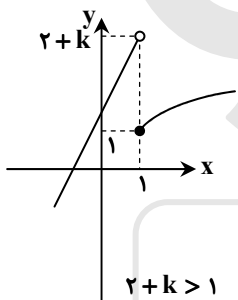
بنابراین دامنه تابع $\frac{f}{g}$ ، فقط شامل عدد صحیح $x=1$ می‌باشد.

نکته: اگر هر خط موازی محور x ها نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع کند، آنگاه آن تابع یک‌به‌یک است.

می‌دانیم نمودار $y = \sqrt{x}$ به صورت مقابل است.

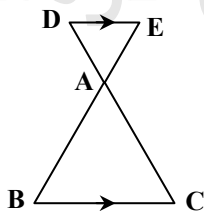
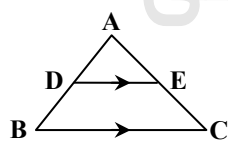


تابع $y = 2x + k$ یک تابع خطی با شیب مثبت است، با توجه به مقادیر k سه حالت زیر در نمودار تابع رخ می‌دهد:



با توجه به شکل‌های رسم‌شده، فقط حالتی که $2+k > 1$ باشد، تابع یک‌به‌یک نیست، پس $k > -1$ می‌باشد.

نکته (قضیه اساسی تشابه): اگر خطی موازی یکی از اضلاع مثلث دو ضلع دیگر (یا امتداد آن‌ها) را قطع کند، در این صورت مثلث کوچک پدیدآمده با مثلث بزرگ اولیه متشابه است.



$$DE \parallel BC \Rightarrow \triangle ADE \sim \triangle ABC$$

از خطی موازی AB رسم می‌کنیم تا DE را در M قطع کند. طبق قضیه اساسی تشابه داریم:

$$CM \parallel AF \Rightarrow \triangle AFE \sim \triangle ECM$$

حال نسبت تشابه را می‌نویسیم:

$$\frac{AF}{CM} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{3}{CM} = \frac{5}{EC} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{CM}{EC} \quad (I)$$

از طرفی $BF \parallel CM$ است، پس طبق قضیه اساسی تشابه داریم:

$$\triangle DMC \sim \triangle DFB \Rightarrow \frac{CM}{BF} = \frac{DC}{DB} \xrightarrow{BF=EC} \frac{CM}{EC} = \frac{DC}{DB} \xrightarrow{(I)} \frac{DC}{DB} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{DB}{DC} = \frac{5}{3}$$

پس نسبت $\frac{DB}{DC}$ برابر $\frac{5}{3}$ است.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: 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) آن 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.

در اینجا، دو طرف معادله را در $(x+a)(x)(x-2)$ ضرب می کنیم:

$$2(x)(x-2) + (x+a)(x-2) = 3(x+a)(x) \Rightarrow 2x^2 - 4x + x^2 - 2x + ax - 2a = 3x^2 + 3ax$$

$$\Rightarrow 2ax + 6x = -2a \xrightarrow{+2} ax + 3x = -a \Rightarrow x(a+3) = -a \Rightarrow x = \frac{-a}{a+3}$$

اگر $3+a=0$ باشد، یعنی $a=-3$ باشد، معادله جواب ندارد.

از طرفی اگر $x=0$ ، $x=-a$ و $x=2$ باشد، معادله جواب ندارد (چون مخرج های معادله اولیه را صفر می کنند)؛ بنابراین:

$$1) \frac{-a}{3+a} = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$2) \frac{-a}{3+a} = -a \Rightarrow a = -2$$

$$3) \frac{-a}{3+a} = 2 \Rightarrow a = -2$$

پس به ازای $a \in \{0, -3, -2\}$ معادله جواب ندارد که مجموع این مقادیر -5 است.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (درس ۱، فصل ۳)

نکته: اگر k عدد صحیح باشد، آنگاه $[x+k] = [x] + k$.

نکته: اگر $[x] = k$ ، آنگاه $k \leq x < k+1$ ($k \in \mathbb{Z}$).

چون $[x]$ عددی صحیح است، پس می تواند از جزء صحیح بیرون بیاید، بنابراین داریم:

$$[x + [x]] = 4 \Rightarrow [x] + [x] = 4 \Rightarrow 2[x] = 4 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow 2 \leq x < 3 \Rightarrow x \in [2, 3)$$

بنابراین طبق صورت سؤال $a=2$ و $b=3$ در نتیجه $b-3a=6-6=0$ است.

زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۱)

پس از تشکیل آب کره، به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ ها، تشکیل رسوبات و سنگ های رسوبی (فرایندهای فرسایش، حمل و رسوب گذاری) در سطح پوسته شده است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۱)

رشته کوه هایی مانند هیمالیا و زاگرس در اثر برخورد ورقه ها شکل گرفته اند.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۲)

طبق جدول غلظت کلارک عناصر، اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته زمین است.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۲)

تنها در صورتی بهره برداری آغاز می شود که یک عنصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی وجود داشته باشد.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۲)

برخی خواص گوهرها مانند بازی رنگ، به کانی ها درخشندگی و زیبایی خاص می دهد، مانند کانی کریزوبریل با درخشندگی چشم گریه.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) مربوط به زمرد است.

(۳) مربوط به یاقوت است.

(۴) مربوط به فیروزه است.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۲)

در صورتی که در کانسنگ مس کانه کالکوپیریت را از کوارتز، میکا، پیریت و ... جدا کنیم، کانه آرایبی انجام شده است.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)

اگر نفت و گاز به سطح زمین برسند، در این صورت ممکن است در سطح زمین تبخیر شوند و یا گاهی دچار اکسایش و غلیظ‌شدگی شده و ذخایر قیر طبیعی را تشکیل دهند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

مواد آلی، بیشتر از گیاهان جنگل است که در باتلاق‌ها انباشته شده و توسط رسوبات پوشیده می‌شوند و بدون حضور اکسیژن به مرور زمان به تورب (پوده) تبدیل می‌شوند. در مراحل اولیه تولید زغال‌سنگ مقدار متان، آب و مواد فرار زیاد است.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

$$\text{مقدار آبدی (دبی)} = \frac{\text{حجم آب (مترمکعب)}}{\text{زمان (ثانیه)}} \Rightarrow 200 = \frac{\text{حجم آب}}{3 \times 24 \times 60 \times 60} \Rightarrow \text{حجم آب} = 51,840,000 = 5 / 2 \times 10^7 \text{ m}^3$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

در زیر منطقه تهویه، سطح ایستابی قرار دارد که در آن فشار آب موجود در منافذ سنگ‌ها و رسوبات (منطقه اشباع) با فشار هوا برابر است. سطح بالایی منطقه اشباع، سطح ایستابی است.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

سنگ‌های دگرگونی و آذرین، فاقد نمک‌ها بوده و کمترین میزان املاح را دارند.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

تغییرات حجم ذخیره آب را ΔS گویند و همان بیان است، به عبارتی تغییراتی که در حجم آب داخل آبخوان اتفاق می‌افتد با اختلاف آب ورودی و خروجی از آن برابر است، اگر مقدار آب ورودی به آبخوان، بیشتر از آب مقدار خروجی باشد، بیان مثبت و اگر کمتر از آن باشد، بیان، منفی است، پس ΔS منفی یعنی افزایش آب خروجی از آبخوان.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

منابع آلاینده آب زیرزمینی، گاهی به صورت نقطه‌ای مانند یک چاه جذبی (فاضلاب) هستند. از طرفی تعیین پهنه‌های حفاظتی برای رفع آلاینده‌ها است و در حریم داخلی هیچ نوع فعالیت آلوده‌کننده‌ای نباید باشد و گرنه مانند این سؤال، چاه آب اصلی، آلوده می‌شود.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

در شکل کتاب درسی، عمل فرسایشی (بادی) را می‌توان دید. باید توجه کرد که در تصاویر مربوط به بادها تفاوت‌های آشکاری نسبت به فرسایش آبی دیده می‌شود. مثلاً فرسایش آبی، شیارهای خندقی شکل در سطح زمین ایجاد می‌کند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

با فرسایش خاک‌ها، ته‌نشینی رسوبات و سنگ‌ها در آبراهه‌ها و مخازن سدها زیاد و ظرفیت آب‌گیری آن‌ها، کاهش می‌یابد. همچنین فرسایش خاک، باعث کاهش سطح زیر کشت و کاهش حاصلخیزی زمین‌ها می‌شود.

مؤسسه آموزشی فرهنگی