

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۹ دی ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۶

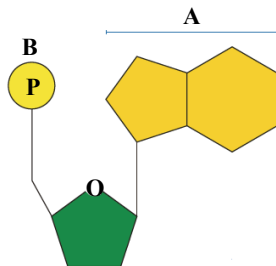
دفترچه شماره ۱



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۱- در مورد شکل روبه‌رو که یک نوکلئوتید را نشان می‌دهد، کدام موارد درست است؟



(الف) بین بخش B و قند موجود در شکل پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.

(ب) این اسید نوکلئیک می‌تواند انرژی رایج ساخته باشد.

(ج) می‌تواند به نوکلئوتید پورین‌دار دیگری در اسید نوکلئیک متصل باشد.

(د) در نوعی اسید نوکلئیک بخش A می‌تواند با حلقه شش‌ضلعی باز تیمین (T) پیوند غیراشتراکی ایجاد نماید.

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «ب» و «ج»

(۳) «ج» و «د»

(۴) «ب» و «د»

۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطالب کتاب درسی دربارهٔ باکتری اشرشیاکلاسی، به‌طور حتم در نوعی مولکول نوکلئیک‌اسید که بازهای آلی نیتروژن‌دار

موجود در آن در پیوند هیدروژنی شرکت»

(۱) همه - دارند، قند دئوکسی‌ریبوز به‌کار رفته است

(۲) گروهی از - دارند، قند ریبوز به‌کار رفته است

(۳) هیچ‌یک از - ندارند، باز آلی تیمین به‌کار رفته است

(۴) هیچ‌یک از - ندارند، فقط یک گروه فسفات آزاد وجود دارد

۳- چند عبارت در ارتباط با همهٔ یاخته‌های کاملاً طبیعی که اطلاعات وراثتی آن‌ها در بیش از یک مولکول دنا ذخیره شده است، صدق می‌کند؟

(الف) هر دو رشته تشکیل‌دهندهٔ هر مولکول دنا، بخش‌هایی دارند که به‌عنوان الگوی رونویسی قرار می‌گیرند.

(ب) در ساختار همهٔ آنزیم‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن‌ها، می‌توان واحدهای آمینواسیدی مشاهده کرد.

(ج) در مارپیچ دورشته‌ای هر مولکول دنا، فاصلهٔ بین دو قند روبه‌روی هم در هر پله می‌تواند متفاوت باشد.

(د) هر باز آلی نیتروژن‌دار فقط با یک نوع باز آلی دیگر می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در پژوهش‌هایی که برای اولین بار شده، قطعاً نشد.»

(۱) توزیع یکنواخت انواع نوکلئوتیدها در مولکول دنا رد - علت برابر بودن فراوانی بازهای آدنین و تیمین در این مولکول مشخص

(۲) ماهیت پروتئینی مادهٔ وراثتی، غیرقابل قبول اعلام - روی جاننداری با توانایی ایجاد تغییر طول عمر در پروتئین خود مطالعه

(۳) مدل مارپیچ دوگانه برای مولکول دنا ارائه - وجود پیوندهای هیدروژنی بین واحدهای سازندهٔ همهٔ نوکلئیک‌اسیدهای طبیعی اثبات

(۴) قوانین بنیادی وراثت کشف - از اطلاعات مربوط به ساختمان مولکول‌های دنا خطی و عملکرد ژن‌ها در یاخته‌های یوکاریوتی استفاده

۵- کدام گزینه در مورد شکل روبه‌رو که مربوط به آزمایش مزلسون و استال است، نادرست می‌باشد؟

(۱) نمونه B پس از یک نسل همانندسازی باکتری در محیط دارای نیتروژن سبک

به‌دست آمده و نشان می‌دهد، همانندسازی حفاظتی نیست.

(۲) دناي موجود در نمونه C نسبت به دناي لایهٔ «۱» چگالی بیشتری داشته و

سریع‌تر در شیب سزیم کلرید حرکت کرده است.

(۳) هر رشتهٔ موجود در دناي لایهٔ «۳» نیمی از نوکلئوتیدهای مادری و نیمی از

نوکلئوتیدهای جدید را دارد.

(۴) در دناي موجود در نوار «۲» تعداد نوکلئوتید با پیوند فسفودی‌استر برابر است.

۶- با فرض پذیرش انواع شیوه‌های همانندسازی مولکول دنا در آزمایش‌های مزلسون و استال، اگر باکتری‌هایی که چندین نسل در محیط حاوی

N^{15} رشد کرده‌اند را به ظرفی حاوی ایزوتوپ‌های سبک نیتروژن وارد کنیم، به‌دنبال وقوع همانندسازی و انجام گریزانه در صورت مشاهده

..... قطعاً می‌توان نتیجه گرفت که

(۱) بیش از یک نوار پس از مدت ۴۰ دقیقه - در هر مولکول دنا، بیشتر از یک نوع ایزوتوپ نیتروژن یافت می‌شود

(۲) نواری در میانهٔ لولهٔ آزمایش پس از یک مرحله همانندسازی - در نیمی از رشته‌های دنا، نیتروژن سبک وجود دارد

(۳) بیشترین فاصلهٔ بین دو نوار - با هر بار همانندسازی، مولکول دناي جدید فقط ایزوتوپ سبک نیتروژن را دریافت می‌کند

(۴) دو نوار در همهٔ مراحل آزمایش - ضخامت نواری که واجد مولکول‌های دنا با ایزوتوپ سنگین نیتروژن است، افزایش می‌یابد

۱۴- چند مورد از موارد زیر ویژگی مشترک اشرشیاکلای و پارامسی است؟

- (الف) رنای پیک آن‌ها پس از رونویسی کوتاه می‌شود.
 (ب) عوامل پروتئینی، رنابسپاراز را برای شناسایی و رونویسی از راه‌انداز هدایت می‌کنند.
 (ج) تجمع رناتن‌ها در آن‌ها باعث سرعت‌بخشی به عمل ترجمه می‌شود.
 (د) رشته مورد رونویسی در آن‌ها می‌تواند از ژنی به ژنی دیگر تغییر کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- چند مورد درباره تار ماهیچه‌ای کند موجود در ماهیچه چهارسر ران درست است؟

- (الف) در تولید هر نوع عامل رونویسی، عامل رونویسی دخالت دارد.
 (ب) در تولید هر رنابسپاراز ۲، رنابسپاراز ۲ دخالت دارد.
 (ج) در تولید هر پروتئین مؤثر در تنفس یاخته‌ای، ریبوزوم (رناتن)‌های آزاد در سیتوپلاسم دخالت دارند.
 (د) در تولید هر پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن، شبکه‌ای از کیسه‌های بهم مرتبط دخالت دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- کدام گزینه در مورد پروتئین‌های رناتنی، در رناتن‌های موجود بر روی شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های درون‌ریز اندام‌های لوبیایی شکل پشت

حفره شکمی یک انسان سالم و بالغ درست است؟

- (۱) قبل از اتصال رنابسپاراز ۱ به راه‌انداز مربوط به ژن آن، پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های آزاد ساخته شده‌اند، به راه‌انداز متصل می‌شوند.
 (۲) رونوشت هر بیان ژن آن به صورت کامل ترجمه می‌شود، در صورتی که رونوشت هر میانه آن به صورت کامل ترجمه نمی‌شود.
 (۳) در مرحله طویل شدن رونویسی ژن آن ممکن است، چندین نوع رنابسپاراز هم‌زمان در حال حرکت بر روی یک ژن باشند.
 (۴) در مرحله طویل شدن ترجمه رنای پیک آن، حداقل یک و حداکثر دو محصول حاصل از فعالیت رنابسپاراز ۳ درون رناتن یافت می‌شود.

۱۷- در یک یاخته لنفوسیت T کمک‌کننده در هر مرحله‌ای از می‌شود، به‌طور طبیعی

- (۱) رونویسی که زنجیره‌ای از رنا تولید - قطعاً پیوندهای ضعیفی بین دئوکسی‌ریبونوکلیئوتیدها شکل می‌گیرد
 (۲) همانندسازی که پیچ‌وتاب فامینه باز - همواره در نواحی نوکلئوزوم، هیستون‌ها از مولکول دنا جدا می‌شوند
 (۳) بلوغ رنای پیک اولیه که تغییراتی در این مولکول ایجاد - ممکن است منجر به شکستن پیوند فسفودی‌استر نشود
 (۴) پروتئین‌سازی که حداقل یک رمز (کدون) ترجمه - تشکیل پیوند پپتیدی در یکی از جایگاه‌های رناتن دور از انتظار نیست

۱۸- هنگام ترجمه رشته پیک مربوط به نوعی پروتئین غشایی در یک یاخته سالم و فعال بلافاصله

- (۱) پیش از خروج اولین رنای ناقل متصل به آمینواسید از ساختار رناتن، قطعاً نخستین جابه‌جایی رناتن روی رنای پیک انجام می‌گیرد
 (۲) پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی و حرکت رناتن روی رنای پیک، رمزهای وارد رناتن (ریبوزوم) می‌شود که فقط یک باز آلی پیریمیدین دارد
 (۳) پیش از ورود آخرین رنای ناقل مکمل به رناتن، پیوندهای هیدروژنی در جایگاهی که بیشترین تعداد عبور رنای ناقل مکمل را دارد، شکسته می‌شود
 (۴) پس از اولین جابه‌جایی رناتن در طول رنای پیک، پیوندهای میان نوکلئوتیدهای دو نوع مولکول رنا، فقط در یکی از جایگاه‌های رناتن قابل مشاهده است

۱۹- در خصوص پروتئین‌سازی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر زمانی که ، به‌طور حتم جایگاه»

- (۱) تنها رنای ناقل موجود در رناتن در جایگاه P قرار دارد - جایگاه‌های A و E خالی هستند.
 (۲) رنای ناقل از رناتن خارج می‌شود - جایگاه P حاوی رنای ناقل متصل به توالی آمینواسیدی است.
 (۳) پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید برقرار می‌شود - فقط یکی از جایگاه‌های رناتن حاوی رنای ناقل است.
 (۴) رنای ناقل متصل به فنیل‌آلانین در جایگاه A استقرار می‌یابد - جایگاه P برخلاف E توسط رنای ناقل اشغال شده است.

۲۰- کدام عبارت فقط در ارتباط با بعضی از جاندارانی که تجمع رناتن‌ها یا رنابسپارازها به سرعت بخشی فرایندی سه‌مرحله‌ای می‌انجامد، درست است؟

- (۱) رشته الگو با رنای ساخته شده از روی آن و رشته رمزگذار مکمل است.
 (۲) در دنای اصلی، محصول اولیه و نهایی ژن می‌توانند هم‌زمان ساخته شوند.
 (۳) به‌دنبال حذف میانه‌ها (اینترون‌ها) نوعی رنای یکپارچه ساخته می‌شود.
 (۴) با تغییر در تعداد جایگاه آغاز همانندسازی، سرعت و مقدار همانندسازی را تغییر می‌دهند.

۲۱- در مورد جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در عدم حضور لاکتوز در محیط برخلاف عدم حضور مالتوز، اولین رخداد مرحله آغاز رونویسی انجام می‌گیرد.
 (۲) در مرحله آغاز رونویسی از ژن پروتئین فعال‌کننده برخلاف مرحله آغاز ترجمه رنای پیک این پروتئین، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
 (۳) تعداد جایگاه آغاز همانندسازی دنای متصل به غشای آن بسته به مراحل رشدونمو تنظیم می‌شود.
 (۴) در مرحله پایان ترجمه رنای پیک پروتئین مهارکننده، امکان شکست پیوند اشتراکی برخلاف پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۲۲- کدام گزینه درباره اشرفیاکلای درست است؟

- ۱) وقوع جهش در توالی راه‌انداز ممکن است منجر به افزایش تولید آنزیم‌های مربوط به تجزیه مالتوز شود.
 - ۲) برای تجزیه قند مصرفی ترجیحی آن، سه ژن توسط یک آنزیم رنابسپاراز به‌دنبال هم رونویسی می‌شوند.
 - ۳) جهش در ژن سازنده نوعی پروتئین مهارکننده، ممکن است منجر به عدم اتصال آن به توالی راه‌انداز شود.
 - ۴) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز در حضور مالتوز، منجر به رونویسی از سه توالی ژنی مشابه به‌دنبال هم می‌شود.
- ۲۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، وجه مشترک دو نوع تنظیم مثبت و منفی در باکتری اشرفیاکلای کدام است؟

- ۱) رنابسپاراز پس از رسیدن به توالی پایان رونویسی در نخستین ژن به فعالیت خود ادامه می‌دهد.
 - ۲) نوعی پروتئین همراه با دی‌ساکارید متصل به آن، به نوعی توالی تنظیمی در دناى حلقوی متصل می‌شود.
 - ۳) برای بیان ژن‌ها، اتصال بسپاری آمینواسیدی به بخشی از دنا که با ژن‌ها فاصله دارد، الزامی است.
 - ۴) بسپاری آمینواسیدی با اتصال به راه‌انداز، آبکافت پیوندهای بین دو رشته دنا را کاتالیز می‌کند.
- ۲۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در بررسی یک صفت تک‌جایگاهی که برای آن فقط دو نوع دگره وجود دارد، ممکن»

- ۱) نیست، دگره نهفته به‌تنهایی قادر به بروز صفت باشد
- ۲) نیست، انواع ژن‌نمودها بیش از دو برابر انواع رخ‌نمودها باشد
- ۳) است، زاده‌های دولا، هر دو دگره خود را از یک والد دریافت کند
- ۴) است، فردی با ژن‌نمود خالص، فقط در شرایطی خاص رخ‌نمود نهفته را بروز دهد

۲۵- فردی با گروه خونی O^+ دارای اختلال در انعقاد خون است، کدام موارد به‌طور قطع در مورد این فرد درست است؟

- الف) فاقد کربوهیدرات متصل به پروتئین‌های غشایی در فراوان‌ترین یاخته خونی است.
 - ب) برای ساخت عامل انعقادی ۸ فاقد دگره سالم است.
 - ج) دارای یک نوع ال (دگره) برای گروه خونی پیچیده‌تر در یاخته بنیادی لنفوبیدی است.
 - د) پروتئین D در حال ساخت در گویچه قرمز نابالغ دارای توالی آمینواسیدی ویژه‌ای است که آن را به مقصد هدایت می‌کند.
- ۱) «الف» و «ب» ۲) «ج» و «د» ۳) «الف» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۲۶- کدام موارد جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

- «در انسانی دارای ۴۶ فام‌تن (کروموزوم) و در توارث یک بیماری ژنتیکی تک‌جایگاهی و»
- الف) وابسته به X بارز، حداقل یکی از والدین دختر بیمار، بیمار است
 - ب) وابسته به X نهفته، هر فرزند بیمار لزوماً یک و یا دو والد بیمار دارد
 - ج) مستقل از جنس بارز، دختر بیمار ممکن است یک والد ناقل داشته باشد
 - د) مستقل از جنس نهفته، هر یک از والدین پسر بیمار حداقل یک ال بیماری را دارد
- ۱) «الف» و «ب» ۲) «ج» و «د» ۳) «الف» و «د» ۴) «ب» و «ج»

۲۷- با توجه به انواع بیماری‌های وراثتی، اگر از جهش و چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) صرف‌نظر کنید، چند مورد از حالت‌های زیر امکان‌پذیر نیست؟

- الف) تولد پسر بیمار طی ازدواج مردی بیمار با زنی فاقد دگره برای این بیماری
- ب) وجود دختری سالم با ژن‌نمود متفاوت نسبت به مادرش در میان فرزندان پدر و مادری سالم
- ج) تولد پسری فقط مبتلا به یک بیماری طی ازدواج زن و مردی مبتلا به فنیل‌کتونوری و یک بیماری مستقل از جنس دیگر
- د) وجود دختری ناقل یک بیماری در میان فرزندان مادری فقط با رخ‌نمود مشابه این دختر و پدری دارای ژن‌نمود مشابه این دختر از نظر همین بیماری

- ۱) ۱ ۲) صفر ۳) ۲ ۴) ۳

۲۸- در نتیجه ازدواج مردی فقط مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی A^+ و با زنی سالم و دارای گروه خونی B^+ فرزند اول دختری با گروه خونی O^- و مبتلا به هموفیلی و فرزند دوم پسری فقط مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن (دگره این بیماری وابسته به X نهفته است) متولد شده است. اگر در این خانواده فرزند دیگری متولد شود، به شرط عدم وقوع جهش و کراسینگ‌اور، این فرزند دارای کدام رخ‌نمود می‌تواند باشد؟

- ۱) پسر سالم از نظر هر دو بیماری و دارای گروه خونی A^-
- ۲) پسر مبتلا به هر دو بیماری و دارای گروه خونی B^-
- ۳) دختر مبتلا به دیستروفی و دارای گروه خونی O^+
- ۴) دختر مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی AB^-

۲۹- چند مورد عبارت زیر مناسب است؟

«در بررسی انواع بیماری‌های مطرح شده در فصل سوم کتاب زیست‌شناسی ۳، به‌طور طبیعی در بین فرزندان زن و مردی سالم، در همهٔ زن‌نمود (ژنوتیپ)‌های ممکن در والدین، احتمال تولد هر دو بیماری وجود دارد.»

الف) پسر مبتلا به	ب) پسر سالم از نظر	ج) دختر سالم از نظر	د) دختر مبتلا به
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۳۰- در خانواده‌ای چهارنفره (شامل پدر، مادر، دختر و پسر) که ژن‌نمود گروه خونی همهٔ اعضای آن با هم متفاوت است، یکی از والدین از نظر بیماری‌های فنیل‌کتونوری و شایع‌ترین نوع هموفیلی ژن‌نمود ناخالص دارد و دیگری فاقد دگره‌های مربوط به این بیماری‌هاست. دربارهٔ اعضای این خانواده کدام گزینه را با قاطعیت می‌توان بیان کرد؟

- یکی از والدین برخلاف سایر اعضای خانواده توانایی تولید هر دو نوع کربوهیدرات‌های A و B را دارد.
- پدر همانند مادر در تعدادی از یاخته‌های پیکری خود دو دگرهٔ مربوط به عامل انعقادی شمارهٔ ۸ را دارد.
- دختر این خانواده نمی‌تواند از نظر هر دو بیماری، ژن‌نمودی کاملاً مشابه یکی از والدین خود داشته باشد.
- پسر این خانواده در هریک از لنفوسیت‌های خود حداقل یک دگرهٔ مربوط به هریک از این بیماری‌ها را دارد.

۳۱- رنگ نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره با رابطهٔ بارز و نهفتگی دارند. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند. با توجه به اینکه نمودار توزیع فراوانی مربوط به رخ‌نمودهای این صفت شبیه به زنگوله است، کدام گزینه نادرست است؟

- ذرت‌هایی که همهٔ انواع دگره‌های مربوط به این صفت را دارند، با ذرت‌های دارای ژن‌نمود $aaBbCC$ در یک گروه قرار می‌گیرند.
- فقط بعضی از ذرت‌هایی که فقط در یک جایگاه ژنی ناخالص‌اند، با ذرت‌های دارای ژن‌نمود $aaBbcc$ در یک گروه قرار می‌گیرند.
- فقط گروهی از ذرت‌هایی که با ذرت‌های دارای ژن‌نمود $AaBbcc$ در یک گروه قرار می‌گیرند، در هر سه جایگاه ژنی خالص‌اند.
- همهٔ ذرت‌هایی که فقط در دو جایگاه ژنی خالص‌اند، با ذرت‌های دارای ژن‌نمود $AABbCC$ در یک گروه قرار می‌گیرند.

۳۲- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«تولد در خانواده‌ای که پدر و مادر است، امکان‌پذیر نیست.»

- دختری با گویچه‌های قرمز تغییرشکل یافته در شرایط عادی - دارای ژنوتیپ ناخالص - نسبت به بیماری مالاریا مقاوم
 - پسری با گویچه‌های قرمز تغییرشکل یافته در شرایط عادی - دارای ژنوتیپ بارز خالص - دارای گویچه‌های قرمز غیرطبیعی
 - دختری با گویچه‌های قرمز کاملاً طبیعی در محیط کم‌اکسیژن - مقاومت نسبت به مالاریا - دارای ژنوتیپ افزایندهٔ بقا در برابر مالاریا
 - پسری با الل افزایندهٔ بقای جمعیت در برابر مالاریا - دارای گویچه‌های قرمز مقعرالطرفین در شرایط عادی - دارای ژنوتیپ بارز خالص
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۳۳- کدام موارد به‌ترتیب عامل شباهت و تفاوت میان افراد سالم و مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل محسوب می‌شوند؟

- تعداد آمینواسیدهای والین در زنجیره‌های پروتئین هموگلوبین - میزان ترشح اریتروپویتین از یاخته‌های ویژه‌ای در کلیه‌ها و کبد
- تعداد بازهای پورین نسبت به پیریمیدین در رشته الگوی مربوط به ژن زنجیرهٔ بتا - میزان مقاومت در برابر ابتلا به بیماری مالاریا
- تعداد پیوندهای فسفودی‌استر موجود در زنجیرهٔ پیک حاصل از رونویسی ژن زنجیرهٔ بتا - تعداد آمینواسیدهای موجود در هموگلوبین
- تعداد پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای ژن مربوط به ساخت زنجیرهٔ بتا - میزان استفاده از فولیک‌اسید در مغز قرمز استخوان

۳۴- به‌دنبال بروز نوعی جهش کوچک در ژن مربوط به نوعی پلی‌پپتید، ژن جهش‌یافته دچار کاهش پیوند هیدروژنی شده است. چند مورد از موارد زیر می‌تواند نتیجهٔ بروز این رخداد باشد؟

- تغییر در چارچوب خواندن و ساخت پلی‌پپتیدی بلندتر نسبت به گذشته
- عدم تغییر در تعداد نوکلئوتید ژن ولی کوتاه شدن پلی‌پپتید حاصل از ترجمه
- تغییر در زنجیرهٔ پیک حاصل از رونویسی ولی عدم تغییر در پلی‌پپتید حاصل از ترجمه
- کم شدن تعداد نوکلئوتید ژن و عدم تغییر در چارچوب خواندن

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۳۵- زنی سالم و دارای گروه خونی B^+ با مردی سالم و دارای گروه خونی O^- ازدواج می‌کند. اگر پدر این زن دارای گروه خونی مشابه با همسر دخترش بوده و به دو بیماری کوررنگی و شایع‌ترین نوع هموفیلی مبتلا باشد (کوررنگی بیمار نهفته و وابسته به X است) تولد کدام فرزندان در ازدواج این زن و مرد سالم امکان‌پذیر است؟ (امکان چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) وجود دارد)

- دختری دارای گروه خونی نهفته و توانایی تولید عامل انعقادی هشت ولی مبتلا به کوررنگی
 - پسری فاقد توانایی تولید عامل انعقادی هشت، ولی سالم از نظر کوررنگی و فاقد پروتئین D بر روی غشای گویچه‌های قرمز خود
 - دختری فقط ناقل بیماری کوررنگی و فاقد دگرهٔ I در گویچه‌های قرمز بالغ موجود در خون
 - پسری سالم از نظر هر دو بیماری و دارای یک نوع دگره بر روی فام‌تن‌های شمارهٔ ۹ موجود در یاخته‌های پوششی سطح درونی مری
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۳۶- فقط در ناهنجاری فام‌تنی ساختاری از نوع

- (۱) جابه‌جایی قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن دیگر منتقل می‌شود
- (۲) واژگونی، اندازه فام‌تن تغییر نمی‌کند
- (۳) حذف، اندازه فام‌تن از حد طبیعی کوتاه‌تر می‌شود
- (۴) مضاعف‌شدگی، دو فام‌تنی که در پدیده چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) شرکت دارند، تغییر طول دارند

۳۷- کدام مورد به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

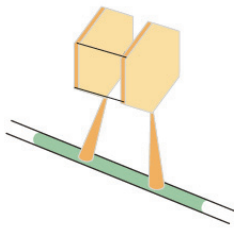
(۱) ژنگان (ژنوم) زنان را می‌توان معادل نیمی از مولکول‌های دنا‌ی موجود در یاخته دارای امکان جهش مضاعف شدن در بدن یک زن سالم و بالغ در نظر گرفت.

(۲) به‌دنبال بروز جهش جاننشینی خاموش در رمز مربوط به آمینواسید متیونین در جایگاه فعال نوعی آنزیم، امکان تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است.

(۳) فقط بروز جهش حذف از میان ناهنجاری‌های فام‌تنی می‌تواند منجر به کاهش میزان دنا‌ی موجود در هسته یاخته‌(های) پیکری در بدن انسان شود.

(۴) وقوع جهش مضاعف‌شدگی درون یاخته اسپرماتوسیت اولیه می‌تواند تشکیل اسپرم‌های فاقد جایگاه ژنی برای گروه خونی Rh را در پی داشته باشد.

۳۸- (در) رخدادی که در تصویر روبه‌رو دیده می‌شود،



(۱) نمی‌تواند هم‌زمان با تخریب اندامک‌ها توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای در هسته یاخته بروز کند

(۲) بازهای تیمین توسط پیوندهای مؤثر بر تشکیل ساختار دوم میوگلوبین به یکدیگر متصل می‌شوند

(۳) همانند برخی جهش‌های بزرگ که در فام‌تن‌ها بروز می‌کنند، به‌کمک کاربوتیپ قابل تشخیص نیست

(۴) تحت‌تأثیر نوعی عامل جهش‌زای شیمیایی و فقط در یکی از رشته‌های الگو یا رمزگذار ژن اتفاق می‌افتد

۳۹- در پی اثر انتخاب طبیعی در جمعیت‌ها، کدام موارد زیر امکان‌پذیر است؟

(الف) ایجاد باکتری مقاوم به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) در یک جمعیت فاقد باکتری مقاوم به پادزیست

(ب) ایجاد جمعیتی که در آن افراد مقاوم به گرما نسبت به جمعیت اولیه بیشتر است.

(ج) حفظ تنوع اللی در یک جایگاه ژنی در طول زمان

(د) افزایش سازش جمعیت با محیط همانند رانش دگرهای

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

۴۰- کدام گزینه درباره عوامل تغییردهنده جمعیت‌ها درست است؟

(۱) شارش ژن، همواره منجر به تغییر در فراوانی دگرها و ژن‌نمودهای یک جمعیت می‌شود.

(۲) جهش باعث ایجاد دگرهایی می‌شود که ممکن نیست، تأثیر فوری بر رخ‌نمود داشته باشند.

(۳) انتخاب طبیعی می‌تواند منجر به سازش گروهی از باکتری‌ها نسبت به حضور پادزیست‌ها شود.

(۴) رانش دگرهای موجب کاهش فراوانی افراد ناسازگار با محیط به‌دنبال رخدادهای تصادفی می‌شود.

۴۱- چند مورد، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«گاهی ممکن است هنگام جفت شدن فام‌تن‌های هم‌تا در فرایند تقسیم یاخته‌ای، قطعاتی بین فامینک‌های غیرخواهری مبادله شوند. این پدیده»

(الف) سبب افزایش تنوع دگرهای جمعیت می‌شود

(ب) می‌تواند سبب پیدایش ژن‌نمودهای جدید در جمعیت شود

(ج) با شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر همراه است

(د) نمی‌تواند در جانور حاصل از تقسیم تخمک لقاح‌نیافته روی دهد

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۲- ساختارهایی که نشان می‌دهد، شیر کوهی و دلفین نیای مشترکی دارند،

(۱) در واقع ردپای تغییر گونه‌ها هستند

(۲) نشان می‌دهند برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند

(۳) طرح ساختاری یکسان دارند، ولی کار آن‌ها یکسان یا متفاوت است

(۴) نشان‌دهنده عدم خویشاوندی دلفین با مهره‌داری فاقد استخوان در بدن است

۴۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به مطلب کتاب درسی، عاملی که و در نوعی گونه‌زایی که در آن جدایی جغرافیایی تأثیرگذار است، مشاهده می‌شود، می‌تواند تحت شرایطی متفاوت»

(۱) با جدا شدن یک جمعیت به دو قسمت متوقف می‌شود- در صورت پیوسته و دوسویه بودن، تعادل را در دو جمعیت برهم زند

(۲) جزو نیروهای برهم‌زننده تعادل نیست- باعث تبادل قطعاتی بین دو فامینک خواهری شود

(۳) در نوعی گونه‌زایی ناگهانی نقش دارد- به تولید پروتئین ناکارآمد منجر شود

(۴) بر جمعیت‌های کوچک‌تر تأثیر بیشتر دارد- باعث برخی تغییرات بدون سازگارکنندگی شود

۴۴- در همه سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌های جدید می‌شوند، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟

(۱) گامت‌هایی با محتوای ژنی متفاوت نسبت به والدین تولید می‌شوند.

(۲) ابتدا نوعی جهش سبب ایجاد تفاوت‌های فردی بین افراد جمعیت می‌شود.

(۳) انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در افراد، فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.

(۴) رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت را به دو گروه تقسیم می‌کند.

۴۵- هوگو دووری در بین گیاهان گل مغربی مورد مطالعه خود متوجه گیاهی با ظاهر متفاوت شد. کدام گزینه درباره این گیاه درست است؟

(۱) فقط می‌توانست از طریق خودلقاحی گیاهان زیستا و زایا تولید کند.

(۲) گیاهی چارلاد بود که بر اثر با هم ماندن فام‌تن‌ها در تقسیم کاستمان ایجاد شده بود.

(۳) با تقسیم کاستمان، گامت‌هایی تولید می‌کرد که برای هر صفت تک‌جایگاهی دو دگره داشتند.

(۴) علاوه بر گیاهان مشابه خود می‌توانست با افراد گونه نیایی آمیزش کرده و زاده‌هایی زیستا تولید کند.

گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۹ دی ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۶۵		مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۶

دفترچه شماره ۲

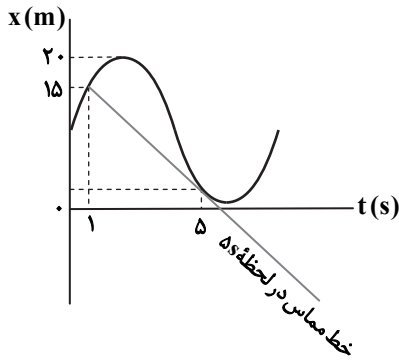


همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۴۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا

$t_2 = 5s$ برابر $\frac{5}{5} \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متحرک در لحظه $t_2 = 5s$ چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۳

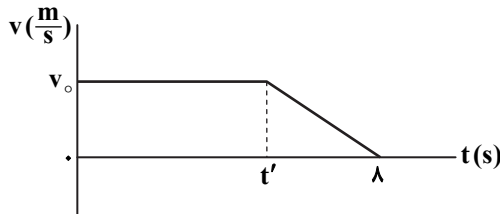
(۲) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{3}{75}$

(۴) $\frac{5}{5}$

۴۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مانند شکل زیر است. جابه‌جایی و شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی صفر

تا $t = 8s$ برابر با $130m$ و $-\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ است. شتاب متحرک در لحظه $t = \frac{5}{3}s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



(۱) صفر

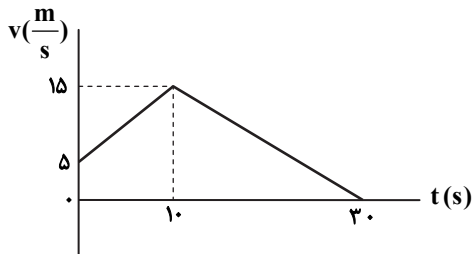
(۲) $-\frac{20}{3}$

(۳) $-\frac{19}{3}$

(۴) $-\frac{17}{3}$

۴۸- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ در مکان $x_0 = -244m$ باشد، با

چه سرعتی بر حسب متر بر ثانیه از مبدأ مکان عبور می‌کند؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۹- معادله سرعت- زمان متحرکی در SI به صورت $v = 10t + 18$ است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = \frac{3}{2}s$ تا t_2 برابر با

$\frac{62}{5} \frac{m}{s}$ باشد، لحظه t_2 بر حسب ثانیه، کدام است؟

(۴) $\frac{5}{9}$

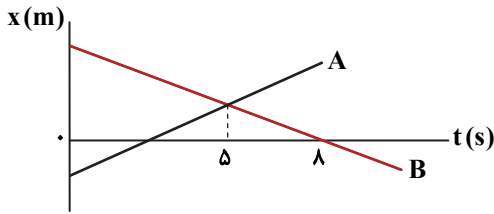
(۳) $\frac{5}{7}$

(۲) $\frac{5}{5}$

(۱) $\frac{5}{3}$

محل انجام محاسبات

۵۰- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مانند شکل زیر است. اگر معادله مکان- زمان یکی از آن‌ها در SI به صورت $x = 10 - 8t$ باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، فاصله آن‌ها از یکدیگر به 108 m می‌رسد؟



۹ (۱)

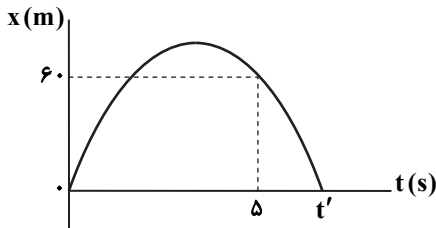
۱۰ (۲)

۱۱ (۳)

۱۲ (۴)

۵۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است و تندی متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ برابر $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

در بازه زمانی صفر تا t' ، به مدت چند ثانیه تندی متحرک بیشتر از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟



۵/۵ (۱)

۲/۷۵ (۲)

۲/۵ (۳)

۱/۲۵ (۴)

۵۲- هواپیمایی روی باند پرواز از حال سکون با شتاب ثابت به راه می‌افتد و پس از پیمودن مسافت 1250 m از زمین بلند می‌شود. اگر 450 متر آخر مسیر را روی باند در مدت 5 s طی کند، تندی آن در لحظه بلند شدن چند متر بر ثانیه است؟

۱۸۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۵۳- خودرویی با تندی $36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در مسیر مستقیم در حرکت است. راننده مانعی را در فاصله 144 m تا خود می‌بیند و با کمی تأخیر (زمان واکنش) با شتاب ثابت ترمز می‌گیرد و دقیقاً در جلوی مانع متوقف می‌شود. اگر کل زمان حرکت (از لحظه دیدن مانع تا توقف) $7/6 \text{ s}$ باشد، بزرگی شتابی که خودرو با آن متوقف شده است، چند متر بر مربع ثانیه است؟

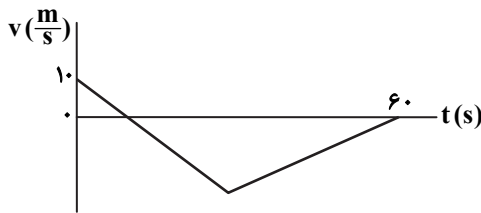
۵ (۴)

۴/۵ (۳)

۴ (۲)

۳/۵ (۱)

۵۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. با فرض آنکه مدت زمان و مسافتی که حرکت متحرک به‌طور کندشونده بوده، به ترتیب 40 s و 350 m باشد، این متحرک چه مسافتی بر حسب متر را در خلاف جهت محور x طی نموده است؟



۳۰۰ (۱)

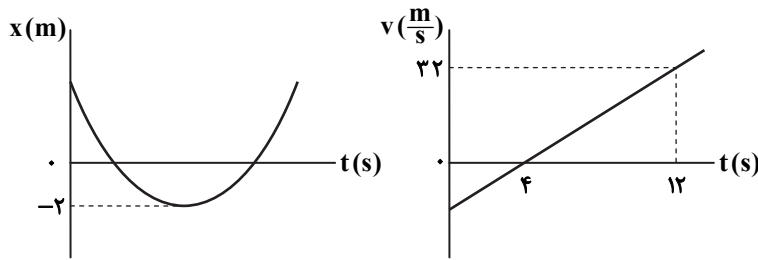
۴۰۰ (۲)

۵۰۰ (۳)

۶۰۰ (۴)

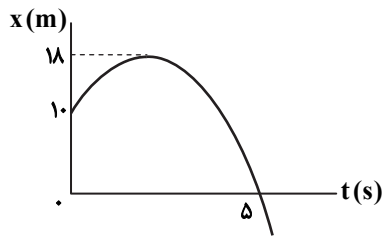
محل انجام محاسبات

۵۵- نمودارهای مکان- زمان و سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مانند شکل‌های زیر است. متحرک در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه از مکان $x = 70\text{m}$ عبور می‌کند؟



- ۱۰ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۱۴ (۳)
- ۱۶ (۴)

۵۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. تسندی متوسط متحرک در ۳ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

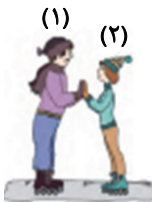


- ۵ (۱)
- ۲/۵ (۲)
- ۱۰/۳ (۳)
- ۵/۳ (۴)

۵۷- بر جسمی سه نیروی ثابت $F_1 = 12\text{N}$ ، $F_2 = 37\text{N}$ و F_3 وارد می‌شود و جسم با سرعت ثابت در حرکت است. اگر نیروهای F_1 و F_3 برهم عمود باشند، بزرگی نیروی F_3 بر حسب نیوتون کدام است؟

- ۲۹ (۱)
- ۳۱ (۲)
- ۳۳ (۳)
- ۳۵ (۴)

۵۸- دو شخص با جرم‌های m_1 و m_2 ($m_1 > m_2$)، مطابق شکل با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و بدون اصطکاک روبه‌روی هم ایستاده‌اند و یکدیگر را هل می‌دهند. در نتیجه یکی با شتابی به بزرگی $1/2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و دیگری با شتابی به بزرگی $0/8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از هم دور می‌شوند. اگر اختلاف جرم آن‌ها 18kg باشد، جرم شخص سنگین‌تر (m_1) چند کیلوگرم است؟



- ۳۶ (۱)
- ۵۴ (۲)
- ۷۲ (۳)
- ۹۰ (۴)

۵۹- ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی قطعه‌چوبی با سطح زمین به ترتیب $0/25$ و $0/2$ است. چنانچه قطعه‌چوب روی سطح افقی زمین باشد، با نیروی افقی F_1 در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. حال اگر در حال حرکت، همین نیروی افقی F_1 در جهت حرکت بر آن وارد شود،

بزرگی شتاب قطعه‌چوب چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۰/۲ (۱)
- ۰/۵ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۴/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۰- شخصی به جرم 60 kg روی یک ترازوی فنری درون آسانسور ایستاده است. در مدت 4 s که آسانسور تندی روبه پایین خود را از $\frac{1}{6}\frac{\text{m}}{\text{s}}$

به $\frac{1}{6}\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند، ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۵۶۴ (۱) ۵۸۵ (۲) ۶۱۵ (۳) ۶۳۶ (۴)

۶۱- قطعه چوبی به جرم 2 kg را با تندی $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم. قطعه چوب با پیمودن مسافت 60 cm متوقف می‌شود. در مدتی

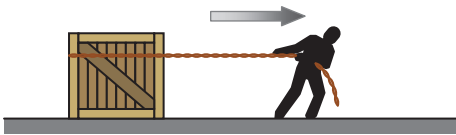
که قطعه چوب در حال حرکت بوده، بزرگی نیرویی که از طرف سطح بر آن وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۳۵ (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴)

۶۲- در شکل زیر، شخصی با نیروی افقی $F = 50\text{ N}$ جعبه‌ای به جرم 100 kg را روی سطح افقی دارای اصطکاک می‌کشد و تندی جعبه با شتاب

ثابت $\frac{1}{10}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ زیاد می‌شود. اگر شخص بخواهد تندی جعبه در حال حرکت با شتاب $\frac{1}{10}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کم شود، باید نیروی خود را چند نیوتون و در

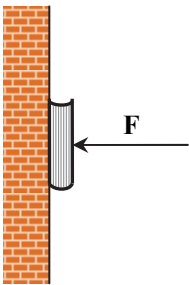
چه جهتی بر جعبه وارد کند؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- ۱۰ N در جهت حرکت جعبه (۱)
 ۱۰ N در خلاف جهت حرکت جعبه (۲)
 ۳۰ N در جهت حرکت جعبه (۳)
 ۳۰ N در خلاف جهت حرکت جعبه (۴)

۶۳- کتابی به جرم 800 g را مانند شکل زیر، توسط نیروی عمودی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. اگر بزرگی نیروی دیوار بر کتاب

$8\sqrt{17}\text{ N}$ باشد، ضریب اصطکاک بین کتاب با دیوار حداقل باید چقدر باشد؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- ۰/۱ (۱)
 ۰/۱۵ (۲)
 ۰/۲۵ (۳)
 ۰/۳ (۴)

۶۴- خودرویی به جرم 800 kg در امتداد محور x حرکت می‌کند و معادله سرعت- زمان آن در SI به صورت $v = 20 - 0.5t^2$ است. از لحظه

$t = 0$ تا کدام لحظه زیر، نیروی خالص متوسط وارد بر آن به $\vec{F} = (400\text{ N})\vec{i}$ می‌رسد؟

- $t = 0.1\text{ s}$ (۱) $t = 0.1\text{ s}$ (۲) $t = 1\text{ s}$ (۳) $t = 10\text{ s}$ (۴)

۶۵- یک ایستگاه فضایی در ارتفاع 400 km از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. وزن شخصی درون این ایستگاه با وزن او در سطح زمین

به اندازه 99 N تفاوت دارد. جرم این شخص چند کیلوگرم است؟ ($R_e = 6400\text{ km}$ و $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

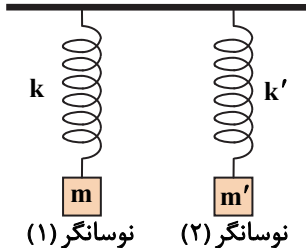
- ۸۶/۷ (۱) ۸۷/۲ (۲) ۹۲/۷ (۳) ۹۴/۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۲- آونگ ساده‌ای به جرم 500g با دامنه 2cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در یک لحظه انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی آونگ 1mJ باشند، طول آونگ چند سانتی‌متر است؟ $(g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- ۹۸ (۱) ۴۹ (۲) ۹/۸ (۳) ۴/۹ (۴)

۷۳- در شکل روبه‌رو، بسامد طبیعی نوسانگرهای (۱) و (۲) به ترتیب 60Hz و 135Hz است. اگر جرم‌های متصل به فنرها را با هم تعویض کنیم، در اثر نوسان نوسانگر (۱)، در نوسانگر (۲) تشدید رخ خواهد داد. ثابت فنر k چند برابر ثابت فنر k' است؟



- $\frac{2}{3}$ (۱)
 $\frac{3}{2}$ (۲)
 $\frac{4}{9}$ (۳)
 $\frac{9}{4}$ (۴)

۷۴- ذره‌ای در حال نوسان هماهنگ ساده است. در لحظه $t = 0$ تندی نوسانگر صفر و در لحظه $t = \frac{1}{4\pi}$ s برای اولین بار تندی نوسانگر بیشینه

و برابر $5\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. فاصله نقاط بازگشتی این نوسانگر از هم چند میلی‌متر است؟

- ۱ (۱) ۱/۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴)

۷۵- یک ساعت آونگ‌دار با حرکت رفت و برگشت یک آونگ هماهنگ ساده در زمین تنظیم شده است. آونگ این ساعت در سطح زمین دارای دوره T_1 است. این آونگ را به سیاره دیگری که جرم آن ۴ برابر جرم زمین و شعاع آن دو برابر شعاع زمین است می‌بریم و به اندازه شعاع زمین از سطح آن سیاره دور می‌کنیم. در این حالت، دوره آونگ آن ساعت T_2 می‌شود. این ساعت در مدت یک شبانه‌روز چند ساعت و به چه صورت عقب یا جلو می‌افتد؟

- ۱۲ ساعت جلو می‌افتد. (۱) ۶ ساعت جلو می‌افتد. (۲) ۱۲ ساعت عقب می‌افتد. (۳) ۶ ساعت عقب می‌افتد. (۴)

شیمی ۳۵

زمان پیشنهادی

شیمی ۳: فصل‌های ۱ و ۲

۷۶- با توجه به شکل‌های زیر کدام عبارت(ها) نادرست هستند؟



(الف) شکل‌های «الف» و «ب» به ترتیب می‌توانند مربوط به ساختار یک اسید چرب و یک استر سنگین باشند.

(ب) به مخلوطی از تعداد زیادی مولکول «الف» و «ب» با هم چربی می‌گویند.

(پ) قسمت (۲) در هر دو مولکول بخش قطبی را نشان می‌دهد و هر دو ترکیب با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی می‌دهند.

(ت) قسمت (۱) در هر دو شکل بخش ناقطبی است و نیروهای واندروالس تشکیل می‌دهد.

(ث) در هر دو شکل بخش (۱) نسبت به بخش (۲) نیروهای بین مولکولی غالب را می‌سازد.

- ۱ «الف» (۱) «ب» و «ت» (۲) «ت» (۳) «پ» (۴)

محل انجام محاسبات

۷۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

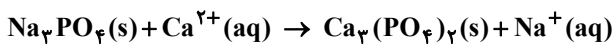
- فرمول شیمیایی یک صابون جامد با زنجیره آلکیل ۱۶ کربنی سیرشده می تواند به صورت $C_{17}H_{33}O_2Na$ باشد.
- $RC_6H_4SO_3Na$ یک پاک کننده صابونی است که در آب سخت نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند.
- برای تهیه پاک کننده های غیرصابونی نیازی به چربی یا منابع حیوانی نمی باشد.
- در اسیدهای چرب با زنجیره آلکیل سیرشده نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن برابر ۶ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- تکه ای چربی شامل ۴ مول استر بلند زنجیر با زنجیره هیدروکربنی سیرشده به فرمول $C_{57}H_{110}O_6$ است. برای تبدیل ۸۰٪ از آن به صابون سدیم چند لیتر محلول $NaOH$ با $pH = 13/7$ لازم است؟

۱ (۱) ۴/۸ ۲ (۲) ۹/۶ ۳ (۳) ۱۹/۲ ۴ (۴) ۲۴

۷۹- می خواهیم به کمک مقداری شوینده و ۱۰۰ میلی لیتر از نوعی آب سخت که حاوی یون Ca^{2+} است یک پارچه نخی را بشوییم. اگر غلظت یون Ca^{2+} در آب ۰/۳ مولار باشد، برای رسوب دادن تمامی یون های Ca^{2+} از این نمونه آب سخت به چند گرم سدیم فسفات مطابق واکنش زیر نیاز داریم؟ ($O = 16, Na = 23, P = 31, Ca = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (معادله موازنه شود.)



۱ (۱) ۳/۲۸ ۲ (۲) ۵/۴۲ ۳ (۳) ۶/۲۳ ۴ (۴) ۸/۴۲

۸۰- ترکیبی از یک لوله بازکن که شامل ۲۵ گرم سود ۸۰ درصد خالص می باشد، برای باز کردن یک انسداد که شامل ۱۴۹ گرم اسید چرب سیرشده یک عاملی است مصرف می شود. در این فرایند چند گرم صابون محلول تولید می شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۳۲۰ ۲ (۲) ۱۶۰ ۳ (۳) ۲۸۴ ۴ (۴) ۱۴۲

۸۱- با توجه به جدول زیر که به عوامل مؤثر بر قدرت پاک کنندگی صابون می پردازد، کدام مقایسه درست است؟

نوع صابون	نوع پارچه	دما °C	درصد لکه باقی مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	A
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	B
صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	C
صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	D

۱ (۱) $D > A > C > B$

۲ (۲) $D > A = C > B$

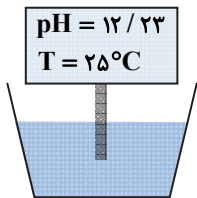
۳ (۳) $B > C > A > D$

۴ (۴) $B > A = C > D$

۸۲- از انحلال ۴۰۰ گرم گاز گوگرد تری اکسید و ۲۱۶ گرم گاز دی نیتروژن پنتا اکسید در مقدار کافی آب به تقریب چه تعداد یون هیدرونیوم در آب تولید می شود؟ (انحلال هر دو گاز و یونش فراورده ها را کامل فرض کنید.) ($N = 14, O = 16, S = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱ (۱) $8/42 \times 10^{24}$ ۲ (۲) $4/3 \times 10^{24}$ ۳ (۳) $9/64 \times 10^{24}$ ۴ (۴) $4/82 \times 10^{24}$

۸۳- با توجه به شکل داده شده که کنترل محلولی از باریم هیدروکسید را نشان می دهد، غلظت محلول چند مول بر لیتر و نسبت غلظت مولی یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در آن به تقریب کدام است؟ ($\log 3 = 0/47$ و $\log 2 = 0/3$)



۱ (۱) $1/6 \times 10^{-2}$ و $3/7 \times 10^{-11}$

۲ (۲) 8×10^{-3} و $2/6 \times 10^{10}$

۳ (۳) 6×10^{-13} و $1/6 \times 10^{-2}$

۴ (۴) 6×10^{-13} و 8×10^{-3}

محل انجام محاسبات

داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳

۹۰- در واکنش فلز آهن با ۵ لیتر هیدروکلریک اسید یک مولار که سبب تولید آهن (II) کلرید می‌شود، pH محلول هر ۱۰ ثانیه ۰/۳ افزایش می‌یابد، پس از چند ثانیه ۲/۳۵ مول آهن در این فرایند مصرف می‌شود؟ ($\log 2 = 0/3$ ، $\log 3 = 0/5$)

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۹۱- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در واکنش جوش شیرین با اسید معده، آب و نمک طعام و سدیم کربنات حاصل می‌شود.

(۲) هنگامی که مواد بازی سبب گرفتگی مجرای فاضلاب شوند استفاده از پاک‌کننده خورنده اسیدی توصیه می‌شود.

(۳) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین می‌افزایند.

(۴) گل ادریسی در محیط اسیدی به رنگ آبی و در محیط بازی به رنگ سرخ است.

۹۲- pH محلول ۰/۱ مولار HA، دو واحد بیشتر از pH محلول ۰/۰۱ مولار نیتریک اسید است. درجه یونش محلول ۰/۰۰۱ مولار HA کدام است؟

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۰۰۱ (۴) ۰/۰۰۰۱

۹۳- محلولی حاوی کاتیون‌های فلز X در ظرفی از جنس D نگهداری می‌شود. اگر تیغه‌ای از جنس فلز M را در این محلول وارد کنیم، لایه‌ای فلزی سطح تیغه را می‌پوشاند، براین اساس

(۱) قدرت کاهندگی فلز X بیشتر از قدرت کاهندگی فلزهای D و M است.

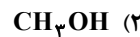
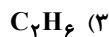
(۲) اگر فلز D با محلول اسید واکنش دهد، قطعاً فلز M نیز با محلول اسید می‌تواند واکنش دهد.

(۳) کاتیون‌های فلز M در مقایسه با کاتیون‌های فلز X اکسندگی قوی‌تری هستند.

(۴) اگر نیم سلول‌های استاندارد فلزهای M و X برای تشکیل سلول الکتروشیمیایی گالوانی به یکدیگر متصل شوند، الکتروود M قطب مثبت سلول را تشکیل می‌دهد.

۹۴- در یک سلول سوختی از سوخت A به‌عنوان جایگزینی برای هیدروژن استفاده می‌شود. معادله موازنه‌نشده نیم‌واکنش آندی در آن به‌صورت

زیر است. انتخاب کدام ماده به‌عنوان سوخت A سبب می‌شود که حاصل عبارت $\frac{x+y+z}{a}$ عددی بزرگ‌تر شود؟



۹۵- اگر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش ۷/۸ گرم فلز روی با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید برابر $4/816 \times 10^{22}$ باشد، چند

درصد از جرم تیغه روی کاسته و چند میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید شده است؟ ($Zn = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۳۳، ۴۴۸

(۳) ۲۵، ۴۴۸

(۲) ۳۳، ۸۹۶

(۱) ۲۵، ۸۹۶

۹۶- کدام مطلب(ها) در مورد سلول گالوانی استاندارد «هیدروژن-مس» نادرست است؟

(الف) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از نیم‌سلول هیدروژن به نیم‌سلول مس است.

(ب) pH محلول الکترولیت در SHE با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

(پ) اختلاف پتانسیل سلول برابر با پتانسیل استاندارد کاهش نیم‌سلول مس است.

(ت) با گذشت زمان جرم الکتروودها تغییر می‌کند.

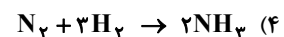
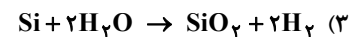
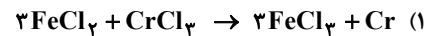
(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب»

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف»، «ب» و «پ»

۹۷- در کدام واکنش در مقایسه با سایر واکنش‌های داده‌شده، مصرف یک مول از گونه کاهنده، همراه با مبادله بیشتر الکترون می‌باشد؟



محل انجام محاسبات

۹۸- در سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم سلول سرب و آهن، جهت حرکت آنیون‌ها در دیواره متخلخل از نیم سلول سرب به نیم سلول آهن است. بر این اساس به ازای مبادله ۰/۲۵ مول الکترون در سلول، چند گرم از جرم تیغه آندی کاسته می‌شود؟ (محلول الکترولیت در دو

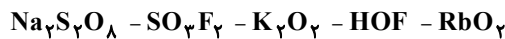
نیم سلول شامل آهن (II) نیترات و سرب (II) نیترات است.) ($Fe = 56, Pb = 207 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۴ (۱) ۲۵ (۲) ۷ (۳) ۵۰ (۴)

۹۹- با توجه به داده‌های زیر کدام مقدار را می‌توان به پتانسیل کاهش فلز A نسبت داد؟

$A(s) + Pd^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + Pd(s)$	$E^\circ(Pb^{2+}(aq) / Pb(s)) = -0.13V$
$A^{2+}(aq) + Pb(s) \rightarrow A(s) + Pb^{2+}(aq)$	$E^\circ(Pd^{2+}(aq) / Pd(s)) = +0.98V$
واکنشی انجام نمی‌شود. $A^{2+}(aq) + Pt(s) \rightarrow$	$E^\circ(Pt^{2+}(aq) / Pt(s)) = +1.2V$
واکنشی انجام نمی‌شود. $A(s) + Pu^{3+}(aq) \rightarrow$	$E^\circ(Pu^{3+}(aq) / Pu(s)) = -1.97V$
+۱/۱۳ (۴)	+۰/۳۲ (۳)
	-۲/۱۹ (۲)
	-۰/۴۴ (۱)

۱۰۰- در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، عدد اکسایش تمام اتم‌های اکسیژن برابر «-۲» نیست؟



۵ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۱۰۱- در یکی از قطب‌های یک سلول الکترولیتی، نیم‌واکنش ($X^{n+} + ne^- \rightarrow X$) انجام می‌شود. کدام نتیجه‌گیری‌ها درست است؟

(الف) علامت قطب مورد نظر، مثبت است.

(ب) نیم‌واکنش از نوع کاهش است و در قطب کاتد انجام می‌شود.

(پ) جنس الکترودی که نیم‌واکنش مورد نظر در اطراف آن انجام می‌شود، باید از جنس فلز X باشد.

(ت) این نیم‌واکنش خودبه‌خودی است.

(ث) حالت فیزیکی X^{n+} می‌تواند (aq) و یا (l) باشد.

(۱) «الف»، «ب» و «ث» (۲) «ب» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ث»

۱۰۲- در یک آزمایش تجزیه آب به عنصرهای سازنده آن، از یک کیلوگرم محلول آب‌نمک با غلظت ۲٪ جرمی به عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه یابد که غلظت محلول آب‌نمک به ۴٪ جرمی برسد، تفاوت حجم گازهای تولید شده در شرایط STP به تقریب

چند لیتر است؟ ($H = 1, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۹۸ (۴) ۳۱۱ (۳) ۳۹۸ (۲) ۴۱۶ (۱)

۱۰۳- چند مورد از مطالب بیان شده در مورد معادله کلی واکنش زنگ زدن آهن درست است؟

■ مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها، سه برابر ضریب استوکیومتری فرآورده واکنش است.

■ حالت فیزیکی هر سه واکنش دهنده متفاوت است.

■ شمار مول‌های الکترون مبادله شده در این معادله، با شمار مول‌های الکترون مبادله شده در فرایند هال برابر است.

■ نیم‌واکنش کاهش در آن با نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی هیدروژن یکسان است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۰۴- با توجه به شکل که طرح ساده‌ای از یک سلول الکترولیتی را نشان می‌دهد کدام مطلب

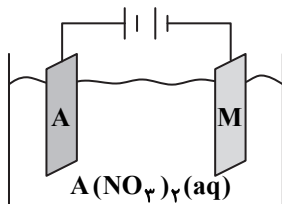
همواره درست است؟

(۱) هدف از انجام این فرایند، آبکاری قطعه A با روکش نازکی از M است.

(۲) پتانسیل کاهش استاندارد فلز A باید منفی‌تر از پتانسیل کاهش استاندارد فلز M باشد.

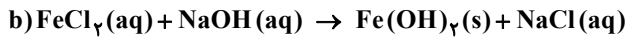
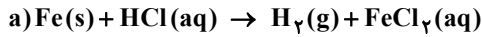
(۳) با قطع مدار بیرونی، هیچ واکنشی در سلول رخ نمی‌دهد.

(۴) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت A به سمت M است.



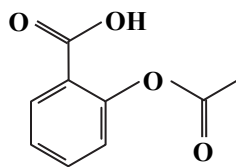
محل انجام محاسبات

- ۱۰۵- اگر یک قطعه آلومینیومی در محلولی حاوی یون‌های مس (II) قرار گیرد، پس از مدتی رنگ محلول تغییر می‌کند. این واقعیت نشان می‌دهد.....
- (۱) اتم‌های مس با از دست دادن الکترون، اکسایش یافته و با کاهش مقدار آن‌ها رنگ محلول تغییر می‌کند.
- (۲) در معادله موازنه‌شده واکنش، ۴ مول الکترون بین کاهنده‌ها و اکسندنده‌ها مبادله می‌شود.
- (۳) اتم‌های آلومینیوم در مقایسه با اتم‌های مس، کاهنده‌های قوی‌تری بوده و به‌طور طبیعی می‌توانند باعث کاهش یافتن یون‌های مس (II) شوند.
- (۴) فلز مس اکسندۀ قوی‌تری از فلز آلومینیوم است.
- ۱۰۶- با توجه به معادله‌های شیمیایی (موازنه‌نشده) داده‌شده، کدام عبارت درست است؟



- (۱) پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد در معادله «b»، ۲ برابر مجموع ضرایب مواد در معادله «a» است.
- (۲) شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش «a» طی تولید ۱ مول FeCl_2 با شمار الکترون‌های مبادله‌شده در واکنش «b» طی مصرف شدن ۱ مول FeCl_2 برابر است.
- (۳) برخلاف واکنش «b» از واکنش «a» می‌توان برای تولید جریان برق استفاده کرد.
- (۴) واکنش «a» در سلول الکتروشیمیایی گالوانی و واکنش «b» در سلول الکتروشیمیایی الکترولیتی انجام می‌شود.
- ۱۰۷- در یک سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن طی مدت‌زمانی معین ۷۲۰ میلی‌گرم بخار آب تولید شده است. در این زمان چند مول الکترون از مدار بیرونی سلول گذشته است؟ ($H = 1, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- (۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۰۸ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۲

۱۰۸- با توجه به ساختار نشان‌داده‌شده، پاسخ پرسش‌های زیر، به ترتیب در کدام گزینه آورده شده است؟



(الف) چند کربن با کمترین عدد اکسایش در این مولکول وجود دارد؟

(ب) بیشترین عدد اکسایش اتم‌های کربن در این ترکیب چند است؟

(پ) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در این مولکول چند است؟

(۱) ۰، +۳، +۴ (۲) ۰، +۲، +۴ (۳) ۰، +۳، +۴

(۴) ۰، +۲، +۴ (۵) ۰، +۳، +۴

۱۰۹- شکل روبه‌رو مربوط به قرار گرفتن یک ورقهٔ حلبی در شرایط مناسب خوردگی است. با توجه به شکل، کدام مورد درست عنوان شده است؟

(۱) فلز آهن، A فلز روی و یون‌های X^{2+} کاتیون‌های فلز روی هستند.

(۲) A پتانسیل کاهشی استاندارد مثبت‌تری در مقایسه با آهن داشته و یون‌های X^{2+} کاتیون‌های فلز A هستند.

(۳) اگر خراش ایجاد شده، فلز A را در تماس با قطرهٔ آب قرار دهد، در این شرایط یون‌های X^{2+} که در اثر اکسایش تولید می‌شوند مربوط به فلز A (پوشاننده) هستند.

(۴) A فلز قلع و یون‌های X^{2+} کاتیون‌های حاصل از اکسایش یافتن فلز آهن هستند.

۱۱۰- اگر تیغه‌ای از جنس فلز روی به جرم ۴ گرم در محلولی حاوی یون‌های طلا Au^{3+} قرار داده شود، پس از مبادله $3/01 \times 10^{21}$ الکترون،

جرم تیغه به تقریب چند گرم است؟ (فرض کنید ۸۰ درصد فلز تولیدشده به تیغه بچسبد. ($Zn = 65, Au = 197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$))

(۱) ۴/۱ (۲) ۴/۶ (۳) ۴/۳۳ (۴) ۴/۲۶

محل انجام محاسبات

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۹ دی ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۴۵		مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۶

دفترچه شماره ۳



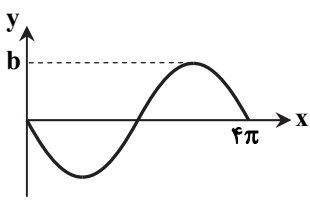
همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، 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 gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۱۱- توابع $f(x) = \sqrt{9-x^2}$ و $g(x) = x^2 + 4$ مفروض‌اند. دامنه تابع $g \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟
 ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) بی‌شمار

۱۱۲- هرگاه $k \in \mathbb{N}$ و تابع $f(x) = (4-k^3)x^3 + 9$ اکیداً صعودی باشد، مقدار $f^{-1}(12)$ کدام است؟
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) $\sqrt[3]{9}$

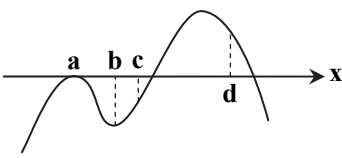
۱۱۳- نمودار تابع $f(x) = a \sin bx$ در یک دوره تناوب به صورت روبه‌رو است. مقدار $a-b$ کدام است؟
 -۱ (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) صفر (۴)



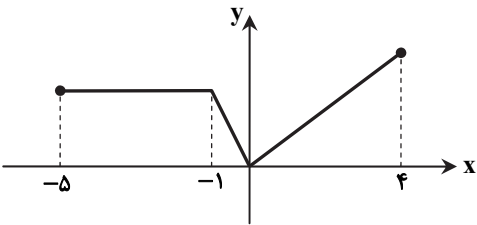
۱۱۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^4 + (x^2 + 1)^2}{|x|(x^3 - 2x)}$ کدام است؟
 -۱ (۱) -۲ (۲) ۱ (۳) -∞ (۴)

۱۱۵- تابع $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2 \lfloor x \rfloor}{x^2 - 2x + 1}$ مفروض است. حد راست و حد چپ تابع f در $x=1$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
 -∞ و +∞ (۴) -∞ و -∞ (۳) +∞ و +∞ (۲) +∞ و -∞ (۱)

۱۱۶- نمودار f مطابق شکل روبه‌رو است. در کدام نقطه شرط $f(x) > f'(x)$ برقرار است؟
 a (۱) b (۲) c (۳) d (۴)



۱۱۷- شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = f(4-x)$ است. نمودار تابع $g(x) = f(\frac{x}{3})$ در کدام بازه اکیداً صعودی است؟



- (۱) [۱۲, ۲۷]
- (۲) [۱۵, ۲۷]
- (۳) [۱۲, ۱۵]
- (۴) [۰, ۱۲]

محل انجام محاسبات

۱۱۸- نمودار تابع $f(x) = x^2 + 4x$ را نسبت به مبدأ مختصات قرینه می‌کنیم و نمودار حاصل را a واحد در راستای قائم به سمت بالا و $2a$ واحد در راستای افقی به سمت چپ انتقال می‌دهیم. اگر نمودار به دست آمده، نمودار تابع f را در نقطه‌ای به طول صفر قطع کند، مقدار a کدام است؟ ($a \neq 0$)

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۱۹- توابع $f(x) = x^2 - 4x + 1$ و $g(x) = \sqrt{x+5} + 2$ ، مفروض‌اند. معادله $|(f \circ g)(x)| = 4$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۲۰- نمودار تابع $f(x) = \frac{2x-1}{x+3}$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کرده، سپس نمودار حاصل را نسبت به نیمساز ناحیه اول و سوم قرینه می‌کنیم تا نمودار تابع g به دست آید. حاصل $(g \circ f)(-2)$ کدام است؟

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

۱۲۱- هرگاه وارون تابع $f(x) = x + 2\sqrt{x-1}$ را g بنامیم، مقدار $g^{-1}(5) + g(4)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۱۱ (۴) ۹

۱۲۲- تابع $f(x) = a - \sqrt{3x-b}$ وارون خود را در نقطه $(3, 0)$ قطع می‌کند. مقدار $f(b+9a)$ کدام است؟

- (۱) -۷ (۲) -۶ (۳) -۵ (۴) صفر

۱۲۳- بیشترین مقدار تابع $y = a + b \sin\left(\frac{2\pi}{b}x\right)$ ، چهار برابر کمترین مقدار آن است. اگر دوره تناوب تابع از اختلاف بیشترین و کمترین مقدار تابع، ۸ واحد کمتر باشد، مقدار ab کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{220}{3}$ (۲) $\frac{80}{3}$ (۳) $\frac{40}{3}$ (۴) $\frac{160}{3}$

۱۲۴- اگر $f(x) = \sin^5 x \cos x - \cos^5 x \sin x$ ، حاصل $f\left(\frac{\pi}{24}\right)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۱۲۵- حاصل $A = \frac{\sqrt{1 - \cos 48^\circ}}{1 + \sin 66^\circ}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2} \cos 12^\circ$ (۲) $\frac{1}{2} \cos 6^\circ$ (۳) $2 \sin 12^\circ$ (۴) $2 \sin 6^\circ$

۱۲۶- مجموع جواب‌های معادله $\frac{\cos x}{1 - \sin x} = \frac{1 - \sin x}{\cos x}$ در بازه $[0, 3\pi]$ کدام است؟

- (۱) 6π (۲) $\frac{7\pi}{2}$ (۳) 3π (۴) $\frac{5\pi}{2}$

۱۲۷- اگر $x = \frac{2\pi}{3}$ یکی از جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin 2x + \sin x = a + \cos x$ باشد، مجموع جواب‌های دیگر آن در بازه $(0, 2\pi)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7\pi}{6}$ (۲) $\frac{7\pi}{3}$ (۳) $\frac{11\pi}{6}$ (۴) $\frac{11\pi}{3}$

محل انجام محاسبات

۱۲۸- خارج قسمت و باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x-2$ به ترتیب $q(x)$ و ۳ هستند. اگر $f(x) = x^3 + ax^2 - ۱۳$ مقدار $(qof)(2)$ کدام است؟

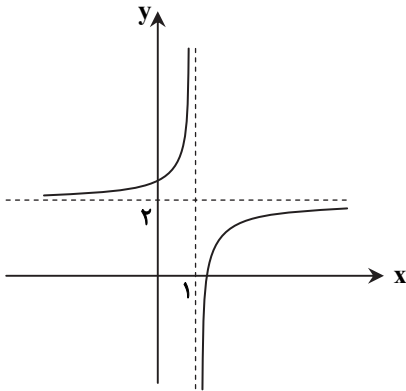
۳۱ (۴)

۲۷ (۳)

۲۵ (۲)

۲۹ (۱)

۱۲۹- شکل روبه‌رو نمودار تابع f است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} [(fof)(x)]$ کدام است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

$+\infty$ (۳)

$-\infty$ (۴)

۱۳۰- اگر $f(x) = \frac{\sqrt{ax^2 + bx + c}}{|x-2|}$ و $\lim_{x \rightarrow 2^+} ([-x^2] + 3x)f(x) = 2$ حاصل $a \cdot b$ کدام است؟

-۶۴ (۴)

۱۶ (۳)

۶۴ (۲)

-۱۶ (۱)

۱۳۱- هرگاه $f(x) = \frac{ax + \sqrt{x^2 + 12}}{x+2}$ به طوری که $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 1$ مقدار $\lim_{x \rightarrow -2} f(x)$ کدام است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

$0/5$ (۲)

$1/5$ (۱)

۱۳۲- اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\frac{ax^2 + bx + 1}{2x-1} - 4x) = 3$ مقدار $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{bx^2 - a}{\sqrt{2x} - 2}$ کدام است؟

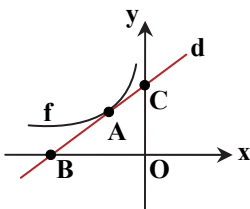
۲ (۴)

۴ (۳)

۱۶ (۲)

۸ (۱)

۱۳۳- با توجه به نمودار روبه‌رو، خط d در نقطه A به طول 2 بر تابع f مماس است. اگر $f(-2) = f'(-2) = 3$ ، مساحت مثلث BOC کدام است؟



۱۴ (۱)

$8/5$ (۲)

$9/5$ (۳)

۱۲ (۴)

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۱۴۱- طی فرایند تکوین زمین، کدام عامل در تشکیل آب‌کره، اهمیت بیشتری داشته است؟

- (۱) تجمع ذرات کیهانی
- (۲) انجماد گوی مذاب
- (۳) سرد شدن هواکره
- (۴) تأثیر انرژی خورشیدی

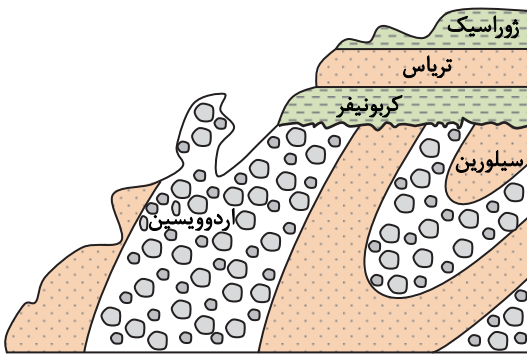
۱۴۲- کدام رویداد در اثر فشارهای جانبی تشکیل شده، طویل و مرتفع است؟

- (۱) زاگرس
- (۲) کنیا
- (۳) جزایر قوسی
- (۴) درازگودال آرام

۱۴۳- درختان شهری که اول بهار و اول پاییز فاقد سایه هستند، قطعاً در کدام منطقه قرار دارند؟

- (۱) روی خط استوا
- (۲) روی مدار رأس‌السرطان
- (۳) نزدیک قطب شمال
- (۴) اطراف قطب جنوب

۱۴۴- در شکل روبه‌رو، چند بار دریا پس‌روی داشته است و خروج از آب صورت گرفته است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۴۵- چگونه می‌توان زمان مرگ موجودات را به‌طور دقیق محاسبه کرد؟

- (۱) مقایسه با جدول زمانی
- (۲) به کمک امواج الکترومغناطیس
- (۳) تعیین ^{14}C در استخوان
- (۴) اندازه‌گیری ^{14}C بدن آن‌ها

۱۴۶- کدام مورد می‌تواند ترکیب شیمیایی کانی «کوارتز» باشد؟

- (۱) کربنات کلسیم و منیزیم
- (۲) سیلیکات آهن‌دار
- (۳) اکسید سیلیسیم
- (۴) سولفید سرب

۱۴۷- در تبدیل مواد آلی به ذخایر نفت، کدام عوامل اهمیت دارند؟

- (۱) زمان، رسوبات دانه‌ریز، فشار، نوع تله نفتی
- (۲) دما، فشار، باکتری هوازی، دریای کم‌عمق
- (۳) دما، فشار، فقدان اکسیژن، رسوب دانه‌ریز
- (۴) شکل مناسب نفت‌گیر، سنگ‌پوش نفوذپذیر، دما و فشار

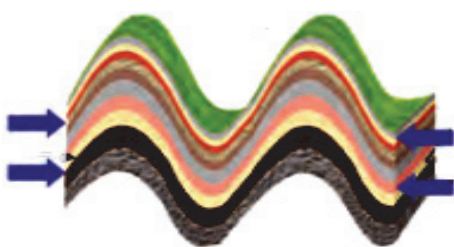
۱۴۸- کدام کانی به‌صورت پلاستی قابل استخراج است؟

- (۱) اپال
- (۲) مسکوویت
- (۳) الماس
- (۴) فیروزه

۱۴۹- وجود کدام معیارها باعث می‌شود تا در نقشه زمین‌شناسی، یک منطقه را «کانسار» بنامند؟

- (۱) جداسازی آسان کانه از باطله
- (۲) حجم زیاد و غلظت کافی ماده معدنی
- (۳) بی‌هنجاری مثبت کلیه عناصر در سنگ‌ها
- (۴) حضور کانه‌ها به‌صورت آزاد در سنگ

۱۵۰- کدام مطلب در مورد زغال‌سنگ نمایش داده‌شده در شکل روبه‌رو، نادرست می‌باشد؟



- (۱) انرژی‌زایی بیشتر از لیگنیت
- (۲) خلوص کربن کمتر از تورب
- (۳) تحمل بیشترین تغییرات زغال‌شدگی
- (۴) دارای کمترین مقدار متان

۱۵۱- کدام عامل باعث دائمی بودن یک رودخانه می شود؟

- (۱) ذوب برف بیش از انجماد
(۲) تخلیه بیش از تغذیه
(۳) بارندگی بیش از تبخیر
(۴) برگاب بیش از رواناب

۱۵۲- در لایه آبداری با تخلخل ۳۵٪، ابتدا ۱۲۰۰ متر مکعب و سپس ۲۰۰ متر مکعب آب برداشت شده است. حجم آن آبخوان چند متر مکعب بوده است؟

- (۱) ۷۰۰
(۲) ۴۰۰۰
(۳) $10^3 \times 2$
(۴) ۴۹۰۰

۱۵۳- به ترتیب، نسبت هوموس و املاح افق A خاک به افق B خاک، کدام است؟

- (۱) بیشتر- کمتر
(۲) کمتر- بیشتر
(۳) بیشتر- بیشتر
(۴) کمتر- کمتر

۱۵۴- در کدام لایه آبدار میزان املاح آب کمتر است؟

- (۱) دشت‌های آبرفتی
(۲) رسوبات نمکی
(۳) سنگ‌های تبخیری
(۴) لایه‌های کارستی

۱۵۵- در تمام موارد زیر منشأ آب از بارندگی است به جز:

- (۱) دریای قدیمی
(۲) آب فسیل
(۳) حاشیه موبینه
(۴) باتلاق

کلاس مشاوره

با حضور مشاوران با تجربه

بعد از آزمون سریع بیاسر کلاس

بعد از آزمون قراره کلی نکته مشاوره ای یاد بگیری

- ◆ تا روند تحصیلت صعودی باشه
- ◆ تا به مرحله بعدی بهتر فکر کنی
- ◆ تا روز به روز برای رسیدن به هدفت با انگیزه بیشتر تلاش کنی
- ◆ تا با نکات فنی که توسط مشاور ارائه می شود دقیق تر در مسیر خودت حرکت کنی

ما در مؤسسه گزینه دو در کنار سنجش و ارزشیابی با کلاس مشاوره کنار شما هستیم.

- ◆ ارزیابی نکات و توصیه های مشاوره ای برای آزمون مرحله بعد
- ◆ حضور نفرات برتر کنکور و بیان تجربه ها
- ◆ بررسی مسائل مشاوره ای مربوط به داوطلبان

تا آخرش باهاتم...

بعد از اعلام نتایج هر آزمون
(حدوداً ساعت ۱۹) سریع بیاسر کلاس



گزینه دو، راهی نو

آپارات
اشتراک ویدیو
aparat.com/gozine2/live

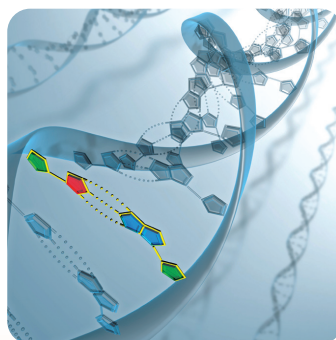
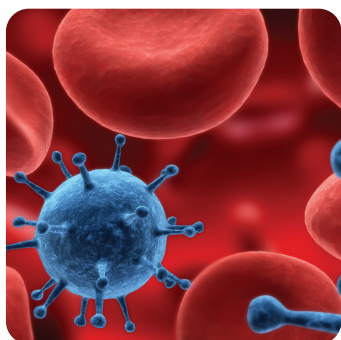


دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۲۹ دی ۱۴۰۲ (مرحله ۶)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی



بامر

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۲
سال تحصیلی ۰۳-۰۲

پاسخ تشریحی آزمون ۲۹ دی ۱۴۰۲

۲
۳

اسامی طراحان سؤال
پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۷ گزینه دو، در روز جمعه ۱۳ بهمن ۱۴۰۲ برگزار می‌گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های 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 کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

➤ کارنامه‌های آزمون آزمایشی مرحله ۶ 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)

گروه ریاضی

طراحان

- حسابان** حسین شفیع زاده • علی افضل زاده • مجید رفعتی
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
 دستیاران: حسین اسدزاده- عباس سعیدی
- هندسه** سیدمحسن میراسلامی • علی نعمت
 مسئول درس: سعید اکبرزاده
 دستیاران: هادی کاظم نژاد- فرهاد فرزانی
- ریاضیات گسسته** علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی
 مسئول درس: سعید اکبرزاده
 دستیاران: هادی کاظم نژاد- فرهاد فرزانی
- ریاضی تجربی** مهرداد کیوان • مهدی اکرمی • ایمان اردستانی
 مسئول درس: ایمان اردستانی
 دستیار: پوپک مقدم
- ریاضی انسانی** علی شهرابی فراهانی • وحید رباعی • حسین افسری
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
 دستیار: عباس سعیدی

مدیر گروه: سید امیرمحمد سیدشاکری

گروه علوم

- زیست شناسی** محمد پازوکی • علی پناهی شایق • محمد شاملو
 مسئول درس: امیر کبیری راد
 دستیاران: بتول خواجه پور- علی قلی زاده
- فیزیک** علی نعیمی • بهمن شاهمرادی • احمد رضوانی
 مسئول درس: منصور داودوندی
 دستیار: ساناز دریکوندی
- شیمی** ماشاء الله سلیمانی • بهنام ابراهیم پور • مهداد ملاصالحی
 مسئول درس: احمد عباسی
 دستیار: سیدحامد میرقادری
- زمین شناسی** فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی
 مسئول درس: شکبیا کریمی

مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

گروه انسانی و علوم و معارف اسلامی

- علوم و فنون ادبی** ابوالفضل قاضی • علی عطری • محمدرضا لمسه چی
 مسئول درس: محمدرضا پیرو
 دستیار: امیرحسین نیک دست
- جامعه شناسی** آرزیتا بیدقی • فروغ تیموریان • محمدزمان کبیر • الهام میرزایی
 مسئول درس: الهام رضایی
- روان شناسی** سیمین زاهدی • سیدهضحی سکاکی • مهدی جاهدی
 مسئول درس: سیدهضحی سکاکی
- زبان عربی** مصطفی خاکبازان • کاظم غلامی • پدرام علیمرادی • الهه مسیح خواه
 مسئول درس: پویا رضاداد
 دستیار: مائده خدایاری
- تاریخ، تاریخ اسلام و جغرافیا** شهرام امامی • بهروز یحیی • فرناز نصیری • نگار مروّتی
 مسئول درس: الناز گنج کار
 دستیاران: ثنا کاشیان- فاطمه وهابی
- فلسفه و منطق** احمد خداداد حسینی • حمید سودیان طهرانی • حسین صادقی
 مسئول درس: حمید سودیان طهرانی
 دستیاران: سعید رحیمیان- منصور کاظم بیگی
- اقتصاد** حسین خاکساری • میترا چینی ساز • امیر محمدبیگی
 مسئول درس: امیر محمدبیگی
 دستیار: محمدرضا مبارکی

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدحسین کشانی
 معاون تولید محتوا: علی الفتی

زیست‌شناسی

- ۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱
- موارد «ج» و «د» درست هستند.
بررسی همه موارد:
الف) نادرست - درون نوکلئوتید پیوند فسفودی‌استر مشاهده نمی‌شود.
ب) نادرست - نوکلئوتید، اسید نوکلئیک نیست و واحد سازنده آن است.
ج) درست - در یک رشته، نوکلئوتید پورین‌دار می‌تواند با پیوند فسفودی‌استر به نوکلئوتید پورین‌دار مجاور متصل باشد.
د) درست - پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مقابل، بین دو حلقه شش‌ضلعی مربوط به بازها ایجاد می‌شود.
- ۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱
- مولکول نوکلئیک‌اسیدی که هیچ‌یک از بازهای آلی نیتروژن‌دار آن در پیوندهای هیدروژنی شرکت ندارند، نوعی رنا است (مثلاً رنای پیک) و نمی‌تواند باز آلی تیمین داشته باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: مولکول نوکلئیک‌اسیدی که همه بازهای آلی نیتروژن‌دار آن در پیوندهای هیدروژنی شرکت دارند، DNA است و قند دئوکسی‌ریبوز دارد.
گزینه ۲: به‌عنوان مثال در رنای ناقل، گروهی از بازهای آلی در پیوندهای هیدروژنی شرکت دارند و رنا دارای قند ریبوز است.
گزینه ۴: فقط در رنا ممکن است هیچ‌یک از بازهای آلی در پیوند هیدروژنی شرکت نداشته باشند و هر مولکول رنای خطی فقط یک گروه فسفات آزاد دارد.
- ۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱
- اطلاعات وراثتی یاخته‌های یوکاریوتی می‌تواند در دناهای هسته، راکیزه و سبزدیسه ذخیره شود. در پروکاریوت‌ها هم ممکن است علاوه بر دنا اصلی، پلازمید وجود داشته باشد؛ بنابراین فقط عبارت «الف» می‌تواند در مورد یاخته‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی صدق کند.
بررسی همه موارد:
الف) در همه مولکول‌های دنا، هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی بخش‌هایی دارند که از آن‌ها رونویسی انجام می‌گیرد.
ب) رنای رناتنی یکی از آنزیم‌هایی است برای فرایند پروتئین‌سازی و در نتیجه تنظیم بیان بسیاری از ژن‌ها اهمیت دارد؛ این آنزیم‌ها از واحدهای نوکلئوتیدی تشکیل شده است و آمینواسید ندارند.
ج) جفت شدن بازهای مکمل در ساختمان دنا باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن ثابت بماند؛ چون یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد. بنابراین فاصله بین قندهای روبه‌روی هم در پله‌های مختلف مولکول دنا، یکسان است.
د) باز آلی آدنین می‌تواند با بازهای تیمین و یوراسیل پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
- ۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱
- در آزمایشات ایبوری و همکارانش، فرضیه ماهیت پروتئینی برای ماده وراثتی رد شد. آن‌ها در آزمایشات خود از باکتری استریتوکوکوس نومونیا استفاده کردند؛ باکتری‌ها در مواردی ممکن است با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: در گذشته تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا، به نسبت مساوی در این مولکول توزیع شده‌اند. تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران مختلف نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند؛ البته چارگاف نتوانست علت این ویژگی مولکول دنا را مشخص کند.
گزینه ۳: واتسون و کریک مدل مارپیچ دوگانه را برای مولکول دنا ارائه و ادعا کردند که پیوندهای هیدروژنی دو رشته دنا را کنار هم نگه داشته است؛ اما این ویژگی را مربوط به همه نوکلئیک‌اسیدها نمی‌دانستند، چون مولکول رنا موضوع مطالعه آن‌ها نبود.
گزینه ۴: در اواخر قرن نوزدهم، زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا و ژن‌ها معلوم نبود، دانشمندی به‌نام گریگور مندل قوانین وراثت را کشف کرد.
- ۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱
- در نمونه «۳» هر مولکول نیمی از نوکلئوتیدهای مادری و نیمی از نوکلئوتیدهای جدید را دارد، ولی هر رشته، یا نوکلئوتید مادری و یا نوکلئوتید جدید را دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: پس از یک نسل همانندسازی باکتری در محیط دارای نیتروژن سبک، یک نوار در لوله آزمایش مشاهده می‌شود که نشان می‌دهد، همانندسازی حفاظتی نیست.
گزینه ۲: سرعت حرکت دنا در لوله آزمایش حین سانتریفیوژ با چگالی رابطه مستقیم دارد. دنا نمونه C در هر دو رشته نیتروژن سنگین دارد.
گزینه ۴: در دنا حلقوی تعداد نوکلئوتید با تعداد پیوند فسفودی‌استر برابر است. مزلسون و استال از باکتری اشرشیاکلائی استفاده کردند.

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

بیشترین فاصله بین دو نوار، فقط در روش حفاظتی دیده می‌شود؛ در این روش مولکول دناى اولیه بدون تغییر باقی می‌ماند و دو رشته دناى جدید، توسط آنزیم‌ها ساخته می‌شوند؛ بنابراین همه نوکلئوتیدهای دناى جدید دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در روش‌های حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، با انجام گریزانه پس از گذشت ۴۰ دقیقه می‌توان دو نوار در لوله آزمایش مشاهده کرد، اما در هر مولکول‌های دنا حاصل از روش حفاظتی فقط یک نوع ایزوتوپ نیتروژن وجود دارد.

گزینه ۲: با انجام گریزانه پس از یک مرحله همانندسازى دنا با روش‌های نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، یک نوار در میانه لوله آزمایش تشکیل می‌شود؛ اما در همه رشته‌های دناى حاصل از همانندسازی غیرحفاظتی، نیتروژن سبک وجود دارد.

گزینه ۴: در روش حفاظتی، به دنبال هر همانندسازی و انجام گریزانه، دو نوار مشاهده می‌شود؛ در این روش مولکول دناى حاصل از همانندسازی، ایزوتوپ سبک نیتروژن را دریافت می‌کند و با انجام گریزانه ضخامت نوار مربوط به دناهای سبک‌تر افزایش می‌یابد.

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

فقط مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

الف) در همانندسازی دو رشته دنا توسط هلیکاز از هم باز می‌شود که توانایی جدا کردن هیستون‌ها را ندارد.

ب) پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا توسط آنزیم برقرار نمی‌شوند.

ج) آنزیم دنابسپاراز با فعالیت نوکلئازی خود مانع از وقوع جهش در دنا می‌شود. این آنزیم نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته را به دنا می‌افزاید. دقت کنید که هر نوکلئوتید مورد استفاده در ساخت رشته پلی‌نوکلئوتید در ابتدا سه فسفاته است، اما ابتدا دو گروه فسفات خود را از دست داده و سپس با یک گروه فسفات به رشته اضافه می‌شود.

د) آنزیم دنابسپاراز، نوکلئوتید مکمل را با نوکلئوتید الگو جفت می‌کند و همانند سایر آنزیم‌ها سرعت واکنش را زیاد می‌کند.

۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

در یک یاخته یوکاریوتی تنها آنزیم‌هایی از جنس رنا می‌توانند در هسته ساخته شوند؛ در ساختمان این آنزیم‌ها، آمینواسید و در نتیجه گروه کربوکسیل وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروهی از آنزیم‌های درون هسته در فرایند پیرایش نقش دارند؛ این آنزیم‌ها با شکستن پیوند فسفودی‌استر در رناى پیک اولیه باعث حذف رونوشت توالی‌های میانه می‌شوند، اما در فرایندهای مربوط به مرحله سنتز نقش ندارند.

گزینه ۲: تشکیل پیوندی بین آمینواسیدها توسط آنزیم رناى رناتنی و همراه با تولید مولکول آب انجام می‌گیرد؛ اما این فرایند درون هسته امکان‌پذیر نیست.

گزینه ۳: آنزیم هلیکاز می‌تواند با شکستن پیوندهای هیدروژنی باعث جدا شدن دو رشته مولکول دنا از یکدیگر شود، اما فعالیت بسپارازی ندارد.

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

پروتئین قرمز رنگ موجود در تارهای ماهیچه‌ای، میوگلوبین نام دارد. پیوندهای هیدروژنی علاوه بر ایجاد ساختار دوم، در تثبیت ساختار سوم نیز مؤثرند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یون آهن موجود در ساختار میوگلوبین به‌طور مستقیم توسط بخش هم احاطه می‌شود که جزء زنجیره پلی‌پپتید نیست.
گزینه ۳: میوگلوبین فقط از یک زنجیره پلی‌پپتید تشکیل شده است.

گزینه ۴: در ساختار دوم پیوندهای هیدروژنی (نوعی پیوند غیراشتراکی) بین اتم‌های هیدروژن و اکسیژن برقرار می‌شوند.

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

همه آنزیم‌ها با کاهش انرژی فعال‌سازی و افزایش احتمال برخورد مناسب بین مولکول‌ها سرعت واکنش را افزایش می‌دهند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به‌عنوان مثال اتصال مواد سمی به آنزیم می‌تواند مانع از اتصال پیش‌ماده به آن شود.

گزینه ۲: آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند که تشکیل آن‌ها توسط آنزیم تسریع نشده است.

گزینه ۴: آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده با ورود به یاخته، پروتئین‌هایی را فعال می‌کند که باعث تخریب اجزای یاخته می‌شوند.

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

یاخته یوکاریوت چند نوع رنابسپاراز دارد و یاخته پروکاریوت یک نوع رنابسپاراز. در هر دو نوع یاخته دنابسپاراز هم‌زمان با تشکیل پیوند فسفودی‌استر، پیوند بین فسفات را می‌شکند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: رونویسی هم در یاخته یوکاریوت و هم یاخته پروکاریوت با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود.

گزینه ۳: مرحله پایان ترجمه با قرار گرفتن رمزه پایان در جایگاه A شروع می‌شود، ممکن است در مرحله طویل شدن پادرمزه UAA وارد جایگاه A ریبوزوم گردد.

گزینه ۴: اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رناهای پیک از عملکرد رناتن جلوگیری می‌کند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

توالی نوکلئوتیدی که در پایان دادن به ترجمه نقش دارد، رمزه پایان است. هر سه نوع رمزه پایان در ساختار خود باز آلی آدینین دارند و هنگام ساخت آن‌ها (فرایند رونویسی) بین باز آلی تیمین الگو و آدینین پیوندهای هیدروژنی برقرار شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: توالی پایان رونویسی بخشی از دناست و از طریق فرایند همانندسازی تولید می‌شود (نه رونویسی).

گزینه ۳: رمزه پایان پلی‌پپتید را از رنای ناقل جدا نمی‌کند.

گزینه ۴: توالی پایان رونویسی، توالی سه نوکلئوتیدی نیست. این توالی بخشی از دنا بوده و دارای قند داکسی‌ریبوز است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

موارد «ب-ج-د» این عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) راه‌انداز نوعی توالی تنظیمی به حساب می‌آید و هرگز مورد رونویسی قرار نمی‌گیرد.

ب) در مرحله پایان رونویسی، رنای ساخته شده به‌طور کامل از دنا جدا می‌شود. هم در مرحله طویل شدن و هم در مرحله پایان رونویسی، بخشی از رنا ساخته می‌شود و طی آن قرار گرفتن ریبونوکلئوتید در مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتید قابل انتظار است.

ج) در همه مراحل رونویسی، رنابسپاراز نوکلئوتیدهای رشته رمزگذار را احاطه می‌کند، اما از آن‌ها رونویسی انجام نمی‌شوند. تشکیل پیوندهای هیدروژنی میان ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی ریبونوکلئوتیدها هم در همه مراحل رونویسی قابل مشاهده است.

د) آخرین پیوند فسفودی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی) در رنای در حال ساخت در مرحله پایان رونویسی تشکیل می‌شود. هم در مرحله طویل شدن و هم در مرحله پایان رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا (دارای قند دئوکسی‌ریبوز) و نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت (دارای قند ریبوز) شکسته می‌شود و این دو رشته از هم جدا می‌شوند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

اشرشیاکلای نوعی باکتری و پارامسی نوعی تک‌یاخته‌ای یوکاریوت است.

موارد «ج» و «د» درست‌اند.

بررسی موارد:

الف) پیرایش مربوط به یوکاریوت‌هاست.

ب) عوامل رونویسی مربوط به یوکاریوت‌هاست، برخی از آن با اتصال به راه‌انداز در اتصال و میزان رونویسی نقش دارند، پروتئین فعال‌کننده نیز به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز کمک می‌کند، ولی دقت بفرمایید که راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.

ج) تجمع رناتن‌ها در هر دو منجر به سرعت بخشی به عمل ترجمه می‌شود.

د) هم در باکتری‌ها و هم در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

موارد «الف» و «ب» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) درست- برای رونویسی از ژن عامل رونویسی، باید ابتدا عامل رونویسی به راه‌انداز مربوط به ژن آن‌ها متصل شود.

ب) درست- رنابسپاراز نوعی پروتئین یوکاریوتی است که از ترجمه mRNA حاصل شده است و این رنا نیز محصول رنابسپاراز ۲ است.

ج) نادرست- در تنفس یاخته‌ای، یاخته‌های ماهیچه‌ای، راکیزه نقش دارد و بخشی از پروتئین‌های راکیزه توسط رناتن‌های خود آن تولید می‌شود.

د) نادرست- پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن در تار ماهیچه‌ای میوگلوبین است که توسط ریپوزوم آزاد ساخته می‌شود.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

محصول حاصل از رنابسپاراز ۳، رنای ناقل است که در مرحله طویل شدن درون ریپوزوم حداقل یک عدد و حداکثر دو عدد (جایگاه A و P یا جایگاه P و E) دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژن پروتئین‌های رناتنی موجود در رناتن روی سطح شبکه آندوپلاسمی زبر توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی شده‌اند.

گزینه ۲: بخشی از اولین و آخرین رونوشت بیان آن که به ترتیب قبل از رمزه آغاز و بعد از رمزه پایان است و حتی خود رمزه پایان ترجمه نمی‌شود.

گزینه ۳: بر روی یک ژن تنها یک نوع رنابسپاراز می‌تواند در حال رونویسی باشد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است؛ اما ممکن است این مولکول دچار تغییراتی شود که بدون شکستن پیوند فسفودی‌استر انجام می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در همه مراحل رونویسی، بخشی از مولکول رنا تولید می‌شود، اما تشکیل پیوندهای هیدروژنی (پیوندهای ضعیف) بین دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها در مرحله آغاز رونویسی انجام نمی‌گیرد.

گزینه ۲: باز شدن پیچ‌وتاب فامینه و جدا شدن پروتئین‌های هیستون از دنا، قبل از شروع همانندسازی انجام می‌گیرد و جزو مراحل همانندسازی محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: در اولین مرحله از پروتئین‌سازی کدون آغاز ترجمه می‌شود، اما تشکیل پیوند پپتیدی در این مرحله دور از انتظار است.

پس از تشکیل آخرین پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها، آخرین جابه‌جایی رناتن روی رنای پیک انجام می‌گیرد و به دنبال آن یکی از رمزه‌های پایان وارد جایگاه A می‌شود؛ رمزه‌های پایان شامل UAA, UAG و UGA هستند که همه آن‌ها فقط یک نوکلئوتید با باز آلی پیریمیدین دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله طولی شدن ممکن است رناهای مختلفی که متصل به آمینواسید هستند، وارد جایگاه A رناتن شوند، اما به دلیل مکمل نبودن با رمزه‌های رنای پیک، از جایگاه A خارج شوند؛ قبل از خروج اولین رنای ناقل غیرمکمل از جایگاه A قطعاً رناتن هیچ حرکتی روی رنای پیک انجام نداده است.

گزینه ۳: هنگام ترجمه یک رنای پیک، همه رناهای ناقل مکمل از جایگاه P رناتن عبور می‌کنند؛ آخرین رنای ناقل مکمل هم در مرحله طولی شدن وارد جایگاه P رناتن می‌شود، اما در طول این مرحله هرگز پیوند هیدروژنی در این جایگاه شکسته نمی‌شود.

گزینه ۴: اولین جابه‌جایی رناتن باعث می‌شود که رنای ناقل فاقد آمینواسید در جایگاه E و رنای ناقل متصل به دو آمینواسید در جایگاه P قرار بگیرند؛ در این لحظه فقط در جایگاه A رناتن، رنای ناقل وجود ندارد و در دو جایگاه دیگر رناتن، رنای پیک و رنای ناقل قابل مشاهده است.

زمانی که رنای ناقل متصل به آمینواسید فیل‌آلنین در جایگاه A مستقر می‌شود، قطعاً رنای ناقل متصل به توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار دارد و جایگاه E خالی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مراحل آغاز و پایان ترجمه، تنها رنای ناقل موجود در رناتن در جایگاه P قرار دارد. در مرحله آغاز جایگاه A خالی می‌ماند، در حالی که در مرحله پایان این جایگاه توسط عامل آزادکننده اشغال می‌شود.

گزینه ۲: رنای ناقل می‌تواند از هریک از جایگاه‌های رناتن خارج شود. اگر اولین رنای ناقل وارد شده به جایگاه A اشتباه باشد، هنگام خروج آن از رناتن، به رنای ناقل موجود در جایگاه P فقط یک آمینواسید متصل است.

گزینه ۳: زمانی که پیوند پپتیدی برقرار می‌شود، در جایگاه‌های A و P رناتن، رنای ناقل وجود دارد.

هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها تجمع رناتن و رنابسپاراز را برای سرعت‌بخشی به ترجمه یا رونویسی (سه‌مرحله‌ای) داریم، اما ترجمه قبل از پایان رونویسی مختص پروکاریوت‌هاست که در واقع محصول رونویسی یعنی رنا همان محصول اولیه و پروتئین که محصول ترجمه است، محصول نهایی ژن می‌باشد. دقت کنیم ما باید گزینه‌هایی را پیدا کنیم که فقط درباره بعضی جانداران مثلاً فقط درباره یوکاریوت‌ها یا فقط درباره پروکاریوت‌ها صدق کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم رشته رمزگذار دنا و هم رنای رونویسی شده از ژن مکمل رشته الگو هستند، پس درباره همه جانداران صادق است.

گزینه ۳: میانه‌ها مربوط به دنا هستند و هرگز حذف نمی‌شوند، بلکه رونوشت آن‌ها از رنای اولیه حذف می‌شود.

گزینه ۴: تغییر در تعداد جایگاه آغاز همانندسازی فقط در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود. توجه بفرمایید که افزایش تعداد جایگاه آغاز همانندسازی فقط سرعت همانندسازی را زیاد می‌کند. همانندسازی در هر چرخه یاخته‌ای یک‌بار صورت می‌گیرد.

جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال، باکتری E.Coli بود. در این باکتری در عدم حضور لاکتوز، رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود. ولی در عدم حضور مالتوز، رنابسپاراز اصلاً به راه‌انداز متصل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در آغاز رونویسی از ژن پروتئین فعال‌کننده بین قطعه کوچک رنا و رشته الگو پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود و در آغاز ترجمه رنای پیک حاصل از ژن فعال‌کننده بین رمزه آغاز و پادرمزه پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

گزینه ۳: تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی بسته به مراحل رشدونمو در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

گزینه ۴: در مرحله پایان ترجمه، پیوند اشتراکی بین رشته پلی‌پپتید با رنای ناقل و شکست پیوند هیدروژنی بین آخرین پادرمزه با ماقبل آخرین رمزه رخ می‌دهد.

وقوع جهش در توالی راه‌انداز ممکن است آن را به راه‌انداز قوی‌تری تبدیل کند. اگر این جهش در راه‌انداز مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز رخ دهد، می‌تواند سبب افزایش تولید این آنزیم‌ها شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: قند ترجیحی مصرفی باکتری اشرشیاکلای، گلوکز است. رونویسی از سه ژن آنزیم‌ساز به دنبال هم مربوط به لاکتوز و مالتوز است.

گزینه ۳: مهارکننده به توالی اپراتور متصل می‌شود (نه راه‌انداز).

گزینه ۴: توالی نوکلئوتیدی سه ژن مربوط به تجزیه مالتوز با هم متفاوت است؛ چون محصول نهایی آن‌ها سه آنزیم متفاوت است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

در تنظیم مثبت رونویسی، پروتئین فعال‌کننده (نوعی بسیار آمینواسیدی) به جایگاه اتصال خود متصل می‌شود که با ژن‌ها فاصله دارد. در تنظیم منفی نیز رنابسپاراز به توالی راه‌انداز متصل می‌شود که با ژن‌ها فاصله دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز یا مالتوز، یک راه‌انداز مشترک دارند؛ بنابراین ژن‌های اول و دوم توالی پایان رونویسی ندارند.

گزینه ۲: در تنظیم منفی، اتصال دی‌ساکارید به پروتئین مهارکننده سبب جدایی آن از اپراتور می‌شود.

گزینه ۴: شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا آبکافت محسوب نمی‌شود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

به‌طور معمول هر فرد دولا، دو دگره مربوط به یک صفت تک‌جایگاهی را از دو والد دریافت می‌کند. در جاندارانی که خودلقاحی انجام می‌دهند و همچنین در بکرزایی مار، زاده‌ها همه دگره‌های خود را از یک والد دریافت می‌کنند! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر صفت مورد نظر از نوع وابسته به X باشد، افراد XY جمعیت می‌توانند، اثر یک دگره نهفته را بروز دهند.

گزینه ۲: اگر صفت مورد نظر از نوع وابسته به X و دارای بارز و نهفتگی باشد، برای یک صفت تک‌جایگاهی که برای آن فقط دو نوع دگره وجود دارد. (مثلاً A و a)، دو نوع رخ‌نمود (بارز و نهفته) و پنج نوع ژن‌نمود ($X^A X^A$ ، $X^A X^a$ ، $X^a X^A$ و $X^a X^a$) امکان‌پذیر است.

گزینه ۴: فردی که ژن‌نمود خالص دارد، اما از نوع خالص بارز باشد، همواره رخ‌نمود بارز دارد و اگر از نوع خالص نهفته باشد، همواره (نه فقط در شرایطی خاص!) دارای رخ‌نمود نهفته است. فرد مبتلا به فنیل‌کتونوری نیز ژن‌نمود خالص دارد و در صورت مصرف پروتئین حاوی فنیل‌آلانین علائم بیماری را بروز می‌دهد.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

فردی با گروه خونی O^+ دارای ژنوتیپ ODD یا ODD است و اگر دارای اختلال در انعقاد خون باشد، می‌تواند هموفیل باشد و در شایع‌ترین نوع هموفیلی فاقد عامل انعقادی ۸ باشد. این فرد می‌تواند به دلایل دیگر مثل کمبود ویتامین K یا کمبود کلسیم یا پلاکت دچار اختلال در انعقاد خون باشد.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست - در این فرد میزان کربوهیدرات در غشای گویچه قرمز کمتر از افراد A، B و AB است، ولی در غشای گویچه قرمز، فاقد کربوهیدرات غشایی نیست.

ب) نادرست - ممکن است علت اختلال در انعقاد خون هموفیلی نباشد.

ج) درست - گروه خونی ABO نسبت به Rh درک پیچیده‌تری دارد و در یاخته بنیادی لنفوییدی تنها یک نوع ال برای آن و آن‌هم ال O است.

د) درست - ژن D در گویچه قرمز نابالغ بیان شده و توالی آمینواسیدی ویژه‌ای در آن منجر به قرارگیری آن در غشای گلبول قرمز می‌شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

بررسی همه موارد:

الف) درست - در بیماری وابسته به X بارز، دختر بیمار می‌تواند $X^A X^A$ یا $X^A X^a$ باشد، در هر صورت حداقل یکی از والدین بیمار است.

ب) نادرست - در بیماری وابسته به X نهفته، فرد بیمار می‌تواند پسر بیمار با ژنوتیپ $X^h Y$ باشد که می‌تواند پدري سالم و مادري سالم (ناقل) داشته باشد.

ج) نادرست - در بیماری بارز فرد ناقل مطرح نیست.

د) درست - در بیماری مستقل از جنس نهفته، فرد بیمار ژنوتیپ aa دارد که هر والد حداقل یک ال نهفته دارد.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

با توجه به انواع بیماری‌های وراثتی، همه حالت‌های مطرح شده امکان‌پذیر هستند.

بررسی همه موارد:

الف) اگر مردی به یک بیماری وابسته به Y مبتلا باشد، ممکن است پسرش هم به این بیماری دچار شود؛ در ضمن بیماری‌ها وابسته به Y در زنان مشاهده نمی‌شود.

ب) اگر زنی ناقل یک بیماری وابسته به X با مردی سالم از این نظر ازدواج کند، ممکن است صاحب دختری شود که فاقد دگره مربوط به این بیماری باشد.

ج) فرزندان پدر و مادر مبتلا به فنیل‌کتونوری قطعاً مبتلا به این بیماری خواهند بود؛ اگر این پدر و مادر از نظر یک بیماری مستقل از جنس بارز هم ناخالص باشند، فرزند آن‌ها ممکن است از نظر این بیماری بارز سالم شوند.

د) در مورد یک بیماری مستقل از جنس نهفته ممکن است دختر ناقل از مادری سالم و خالص اما پدري ناخالص حاصل شود؛ در نتیجه از نظر این بیماری فقط رخ‌نمود مادر، اما ژن‌نمود و رخ‌نمود پدر مشابه دخترشان خواهد بود.

۲۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

با توجه به توضیحات صورت سؤال، ژن نمود پدر $X^{hd}YAODd$ ژن نمود $X^{hd}X^{hd}BODd$ است؛ بنابراین در این خانواده احتمال تولد دختر $X^{hd}X^{hd}$ و دارای گروه خونی AB^- یعنی $AB dd$ وجود دارد؛ ولی احتمال تولد سایرین وجود ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: پسران این خانواده یا به دیستروفی عضلانی و یا به هموفیلی مبتلا خواهند بود.
گزینه ۳: با توجه به اینکه پدر به بیماری دیستروفی عضلانی دوشن مبتلا نیست، دخترانش هم به این بیماری مبتلا نخواهند شد.

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

در فصل سوم کتاب زیست‌شناسی ۳، دو نوع بیماری مطرح شده است:

(۱) هموفیلی (وابسته به جنس نهفته)

(۲) فنیل‌کتونوری (مستقل از جنس نهفته)

موارد «ب» و «ج» برای تکمیل عبارت مناسب‌اند.

بررسی موارد:

(الف) اگر مادر سالم و خالص باشد، احتمال تولد فرزند مبتلا به هموفیلی وجود ندارد.

(ب) در همه حالت‌های ممکن در بین فرزندان زن و مرد سالم، احتمال تولد پسر سالم از نظر هر دو بیماری وجود دارد.

(ج) در همه حالت‌های ممکن در بین فرزندان زن و مرد سالم، احتمال تولد دختر سالم از نظر هر دو بیماری وجود دارد.

(د) در صورتی که پدر از نظر هموفیلی سالم باشد، نمی‌تواند دختر مبتلا به این بیماری داشته باشد.

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

از بین والدین، فقط مادر می‌تواند از نظر هموفیلی ناخالص ($X^H X^h$) باشد. با توجه به سالم بودن پدر ($X^H Y$) و ناخالص بودن مادر، یاخته‌های دوهسته‌ای هر دوی آن‌ها دو دگره مربوط به تولید عامل انعقادی شماره ۸ را خواهند داشت. بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، دوهسته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افرادی با گروه خونی AB برخلاف سایر افراد می‌توانند دو نوع کربوهیدرات به غشای گویچه‌های قرمز خود اضافه کنند. کربوهیدرات‌های A و B توسط افراد دارای گروه‌های خونی دیگر هم تولید می‌شوند، اما این افراد نمی‌توانند هر دو نوع کربوهیدرات را به غشای گویچه‌های قرمز خود اضافه کنند.

گزینه ۳: پدر و مادر از نظر فنیل‌کتونوری سالم‌اند. مادر ناقل و پدر سالم خالص است، بنابراین دختر آن‌ها نیز می‌تواند ناخالص باشد. علاوه بر آن با توجه به ژن نمود والدین، دخترشان می‌تواند ناقل هموفیلی نیز باشد.

گزینه ۴: پسر این خانواده ممکن است از نظر این بیماری‌ها سالم باشد. در این صورت فاقد دگره هموفیلی است و از نظر فنیل‌کتونوری نیز ممکن است، سالم خالص باشد.

۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

فقط بعضی از ذرت‌های دارای دو جایگاه ژنی خالص، با ذرت‌های دارای ژن نمود $AABbCC$ در یک جایگاه قرار می‌گیرند. مثلاً ذرتی با ژن نمود $aabbCc$ یا $aaBBcc$ با این ذرت در یک گروه قرار نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ذرت‌هایی که همه انواع دگره‌های این صفت را دارند، دارای ژن نمود $AaBbCc$ هستند. ذرت‌های دارای ژن نمود $aaBbCC$ نیز سه دگره بارز دارند، پس این دو ذرت در یک گروه قرار می‌گیرند.

گزینه ۲: برای ذرت‌هایی که در یک جایگاه ژنی ناخالص‌اند، سه حالت وجود دارد: (۱) دو جایگاه دیگر خالص بارز باشد. (۲) در دو جایگاه دیگر خالص نهفته باشند. (۳) در یک جایگاه دیگر خالص بارز و دیگری خالص نهفته باشند. پس ممکن است دارای ۱، ۳ یا ۵ دگره بارز باشند و فقط آن‌هایی که یک دگره بارز دارند با ذرت‌های دارای ژن نمود $aaBbcc$ در یک گروه قرار می‌گیرند.

گزینه ۳: در گروهی که ذرت‌های دارای ژن نمود $AaBbcc$ قرار می‌گیرند، ذرت‌های دارای ژن‌نمودهای $Aabbcc$ ، $AaBbCc$ و $aabbCC$ در هر سه جایگاه ژنی خالص‌اند.

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

ژنوتیپ‌های $Hb^A Hb^A$ و $Hb^A Hb^S$ در شرایط عادی، گویچه‌های قرمز طبیعی دارند، اما با کاهش اکسیژن، شکل گویچه‌های قرمز افراد $Hb^A Hb^S$ تغییر می‌کند. افرادی که ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ یا $Hb^A Hb^S$ دارند، در برابر بیماری مالاریا مقاوم هستند؛ البته افراد $Hb^S Hb^S$ معمولاً در سنین پایین می‌میرند، اما برخی از آن‌ها زنده می‌مانند. بنابراین فقط عبارت «ب» می‌تواند جمله مورد نظر را به‌درستی کامل کند.

بررسی همه موارد:

(الف) تولد فرزندی با ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ از پدر $Hb^A Hb^S$ و مادر $Hb^A Hb^S$ امکان پذیر است.
(ب) این فرزند دارای ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ است و تولدش در خانواده‌ای با پدر $Hb^A Hb^A$ غیرممکن است.
(ج) ژنوتیپ فرزند $Hb^A Hb^A$ و ژنوتیپ مادرش $Hb^A Hb^S$ است؛ با توجه به اینکه ژنوتیپ پدر می‌تواند $Hb^A Hb^S$ باشد، تولید این فرزند امکان پذیر خواهد بود.

(د) ژنوتیپ‌های $Hb^S Hb^S$ یا $Hb^A Hb^S$ برای فرزند و ژنوتیپ‌های $Hb^A Hb^A$ یا $Hb^A Hb^S$ برای پدر قابل تصور است. با توجه به اینکه ژنوتیپ مادر $Hb^A Hb^A$ است، تولید این فرزند نیز امکان پذیر خواهد بود.

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

مقایسه ژن‌های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است؛ بنابراین تغییری در تعداد پیوندهای هیدروژنی ژن بتای هموگلوبین به وجود نمی‌آید. اما با توجه به اختلال اکسیژن‌رسانی در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، اریترپویتین بیشتری ترشح می‌شود تا گویچه‌های قرمز بیشتری بسازد؛ افزایش تقسیم یاخته‌های میلوئیدی برای تولید تعداد بیشتری گویچه قرمز با مصرف بیشتر فولیک‌اسید همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هموگلوبین گویچه‌های قرمز داسی‌شکل نسبت به هموگلوبین طبیعی، تعداد آمینواسید والین بیشتر است، اما گلوتامیک‌اسیدهای کمتری وجود دارد.

گزینه ۲: در ششمین رمز رشته الگوی ژن بتای فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، نوکلئوتید A (پورین) به جای نوکلئوتید T (پیریمیدین) قرار می‌گیرد؛ بنابراین نسبت بازهای پورین به پیریمیدین در این رشته افزایش یافته است.

گزینه ۳: بیماری کم‌خونی داسی‌شکل ناشی از بروز جانشینی دگرمعنا در ششمین رمز ژن بتای هموگلوبین است؛ هنگام بروز این جهش، تعداد نوکلئوتیدها و پیوندهای فسفودی‌استر در رنای پیک و همچنین تعداد آمینواسیدها در پروتئین مربوط به آن ژن تغییر نمی‌کند.

۳۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

کاهش پیوند هیدروژنی در ژن می‌تواند به دنبال جهش حذف و یا جهش جانشینی رخ داده باشد.
بررسی همه موارد:

(الف) جهش حذف می‌تواند باعث تغییر چارچوب خواندن شود و باعث جابه‌جا شدن رمزۀ پایان گردد. در صورت تغییر در محل رمزۀ پایان پلی‌پپتید ممکن است بلندتر گردد.

(ب) در جهش جانشینی تعداد نوکلئوتید تغییر نمی‌کند و در جهش جانشینی بی‌معنا پلی‌پپتید کوتاه‌تر می‌شود.

(ج) در جهش جانشینی خاموش رنای پیک تغییر می‌کند، ولی پلی‌پپتید دچار تغییر نمی‌شود.

(د) در جهش حذف با ضرب سه تعداد نوکلئوتید تغییر می‌کند، ولی چارچوب خواندن عوض نمی‌شود.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

مادر دارای ژنوتیپ $X^{HC} X^{hc}$ BODd و پدر دارای ژنوتیپ $X^{HC} Y$ oddd است. با توجه به احتمال وقوع کراسینگ‌اور در مادر ممکن است گامت‌های X^{hC} ، X^{Hc} ، X^{hc} ، X^{HC} توسط مادر تولید گردد.
موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

(الف) با توجه به سالم بودن پدر، امکان تولد دختر مبتلا به بیماری وابسته به X نهفته وجود ندارد.

(ب) اگر گامت X^{hC} مادر در لقاح شرکت کند، امکان تولد پسر فقط مبتلا به هموفیلی وجود دارد. با توجه به گروه خونی والدین امکان تولد فرزند Rh^- نیز وجود دارد.

(ج) اگر گامت X^{Hc} مادر در لقاح شرکت کند. دختر خانواده فقط ناقل کوررنگی خواهد بود. گویچه‌های قرمز بالغ در خون نیز فاقد دگره هستند.

(د) اگر گامت X^{HC} مادر در لقاح شرکت کند. پسر از نظر هر دو بیماری سالم خواهد بود. تولد پسری با گروه خونی O در این خانواده ممکن است که در یک صورت هر دو فام‌تن شماره ۹ یک نوع دگره خواهند داشت.

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

دو کروموزومی که در پدیده چلیپایی شدن شرکت دارند، کروموزوم‌های همتا هستند و در مضاعف شدن هر دو کروموزوم همتا تغییر طول دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: علاوه بر جابه‌جایی بین دو کروموزوم غیرهمتا، در مضاعف‌شدگی نیز بخشی از یک فام‌تن به فام‌تن دیگر که همتا است، منتقل می‌شود.

گزینه ۲: علاوه بر واژگونی که اندازه کروموزوم تغییر نمی‌کند، جابه‌جایی در یک کروموزوم نیز طول کروموزوم را تغییر نمی‌دهد.

گزینه ۳: علاوه بر حذف که طول کروموزوم کوچک می‌شود، در مضاعف شدن و جابه‌جایی بین دو کروموزوم هم طول یک کروموزوم کوتاه‌تر می‌شود.

هنگام بروز جهش مضاعف‌شدگی، قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتای آن منتقل می‌شود. این پدیده در یاخته اسپرماتوسیت اولیه ممکن است منجر به انتقال بخشی از فام‌تن شماره یک که ژن گروه خونی Rh را دارد، به دیگر فام‌تن شماره یک شود؛ در نتیجه از میان چهار اسپرمی که تولید می‌شود، دو اسپرم فاقد ژن گروه خونی Rh و دو اسپرم دارای دو نسخه از این ژن هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژنگان زنان شامل دو بخش هسته‌ای و سیتوپلاسمی است و با استفاده از هر یاخته دولا (دارای امکان جهش مضاعف شدن) می‌توان آن را محاسبه کرد؛ ژنگان هسته‌ای زنان معادل نیمی از مولکول‌های دنا درون هسته یک یاخته دولا در بدن آن‌هاست؛ درون راکیزه‌های این یاخته‌ها، چندین دنا حلقوی وجود دارد که فقط یکی از آن‌ها (نه نیمی از دناهای راکیزه) ژنگان سیتوپلاسمی زنان را تشکیل می‌دهد. گزینه ۲: زمانی جهش جانیشینی از نوع خاموش بروز می‌کند که رمز یک آمینواسید به رمز دیگری از همان آمینواسید تبدیل شود؛ اما متیونین فقط یک رمز وراثتی دارد و جهش خاموش برای آن امکان‌پذیر نیست. گزینه ۳: جهش‌های بزرگ شامل دو گروه ناهنجاری‌های عددی و ناهنجاری‌های ساختاری هستند؛ از این میان جهش‌های حذف، با هم ماندن فام‌تن‌ها و چندلادی شدن می‌توانند باعث کاهش میزان دنا موجود در هسته یاخته‌(های) پیکری در بدن انسان شوند.

رخدادی که در تصویر دیده می‌شود، جهش دوپار تیمین است؛ تشکیل دوپار تیمین نوعی جهش کوچک محسوب می‌شود و به کمک کاریوتیپ قابل تشخیص نیست. امکان تشخیص برخی جهش‌های بزرگ هم توسط کاریوتیپ وجود ندارد؛ مثلاً جهش‌های واژگونی یا جابه‌جایی در یک فام‌تن در صورتی که موقعیت سانترومر را تغییر ندهند، با کاریوتیپ تشخیص داده نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش هستند و منجر به آفتاب‌سوختگی می‌شوند؛ در این حالت اندامک‌های یاخته‌های آسیب‌دیده طی مرگ برنامه‌ریزی شده از بین می‌روند. با توجه به اینکه جهش دوپار تیمین هم تحت تأثیر تابش فرابنفش ایجاد می‌شود، می‌توان انتظار داشت که این رخدادها به‌طور هم‌زمان بروز کنند.

گزینه ۲: ساختار دوم پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از رشته پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود؛ اما در جهش دوپار تیمین، این بازها با پیوندهای اشتراکی به هم متصل می‌شوند.

گزینه ۴: عوامل جهش‌زا به دو دسته فیزیکی و شیمیایی تقسیم می‌شوند که پرتوهای فرابنفش در گروه عوامل فیزیکی قرار می‌گیرند.

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست - ایجاد باکتری مقاوم به پادزیست نتیجه جهش است. انتخاب طبیعی باعث تغییر در جمعیت می‌شود.

ب) درست - اگر مقاومت در برابر گرما باعث بقا بیشتر فرد باشد، این افراد بیشتر زنده مانده و بیشتر تولیدمثل می‌کنند و افراد مقاوم به گرما فراوانی بیشتری پیدا می‌کنند.

ج) درست - اگر فرد ناخالص با محیط سازش بیشتری داشته باشد، مثل افراد $Hb^A Hb^S$ در مناطق مالاریا خیز باعث حفظ هر دو ال Hb^A و Hb^S در جمعیت می‌شود.

د) نادرست - انتخاب طبیعی باعث افزایش سازش جمعیت با محیط می‌شود، اما رانش دگرهای بر اساس متن کتاب منجر به سازش نمی‌شود.

انتخاب طبیعی یکی از عوامل تغییردهنده جمعیت‌هاست و منجر به سازش باکتری‌ها نسبت به حضور پادزیست‌ها شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شارش ژن منجر به تغییر فراوانی نسبی دگرها در دو جمعیت می‌شود (نه یک جمعیت).

گزینه ۲: جهش ممکن است تأثیر فوری بر رخ نمود داشته باشد.

گزینه ۴: رانش دگرهای ارتباطی با سازش افراد ندارد.

پدیده‌ای که باعث تبادل قطعاتی از فام‌تن‌های همتا به هنگام جفت شدن فام‌تن‌های همتا می‌شود، کراسینگ‌اور نام دارد و موارد «ب» و «ج» برای تکمیل عبارت مناسب‌اند.

بررسی موارد:

الف) کراسینگ‌اور دگر جدید ایجاد نمی‌کند و نمی‌تواند تنوع دگرهای جمعیت را افزایش دهد.

ب) کراسینگ‌اور می‌تواند با جابه‌جایی دگرها، ژن‌نمودهای جدید ایجاد کند.

ج) هنگام کراسینگ‌اور شکستن قطعه‌ای از فام‌تن با شکستن پیوندهای فسفودی‌استر و اتصال آن با فام‌تن همتا با تشکیل پیوند فسفودی‌استر همراه است.

د) کراسینگ‌اور در زنبور عسل حاصل از بکرزایی رخ نمی‌دهد، چون تک‌لاد است؛ اما در مار حاصل از بکرزایی می‌تواند رخ دهد، چون دولا است.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

ساختارهای هم‌تا نشان‌دهنده وجود خویشاوندی بین گونه‌ها است و ساختارهای هم‌تا طرح ساختاری یکسان دارند، ولی کار آن‌ها یکسان یا متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رد پای تغییر گونه‌ها ساختارهای وستیجیال هستند.

گزینه ۲: ساختارهای آنالوگ نشان می‌دهد، برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا می‌کنند.

گزینه ۴: کوسه‌ماهی مهره‌داری فاقد استخوان در بدن است. کوسه‌ماهی با دلفین خویشاوندی دارد، اما خویشاوندی آن با دلفین نسبت به خویشاوندی شیرکوهی با دلفین کمتر است.

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

گونه‌زایی دگرمیهنی، تحت تأثیر عاملی مانند شارش، جهش انتخاب طبیعی، نوترکیبی و در شرایط کوچک بودن جمعیت رانش است، از میان این عوامل نوترکیبی عامل برهم‌زننده تعادل نیست و میان فامینک‌های غیرخواه‌ری رخ می‌دهد، در گونه‌زایی دگرمیهنی عامل اصلی جهش و خطای میوزی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور شارش است دقت کنید حتی در صورت دوطرفه بودن تبادلات شارش نیروی برهم‌زننده تعادل است.

گزینه ۳: گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف دگرمیهنی ناگهانی است و عامل اصلی آن جهش است، جهش می‌تواند منجر به تولید پروتئین‌های ناکارآمد شود.

گزینه ۴: منظور رانش است که برخلاف انتخاب طبیعی به سازگاری نمی‌انجامد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

در هر نوع گونه‌زایی، افرادی ایجاد می‌شوند که گامت‌های آن در مقایسه با والدین (گونه نیایی) محتوای ژنی متفاوتی دارند و به همین دلیل گونه جدید محسوب می‌شوند. بنابراین گامت‌های آن‌ها با والدین متفاوت خواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در گونه‌زایی دگرمیهنی، ابتدا جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد.

گزینه ۳: گونه‌زایی هم‌میهنی بر اثر جهش و بدون دخالت انتخاب طبیعی رخ می‌دهد.

گزینه ۴: رخ داده‌های زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی در گونه‌زایی هم‌میهنی نقشی ندارد.

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

گیاه گل مغربی دوری، گیاهی چارلاد است که از دو طریق می‌تواند تولیدمثل جنسی انجام دهد: (۱) خودلقاحی (۲) آمیزش با گیاه چارلاد مشابه. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: علاوه بر گیاه حاصل از خودلقاحی، گیاه حاصل از آمیزش گیاه چارلاد با گیاه مشابه نیز زیستا و زیاست.

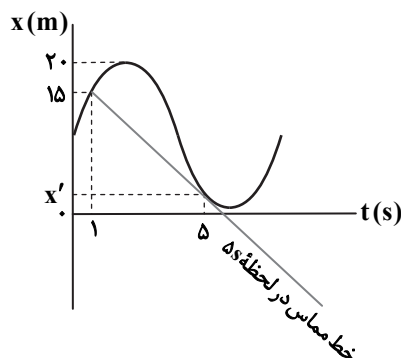
گزینه ۲: گیاه گل مغربی چارلاد بر اثر گونه‌زایی هم‌میهنی ایجاد شده است. در ایجاد این گیاه، چندلادی شدن رخ داده است (نه با هم ماندن فام‌تن‌ها).

گزینه ۳: گیاهان از طریق رشت‌مان گامت تولید می‌کنند (نه کاستمان).

“ فیزیک ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۱

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



$$\text{مسافت طی شده } l = (20 - 15) + (20 - x') = 25 - x'$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 5/5 = \frac{25 - x'}{5 - 1} \Rightarrow x' = 3 \text{ m}$$

$$\text{شیب خط مماس} = \frac{3 - 15}{5 - 1} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v(t=5 \text{ s}) = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow |v(t=5 \text{ s})| = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{av} = \frac{v - v_0}{\Delta t} = -2/5 \Rightarrow v_0 = 20 \frac{m}{s}$$

مساحت محصور بین نمودار $v-t$ و محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است.

$$\text{مساحت} = \Delta x = \frac{t' + \Delta t}{2} \times v_0 = 130 \cdot m \Rightarrow \frac{t' + 5}{2} \times 20 = 130 \Rightarrow t' = 5 \text{ s}$$

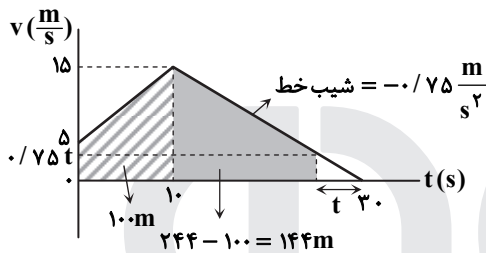
شتاب متحرک در بازه زمانی ۵ s تا ۸ s ثابت است، از این رو شتاب هر لحظه در این بازه با شتاب متوسط این بازه برابر است، پس کافی است شتاب متوسط این بازه را حساب کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{0 - 20}{8 - 5} = -\frac{20}{3} \frac{m}{s^2} \Rightarrow a(t=5/3s) = -\frac{20}{3} \frac{m}{s^2}$$

ابتدا باید لحظه عبور از مبدأ مکان را بیابیم. برای این منظور باید

جابه‌جایی متحرک برابر با ۲۴۴ m شود و باید مساحتی برابر با ۲۴۴ m

را از نمودار $v-t$ جدا کنیم.



$$\Delta x_{(-10)} = \frac{5 + 15}{2} \times 10 = 100 \text{ m}$$

$$S_{\text{زنگی}} = 244 - 100 = 144 \text{ m}$$

$$144 = \frac{15 + 0.75t}{2} \times (20 - t) \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

$$v = 0.75 \times 4 = 3 \frac{m}{s}$$

این معادله سرعت-زمان مربوط به حرکت با شتاب ثابت است و در حرکت با شتاب ثابت علاوه بر اینکه سرعت متوسط از رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

به دست می‌آید، از رابطه $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ نیز قابل محاسبه است.

$$v = 10t + 18 \xrightarrow{t_1 = 3/2s} \Rightarrow v_1 = 10 \times 3/2 + 18 = 50 \frac{m}{s}$$

$$t_2 = ?$$

$$\Rightarrow v_2 = 10t_2 + 18$$

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

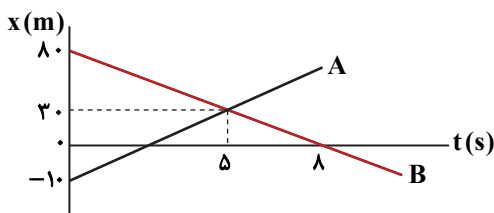
$$\Rightarrow 62/5 = \frac{10t_2 + 18 + 50}{2}$$

$$\Rightarrow t_2 = 5/7 \text{ s}$$

معادله $x = 8t - 10$ مربوط به متحرک A است، چون سرعت آن مثبت و مکان اولیه آن منفی است.

$$x = 8t - 10 \xrightarrow{t=5s} x = 8 \times 5 - 10 = 30 \text{ m}$$

برای متحرک B داریم:



$$v_B = \frac{0 - 30}{8 - 5} = -10 \frac{m}{s}$$

$$-10 = \frac{0 - x_{0B}}{8 - 0} \Rightarrow x_{0B} = 80 \text{ m}$$

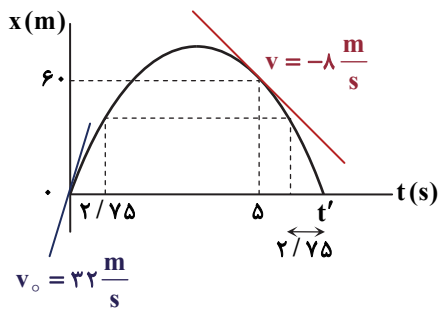
$$x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow x_B = -10t + 80$$

در مبدأ زمان فاصله دو متحرک ۹۰ m است $(80 - (-10) = 90)$ ؛ از این رو پس از لحظه بهم رسیدن، فاصله آن‌ها به ۱۰۸ m خواهد رسید.

$$x_A - x_B = 108 \Rightarrow 8t - 10 - (-10t + 80) = 108 \Rightarrow t = 11 \text{ s}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

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



$$\begin{cases} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 60 = \frac{1}{2}a \times \delta^2 + v_0 \times \delta \\ -8 = a \times \delta + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -8 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 32 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 10 = -8t + 32 \Rightarrow t = 2/75 s$$

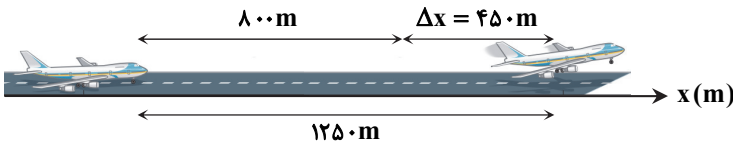
با توجه به تقارن سهمی داریم:

$$\Delta t = 2/75 \times 2 = 4/75 s$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۱

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

جهت محور X را جهت حرکت هواپیما در نظر می‌گیریم.



کل زمان حرکت هواپیما روی باند را t فرض می‌کنیم. چون زمان حرکت 450m آخر 5s است، در نتیجه زمان پیمودن 800m اول (1250 - 450 = 800m) برابر t - 5 است و داریم:

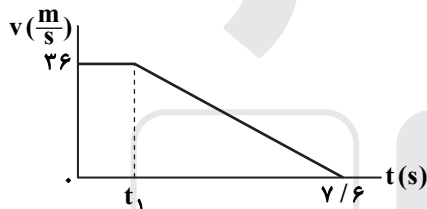
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \begin{cases} 1250 = \frac{1}{2}at^2 + 0 \\ 800 = \frac{1}{2}a(t-5)^2 + 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{1250}{800} = \frac{\frac{1}{2}at^2}{\frac{1}{2}a(t-5)^2} \Rightarrow \frac{t}{t-5} = \frac{5}{4} \Rightarrow \begin{cases} t = 25 s \\ a = 4 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 4 \times 25 = 100 \frac{m}{s}$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

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

در مدت زمان واکنش راننده، خودرو با همان تندی اولیه به حرکت خود ادامه می‌دهد. نمودار v-t متحرک به صورت روبه‌رو است که سطح زیر آن برابر با جابه‌جایی متحرک است.



$$144 = \frac{t_1 + 7/6}{2} \times 36 \Rightarrow t_1 = 0/4 s$$

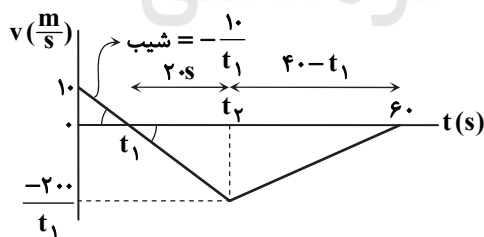
$$\Delta t = 7/6 - 0/4 = 7/2 s$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-36}{7/2} = -5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = 5 \frac{m}{s^2}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

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

در بازه زمانی صفر تا t_1 و t_1 تا 60s حرکت کندشونده است.



$$350 = \frac{10 \times t_1}{2} + \frac{-20 \times (60 - t_1)}{2} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 10 s \\ 60 - t_1 = 30 s \end{cases}$$

اطلاعات مسئله را روی شکل نشان داده‌ایم.

متحرک در بازه t_1 تا 60s در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند.

$$\text{مسافت طی شده} = \frac{(60 - 10) \times (20)}{2} = 500 m$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

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

با توجه به نمودار سرعت- زمان داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} 32 = a \times (12 - 4) + 0 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2} \\ 0 = 4 \times 4 + v_0 \Rightarrow v_0 = -16 \frac{m}{s} \end{cases}$$

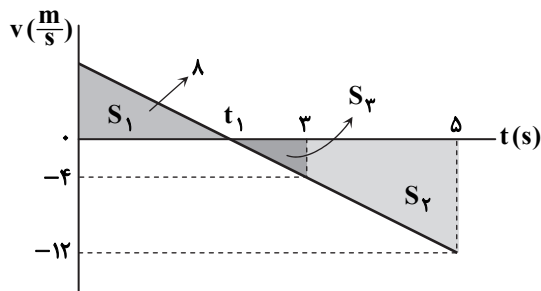
مبدأ زمان را لحظه t = 4s (لحظه رأس سهمی) فرض می‌کنیم. با توجه به نمودار مکان- زمان، تندی متحرک در مکان x = -2m، صفر است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 70 - (-2) = \frac{1}{2} \times 4t^2 + 0 \Rightarrow t = 6 s$$

$$t = 0 \Rightarrow \text{نسبت } x = 70 m \text{ از لحظه عبور از } t = 6 + 4 = 10 s$$

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

نمودار $v-t$ را برای متحرک رسم می‌کنیم:



$$\frac{S_2 + S_3}{S_1} = \frac{18}{8} = \frac{(\Delta - t_1)^2}{t_1^2} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{\Delta - t_1}{t_1} \Rightarrow 3t_1 = 10 - 2t_1$$

$$\Rightarrow \Delta t_1 = 10 \Rightarrow t_1 = 2s$$

$$S_2 + S_3 = \frac{1}{2} \times |v(\Delta s)| \times 3 = 18 \Rightarrow |v(\Delta s)| = 12 \frac{m}{s}$$

از آنجایی که حرکت متحرک شتاب ثابت است:

$$\frac{12}{3} = \frac{|v(3s)|}{1} \Rightarrow |v(3s)| = 4 \frac{m}{s}$$

$$S_3 = \frac{1}{2} \times 4 \times 1 = 2m$$

مسافت طی شده در سه ثانیه اول برابر با مجموع $S_1 + |S_3|$ است:

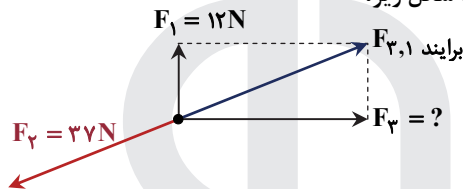
$$l = S_1 + |S_3| = 8 + 2 = 10m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{10}{3} \frac{m}{s}$$

با توجه به تعریف تندی متوسط داریم:

۵۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۲)

چون جسم با سرعت ثابت در حرکت است، شتاب آن صفر و طبق قانون اول نیوتون همه نیروهای وارد بر آن با هم متوازن و برابند آن‌ها صفر است. نیروی F_2 باید برابر با برابند دو نیروی F_1 و F_3 و در خلاف جهت آن باشد؛ مانند شکل زیر:



$$\begin{cases} F_{3,1} \text{ برابند} = \sqrt{F_1^2 + F_3^2} \\ F_{3,1} \text{ برابند} = F_2 \end{cases} \Rightarrow F_2 = \sqrt{F_1^2 + F_3^2}$$

$$\Rightarrow 37 = \sqrt{12^2 + F_3^2} \Rightarrow F_3 = \sqrt{37^2 - 12^2} \Rightarrow F_3 = \sqrt{(37-12)(37+12)} = \sqrt{25 \times 49} = 5 \times 7 \Rightarrow F_3 = 35N$$

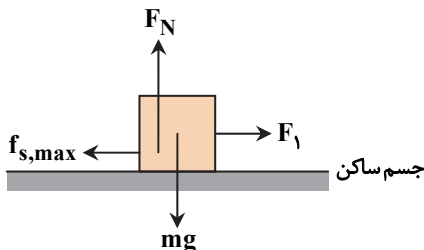
۵۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

طبق قانون سوم نیوتون، بزرگی نیروی وارد بر هر شخص از طرف دیگری یکسان است. با توجه به $m_1 > m_2$ داریم:

$$m_1 > m_2 \Rightarrow a_1 < a_2 \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 0/8 \frac{m}{s^2} \\ a_2 = 1/2 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

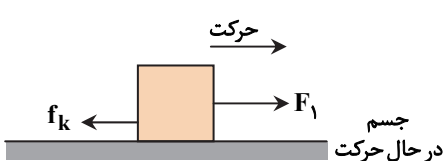
$$\begin{cases} F_{2,1} = F_{1,2} \Rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2 \\ m_2 = m_1 - 18 \end{cases} \Rightarrow m_1 \times 0/8 = (m_1 - 18) \times 1/2 \Rightarrow m_1 = 54kg$$

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



$$\begin{cases} f_{s,max} = \mu_s F_N \\ F_N = mg \end{cases} \Rightarrow f_{s,max} = \mu_s mg$$

$$F_1 = f_{s,max} = \mu_s mg \quad \text{رابطه (۱)}$$



$$\begin{cases} f_k = \mu_k F_N \\ F_N = mg \end{cases} \Rightarrow f_k = \mu_k mg$$

$$F_1 - f_k = ma \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} \mu_s mg - \mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow a = (\mu_s - \mu_k)g \Rightarrow a = (0/25 - 0/2) \times 10 = 0/5 \frac{m}{s^2}$$

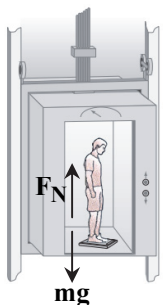
توجه: لازم به ذکر است که اگر نیروی F_1 در خلاف حرکت بر جسم وارد می‌شد، دو نیروی F_1 و f_k هم جهت بودند و می‌توان شتاب حرکت

کندشونده را برابر با $4/5 \frac{m}{s^2}$ به دست آورد.

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

جهت روبه بالا را مثبت فرض می‌کنیم. بر شخص دو نیروی mg روبه پایین و F_N روبه بالا وارد می‌شود که می‌دانیم عددی که ترازو نشان می‌دهد، واکنش نیروی F_N است که با آن برابر است.

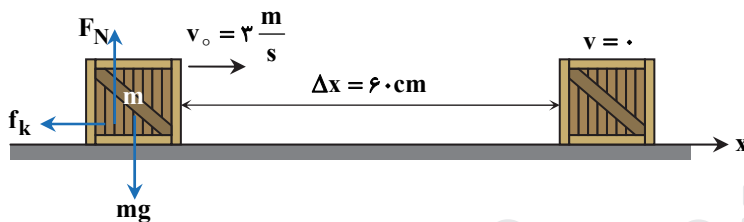


$$v = at + v_0 \Rightarrow -0.6 = a \times 4 - 1.6 \Rightarrow a = \frac{1}{4} \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N - 60 \times 10 = 60 \times \frac{1}{4} \Rightarrow F_N = 615 \text{ N}$$

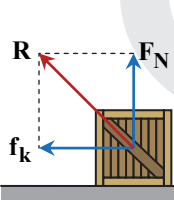
۶۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)



$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 3^2 = 2a \times 0.6 \Rightarrow a = -7.5 \frac{m}{s^2}$$

بر قطعه چوب در حال حرکت سه نیروی mg ، F_N و f_k وارد می‌شود که برای mg و F_N صفر است. پس نیروی خالص همان f_k است که با توجه به شکل در خلاف جهت محور x وارد می‌شود.



$$F_{net} = ma \Rightarrow \begin{cases} F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = 20 \text{ N} \\ -f_k = ma \Rightarrow -f_k = 2 \times (-7.5) \Rightarrow f_k = 15 \text{ N} \end{cases}$$

می‌دانیم برای دو نیروی F_N و f_k نیرویی است که سطح بر جسم وارد می‌کند:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \Rightarrow R = \sqrt{20^2 + 15^2} = 25 \text{ N}$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

در حالت اول داریم:

$$\begin{cases} F_N - mg = 0 \\ F - f_k = ma \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 50 - f_k = 10 \times 0.1 \Rightarrow f_k = 40 \text{ N} \end{cases}$$

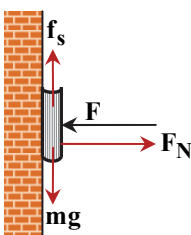
در حالت دوم باید برای نیروها در خلاف جهت حرکت جعبه باشد. با فرض اینکه حرکت جعبه به طرف راست است، پس باید برای نیروها به طرف چپ باشد و داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow f_k - F = ma \Rightarrow 40 - F = 10 \times 0.1 \Rightarrow F = 30 \text{ N}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

چون کتاب در حال سکون است، باید نیروی خالص وارد بر آن صفر باشد.



$$\begin{cases} F_{net,y} = 0 \Rightarrow f_s = mg = 0.8 \times 10 = 8 \text{ N} \\ F_{net,x} = 0 \Rightarrow F_N = F \end{cases}$$

از طرفی نیروی وارد از طرف دیوار بر کتاب (R) برای دو نیروی F_N و f_s است.

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} \Rightarrow R = \sqrt{(mg)^2 + F_N^2}$$

$$\Rightarrow 8\sqrt{17} = \sqrt{8^2 + F_N^2} \Rightarrow 64 \times 17 = 64 + F_N^2 \Rightarrow 64 \times 16 = F_N^2 \Rightarrow F_N = 32 \text{ N}$$

$$f_s \leq \mu_s F_N \Rightarrow \mu_s \geq \frac{f_s}{F_N} \Rightarrow \mu_s \geq \frac{8}{32} \Rightarrow \mu_s \geq 0.25$$

ضریب اصطکاک ایستایی باید برابر یا بیشتر از 0.25 باشد که حداقل آن همان 0.25 است.

$$v = \frac{1}{5} \Delta t^2 - 20 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = \frac{1}{5} \times 0 - 20 = -20 \frac{m}{s} \\ t_2 = ? \Rightarrow v_2 = \frac{1}{5} \Delta t_2^2 - 20 \end{cases}$$

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m \Delta v}{\Delta t} = \frac{m(v_2 - v_1)}{t_2 - t_1} \Rightarrow 4000 = \frac{800 \left[\frac{1}{5} \Delta t_2^2 - 20 - (-20) \right]}{t_2 - 0} \Rightarrow 4000 t_2 = 400 t_2^2 \Rightarrow t_2 = 10s$$

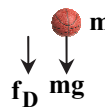
هر اندازه از سطح زمین دور شویم، نیروی گرانش (وزن) وارد بر یک جسم کم می‌شود. به این ترتیب وزن شخص در سطح زمین بیشتر از وزن شخص در ایستگاه فضایی است. از طرفی کاهش نیروی گرانشی ناشی از کاهش شتاب گرانشی است.

$$g = G \frac{M_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g'}{g} = \left(\frac{r}{r'} \right)^2 = \left(\frac{6400}{6400 + 400} \right)^2 = \left(\frac{16}{17} \right)^2 = \frac{256}{289} \Rightarrow g' = \frac{256}{289} g$$

$$W - W' = 99 \Rightarrow mg - mg' = 99 \Rightarrow m(g - g') = 99 \Rightarrow m \times \frac{33 \times 10}{289} = 99 \Rightarrow m = 86.7 kg$$

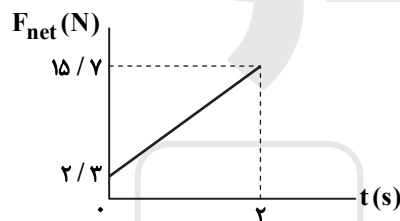
$$\text{میر} \quad a^2 = g^2 + \left(\frac{f_D}{m} \right)^2 \Rightarrow (26)^2 = (10)^2 + \left(\frac{f_D}{m} \right)^2 \Rightarrow \frac{f_D}{m} = 24 \frac{m}{s^2}$$

در پرتاب قائم، هنگامی که تندی گلوله به $\frac{m}{5}$ ، مقاومت هوای وارد بر آن برابر با f_D می‌شود. با توجه به اینکه برابند نیروها روبه پایین است، داریم:



$$mg + f_D = ma \Rightarrow a = g + \frac{f_D}{m} = 10 + 24 = 34 \frac{m}{s^2}$$

نمودار نیرو- زمان را رسم می‌کنیم:



$$t = 2s \quad \text{بزرگی نیرو در لحظه } F_{(t=2s)} = \frac{6}{7} \times 2 + \frac{2}{3} = 15/7 N$$

$$\Delta p = S \Rightarrow m \times (v - 0) = \frac{(2/3 + 15/7) \times 2}{2}$$

$$\Rightarrow 4 \times v = \frac{18 \times 2}{2} \Rightarrow v = \frac{9}{2} = 4.5 \frac{m}{s}$$

$$t_1 = 0/1s \Rightarrow x_1 = 0/26 \cos 20\pi \times 0/1 = 0/26 m$$

$$t_2 = \frac{19}{60} s \Rightarrow x_2 = 0/26 \cos 20\pi \times \frac{19}{60} = 0/26 \cos \frac{19\pi}{3} = 0/26 \cos \left(6\pi + \frac{\pi}{3} \right) = \frac{26}{200} m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{\frac{26}{200} - (0/26)}{\frac{19}{60} - \frac{1}{10}} = -0/6 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_{av}| = 0/6 \frac{m}{s}$$

در حالت تعادل برابر نیروی وارد بر نوسانگر صفر است؛ به این ترتیب شتاب نوسانگر نیز صفر است. پس در لحظه t_1 که نوسانگر به وضع تعادل نزدیک می‌شود، بزرگی شتاب آن در حال کاهش است. در لحظه t_2 نوسانگر در حال نزدیک شدن به وضع تعادل است و می‌دانیم وقتی نوسانگر از وضع تعادل عبور می‌کند، دارای بیشترین تندی است؛ به این ترتیب تندی آن در حال افزایش است.

$$E = 2\pi^2 m A^2 f^2 = \frac{2\pi^2 m A^2}{T^2}$$

$$E = K_{max} \xrightarrow{K_2 = 2K_1} E_2 = 2E_1$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi^2 m A^2}{T_2^2} = 2 \times \frac{2\pi^2 m A^2}{T_1^2} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{2}$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

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

وقتی نوسانگر به نقاط بازگشتی می‌رسد، فنر بیشترین کشیدگی (یا بیشترین فشردگی) را دارد و با توجه به رابطه $F = kx$ فنر بیشترین نیرو را وارد می‌کند.

$$\begin{cases} F = kx \\ x_{\max} = A \end{cases} \Rightarrow F_{\max} = kA \Rightarrow kA = mg \Rightarrow \lambda \cdot A = 0.4 \times 10 \Rightarrow A = \frac{4}{\lambda} m = 0.05 m = 5 \text{ cm}$$

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

۷۲- پاسخ: گزینه ۲

$$E = U + K \Rightarrow E = 1 + 1 = 2 \text{ mJ} = 2 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$E = 2\pi^2 m A^2 f^2 \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = 2\pi^2 \times 0.5 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times f^2 \Rightarrow f = \frac{\sqrt{5}}{\pi} \text{ Hz}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \frac{\sqrt{5}}{\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9.8}{L}} \Rightarrow L = 0.49 \text{ m} = 49 \text{ cm}$$

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \begin{cases} 60 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \\ 135 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k'}{m'}} \end{cases} \Rightarrow \frac{60}{135} = \frac{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}}{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k'}{m'}}} \Rightarrow \frac{16}{81} = \frac{k}{k'} \times \frac{m'}{m} \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{16}{81} \times \frac{k'}{k} \quad (1) \text{ رابطه}$$

پس از تعویض جرم‌ها، چون تشدید رخ می‌دهد، بسامد آن‌ها با هم برابر می‌شود.

$$f_1 = f_2 \Rightarrow \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m'}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k'}{m}} \Rightarrow \frac{k}{m'} = \frac{k'}{m} \Rightarrow \frac{k}{k'} = \frac{m'}{m} \xrightarrow{\text{رابطه (1)}} \frac{k}{k'} = \frac{16}{81} \times \frac{k'}{k} \Rightarrow \frac{k}{k'} = \frac{4}{9}$$

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

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

تندی نوسانگر در بازه زمانی $\frac{T}{4}$ از صفر به بیشینه می‌رسد.

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{400} \Rightarrow T = 0.01 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.01} = 200\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

با توجه به رابطه $v_{\max} = A\omega$ ، دامنه نوسان را می‌یابیم:

$$v_{\max} = A\omega \Rightarrow 5\pi = A \times 200\pi \Rightarrow A = \frac{5}{200} \text{ m} = 2.5 \text{ mm}$$

فاصله نقاط بازگشتی از هم دو برابر دامنه ($2A$) است:

$$2A = 2 \times 2.5 = 5 \text{ mm}$$

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

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

نسبت بزرگی شتاب گرانش دو سیاره را به دست می‌آوریم:

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{4M_e}{M_e} \times \left(\frac{R_e}{2R_e + R_e}\right)^2 = 4 \times \left(\frac{R_e}{3R_e}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

نسبت دوره‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$$

یک شبانه روز ۲۴ ساعت است و می‌دانیم اختلاف دوره تناوب آن‌ها ساده در دو مکان (سطح زمین و در فاصله معین از سیاره دیگر) برابر با

$$\frac{1}{2} T_1 \text{ است}$$

$$\Delta T = \frac{3}{2} T_1 - T_1 = \frac{1}{2} T_1$$

از آنجایی که دوره تناوب T_2 بزرگ‌تر است، پس ساعت عقب می‌افتد:

$$\Delta t = \frac{1}{2} \times 24 = 12 \text{ h}$$

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

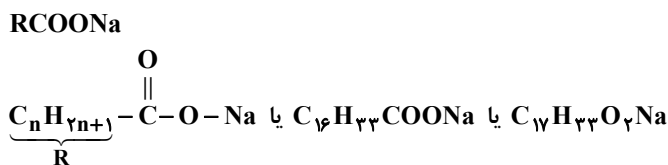
فقط عبارت «پ» نادرست است. استرها پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند. شکل «الف» اسید چرب و شکل «ب» استر سنگین را نشان می‌دهد و مخلوط این دو چربی‌ها را می‌سازند.

بخش (۱) هر دو مولکول زنجیره هیدروکربنی را نشان می‌دهد که بخش ناقطبی است در هر دو شکل این بخش بر بخش قطبی غلبه دارد و نیروهای غالب هر دو مولکول واندروالس می‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

جمله اول درست است:



جمله دوم نادرست است. ساختار داده شده یک پاک‌کننده غیرصابونی است که در آب سخت نیز پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.

جمله سوم درست است. مواد مورد نیاز از منابع نفتی و در پتروشیمی‌ها تأمین می‌شوند.

جمله چهارم درست است.

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \Rightarrow \frac{\text{جرم C}}{\text{جرم H}} = \frac{12n}{2n} = 6$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۷۸- پاسخ: گزینه ۳

هر مول استر بلندزنجیر با ۳ مول NaOH واکنش می‌دهد.

$$\Rightarrow 4 \times 0.8 \times 3 = 9.6 \text{ mol NaOH لازم است.}$$

$$\text{pH} = 13/7 \Rightarrow \text{pOH} = 0.3 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0.3} = \frac{1}{2} = M \cdot \alpha \Rightarrow M = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$0.5 \times V = 9.6 \Rightarrow V = 19.2 \text{ L}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۷۹- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا مقدار مول‌های Ca^{2+} را در نمونه آب به دست می‌آوریم:

$$x \text{ mol} = 100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.3 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ L}} = 0.3 \text{ mol Ca}^{2+}$$

$$x \text{ g Na}_3\text{PO}_4 = 0.3 \text{ mol Ca}^{2+} \times \frac{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{3 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{164 \text{ g}}{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} = 328 \text{ g Na}_3\text{PO}_4$$

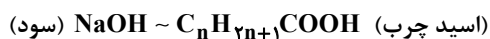
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به معادله واکنش با مصرف یک مول سود و یک مول اسید چرب، یک مول صابون تولید می‌شود:

$$x \text{ mol NaOH} = 25 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0.625 \text{ mol NaOH}$$

ابتدا مقدار n را به کمک اسید مصرف شده حساب می‌کنیم:



$$1 \text{ mol} = 12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 1 = 14n + 46$$

$$\frac{1 \text{ mol NaOH}}{0.5 \text{ mol}} = \frac{14n + 46}{149} \Rightarrow 7n + 23 = 149 \Rightarrow n = 18$$



با مصرف ۰/۵ مول سود، ۰/۵ مول صابون یعنی $\frac{320}{2}$ یا ۱۶۰ گرم تولید می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

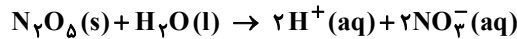
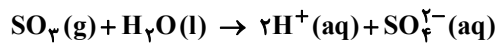
با توجه به جدول کتاب درسی بیشترین میزان پاک‌کنندگی که در طی آن درصد لکه باقی‌مانده به صفر می‌رسد مربوط به حالت D و کمترین

میزان پاک‌کنندگی که درصد لکه باقی‌مانده برابر ۲۵ درصد است مربوط به حالت B می‌باشد.

در حالت‌های A و C درصد لکه باقی‌مانده با هم برابر و معادل ۱۵ درصد می‌باشد.

$$x \text{ mol SO}_3 = 400 \text{ g SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} = 5 \text{ mol SO}_3$$

$$x \text{ mol N}_2\text{O}_5 = 216 \text{ g N}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{108 \text{ g N}_2\text{O}_5} = 2 \text{ mol N}_2\text{O}_5$$



۵ مول SO_3 مطابق معادله فوق ۱۰ مول H^+ و ۲ مول N_2O_5 مطابق معادله فوق ۴ مول H^+ و در مجموع ۱۴ مول H^+ یا یون هیدرونیوم تولید می‌کنند:

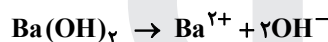
$$x \text{ H}_3\text{O}^+ = 14 \text{ mol H}_3\text{O}^+ \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ H}_3\text{O}^+}{1 \text{ mol H}_3\text{O}^+} = 8/42 \times 10^{24} \text{ H}_3\text{O}^+$$

$$\text{pH} = 12/23$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-12/23} = 10^{-13} \times 10^{0/23} = 6 \times 10^{-13}$$

$$(\log 6 = \log(2 \times 3) = \log 2 + \log 3 = 0/30 + 0/47 = 0/77)$$

$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{6 \times 10^{-13}} = 1/6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



$$[\text{Ba}(\text{OH})_2] = \frac{1}{2} [\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{Ba}(\text{OH})_2] = 8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{1/6 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-13}} = 2/6 \times 10^{10}$$

عبارت‌های «اول»، «دوم» و «چهارم» درست هستند.

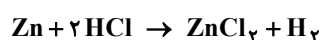
$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = 10^6 \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 10^{-8} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \Rightarrow \text{pH} = 4$$

pH، ۳ واحد کمتر از pH آب خالص در دمای اتاق است.

$$\text{pH} = 0 \Rightarrow [\text{H}^+] = 1 \Rightarrow \text{M} = 1 \Rightarrow \text{mol HCl} = \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0/4 \text{ L} = 0/4 \text{ mol}$$

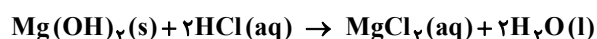
$$30 \text{ pH} = 0/9 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-0/9} = 10^{-2} \times 10^{-0/3} \times 10^{-0/3} \times 10^{-0/5} = 0/12 \Rightarrow \text{M} = 0/12 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Rightarrow \text{HCl مول} = 0/12 \times 0/4 = 0/048 \text{ mol} \Rightarrow \text{HCl مصرفی} = 0/4 - 0/048 = 0/352$$



$$0/352 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{22400 \text{ ml}}{1 \text{ mol H}_2} = 3942/4 \text{ mL}$$

واکنش موازنه شده:



$$x \text{ g Mg}(\text{OH})_2 = 500 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{0/5 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{58 \text{ g Mg}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2} = 7/25 \text{ g Mg}(\text{OH})_2$$

$$\text{HX در محلول: } \text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{0.1 \times [\text{A}^-]}{1}$$

$$[\text{A}^-] = \frac{2 \times 10^{-5}}{0.1} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

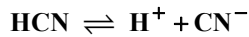
۸۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

پاک کننده های خورنده با آلاینده ها هم واکنش و هم برهم کنش دارند.

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M_1} = \frac{[\text{H}^+]^2}{\frac{1}{5} M_1} \Rightarrow [\text{H}^+]_1 = \sqrt{5} [\text{H}^+]_2$$

$$\Rightarrow \text{pH}_1 = \text{pH}_2 - \frac{1}{2} \log 5 \Rightarrow \text{pH}_1 = \text{pH}_2 - 0.35$$

$$\Rightarrow \text{pH}_2 = \text{pH}_1 + 0.35$$

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$\text{mol HCl اولیه} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 5 \text{L} = 5 \text{ mol}$$

$$\frac{2/35}{1} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 4/7 \text{ mol مصرفی HCl}$$

$$\Rightarrow \text{HCl باقی مانده} = 0.3 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HCl}] = \frac{0.3 \text{ mol}}{5 \text{L}} = 0.06 = [\text{H}^+]$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log 0.06 = 2 - \log 3 - \log 2 = 1/2 \Rightarrow t = \frac{1/2}{0.3} \times 10 = 40 \text{ ثانیه}$$

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

واکنش اسید معده و جوش شیرین به شرح زیر است:



و محصول سوم واکنش، کربن دی اکسید است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

$$\text{HNO}_3 : M = 0.1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.1 \Rightarrow \text{pH} = 2$$

$$\text{HA} (0.1 \text{ مولار}): \text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \Rightarrow 10^{-4} = \alpha_1 \times 0.1 \Rightarrow \alpha_1 = 10^{-3}$$

$$\text{K}_a \text{ ثابت است.} \Rightarrow K_{a1} = K_{a2}$$

$$\alpha_1 < 0.5 \Rightarrow K_a = M\alpha^2 \Rightarrow M_1\alpha_1^2 = M_2\alpha_2^2$$

$$(10^{-3})^2 \times 0.1 = \alpha_2^2 \times 0.01 \Rightarrow \alpha_2 = 0.1$$

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

با توجه به شرایط توصیف شده، قدرت کاهندگی سه فلز به صورت $M > X > D$ است.

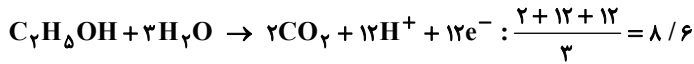
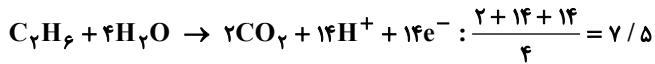
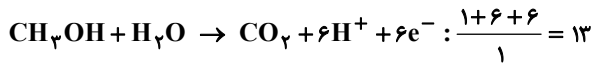
بررسی گزینه های نادرست:

(۱) قدرت کاهندگی فلز X بیشتر از قدرت کاهندگی فلز D ولی کمتر از فلز M است.

(۳) کاتیون های فلز M در مقایسه با کاتیون های فلز X اکسندگی ضعیف تری هستند.

(۴) اگر نیم سلول های استاندارد فلزهای M و X برای تشکیل سلول الکتروشیمیایی گالوانی به یکدیگر متصل شوند، الکترون M قطب منفی

سلول را تشکیل می دهد.

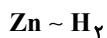


معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$\frac{? \text{ g}}{65} = \frac{4/816 \times 10^{22}}{2 \times 6 / 0.2 \times 10^{23}} \Rightarrow ? = 2/6$$

$$\text{درصد تغییر جرم تیغه} = \frac{2/6}{7/8} \times 100 = 33\%$$



$$\frac{2/6 \text{ g}}{65 \text{ g}} = \frac{? \text{ mL}}{22400 \text{ mL}} \Rightarrow ? = 896 \text{ mL}$$

پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلول مس، مقداری مثبت و پتانسیل SHE برابر صفر است. بنابراین:

(الف) درست؛ SHE در برابر مس نقش آند را دارد و الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به کاتد جریان می‌یابند.

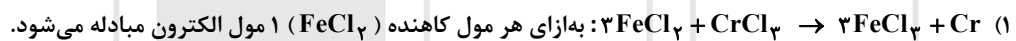
(ب) نادرست؛ در نیم سلول SHE، گاز هیدروژن به $\text{H}^+(\text{aq})$ تبدیل می‌شود و غلظت H^+ افزایش می‌یابد که به اشتباه بیان شده است که pH افزایش می‌یابد.

(پ) درست

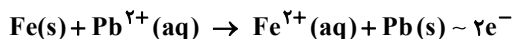
$$\text{مس} = \text{E}^\circ - \text{صفر} = \text{E}^\circ \text{ آند} - \text{E}^\circ \text{ کاتد} = \text{سلول} \text{E}^\circ$$

(ت) نادرست؛ جرم الکتروود پلاتین به کار رفته در SHE همواره ثابت است.

بررسی الکترون مبادله شده در معادله‌های داده شده:

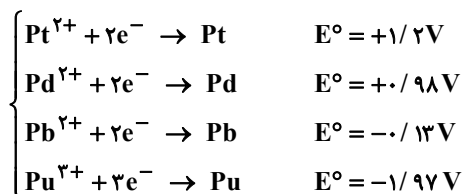


با توجه به جهت حرکت آنیون‌ها در می‌یابیم که نیم سلول آهن، نیم سلول آندی است. معادله کلی واکنش به صورت زیر است:



$$\frac{? \text{ g}}{56 \text{ g}} = \frac{0.25 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \Rightarrow ? = 7$$

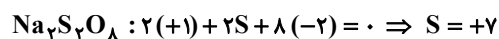
ابتدا چهار پتانسیل داده شده را مرتب می‌کنیم:



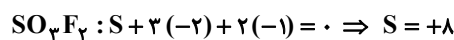
با توجه به واکنش اول در می‌یابیم که قدرت کاهندگی A از Pd بیشتر است، پس پتانسیل آن باید کمتر از $+0/98$ ولت باشد. با توجه به واکنش دوم در می‌یابیم که قدرت کاهندگی A از Pb کمتر است، پس پتانسیل آن باید بیشتر از $-0/13\text{V}$ باشد. با توجه به اعداد پیشنهادی در گزینه‌ها پتانسیل $+0/32\text{V}$ و بین دو پتانسیل $-0/13\text{V}$ و $+0/98\text{V}$ قرار دارد.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

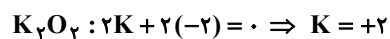
ابتدا فرض می‌کنیم که عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن برابر «-۲» است که در صورت درست بودن این فرض باید عدد اکسایش سایر اتم‌ها منطقی باشد، در غیر این صورت عدد اکسایش یک یا چند اتم اکسیژن در ترکیب موردنظر برابر «-۲» نبوده است.



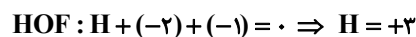
عدد اکسایش +۷ برای S قابل قبول نیست ($-2 \leq \text{S} \leq 6$) پس تمام اتم‌های اکسیژن در این ترکیب عدد اکسایش «-۲» ندارند.



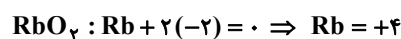
عدد اکسایش +۸ برای S قابل قبول نیست. ($-2 \leq \text{S} \leq 6$)



عدد اکسایش +۲ برای K قابل قبول نیست. ($\text{K} = 0$ یا $\text{K} = +1$)



عدد اکسایش +۳ برای H قابل قبول نیست.



عدد اکسایش +۴ برای Rb قابل قبول نیست. ($\text{Rb} = 0$ یا $\text{Rb} = +1$)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

الف) نادرست؛ نیم‌واکنش کاهش در سلول الکترولیتی در کاتد انجام می‌شود که قطب منفی است.

ب) درست

پ) نادرست؛ جنس الکترودها در سلول الکترولیتی می‌تواند از جنس گرافیت باشد.

ت) نادرست؛ واکنش‌ها در سلول الکترولیتی، غیر خودبه‌خودی هستند.

ث) درست

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

افزایش غلظت محلول الکترولیت ناشی از تجزیه آب به گازهای هیدروژن و اکسیژن و در نتیجه کاهش مقدار حلال است.



$$\%2 = \frac{\text{نمک } ? \text{ g}}{1000 \text{ g محلول}} \Rightarrow ? = 20 \text{ g}$$

$$\%4 = \frac{20 \text{ g نمک}}{? \text{ g محلول}} \Rightarrow ? = 500$$

پس جرم آب تجزیه شده برابر است با:

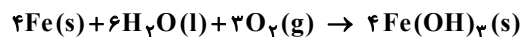
$$1000 - 500 = 500 \text{ g}$$

تفاوت حجم گازها براساس معادله واکنش برابر یک مول و $22.4/4$ لیتر است:

$$\frac{500 \text{ g}}{2 \times 18 \text{ g}} = \frac{? \text{ L}}{22.4 / 4} \Rightarrow ? \approx 311/1$$

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

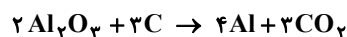
معادله کلی موازنه شده زنگ زدن آهن به صورت زیر است:



$$\frac{4 + 6 + 3}{4} \neq 3 \text{ زیرا } 3$$

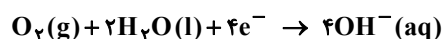
مورد اول: نادرست؛ مورد دوم: درست

مورد سوم: درست؛ شمار مول‌های الکترون مبادله شده در این واکنش برابر ۱۲ است. معادله مربوط به فرایند هال به صورت زیر است.

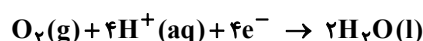


شمار مول‌های الکترون مبادله شده در این واکنش نیز برابر ۱۲ است.

مورد چهارم: نادرست؛ نیم‌واکنش کاهش در فرایند زنگ زدن آهن چنین است:



معادله نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی هیدروژن چنین است:



۱۰۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

- (۱) نادرست؛ هدف از انجام این فرایند آبکاری قطعه M با روکش نازکی از فلز A است.
 (۲) نادرست؛ در فرایند آبکاری پتانسیل کاهشی استاندارد الکترودها مهم نیست و هر الکترودی که به قطب مثبت باتری متصل است را آند می‌نامند.
 (۳) نادرست؛ اگر پتانسیل کاهشی استاندارد فلز M منفی‌تر از فلز A باشد، آنگاه با قطع مدار بیرونی میان تیغه M و محلول $A^{2+}(aq)$ واکنش رخ می‌دهد.
 (۴) درست؛ جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی همواره چه در سلول گالوانی و چه در سلول الکترولیتی از آند به کاتد است. در سلول الکترولیتی آند قطب مثبت است و به قطب مثبت باتری متصل می‌شود.

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

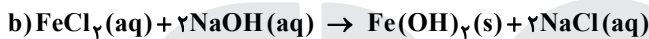
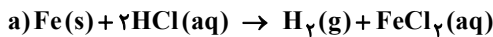
- تغییر رنگ محلول نشان‌دهنده انجام واکنش است. از طبیعی رخ دادن واکنش می‌توان نتیجه گرفت آلومینیوم فلزی کاهنده‌تر از فلز مس بوده و با یون‌های مس واکنش می‌دهد.
 بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) یون‌های مس (II) با گرفتن الکترون، کاهش یافته و با کاهش مقدار آن‌ها رنگ محلول تغییر می‌کند.

(۲) در معادله موازنه شده واکنش $(2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s))$ ، ۶ مول الکترون بین کاهنده‌ها و اکسندنده‌ها مبادله می‌شود.

(۴) فلز مس کاهنده ضعیف‌تری از فلز آلومینیوم است و کاتیون مس (Cu^{2+}) اکسندنده قوی‌تری از کاتیون آلومینیوم (Al^{3+}) است.

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



واکنش «a» با تغییر عدد اکسایش و مبادله الکترون همراه بوده و الکتروشیمیایی است ولی طی واکنش «b» عدد اکسایش تغییر نمی‌کند.
 بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد در معادله «b»، ۶ و مجموع ضرایب مواد در معادله «a» برابر ۵ است.

(۲) طی واکنش «b» الکترونی مبادله نمی‌شود.

(۴) واکنش «a» را می‌توان در سلول الکتروشیمیایی گالوانی انجام داد ولی واکنش «b» الکتروشیمیایی نیست.

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

با توجه به معادله واکنش انجام شده در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن $(2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g))$ به ازای تولید شدن ۲ مول آب، ۴ مول الکترون از مدار بیرونی سلول عبور می‌کند:

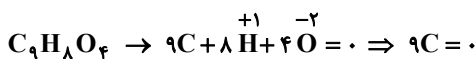
$$720 \text{ mg } H_2O \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{2 \text{ mol } H_2O} = 0.08 \text{ mole}^-$$

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

هرچه شمار اتم‌های اکسیژن متصل شده به اتم کربن بیشتر باشد، عدد اکسایش مثبت‌تر و هرچه شمار اتم‌های هیدروژن بیشتری به آن متصل باشد، عدد اکسایش منفی‌تری دارد.

در این مولکول یک اتم کربن با عدد اکسایش ۳- وجود دارد. (به ۳ اتم هیدروژن متصل است.)

بیشترین عدد اکسایش اتم کربن در این مولکول ۳+ است و ۲ اتم با این عدد اکسایش وجود دارد. (کربن‌هایی که به دو اتم اکسیژن متصل هستند.)
 مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در این مولکول صفر است:

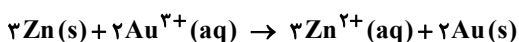


۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

حلی ورقه آهنی پوشانده شده با لایه نازکی از فلز قلع است و در صورت ایجاد خراشی عمیق در سطح آن و قرار گرفتن آن در شرایط مناسب، آهن خورده شده و قلع سالم می‌ماند؛ پس A فلز قلع، B فلز آهن و یون‌های X^{2+} مربوط به فلز آهن هستند.

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

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است که با توجه به ضرایب مولی مواد طی این واکنش ۶ مول الکترون مبادله می‌شود:



جرم فلز روی مصرف شده و جرم فلز طلا تولید شده:

$$3 / 0.1 \times 10^{21} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{3 \text{ mol Zn}}{6 \text{ mole}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 0.1625 \text{ g Zn}$$

$$3 / 0.1 \times 10^{21} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol Au}}{6 \text{ mole}} \times \frac{197 \text{ g Au}}{1 \text{ mol Au}} = 0.3283 \text{ g Au}$$

و ۸۰ درصد از فلز طلا تولید شده (۲۶۲۷ / گرم) به تیغه روی می‌چسبد. پس جرم تیغه به طور تقریبی به اندازه ۱ / گرم افزایش می‌یابد.

ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته (دامنه تابع مرکب): دامنه تابع مرکب $g \circ f$ مجموعه x هایی است که همزمان در دو شرط زیر صدق کنند:

(۱) x در دامنه f قرار داشته باشد.

(۲) $f(x)$ در دامنه g قرار داشته باشد.

ابتدا دامنه f و g را به دست می آوریم:

$$9 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 9 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3 \Rightarrow D_f = [-3, 3]$$

$$g(x) = x^2 + 4 \Rightarrow D_g = \mathbb{R}$$

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

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in [-3, 3] \mid \sqrt{9 - x^2} \in \mathbb{R}\}$$

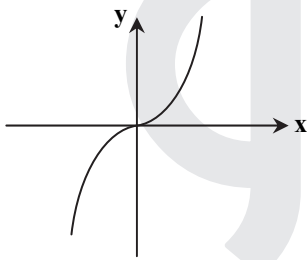
عبارت $\sqrt{9 - x^2}$ در دامنه اش همواره عددی حقیقی است، پس $D_{g \circ f} = [-3, 3]$. بنابراین دامنه تابع $g \circ f$ شامل ۷ عدد صحیح

$x = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ است.

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

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: نمودار تابع $y = x^3$ به صورت روبه رو است:



نکته: اگر f^{-1} ، وارون تابع f باشد، آنگاه:

$$(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$$

با توجه به آنکه تابع $y = x^3$ تابعی اکیداً صعودی است برای آنکه تابع f اکیداً صعودی باشد، باید ضریب x^3 عددی مثبت باشد. بنابراین:

$$4 - k^3 > 0 \Rightarrow k^3 < 4 \xrightarrow{k \in \mathbb{N}} k = 1 \Rightarrow f(x) = 3x^3 + 9$$

اکنون داریم:

$$f^{-1}(12) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = 12 \Rightarrow 3\alpha^3 + 9 = 12 \Rightarrow 3\alpha^3 = 3 \Rightarrow \alpha^3 = 1 \Rightarrow \alpha = 1 \Rightarrow f^{-1}(12) = 1$$

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

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: توابع $y = a \cos bx + c$ و $y = a \sin bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ و مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.

با توجه به نمودار، دوره تناوب تابع $f(x) = a \sin bx$ برابر 4π است. بنابراین:

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = 4\pi \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$

با توجه به نمودار، ماکزیمم تابع عدد b و $b > 0$ است، بنابراین $b = \frac{1}{2}$ قابل قبول است.

از طرفی تابع f در همسایگی راست مبدأ نزولی است، پس $a \cdot b < 0$ و چون $b > 0$ ، در نتیجه $a < 0$ است. اکنون داریم:

$$\max = |a| + c = b \xrightarrow{c=0} |a| = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{2} \xrightarrow{a < 0} a = -\frac{1}{2}$$

بنابراین:

$$a - b = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} = -1$$

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

با توجه به اینکه $x \rightarrow -\infty$ ، بنابراین $|x| = -x$ ، اکنون داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^6 + (x^2 + 1)^2}{|x|(x^3 - 2x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^6 + x^4 + 2x^2 + 1}{-x^4 + 2x^2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2}{-x^4} = -2$$

نکته: فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این صورت اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد،

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$$

ابتدا مقدار $[x]$ را مشخص می‌کنیم و داریم:

$$x \rightarrow 1^+ \Rightarrow [x] = 1, \quad x \rightarrow 1^- \Rightarrow [x] = 0$$

اکنون حاصل حد راست و حد چپ را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 2x + 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x-2)}{(x-1)^2} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x-2}{x-1} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^2 - 3x}{(x-1)^2} = \frac{-2}{0^+} = -\infty$$

نکته: شیب خط مماس بر نمودار یک تابع در نقطه‌ای به طول a برابر مشتق آن تابع در a است. در نقاط داده شده با توجه به شکل داریم:

$$x = a: f(a) = f'(a) = 0$$

$$x = b: f(b) < 0, f'(b) = 0 \Rightarrow f(b) < f'(b)$$

$$x = c: f(c) < 0, f'(c) > 0 \Rightarrow f(c) < f'(c)$$

$$x = d: f(d) > 0, f'(d) < 0 \Rightarrow f(d) > f'(d) \quad \checkmark$$

بنابراین در نقطه $x = d$ شرط خواسته شده برقرار است.

نکته: 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.

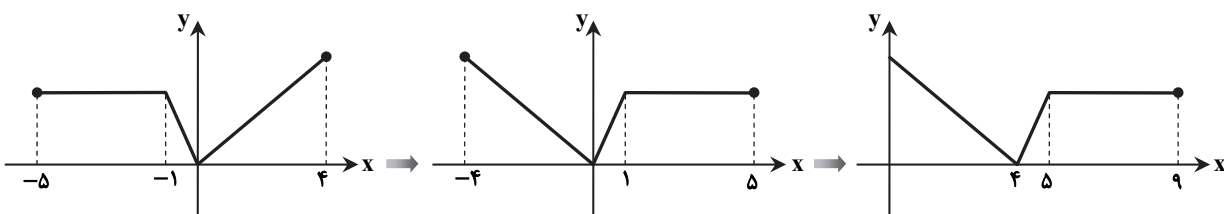
نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(x+k)$ کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را $|k|$ واحد در امتداد محور طول‌ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(kx)$ ، کافی است طول نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را در $\frac{1}{k}$ ضرب کنیم.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(-x)$ کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم.

ابتدا نمودار تابع $f(x)$ را رسم می‌کنیم. برای این کار نمودار y را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم و سپس چهار واحد به سمت راست انتقال می‌دهیم.

$$y = f(x) \xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور عرض‌ها}]{x \rightarrow -x} y = f(-x) \xrightarrow[\text{واحد به راست}]{x \rightarrow x-4} y = f(x)$$



برای رسم تابع $g(x) = f\left(\frac{x}{3}\right)$ ، طول نقاط نمودار f را سه برابر می‌کنیم. از طرفی تابع f در بازه $[4, 5]$ اکیداً صعودی است، پس تابع g در بازه $[12, 15]$ اکیداً صعودی است.

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

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

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = -f(x)$ کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را نسبت به محور طول‌ها قرینه کنیم.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(-x)$ کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم.

برای آنکه نمودار تابع را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کنیم، کافی است هم زمان x را به $-x$ و y را به $-y$ تبدیل کنیم:

$$y = -((-x)^2 + 4(-x)) = -(x^2 - 4x) \Rightarrow y = 4x - x^2$$

حال ضابطه به دست آمده را a واحد به بالا و $2a$ واحد به چپ انتقال می‌دهیم.

$$y = 4(x+2a) - (x+2a)^2 + a \quad (1)$$

از طرفی:

$$f(x) = x^2 + 4x \Rightarrow f(0) = 0$$

پس نمودار دو تابع در مبدأ مختصات متقاطع هستند، بنابراین:

$$(1) \xrightarrow[\substack{x=0 \\ y=0}]{} 4(0+2a) - (0+2a)^2 + a = 0 \Rightarrow 8a - 4a^2 + a = 0$$

$$\Rightarrow 9a - 4a^2 = 0 \Rightarrow a(9 - 4a) = 0 \Rightarrow a = 0, a = \frac{9}{4} \xrightarrow{a \neq 0} a = \frac{9}{4}$$

نکته: $(f \circ g)(x) = f(g(x))$

نکته: $|x| = a \xrightarrow{a > 0} x = \pm a$

با توجه به اینکه دامنه تابع f برابر \mathbb{R} است، دامنه تابع $f \circ g$ همان دامنه $g(x)$ است. بنابراین:

$$x + 5 \geq 0 \Rightarrow x \geq -5$$

برای راحتی کار ضابطه f را به کمک اتحاد مربع دو جمله‌ای، به صورت زیر می‌نویسیم و ضابطه $f \circ g$ را تشکیل می‌دهیم.

$$f(x) = x^2 - 4x + 1 = x^2 - 4x + 4 - 3 = (x-2)^2 - 3$$

اکنون داریم:

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(\sqrt{x+5} + 2) = (\sqrt{x+5} + 2 - 2)^2 - 3 = (\sqrt{x+5})^2 - 3$$

$$\xrightarrow{x \geq -5} (f \circ g)(x) = x + 5 - 3 = x + 2, \quad x \geq -5$$

اکنون معادله داده شده را حل می‌کنیم:

$$|(f \circ g)(x)| = 4 \Rightarrow |x+2| = 4 \Rightarrow \begin{cases} x+2=4 \Rightarrow x=2 & \checkmark \\ x+2=-4 \Rightarrow x=-6 & * \end{cases}$$

با توجه به شرط $x \geq -5$ ، تنها جواب معادله $x = 2$ است.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(-x)$ کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم.

نکته: نمودار تابع f و تابع وارون آن نسبت به خط $y = x$ (نیمساز ربع اول و سوم) قرینه‌اند.

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک‌به‌یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه

می‌کنیم، سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

ابتدا با تبدیل x به $-x$ ، ضابطه قرینه نمودار f را نسبت به محور عرض‌ها به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{2x-1}{x+3} \xrightarrow{x \rightarrow -x} y = \frac{2(-x)-1}{-x+3} = \frac{-2x-1}{-x+3} \Rightarrow y = \frac{2x+1}{x-3}$$

اکنون وارون تابع به دست آمده را محاسبه می‌کنیم:

$$y = \frac{2x+1}{x-3} \Rightarrow yx - 3y = 2x + 1 \Rightarrow yx - 2x = 3y + 1 \Rightarrow x(y-2) = 3y + 1$$

$$x = \frac{3y+1}{y-2} \xrightarrow{x \rightarrow y} y = \frac{3x+1}{x-2} = g(x)$$

اکنون داریم:

$$(g \circ f)(-2) = g(f(-2)) = g(-5) = \frac{-15+1}{-5-2} = 2$$

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک به یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می‌کنیم، سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.
راه حل اول:
ابتدا به کمک تشکیل مربع کامل وارون f را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} f(x) = y = x + 2\sqrt{x-1} &\Rightarrow y = x - 1 + 2\sqrt{x-1} + 1 \\ \Rightarrow y = (\sqrt{x-1} + 1)^2 &\xrightarrow{y \geq 1} \sqrt{y} = \sqrt{x-1} + 1 \\ \Rightarrow \sqrt{y} - 1 = \sqrt{x-1} &\xrightarrow{\text{توان } 2} (\sqrt{y} - 1)^2 = x - 1 \Rightarrow x = (\sqrt{y} - 1)^2 + 1 \\ \Rightarrow f^{-1}(x) = (\sqrt{x} - 1)^2 + 1 = g(x) &; x \geq 1 \end{aligned}$$

اکنون داریم:

$$\begin{aligned} g(4) &= (\sqrt{4} - 1)^2 + 1 = 2 \\ f^{-1} = g &\Rightarrow g^{-1} = f \Rightarrow g^{-1}(5) = f(5) = 5 + 2\sqrt{5-1} = 9 \end{aligned}$$

پس حاصل خواسته شده برابر است با:

$$g(4) + g^{-1}(5) = 2 + 9 = 11$$

راه حل دوم:

نکته: اگر f^{-1} ، وارون تابع f باشد، آنگاه: $(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$
برای محاسبه $g(4)$ می‌توان از روش زیر استفاده کرد.

$$\begin{aligned} g = f^{-1} &\Rightarrow g(4) = f^{-1}(4) = a \Rightarrow f(a) = 4 \\ \Rightarrow a + 2\sqrt{a-1} = 4 &\Rightarrow 2\sqrt{a-1} = 4 - a \xrightarrow{\text{توان } 2} 4a - 4 = 16 - 8a + a^2 \\ \Rightarrow a^2 - 12a + 20 = 0 &\Rightarrow (a-2)(a-10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 & \checkmark \\ a = 10 & * \end{cases} \end{aligned}$$

در معادله صدق نمی‌کند.

نکته: اگر f^{-1} ، وارون تابع f باشد، آنگاه: $(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$
نقطه $(3, 0)$ روی هر دو نمودار f و f^{-1} قرار دارد. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} f(3) = 0 &\Rightarrow a - \sqrt{9-b} = 0 \Rightarrow a = \sqrt{9-b} \quad (1) \\ f^{-1}(3) = 0 &\Rightarrow f(0) = 3 \Rightarrow a - \sqrt{-b} = 3 \Rightarrow a = 3 + \sqrt{-b} \quad (2) \\ (1), (2) &\Rightarrow \sqrt{9-b} = 3 + \sqrt{-b} \xrightarrow{\text{توان } 2} 9 - b = 9 + 6\sqrt{-b} - b \\ \Rightarrow 6\sqrt{-b} = 0 &\Rightarrow b = 0 \xrightarrow{(1)} a = \sqrt{9} = 3 \end{aligned}$$

بنابراین:

$$f(x) = 3 - \sqrt{3x} \Rightarrow f(b+9a) = f(27) = 3 - \sqrt{81} = -6$$

نکته: توابع $y = a \cos bx + c$ و $y = a \sin bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ و مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $T = \frac{2\pi}{|b|}$ هستند.
با توجه به ضابطه تابع داده شده، مقادیر ماکزیمم و مینیمم و دوره تناوب را به دست می‌آوریم:

$$y = a + b \sin\left(\frac{2\pi}{b}x\right) \Rightarrow \begin{cases} \max = a + |b| \\ \min = a - |b| \\ T = \frac{2\pi}{|b|} = |b| \end{cases}$$

اکنون با توجه به معلومات داده شده داریم:

$$a + |b| = 4(a - |b|) \Rightarrow a + |b| = 4a - 4|b| \Rightarrow 3a = 5|b| \quad (*)$$

$$(a + |b|) - (a - |b|) - 8 = |b| \Rightarrow a + |b| - a + |b| - 8 = |b| \Rightarrow |b| = 8 \Rightarrow b = \pm 8 \xrightarrow{(*)} 3a = 5 \times 8 \Rightarrow a = \frac{40}{3}$$

بنابراین $ab = \frac{40}{3} \times (\pm 8) = \pm \frac{320}{3}$ و با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۱ قابل قبول است.

نکته: $\sin 2x = 2\sin x \cos x$, $\sin x \cos x = \frac{1}{2}\sin 2x$

نکته: $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$

ابتدا ضابطه f را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \sin^5 x \cos x - \cos^5 x \sin x = \sin x \cos x (\sin^4 x - \cos^4 x) = \underbrace{\sin x \cos x}_{\frac{1}{2}\sin 2x} \underbrace{(\sin^2 x - \cos^2 x)}_{-\cos 2x} \underbrace{(\sin^2 x + \cos^2 x)}_1$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{1}{2}\sin 2x \cos 2x \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{4}\sin 4x$$

اکنون مقدار تابع را به ازای $x = \frac{\pi}{24}$ به دست می‌آوریم:

$$f\left(\frac{\pi}{24}\right) = -\frac{1}{4}\sin\left(4 \times \frac{\pi}{24}\right) = -\frac{1}{4}\sin\frac{\pi}{6} = -\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = -\frac{1}{8}$$

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

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: $\sin 2x = 2\sin x \cos x$

نکته: $1 + \cos 2x = 2\cos^2 x$, $1 - \cos 2x = 2\sin^2 x$

زاویه 66° و زاویه 24° متمم یکدیگر هستند. بنابراین:

$$\sin 66^\circ = \cos 24^\circ$$

اکنون عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$A = \sqrt{\frac{1 - \cos 48^\circ}{1 + \cos 24^\circ}} = \sqrt{\frac{2\sin^2 24^\circ}{2\cos^2 12^\circ}} = \left| \frac{\sin 24^\circ}{\cos 12^\circ} \right| \xrightarrow{\sin 24^\circ > 0, \cos 12^\circ > 0} A = \frac{\sin 24^\circ}{\cos 12^\circ} = \frac{2\sin 12^\circ \cos 12^\circ}{\cos 12^\circ} = 2\sin 12^\circ$$

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

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k + 1)\pi - \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

ابتدا معادله را ساده تر می‌کنیم:

$$\frac{\cos x}{1 - \sin x} = \frac{1 - \sin x}{\cos x} \xrightarrow{\sin x \neq 1} \cos^2 x = (1 - \sin x)^2$$

با توجه به رابطه $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ داریم:

$$1 - \sin^2 x = 1 - 2\sin x + \sin^2 x \Rightarrow \sin^2 x - \sin x = 0 \Rightarrow \sin x(\sin x - 1) = 0$$

$$\xrightarrow{\sin x \neq 1} \sin x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi \\ x = 2k\pi + \pi \end{cases} \Rightarrow x = k\pi \xrightarrow{0 < x < 2\pi} x = 0, \pi, 2\pi, 3\pi$$

پس مجموع جواب‌های معادله برابر $\pi + 2\pi + 3\pi = 6\pi$ است.

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k + 1)\pi - \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

نکته: جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

ابتدا $x = \frac{2\pi}{3}$ را در معادله قرار می‌دهیم و مقدار a را به دست می‌آوریم:

$$\sin \frac{4\pi}{3} + \sin \frac{2\pi}{3} = a + \cos \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \sin\left(\pi + \frac{\pi}{3}\right) + \sin\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = a + \cos\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = a - \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

اکنون معادله را حل می‌کنیم:

$$\sin 2x + \sin x = \frac{1}{2} + \cos x \Rightarrow 2\sin x \cos x + \sin x = \frac{1}{2} + \cos x$$

$$\Rightarrow \sin x(2\cos x + 1) = \frac{1}{2}(1 + 2\cos x) \Rightarrow \begin{cases} \cos x = -\frac{1}{2} \xrightarrow{0 < x < 2\pi} x = \frac{2\pi}{3}, x = \frac{4\pi}{3} \\ \sin x = \frac{1}{2} \xrightarrow{0 < x < 2\pi} x = \frac{\pi}{6}, x = \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\frac{4\pi}{3} + \frac{\pi}{6} + \frac{5\pi}{6} = \frac{7\pi}{2}$$

پس مجموع جواب‌های دیگر معادله برابر است با:

نکته: در تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر دو جمله‌ای درجه اول $(x-a)$ ، باقی‌مانده تقسیم برابر $f(a)$ است.

باقی‌مانده تقسیم $f(x)$ بر $x-2$ برابر ۳ است. بنابراین $f(2) = 3$ ، پس داریم:

$$f(x) = x^3 + ax^2 - 13 \xrightarrow{x=2} f(2) = 8 + 4a - 13 = 3 \Rightarrow 4a = 8 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = x^3 + 2x^2 - 13$$

طبق رابطه تقسیم در حالت کلی داریم:

$$\frac{f(x)}{x-2} \Big| \frac{q(x)}{3} \Rightarrow f(x) = (x-2)q(x) + 3$$

بنابراین:

$$x^3 + 2x^2 - 13 = (x-2)q(x) + 3 \quad (1)$$

خواسته سؤال $(qof)(2) = q(f(2)) = q(3)$ است و با توجه به اینکه $f(2) = 3$ ، باید مقدار $q(3)$ را به دست آوریم. با توجه به رابطه (۱) داریم:

$$(1) \xrightarrow{x=3} 27 + 18 - 13 = (3-2)q(3) + 3 \Rightarrow q(3) = 29 \Rightarrow (qof)(2) = 29$$

نکته: فرض کنیم f در یک همسایگی چپ از a تعریف شده باشد. رابطه $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = +\infty$ به این معناست که می‌توان مقادیر $f(x)$ را از هر

عدد مثبت دلخواه بزرگ‌تر کرد، مشروط بر آنکه x با مقادیر کوچک‌تر از a به قدر کافی به a نزدیک اختیار شود.

نکته: اگر تابع f در بازه‌ای مثل $(a, +\infty)$ تعریف شده باشد، رابطه $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = L$ به این معناست که $f(x)$ را به هر مقدار دلخواه

می‌توان به L نزدیک کرد، مشروط بر آنکه x به قدر کافی بزرگ اختیار شود.

با توجه به نمودار $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 2$ و $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = +\infty$.

به دلیل وجود جزء صحیح باید تشخیص دهیم مقادیر تابع کمتر از ۲ است یا بیشتر از ۲.

با توجه به نمودار وقتی $x \rightarrow +\infty$ ، $f(x)$ با مقادیر کمتر از ۲ به آن نزدیک می‌شود.

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} [(f \circ f)(x)] = \lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x)] = [2^-] = 1$$

نکته: در یک تابع گویا مثل $\frac{f}{g}$ ، اگر $f(a) = g(a) = 0$ ، نتیجه می‌گیریم که چندجمله‌ای‌های $f(x)$ و $g(x)$ هر دو بر عامل $(x-a)$

بخش پذیرند. بنابراین با تقسیم صورت و مخرج کسر $\frac{f}{g}$ بر $(x-a)$ ، تابع گویای دیگری حاصل می‌شود که حد آن در نقطه a ، در صورت

وجود با حد $\frac{f}{g}$ در a برابر است.

ابتدا حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} ([-x^2] + 3x)$ را به دست می‌آوریم:

$$x \rightarrow 2^+ \Rightarrow x^2 \rightarrow 4^+$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} ([-x^2] + 3x) = [-4^+] + 6 = -5 + 6 = 1 \quad (*)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} ([-x^2] + 3x)f(x) = 2 \xrightarrow{(*)} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2$$

در $x = 2$ حد مخرج تابع f برابر صفر است، پس برای اینکه حاصل حد برابر ۲ شود باید حد صورت نیز در $x = 2$ صفر شود. از طرفی صورت

باید شکل $a(x-2)^2$ باشد تا بعد از خارج شدن از رادیکال حاصل حد متناهی شود. بنابراین:

$$ax^2 + bx + c = a(x-2)^2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{a(x-2)^2}}{|x-2|} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{a}|x-2|}{|x-2|} = \sqrt{a} = 2 \Rightarrow a = 4$$

اکنون داریم:

$$ax^2 + bx + c = a(x-2)^2 \xrightarrow{a=4} 4x^2 + bx + c = 4x^2 - 16x + 16 \Rightarrow b = -16, c = 16 \Rightarrow a \cdot b = -64$$

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک

عدد حقیقی غیرصفر است. در این صورت: $\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n$, $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ در

نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم.

ابتدا داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax + \sqrt{x^2 + 12}}{x + 2} = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax + \sqrt{x^2}}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax + |x|}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-1)x}{x} = 1$$

$$\Rightarrow a-1=1 \Rightarrow a=2 \Rightarrow f(x) = \frac{2x + \sqrt{x^2 + 12}}{x + 2}$$

اکنون حد f را در $x = -2$ به دست می‌آوریم و برای این کار صورت و مخرج کسر را در مزدوج صورت ضرب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{2x + \sqrt{x^2 + 12}}{x + 2} \times \frac{2x - \sqrt{x^2 + 12}}{2x - \sqrt{x^2 + 12}} \right) = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{4x^2 - x^2 - 12}{(x+2)(2x - \sqrt{x^2 + 12})} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3(x+2)(x-2)}{(x+2)(2x - \sqrt{x^2 + 12})} = \frac{3 \times (-4)}{-8} = 1/5$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس‌های ۱ و ۲، فصل ۳)

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیرصفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ در

نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم.

با مخرج مشترک گیری و محاسبه حد، مقادیر a و b را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{ax^2 + bx + 1}{2x - 1} - 4x \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^2 + bx + 1 - 8x^2 + 4x}{2x - 1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a-8)x^2 + (b+4)x + 1}{2x - 1} = 3$$

حاصل حد برابر عدد است، پس باید صورت عبارتی درجه اول باشد، تا صورت و مخرج هم‌درجه باشند. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} a-8=0 \Rightarrow a=8 \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(b+4)x}{2x} = 3 \Rightarrow \frac{b+4}{2} = 3 \Rightarrow b+4=6 \Rightarrow b=2 \end{cases}$$

اکنون حاصل حد خواسته شده را با ضرب صورت و مخرج کسر در مزدوج مخرج به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{2x^2 - 8}{\sqrt{2x} - 2} \times \frac{\sqrt{2x} + 2}{\sqrt{2x} + 2} \right) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(x^2 - 4)(\sqrt{2x} + 2)}{2x - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(x-2)(x+2)(\sqrt{2x} + 2)}{2(x-2)} = 4 \times 4 = 16$$

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

نکته: شیب خط مماس بر نمودار یک تابع در نقطه‌ای به طول a برابر مشتق آن تابع در a است.

ابتدا داریم:

$$2f'(-2) = f(-2) = 3 \Rightarrow \begin{cases} f(-2) = 3 \Rightarrow A(-2, 3) \\ f'(-2) = \frac{3}{2} \end{cases}$$

خط d بر تابع f در نقطه A مماس است، بنابراین شیب خط d همان $f'(-2)$ است.

$$y = mx + h \xrightarrow[m = \frac{3}{2}]{A(-2, 3)} y = \frac{3}{2}x + 6$$

از طرفی خط d از نقطه A عبور کرده است، پس می‌توان معادله خط d را نوشت:

$$x = 0 \Rightarrow y = 6 \Rightarrow C(0, 6)$$

اکنون مختصات نقاط B و C را به دست می‌آوریم:

$$y = 0 \Rightarrow \frac{3}{2}x + 6 = 0 \Rightarrow x = -4 \Rightarrow B(-4, 0)$$

$$S_{\triangle BOC} = \frac{1}{2} \times |-4 \times 6| = 12$$

نکته: حد زیر را (در صورت وجود) مشتق تابع f در نقطه a می‌نامند و با $f'(a)$ نمایش می‌دهند:

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

نکته: مشتق تابع f در $x = a$ برابر است با:

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

با توجه به اینکه $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - 1}{2h + h^2} = 4$ و حد مخرج در $h = 0$ برابر صفر است، پس حد صورت نیز در $h = 0$ برابر صفر است. بنابراین:

$$\lim_{h \rightarrow 0} (f(3+h) - 1) = 0 \Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0} (f(3) - 1) = 0 \xrightarrow{f \text{ پیوسته است.}} f(3) = 1$$

اکنون داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3)}{h(2+h^2)} = 4 \Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3)}{h} \times \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{2+h^2} = 4$$

$$\xrightarrow{\text{تعریف مشتق}} f'(3) \times \frac{1}{2} = 4 \Rightarrow f'(3) = 8$$

حال حاصل حد خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^2(x) + f(x) - 2}{x^2 - 9} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(f(x) - 1)(f(x) + 2)}{(x-3)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 1}{x-3} \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) + 2}{x+3}$$

با توجه به اینکه $f(3) = 1$ است، حد اول همان $f'(3)$ است. بنابراین حاصل حد خواسته شده برابر است با:

$$f'(3) \times \frac{f(3) + 2}{6} = 8 \times \frac{3}{6} = 4$$

نکته: 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.

نکته: $|x| \geq a \Rightarrow x \leq -a$ یا $x \geq a$

تابع $f(x) = 3x + |x-1|$ روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است؛ زیرا:

$$\begin{cases} x \geq 1 \Rightarrow f(x) = 3x + x - 1 = 4x - 1 \\ x < 1 \Rightarrow f(x) = 3x - x + 1 = 2x + 1 \end{cases}$$

بنابراین در مورد تابع اکیداً صعودی f داریم:

$$f(a) \geq f(b) \Rightarrow a \geq b$$

اکنون دامنه تابع g را به دست می‌آوریم:

$$D_g : (f \circ f)(x) - f(3x+5) \geq 0 \Rightarrow f(f(x)) \geq f(3x+5) \xrightarrow{f \text{ اکیداً صعودی}} f(x) \geq 3x+5 \Rightarrow 3x + |x-1| \geq 3x+5$$

$$\Rightarrow |x-1| \geq 5 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 5 \Rightarrow x \geq 6 \\ x-1 \leq -5 \Rightarrow x \leq -4 \end{cases} \Rightarrow D_g = (-\infty, -4] \cup [6, +\infty)$$

پس دامنه تابع g شامل ۹ عدد صحیح $3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11$ نیست.

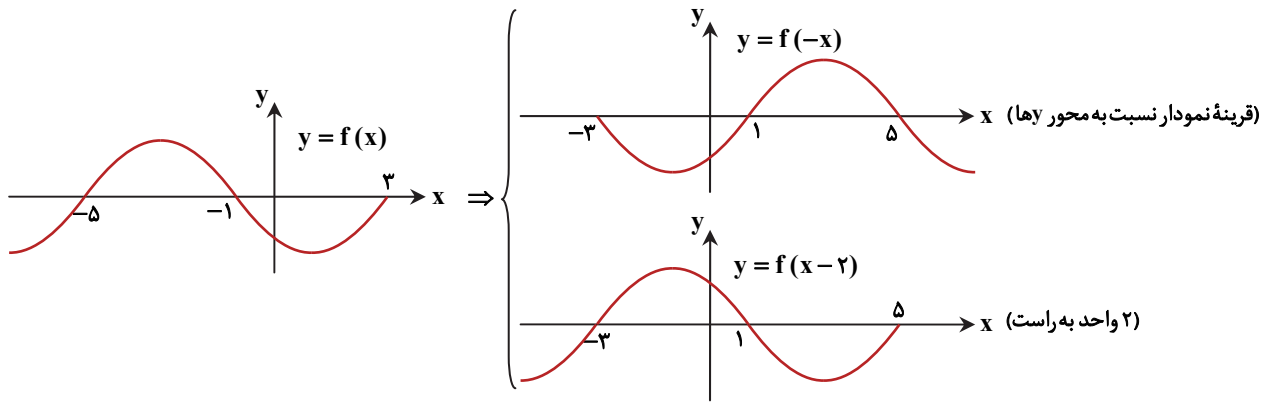
نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(kx)$ کافی است طول نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را در $\frac{1}{k}$ ضرب کنیم.

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

ابتدا از روی نمودار $y = f(2x-1)$ نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم. برای این کار طول نقاط را دو برابر می‌کنیم و سپس یک واحد از آن‌ها کم می‌کنیم؛ زیرا:

$$y = f(2x-1) \xrightarrow{x \rightarrow \frac{x}{2}} y = f(x-1) \xrightarrow{x \rightarrow x+1} y = f(x)$$

اکنون از روی نمودار f ، نمودار $f(x-2)$ و $f(-x)$ را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودارهای به دست آمده، نامعادله $\frac{f(-x)}{f(x-2)} \geq 0$ را حل می‌کنیم تا دامنه تابع g به دست آید.

راه حل اول:

x		-3	1	5	
$f(-x)$		$-$	$-$	$+$	$-$
$f(x-2)$		$-$	$+$	$-$	$-$
$\frac{f(-x)}{f(x-2)}$		$+$	$-$	$-$	$+$

$\Rightarrow D_g = \emptyset$

بنابراین دامنه تابع g شامل هیچ عدد صحیحی نیست.
راه حل دوم:

نامعادله $\frac{f(-x)}{f(x-2)} \geq 0$ وقتی برقرار است که یکی از دو حالت زیر اتفاق بیافتد:

حالت اول: $f(-x) \geq 0, f(x-2) > 0$

حالت دوم: $f(-x) < 0, f(x-2) < 0$

با توجه به نمودارها، مشاهده می‌شود که هیچ کدام از دو حالت بالا اتفاق نمی‌افتند.

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

نکته: $\cos(\pi - x) = -\cos x$

نکته: $\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1, 1 + \cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha$

نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

نکته: جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

$$4\sin^2 6x + 3 = 3\cos(\pi - 2x) \Rightarrow 4\sin^2 6x + 3 = -3\cos 2x \Rightarrow 4\sin^2 6x + 3 + 3\cos 2x = 0$$

$$\Rightarrow 4\sin^2 6x + 3(1 + \cos 2x) = 0 \Rightarrow 4\sin^2 6x + 6\cos^2 x = 0$$

با توجه به اینکه $4\sin^2 6x \geq 0$ و $6\cos^2 x \geq 0$ پس مجموع آن‌ها وقتی صفر است که هر دو عبارت برابر صفر باشند، بنابراین داریم:

$$4\sin^2 6x = 0 \Rightarrow \sin 6x = 0 \Rightarrow 6x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{6} \quad \begin{matrix} x \in (0, \pi) \\ k \in \mathbb{Z} \end{matrix} \rightarrow x = \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{6}$$

$$6\cos^2 x = 0 \Rightarrow \cos x = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \quad \begin{matrix} x \in (0, \pi) \\ k \in \mathbb{Z} \end{matrix} \rightarrow x = \frac{\pi}{2}$$

پس $x = \frac{\pi}{2}$ تنها جواب معادله در بازه $(0, \pi)$ است.

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

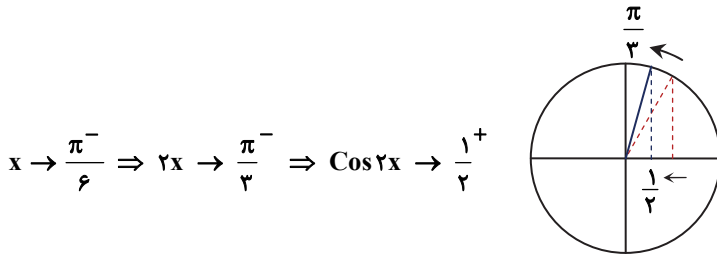
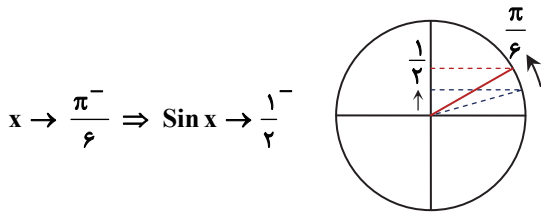
نکته: فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ در این صورت اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد،

آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$

حاصل حد بی‌نهایت است، پس $x = \frac{\pi}{6}$ باید ریشهٔ مخرج کسر $\frac{ax-b}{a\sin x + \cos 2x}$ باشد، بنابراین داریم:

$$a\sin x + \cos 2x = 0 \xrightarrow{x=\frac{\pi}{6}} a\sin \frac{\pi}{6} + \cos \frac{\pi}{3} = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}a + \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow a = -1$$

حال باید علامت مخرج یعنی $-\sin x + \cos 2x$ را در همسایگی چپ $x = \frac{\pi}{6}$ مشخص کنیم. با استفاده از دایره مثلثاتی داریم:



با توجه به مطالب بالا داریم:

$$x \rightarrow \frac{\pi^-}{6} \Rightarrow -\sin x + \cos 2x \rightarrow .^+$$

پس مخرج در همسایگی چپ $x = \frac{\pi}{6}$ مثبت است و برای اینکه حاصل حد $+\infty$ باشد باید صورت نیز به ازای $x = \frac{\pi}{6}$ عددی مثبت باشد، بنابراین:

$$ax - b > 0 \xrightarrow{\substack{x = \frac{\pi}{6} \\ a = -1}} -\frac{\pi}{6} - b > 0 \Rightarrow b < -\frac{\pi}{6}$$

با توجه به اینکه $\pi \approx 3.14$ ، بنابراین بزرگ‌ترین مقدار صحیح برای b ، عدد $b = -1$ است.

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

نکته: فرض کنیم f در یک همسایگی چپ از a تعریف شده باشد. رابطه $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = +\infty$ به این معناست که می‌توان مقادیر $f(x)$ را از هر عدد مثبت دلخواه بزرگ‌تر کرد، مشروط بر آنکه x با مقادیر کوچک‌تر از a به قدر کافی به a نزدیک اختیار شود.

نکته: فرض کنیم تابع f در بازه‌ای مثل $(-\infty, b)$ تعریف شده باشد. رابطه $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = L$ به این معناست که به هر مقدار دلخواه می‌توان $f(x)$ را به L نزدیک کرد، مشروط بر آنکه x به قدر کافی کوچک و منفی اختیار شود.

با توجه به نمودار تابع، $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ عددی منتهای است. وقتی $x > 2$ است، یعنی در ضابطه $y = \frac{x^2 - 5x + c}{x^3 - 8}$ ، $x = 2$ ریشه مخرج است.

پس باید $x = 2$ ریشه صورت نیز باشد تا حد تابع نامتناهی نشود، بنابراین:

$$x^2 - 5x + c = 0 \xrightarrow{x=2} 4 - 10 + c = 0 \Rightarrow c = 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^3 - 8} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x-3)}{(x-2)(x^2 + 2x + 4)} = -\frac{1}{12}$$

با توجه به نمودار تابع، $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = +\infty$ است، پس $x = 2$ ریشه مخرج ضابطه اول است:

$$\sqrt{ax + 4} = 0 \xrightarrow{x=2} \sqrt{2a + 4} = 0 \Rightarrow 2a + 4 = 0 \Rightarrow a = -2$$

از طرفی $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ با $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ یعنی $-\frac{1}{12}$ برابر است. بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\frac{1}{12} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{1}{\sqrt{-2x + 4}} + b \right) = \frac{1}{+\infty} + b = 0 + b = b \Rightarrow b = -\frac{1}{12}$$

پس:

$$abc = -2 \times -\frac{1}{12} \times 6 = 1$$

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

نکته: شیب خط مماس بر نمودار یک تابع در نقطه‌ای به طول a برابر مشتق آن تابع در a است.
نکته: حد زیر را (در صورت وجود) مشتق تابع f در نقطه a می‌نامند و با $f'(a)$ نمایش می‌دهند:

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

خط $y = 3x - 6$ بر تابع $f(x)$ در نقطه‌ای به طول $x = 2$ مماس است، پس نقطه‌ای به طول $x = 2$ نقطه تماس است و داریم:

$$y = 3x - 6 \xrightarrow{x=2} y = 0 \Rightarrow A(2, 0) \Rightarrow f(2) = 0$$

شیب خط $y = 3x - 6$ برابر ۳ است، پس شیب خط مماس در نقطه A برابر ۳ است. بنابراین $f'(2) = 3$.

اکنون با تغییر متغیر $\frac{1}{x} = h$ حاصل حد را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{x} = h \Rightarrow x \rightarrow +\infty \Rightarrow h \rightarrow 0$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x f\left(\frac{2x+1}{x}\right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} x f\left(2 + \frac{1}{x}\right) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} f(2+h) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - 0}{h} = \frac{f(2) - 0}{0} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = f'(2) = 3$$

“زمین‌شناسی”

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

پس از تشکیل هواکره، با سردتر شدن کره زمین، بخار آب به صورت مایع در آمد و آب‌کره را تشکیل داد.

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

در مرحله برخورد از چرخه ویلسون، با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌هایی مانند زاگرس به وجود آمده که چین‌خوردگی‌هایی طولی و مرتفع هستند.

قله کنیا در اثر دور شدن ورقه‌ها در مرحله بازشدگی و جزایر قوسی و درازگودال‌ها در اثر نزدیک شدن ورقه‌ها در مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون تشکیل شده‌اند. قله کنیا طولی نیست و درازگودال‌ها مرتفع نمی‌باشند.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

در اولین روز بهار و پاییز خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد، پس اجسام کوتاه‌ترین سایه را دارند یا اصطلاحاً فاقد سایه هستند.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۱)

ابتدا رسوب‌گذاری لایه‌ها در زمان اردوویسین و سیلورین انجام شده در اثر تنش‌های فشاری لایه‌ها چین‌خورده ناودیس تشکیل شده است. در این زمان دریا پس‌روی کرده، رسوب‌گذاری انجام نشده یعنی رسوبات دونین را نداریم. سپس دوباره دریا پیش‌روی کرده رسوبات کربونیفر برجا مانده است.

برای بار دوم با پس‌روی دریا رسوبات پرمین را نداریم.

در نهایت دوباره با پیش‌روی دریا رسوب‌گذاری تریاس و ژوراسیک انجام شده است.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

برای تعیین سن قطعی باقی‌مانده جانداران، از روش سن مطلق و به کمک اندازه‌گیری ^{14}C موجود در بدن آن‌ها، می‌توان زمان مرگ و سن آن‌ها را مشخص کرد.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

عقیق کانی سیلیسی با ترکیب شیمیایی SiO_2 و یک نوع کوارتز نیمه‌قیمتی است.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

در فرایند تشکیل دخایر نفتی، عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری غیرهوازی، زمان و محیطی بدون اکسیژن اهمیت فراوانی دارد.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

گاهی هوازدگی سنگ‌ها باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شوند مانند پلاسر طلا، پلاتین، الماس و ...

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)

بخش‌هایی از پوسته زمین که غلظت و حجم زیادی از ماده معدنی متمرکز باشد، را کانسار گویند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

در زغال سنگ آنتراسیت، بیشترین خلوص کربن وجود دارد و در اثر فشردگی میزان متان آن کاهش یافته است.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

در مناطق مرطوب، مقدار بارندگی زیاد و تبخیر کم است و رودها از نوع دائمی هستند.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۳)

$$m^3 \text{ حجم فضاهای خالی} = \frac{m^3 \text{ حجم کل}}{100} \times 100 = \text{تخلخل}$$

$$\frac{35}{100} = \frac{1400}{x} \Rightarrow x = 4000 m^3$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

مقدار ماده آلی و هوموس در افق A خاک بیشتر از افق B است ولی املاح افق A کمتر از B است؛ زیرا عمل فرسایش املاح را به افق B می‌برد.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

لایه‌های آبدار موجود در رسوبات رودخانه‌ای و آبرفتی به‌طور معمول، حاوی آب شیرین (کم‌املاح) هستند.

آب موجود در لایه‌های آهکی، سنگ‌های تبخیری مانند نمک و گچ املاح فراوانی دارد.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

آب فسیل به آب‌هایی گفته می‌شود که در طی چند هزار سال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده‌اند و در چرخه آب قرار ندارند.

زینت‌دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی