

آزمون آزمایشی ۱۹ اردیبهشت ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

B

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی
مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۵		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی ۳: فصل ۱ تا انتهای فصل ۴ (صفحه ۶۲ تا ۱۱۱)

زیست‌شناسی ۱: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۱۱)

۱- کدام جمله در مورد سه‌بار همانندسازی یک مولکول دنا (DNA) که نوکلئوتیدهایی با N^{14} دارند در محیط کشتی که N^{15} دارد، نادرست می‌باشد؟

(۱) تمام مولکول‌های دنا حاصل، نوکلئوتیدهایی با N^{15} را خواهند داشت.

(۲) برخی از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی N^{15} ندارند.

(۳) برخی از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی N^{14} و N^{15} را دارند.

(۴) چگالی بیشتر مولکول‌های دنا حاصل، یکسان است.

۲- به‌طور طبیعی، در هنگام همانندسازی دنا (DNA) امکان ندارد،

(۱) دو نوکلئوتید آدنین‌دار به یکدیگر متصل شوند

(۲) دو باز آلی پورینی به یکدیگر متصل شوند

(۳) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا یاخته وجود داشته باشد

(۴) تعداد دورهای‌های آغاز همانندسازی در آن کمتر از تعداد دناسپارازهای مورد استفاده باشد

۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«هر جاننداری که در آن عامل اصلی انتقال صفات به غشای یاخته متصل»

(۱) است، همانند همه جانداران دارای نوکلئوزوم، می‌تواند از روی دنا (DNA) خود، نوکلئیک اسیدهایی که در دو انتهای خود ترکیبات متفاوت دارند، تولید کنند

(۲) نیست، برخلاف همه جانداران همزیست با گیاهان، هر فام تن (کروموزوم) به‌صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند

(۳) نیست، همانند همه جانداران فتوسنتزکننده قبل از همانندسازی دنا، باید پیچ‌وتاب آن باز و از دور هیستون‌ها جدا شود

(۴) است، برخلاف همه قارچ ریشه‌ای‌ها، فام‌تن‌های اصلی به‌صورت مولکول‌های دنا حلقوی است که به غشاء پلاسمایی یاخته متصل است

۴- در نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای، نوکلئیک‌اسیدی با دو انتهای آزاد یافت می‌شود. کدام عبارت در مورد این جاندار به‌طور حتم درست است؟

(۱) قبل از انجام تقسیم هسته، چندین نقطه آغاز همانندسازی در دنا (DNA) تشکیل می‌شود.

(۲) تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین موجود در هر رشته دنا آن با هم برابر است.

(۳) سرعت همانندسازی در آن مانند سرعت پروتئین‌سازی با توجه به شرایط قابل تغییر است.

(۴) می‌توان تجمع رناتن (ریبوزوم) را بر روی رنای پیک (mRNA) مشاهده کرد.

۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در ساختاری از پروتئین‌ها که می‌توان گفت»

(۱) مبنای تشکیل ساختاری است که از کنار هم قرارگرفتن چند زنجیره پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود- به‌دلیل برهمکنش قسمت‌های آب‌گریز ایجاد می‌شود

(۲) دو نمونه معروف آن ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای هستند- هر دو ساختار در تصویربرداری اشعه ایکس از هم‌گلوبین دیده می‌شوند

(۳) زنجیره پلی‌پپتیدی بیشتر تا می‌خورد- پیوند بین زنجیره‌های هم‌گلوبین دیده می‌شود

(۴) هر زنجیره پلی‌پپتیدی نقشی کلیدی دارد- در اولین پروتئینی که ساختار آن شناخته شد، دیده می‌شود

۶- چند مورد جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در یوکاریوت‌ها حین فرایند رونویسی همانندسازی،»

(الف) برخلاف- طول حباب تشکیل‌شده روی دنا (DNA)، در حال افزایش نمی‌باشد.

(ب) مانند- آنزیم بازکننده رشته‌های دنا، با شکستن پیوند اشتراکی سبب افزایش فسفات آزاد در یاخته می‌شود.

(ج) برخلاف- ممکن نیست در نهایت، تمام بخش‌های دو رشته دنا از هم بازگردند.

(د) همانند- ایجاد پیوند فسفودی‌استر بین رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دیده نمی‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول در فرایندی که در آن می‌شود، از برقراری پیوند می‌باشد.»

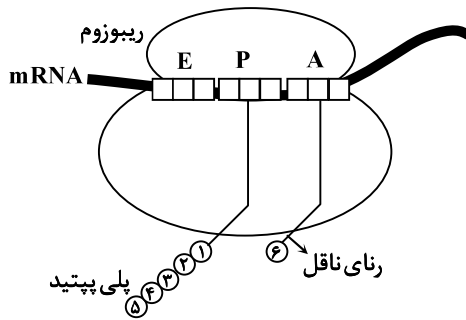
(۱) بخش‌هایی از رنای پیک (mRNA) نابالغ جدا- شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر، پس- بین بیانه (اگزون)‌ها

(۲) از اطلاعات رنا، پلی‌پپتید ساخته- برقراری اولین پیوند پپتیدی، قبل- هیدروژنی در جایگاه میانی رناتن (ریبوزوم)

(۳) نوکلئوتید اشتباه از رشته دنا (DNA) جدا- شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر، بلافاصله پس- کم‌انرژی بین نوکلئوتیدهای صحیح

(۴) از روی دنا، نوکلئیک اسید ساخته- تشکیل پیوندهای کم‌انرژی بین نوکلئوتیدها، قبل- فسفودی‌استر

۸- با توجه به شکل زیر که فرایند ترجمه نوعی RNA پیک (mRNA) را در یاخته کبدی نشان می‌دهد، می‌توان گفت



(۱) رناتن (ریبوزوم) تاکنون پنج مرتبه روی RNA پیک حرکت کرده است.

(۲) رمزه (کدون) مربوط به آمینواسید شماره «۱» قطعاً AUG است.

(۳) پیوند بین آمینواسیدهای ۳ و ۴ قبل از حرکت دوم رناتن، تشکیل شده است.

(۴) آمینواسید شماره «۶» با آمین خود به RNA ناقل (tRNA) متصل است.

۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در مرحله فرایند رونویسی برخلاف همان مرحله در ترجمه،»

(۱) آغاز- نوعی پیوند اشتراکی فسفودی‌استر تشکیل می‌گردد

(۲) طولیل شدن- پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها شکسته می‌شود

(۳) طولیل شدن- پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود

(۴) پایان- نوعی پیوند اشتراکی شکسته می‌گردد

۱۰- در همه جاندارانی که رشته‌های پلی‌پپتیدی می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت‌سرهم توسط مجموعه‌ای از رناتن (ریبوزوم)ها از روی یک RNA

پیک (mRNA) ساخته شوند،

(۱) رناتن‌ها عمل ترجمه را قبل از پایان فعالیت رنابسپاراز ۲ آغاز می‌کنند.

(۲) هر RNA حاوی اطلاعات ساخت پروتئین‌ها، فقط محصول یک ژن است.

(۳) ژن‌های سازنده RNA پیک، به‌صورت غیرتصادفی رونویسی می‌شوند.

(۴) هر رمزه‌ای (کدونی) دارای پادرمزه‌ای (آنتی‌کدونی) با توالی مکمل خود است.

۱۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر بین دو ژن متوالی در ساختار مولکول دنا (DNA)، قطعاً می‌توان گفت»

(۱) توالی راه‌انداز وجود نداشته باشد- دو آنزیم رنابسپاراز، رونویسی از ژن‌ها را در دو جهت مختلف انجام می‌دهد

(۲) یک توالی راه‌انداز وجود داشته باشد- به‌دنبال رونویسی هم‌جهت این دو ژن، دو مولکول RNA پیک (mRNA) ایجاد می‌شود

(۳) دو توالی راه‌انداز وجود داشته باشد- آنزیم‌های رنابسپاراز، از روی دو رشته متفاوت از این دو ژن رونویسی می‌کنند

(۴) توالی راه‌انداز وجود نداشته باشد- یک آنزیم رنابسپاراز از روی رشته‌الگوی هر دو ژن رونویسی کرده و یک RNA می‌سازد

۱۲- کدام موارد، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کنند؟

«برای ساخته شدن

(الف) توالی افزایشنده، آنزیم‌هایی در مرحله S چرخه یاخته‌ای، باید پیچ‌وتاب دنا (DNA) را باز نمایند

(ب) رنابسپاراز ۳، رنابسپاراز ۲ به‌کمک مجموعه‌ای پروتئینی به راه‌انداز متصل می‌شود

(ج) توالی GGG در اسیدهای نوکلئیک، همواره هلیکاز قبل از دنا بسپاراز فعالیت می‌کند

(د) گلوتن در واکوئول گیاه گندم، ابتدا بخش‌هایی از RNA پیک، زیرواحد کوچک رناتن را به‌سوی رمزه آغاز RNA پیک آن هدایت می‌کند

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

۱۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

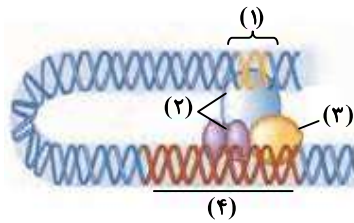
«به‌طور معمول در باکتری اشرشیاکلاهی به‌دنبال, قطعاً

(۱) قرارگیری آنزیم رنابسپاراز روی راه‌انداز- رونویسی از رشته‌الگوی ژن در دنا (DNA) به‌طور کامل انجام می‌شود

(۲) ورود قند مصرفی غیرترجیحی به یاخته- شکل سه‌بعدی پروتئین متصل به اپراتور تغییر کرده و از آن جدا می‌شود

(۳) جدا شدن مهارکننده دنا- رشته‌الگوی هر سه ژن مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز می‌تواند توسط یک آنزیم رونویسی گردد

(۴) اتصال پروتئین فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود در دنا- رنابسپاراز می‌تواند بدون اتصال به فعال‌کننده رونویسی را آغاز کند



۱۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «شکل زیر می تواند مربوط به جاننداری باشد و بخش»
 (۱) تک یاخته و مورد مطالعه گریفیت- «۱» همانند بخش «۴»، ممکن است در جایگاه فعال آنزیم دنابسپاراز قرار بگیرد
 (۲) تک یاخته و مورد مطالعه مزلسون و استال- «۲» همانند بخش «۳»، سرعت فرایندهای زیستی یاخته را افزایش می دهد
 (۳) پریاخته و مورد مطالعه گریفیت- «۱» برخلاف بخش «۴»، می تواند در فاصله دوری از ژن قرار گرفته و نقش خود را ایفا کند
 (۴) با قلب چهارحرفه ای- «۲» برخلاف بخش «۳»، از زیرواحدهایی تشکیل شده است که در تولید مواد دفعی نیتروژن دار نقش دارند

۱۵- زاده حاصل از کدام آمیزش، دارای صفتی است که با تصورات موجود در زمان پیش از کشف قوانین وراثت مطابقت دارد؟

- (۱) مردی دارای دگره (الل) شایع ترین نوع هموفیلی و زنی فاقد این دگره
 (۲) مردی با گروه خونی مثبت و زنی با گروه خونی منفی
 (۳) زنی با گروه خونی A با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص و مردی با گروه خونی B با ژن نمود خالص
 (۴) گیاه میمونی دارای گل های قرمز با گیاه میمونی دارای گل های سفید رنگ

۱۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در گویچه های قرمز موجود در خون، داشتن تنها یک دگره (الل) D، برای تولید پروتئین D، کافی است.
 (۲) وجود دو دگره هم توان بر روی فام تن (کروموزوم) های همتای یاخته، موجب بروز رخ نمود (فنوتیپ) حدواسط خواهد شد.
 (۳) همه افرادی که دارای دگره A هستند، به طور قطع دارای گروه خونی A خواهند بود.
 (۴) فام تن های دارای دگره D نسبت به فام تن های دارای دگره B، در مورولا نقاط آغاز همانندسازی بیشتری تشکیل می دهند.

۱۷- فردی سالم با گروه خونی B^+ ، دختری مبتلا به شایع ترین نوع هموفیلی با گروه خونی O^- دارد،

- (۱) همسر این فرد می تواند به طور طبیعی در پی آسیب به رگ ها با ایجاد لخته از خونریزی جلوگیری نماید
 (۲) همسر این فرد نمی تواند از نظر گروه خونی، ژنوتیپ و فنوتیپی مشابه خودش داشته باشد
 (۳) این زوج می توانند پسری مبتلا به شایع ترین نوع هموفیلی و فاقد پروتئین در غشای گویچه قرمز داشته باشند
 (۴) همسر این فرد هرگز نمی تواند برای این نوع هموفیلی ناقل باشد

۱۸- از ازدواج مردی سالم که از نظر جایگاه ژنی گروه خونی مربوط به فام تن شماره ۹، خالص است با زنی سالم، یک فرزند فاقد توانایی ساخت فاکتور ۸ انعقاد خون و یک فرزند کوررنگ (نحوه وراثت مشابه شایع ترین نوع هموفیلی است) متولد می شود. در صورتی که این دو فرزند الزاماً کربوهیدرات های تعیین کننده گروه خونی متفاوتی در غشای گویچه قرمز خود داشته باشند، تولد کدام زاده ها در این خانواده، امکان پذیر نیست؟ (امکان وقوع چلیپایی شدن (گراسینگ اور) وجود دارد.)

- (الف) دختری مبتلا به هموفیلی و کوررنگی و دارای آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات B به غشا
 (ب) پسری مبتلا به هموفیلی و کوررنگی و دارای آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات A به غشا
 (ج) پسری مبتلا به یک بیماری وراثتی و فاقد آنزیم اضافه کننده کربوهیدرات A و B به غشا
 (د) دختری از نظر هر دو بیماری سالم و دارای کربوهیدراتی مشابه غشای گویچه قرمز مادر، در غشای گویچه قرمز خود
 (۱) «الف»- «ب» (۲) «الف»- «ج» (۳) «ج»- «د» (۴) «ب»- «د»

۱۹- از لقاح یاخته های جنسی جانوری نر ماده (هرما فرودیت) با ژن نمود (ژنوتیپ) $AaBb$ و رخ نمود (فنوتیپ) AB که جهت تشکیل یاخته تخم، یاخته جنسی نر از بدن جانور خارج نمی شود، تولد جانوری با کدام ژن نمود و رخ نمود قابل انتظار نیست؟

- (۱) ژن نمود $Aabb$ و رخ نمود aB (۲) ژن نمود $aaBb$ و رخ نمود aB
 (۳) ژن نمود $AABb$ و رخ نمود AB (۴) ژن نمود $AaBb$ و رخ نمود AB

۲۰- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که دگره (الل) های هر جایگاه با هم رابطه بارز و نهفتگی دارند. دگره های بارز در این صفت موجب تیره تر شدن رنگ می شوند، به طوری که هر ذرتی که دارای دگره های بارز بیشتری باشد، رنگ تیره تری خواهد داشت. به فرض اینکه در درون دانه (آندوسپرم) نوعی از این گیاه ذرت وجود داشته باشد، رنگ گیاه حاصل از رشد رویان ممکن نیست مشابه ذرتی با ژن نمود (ژنوتیپ) باشد.

- (۱) یک دگره بارز- $aaBbcc$ (۲) یک دگره نهفته- $AaBBcc$
 (۳) دو دگره بارز- $aabbCc$ (۴) دو دگره نهفته- $AaBbCC$

۲۱- کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در یاخته‌های بنیادی میلوئیدی یک مرد بالغ، وقوع جهش می‌تواند»
- (۱) حذفی مانند مضاعف‌شدگی - موجب کاهش طول یکی از فام‌تن (کروموزوم)‌های غیرجنسی شود
 - (۲) واژگونی برخلاف حذفی - قابل تشخیص دادن به کمک تصویر کاربوتیپ باشد
 - (۳) جابه‌جایی مانند واژگونی - دگره‌ای (الی) را از مجموعه زئوم (ژنگان) هسته‌ای جاندار حذف نکند
 - (۴) مضاعف‌شدگی برخلاف جابه‌جایی - موجب افزایش نسخه‌های یک ژن در فام‌تن فرد شود

۲۲- چند گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

- «هر عاملی که سبب در خزانه ژنی جمعیت می‌شود،»
- (الف) پیدایش دگره (الل)‌های جدید - سبب افزایش بقای جمعیت می‌شود.
 - (ب) تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها - به دلیل انتخاب طبیعت یا تغییر عوامل محیطی رخ داده است.
 - (ج) کاهش تنوع ژن‌ها - به صورت تصادفی شانس بقای جمعیت را افزایش می‌دهد.
 - (د) حفظ تنوع دگره‌ها - باعث حفظ تعادل در جمعیت نیز می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- در ارتباط با تغییر گونه‌ها، کدام یک از موارد زیر به درستی بیان نشده است؟

- (۱) با کاهش شارش ژن بین جمعیت‌های یک گونه، احتمال ایجاد گونه جدید می‌تواند افزایش یابد.
- (۲) اندام‌های همتا می‌توانند آنالوگ باشند، ولی وستیجیال محسوب نمی‌شوند.
- (۳) توالی‌های حفظ‌شده در دنا (DNA) جانداران همانند وجود اندام‌های وستیجیال، نشانه‌ای از تغییر گونه‌ها در گذر زمان است.
- (۴) از آمیزش گیاهان گل مغربی چارلاد (تتراپلوئید) و دولاد (دیپلوئید) با یکدیگر، زاده حاصل توانایی کاستمان (میوز) طبیعی را ندارد.

۲۴- در ارتباط با تغییر در گونه‌ها، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) تعداد فسیل‌های به دست آمده از درخت گیسو بیشتر از گل لاله است.
- (ب) احتمال یافتن فسیل از جاندارانی که فاقد قسمت‌های سخت بدنی هستند، ممکن نیست.
- (ج) از مقایسه توالی ژنی مربوط به هموگلوبین می‌توان به روابط خویشاوندی بین پستانداران پی برد.
- (د) هر چه شباهت توالی‌های حفظ‌شده بین دو جاندار بیشتر باشد، احتمال مشاهده اندام آنالوگ در آن‌ها بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- کدام موارد می‌توانند جاهای خالی را به درستی کامل کنند؟

- «در گونه‌زایی هم‌میپنی گونه‌زایی دگر‌میپنی،»
- (الف) برخلاف - جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.
 - (ب) همانند - جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد.
 - (ج) برخلاف - رخ دادن خطای کاستمانی (میوزی) در گونه اولیه دیده می‌شود.
 - (د) همانند - جمعیت‌های ایجادشده توانایی تولید زاده‌ای زیستا و زایا را دارند.
- (۱) «الف» - «ج» (۲) «ب» - «د» (۳) «ب» - «ج» - «د» (۴) «الف» - «ب» - «ج» - «د»

۲۶- کدام گزینه در رابطه با جانداران پریاخته‌ای، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در سطوح مختلف حیات، سومین سطح بعد از است.»
- (۱) یاخته، اندام
 - (۲) اجتماع، زیست کره
 - (۳) دستگاه، بوم‌سازگان
 - (۴) جاندار، زیست بوم

۲۷- با افزایش نسبت $\frac{HDL}{LDL}$ در افراد، کدام مورد افزایش می‌یابد؟

- (۱) رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها
- (۲) تنگ شدن مسیر عبور خون
- (۳) احتمال گرفتگی سرخرگ و بروز سکته قلبی
- (۴) جذب کلسترول‌های رسوب یافته در سرخرگ‌ها

۲۸- چند مورد از موارد زیر در رابطه با دستگاه گوارش انسانی سالم درست است؟

- (الف) مولکول‌های جذب شده در روده باریک، از طریق سیاهرگ‌های مختلفی وارد قلب می‌شوند.
- (ب) پروتئازهای لوزالمعده درون بخشی فعال می‌شوند که در دیواره داخلی آن چین‌های حلقوی وجود دارد.
- (ج) در هر بخشی از دستگاه گوارش که تنظیم عصبی آن برعهده دستگاه عصبی خودمختار می‌باشد، شبکه‌های یاخته‌های عصبی نیز فعالیت می‌کنند.
- (د) هر عاملی که موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شود، متعلق به اندام‌هایی می‌باشد که بخشی از لوله گوارش محسوب می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- چند مورد، درباره شیرۀ لوزالمعده به درستی بیان شده است؟

(الف) همانند ترکیبات صفرا، بی کرینات دارد.

(ب) آنزیم‌های آن می‌توانند در محیط قلیایی فعالیت کنند.

(ج) همانند کیموس، دارای پروتئاز است.

(د) توسط دو مجرای مجزا، به رودۀ باریک می‌ریزد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- کدام گزینه زیر در مورد دستگاه گوارش انسان درست می‌باشد؟

(۱) یاخته‌های صفرا ساز در کبد، توانایی تولید آنزیم ندارند.

(۲) خون بخش‌هایی از لولۀ گوارش به‌طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد.

(۳) صفاق، بخشی از لایۀ بیرونی است که اندام‌های شکم را از خارج به هم متصل می‌کند.

(۴) در هر لایه‌ای از لولۀ گوارشی که بافت پیوندی سست دیده می‌شود، شبکۀ یاخته‌ای عصبی نیز حضور دارد.

۳۱- با در نظر گرفتن نوعی پرندۀ دانه‌خوار کدام گزینه درست است؟

(۱) همانند ملخ، غذا بلافاصله پس از چینه‌دان وارد بخشی حجیم می‌شود که به‌واسطه ماهیچه‌های خود گوارش مکانیکی انجام می‌دهد.

(۲) همانند ملخ، سنگدان دارای ساختار ماهیچه‌ای بوده و به کمک سنگریزه‌ها گوارش مکانیکی را انجام می‌دهد.

(۳) کبد در زیر سنگدان قرار دارد و با کمک مجرای به رودۀ باریک جانور مرتبط می‌شود.

(۴) برخلاف ملخ، انتهای لولۀ گوارش افزایش قطر یافته و به مخرج ختم می‌شود.

۳۲- کدام جمله در مورد میان‌بند (دیافراگم) نادرست است؟

(۱) برخلاف ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی، در تنفس آرام و طبیعی نقش اصلی را به‌عهده دارد.

(۲) با دستوری که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر می‌شود، انقباض آن آغاز می‌گردد.

(۳) در هنگام دم با مسطح شدن خود و ایجاد فشار مکشی قفسه سینه، به جریان خون سیاهرگی کمک می‌کند.

(۴) در حالت گنبدی‌شکل خود با کاهش فشار به سیاهرگ‌های نزدیک قلب، به جریان خون در آن‌ها کمک می‌کند.

۳۳- کدام گزینه جاهای خالی را به درستی کامل می‌کند؟

«در دم‌نگاره (اسپیروگرام)، در زمان ثابت ماهیچه در حال انقباض است.»

(۱) حجم ذخیره بازدمی - بین‌دنده‌ای داخلی برخلاف ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی

(۲) حجم ذخیره بازدمی - دیافراگم برخلاف ماهیچه شکمی

(۳) حجم ذخیره دمی - شکمی برخلاف ماهیچه ناحیه گردن

(۴) حجم ذخیره دمی - دیافراگم برخلاف ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی

۳۴- کدام مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) در کمان‌های آبششی ماهی قزل‌آلا، خون پراکسیژن توسط سرخرگ وارد و خون کم‌اکسیژن توسط سرخرگ دیگری خارج می‌شود.

(۲) در هر جانور مهره‌داری که ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت شش‌ها قرار بگیرد.

(۳) گوارش مکانیکی در جانوری که دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، در بخش کوچکی از لولۀ گوارشی آن دیده می‌شود.

(۴) حالتی که حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می‌کند، در همه خزندگان دیده می‌شود.

۳۵- درباره دریچه‌های قلبی، کدام عبارت درست است؟

(۱) این دریچه‌ها همانند تارهای صوتی، نتیجه چین‌خوردگی بافت پوششی هستند.

(۲) بافت ماهیچه‌ای تشکیل‌دهنده این دریچه‌ها برخلاف بندارۀ خارجی راست‌روده، از نوع قلبی است.

(۳) همانند بندارۀ پیلور، مواد را همیشه به‌طور یک‌طرفه از خود عبور می‌دهند.

(۴) در این دریچه‌ها برخلاف درون‌شامه، بافت پوششی سنگفرشی ساده مشاهده می‌شود.

۳۶- درباره رگ‌های بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

(۱) فشاری که دیواره سرخرگ‌ها هنگام انقباض بطن به خون وارد می‌کند، فشار کمینه نام دارد.

(۲) در سرخرگ‌های کوچک، نسبت میزان رشته‌های کشسان، به ماهیچه‌های صاف، بیشتر از همین نسبت در سرخرگ‌های بزرگ است.

(۳) فاصلۀ یاخته‌های بافت پوششی در مویرگ‌های کبد (جگر) از مویرگ‌های کلیه بیشتر است.

(۴) در سمت سرخرگی مویرگ، بیشتر بودن فشار اسمزی از فشار تراوشی، باعث خروج مواد از خون می‌شود.

۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در انسان هر رگی که»

- (۱) خون را از قلب دور می‌کند، جهت اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها، وارد اندام می‌شود.
 - (۲) مواد مغذی را مستقیماً از یاخته‌های پوششی روده دریافت می‌کند، فاقد بافت ماهیچه‌ای در دیواره است.
 - (۳) خون درون آن حاوی لیپوپروتئین است، فاقد هموگلوبین‌های غنی از اکسیژن است.
 - (۴) خون از طریق آن‌ها وارد دهلیز چپ می‌شود، فاقد هموگلوبین‌های ترکیب شده با CO₂ است.
- ۳۸- در مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که در شکل نشان داده شده است، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



- (۱) کمترین زمان در چرخه ضربان قلب مربوط به این مرحله است.
- (۲) انقباض از سمت بالا شروع شده و به سمت پایین قلب رسیده است.
- (۳) قبل از این مرحله استراحت عمومی قلب آغاز می‌شود.
- (۴) در ابتدا و انتهای این مرحله صداهای قلب شنیده می‌شود.

۳۹- کدام عبارت درباره جاننداری با گردش خون به شکل روبه‌رو، به نادرستی بیان شده است؟



- (۱) هنگام خشک شدن محیط، مثانه این جاندار بزرگ‌تر می‌شود.
- (۲) قدرت بازجذب آب از مثانه به خون را دارد.
- (۳) در بخشی از زندگی خود گردش خون متفاوتی با شکل روبه‌رو دارد.
- (۴) دارای سازوکار پمپ فشار منفی است.

۴۰- چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) کلیه سمت چپ نسبت به کلیه سمت راست، بیشتر توسط دنده‌ها محافظت می‌شود.
- (ب) یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای ریزپرز هستند که سطح باز جذب را افزایش دهند.
- (ج) در بیشتر موارد، بازجذب در بخش قیف‌مانند گردبزه (نفرون) فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.
- (د) مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که به محض ورود مواد به لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود، فقط در بخش‌های مختلف گردبزه دیده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«جاننداری که توانایی تولید آمونیوم دارد»

- (الف) می‌تواند آمونیوم را با استفاده از مواد آلی تولید نماید.
- (ب) می‌تواند از نیترات برای ساختن آمونیوم استفاده نماید.
- (ج) می‌تواند از N₂ برای ساختن آمونیوم استفاده نماید.
- (د) هم می‌تواند آمونیوم تولید کند و هم می‌تواند آن را از محیط جذب کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر بخش از یاخته گیاهی که قطعاً»

- (۱) واجد ترکیب پکتین در ساختار خود باشد- پس از تقسیم یاخته و توسط پروتوپلاست یاخته‌های تازه تشکیل شده تولید می‌شود
 - (۲) در محل پلاسمودسم قابل مشاهده باشد- دارای ماده چسب‌مانندی است که دو یاخته گیاهی را کنار هم نگه می‌دارد
 - (۳) در محل‌هایی به نام لان نازک خواهد شد- دارای ترکیب سلولز و پکتین به همراه برخی مواد دیگر است
 - (۴) ماده سازنده پوستک از آن عبور می‌کند تا به محل اصلی خود برسد- توسط پروتوپلاست یاخته تولید شده است
- ۴۳- نفوذ سرما در درخت چهارساله‌ای باعث کندن شدن کامل پوست تنه آن شده است. کدام عبارت زیر درباره این درخت به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر یاخته آوندی تشکیل شده از یاخته‌های مرستمی از بین رفته است.
- (۲) در حرکت شیره پرورده از برگ به ریشه درخت، مشکلی به وجود نیامده است.
- (۳) کامبیومی که در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه تشکیل می‌شود، از بین رفته است.
- (۴) عدسک‌های تنه، نفوذ گازها به بافت‌های زیرین را برعهده می‌گیرند.



۴۴- کدام عبارت، دربارهٔ بافت نشان داده شده در شکل، درست است؟

(۱) ترکیبات لیپیدی به دیوارهٔ پسین آن اضافه شده است.

(۲) این بافت در ساقهٔ گیاهی مشاهده می‌شود که دسته‌های آوندی در ساقهٔ آن، به‌صورت پراکنده قرار دارند.

(۳) این بافت، نقش مهمی در جابه‌جایی گازها و آب دارد.

(۴) این بافت در ریشهٔ هیچ گیاهی مشاهده نمی‌شود.

۴۵- کدام گزینه در رابطه با یاخته‌های نگهبان روزنه در گیاهان درست است؟

(۱) در برگ گیاهان، با تغییرات فشار اسمزی این یاخته‌ها، تبادل مواد از هر روزنهٔ موجود در سطح و حاشیهٔ برگ کنترل می‌شود.

(۲) نور با تحریک تولید ساکارز در یاخته‌های دیگر روپوست و انتقال به این یاخته‌ها باعث باز شدن روزنه می‌شود.

(۳) با تبخیر و کاهش آب درون این یاخته‌ها، دیوارهٔ شکمی کمتر از دیوارهٔ پشتی انبساط می‌یابد.

(۴) افزایش مقدار نور و دما و CO_2 همواره باعث باز شدن منفذ بین این یاخته‌ها شود.

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی‌شایق- بهرام میرحبیبی- امیر کبیری‌راد منصور کهن‌دل- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلائی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	مائشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمد علی توسلی‌فر- محمد احمدی	-
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- فرزانه صاعدی- حسن علی محمدی	-
سید امیرمحمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

آزمون آزمایشی ۱۹ اردیبهشت ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

B

دفترچه شماره ۲

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		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



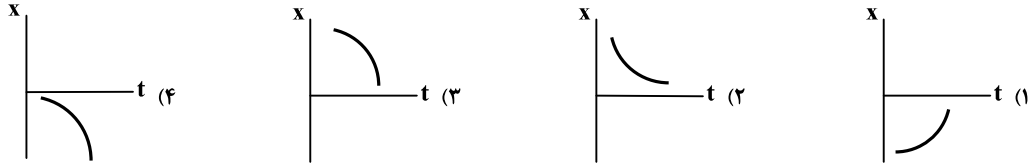
وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک

فیزیک ۳: فصل ۱ تا فصل ۳ ابتدای موج و انواع آن (صفحه ۱ تا ۶۱)

فیزیک ۱: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۲۰)

۴۶- نمودارهای زیر مربوط به حرکت بر خط راست است. در کدام نمودار اندازه سرعت متحرک در حال افزایش، شتاب آن منفی و در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است؟



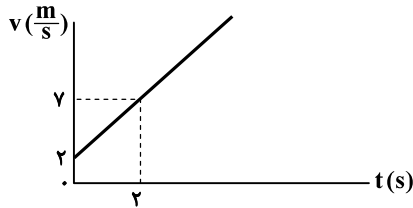
۴۷- اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت به حرکت درمی آید و در مدت ۵ ثانیه سرعت خود را زیاد می کند. سپس ۱۲ ثانیه به صورت یکنواخت به حرکت ادامه می دهد و در انتهای حرکت، با شتاب ثابت در مدت ۳ ثانیه متوقف می شود. اگر سرعت متوسط اتومبیل در کل این ۲۰ ثانیه

$\frac{m}{s}$ باشد، اندازه شتاب اتومبیل در قسمتی که حرکت کندشونده دارد، چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۱) $\frac{25}{3}$ (۲) $\frac{15}{2}$ (۳) $\frac{15}{4}$ (۴) $\frac{25}{4}$

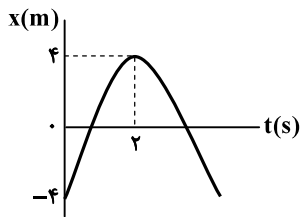
۴۸- نمودار سرعت- زمان ذره ای که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل است.

جابه جایی جسم در بازه زمانی $t_1 = 6s$ تا $t_2 = 9s$ چند متر است؟



(۱) $52/5$
(۲) $56/25$
(۳) $58/5$
(۴) $62/25$

۴۹- نمودار مکان- زمان ذره ای که روی خط راست حرکت می کند، به صورت سهمی و مطابق شکل است. به ترتیب از راست به چپ، این ذره در لحظه $t = 10s$ از چه مکانی و با چه سرعتی عبور می کند؟



(۱) $-16 \frac{m}{s}$, $-72 m$
(۲) $-32 \frac{m}{s}$, $-124 m$
(۳) $-16 \frac{m}{s}$, $-36 m$
(۴) $-32 \frac{m}{s}$, $-128 m$

۵۰- متحرک A با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ روی محور x حرکت می کند و تندی آن در $t = 0$ برابر $10 \frac{m}{s}$ بوده است. متحرک B با تندی ثابت $30 \frac{m}{s}$ در

خلاف جهت متحرک A در حرکت است و در $t = 1s$ از $x = 370m$ عبور می کند. اگر دو متحرک در $t = 10s$ به هم برسند، مکان متحرک A در لحظه $t = 2s$ کدام است؟

(۱) $x = -76m$ (۲) $x = +89m$ (۳) $x = +61m$ (۴) $x = -110m$

محل انجام محاسبات:

۵۱- جسمی روی محور x در حرکت است. اگر تکانه آن از $\vec{i} (8 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}})$ به $\vec{i} (100 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}})$ برسد، انرژی جنبشی آن به اندازه ۱۰۰۰ ژول تغییر می‌کند. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

۳/۶ (۴)

۳/۲ (۳)

۱/۸ (۲)

۱/۶ (۱)

۵۲- یک ماشین از حال سکون با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در یک جاده افقی به طرف شرق حرکت می‌کند و پس از ۱۰ ثانیه حرکت شتابدار، به مدت ۲۰ ثانیه با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس در مدت ۵ ثانیه با شتاب ثابت متوقف می‌شود. یک جعبه به جرم 2 kg روی کف ماشین قرار دارد و جز کف ماشین با جسم دیگری تماس ندارد و در تمام این مدت روی کف ماشین نمی‌لغزد. اگر اصطکاک وارد بر جعبه را در ۱۰ ثانیه اول f_1 ، در ۲۰ ثانیه بعدی f_2 و در ۵ ثانیه آخر حرکت f_3 بنامیم، کدام گزینه درست است؟

(۱) جهت f_1 به طرف غرب است.(۲) $f_1 > f_2 > f_3$ (۳) $f_3 > f_1 > f_2$ (۴) جهت f_3 به طرف شرق است.

۵۳- مطابق شکل، جسم کوچکی روی سطح افقی با تندی اولیه $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ توسط ضربه‌ای از نقطه A روی سطح به حرکت درمی‌آید و در نقطه C متوقف می‌شود.

اگر $AB = 5/5 \text{ m}$ باشد، مسیر AC چند متر است؟ (ضریب اصطکاک در مسیر AB برابر $0/4$ و در مسیر BC برابر $0/5$ است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۱۰ (۱)

۱۵ (۲)

۱۵/۵ (۳)

۱۸/۵ (۴)



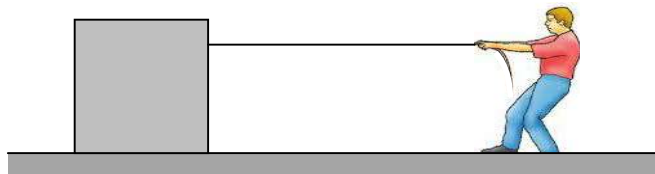
۵۴- در شکل زیر، کارگری یک جعبه ساکن با جرم 4 kg را توسط طنابی افقی با نیروی ثابت و افقی 30 N شروع به کشیدن می‌کند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح افقی به ترتیب $0/8$ و $0/5$ باشد، نیرویی که سطح افقی بر جعبه وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۱۰ (۱)

۳۰ (۲)

۴۰ (۳)

۵۰ (۴)



۵۵- جسمی را تا چه ارتفاعی از سطح زمین برحسب کیلومتر باید دور کنیم، تا وزن آن ۳۶ درصد تغییر کند؟

($G = 6/6 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$ و $R_e = 6400 \text{ km}$)

۳۲۰۰ (۴)

۱۶۰۰ (۳)

۱۲۸۰ (۲)

۶۴۰ (۱)

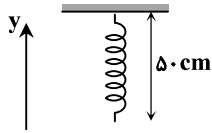
محل انجام محاسبات:

۵۶- شخصی درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در کدام یک از حالت‌های زیر، عددی که ترازو نشان می‌دهد لزوماً از وزن شخص کمتر است؟

- الف) آسانسور درحالی که به طرف بالا حرکت می‌کند تندی خود را افزایش می‌دهد.
 ب) آسانسور درحالی که به طرف پایین حرکت می‌کند تندی خود را افزایش می‌دهد.
 پ) جهت سرعت آسانسور به طرف پایین باشد.
 ت) جهت شتاب آسانسور به طرف پایین باشد.

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

۵۷- فنری با جرم ناچیز به طول 50 cm و ثابت $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ مطابق شکل به سقف آویزان است. وزنه 2 kg را به انتهای فنر متصل و رها می‌کنیم تا به طرف پایین حرکت نماید. در لحظه‌ای که شتاب وزنه به $\vec{a} = (2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \vec{j}$ می‌رسد، طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

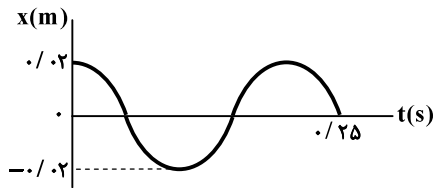


- ۱) ۵۶ ۲) ۵۸ ۳) ۶۰ ۴) ۶۲

۵۸- در حرکت نوسانی ساده در یک نقطه از مسیر، انرژی پتانسیل نوسانگر ۲ برابر انرژی جنبشی آن است. در این نقطه، تندی نوسانگر چند برابر تندی بیشینه آن است؟

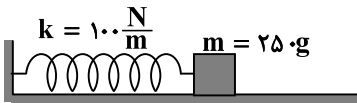
- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۵۹- نمودار مکان-زمان برای جسمی که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل است. معادله مکان-زمان آن در SI کدام است؟



- ۱) $x = 0.2 \cos 8\pi t$
 ۲) $x = 0.2 \cos 10\pi t$
 ۳) $x = 0.2 \cos 8\pi t$
 ۴) $x = 0.2 \cos 10\pi t$

۶۰- مطابق شکل، نوسانگر جرم- فنر روی سطح افقی با اصطکاک ناچیز در حال نوسان است. چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر تعداد ۱۰۰ نوسان کامل را انجام دهد؟



- ۱) ۶۲/۸ ۲) ۳۱/۴
 ۳) ۶/۲۸ ۴) ۳/۱۴

۶۱- دوره نوسان آونگی در سطح زمین ۴ ثانیه است. اگر این آونگ را در ارتفاعی به اندازه شعاع زمین و بالاتر از سطح زمین به نوسان درآوریم، دوره نوسان این آونگ چند ثانیه می‌شود؟

- ۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۸

۶۲- در کدام گزینه تمام کمیت‌های فیزیکی، نرده‌ای (اسکالر) هستند؟

- ۱) مسافت- توان- تندی- زمان
 ۲) جابه‌جایی- زمان- دما- جرم
 ۳) دما- جرم- سرعت- مقدار ماده
 ۴) تندی- طول- انرژی- وزن

محل انجام محاسبات:

۶۳- درون یک استوانه بسیار بزرگ ۱۶۵ cm^3 آب ریخته شده است. قطعه یخی به حجم $۵ \cdot \text{cm}^3$ و چگالی $\frac{9}{10} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را درون استوانه

می اندازیم. اگر تمام یخ ذوب شود، حجم آب درون استوانه چند سانتی متر مکعب خواهد شد؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

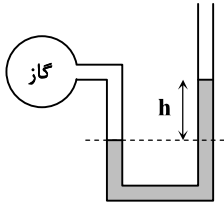
- ۱۹۵ (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۲۱۵ (۴)

۶۴- آب با آهنگ $۱۸ \frac{\text{L}}{\text{min}}$ از دهانه لوله‌ای به قطر ۱۰ cm خارج می‌شود. تندی خروج آب از دهانه این لوله چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi = ۳)$

- ۰/۲ (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۸ (۴)

۶۵- شکل روبه‌رو، یک فشارسنج حاوی جیوه با چگالی $\frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز $P_g = ۶۸۰۰ \text{ Pa}$ باشد، ارتفاع مشخص شده h

بر روی فشارسنج چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- ۵ (۱)
۶ (۲)
۷ (۳)
۸ (۴)

۶۶- فشار هوای درون لاستیک اتومبیلی ۴ atm و مساحت روزنه خروج هوا از لاستیک $۰/۵ \text{ cm}^2$ است. حداقل نیروی لازم برای آنکه بتوان

مانع از خروج هوای درون لاستیک شد، چند نیوتون است؟ (فشار هوای بیرون لاستیک $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ است.)

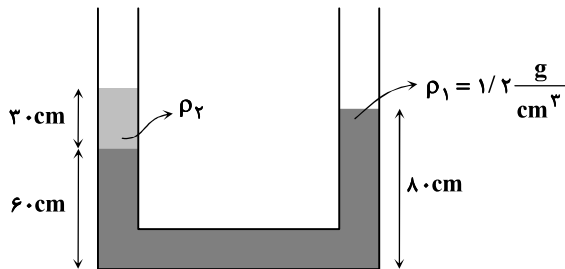
- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

۶۷- در شکل روبه‌رو، سطح مقطع شاخه‌های لوله‌ی U شکل، ۵ cm^2 و

مایع‌ها در تعادل هستند. چند سانتی‌متر مکعب مایع جدید به چگالی

$۱ \text{ گرم بر سانتی‌متر مکعب}$ در شاخه سمت راست بریزیم تا سطح آزاد

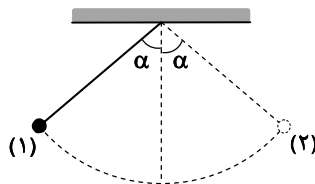
مایع در دو شاخه، هم‌تراز شود؟ (مایع‌ها مخلوط نمی‌شوند.)



- ۲۵۰ (۱)
۲۰۰ (۲)
۱۵۰ (۳)
۳۰۰ (۴)

۶۸- مطابق شکل، گلوله‌ای که با نخ از سقف آویزان است را از نقطه (۱) رها می‌کنیم تا در طرف دیگر به نقطه (۲) برسد. اگر مقاومت هوا و

اصطکاک ناچیز باشد، کدام گزینه در مورد کار نیروی وزن و کار نیروی کشش نخ در این مسیر درست است؟



(۱) کار نیروی وزن ابتدا مثبت و سپس منفی است.

(۲) کار نیروی کشش نخ همواره مثبت است.

(۳) کار نیروی وزن در هر جابه‌جایی دلخواه از مسیر صفر است.

(۴) کار نیروی کشش نخ ابتدا منفی و سپس مثبت است.

محل انجام محاسبات:



وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

شیمی ۳: فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۶۶)

شیمی ۱: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۲۲)

۷۶- در کدام گزینه، عناصر از هر سه دسته s ، p و d بوده و متعلق به یک دوره جدول هستند؟

- (۱) $_{11}\text{Na}$ ، $_{35}\text{Br}$ ، $_{26}\text{Fe}$
 (۲) $_{20}\text{Ca}$ ، $_{28}\text{Ni}$ ، $_{30}\text{Zn}$
 (۳) $_{13}\text{Mg}$ ، $_{15}\text{P}$ ، $_{18}\text{Ar}$
 (۴) $_{19}\text{K}$ ، $_{32}\text{Ge}$ ، $_{29}\text{Cu}$

۷۷- عنصر X ، هم‌دوره با $_{26}\text{Fe}$ و هم‌گروه با $_{8}\text{O}$ است و عنصر Y تنها یک الکترون با $n = 3$ دارد. میان این دو عنصر چند گاز نجیب قرار دارد؟

- (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) ۳

۷۸- شمار اتم‌های اکسیژن در $2/4$ گرم گاز گوگرد تری‌اکسید با شمار اتم‌های گوگرد در چند گرم کربن دی‌سولفید برابر است؟ $(C = 12, O = 16, S = 32; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

- (۱) $3/42$
 (۲) $6/84$
 (۳) $13/64$
 (۴) $1/14$

۷۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) الکترون یک اتم برای رفتن از $n = 1$ به $n = 4$ ، به میزان انرژی لایه چهارم، انرژی دریافت می‌کند.
 (ب) میان گنجایش الکترونی یک لایه و پایداری آن رابطه مستقیم برقرار است.
 (پ) نور مرئی، بخش وسیعی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی را دربر می‌گیرد.
 (ت) نور سفید توسط منشور، به هفت طول‌موج رنگی پیوسته تجزیه می‌شود.

- (۱) ۳
 (۲) ۲
 (۳) ۱
 (۴) صفر

۸۰- با توجه به آرایش الکترونی عنصرهای زیر، به ترتیب از راست به چپ در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دو زیرلایه $3p$ و $3s$ برابر استو در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ ، پنج برابر $4s$ است؟

- (۱) $_{14}\text{Si}$ ، $_{28}\text{Ni}$
 (۲) $_{6}\text{C}$ ، $_{28}\text{Ni}$
 (۳) $_{6}\text{C}$ ، $_{30}\text{Zn}$
 (۴) $_{14}\text{Si}$ ، $_{30}\text{Zn}$

۸۱- اتم عنصر A با دریافت دو الکترون و اتم عنصر B با از دست دادن یک الکترون به گونه‌هایی با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب تبدیل

می‌شوند. بر این اساس، کدام گزینه نادرست است؟

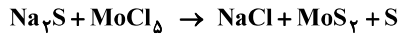
(۱) عنصر A متعلق به گروه ۱۶ جدول است که در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارد.(۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر B نصف مقدار بار آنیون مربوط به عنصر A است.(۳) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از دو عنصر A و B به صورت AB_2 است.(۴) در مدل الکترون - نقطه‌ای اتم عنصر A ، شمار تک‌الکترون‌ها دو برابر شمار آن‌ها در مدل الکترون - نقطه‌ای اتم عنصر B است.۸۲- چنانچه بر اساس جدول زیر، به حجم معینی از هوای خشک، مقداری رطوبت بیفزاییم به گونه‌ای که درصد حجمی اکسیژن به 18% برسد،

درصد حجمی نیتروژن به تقریب به کدام عدد خواهد رسید؟

نام گاز	درصد حجمی در هوای خشک	(۱) ۷۵
نیتروژن	۷۸	(۲) $66/9$
اکسیژن	۲۱	(۳) $72/1$
سایر گازها	۱	(۴) ۶۹

محل انجام محاسبات:

۸۳- در معادله شیمیایی داده شده، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده کدام است؟



$$\frac{6}{11} \quad (4) \qquad \frac{11}{6} \quad (3) \qquad \frac{7}{13} \quad (2) \qquad \frac{13}{7} \quad (1)$$

۸۴- با توجه به جدول داده شده، در چند مورد، نام ترکیب با فرمول شیمیایی آن مطابقت ندارد؟

نام	فرمول شیمیایی	نام	فرمول شیمیایی
تری‌نیتروژن دی‌اکسید	N_2O_3	منیزیم اکسید	MnO
مس (II) سولفید	Cu_7S	پتاسیم برمید	KBr
کلسیم اکسید	CaO	سیلیسیم کلرید	SiCl_4

- (۱) دو
(۲) سه
(۳) چهار
(۴) پنج

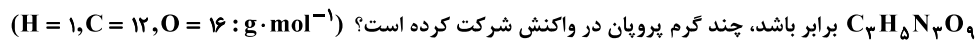
۸۵- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در کدام گونه با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در کربن دی‌سولفید برابر است؟

- (۱) کربن مونوکسید (۲) گوگرد دی‌اکسید (۳) گوگرد تری‌اکسید (۴) یون هیدروکسید

۸۶- کدام عبارت درباره سوخت سبز، نادرست است؟

- (۱) در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن نیز دارد.
(۲) از پسماندهای گیاهی و دانه‌های روغنی به دست می‌آید.
(۳) این مواد زیست تخریب پذیرند و به وسیله جانداران ذره بینی به مواد ساده تر تجزیه می‌شوند.
(۴) تولید سوخت سبز را می‌توان راهی برای محافظت از هواکره نامید.

۸۷- چنانچه در شرایط STP، حجم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل پروپان (C_3H_8) با حجم CO_2 تولیدشده از تجزیه ۰/۲ مول



$$2/64 \quad (4) \qquad 5/28 \quad (3) \qquad 1/22 \quad (2) \qquad 26/4 \quad (1)$$

۸۸- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) در تشکیل باریم یدید، هر دو عنصر به آرایش گاز نجیب زنون می‌رسند.
(ب) شمار الکترون‌های میادله شده در تشکیل یک مول آلومینیم اکسید، دو برابر همین شمار در یک مول سدیم فسفید است.
(پ) ترکیب مولکولی آمونیوم نیترات ۸ پیوند کووالانسی دارد.
(ت) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در منیزیم نیتريد همانند گالیم سولفید است.

$$1 \quad (1) \qquad 2 \quad (2) \qquad 3 \quad (3) \qquad 4 \quad (4)$$

۸۹- ۵۰ میلی لیتر محلول ۴ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در ظرفی موجود است. اگر گرم آب به این محلول اضافه کنیم، در نهایت میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید خواهیم داشت. (چگالی محلول نهایی را ۱ گرم بر میلی لیتر

در نظر بگیرید.) ($\text{NaOH} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$500, 495 \quad (4) \qquad 550, 495 \quad (3) \qquad 500, 450 \quad (2) \qquad 550, 450 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات:

۹۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) صابون‌ها ترکیب‌های یونی هستند که در واحد فرمولی آن‌ها، یک کاتیون و یک آنیون مشاهده می‌شود.
 (ب) با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، می‌توان مخلوطی پایدار و همگن ایجاد کرد.
 (پ) در استرهای سنگین مانند اسیدهای چرب، نیروی بین‌مولکولی غالب، پیوند هیدروژنی است.
 (ت) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب‌های سخت، می‌توان به آن سدیم فسفات اضافه کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۶- به ۲ لیتر آب دارای یون کلسیم با غلظت $0/005$ مول بر لیتر، $7/08$ گرم صابون جامد اضافه شده است. پس از انجام واکنش و رسوب کردن تمام یون‌های کلسیم، غلظت صابون باقی‌مانده در مخلوط، $0/005$ مول بر لیتر است. فرمول شیمیایی صابون موردنظر کدام است؟ (حجم را ثابت و زنجیر هیدروکربنی صابون را سیر شده در نظر بگیرید.)

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



۹۷- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) در محلول آبی اسیدهای ضعیف، تنوع گونه‌های شیمیایی بیشتر از محلول آبی اسیدهای قوی تک پروتون دار است.
 (۲) اگر غلظت دو اسید ضعیف و قوی در آب برابر باشد، غلظت یون‌ها در محلول اسید ضعیف بیشتر از اسید قوی است.
 (۳) برخلاف اسیدهای ضعیف، در اسیدهای قوی واکنش یونیده شدن تا مرز کامل شدن پیش می‌رود.
 (۴) در بررسی رسانایی الکتریکی محلول اسیدهای ضعیف، تمام گونه‌های موجود در محلول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۹۸- اگر درجه یونش اسید ضعیف HA، چهار برابر درجه یونش اسید ضعیف HB و غلظت مولی اسید HB، ۱۰ برابر غلظت مولی اسید HA باشد، نسبت ثابت یونش اسید HA به اسید HB به تقریب چند است؟

۱/۶ (۱) ۱۶۰ (۲) ۱۶ (۳) ۰/۱۶ (۴)

۹۹- با توجه به جدول زیر، کدام گزینه در مورد اسید ضعیف HF نادرست است؟

شماره	غلظت تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده ($mol \cdot L^{-1}$)		
	$[H^+]$	$[F^-]$	$[HF]$
۱	$1/75 \times 10^{-2}$	$1/75 \times 10^{-2}$	$0/52$
۲	$1/31 \times 10^{-2}$	$1/31 \times 10^{-2}$	$0/29$
۳	$2/43 \times 10^{-2}$	$2/43 \times 10^{-2}$	$1/0$

(۱) هرچه محلول غلیظ‌تر باشد، ثابت یونش اسید تغییر محسوسی نخواهد کرد.

(۲) هرچه محلول غلیظ‌تر باشد، غلظت یون‌ها در آن بیشتر است.

(۳) هرچه محلول غلیظ‌تر باشد، درجه یونش اسید بیشتر است.

(۴) هرچه محلول غلیظ‌تر باشد، غلظت اسید یونیده شده بیشتر است.

۱۰۰- در دمای اتاق، pH محلول $0/01$ مولار KOH چند برابر pH محلول $0/001$ مولار نیتریک اسید است؟

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

۱۰۱- در دمای اتاق، ۵۰۰ میلی‌لیتر شیر معده با $pH = 2/7$ توسط چند میلی‌لیتر شیر منیزی با $pH = 12/3$ خنثی می‌شود؟ ($\log 2 = 0/3$)

۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

محل انجام محاسبات:

۱۰۲- در بین عبارات‌های زیر چند عبارت درست است؟

(الف) برخی فلزها مانند طلا و پلاتین با عنصر فعال اکسیژن واکنش نمی‌دهند.

(ب) در واکنش منیزیم با اکسیژن، نیم‌واکنش کاهش به صورت $2O^{2-}(s) + Fe \rightarrow O_2(g) + Fe$ است.

(پ) در واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید، بر اساس نسبت‌های مولی، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

(ت) در هر واکنش شیمیایی، هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت‌تر می‌شود، آن گونه اکسایش یافته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ واکنش $Zn + H^+ + NO_3^- \rightarrow Zn^{2+} + NH_4^+ + H_2O$ ، درست است؟

(الف) گونه‌های Zn^{2+} و NO_3^- به ترتیب کاهنده و اکسنده هستند.

(ب) نسبت ضریب مادهٔ اکسنده به کاهنده پس از موازنه، برابر ۰/۲۵ است.

(پ) در معادلهٔ موازنه‌شده، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها از مجموع ضرایب فرآورده‌ها، ۶ واحد بیشتر است.

(ت) طی این واکنش، ۸ مول الکترون مبادله می‌شود.

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

۱۰۴- در سلول گالوانی $Cu - Ag$ به‌ازای کاهش $1/6$ گرم از جرم تیغهٔ آندی، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟

($Cu = 64, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۵

۱۰۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در آبکاری قاشق آهنی با نقره، قاشق را به قطب منفی باتری متصل می‌کنند.

(۲) فرآوردهٔ کاتدی در فرایند هال، گاز کربن‌دی‌اکسید است.

(۳) ظرف مسی برای نگهداری هیدروکلریک اسید مناسب، ولی ظرف آهنی نامناسب است.

(۴) در باتری دگمه‌ای روی-نقره، فلز روی به روی اکسید تبدیل می‌شود.

۱۰۶- نیم‌واکنش $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ در چه تعداد از فرایندهای زیر مشاهده می‌شود؟

■ واکنش کاتدی خوردگی حلی خراشیده شده در هوای مرطوب

■ واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن

■ واکنش کاتدی برقکافت آب

■ واکنش آندی آهن سفید خراشیده شده

■ واکنش آندی سلول سوختی هیدروژن

■ واکنش کاتدی خوردگی آهن در محیط اسیدی

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۱۰۷- بر اثر خوردگی ۱۴ گرم فلز آهن، در نهایت چند گرم زنگ آهن ایجاد می‌شود و چند مول الکترون مبادله می‌گردد؟ (گزینه‌ها را از راست به

چپ بخوانید.) ($H = 1, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۷۵ ، ۲۶/۷۵ (۲) ۰/۵ ، ۲۶/۷۵ (۳) ۰/۵ ، ۲۲/۵ (۴) ۰/۷۵ ، ۲۲/۵

محل انجام محاسبات:

۱۰۸- در بین عبارات‌های زیر، چند عبارت درست است؟

(الف) فلز سدیم یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.

(ب) فلز سدیم از برقکافت سدیم کلرید محلول در یک سلول الکترولیتی حاصل می‌شود.

(پ) فلز منیزیم از برقکافت منیزیم کلرید مذاب تهیه می‌شود.

(ت) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، افزودن کلسیم کلرید باعث می‌شود تا فلز کلسیم در کاتد تولید شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- با فرض اینکه در فرایند هال بتوان از سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن جهت تأمین انرژی الکتریکی استفاده نمود، کدام مطلب زیر درست است؟

(۱) به‌ازای مصرف هر مول گاز کاهنده در سلول سوختی، سه مول فلز در فرایند هال تولید می‌شود.

(۲) تیغه‌های آندی در هر دو سلول، با گذشت زمان از بین می‌روند.

(۳) به‌ازای تولید هر مول Al در فرایند هال چهار مول آب در سلول سوختی تولید می‌شود.

(۴) در معادله موازنه‌شده دو سلول، مجموع حجم گازهای مصرف‌شده در سلول سوختی هیدروژن با حجم گاز تولیدشده در فرایند هال در

شرایط یکسان برابر است.

۱۱۰- عدد اکسایش اتم مرکزی در ردیف از ستون از بقیه کوچک‌تر است.

(II)	(I)	ستون ردیف
SF ₆	ClO ₂	۱
HNO ₂	CH ₂ O	۲
SO ₂	CCl ₄	۳

(I) ۱. (I)

(I) ۲. (I)

(II) ۳. (I)

(II) ۴. (I)

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- امیر کبیری راد منصور کهن‌دل- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی‌فر- محمد احمدی	-
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- فرزانه صاعدی- حسن علی محمدی	-
سید امیرمحمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

آزمون آزمایشی ۱۹ اردیبهشت ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

B

دفترچه شماره ۳

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 پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

ریاضی

ریاضی ۳: فصل ۱ تا انتهای فصل ۴ درس ۱ (صفحه ۱ تا ۷۶)

ریاضی ۱: کل کتاب (صفحه ۱ تا ۱۷۰)

۱۱۱- عکسی با ابعاد ۱۰ در ۱۵ درون یک قاب با مساحت ۳۰۰ قرار دارد. اگر فاصله همه لبه‌های عکس تا قاب یکسان باشد، محیط قاب کدام است؟

- ۷۰ (۱) ۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۱۱۲- اگر $f(x) = (ax-2)(2a-4x) + 2x^2$ تابعی خطی باشد، کدام تابع ثابت است؟

- (۱) $y = 2ax - |x-1|$ (۲) $y = (1-2a)x + 2a$ (۳) $y = |x| + 2ax$ (۴) $y = (2a+1)x - 2a$

۱۱۳- کدام گزینه از لحاظ نوع متغیر با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) رنگ چشم نوزاد انسان (۲) مراحل تحصیل انسان (۳) جنسیت انسان (۴) گروه خونی انسان

۱۱۴- اگر $n(B) = 3n(A)$ و $n(A \cup B) = 105$ باشد، بیشترین مقدار ممکن برای $n(B-A)$ کدام است؟

- ۶۸ (۱) ۷۸ (۲) ۸۱ (۳) ۸۵ (۴)

۱۱۵- مجموع سه جمله متوالی یک دنباله حسابی با قدرنسبت مثبت، برابر ۱۵ و مجموع مربعات این سه جمله برابر ۹۳ می‌باشد. قدرنسبت این دنباله کدام است؟

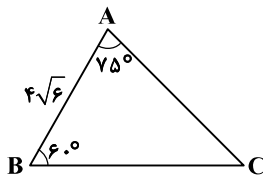
- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) ۴

۱۱۶- اگر $\frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1}{3}$ ، حاصل عبارت $\frac{\sin^2 x}{1 + 9 \cos^2 x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{2}{81}$ (۳) $\frac{2}{27}$ (۴) $\frac{2}{9}$

۱۱۷- در مثلث شکل روبه‌رو، طول ضلع AC کدام است؟

- (۱) $9\sqrt{2}$ (۲) $6\sqrt{3}$ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۱۱۸- اگر $A = \sqrt[3]{2\sqrt{2}} \times \sqrt[4]{2}$ ، آنگاه $\sqrt[6]{A}$ برابر با 2^m است. m کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۸

محل انجام محاسبات:

۱۱۹- اگر مجموعه جواب نامعادله $4 \leq \frac{x^2 + 4}{x} \leq 5$ به صورت $[a, b]$ باشد، مقدار $a + 2b$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۷ (۲) ۹ (۳) ۱۴ (۴)

۱۲۰- تابع $f = \{(1, m+n), (-1, 2m)\}$ تابعی ثابت و تابع $g(x) = (m+2)x + p$ تابعی همانی با دامنه \mathbb{R} است. حاصل $2m + 4n + 6p$ کدام است؟

- ۱ (۱) -۶ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۱۰ (۴)

۱۲۱- با حروف کلمه «نجات یافتگان» چند کلمه یازده حرفی بدون تکرار حروف، می توان ساخت که حروف مشابه کنار هم باشند؟ (معنی کلمه اهمیتی ندارد.)

- ۷! (۱) ۷!۳!۲! (۲) ۱۱!-۷! (۳) ۷!۳! (۴)

۱۲۲- عرض بالاترین نقطه سهمی $y = mx^2 + 4x + m + 1$ برابر -2 است. m کدام است؟

- ۱ (۱) -۱ (۲) -۴ (۳) ۴ (۴)

۱۲۳- مساحت محصور بین تابع قطعه ای $f(x) = \begin{cases} 2x+6 & x \leq 0 \\ 6 & x > 0 \end{cases}$ و تابع خطی $g(x) = x+3$ کدام است؟

- ۱۸ (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴)

۱۲۴- از بین ۷ نفر که ۲ نفر آن ها با هم برادر هستند، یک تیم ۴ نفری به تصادف انتخاب می کنیم. احتمال آنکه دو برادر با هم در این تیم نباشند، چقدر بیشتر از احتمال آن است که فقط یکی از دو برادر در این تیم باشد؟

- ۵ (۱) ۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۲۵- اگر $f(x) = \frac{2x-1}{1-x}$ و $(f \circ g)(x) = \frac{9-x}{x+3}$ ، حاصل $g(-6)$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۲ (۲) ۲ (۳) ۲ (۴)

۱۲۶- جواب کلی معادله مثلثاتی $\cos^2 3x - 3 \cos 3x + 2 = 0$ ، $(k \in \mathbb{Z})$

- ۲ (۱) $\frac{2k\pi}{3}$ (۲) $\frac{k\pi}{3}$ (۳) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۴) $2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$

۱۲۷- حاصل حد $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-x+3}{(x-2)^3}$ کدام است؟

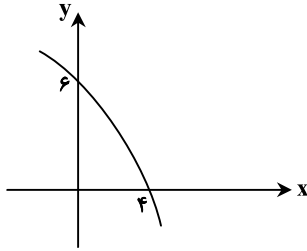
- ۱ (۱) $-\infty$ (۲) $+\infty$ (۳) ۱ (۴) صفر

محل انجام محاسبات:

۱۲۸- اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - 9}$ و $g(x) = \frac{1}{\sqrt{16 - x^2}}$ ، دامنه تابع $g \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹- نمودار تابع $y = 3f(2x)$ به شکل روبه‌رو است. دامنه تابع $y = \sqrt{xf^{-1}(x)}$ کدام است؟



(۱) $[0, 4]$

(۲) $[0, 18]$

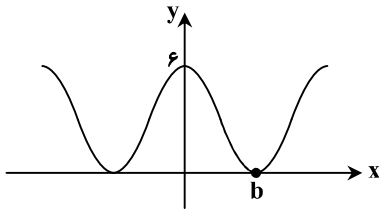
(۳) $[0, 2]$

(۴) $[0, 3]$

۱۳۰- اگر $f(x) = ax^3 + b$ وارون خودش را در نقطه $A(1, -2)$ قطع کند، مقدار $f^{-1}(40)$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) $\sqrt[3]{-25}$ (۳) -۵ (۴) $\sqrt[3]{9}$

۱۳۱- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \sin\left(\frac{\pi}{2}(x-1)\right) + c$ است. مقدار abc کدام است؟



(۱) 9π

(۲) -9π

(۳) ۱۸

(۴) -۱۸

۱۳۲- جواب کلی معادله مثلثاتی $\frac{\sin 2x + \cos 2x + 1}{\sin x + \cos x} = \sqrt{2}$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$ (۲) $x = k\pi \pm \frac{\pi}{4}$ (۳) $x = 2k\pi + \frac{\pi}{4}$ (۴) $x = 2k\pi - \frac{\pi}{4}$

۱۳۳- اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{bx + \sqrt{x^2 + 4x}}{ax + 5} = -\infty$ حاصل، $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+2}{x^2 + ax - b} = -\infty$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{5}{3}$ (۲) $-\frac{3}{2}$ (۳) $-\frac{4}{3}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات:

۱۳۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{\sqrt{x^2 + 4x + 4}}{-x + \sqrt[3]{3x - 2}}$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) صفر (۴) وجود ندارد.

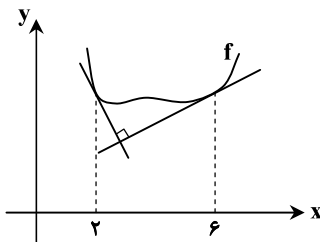
۱۳۵- اگر حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{3x^2 + x - 5}{ax - 2} - x \right)$ موجود و مخالف صفر باشد، مقدار آن کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۳

۱۳۶- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 4}{x - 1} = 3$ باشد، معادله خط مماس بر منحنی $y = f(x)$ در نقطه‌ای به طول $x_0 = 1$ واقع بر منحنی کدام است؟ $f(x)$ روی \mathbb{R} پیوسته است.

- (۱) $y + 3x - 1 = 0$ (۲) $y + 3x + 1 = 0$ (۳) $y - 3x + 1 = 0$ (۴) $y - 3x - 1 = 0$

۱۳۷- نمودار تابع f به صورت مقابل است. اگر $f'(6) - f'(2) = \frac{13}{6}$ باشد، مقدار $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{2 - x}$ کدام می‌تواند باشد؟



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

۱۳۸- تابع $f(x) = x^2 + 4x - 3$ با دامنه $D_f = [1, +\infty)$ مفروض است. اگر تابع f^{-1} با خط $y = x - 7$ در نقطه A متقاطع باشند، مجموع طول و عرض نقطه A کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۳۹- اگر بزرگ‌ترین ریشه منفی معادله $\frac{1}{y} \cos(x - \frac{\pi}{y}) = \sin(x + \frac{\pi}{3}) \cos(x + \frac{\pi}{3})$ برابر a باشد، حاصل $\tan(42a)$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) $-\sqrt{3}$ (۳) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) صفر

۱۴۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} x(\sqrt{x^2 + 6} - \sqrt{x^2 - 2})$ کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) ۸ (۳) -۴ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زمین شناسی

زمین شناسی: فصل ۱ تا انتهای فصل ۳ (صفحه ۹ تا ۵۷)

۱۴۱- کدام مورد زیر مفهوم حرکت ظاهری خورشید را توجیه می کند؟

- (۱) سیاره زمین در مداری بیضوی به دور خورشید می چرخد.
- (۲) ماه به همراه پنج سیاره دیگر به دور زمین می چرخند.
- (۳) سیاره زمین دارای انحراف محور نسبت به خط عمود بر مدار گردش انتقالی است.
- (۴) سیاره زمین در امتداد محور فرضی قطبین شمالی جنوبی، به دور خود می چرخد.

۱۴۲- زمانی که خورشید به مدار استوا بتابد و اجسام قائم بر زمین فاقد سایه باشد، است.

- (۱) آخر فروردین
- (۲) اول پاییز
- (۳) آغاز انقلاب تابستانی
- (۴) اول تیر

۱۴۳- کدام مورد، چگونگی مراحل تکوین را به درستی بیان می کند؟

- (۱) با سرد شدن گوی مذاب اولیه، خشکی ها و دریاهای اولیه تشکیل شد.
- (۲) با فوران آتش فشان ها، سنگ های دگرگونی اولیه تشکیل شدند.
- (۳) با ایجاد چرخه آب و فرسایش، سنگ های رسوبی پدید آمدند.
- (۴) با تابش خورشید به آب کره اولیه و تشکیل گازها، هواکره تشکیل شد.

۱۴۴- نیم عمر کدام عنصر پرتوزا از بقیه کمتر است؟

- (۱) توریم ۲۳۲
- (۲) کربن ۱۴
- (۳) پتاسیم ۴۰
- (۴) اورانیوم ۲۳۸

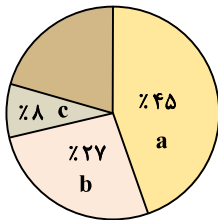
۱۴۵- پراکندگی ریزگردها را با کمک کدام مورد زیر می توان بررسی کرد؟

- (۱) تقدّم و تأخر تشکیل لایه های سنگی
- (۲) اندازه گیری انرژی حرارتی خورشیدی
- (۳) اندازه گیری پرتوهای الکترومغناطیس درون زمین
- (۴) سنجش از دور از نقطه ای بالاتر از سطح زمین

۱۴۶- کدام گزینه شباهت کانی «گارنت» و «مسکوویت» را به درستی بیان می کند؟

- (۱) درخشش زیاد
- (۲) ترکیب سیلیکاته
- (۳) کمیاب بودن
- (۴) رنگ خاص

۱۴۷- در نمودار مقابل، a، b و c به ترتیب کدام عناصر فراوان تر در پوسته زمین هستند؟



- (۱) سیلیسیم - آلومینیم - فسفر
- (۲) آهن - اکسیژن - طلا
- (۳) اکسیژن - سیلیسیم - آلومینیم
- (۴) منگنز - آهن - کلسیم

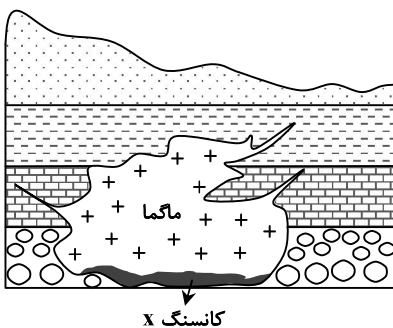
۱۴۸- پیروکسن ها از فراوان تر و از فراوانی کمتری در پوسته زمین دارند.

- (۱) آمفیبول ها - فلدسپارها
- (۲) میکاها - آمفیبول ها
- (۳) کوارتز - کانی رسی
- (۴) اکسیدها - غیرسیلیکات ها

۱۴۹- هدف از حفاری اکتشافی با دستگاه های پیشرفته تا عمق ۳۰۰ متری، کدام است؟

- (۱) تهیه نقشه دقیق زمین شناسی منطقه
- (۲) آسان سازی عملیات استخراج زیرزمینی
- (۳) دستیابی به ماده معدنی و تعیین مشخصات آن
- (۴) تکمیل بازدید صحرایی در مراحل مقدماتی

۱۵۰- با توجه به تشکیل کانسنگ x در شکل روبه رو، کدام گزینه درست است؟



(۱) این کانسنگ از نوع اورانیم است.

(۲) بلورهای بسیار درشت دارد.

(۳) توسط جریان های آب های گرم ایجاد می شود.

(۴) براساس چگالی زیاد، تشکیل می شود.

۱۵۱- در یک حوضه آبریز، چه عاملی باعث ایجاد آبدهی پایه می‌شود؟

- (۱) نفوذپذیری زیاد خاک‌ها
(۲) وجود منافذ فراوان سنگ بستر
(۳) برابر بودن میزان تبخیر و بارندگی
(۴) بارش بیشتر در منطقه

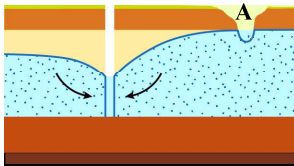
۱۵۲- کدام نوع بارندگی می‌تواند باعث نفوذ آب به درون آبخوان شود؟

- (۱) شدید و طولانی
(۲) شدید و کوتاه
(۳) آرام و کوتاه
(۴) آرام و طولانی

۱۵۳- بر چه اساسی حریم کمی چاه‌های آب یک منطقه مشخص می‌شود؟

- (۱) فاصله دو چاه آب از یکدیگر
(۲) نوع عامل آلودگی محل
(۳) تعداد بخش‌های پهنه حفاظتی
(۴) عمق چاه آب‌ها

۱۵۴- اگر در شکل، مخروط افت چاه نمایش داده شده باشد و A، معرف باشد، چاه خشک نمی‌شود.



(۱) زمین کشاورزی

(۲) رودخانه

(۳) فروچاله

(۴) پوشش گیاهی

۱۵۵- ضخامت زیاد، فقر کانی محلول و هوازدگی شیمیایی زیاد از ویژگی‌های خاک در کدام مناطق است؟

- (۱) معتدله
(۲) استوایی
(۳) قطبی
(۴) بیابانی

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- امیر کبیری راد منصور کهن‌دل- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمد علی توسلی‌فر- محمد احمدی	-
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- فرزانه صاعدی- حسن علی محمدی	-
سید امیرمحمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

محصولات و خدمات سنجش و ارزشیابی گزینه دو

ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴



آزمون آزمایشی



- آزمون های تستی جهت آمادگی در کنکور
- امکان برگزاری به صورت حضوری (با هماهنگی نمایندگی) و آنلاین
- ارائه آبرکارنامه هوشمند با امکان بررسی کامل عملکرد

ارزشیابی تشریحی



- ارزشیابی تشریحی از دروس دارای امتحان نهایی
- برگزاری و تصحیح به روش روبریک نویسی (ارائه بهترین و موثرترین بازخورد)
- سوالات استاندارد و هم سطح با امتحان نهایی

بانک سوال



- دسترسی به بیش از ۱۰۰ هزار سوال تستی و تشریحی
- امکان ساخت تمرین و برگزاری آزمون
- برطرف کردن نقاط ضعف با رفع اشکال هوشمند

آزمونک



- آزمون های آنلاین به صورت تک درس
- امکان مرور و جمع بندی موضوعی و مبحثی
- ارائه کارنامه و گزارش ها در کمتر از ۲۴ ساعت



نمایندگی



داوطلبان کنکور



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

B

دفترچه پاسخ تشریحی

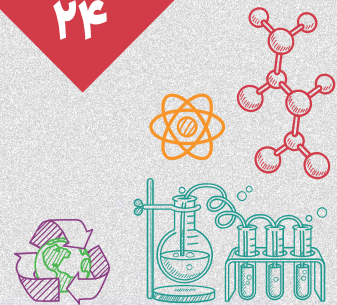
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۱۹ اردیبهشت ۱۴۰۴

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۲۴



۱۴۰۳-۱۴۰۴

تذکرات مهم ↓

↪ آزمون آزمایشی مرحله ۲۵ گزینه دو، در روز سه شنبه ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

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

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

↪ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۲۴ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



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

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

● معاون تولید محتوا: علی الفتی

● مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

گروه ریاضی

مجموعه اساتید تدریس ریاضی

کارشناسان	طراحان	مستوفی دروس: حساب و ریاضی پایه
علی صادقی • نیکو دهقان	حسین شفیع زاده • ایمان اردستانی	مستوفی دروس: حساب و ریاضی پایه دستیاران: عباس سعیدی - امین کبیری
محمد امین خدابنده • امیروردی	سید محسن میراسلامی • علی نعمت	مستوفی دروس: هندسه دستیار: هادی کاظم نژاد
محمد امین خدابنده • امیروردی	علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی	مستوفی دروس: ریاضیات گسسته دستیار: فرهاد فرزانی
پوپک مقدم	مهرداد کیوان • علی افضل زاده	مستوفی دروس: ریاضی تجربی دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی
	وحید رباعی	مستوفی دروس: ریاضی انسانی دستیاران: حسین اسدزاده - مهدی پوررضایی

گروه علوم

مجموعه اساتید تدریس علوم

کارشناسان	طراحان	مستوفی دروس: زیست شناسی
بتول خواجه پور • حسین ایمانی پور • مرتضی فرهمند	محمد بازوگی • علی پناهی شایق • بهرام میرحبیبی • منصور کهن دل	مستوفی دروس: زیست شناسی دستیار: پارسا کامکار
سید علیرضا کشفیان • نرگس سادات حسینی • مریم گلی حسینی	علی نعیمی • احمد رضوانی • جمال خم حاجی	مستوفی دروس: فیزیک دستیار: ساناز دریکوندی
محمد احمدی • حسین ایمانی پور	ماشاءالله سلیمانی • مهرداد ملاصالحی • محمدعلی توسلی فر	مستوفی دروس: شیمی دستیار: شهرام شاه پرویزی
فرزانه صاعدی • آیتا هرطونیان	فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی	مستوفی دروس: زمین شناسی دستیار: شکبیا کریمی

گروه انسانی

مجموعه اساتید تدریس انسانی

کارشناسان	طراحان	مستوفی دروس: علوم و فنون ادبی
سید محمد صادق حسام زاده • سید سلاله کبیا • محمدحسن مزروعی • عرشیا شریفیان	محمدرضا لمسه چی • عماد فیض آبادی	مستوفی دروس: علوم و فنون ادبی دستیار: حسنا محمدی
نیایش غریبی • مهتاب شیرازی	فروغ تیموریان • محمد زمان کبیر	مستوفی دروس: جامعه شناسی دستیار: فاطمه صفری
فاطمه انوری	سیدمهضی سکاکی	مستوفی دروس: روان شناسی دستیار: حسین اصفهانی
فاطمه نظری • یکتا فضل الهی • سارا حمزه • مهتاب شیرازی • صبا پهلوان	اسرافیل قربانیپور • پدرام علیمردادی • عرفان جالیزی	مستوفی دروس: زبان عربی دستیار: پویا رضاداد
مهتاب شیرازی	بهرز یحیی • فاطمه نبی	مستوفی دروس: تاریخ دستیار: ثنا کاشیان
مهتاب شیرازی	شهرام امامی	مستوفی دروس: جغرافیا دستیار: الهه ریاحی نسب
مهتاب پیشه • محمدعلی مهرآبادی • فرزان مختاری نژاد	احمد خداداد حسینی • سعید رحیمیان	مستوفی دروس: فلسفه و منطق دستیاران: منصور کاظم بیگی - محمدحسین خدام
کوثر رعدی	حسین خاکساری	مستوفی دروس: اقتصاد دستیار: محمدرضا مبارکی

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۳

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

پس از سه بار همانندسازی، ۸ مولکول DNA حاصل می‌شود که با توجه به نیمه‌حفاظتی بودن همانندسازی، دو مولکول DNA دارای یک رشته با N^{14} و یک رشته با N^{15} خواهند بود و شش مولکول DNA دو رشته با N^{15} دارند. چون همانندسازی نیمه‌حفظ شده می‌باشد، هیچ رشته‌ای هر دو نوع نیتروژن یعنی N^{14} و N^{15} را با هم ندارد.

۲- پاسخ: گزینه ۲

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

بازهای آلی نیتروژن دار پورینی A و G هستند که به یکدیگر متصل نمی‌شوند.
نکته: در این سؤال نوکلئوتید را با باز آلی اشتباه نگیرید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دو نوکلئوتید آدنین دار مجاور می‌توانند از طریق پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل شوند.
گزینه ۳: اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.

گزینه ۴: در هر دوراهی همانندسازی، دو دنباسپاراز وجود دارد. پس تعداد دوراهی‌های همانندسازی نصف تعداد دنباسپارازهای مورد استفاده است.

۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست است. در باکتری‌ها عامل اصلی انتقال صفات به غشای یاخته متصل است. همانند همه یوکاریوت‌ها (جانداران دارای نوکلئوزوم) می‌توانند از روی دنا خود، رنا تولید کنند و هر مولکول رنا نوعی نوکلئیک اسید خطی است که در دو انتهای خود ترکیبات متفاوتی دارد. در یک انتها قند و در انتهای دیگر فسفات دارد.

گزینه ۲: نادرست است. در یوکاریوت‌ها دنا در داخل هسته قرار دارد و به غشای یاخته متصل نیست. برخی جانداران همزیست با گیاهان یوکاریوتی و برخی جانداران همزیست پروکاریوتی هستند.

گزینه ۳: نادرست است. برخی جانداران فتوسنتز کننده مانند سیانوباکترها، پروکاریوت هستند و فاقد هیستون هستند.

گزینه ۴: نادرست است. هر باکتری یک فام‌تن اصلی دارد که به صورت یک مولکول دنا حلقوی است. اگر بگویند به صورت مولکول‌های دنا حلقوی است، نادرست است.

۴- پاسخ: گزینه ۴

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

وقتی یک نوکلئیک اسید دارای انتهای آزاد باشد، قطعاً شکل خطی داشته و حلقوی نیست. همه جانداران تک‌یاخته‌ای (چه پروکاریوت و چه یوکاریوت) نوکلئیک اسید خطی دارند. مثلاً همه دارای مولکول رنا هستند که خطی است. تجمع رناتن و ساختار تسبیح‌مانند در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی امکان‌پذیر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

گزینه ۲: تعداد بازهای پورین و پیریمیدین در کل مولکول دنا با هم برابر است نه در هر رشته آن.

گزینه ۳: سرعت همانندسازی در یاخته‌های پروکاریوتی تغییر نمی‌کند.

۵- پاسخ: گزینه ۱

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

گزینه ۱: مبنای تشکیل هر ساختار پروتئین، ساختار قبلی آن‌هاست برای همین منظور از قسمت اول سؤال، ساختار سوم است که به دلیل برهمکنش قسمت‌های آب‌گریز شکل گرفته است.

گزینه ۲: در هموگلوبین ساختار صفحه‌ای نداریم و ساختار دوم آن تنها ماریج است.

گزینه ۳: قسمت اول این گزینه در مورد ساختار سوم است و قسمت دوم در ارتباط با ساختار چهارم.

گزینه ۴: وقتی عبارت هر زنجیره پلی‌پپتیدی بیان می‌شود، منظور ساختار چهارم است که در اولین پروتئینی که ساختار آن شناخته شده یا همان میوگلوبین دیده نمی‌شود.

۶- پاسخ: گزینه ۲

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

موارد «الف» و «ج» جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) درست؛ در حباب همانندسازی و رونویسی، با پیشروی آنزیم بسپاراز، این حباب نیز پیشروی می‌کند، اما از آنجایی که همانندسازی دو جهته می‌باشد، این حباب از هر دو طرف گسترش می‌یابد در حالی که در رونویسی، این گونه نیست و طول حباب تقریباً ثابت می‌ماند.

ب) نادرست؛ در رونویسی، رنابسپاراز سبب باز شدن رشته‌های دنا می‌شود و با قرار دادن نوکلئوتیدهای آزاد در رنای در حال ساخت، سبب افزایش فسفات آزاد می‌شود، زیرا نوکلئوتیدها در ابتدا سه فسفات‌اند، اما با از دست دادن دو فسفات، به صورت تک‌فسفات وارد رشته می‌شوند، اما در همانندسازی، هلیکاز دو رشته را باز می‌کند که عملکرد بسپاراز در دنا ندارد.

ج) درست؛ در فرایند رونویسی، تنها بخش‌هایی از دنا مورد نظر از هم باز می‌شوند، اما در همانندسازی، از آنجایی که کل دنا مورد استفاده قرار می‌گیرد، تمام طول آن در نهایت از هم باز شده‌اند.

د) نادرست؛ در همانندسازی دنا خطی، در محل‌های متعددی از دنا همانندسازی انجام می‌شود و در واقع چندین دوراهی همانندسازی مجاور به هم می‌رسند و یکی می‌شوند. در این محل‌ها، رشته‌های دنا ساخته شده در هر حباب با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند.

۷- پاسخ: گزینه ۴

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

در همانندسازی و رونویسی از روی دنا، مولکول نوکلئیک اسید ساخته می‌شود. در هر دوی این فرایندها، ابتدا پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل تشکیل شده و سپس پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در فرایند پیرایش رنای نابالغ، ابتدا رونوشت‌های اینترون با شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر جدا شده و سپس رونوشت آگزونها با تشکیل این پیوند به هم متصل می‌شوند.

گزینه ۲: در فرایند ترجمه ابتدا در مرحله آغاز پیوند هیدروژنی تشکیل شده و سپس در مرحله طویل شدن پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها برقرار می‌شود. در مرحله طویل شدن نیز تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه A صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: در فرایند ویرایش دنا، ابتدا نوکلئوتید اشتباه با شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر برداشته می‌شود و سپس نوکلئوتیدهای صحیح با برقراری پیوند هیدروژنی جایگزین می‌شوند.

۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

در رشته پلی‌پپتیدی شکل مورد نظر، آمینواسید شماره «۵» متیونین آغازین است. پس آمینواسید شماره «۴» و «۳» آمینواسید دوم و سوم هستند که پیوند پپتیدی بین آنها تشکیل می‌شود و سپس حرکت دوم ریبوزوم صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به اینکه چهار پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها تشکیل شده است، پس ریبوزوم هم تاکنون چهار مرتبه حرکت کرده است.

گزینه ۲: کدون مربوط به آمینواسید «۵» قطعاً AUG است، اما در مورد آمینواسید شماره ۱ نمی‌توان قطعی نظر داد.

گزینه ۴: هر آمینواسید از ناحیه کربوکسیل خود به رنای ناقل متصل می‌شود، پس آمینواسید ۶ دارای آمین آزاد است.

۹- پاسخ: گزینه ۱

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

در مرحله آغاز رونویسی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌گردد در حالی که در مرحله آغاز ترجمه پیوند اشتراکی فسفودی‌استر ایجاد نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳: در مرحله طویل شدن رونویسی و ترجمه، هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و هم پیوند هیدروژنی می‌شکند.

گزینه ۴: در مرحله پایان ترجمه پیوند اشتراکی بین آمینواسید و رنای ناقل شکسته می‌شود.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

چندین ریبوزوم که در حال ترجمه یک رنای پیک هستند، هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود. در هر موجود زنده، تنظیم بیان ژن باعث می‌شود رونویسی از ژن‌ها به صورت غیر تصادفی باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنابسپاراز ۲ در هسته فعالیت می‌کند و امکان ندارد قبل از اتمام فعالیت آن عمل ترجمه شروع شود.

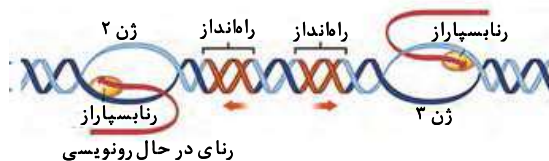
گزینه ۲: در تولید آنزیم‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، یک mRNA سه‌زنی تولید می‌شود.

گزینه ۴: برای رمزهای پایان، پادرمزه وجود ندارد.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

اگر بین دو ژن متوالی در دنا، دو توالی راه‌انداز وجود نداشته باشد، قطعاً رشته‌الگوی این دو ژن در دو سمت متفاوت قرار داشته و جهت رونویسی آن‌ها دقیقاً عکس یکدیگر است. به شکل زیر توجه کنید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴: اگر بین دو ژن متوالی در ساختار دنا، توالی راه‌انداز وجود نداشته باشد، دو حالت امکان‌پذیر است. یکی اینکه این دو ژن به هم متصل بوده و با هم یک راه‌انداز مشترک دارند. (مانند آنچه در رابطه با ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز در باکتری E. Coli خواندید) در این حالت تنها یک آنزیم رنابسپاراز از روی این ژن‌ها رونویسی می‌کند و واضحاً جهت رونویسی این دو ژن هم مشابه یکدیگر است. حالت دوم این است که این دو ژن از هم مجزا بوده و هر یک راه‌انداز مخصوص خودش را داشته باشد. در واقع در این حالت مثلاً از سمت چپ به راست ابتدا راه‌انداز ژن ۱ سپس ژن ۱ و بعد از آن ژن ۲ و در نهایت راه‌انداز ژن ۲ مشاهده می‌شود. بنابراین در این شرایط این دو ژن توسط دو آنزیم رنابسپاراز رونویسی شده و جهت رونویسی آن‌ها با یکدیگر متفاوت و به‌سوی هم است.

گزینه ۲: اگر بین دو ژن متوالی در ساختار دنا یک راه‌انداز مشاهده شود، در واقع نشان می‌دهد که رونویسی این دو ژن هم‌جهت با هم انجام می‌شود. توجه داشته باشید که حاصل رونویسی از ژن‌ها لزوماً رنای پیک نیست و ممکن است از رونویسی این ژن‌ها رنای ناقل یا رنای ریپوزومی ایجاد شود.

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

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

بررسی درستی موارد:

(الف) همانندسازی دنا هسته‌ای یوکاریوت‌ها که توالی افزایش‌دهنده بخشی از آن است در مرحله S چرخه یاخته‌ای انجام می‌شود. (ب) رنابسپاراز ۳ نوعی پروتئین یوکاریوتی است که ژن آن توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شود و برای این کار ابتدا گروهی از عوامل رونویسی باید به راه‌انداز متصل باشند.

بررسی نادرستی موارد:

(ج) توالی GGG می‌تواند بخشی از دنا و یا رنا باشد و اگر بخشی از رنا باشد، ساخته شدن آن وابسته به عمل آنزیم هلیکاز نیست. (د) گلوتن در واکنش ذخیره می‌شود، ولی در آن ساخته نمی‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

پس از جدا شدن مهارکننده از اپراتور، رونویسی از ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز انجام می‌گردد. طبق شکل کتاب بر اساس اینکه راه‌انداز در کدام سر ژن قرار گرفته باشد، جهت حرکت رنابسپاراز و همچنین رشته‌الگوی رونویسی تعیین می‌شود. ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز همگی یک راه‌انداز داشته و بنابراین رشته‌الگوی آن‌ها با هم یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تنظیم منفی رونویسی، آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود، اما به‌علت وجود مهارکننده در سر راه خود نمی‌تواند رونویسی را به‌طور کامل انجام دهد.

گزینه ۲: به‌دنبال ورود لاکتوز و مالتوز، رونویسی از ژن‌های تجزیه‌کننده آن‌ها انجام می‌شود. توجه داشته باشید که تنها ورود لاکتوز به یاخته موجب تغییر شکل مهارکننده می‌شود و ورود مالتوز به یاخته این‌گونه نیست.

گزینه ۴: با حضور مالتوز، مولکول فعال‌کننده به جایگاه خود بر روی دنا متصل می‌شود. طبق شکل کتاب درسی، آنزیم رنابسپاراز برای آغاز رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز باید به پروتئین فعال‌کننده متصل شود.

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

۱۴- پاسخ: گزینه ۳

شکل مربوط به تنظیم بیان ژن در هسته یاخته‌های یوکاریوتی است. جاندار پریاخته‌ای مورد مطالعه در آزمایشات گرفتاریت موش می‌باشد. موارد «۱» تا «۴» به ترتیب توالی افزایش‌دهنده، عوامل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز و توالی راه‌انداز را نشان می‌دهند. توالی‌های افزایش‌دهنده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شکل مربوط به تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها است. جاندار تک‌یاخته‌ای مورد مطالعه گرفتاریت (استرپتوکوکوس نومونیا) پروکاریوت است. گزینه ۲: آنزیم‌ها سرعت انجام واکنش‌های زیستی را افزایش می‌دهند. همچنین کنار هم قرار گرفتن عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها، سرعت فرایند رونویسی را افزایش می‌دهد. ولی توجه کنید که جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال (باکتری اشرشیاکلائی)، پروکاریوت است.

گزینه ۴: عوامل رونویسی همانند آنزیم رنابسپاراز از جنس پروتئین هستند. پروتئین‌ها از زیرواحدهایی به نام آمینواسید تشکیل شده‌اند. تجزیه آمینواسیدها منجر به تشکیل اوره (مواد دفعی نیتروژن دار) در بدن می‌شود. اوره در کبد تولید می‌شود.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

پیش از کشف قوانین وراثت، تصور بر آن بود که صفات فرزندان، آمیخته‌ای از صفات والدین و حدواسطی از آن‌هاست. مثلاً اگر یکی از والدین بلندقد و دیگری کوتاه‌قد باشد، فرزند آنان قدی متوسط خواهد داشت، بنابراین فقط گزینه‌ای درست است که صفت زاده، حدواسط والدین بوده و درواقع رابطه بین دگره‌های زاده، بارزیت ناقص باشد. از آمیزش گیاه میمونی با گل‌های قرمز و گیاه میمونی دیگری با گل‌های سفید، زاده ژنوتیپ RW و فنوتیپ صورتی (حدواسط والدین) خواهد داشت. صفات مطرح‌شده در سایر گزینه‌ها از رابطه بارزیت ناقص پیروی نمی‌کنند. گزینه‌های ۱ و ۲ مربوط به رابطه بارز و نهفته و گزینه ۳ مربوط به رابطه هم‌توانی است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

دگره D روی فام‌تن شماره ۱ و دگره B روی فام‌تن شماره ۹ قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید فام‌تن ۱ از فام‌تن ۹ بلندتر است و در نتیجه نقاط آغاز همانندسازی بیشتری تشکیل می‌دهد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گویچه‌های قرمز موجود در خون دگره ندارند و نمی‌توانند روی غشای خود پروتئین جدیدی اضافه نمایند. در واقع اضافه شدن کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های گروه خونی در مغز استخوان و قبل از ورود به خون رخ می‌دهد.
گزینه ۲: بروز فنوتیپ حدواسط مربوط به صفاتی با رابطه بارزیت ناقص است، نه هم‌توانی.
گزینه ۳: افرادی با گروه خونی A و AB دارای دگره A هستند.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

فردی سالم که دختری مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی دارد، قطعاً زن است و همسر آن که مرد است نیز مبتلا به این نوع هموفیلی بوده و نمی‌تواند ناقل باشد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همسر این فرد، مردی مبتلا به هموفیلی است.
گزینه ۲: این فرد ژنوتیپ $BODd$ دارد و همسر آن نیز می‌تواند $BODd$ باشد.

گزینه ۳: در فرد Rh^- قطعاً در غشای گویچه قرمز پروتئین وجود دارد، ولی پروتئین D نیست. در غشاء یاخته پروتئین‌های مختلفی وجود دارد.
۱۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

ژنوتیپ والدین به‌صورت روبه‌رو است.



الف) چون پدر از نظر هر دو بیماری سالم است، بنابراین تولد دختر مبتلا به این بیماری‌ها، محتمل نیست.

ب) در صورت وقوع جلیبایی شدن در مادر، ممکن است پسر مبتلا به هر دو بیماری باشد.

ج) پسر، به‌طور معمول یک آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات به غشا را خواهد ساخت، زیرا یا ژن A یا ژن B را از مادر دریافت می‌کند.

د) دختر، یک نوع کربوهیدرات غشای گویچه قرمز، مشابه کربوهیدرات گروه خونی غشای گویچه قرمز مادر است.

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

منظور سؤال، کرم کدو می‌باشد. این جانور چهار نوع گامت AB و Ab و aB و ab می‌تواند تولید کند. بنابراین امکان بروز همه ژنوتیپ‌ها در زاده وجود دارد. اگر ژنوتیپ جاندار متولدشده $Aabb$ باشد، فنوتیپ Ab می‌باشد. زیرا با توجه به فنوتیپ والد مشخص می‌شود که A نسبت به a و B نسبت به b بارز هستند.

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

اگر در ژن‌نمود آندوسپرم گیاه ذرت تنها یک دگره نهفته وجود داشته باشد، آن دگره مربوط به زامه است و یاخته دوهسته‌ای و در نتیجه تخم‌زا تنها دارای دگره بارز هستند. در این حالت از آمیزش زامه با یک دگره نهفته و تخم‌زایی بدون دگره نهفته، رویان نیز تنها دارای یک دگره نهفته و ۵ دگره بارز خواهد بود. مثلاً فرض کنید آندوسپرم دارای ژنوتیپ $AAaBBBCCC$ باشد. در این حالت ژن‌نمود زامه aBC و ژن‌نمود یاخته دوهسته‌ای $AABBCC$ خواهد بود. از آمیزش زامه با تخم‌زا (ABC) رویان دارای ژن‌نمود $AaBBCC$ خواهد بود و تنها یک دگره نهفته خواهد داشت، به همین جهت رنگ این ذرت نمی‌تواند با ذرت $AaBBCC$ که دارای دو دگره نهفته است، یکسان باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرض کنید آندوسپرم دارای ژنوتیپ $Aaabbccc$ باشد. در این حالت ژن‌نمود زامه abc و ژن‌نمود یاخته دوهسته‌ای $aabccc$ خواهد بود. از آمیزش زامه با تخم‌زا (abc) رویان دارای ژن‌نمود $Aabccc$ خواهد بود و تنها یک دگره بارز خواهد داشت، بنابراین رنگ آن با ذرت $aaBccc$ یکسان خواهد بود.

گزینه ۳: فرض کنید آندوسپرم دارای ژنوتیپ $AAabbccc$ باشد. در این حالت ژن‌نمود زامه abc و ژن‌نمود یاخته دوهسته‌ای $AAbccc$ خواهد بود. از آمیزش زامه با تخم‌زا (abc) رویان دارای ژن‌نمود $Aabccc$ خواهد بود و تنها یک دگره بارز خواهد داشت؛ بنابراین رنگ آن با ذرت $aabbCc$ یکسان خواهد بود.

گزینه ۴: فرض کنید آندوسپرم دارای ژنوتیپ $AAaBBbCCC$ باشد. در این حالت ژن‌نمود زامه abc و ژن‌نمود یاخته دوهسته‌ای $AABBCC$ خواهد بود. از آمیزش زامه با تخم‌زا (ABC) رویان دارای ژن‌نمود $AaBBCC$ خواهد بود و دو دگره نهفته خواهد داشت.

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

جهش حذفی با کاهش دادن طول کروموزوم در کاربوتیپ یاخته قابل‌مشاهده است. جهش واژگونی نیز تنها در صورتی که بتواند محل سانترومر را در کروموزوم تغییر دهد، قابل تشخیص در کاربوتیپ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم در جهش حذفی و هم در جهش مضاعف‌شدگی بخشی از یک کروموزوم از آن جدا می‌شود و در نتیجه طول کروموزوم کاهش پیدا می‌کند.

گزینه ۳: در جهش جابه‌جایی بخشی از کروموزوم جدا شده و به همان کروموزوم و یا کروموزوم غیرهمتا متصل می‌شود. در جهش واژگونی نیز بخشی از یک کروموزوم جدا شده و برعکس در جای قبلی خود قرار می‌گیرد. همان‌طور که می‌بینید هیچ بخشی از ژنوم جاندار در این جهش‌ها حذف نمی‌شود و از بین نمی‌رود.

گزینه ۴: در جهش مضاعف شدن بخشی از کروموزوم کنده شده و به کروموزوم همتا متصل می‌شود. توجه داشته باشید که کروموزوم همتا از قبل هم یک نسخه از این ژن‌ها داشته و اکنون با دریافت قطعه جدید، تعداد نسخه‌های ژنی اش افزایش می‌یابد، اما در جهش جابه‌جایی این‌گونه نیست، زیرا کروموزومی که قطعه جدید را دریافت می‌کند، غیر همتا است و اصلاً از قبل آن ژن‌ها را نداشته است.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) ممکن است طی جهش ال‌های نامطلوب تولید گردد.

ب) آمیزش غیر تصادفی نیز فراوانی ال‌ها را تغییر می‌دهد که تحت تأثیر تغییرات محیط نیست.

ج) رانش به صورت تصادفی تنوع را کم می‌کند. این امر باعث کاهش احتمال بقای جمعیت‌ها می‌شود.

د) به‌عنوان مثال انتخاب طبیعی ممکن است تنوع را حفظ کند، اما باعث حفظ تعادل نمی‌شود.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

اندام‌های همتا و آنالوگ تعاریف متفاوتی دارند و اندام‌های همتا، نمی‌توانند آنالوگ باشد. زیرا اندام‌های همتا اساس ساختاری یکسان دارند، درحالی‌که اندام‌های آنالوگ از نظر ساختار با هم متفاوت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کاهش و توقف شارش می‌تواند منجر به گونه‌زایی دگرمیپنی شود.

گزینه ۳: توالی‌های حفظ‌شده و اندام‌های وستیجیال نشان‌دهنده تغییر گونه‌ها هستند.

گزینه ۴: گیاه گل مغربی سه‌لاد نمی‌تواند تولیدمثل جنسی را انجام بدهد، زیرا ۳n است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درست: قدمت درخت گیسو از گل لاله بسیار بیشتر است و فرصت بیشتری برای تشکیل فسیل داشته است. همچنین درخت گیسو از درختان چوبی است و گل لاله گیاهی علفی، پس قسمت‌های سخت در درخت گیسو بیشتر است.

ب) نادرست: احتمال پیدا کردن فسیل از این جانداران کم است، اما صفر نیست.

ج) درست: از مقایسه دمای جانداران مختلف، می‌توان به روابط خویشاوندی آن‌ها پی برد.

د) نادرست؛ هر چه شباهت‌ها بیشتر باشد، احتمال یافتن اندام همتا بیشتر است، نه آنالوگ.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

تمام موارد به‌درستی جاهای خالی را پر می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) درست: در گونه‌زایی دگرمیپنی ابتدا لازم است که سد جغرافیایی ایجاد شود و شارش ژن متوقف شود.

ب) درست؛ هر دو گونه‌زایی زمانی رخ می‌دهد که جدایی تولیدمثلی ایجاد شود.

ج) درست: اساس گونه‌زایی هم‌میپنی، رخ دادن خطای میوزی در گونه‌های اولیه است، ولی در گونه‌زایی دگرمیپنی وقوع سدهای جغرافیایی، یک جمعیت را به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌کند.

د) درست؛ در هر دو نوع گونه‌زایی، جمعیت‌های ایجادشده توانایی تولید گامت‌های طبیعی و در نتیجه ایجاد زاده‌هایی زیستا و زایا را دارند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

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

در سطوح متفاوت حیات بعد از اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و در آخر زیست‌کره است.



۲۷- پاسخ: گزینه ۴

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

لیپوپروتئین پرچگال (HDL)، کلسترول رسوب‌یافته در سرخرگ را جذب می‌کند و در نتیجه زیاد بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ را کاهش می‌دهد.

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

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

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

الف) درست؛ مواد جذب‌شده در روده یا وارد رگ خونی می‌شوند یا وارد رگ لنفی. مواد موجود در رگ خونی روده در نهایت از طریق سیاهرگ باب، سیاهرگ فوق کبدی و بزرگ‌سیاهرگ زیرین به قلب می‌رسند. اما موادی که وارد رگ لنفی روده شده‌اند به سیاهرگ زیرترقوه‌ای می‌روند و از آنجا وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌شوند و به قلب می‌روند.

ب) درست؛ در دیواره داخلی روده چین‌های حلقوی وجود دارند. پروتئازهای لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند.

ج) نادرست؛ تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به‌نام دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد. در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند. مثلاً ترشح بزاق در دهان تحت تأثیر شبکه‌های یاخته‌های عصبی نیست.

د) نادرست؛ صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. صفرا در کبد تولید و از کیسه صفرا ترشح می‌شود که هیچ‌کدام بخشی از لوله گوارش نیستند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

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

همه موارد درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درست؛ در صفرا بیکربنات وجود دارد. لوزالمعده نیز بیکربنات ترشح می‌کند.

ب) درست؛ لوزالمعده مقدار زیادی بی‌کربنات ترشح می‌کند که اثر اسید معده را خنثی و درون دوازدهه را قلیایی می‌کند.

ج) درست؛ لوزالمعده و معده هر دو پروتئاز ترشح می‌کنند.

د) درست؛ ترشحات لوزالمعده مطابق شکل کتاب توسط دو مجرای مجزا به دوازدهه می‌ریزند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

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

خون بخش‌های زیادی از لوله گوارش از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و پس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صفرا آنزیم وجود ندارد، اما یاخته‌های صفرا ساز برای فعالیت خود آنزیم می‌سازند.

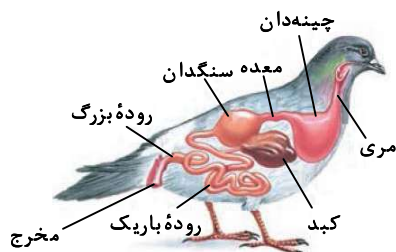
گزینه ۳: لایه بیرونی بخشی از صفاق می‌باشد که اندام‌ها را از خارج به هم متصل می‌کند. در سؤال گفتیم صفاق جزء لایه بیرونی هست!!

گزینه ۴: در هر ۴ لایه گوارشی بافت پیوندی سست داریم، ولی شبکه یاخته‌های عصبی فقط در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاط دیده می‌شود.

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

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

بر اساس شکل کتاب درسی گزینه ۳ درست است.

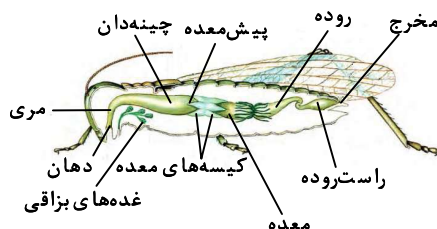


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پرندۀ دانه‌خوار، غذا بعد از چینه‌دان وارد معدۀ لوله‌ای شکل می‌شود. معدۀ پرندۀ ساخته‌شده حجیمی نیست. ضمن اینکه گوارش مکانیکی در پیش‌معدۀ ملخ توسط دندان‌های پیش‌معدۀ صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: در ملخ، سنگدان وجود ندارد.

گزینه ۴: در پرندۀ دانه‌خوار در انتهای رودۀ بزرگ افزایش قطر مشاهده می‌شود. در ملخ نیز در نزدیکی مخرج قطر لوله‌ی گوارش افزایش می‌یابد و هر دو به مخرج ختم می‌شوند.



۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۴)

ماهیچه‌ی دیافراگم هنگام انقباض از حالت گنبدی خارج شده و مسطح می‌شود. مسطح شدن با برداشتن فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب، فشار مکشی ایجاد می‌کند و خون را به سمت بالا می‌کشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دیافراگم در تنفس آرام و طبیعی نقش اصلی را برعهده دارد.

گزینه ۲: دستور شروع تنفس از بصل‌النخاع صادر می‌شود.

گزینه ۳: عمل دم به فشار مکشی دم کمک می‌کند.

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

در زمان ثبت حجم ذخیره‌ی بازدمی (بازدم عمیق): عضلات بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌ی شکمی منقبض می‌شوند. عضلات بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و ماهیچه‌ی ناحیه‌ی گردن در استراحت هستند.

در زمان ثبت حجم ذخیره‌ی دم (دم عمیق): عضلات بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و ماهیچه‌ی گردن منقبض می‌شود. عضلات بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌ی شکمی در استراحت هستند.

۳۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲، ۳ و ۴)

در حشرات، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. در ملخ (حشره‌ی گیاه‌خوار) معدۀ و کیسه‌های معدۀ آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معدۀ وارد می‌شوند. گوارش مکانیکی در پیش‌معدۀ انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خون تیره توسط سرخرگ به کمان آبششی وارد و خون روشن توسط سرخرگی دیگر از آن خارج می‌شود.

گزینه ۲: در مهره‌داران شش‌دار، سازوکار تهویه‌ای وجود دارد. این مورد برای تنفس آبششی (ماهیان و نوزاد دوزیستان) صحیح نمی‌باشد.

گزینه ۴: جدایی کامل بطن‌ها در برخی خزندگان دیده می‌شود.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲، ۳ و ۴)

تارهای صوتی نتیجه‌ی چین‌خوردگی مخاط (بافت پوششی) به سمت داخل هستند. در بچه‌های قلب نیز همان بافت پوششی هستند که چین‌خورده می‌باشند. البته وجود بافت پیوندی به استحکام آن‌ها کمک می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بنداره‌ی خارجی راست‌روده، دارای ماهیچه‌ی اسکلتی است و در ساختار دریچه‌های قلبی، بافت ماهیچه‌ای حضور ندارد.

گزینه ۳: در لوله‌ی گوارش، مواد از پیلور در دو جهت می‌توانند عبور کنند. هنگام استفراغ، جهت عبور مواد، عکس هنگام غذا خوردن است. در ضمن ممکن است مواد در برخورد با بنداره‌ی پیلور متوقف شده و از آن عبور نکنند.

گزینه ۴: درون‌شامه همانند دریچه‌های قلب، دارای بافت پوششی سنگفرشی ساده است.

۳۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته هستند و فاصله‌ی یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها آن‌قدر زیاد است که به‌صورت حفره‌هایی در دیواره‌ی مویرگ دیده می‌شود. مویرگ‌های کلیه از نوع منفذدار هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هنگام استراحت قلب، فشاری که دیواره‌ی سرخرگ باز شده در هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کند، فشار کمینه نام دارد.

گزینه ۲: $\frac{\text{میزان رشته‌های کشتان سرخرگ‌های کوچک}}{\text{میزان رشته‌های کشتان سرخرگ‌های بزرگ}} > \frac{\text{ضخامت ماهیچه‌های صاف سرخرگ‌های کوچک}}{\text{ضخامت ماهیچه‌های صاف سرخرگ‌های بزرگ}}$

گزینه ۴: فشار اسمزی در طرف سیاهرگی مویرگ، نسبت به فشار تراوشی بیشتر است.

- ۳۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
- مویرگ‌های موجود در پرز مواد مغذی را مستقیماً از یاخته‌های پوششی دریافت می‌کنند. مویرگ‌ها در دیواره خود بافت ماهیچه‌ای ندارند. علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: سرخرگ‌های ششی به‌منظور تبادل گازهای تنفسی وارد شش می‌شود.
- گزینه ۳: سرخرگ‌های بدن نیز حاوی لیوپروتئین هستند. این رگ‌ها می‌توانند حاوی O_2 زیادی باشند.
- گزینه ۴: در خون تمامی رگ‌های بدن، کربن دی‌اکسید در ترکیب با هموگلوبین یافت می‌شود.
- ۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)
- این شکل، انقباض بطن را نشان می‌دهد. در ابتدای آن صدای اول قلب و در انتهای آن صدای دوم قلب شنیده می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: کمترین زمان در چرخه ضربان قلب مربوط به انقباض دهلیزهاست که $0.1/0.1$ ثانیه طول می‌کشد.
- گزینه ۲: انقباض بطن‌ها از سمت پایین (نوک قلب) شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد.
- گزینه ۳: قبل از این مرحله انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.
- ۳۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳، ۴ و ۵)
- شکل موردنظر، دستگاه گردش خون در دوزیستان را نشان می‌دهد. قورباغه یک دوزیست است. قورباغه بالغ دارای سازوکار پمپ فشار مثبت است. بررسی سایر موارد:
- گزینه ۱: مثانه دوزیستان هنگام خشک شدن محیط بزرگ‌تر می‌شود.
- گزینه ۲: در قورباغه، هنگام خشکی باز جذب آب از مثانه به خون افزایش می‌یابد.
- گزینه ۳: دوزیست بالغ گردش خون مضاعف دارد. در حالت نوزادی گردش خون ساده دارد.
- ۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)
- موارد «الف» و «ب» به‌درستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:
- الف) درست؛ کلیه چپ نسبت به کلیه راست بالاتر قرار دارد و بیشتر توسط دنده‌ها محافظت می‌شود.
- ب) درست؛ یاخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای ریزپرز بوده و سطح بازجذب را افزایش می‌دهند.
- ج) نادرست؛ در کپسول بومن، بازجذب انجام نمی‌شود.
- د) نادرست؛ فرایند بازجذب و ترشح به‌جز نفرون در مجرای جمع‌کننده نیز رخ می‌دهند.
- ۴۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)
- همه موارد درست هستند.
- گیاهان، باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، توانایی تولید آمونیوم را دارند. گیاهان می‌توانند هم آمونیوم را از نیترات تولید کنند و هم از محیط به‌طور مستقل جذب کنند، باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن از N_2 جو و باکتری‌های آمونیاک‌ساز با استفاده از مواد آلی می‌توانند آمونیوم تولید نمایند.
- ۴۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)
- ماده لیپیدی سازنده پوستک در روپوست بخش‌های هوایی جوان باید از دیواره نخستین بگذرد تا به سطح برگ و ساقه جوان برسد. دیواره نخستین، قطعاً توسط پروتوپلاست یاخته تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: تیغه میانی و دیواره نخستین دارای پکتین هستند، ولی فقط دیواره نخستین به‌دنبال تقسیم یاخته تولید شده است (تیغه میانی هم‌زمان با تقسیم یاخته ایجاد می‌شود، نه پس از آن) تیغه میانی توسط یاخته‌های تازه تشکیل شده تولید نمی‌شود.
- گزینه ۲: ماده چسب‌مانندی که دو یاخته گیاهی را کنار هم نگه دارد، همان پکتین تیغه میانی است. در محل پلاسمودسم هیچ‌یک از بخش‌های دارای پکتین قابل مشاهده نیست.
- گزینه ۳: در محل لان، دیواره نازک نخواهد شد! بلکه از ابتدا نازک خواهد ماند.
- ۴۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)
- پوست تنه درخت شامل: آبکش پسین و پیراپوست (چوب‌پنبه + کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز + بافت پارانشیم) است. با کنده شدن پوست، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود از بین می‌رود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: چوب نخستین از یاخته‌های مریستمی به‌سمت مرکز ساقه تشکیل شده است و جزء پوست نمی‌باشد.
- گزینه ۲: آبکش پسین باعث انتقال شیره پرورده می‌شود؛ بنابراین در حرکت شیره پرورده مشکل به وجود می‌آید.
- گزینه ۴: عدسک‌ها در پیراپوست به وجود می‌آیند که همراه با پوست تنه درخت کنده شده‌اند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

شکل مورد نظر، بافت چوب پنبه را نشان می‌دهد که ترکیبات چوب پنبه (لیبیدی) روی دیوارهٔ پسین یاخته‌های آن اضافه شده است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: وجود دسته‌های آوندی پراکنده در ساقه از ویژگی‌های گیاهان تک‌لپه است. گیاهان تک‌لپه، رشد پسین ندارند و در ساقه، کامبیوم چوب پنبه‌ساز به وجود نمی‌آید و چوب پنبه در ساقه تشکیل نمی‌شود.

گزینه ۳: چوب پنبه، بافت مرده‌ای است و در جابه‌جایی آب و گازها نقشی ندارند.

گزینه ۴: در گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه که رشد پسین دارند، کامبیوم چوب پنبه‌ساز در ساقه و ریشه تشکیل می‌شود.

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

ساختار یاخته‌های نگهبان روزنه شامل قرارگیری سلولز به صورت شعاعی و بیشتر بودن ضخامت دیوارهٔ شکمی باعث تغییر بیشتر دیواره در سمت پشتی می‌شود. در زمان کاهش مقدار آب درون این یاخته‌ها به هر دلیلی، طول هر دو دیواره کوتاه‌تر شده و روزنه بسته می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: روزنه‌های آبی توسط یاخته‌های نگهبان روزنه کنترل نمی‌شوند. روزنه‌های آبی در حاشیه و نوک برگ وجود دارند.

گزینه ۲: ساکارز در یاخته‌های روپوستی به جز نگهبان روزنه تولید نمی‌شوند، زیرا فاقد سبزدیسه هستند.

گزینه ۴: کاهش CO_2 باعث باز شدن روزنه می‌شود. در ضمن افزایش نور و دما پس از مدتی باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود.

فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

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

دو لحظه t_1 و t_2 ($t_2 > t_1$) را انتخاب می‌کنیم:

■ چون $x_1 < x_2$ است متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ است.

■ چون شیب نمودار در این دو لحظه (و ضمناً در تمام لحظات) به طرف پایین است، سرعت لحظه‌ای متحرک منفی است. خط مماس در لحظه t_2 شیب بیشتری از خط مماس در لحظه t_1 دارد؛ بنابراین اندازهٔ سرعت متحرک رو به افزایش است. با توجه

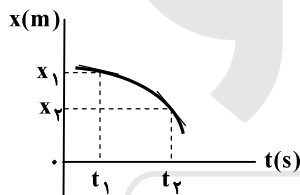
به شتاب متوسط $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ ، همواره مثبت است و $|v_2| > |v_1|$

است؛ پس $\Delta v < 0$ و از این رو شتاب متوسط منفی است. حال اگر Δt را نیز بسیار کوچک انتخاب نماییم، با همین استدلال، شتاب لحظه‌ای نیز منفی است.

نکته: در نمودار $(x-t)$ اگر تقعر نمودار به سمت پایین باشد، شتاب منفی و اگر تقعر به سمت بالا باشد، شتاب مثبت است.

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

۴۷- پاسخ: گزینه ۴



رابطه (۱) $\Delta x = v_{av} \cdot \Delta t = 15 \times 20 = 300 \text{ m}$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = \left(\frac{+v_1}{2} \times 5\right) + (v_1 \times 12) + \left(\frac{v_1 + 0}{2} \times 3\right)$$

$$\frac{\text{رابطه (۱)}}{300} \Rightarrow 300 = 4v_1 + 12v_1 \Rightarrow 300 = 16v_1 \Rightarrow v_1 = \frac{300 \text{ m}}{16 \text{ s}}$$

در ۳ ثانیهٔ آخر با شتاب ثابت، سرعت از v_1 به صفر می‌رسد.

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - \frac{300}{16}}{3} = \frac{-100}{16} = \frac{-25}{4} \Rightarrow |a| = \frac{25 \text{ m}}{4 \text{ s}^2}$$

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

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

راه حل اول:

$$a_{av} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - 2}{2 - 0} = \frac{\Delta v}{2 \text{ s}}$$

با توجه به اینکه نمودار سرعت-زمان خط راست است، حرکت با شتاب ثابت است و داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = \frac{1}{2}\left(\frac{\Delta v}{2}\right)t^2 + 2t + x_0 = \frac{\Delta v}{4}t^2 + 2t + x_0$$

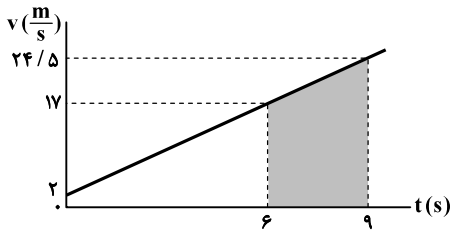
معادلهٔ مکان-زمان حرکت به صورت زیر است:

$$\Delta x = x_{9s} - x_{6s} = \frac{\Delta v}{4}(9^2 - 6^2) + 2(9 - 6) = 62/25 \text{ m}$$

جابه‌جایی در بازهٔ $t_1 = 6s$ تا $t_2 = 9s$ برابر است با:

راه حل دوم:

پس از به دست آوردن شتاب مانند راه حل اول، می توان از مساحت زیر نمودار $v-t$ کمک گرفت. مساحت محصور بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان برابر جابه جایی است.



$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v_{6s} = \frac{\Delta}{\Delta t} \times 6 + 2 = 17 \frac{m}{s} \\ v_{9s} = \frac{\Delta}{\Delta t} \times 9 + 2 = 24/5 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$S = \Delta x = \frac{v_{6s} + v_{9s}}{2} \times \Delta t = \frac{17 + 24/5}{2} \times 3 = 62/5 m$$

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

در لحظه $t = 2s$ ، شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان صفر و در نتیجه $v_{2s} = 0$ است. در بازه صفر تا $2s$ داریم:

$$\Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) \Delta t \Rightarrow 4 - (-4) = \left(\frac{0 + v_0}{2} \right) \times 2 \Rightarrow v_0 = 8 \frac{m}{s}$$

با توجه به صفر شدن سرعت در لحظه $t = 2s$ ، طبق معادله سرعت- زمان می توان نوشت:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=2s} 0 = 2a + 8 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین سرعت و مکان متحرک در لحظه $t = 10s$ برابر است با:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=10s} v = (-4 \times 10) + 8 = -32 \frac{m}{s}$$

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{t=10s} x = \frac{1}{2} \times (-4) \times 10^2 + 8 \times 10 - 4 \Rightarrow x = -124 m$$

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

$$x_A = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 = t^2 + 10t + x_{0A}$$

$$x_B = vt + x_0 = -3t + x_{0B}$$

$$x_B(1) = 370 m \Rightarrow -3 \cdot 1 + x_{0B} = 370 \Rightarrow x_{0B} = 373 m$$

به هم رسیدن دو متحرک A و B یعنی $x_A = x_B$

$$t^2 + 10t + x_{0A} = 373 - 3t \xrightarrow{t=10s} 100 + 100 + x_{0A} = 370 - 30 \Rightarrow x_{0A} = -100 m$$

$$x_A = t^2 + 10t - 100 \Rightarrow x_A(2) = 4 + 20 - 100 = -76 m$$

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

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \begin{cases} K_1 = \frac{80^2}{2m} \\ K_2 = \frac{100^2}{2m} \end{cases} \xrightarrow{K_2 - K_1 = 1000 J} 1000 = \frac{100^2}{2m} - \frac{80^2}{2m} \Rightarrow m = 1/8 kg$$

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

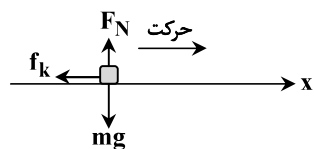
اینکه جعبه روی کف ماشین نمی لغزد یعنی جعبه با همان سرعت و شتاب ماشین حرکت می کند. در قسمت اول جهت شتاب جعبه (شتاب ماشین) به طرف شرق و اندازه آن $2 \frac{m}{s^2}$ است ($a_1 = 2 \frac{m}{s^2}$). در قسمت دوم شتاب جعبه صفر است ($a_2 = 0$). در قسمت سوم جهت شتاب

جعبه به طرف غرب و اندازه آن $4 \frac{m}{s^2}$ است ($a_3 = \frac{20}{5} = 4 \frac{m}{s^2}$). تنها نیروی افقی که بر جعبه وارد می شود نیروی اصطکاک ایستایی بین

کف ماشین و جعبه است. بنابراین در قسمت اول، جهت اصطکاک وارد بر جعبه به طرف شرق و مقدار آن $f_1 = ma = 2 \times 2 = 4 N$ است. در قسمت دوم $f_2 = 0$ و در قسمت سوم نیروی اصطکاک وارد بر جعبه به طرف غرب است و اندازه آن $f_3 = ma = 2 \times 4 = 8 N$ است.

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل های ۱ و ۲)



$$-f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

$$AB \text{ مسیر } a_{AB} = -\mu_k g = -0.4 \times 10 = -4 \frac{m}{s^2}$$

$$v_B^2 - v_A^2 = 2a_{AB}(AB) \Rightarrow v_B^2 - 144 = 2 \times -4 \times 5 / 5 \Rightarrow v_B^2 = 100 \Rightarrow v_B = 10 \frac{m}{s}$$

$$a_{BC} = -\mu_k g = -0.4 \times 10 = -4 \frac{m}{s^2}$$

$$v_C^2 - v_B^2 = 2a_{BC}(BC) \Rightarrow 0 - 100 = 2 \times -4 \times (BC) \Rightarrow BC = 12.5 m$$

$$AC = AB + BC = 5 / 5 + 12.5 = 17.5 m$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

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

ابتدا بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی را محاسبه می کنیم تا معلوم شود که آیا جعبه روی سطح حرکت می کند یا نه:

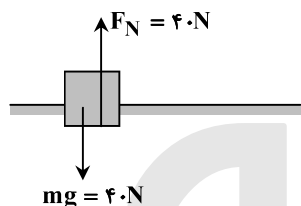
$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 0.8 \times 40 = 32 N$$

نیروی شخص (۳۰ N) کمتر از بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی (۳۲ N) است؛ از این رو جعبه حرکت نمی کند و روی سطح ساکن می ماند. از طرفی چون شتاب جعبه صفر است، نیروی اصطکاک ایستایی برابر با همان نیروی شخص یعنی ۳۰ N خواهد بود؛ به این ترتیب از طرف سطح بر جعبه دو نیروی $F_N = 40 N$ و $f_s = 30 N$ وارد می شود که

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50 N \text{ است؛}$$

برایند آن ها برابر ۵۰ N است: Δ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۵- پاسخ: گزینه ۳



$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{G \frac{M_e m}{(R_e + h)^2}}{G \frac{M_e m}{R_e^2}} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2$$

چون با افزایش فاصله جسم از مرکز زمین، وزن کم می شود، پس ۳۶ درصد تغییر وزن، به صورت کاهشی خواهد بود. یعنی

$$W_2 = W_1 - \frac{36}{100} W_1 \text{ است.}$$

$$\frac{W_1 - \frac{36}{100} W_1}{W_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow 0.64 = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow \frac{R_e}{R_e + h} = 0.8 \Rightarrow h = \frac{1}{4} R_e = \frac{1}{4} \times 6400 = 1600 km$$

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

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

به شخص همواره دو نیروی وزن از طرف زمین و F_N از طرف ترازو وارد می شود و عددی که ترازو نشان می دهد برابر با F_N است. با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا داریم $F_N - mg = ma$ پس $F_N = m(g + a)$. چنانچه جهت شتاب به طرف پایین باشد ($a < 0$)، F_N از mg کمتر است (حالت ت).

در حالت (ب) با توجه به اینکه جهت سرعت به طرف پایین بوده و بزرگی آن نیز در حال افزایش است، حرکت به طرف پایین و تندشونده خواهد بود و شتاب با سرعت هم جهت است؛ یعنی شتاب منفی است.

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

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

پس از رها نمودن وزنه در هر لحظه بر وزنه دو نیروی F_e توسط فنر و mg توسط زمین وارد می شود. با گذشت

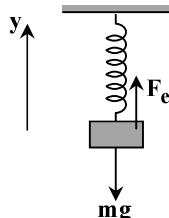
زمان که وزنه پایین می آید، نیروی فنر افزایش می یابد. چون شتاب برابر $\vec{a} = \left(+2 \frac{m}{s^2} \right) \vec{j}$ به طرف بالا است،

برایند نیروها به سمت بالا است، بنابراین باید اندازه نیروی فنر از وزن جسم بیشتر باشد، در نتیجه داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e - mg = ma \Rightarrow ky - mg = ma \Rightarrow 200y - 2 \times 10 = 2 \times 2$$

$$\Rightarrow y = \frac{24}{200} m = 0.12 m = 12 cm$$

مقدار کشیدگی فنر است. بنابراین طول فنر در این لحظه برابر است با: $50 + 12 = 62 cm$ طول فنر



۵۸- پاسخ: گزینه ۲

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

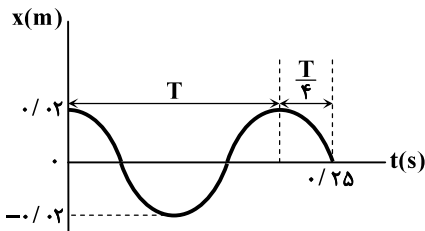
$$E = U + K, \quad U = 2K$$

$$E = 2K \Rightarrow \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = 2 \times \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v_{\max}^2 = 2v^2 \Rightarrow v^2 = \frac{v_{\max}^2}{2} \Rightarrow v = \frac{v_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}v_{\max}$$

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

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به نمودار:



$$T + \frac{T}{4} = 0.25 \text{ s} \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.2} = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

فاصله بین $x = 0$ تا بیشینه نمودار برابر با دامنه است. بنابراین:

$$A = 0.2 \text{ m}$$

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow x = 0.2 \cos 10\pi t$$

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

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{25 \times 10^{-3} \text{ kg}}{100 \frac{\text{N}}{\text{m}}}} = 0.1\pi \text{ s}$$

$$T = \frac{\Delta t}{N} \Rightarrow 0.1\pi = \frac{\Delta t}{100} \Rightarrow \Delta t = 21/4 \text{ s}$$

تذکر: توجه کنید که زمان یک نوسان کامل همواره برابر T است و به نقطه شروع نوسان بستگی ندارد.

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

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

$$g' = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2} = G \frac{M_e}{(R_e + R_e)^2} = \frac{1}{4} G \frac{M_e}{R_e^2} = \frac{1}{4} g$$

$$\begin{cases} T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \\ T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} \end{cases} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = 2 \Rightarrow T' = 2 \times 4 = 8 \text{ s}$$

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

۶۲- پاسخ: گزینه ۱

در گزینه ۲، جابه‌جایی، در گزینه ۳، سرعت و در گزینه ۴، وزن جزو کمیت‌های برداری هستند، ولی در گزینه ۱، همه کمیت‌های ذکر شده، نردهای هستند.

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

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.9 = \frac{m}{50} \Rightarrow m_{\text{بخ}} = 45 \text{ g}$$

جرم یخ پس از ذوب شدن تغییر نخواهد کرد، پس ۴۵ g آب به جرم آب استوانه اضافه خواهد شد و داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \text{حجم آب حاصل از ذوب یخ} : V = \frac{45}{1} = 45 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{آب درون استوانه}} = 165 + 45 = 210 \text{ cm}^3$$

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

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

$$180 \frac{\text{L}}{\text{min}} = 180 \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = 3 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

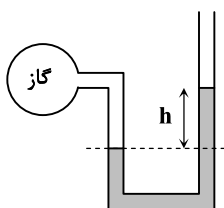
$$\text{حجم شاره جابه‌جاشده} = \frac{\text{آهنگ جریان شاره}}{\text{زمان}} = Av = \pi r^2 v$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^{-2} = 3 \times (0.05)^2 \times v \Rightarrow 3 \times 10^{-2} = 3 \times (25 \times 10^{-4}) \times v \Rightarrow v = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

توجه شود که h در فرمول pgh، اختلاف ارتفاع در ستون مایع است.



$$P_g = \rho gh \Rightarrow 6800 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = \frac{1}{2} \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

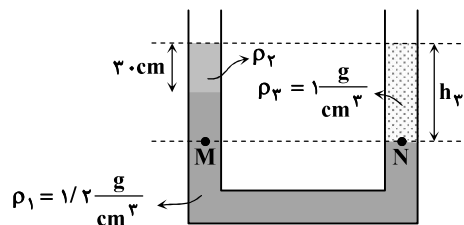
۶۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

بر جسمی که مانع خروج هوا می‌شود، هم از طرف هوای داخل لاستیک و هم از طرف هوای بیرون لاستیک نیرو وارد می‌شود و نیروی خالصی که لازم است مانع خروج هوا شود باید بر اساس اختلاف فشار درون و بیرون محاسبه شود.

$$F_{\text{خالص}} = F_{\text{درون}} - F_{\text{بیرون}} = (P_{\text{درون}} - P_{\text{بیرون}})A \Rightarrow F_{\text{خالص}} = (4 \times 10^5 \text{ Pa} - 1 \times 10^5 \text{ Pa}) \times 0.5 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 15 \text{ N}$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

از شکل اولیه (صورت مسئله) می‌دانیم:



$$30 \cdot \rho_2 = 20 \times 1/2 \Rightarrow 30 \cdot \rho_2 = 24 \Rightarrow \rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

در شکل جدید داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow 30 \cdot \rho_2 + (h_p - 30) \times 1/2 = h_p \times 1$$

$$\Rightarrow 24 + 1/2 h_p - 36 = h_p \Rightarrow 0.5 h_p = 12 \Rightarrow h_p = 60 \text{ cm}$$

$$\text{حجم مایع افزوده شده: } V = Ah_p = 5 \times 60 = 300 \text{ cm}^3$$

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

از نقطه (۱) تا وسط مسیر، چون گلوله به طرف پایین جابه‌جا می‌شود و نیروی وزن هم به طرف پایین است، زاویه بین نیروی وزن و جابه‌جایی (θ) کمتر از ۹۰° و در نتیجه $\cos \theta > 0$ و کار نیروی وزن مثبت خواهد بود.

ولی از وسط مسیر تا نقطه (۲)، جابه‌جایی به طرف بالا و نیروی وزن به طرف پایین است؛ در نتیجه $\cos \theta < 0$ و کار وزن منفی خواهد بود. لذا گزینه ۱ درست است.

■ کار نیروی کشش نخ در این مسیر همواره صفر است؛ چراکه همواره زاویه بین نیروی کشش نخ و جابه‌جایی ۹۰° است. (مسیر حرکت بخشی از دایره و نیروی کشش نخ در راستای شعاع این دایره است.)

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

$$\left. \begin{aligned} W_{1f} &= \Delta K = \frac{1}{2} m v_1^2 - 0 \\ W_{2f} &= \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{W_{1f}}{W_{2f}} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{v_1^2}{v_2^2 - v_1^2} = \frac{1}{8} \Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 8v_1^2 \Rightarrow v_2^2 = 9v_1^2 \Rightarrow v_2 = 3v_1$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 3$$

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

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 36 = 18 \text{ J}$$

$$\text{انرژی تلف شده} = \frac{40}{100} K_1 = 0.4 \times 18 = 7.2 \text{ J} \Rightarrow W_f = -7.2 \text{ J}$$

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_f \Rightarrow (U_2 + 0) - (0 + 18) = -7.2 \Rightarrow U_2 = 10.8 \text{ J}$$

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

$$W_f = \Delta K \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{پمپ}} = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$-40 \times 10 \times 10 + W_{\text{پمپ}} = \frac{1}{2} \times 40 \times 5^2 - 0 \Rightarrow W_{\text{پمپ}} = 500 + 400 = 900 \text{ J} \Rightarrow W_{\text{خروجی}} = 4500 \text{ J}$$

$$\text{انرژی ورودی} = \frac{4500}{\text{انرژی خروجی}} \times 100 = \frac{4500}{6000} \times 100 \Rightarrow \text{انرژی ورودی} = 75\%$$

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_1(\alpha) \Delta \theta = 600 \times 3 \times 4 \times 10^{-5} \times 50 = 3/6 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_1(\beta) \Delta \theta = 600 \times 2 \times 10^{-4} \times 50 = 6 \text{ cm}^3$$

حجم مایع بیرون ریخته شده ($\Delta V'$) برابر است با:

$$\Delta V' = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} \Rightarrow \Delta V' = 6 - 3/6 = 2/4 \text{ cm}^3 = 2/4 \text{ mL}$$

تذکر: $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$ است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

آب در دمای ۴°C کمترین حجم را دارد؛ حال چه دمای آب را افزایش و چه کاهش دهیم حجم آب افزایش می‌یابد، ولی با کاهش دما حجم ظرف نیز کاهش می‌یابد و به این ترتیب چون هم حجم آب زیاد شده و هم حجم ظرف کم می‌شود، آب بیشتری از ظرف بیرون خواهد ریخت. این پدیده تا دمای صفر درجه سلسیوس ادامه دارد؛ از این‌رو با کاهش دما به اندازه ۳°C آب بیشتری از ظرف بیرون می‌ریزد. (لازم به ذکر است نمودار تغییرات حجم آب بر حسب دما در نزدیکی دمای ۴°C تقریباً متقارن است).

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{Q_{\text{آب}} + Q_{\text{ظرف}}}{t}$$

$$1850 = \frac{m \times 4200 \times (27 - 20) + 3 \times 900 \times (27 - 20)}{42} = m \times 700 + 450 \Rightarrow 700m = 1400 \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

گزینه ۴: درست؛ هر سه عنصر گزینه ۴، در دوره چهارم جدول قرار دارند. ۱۹ K (گروه ۱)، متعلق به دسته s. ۳۲ Ge (گروه ۱۴) متعلق به دسته p و ۲۹ Cu (گروه ۱۱) متعلق به دسته d است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: نادرست؛ Na در دوره سوم ولی دو عنصر Fe و Br در دوره چهارم هستند. گزینه ۲: نادرست؛ از دسته p عنصری نداریم. گزینه ۳: نادرست؛ از دسته d عنصری نداریم.

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

عنصر X در گروه ۱۶ و دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد، پس عدد اتمی آن ۳۴ (Se) است. عنصر Y یک الکترون در لایه سوم دارد، یعنی آرایش الکترونی آن به $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ختم می‌شود و عدد اتمی آن ۱۱ (Na) است. میان این دو عنصر تنها یک گاز نجیب (آرگون (Ar)) دیده می‌شود.

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

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

$$SO_3 \text{ در } SO_3 = \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80 \text{ g } SO_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } SO_3} = 0.09 \text{ mol O}$$

$$CS_2 \text{ در } CS_2 = \frac{1 \text{ mol } CS_2}{76 \text{ g } CS_2} \times \frac{2 \text{ mol S}}{1 \text{ mol } CS_2} = 0.09 \text{ mol S} \Rightarrow \text{جرم کربن دی‌سولفید}$$

۷۹- پاسخ: گزینه ۴

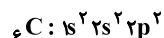
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

تمام عبارتها نادرست است. الف) نادرست؛ الکترون یک اتم برای رفتن از لایه اول به لایه چهارم، باید به میزان اختلاف انرژی لایه اول و چهارم، انرژی دریافت کند. ب) نادرست؛ هرچه شماره یک لایه الکترونی بیشتر باشد، گنجایش آن بیشتر و ناپایدارتر است. پ) نادرست؛ نور مرئی، بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی را دربر می‌گیرد. ت) نادرست؛ تجزیه نور سفید توسط منشور، شامل شمار زیادی طول‌موج از رنگ‌های گوناگون است که گستره ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را شامل می‌شود.

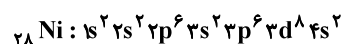
۸۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

با توجه به آرایش الکترونی عنصرهای داده‌شده، می‌توانیم پاسخ درست را به‌دست آوریم:



شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های ۳s و ۳p برابر است. $\Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ Si



شمار الکترون‌ها در زیرلایه ۳d، پنج برابر ۴s است. $\Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ Zn

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)



$$CO_2 \text{ حجم} = 0.2 \text{ mol } C_3H_8N_3O_9 \times \frac{12 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } C_3H_8N_3O_9} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 13.44 \text{ L } CO_2$$



$$C_3H_8 \text{ جرم} = 13.44 \text{ L } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22.4 \text{ L } O_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{5 \text{ mol } O_2} \times \frac{44 \text{ g } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 5.28 \text{ g } C_3H_8$$

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

عبارت های «الف» و «ب» درست هستند.

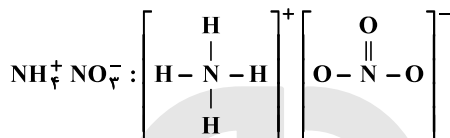
الف) درست: باریم (Ba) متعلق به دوره ۶ و گروه ۲ است که با از دست دادن دو الکترون به آرایش گاز نجیب زنون می رسد و ید متعلق به گروه ۱۷ و دوره ۵ است که با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب زنون می رسد.

ب) درست: تعداد الکترون مبادله شده: $Na_3P = 3 \times 1$

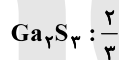
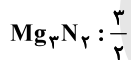
تعداد الکترون مبادله شده: $Al_2O_3 = 2 \times 3$

بررسی سایر گزینه ها:

پ) نادرست: آمونیوم نیترات دارای ۸ پیوند کووالانسی است، ولی ترکیب یونی است نه ترکیب مولکولی



ت) نادرست



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

جرم محلول اولیه ۵۵ گرم $(50 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 50 \text{ g})$ است و در این ۵۵ گرم محلول، ۲/۲ گرم $(55 \text{ g} \times \frac{4}{100} = 2.2 \text{ g})$ NaOH حل شده است.

با استفاده از ۲/۲ گرم سدیم هیدروکسید می توان ۰/۵۵ لیتر (۵۵۰ میلی لیتر) محلول ۰/۱ مولار آن را تهیه کرد:

$$2.2 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ L}}{0.1 \text{ mol NaOH}} = 0.55 \text{ L}$$

پس حجم محلول نهایی ۵۵۰ میلی لیتر است.

چگالی محلول نهایی $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است و جرم آن ۵۵۰ گرم $(550 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 550 \text{ g})$ است؛ پس باید ۴۹۵ گرم آب خالص به محلول اولیه اضافه شود.

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

تنها عبارت «دوم» درست است.

عبارت «دوم»: درست؛ با توجه به اینکه حجم دو محلول (۳) و (۲) برابر است و تعداد ذره ها در محلول (۲) (۱۲ ذره حل شونده)، سه برابر محلول (۳) (۴ ذره حل شونده) است، غلظت محلول (۲)، سه برابر محلول (۳) است.

بررسی سایر گزینه ها:

عبارت «اول»: نادرست؛ حجم محلول های (۱) و (۴) با هم برابر است، اما در محلول (۱)، ۸ ذره حل شونده و در محلول (۴)، ۴ ذره حل شونده وجود دارد؛ بنابراین غلظت مولی این دو محلول برابر نیست.

عبارت «سوم»: نادرست؛ با مخلوط کردن محلول های (۱) و (۳)، تعداد کل ذرات مانند محلول (۲) برابر با ۱۲ عدد می شود، اما حجم کل محلول، ۱۰۰ میلی لیتر یعنی دو برابر محلول (۲) می شود؛ بنابراین غلظت محلول حاصل با محلول (۲) برابر نخواهد شد.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ با توجه به اینکه اطلاعاتی از جرم مولی حل شونده ها نداریم و جرم آن ها دلیلی برای برابر بودن ندارد، نمی توان گفت غلظت این دو محلول از نظر قسمت در میلیون با هم برابر است.

عبارت «پنجم»: نادرست؛ با توجه به اینکه تعداد ذرات حل شونده و حجم محلول (۵)، نصف محلول های (۴) و (۳) است؛ بنابراین غلظت مولی سه محلول (۲)، (۴) و (۵) با هم برابر است.

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

با افزودن ۷ گرم ماده A به محلول اولیه، جرم ماده A در محلول برابر ۹/۵ گرم می شود، که مقدار ۲ گرم از آن ته نشین می شود. پس محلولی سیر شده به جرم ۵۰ گرم $(42.5 \text{ g } \text{ آب} + 7.5 \text{ g } \text{ ماده A})$ به دست می آید؛ بنابراین در محلول آبی سیر شده ماده A در

دمای 25°C ، درصد جرمی ماده A برابر با 15 $(\frac{7.5}{50} \times 100 = 15)$ است.

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

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

الف) درست: N_2 برخلاف CO مولکولی ناقطبی است و نیروهای بین‌مولکولی در آن ضعیف‌تر است، پس $N_2(g)$ دشوارتر به مایع تبدیل می‌شود.

ت) درست

بررسی سایر گزینه‌ها:

ب) نادرست: انحلال $CO_2(g)$ در آب تا حدی شیمیایی است؛ زیرا مولکول‌های ناقطبی CO_2 با آب واکنش داده و به اسید ضعیف H_2CO_3 تبدیل می‌شود، که این اسید بر اثر یونش در آب به مقدار کمی یون‌های هیدرونیوم تولید می‌کند که جاذبه قوی با مولکول‌های آب برقرار می‌کنند.

پ) نادرست: نقطه جوش F_2 از HCl پایین‌تر است؛ زیرا F_2 ناقطبی ولی HCl قطبی است.

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

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

HF ، CH_3OH ، CH_3COOH ، $CO(NH_2)_2$ و HCN می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند؛ زیرا در ساختار آن‌ها یکی از پیوندهای $O-H$ ، $N-H$ و $F-H$ و یا یکی از سه اتم O ، N و F وجود دارد. فقط HBr جزء اسیدهای قوی است.

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

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

الف) درست: صابون‌ها، نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب هستند که در فرمول شیمیایی آن‌ها نسبت کاتیون‌های نام‌برده شده به آنیون $RCOO^-$ یک‌به‌یک است.

ت) درست؛ با افزودن سدیم فسفات به آب سخت، یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آن، به صورت نمک نامحلول در آب ته‌نشین می‌شوند و به این ترتیب، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

ب) نادرست؛ با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، می‌توان مخلوطی پایدار و ناهمگن (کلوئید) ایجاد کرد.

پ) نادرست؛ نیروی بین‌مولکولی غالب در استرهای سنگین و اسیدهای چرب، نیروهای وان‌دروالس است.

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

معادله شیمیایی موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



پس از انجام واکنش و مصرف شدن کامل یون‌های کلسیم، غلظت صابون باقی‌مانده $0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است:

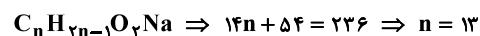
$$\frac{\text{mol}}{L} \times 2L = 0.1 \text{ mol} = \text{شمار مول صابون باقی‌مانده}$$

$$2L \times \frac{0.05 \text{ mol } Ca^{2+}}{1L} \times \frac{2 \text{ mol } RCO_2Na}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} = 0.2 \text{ mol}$$

بنابراین قبل از تشکیل رسوب، 0.3 مول صابون به آب اضافه شده است، که جرمی معادل 7.08 گرم دارد و بر این اساس جرم مولی

صابون موردنظر $236 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است:

$$\text{جرم مولی صابون} = \frac{7.08 \text{ g}}{0.3 \text{ mol}} = 236 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



فرمول صابون موردنظر $C_{13}H_{25}OONa$ است.

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

گزینه ۱: درست؛ در محلول آبی اسید ضعیف، هم مولکول اسید یونش نیافته و هم یون وجود دارد؛ ولی در محلول آبی اسید قوی تک پروتون‌دار، فقط یون وجود دارد. (شکل صفحه ۱۸ کتاب)

گزینه ۲: نادرست؛ در غلظت‌های برابر از دو اسید، غلظت یون‌ها در محلول اسید قوی‌تر بیشتر است.

گزینه ۳: درست

گزینه ۴: درست؛ مولکول‌های اسید یونش نیافته به یقین قطبی هستند و همچنین یون‌های حاصل از یونش اسید به دلیل داشتن بار الکتریکی در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

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

در فرایند حال فراورده کاتدی $Al(l)$ و فراورده آندی $CO_2(g)$ است.

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

واکنش کاتدی در هر دو فرایند خوردگی حلبی خراشیده شده در هوای مرطوب و خوردگی آهن در هوای مرطوب به صورت $2H_2O + O_2 + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ است.

واکنش کاتدی سلول سوختی و واکنش کاتدی خوردگی آهن در محیط اسیدی به صورت $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ است.

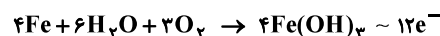
واکنش کاتدی برقکافت آب به صورت $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$ است.

واکنش آندی سلول سوختی به صورت $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$ است.

واکنش آندی آهن سفید خراشیده شده به صورت $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ است.

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

در فرآیند خوردگی، آهن (Fe) به $Fe(OH)_3$ تبدیل می شود.



$$\frac{14g}{4 \times 56g} = \frac{xg}{4 \times 107g} = \frac{ymol}{12mol} \Rightarrow x = 26/75 g Fe(OH)_3, y = 0/75 mole^-$$

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

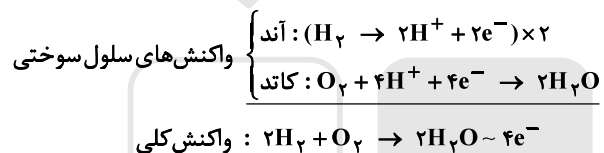
عبارت های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

(ب) نادرست: فلز سدیم از برقکافت سدیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی تهیه می شود.

(ت) نادرست: افزودن مقداری کلسیم کلرید به کاهش نقطه ذوب سدیم کلرید مذاب کمک می کند و کاتیون Ca^{2+} نقشی در نیم واکنش کاتدی که شامل کاهش یون سدیم است، ندارد.

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



کاتد آند کاتد آند

گزینه ۱: نادرست؛ به ازای هر مول $H_2(g)$ ، دو مول الکترون تولید می شود و به ازای همین دو مول الکترون در فرایند حال، $\frac{4}{6}$ مول فلز Al تولید می شود.

گزینه ۲: نادرست؛ در سلول سوختی تیغه آندی مصرف نمی شود و نقش کاتالیزگر دارد.

گزینه ۳: نادرست؛ ابتدا باید ضریب الکترون ها را در دو معادله برابر کنیم، که برای این منظور واکنش سلول سوختی را در عدد ۳ ضرب می کنیم که در این صورت ضریب H_2O و Al به ترتیب برابر ۶ و ۴ می شود.

گزینه ۴: درست؛ مجموع ضرایب مولی H_2 و O_2 در سلول سوختی برابر ۳ و با ضریب CO_2 در فرایند حال برابر است.

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

$$ClO_2 = x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +4$$

$$SF_6 = x + 6(-1) = 0 \Rightarrow x = +6$$

$$CH_2O = x + (2 \times 1) - 2 = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$HNO_2 = 1 + x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +3$$

$$CCl_4 = x + 4(-1) = 0 \Rightarrow x = +4$$

$$SO_2 = x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +4$$

ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: هر معادله به شکل

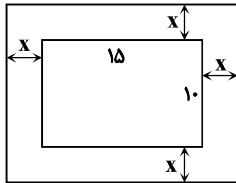
$$ax^2 + bx + c = 0, \quad (a \neq 0)$$

که در آن a, b و c اعداد حقیقی هستند را یک «معادله درجه دوم» می‌نامیم.

نکته: اگر A و B دو عبارت جبری باشند و $AB = 0$ ، آنگاه حداقل یکی از این دو عبارت صفر است؛ یعنی:

$$AB = 0 \Rightarrow A = 0 \text{ یا } B = 0$$

با توجه به توضیحات مسئله، شکل زیر را می‌توان در نظر گرفت. با توجه به شکل، ابعاد قصاب به صورت $15 + 2x$ و $10 + 2x$ است. طبق فرض مساحت قصاب برابر ۳۰۰ است، بنابراین:



$$(15 + 2x)(10 + 2x) = 300 \Rightarrow 4x^2 + 50x + 150 = 300 \Rightarrow 4x^2 + 50x - 150 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 25x - 75 = 0 \Rightarrow (2x - 5)(x + 15) = 0 \xrightarrow{x > 0} x = \frac{5}{2}$$

بنابراین محیط قصاب برابر است با:

$$2((10 + 2x) + (15 + 2x)) = 2(15 + 20) = 70$$

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

نکته: هر تابع که بتوان آن را به شکل $y = ax + b$ نمایش داد، یک «تابع خطی» نامیده می‌شود.

نکته: تابعی مانند f را که برد آن تنها شامل یک عضو است، «تابع ثابت» می‌نامیم. اگر این عضو را k بنامیم، تابع ثابت را معمولاً با معادله $f(x) = k$ نمایش می‌دهیم.

ابتدا ضابطه f را ساده می‌کنیم: $f(x) = (-4a + 2)x^2 + (8 + 2a^2)x - 4a$

برای آنکه f تابعی خطی باشد، باید $2 - 4a = 0$ یعنی $a = \frac{1}{2}$. از طرفی تابعی ثابت است که شامل متغیر x نباشد، پس با توجه به گزینه‌ها و مقدار a ، تابع داده‌شده در گزینه ۲ ثابت است.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۳)

نکته: به متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری نیستند، «متغیرهای کیفی» می‌گوییم.

نکته: متغیر کیفی که در آن نوعی ترتیب طبیعی وجود داشته باشد را «متغیر ترتیبی» می‌نامیم.

نکته: متغیر کیفی که ترتیبی نباشد، اسمی (غیر ترتیبی) است.

نکته: متغیرهایی را که قابل اندازه‌گیری باشند، «متغیرهای کمی» می‌گوییم.

نکته: متغیر کمی که اگر دو مقدار a و b را بتواند اختیار کند، هر مقدار بین آن‌ها را نیز بتواند اختیار کند، «متغیر پیوسته» می‌نامیم.

نکته: متغیر کمی‌ای که پیوسته نباشد، «گسسته» می‌گوییم.

با توجه به نکات فوق، مشخص است که گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ کیفی اسمی هستند و تنها متغیر گزینه ۲، یعنی مراحل تحصیل انسان چون دارای ترتیب است، متغیر کیفی ترتیبی است.

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

نکته: اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، داریم:

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

نکته: اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند داریم:

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

مطابق نکات و صورت سؤال داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cup B) - n(A) = n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow 105 - n(A) = n(B - A)$$

پس برای اینکه $n(B - A)$ بیشترین مقدار باشد، باید کمترین مقدار ممکن برای $n(A)$ را به دست آوریم:

$$n(A) + n(B) \geq n(A \cup B) \xrightarrow{n(B) = 2n(A)} 4n(A) \geq 105 \Rightarrow n(A) \geq \frac{105}{4} \Rightarrow n(A) \geq 26 \frac{3}{4}$$

با توجه به اینکه $n(A)$ عدد طبیعی می‌باشد، پس حداقل مقدار ممکن برای $n(A)$ برابر ۲۷ است. پس بیشترین مقدار $n(B - A)$ برابر $105 - 27 = 78$ می‌باشد.

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

نکته: دنباله‌ای که در آن هر جمله (به جز جمله اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جمله قبل از خودش به دست می‌آید، یک «دنباله حسابی» نامیده می‌شود و به آن عدد ثابت «قدرنسبت» دنباله می‌گوییم.
اگر جملات دنباله را a, b, c در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} a + b + c = 15 \\ a^2 + b^2 + c^2 = 93 \end{cases}$$

اگر جمله وسط b باشد، می‌توان جملات دنباله را به صورت $b-d, b, b+d$ در نظر گرفت، پس داریم:

$$b-d + b + b+d = 15 \Rightarrow 3b = 15 \Rightarrow b = 5$$

$$(b-d)^2 + (b)^2 + (b+d)^2 = 93 \Rightarrow (\delta-d)^2 + (\delta)^2 + (\delta+d)^2 = 93 \Rightarrow 2\delta - 2d + d^2 + 2\delta + 2\delta + 2d + d^2 = 93$$

$$\Rightarrow 2d^2 = 18 \Rightarrow d^2 = 9 \xrightarrow{d>0} d = 3$$

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

نکته: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

با استفاده از نکته بالا داریم:

$$\frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1 - \sin^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{1 + \sin x} = \frac{1}{3} \Rightarrow 1 - \sin x = \frac{1}{3} \Rightarrow \sin x = \frac{2}{3}$$

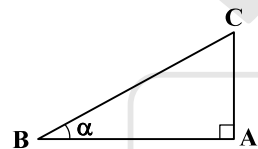
$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \Rightarrow \frac{4}{9} + \cos^2 x = 1 \Rightarrow \cos^2 x = \frac{5}{9}$$

اکنون با جایگذاری مقادیر $\sin x$ و $\cos x$ داریم:

$$\frac{\sin^2 x}{1 + 9 \cos^2 x} = \frac{\frac{4}{9}}{1 + 9(\frac{5}{9})} = \frac{\frac{4}{9}}{6} = \frac{2}{27}$$

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

نکته: مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یکی از زوایای حاده آن α باشد را در نظر بگیرید. چهار نسبت مثلثاتی سینوس، کسینوس، تانژانت و کتانژانت زاویه α به صورت زیر تعریف می‌شوند:



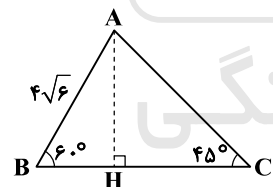
$$\sin \alpha = \frac{AC}{BC} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}}$$

$$\cos \alpha = \frac{AB}{BC} = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}}$$

$$\tan \alpha = \frac{AC}{AB} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}$$

$$\cot \alpha = \frac{AB}{AC} = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{ضلع مقابل}}$$

مجموع زوایای مثلث 180° است، پس زاویه C برابر $45^\circ = (90^\circ + 45^\circ) - 90^\circ$ است. ارتفاع AH را رسم می‌کنیم، داریم:



$$\triangle ABH: \sin \hat{B} = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{AH}{4\sqrt{6}} \Rightarrow AH = 4\sqrt{6} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{2}$$

$$\triangle AHC: \sin \hat{C} = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \sin 45^\circ = \frac{6\sqrt{2}}{AC} \Rightarrow AC = \frac{6\sqrt{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 12$$

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

نکته: اگر a عدد حقیقی مثبت، m و n دو عدد طبیعی باشند، داریم:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}, \quad \sqrt[n]{m^a} = n \cdot m^{\frac{1}{n}}$$

نکته: $a\sqrt{b} = \sqrt{a^2 b}$, $a, b > 0$.

عبارت A را ساده می‌کنیم:

$$A = \sqrt[3]{\sqrt{2^2} \times 2 \times \sqrt[4]{2}} = \sqrt[6]{2^3} \times \sqrt[4]{2} = 2^{\frac{3}{6}} \times 2^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{1}{2} + \frac{1}{4}} = 2^{\frac{3}{4}}$$

با توجه به اینکه $\sqrt[6]{A}$ برابر با 2^m است، داریم:

$$\sqrt[6]{A} = 2^m \Rightarrow A^{\frac{1}{6}} = 2^m \Rightarrow (2^{\frac{3}{4}})^{\frac{1}{6}} = 2^m \Rightarrow 2^{\frac{3}{4} \times \frac{1}{6}} = 2^m \Rightarrow 2^{\frac{1}{8}} = 2^m \Rightarrow m = \frac{1}{8}$$

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

نکته: چند جمله‌ای درجه دوم $P(x) = ax^2 + bx + c$ را در نظر می‌گیریم که در آن اعداد حقیقی اند و $a \neq 0$ است. اگر معادله $P(x) = 0$ ، دو ریشه متمایز x_1 و x_2 داشته و به شکل $P(x) = a(x-x_1)(x-x_2)$ تجزیه شده باشد. علامت عبارت $P(x)$ برای x های مختلف از جدول زیر تعیین می‌شود:

x	x_1	x_2
$P(x)$	موافق علامت a	مخالف علامت a

باید دو نامعادله $\frac{x^2+4}{x} \leq 5$ و $\frac{x^2+4}{x} \geq 4$ را جداگانه حل کرده و جواب‌ها را اشتراک بگیریم:

$$\frac{x^2+4}{x} \leq 5 \Rightarrow \frac{x^2+4}{x} - 5 \leq 0 \Rightarrow \frac{x^2+4-5x}{x} \leq 0 \Rightarrow \frac{(x-4)(x-1)}{x} \leq 0$$

$\frac{x^2-5x+4}{x}$	$-$	$+$	$-$	$+$
x	1	4		

$\Rightarrow x < 0$ یا $1 \leq x \leq 4$

$\frac{x^2+4}{x} \geq 4$	$-$	$+$	$+$
x	2		

$\Rightarrow x > 0$

اشتراک دو محدوده به دست آمده بازه $[1, 4]$ است، پس:

$$a + 2b = 1 + 2 \times 4 = 1 + 8 = 9$$

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

نکته: تابعی مانند f را که برد آن تنها شامل یک عضو است، «تابع ثابت» می‌نامیم. نکته: اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را «همانی» می‌گوییم. اگر دامنه تابع همانی \mathbb{R} باشد، نمودار آن همان خط $y = x$ است که با معادله $f(x) = x$ نمایش داده می‌شود.

$$f = \{(1, m+n), (-1, 2m)\} \xrightarrow{f \text{ تابع ثابت}} m+n = 2m \Rightarrow m = n \quad (1)$$

$$g(x) = (m+2)x + p \xrightarrow{\substack{g \text{ همانی است} \\ g(x)=x}} \begin{cases} m+2 = 1 \Rightarrow m = -1 \\ p = 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$(2) \text{ و } (1) \Rightarrow m = n = -1$$

در نتیجه:

$$2m + 4n + 6p = 2(-1) + 4(-1) + 6(0) = -6$$

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

نکته: اگر چند شیء متمایز داشته باشیم، به هر حالت چیدن آن‌ها کنار هم، یک جایگشت از آن اشیاء می‌گوییم. نکته: تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز برابر است با $n!$. قرار است حروف مشابه کنار هم باشند، پس آن‌ها را در یک بسته قرار می‌دهیم:

$$| \text{ ف } | \text{ ج } | \text{ ی } | \text{ گ } | | \text{ ا } | | \text{ ا } | | \text{ ا } | | \text{ ت } | | \text{ ن } |$$

مشاهده می‌شود که باید جایگشت 7 شیء محاسبه شود که برابر $7!$ می‌شود. در این سؤال حروف داخل بسته‌ها جایگشتی با یکدیگر نمی‌سازند، زیرا حروف مشابه هستند.

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

نکته: در سهمی اگر $a > 0$ ، دهانه سهمی رو به بالا و رأس سهمی پایین‌ترین نقطه سهمی است و اگر $a < 0$ ، دهانه سهمی رو به پایین و رأس سهمی بالاترین نقطه سهمی است.

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

چون سهمی بالاترین نقطه دارد، پس: $m < 0$ (۱)

طبق فرض عرض بالاترین نقطه سهمی برابر -2 است، پس عرض رأس سهمی برابر -2 است. بنابراین:

$$\frac{4ac-b^2}{4a} = -2 \Rightarrow \frac{4m(m+1)-16}{4m} = -2 \Rightarrow 4m^2 + 4m - 16 = -8m \Rightarrow 4m^2 + 12m - 16 = 0$$

$$\Rightarrow m^2 + 3m - 4 = 0 \Rightarrow (m-1)(m+4) = 0 \Rightarrow m = 1, -4 \xrightarrow{m < 0} m = -4$$

پس گزینه ۳ پاسخ است.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: برای به دست آوردن محل برخورد دو تابع خطی f و g باید معادله $f(x) = g(x)$ را حل کنیم تا نقطه محل برخورد (در صورت وجود) به دست آید.

ابتدا هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می کنیم:

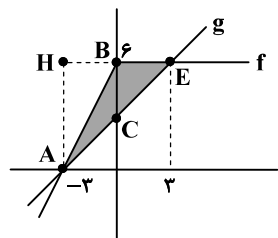
$$f_1(x) = 2x + 6, x \leq 0 \Rightarrow A(-3, 0), B(0, 6)$$

$$f_2(x) = 6, x > 0 \Rightarrow B(0, 6)$$

$$g(x) = x + 3 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \Rightarrow y = 3 \Rightarrow C(0, 3) \\ x = -3 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow D(-3, 0) \end{cases}$$

پس نقاط A و D بر هم منطبق است:

پس کافی است مختصات نقطه E را به دست آوریم:



$$\begin{cases} f(x) = 6 \\ g(x) = x + 3 \end{cases} \Rightarrow x + 3 = 6 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow E(3, 6)$$

اگر از A به امتداد BE عمود کنیم طول $AH = 6$ است که ارتفاع مثلث ABE است:

$$S_{\triangle ABE} = \frac{1}{2} \times AH \times BE \Rightarrow S_{\triangle ABE} = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳ و فصل ۷، درس ۱)

نکته: تعداد حالات انتخاب r شیء متمایز از بین n شیء متمایز، برابر است با:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!} \quad (r \leq n)$$

طبق نکته داریم:

$$n(S) = \binom{7}{4} = \frac{7!}{4! \times 3!} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4! \times 3 \times 2 \times 1} = 35$$

تعداد حالاتی که دو برادر با هم در تیم باشند برابر $\binom{5}{2} = 10$ است،

پس تعداد حالاتی که دو برادر با هم در تیم نباشند، برابر است با:

$$n(A) = 35 - 10 = 25 \Rightarrow P(A) = \frac{25}{35}$$

تعداد حالاتی که فقط یکی از دو برادر در تیم باشند، برابر است با:

$$n(B) = \binom{2}{1} \binom{5}{3} = 2 \times 10 = 20 \Rightarrow P(B) = \frac{20}{35}$$

مقدار خواسته شده به صورت زیر است:

$$P(A) - P(B) = \frac{25}{35} - \frac{20}{35} = \frac{5}{35} = \frac{1}{7}$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$

با جایگذاری $x = -6$ در رابطه $f \circ g$ داریم:

$$(f \circ g)(-6) = \frac{9 - (-6)}{-6 + 3} \Rightarrow f(g(-6)) = \frac{15}{-3} \Rightarrow f(g(-6)) = -5$$

همچنین اگر مقدار خواسته شده را برابر a بنامیم، داریم:

$$f(g(-6)) = -5 \Rightarrow f(a) = -5 \Rightarrow \frac{3a-1}{1-a} = -5 \Rightarrow 3a-1 = 5a-5 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow g(-6) = 2$$

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

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $\cos x = \cos \alpha \Rightarrow x = 2k\pi \pm \alpha \quad (k \in \mathbb{Z})$

$$\cos^2 3x - 3 \cos 3x + 2 = 0 \Rightarrow (\cos 3x - 2)(\cos 3x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos 3x = 2 \text{ غ ق ق} \\ \cos 3x = 1 \Rightarrow 3x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} \end{cases}$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L > 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه:

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

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

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴

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

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.

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

برای محاسبه دامنه $g \circ f$ ابتدا دامنه دو تابع f و g را محاسبه می‌کنیم:

$$D_f : x^2 - 9 \geq 0 \Rightarrow (x-3)(x+3) \geq 0 \Rightarrow x \geq 3 \text{ یا } x \leq -3 \quad D_g : 16 - x^2 > 0 \Rightarrow (4-x)(4+x) > 0 \Rightarrow -4 < x < 4$$

برای دامنه $g \circ f$ می‌دانیم، علاوه بر اینکه x باید در دامنه f باشد، مقادیر $f(x)$ باید در دامنه g باشند، پس:

$$f(x) \in D_g \Rightarrow -4 < f(x) < 4 \Rightarrow -4 < \sqrt{x^2 - 9} < 4$$

نامعادله $-4 < \sqrt{x^2 - 9} < 4$ درست است، پس فقط به حل نامعادله دیگر می‌پردازیم: $\sqrt{x^2 - 9} < 4 \Rightarrow x^2 - 9 < 16 \Rightarrow x^2 < 25 \Rightarrow -5 < x < 5$

از اشتراک محدوده به دست آمده با دامنه f داریم:

$$D_{g \circ f} = ((-\infty, -3] \cup [3, +\infty)) \cap (-5, 5) = (-5, -3] \cup [3, 5)$$

این بازه شامل ۴ عدد صحیح $\{-4, -3, 3, 4\}$ است.

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

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳

نکته: می‌توان گفت نمودار تابع $y = kf(x)$ تغییرات زیر را نسبت به نمودار $y = f(x)$ دارد:

اگر $k > 0$ ، نمودار $y = kf(x)$ را می‌توان با انبساط یا انقباض نمودار $y = f(x)$ در امتداد محور y ها به دست آورد.

اگر $k < 0$ ابتدا نمودار f نسبت به محور x ها قرینه می‌شود، سپس با ضرب $|k|$ به‌طور عمودی منبسط یا منقبض می‌شود.

اگر $0 < k < 1$ نمودار $f(x)$ در امتداد محور y ها با ضرب k فشرده می‌شود که در این حالت می‌گوییم نمودار انقباض عمودی یافته است.

اگر $k > 1$ نمودار $f(x)$ در امتداد محور y ها با ضرب k کشیده می‌شود که در این حالت می‌گوییم نمودار انبساط عمودی یافته است.

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

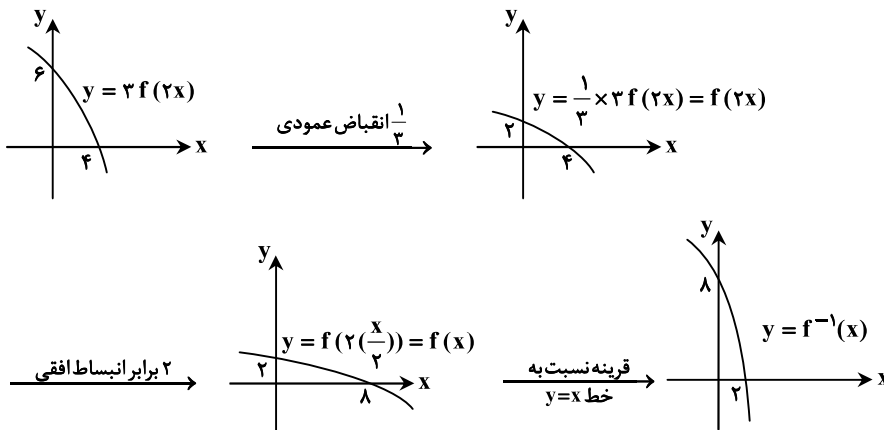
اگر $k > 0$ ، نمودار $y = f(kx)$ را می‌توان با انبساط یا انقباض نمودار $y = f(x)$ در امتداد محور x ها به دست آورد.

اگر $k < 0$ ، ابتدا نمودار f نسبت به محور y ها قرینه می‌شود، سپس با ضرب $|\frac{1}{k}|$ به‌طور افقی منبسط یا منقبض می‌شود.

اگر $0 < k < 1$ ، نمودار $f(x)$ در امتداد محور x ها با ضرب $\frac{1}{k}$ کشیده می‌شود که در این حالت می‌گوییم نمودار انبساط افقی یافته است.

اگر $k > 1$ ، نمودار $f(x)$ در امتداد محور x ها با ضرب $\frac{1}{k}$ فشرده می‌شود که در این حالت می‌گوییم نمودار انقباض افقی یافته است.

ابتدا نمودار تابع f و سپس نمودار تابع f^{-1} را رسم می‌کنیم:



اکنون برای تعیین دامنه تابع $y = \sqrt{xf^{-1}(x)}$ ، نامعادله $xf^{-1}(x) \geq 0$ را حل می‌کنیم:

x	-	0	+	+
$f^{-1}(x)$	+	+	0	-
$xf^{-1}(x)$	-	0	+	-

پس جواب نامعادله $xf^{-1}(x) \geq 0$ به صورت $[0, 2]$ است. یعنی دامنه تابع مورد نظر برابر $[0, 2]$ است.

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

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.

نکته: $f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$

چون f وارون خودش را در $A(1, -2)$ قطع می‌کند، پس:

$$f(1) = -2 \Rightarrow a + b = -2 \qquad f^{-1}(-2) = 1 \Rightarrow -2a + b = 1$$

دو معادله را در یک دستگاه حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} a + b = -2 \\ -2a + b = 1 \end{cases} \xrightarrow{-} 3a = -3 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = -1 \end{cases}$$

بنابراین ضابطه f به صورت روبه‌رو است:

$$f(x) = -\frac{1}{3}(x^3 + 5)$$

اکنون با محاسبه x بر حسب y ، ضابطه f^{-1} را به دست می‌آوریم:

$$y = -\frac{1}{3}(x^3 + 5) \Rightarrow 3y = -x^3 - 5 \Rightarrow -3y - 5 = x^3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{-3y - 5} \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{-3x - 5}$$

بنابراین:

$$f^{-1}(40) = \sqrt[3]{-3 \cdot 40 - 5} = -5$$

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

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

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = a \sin\left(\frac{\pi}{4}(x-1)\right) + c = a \sin\left(\frac{\pi}{4}x - \frac{\pi}{4}\right) + c = -a \cos\left(\frac{\pi}{4}x\right) + c$$

مطابق شکل، ماکزیمم این تابع برابر ۶ و مینیمم آن برابر صفر است، پس:

$$\begin{cases} c + |a| = 6 \\ c - |a| = 0 \end{cases} \Rightarrow c = 3, |a| = 3$$

نمودار داده شده مانند نمودار $y = \cos x$ در محل تلاقی با محور عرض‌ها ماکزیمم مقدار را دارد، پس ضریب کسینوس مقداری مثبت است:

یعنی: $a < 0 \Rightarrow a = -3$ ؛ همچنین با توجه به ضابطه $y = -a \cos\left(\frac{\pi}{4}x\right) + c$ دوره تناوب برابر است با:

$$T = \frac{2\pi}{\left|\frac{\pi}{4}\right|} = 8$$

مقدار b روی شکل نصف دوره تناوب است، پس:

$$b = \frac{T}{2} = 4$$

و مقدار خواسته شده برابر است با:

$$abc = -3 \times 4 \times 3 = -36$$

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

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳

۱ نکته: $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$

۲ نکته: $\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$

نکته ۳: جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می‌باشند که: $k \in \mathbb{Z}$
با توجه به اینکه مخرج کسر یعنی $\sin x + \cos x$ مخالف صفر است، داریم:

$$\frac{\sin 2x + \cos 2x + 1}{\sin x + \cos x} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{2 \sin x \cos x + 2 \cos^2 x - 1 + 1}{\sin x + \cos x} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{2 \cos x (\sin x + \cos x)}{\sin x + \cos x} = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow 2 \cos x = \sqrt{2} \Rightarrow \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \cos x = \cos \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$$

توجه کنید وقتی $x = 2k\pi - \frac{\pi}{4}$ ، آنگاه $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ و $\sin x = \frac{-\sqrt{2}}{2}$ ، پس: $\sin x + \cos x = 0$ ؛ یعنی این جواب‌ها غیرقابل قبول است، پس تنها جواب قابل قبول معادله به صورت $x = 2k\pi + \frac{\pi}{4}$ است.

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

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L < 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

نکته: حد یک تابع چندجمله‌ای بر حسب x ، زمانی که $x \rightarrow \pm\infty$ ، برابر با حد جمله‌ای از آن است که دارای بزرگ‌ترین توان است.

در $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x+2}{x^2+ax-b} = -\infty$ چون حد صورت برابر با یک عدد منفی است و در هر دو حالت $x \rightarrow (-3)^+$ و $x \rightarrow (-3)^-$ حاصل حد $-\infty$ است، پس باید -3 ریشه مضاعف مخرج باشد.

$$x^2 + ax - b = (x+3)^2 = x^2 + 6x + 9 \Rightarrow a = 6, -b = 9 \Rightarrow b = -9$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{bx + \sqrt{x^2 + 4x}}{ax + 5} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-9x + \sqrt{x^2(1 + \frac{4}{x})}}{6x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-9x + |x|}{6x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-9x - x}{6x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-10x}{6x} = -\frac{5}{3}$$

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

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: 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.

$$\text{نکته ۲: } a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$$

ابتدا با توجه به مربع کامل بودن عبارت زیر رادیکال صورت، رادیکال را حذف می‌کنیم، سپس با ضرب و تقسیم در عبارتی که مخرج را گویا کند، حاصل حد را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{\sqrt{x^2 + 4x + 4}}{-x + \sqrt{3x - 2}} &= \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{\sqrt{(x+2)^2}}{-x + \sqrt{3x - 2}} \times \frac{(x^2 + x\sqrt{3x - 2} + \sqrt{(3x - 2)^2})}{(x^2 + x\sqrt{3x - 2} + \sqrt{(3x - 2)^2})} = \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{|x+2| \times (4 + 4 + 4)}{-x^3 + (3x - 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{-(x+2) \times 12}{(x+2)(-x^2 + 2x - 1)} = \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{-12}{-x^2 + 2x - 1} = \frac{-12}{-4 - 4 - 1} = \frac{-12}{-9} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

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

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^n + bx^{n-1} + \dots}{cx^m + dx^{m-1} + \dots} = \begin{cases} +\infty \text{ یا } -\infty & n > m \\ \frac{a}{c} & n = m \quad (ac \neq 0) \\ 0 & n < m \end{cases}$$

برای ساده‌تر شدن صورت سؤال، مخرج مشترک می‌گیریم:

$$f(x) = \frac{3x^2 + x - 5}{ax - 2} - x = \frac{(3-a)x^2 + 3x - 5}{ax - 2}$$

چون حد کسر در بی‌نهایت موجود و مخالف صفر است، پس باید درجه صورت و مخرج با هم برابر باشد، پس ضریب x^2 باید برابر صفر باشد، یعنی: $3-a = 0$ ، پس: $a = 3$.

حال کسر به صورت $f(x) = \frac{3x - 5}{3x - 2}$ درمی‌آید که حد آن در بی‌نهایت برابر $1 = \frac{3}{3}$ است.

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

نکته: مشتق تابع f در نقطه $x = a$ برابر است با:

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

در حد مفروض موجود در سؤال چون حد منفرجه در $x_0 = 1$ برابر صفر است پس حتماً صورت کسر نیز باید حدی برابر صفر داشته باشد تا بعد از رفع ابهام $\frac{0}{0}$ حد کسر برابر ۳ شود، پس $f(1) = 4$ می‌باشد و از طرفی می‌دانیم $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = f'(x_0)$ پس شیب خط مماس بر منحنی در $x_0 = 1$ برابر است با ۳؛ یعنی: $f'(1) = 3$.

$$m = f'(1) = 3 \text{ و شیب خط مماس } A \left| \begin{matrix} 1 \\ 4 \end{matrix} \right.$$

$$m = f'(1) = 3 \text{ و شیب خط مماس } A \left| \begin{matrix} 1 \\ 4 \end{matrix} \right. \Rightarrow y - 4 = 3(x - 1) \Rightarrow y - 4 = 3x - 3 \Rightarrow y = 3x + 1$$

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

نکته: مشتق تابع f در نقطه $x = a$ به صورت زیر تعریف می‌شود:

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

نکته: مشتق تابع f در $x = a$ برابر با شیب خط مماس در $x = a$ است.

شیب خط مماس در $x = 2$ را m_1 و شیب خط مماس در $x = 6$ را m_2 در نظر می‌گیریم.

$$f'(2) = m_1, f'(6) = m_2 \Rightarrow f'(6) - f'(2) = \frac{13}{6} \Rightarrow m_2 - m_1 = \frac{13}{6}$$

خطوط مماس در نقاط $x = 2$ و $x = 6$ بر هم عمودند، پس:

$$m_1 m_2 = -1 \xrightarrow{m_2 = m_1 + \frac{13}{6}} m_1 \left(m_1 + \frac{13}{6}\right) = -1 \Rightarrow m_1^2 + \frac{13}{6} m_1 + 1 = 0 \Rightarrow 6m_1^2 + 13m_1 + 6 = 0 \Rightarrow \Delta = 169 - 144 = 25$$

$$m_1 = \frac{-13 \pm 5}{12} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = -\frac{18}{12} = -\frac{3}{2} \Rightarrow m_2 = -\frac{3}{2} + \frac{13}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \\ m_1 = -\frac{8}{12} = -\frac{2}{3} \Rightarrow m_2 = -\frac{2}{3} + \frac{13}{6} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} \end{cases}$$

با توجه به شکل، m_1 منفی و m_2 مثبت است. پس هر دو دسته جواب فوق قابل قبول هستند.

خواسته سؤال به صورت زیر است:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = -\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = -f'(2) \Rightarrow \begin{cases} -f'(2) = -m_1 = \frac{3}{2} \\ -f'(2) = -m_1 = \frac{2}{3} \end{cases}$$

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

نکته: برای یافتن نقطه برخورد دو تابع f و g باید معادله $f = g$ را حل کنیم.

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون f^{-1} ، 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 ضابطه f^{-1} را با تشکیل مربع کامل به دست می‌آوریم:

$$f(x) = x^2 + 4x + 4 - 7 = (x + 2)^2 - 7$$

$$x \geq 1 \Rightarrow x + 2 \geq 3 \Rightarrow (x + 2)^2 \geq 9 \Rightarrow (x + 2)^2 - 7 \geq 2 \Rightarrow f(x) \geq 2 \Rightarrow R_f = [2, +\infty)$$

$$y = (x + 2)^2 - 7 \Rightarrow x + 2 = \sqrt{y + 7} \Rightarrow x = -2 + \sqrt{y + 7}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = -2 + \sqrt{x + 7}; x \in R_f \Rightarrow x \geq 2$$

حال باید معادله $f(x) = x - 7$ را حل کنیم:

$$-2 + \sqrt{x + 7} = x - 7 \Rightarrow \sqrt{x + 7} = x - 5 \quad (1)$$

طرفین معادله فوق را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x + 7 = x^2 - 10x + 25 \Rightarrow x^2 - 11x + 18 = 0 \Rightarrow (x - 9)(x - 2) = 0 \Rightarrow x = 9, x = 2$$

$x = 2$ در معادله (۱) صدق نمی‌کند، ولی $x = 9$ صدق می‌کند. از طرفی چون $9 \geq 2$ ، پس قابل قبول است و داریم:

$$x = 9 \Rightarrow y = 9 - 7 = 2 \Rightarrow \text{نقطه برخورد } A(9, 2) \Rightarrow 9 + 2 = 11$$

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

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$, $\cos\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) = \sin \alpha$, $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$

نکته: $\cos u = \cos v \Rightarrow u = 2k\pi \pm v$

با استفاده از نکات فوق داریم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{3} \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) &= \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 3 \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \\ \Rightarrow \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) &= \sin 2\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \sin\left(2x + \frac{2\pi}{3}\right) \Rightarrow \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{3} - \left(2x + \frac{2\pi}{3}\right)\right) = \cos\left(\frac{\pi}{3} - 2x - \frac{2\pi}{3}\right) \\ \Rightarrow \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) &= \cos\left(-2x - \frac{\pi}{3}\right) = \cos\left(-\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)\right) \Rightarrow \cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow 2x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi \pm \left(x - \frac{\pi}{3}\right) \\ \Rightarrow \begin{cases} 2x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi + x - \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{2\pi}{3} & (1) \\ 2x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi - x + \frac{\pi}{3} \Rightarrow 3x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} & (2) \end{cases} \end{aligned}$$

به ازای $k = 0$ داریم:

(1) $\Rightarrow x = -\frac{2\pi}{3}$, (2) $\Rightarrow x = 0$

بزرگ ترین جواب منفی $a = -\frac{\pi}{12}$ است، پس:

$\tan(42a) = \tan\left(-\frac{42\pi}{12}\right) = -\tan \frac{\pi}{3} = -\sqrt{3}$

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

۱۴۰- پاسخ: گزینه 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 غیر صفر است. در این صورت:

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

با ضرب و تقسیم تابع در مزدوج عبارت رادیکالی حاصل حد را محاسبه می‌کنیم:

$\lim_{x \rightarrow -\infty} x(\sqrt{x^2+6} - \sqrt{x^2-2}) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x((x^2+6) - (x^2-2))}{\sqrt{x^2+6} + \sqrt{x^2-2}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x}{|x|+|x|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x}{-x-x} = -4$

زمین‌شناسی

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲

خورشید در دو زمان به مدار استوا عمود می‌تابد و اجسام عمود سایه ندارند یا سایه آن‌ها بسیار کوتاه است. یکی اول بهار و دیگری اول پاییز.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳

به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

نیم‌عمر کربن ۱۴ حدود ۵۷۳۰ سال است و نسبت به بقیه کمتر است. برای همین در تعیین سن مواد آلی یا موادی که مربوط به عصر حاضر هستند، استفاده می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

متخصصان سنجش از دور با بررسی بخش‌هایی از طیف الکترومغناطیس تابیده و بازتابیده از سطح زمین می‌توانند پراکندگی ریزگردها را بررسی کنند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۲)

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

کانی گارنت یک نوع گوهر سیلیکاته است و کمیاب، اما مسکویت یک کانی سیلیکاته معدود و فقط رنگ روشن دارد.

- ۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)
 a عنصر اکسیژن (۲ / ۴۵٪)، b عنصر سیلیسیم (۲ / ۲۷٪)، c عنصر آلومینیم (۸٪) می‌باشد.
- ۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)
 پیروکسن‌ها از آمفیبول‌ها فراوان‌تر هستند و نسبت به فلدسپارها فراوانی کمتری در پوسته زمین دارند.
- ۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)
 توجه کنید که مراحل اکتشاف تا مرحله تعیین عیار میانگین ماده معدنی ادامه دارد و استخراجی انجام نمی‌شود. پس برای مشخص شدن موقعیت و مشخصات توده معدنی که در اعماق قرار گرفته است باید حفاری محدود انجام داد.
- ۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۲)
 کانسنگ‌های ماگمایی به علت چگالی نسبتاً بالایی که دارند در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شوند. کانسنگ‌های فلزاتی چون کروم، آهن، پلاتین و ... نمونه‌ای از کانسنگ‌های ماگمایی هستند.
- ۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)
 در مناطق مرطوب که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر کم است، رودها از نوع دائمی هستند. در این رودها بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه را تشکیل می‌دهد.
- ۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)
 آب باران با نفوذ به زیرزمین می‌تواند باعث تغذیه سفره آب زیرزمینی شود. زمانی که بارندگی در مدت زمان طولانی و به آرامی اتفاق بیفتد، آب‌های سطحی فرصت کافی برای نفوذ به داخل زمین و تشکیل آبخوان‌ها را دارند.
- ۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)
 حریم کمی بر اساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: در تعیین حریم کیفی، بحث آلاینده‌های آب زیرزمینی مطرح می‌شود.
 گزینه ۳: تعداد پهنه‌های حریم چاه سه نوع است و ربطی به حریم کمی ندارد.
 گزینه ۴: عمق چاه آب، تأثیری بر مقدار حریم کمی و کیفی ندارد.
- ۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)
 اگر مخروط افت چاه آب با یک رود تلافی کند، آب از رودخانه وارد چاه می‌شود و در نتیجه چاه آب خشک نخواهد شد.
- ۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)
 خاک مناطق گرم و پرباران استوایی دارای ضخامت زیاد و بدون املاح لازم برای رشد گیاهان در کشاورزی می‌باشد. در این مناطق به علت بارندگی شدید، آب‌های سطحی در اثر نفوذ به داخل زمین املاح مفید خاک را شسته، خاک فقیر و کم‌قوت می‌شود.