

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





دفترچه

شماره

۱



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۳ از ۳
صبح پنج شنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم - تیرماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

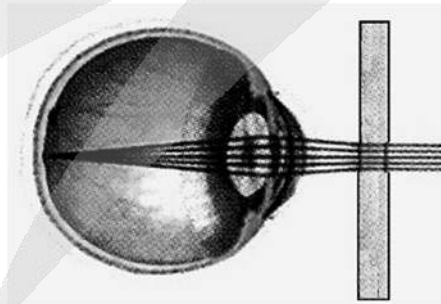


* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱- در نزدیکی حفرة دهانی انسان، اندام‌های لوله‌ای شکل و طولی وجود دارند که با این حفره در ارتباط هستند. کدام مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را نشان می‌دهد؟
 (۱) با اتصال به پرده صفاق، در جای خود ثابت شده‌اند.
 (۲) به واسطه داشتن یاخته‌های مژک‌دار، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.
 (۳) مولکول‌هایی را انتقال می‌دهند که در تولید انرژی بدن نقش دارند.
 (۴) لایه زیرمخاطی آن‌ها، به لایه غضروفی ماهیچه‌ای و لایه مخاطی چسبیده است.
- ۲- از آمیزش فردی با ژن نمود (ژنوتیپ) $\frac{ABC}{abc}$ با فردی با ژن نمود مشابه، احتمال تولد فرزندی با کدام ژن نمود غیرممکن است؟ (در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی شدن (کراسینگ اور) فقط در فرد اول و در بین دو دگره (الل) (B و C) و (b و c) وجود داشته باشد).
- (۱) $\frac{aBC}{abc}$ (۲) $\frac{ABc}{ABC}$ (۳) $\frac{abc}{ABC}$ (۴) $\frac{ABC}{abC}$
- ۳- در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاخته یوکاریوتی، چند مورد درست است؟
 الف: در زمانی که اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود، به‌طور حتم، جایگاه E رناتن (ریبوزوم) خالی است.
 ب: در زمانی که tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار می‌گیرد، به‌طور حتم، tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار دارد.
 ج: بعد از اینکه tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد، به‌طور حتم، بر طول رشته پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.
 د: قبل از اینکه tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار گیرد، به‌طور حتم، tRNA بدون آمینواسید از جایگاه E رناتن خارج شده است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴- مطابق با شکل زیر، بیماری چشم فرد با استفاده از نوعی عدسی برطرف می‌شود. در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد، کدام مورد صحیح است؟



- (۱) به دنبال تغییر طول تارهای آویزی، تصویر اجسام دور بر روی شبکیه ایجاد می‌شود.
 (۲) با استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی این فرد، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه به‌وجود می‌آید.
 (۳) پس از فعال شدن اعصاب بخش خودمختار این فرد، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.
 (۴) در پی باریک‌تر شدن عدسی چشم این فرد، تصویر نزدیک‌ترین اجسام قابل‌رؤیت بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

- ۵- کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از یاخته‌های خونی سفید انسان صادق است؟
- ۱) با تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)های آن‌ها نسبت به هم، فرایند همانندسازی دناى هسته‌ای انجام می‌شود.
 - ۲) به منظور ایجاد نوعی خاص از فرورفتگی یا برآمدگی در غشای آن‌ها، انرژی زیستی به مصرف می‌رسد.
 - ۳) از طریق منافذ موجود در میان فسفولیپیدهای نوعی غشای آن‌ها، عبور مواد از آن غشا ممکن می‌شود.
 - ۴) در راکیزه (میتوکندری) آن‌ها، یک یا چند مولکول دنا وجود دارد.
- ۶- فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول دناى (M) یک یاختهٔ جانوری فعال، دو ژن سازندهٔ رناى رناتنى (rRNA)، با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. در صورتی‌که رنابسپارازهای این دو ژن، در دو جهت متفاوت حرکت کنند، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) ممکن است راه‌انداز این دو ژن، به یکدیگر نزدیک باشند.
 - ۲) ممکن است بسپارهای ساخته‌شده در بیان ژن‌ها دخالت داشته باشند.
 - ۳) به‌طور حتم، رشتهٔ رمزگذار یک ژن با رشتهٔ رمزگذار ژن دیگر، متفاوت است.
 - ۴) به‌طور حتم، از روی توالی‌های سه‌تایی رناهای موردنظر، پلی‌پتیدهایی ساخته می‌شود.
- ۷- به‌طور معمول، در خصوص بعضی از جاندارانی که توانایی انجام تولیدمثل جنسی را دارند، کدام موارد زیر، درست است؟
- الف: می‌توانند یاخته‌های جنسی خود را بارور کنند.
- ب: در تولید زاده‌هایی بارور با عدد فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت نقش دارند.
- ج: از رشد و نمو دو تخم در پیکر آن‌ها، ساختارهای متفاوتی ایجاد می‌شود.
- د: در شرایطی، مصرف اکسیژن و سوخت‌وساز خود را به حداقل می‌رسانند.
- ۱) «الف»، «ب» و «د»
 - ۲) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 - ۳) «ب» و «ج»
 - ۴) «الف»، «ب» و «ج»
- ۸- با توجه به دو صفت داسی شدن گلبول‌های قرمز و هموفیلی در انسان (در شرایط طبیعی)، کدام مورد برای همه حالات، محتمل است؟
- ۱) تولد پسری بیمار از مادری ناخالص
 - ۲) تولد پسری بیمار از مادری خالص و بی‌بیمار
 - ۳) تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص
 - ۴) تولد دختری سالم و خالص از مادری خالص و سالم
- ۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران مهره‌دار می‌توانند از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک این گروه از جانوران است؟
- ۱) ساختار استخوان آن‌ها به ساختار استخوان انسان، بسیار شبیه است.
 - ۲) در درون سوراخ زیر هر چشم آن‌ها، گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ وجود دارد.
 - ۳) می‌توانند از طریق دو برابر کردن فام‌تن (کروموزوم)های یاختهٔ جنسی خود، تولیدمثل کنند.
 - ۴) اندام‌های حرکتی جلویی آن‌ها از نظر طرح ساختاری، کاملاً شبیه اندام‌های حرکتی سایر مهره‌داران است.
- ۱۰- به‌طور معمول، کدام مورد در خصوص بخش حجیم برچهٔ یک گل تک‌برچه‌ای نادرست است؟
- ۱) ساختاری را دربر گرفته است که پوششی دولایه‌ای دارد.
 - ۲) به ساختاری دراز و باریک با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) متصل است.
 - ۳) ساختاری را احاطه می‌کند که حاوی یاخته‌هایی با یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) است.
 - ۴) در اتصال با ساختاری است که محیط مناسبی را برای شروع رشد یاختهٔ رویشی فراهم می‌کند.
- ۱۱- در خصوص پلاسمودسم‌های مربوط به منطقه‌ای از پوست ریشهٔ گیاه لوبیا (نزدیک به روپوست)، چند مورد زیر درست است؟
- الف: در محل آن‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.
- ب: در محل‌هایی وجود دارند که دیوارهٔ یاخته‌ها فاقد تیغهٔ میانی است.
- ج: منافذ بزرگی برای عبور پروتئین‌ها و مولکول‌های رنا (RNA) دارند.
- د: باعث انتقال آب و مواد محلول معدنی در عرض ریشه، به روش سیمپلاستی می‌شوند.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

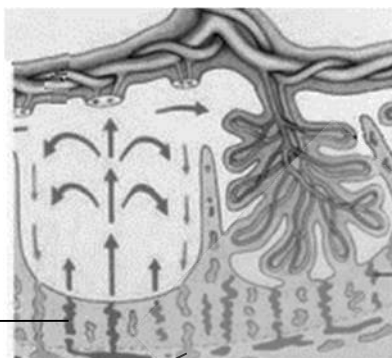
- ۱۲- در خصوص ساختاری از مغز انسان که با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) ارتباط نزدیکی دارد و در واکنش به بعضی ترشحات میکروب‌های وارد شده به بدن، دمای بدن را بالا می‌برد، کدام مورد درست است؟
- (۱) با تولید هورمون محرک، ترشح هورمون آزادکننده را تنظیم می‌کند.
 - (۲) پیک‌های دوربردی را می‌سازد که در محل دیگری ذخیره می‌شوند.
 - (۳) در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه درازمدت نقش اساسی دارد.
 - (۴) هورمونی را می‌سازد که به گیرنده‌های یاخته‌های استخوانی متصل می‌شود.
- ۱۳- در خصوص آن دسته از عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج می‌کنند و در گونه‌زایی دگرمیپنی نقش دارند، کدام مورد درست است؟
- (۱) همه آن‌ها، گوناگونی را در جمعیت‌ها افزایش می‌دهند.
 - (۲) همه آن‌ها باعث افزایش فراوانی افرادی می‌شوند که ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارند.
 - (۳) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا به‌طور پیوسته، تعدادی از دگره (الل)‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد وارد شوند.
 - (۴) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا بدون نیاز به پیدایش دگره‌های جدید، بر تنوع ژنتیکی جمعیت افزوده شود.
- ۱۴- در خصوص فرایندهای تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکز که در یک یاخته ماهیچه اسکلتی فعال انسان می‌تواند رخ دهد، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) با افزایش نسبت ADP به ATP، فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس کاهش می‌یابد.
 - (۲) فراورده‌های اضافی حاصل از کاهش مولکول‌های پیرووات، به تدریج تجزیه می‌شوند.
 - (۳) آب، طی اولین مرحله تنفس یاخته‌ای و طی تخمیر لاکتیکی تولید می‌شود.
 - (۴) با تجزیه ترکیب ۵ کربنی، نوعی ترکیب اکسایش‌یافته تولید می‌شود.
- ۱۵- در خصوص یکی از نایژه‌های اصلی انسان که نسبت به نایژه دیگر، طول بیشتر و قطر کمتری دارد، چند مورد زیر صحیح است؟
- الف: در دیواره آن، قطعات غضروفی وجود دارد.
- ب: در درون ریه‌ای که دو لوب دارد، انشعاب می‌یابد.
- ج: در ابتدا نایژک‌هایی را ایجاد می‌کند که به بخش مبادله‌ای تعلق دارند.
- د: می‌تواند در پی فعالیت ماهیچه ناحیه گردن، به ورود هوا به داخل ریه کمک نماید.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۶- به‌منظور تمایز و تغییر شکل یاخته تک‌لادی (هاپلوئیدی) که فاقد فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف شده است و در بخش مرکزی لوله‌های زامه (اسپرم)‌ساز یک فرد بالغ یافت می‌شود، لازم است در این یاخته، کدام اتفاق قبل از سایرین رخ دهد؟
- (۱) هسته آن به غشای یاخته نزدیک شده و به‌صورت فشرده درآید.
 - (۲) مقدار زیادی از سیتوپلاسم آن، از بین برود.
 - (۳) شکل آن، به حالت کاملاً کشیده درآید.
 - (۴) یک تاژک از آن خارج شود.
- ۱۷- کدام مورد، موقعیت صحیح پیوند پیتیدی را در ساختار پیش‌هورمون انسولین نشان می‌دهد؟
- (۱) بین انتهای آمین زنجیره A و انتهای کربوکسیل زنجیره C
 - (۲) بین انتهای کربوکسیل زنجیره A و انتهای آمین زنجیره C
 - (۳) بین انتهای کربوکسیل زنجیره B و انتهای آمین زنجیره A
 - (۴) بین انتهای آمین زنجیره B و انتهای کربوکسیل زنجیره A
- ۱۸- با توجه به ساختار دوم پروتئین‌ها و آن دسته از پیوندهای هیدروژنی که منشأ تشکیل دو نمونه معروف این ساختار هستند، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) در ساختار مارپیچی، گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند.
 - (۲) در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزی آمینواسیدها، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.
 - (۳) در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای مجاور هم در یک زنجیره پلی‌پیتیدی برقرار می‌شوند.
 - (۴) در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین اتم اکسیژن متصل به کربن یک آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی آمینواسید دیگر، برقرار می‌شوند.

- ۱۹- با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی، که در کتاب درسی آمده است، چند مورد زیر درست است؟
 الف: در تنظیم مثبت برخلاف تنظیم منفی، در پی پیوستن پروتئین به توالی نوکلئوتیدی و پیوستن پروتئین به پروتئین، پیوستن قند به پروتئین امکان پذیر می‌شود.
 ب: در تنظیم منفی همانند تنظیم مثبت، هر پروتئینی که در تنظیم بیان ژن مؤثر است، جایگاهی برای اتصال به قند دارد.
 ج: در نوعی تنظیم، در صورت اتصال بیش از دو پروتئین به توالی‌های نوکلئوتیدی، رونویسی تسریع می‌شود.
 د: در نوعی تنظیم، تمایل پیوستن پروتئین‌ها به بخشی از مولکول دیگر، تحت تأثیر عواملی تغییر می‌کند.
- ۱) ۱) ۲) ۲) ۳) ۳) ۴) ۴)
- ۲۰- در انسان، با در نظر گرفتن برش طولی کلیه و واحدهای سازنده آن، کدام مورد نادرست است؟
 ۱) یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک در هر گردیزه (نفرون)، می‌توانند تنفس یاخته‌ای شدیدی داشته باشند.
 ۲) انشعابات از سرخرگ و ابران، دو انتهای نسبتاً قطور لوله هنله هر گردیزه (نفرون) را فراگرفته است.
 ۳) در هر سه بخش مشخص کلیه، مراحل مختلف فرایند تشکیل ادرار به انجام می‌رسد.
 ۴) انشعابات از سرخرگ کلیه، در بخش قشری یافت می‌شود.
- ۲۱- به طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یکی از هورمون‌های هیپوفیزی مؤثر بر چرخه تخمدانی یک خانم جوان غیرباردار، درست است؟
 ۱) در افزایش فعالیت ترشحات یاخته‌های جسم زرد نقش اساسی دارد و نزدیک به انتهای دوره جنسی کاهش می‌یابد.
 ۲) گیرنده‌هایی در سطح یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) دارد و بر رشد و نمو دیواره داخلی رحم بی‌تأثیر است.
 ۳) سبب آزاد شدن دومین جسم قطبی می‌شود و می‌تواند فعالیت ترشحات جسم زرد را افزایش دهد.
 ۴) در بزرگ شدن و بلوغ انبانک (فولیکول) نقش اساسی دارد و عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
- ۲۲- در گیاه لوبیا، ژن نمود (ژنوتیپ) ساقه رویانی دانه، AB است. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن نمود آندوسپرم این دانه و یاخته سازنده گرده نارس و یاخته خورشی که در تشکیل این دانه شرکت داشته، غیرمحتمل است؟
 ۱) AB و AA ، ABB و BB
 ۲) AB و AB ، ABB و BB
 ۳) AB و BB ، AAB و AA
 ۴) AB و BB ، AAB و AA
- ۲۳- در خصوص ساختار ماهیچه توأم انسان، کدام موارد زیر درست است؟
 الف: تعدادی رنگ‌دانه قرمز در درون هر تار عضلانی قرار دارد.
 ب: در نزدیکی تارچه‌ها، اندامک‌ها و ماده زمینه‌سیتوپلاسم وجود دارد.
 ج: هسته‌ها منحصراً در مجاورت غلاف اطراف هر دسته تارهای عضلانی مستقر شده‌اند.
 د: نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای اندک، در اطراف دسته تارهای ماهیچه‌ای وجود دارد.
- ۱) «الف» و «ج»
 ۲) «الف»، «ب» و «د»
 ۳) «ب»، «ج» و «د»
 ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
- ۲۴- با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A ، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به اینکه صفات چندجایگاهی، رخ نمود (فنوتیپ)‌های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ نمود (فنوتیپ)‌ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «همه ذرت‌هایی که فقط دارند، با فاصله یکسان از ذرت‌هایی قرار دارند که فقط دارای هستند.»
 ۱) دو جایگاه ژنی خالص - سه جایگاه ژنی ناخالص
 ۲) یک جایگاه ژنی ناخالص - دو جایگاه ژنی ناخالص
 ۳) دو جایگاه ژنی ناخالص - یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته
 ۴) سه جایگاه ژنی خالص - دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص
- ۲۵- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه بافت اسکلرانشیم را از یاخته‌های بلند این بافت، متمایز می‌سازد؟
 ۱) در بخش مرکزی آن‌ها، فضایی خالی وجود دارد.
 ۲) لیگنین در دیواره آن‌ها به اشکال و تزئینات خاصی قرار می‌گیرد.
 ۳) علاوه بر انعطاف‌پذیری، باعث استحکام اندام دربرگیرنده خود نیز می‌شوند.
 ۴) در دیواره آن‌ها، فرورفتگی‌های مجرمانند منشعب و غیرمنشعب فراوانی یافت می‌شود.

- ۲۶- در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) ماهیچه ذوزنقه‌ای، جناغ سینه و ترقوه را می‌پوشاند و در مجاورت ماهیچه دلتایی قرار دارد.
 (۲) سر استخوان بازو در گودی استخوان کتف قرار می‌گیرد و حفره مفصلی را تشکیل می‌دهد.
 (۳) ماهیچه دوسر بازو، از استخوان کتف شروع می‌شود و توسط نواری محکم به استخوان زند زبرین متصل می‌شود.
 (۴) استخوان ترقوه از یک انتها در مجاورت استخوان جناغ سینه و از انتهای دیگر، در مجاورت استخوان کتف قرار دارد.
- ۲۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در راکیزه (میتوکندری) یک یاخته فعال جانوری، به دنبال دریافت $2H^+$ و $2e^-$ توسط مولکول پذیرنده، فراورده‌ای تولید می‌شود. ویژگی مشترک این نوع فراورده‌ها، کدام یک از موارد زیر است؟
 الف: در واکنش تبدیل مولکول‌های درشت به مولکول‌های کوچک تر مصرف می‌شوند.
 ب: در طی مرحله قندکافت (گلیکولیز) نیز تولید می‌شوند.
 ج: در محل‌های متفاوتی از زنجیره انتقال الکترون به وجود می‌آیند.
 د: در ساختار خود اتم اکسیژن دارند.
- (۱) «الف» و «د»
 (۲) «الف»، «ج» و «د»
 (۳) «ب» و «ج»
 (۴) «د»
- ۲۸- با فرض اینکه در یک فرد، عملکرد طبیعی نوعی اندام به واسطه ظهور نوعی تومور دستخوش اختلال شده باشد، کدام مورد در خصوص این تومور، به طور حتم، درست است؟
 (۱) طول عمر همه رنهای پیک یاخته‌های آن، افزایش یافته است.
 (۲) در نتیجه عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده است.
 (۳) بدخیم است و یاخته‌های آن به یاخته‌های بافت مجاور خود تهاجم کرده‌اند.
 (۴) یاخته‌های آن، توسط جریان خون یا لنف در بافت‌های دیگر گسترش می‌یابند.
- ۲۹- در انسان، کدام مورد فقط در ارتباط با بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار، صادق است؟
 (۱) در محاسبه خون‌بهر (هماتوکریت) مورد سنجش قرار می‌گیرند.
 (۲) حاوی مولکول‌هایی هستند که بر روی ساختارهای مختلف، عمل اختصاصی دارند.
 (۳) پس از ورود عوامل بیماری‌زا به بافت، با تراگذری (دیپدز) خود را به آن‌ها می‌رسانند.
 (۴) در مواجهه با عامل بیگانه، بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای آن‌ها می‌تواند جابه‌جا شود.
- ۳۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخه ضربان قلب در انسان باید رخ دهد و با فرض اینکه اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مدنظر قرار نگیرد، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) به منظور انجام کوتاه‌ترین مرحله این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از گره پیشاهنگ به گره موجود در عقب دریچه سه‌لختی منتقل شود.
 (۲) به منظور انجام مرحله اول این چرخه، لازم است جریان الکتریکی دور تا دور بطن‌ها تا لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها را احاطه کند.
 (۳) به منظور انجام مرحله سوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از دیواره بین دو بطن، به سمت نوک قلب هدایت شود.
 (۴) به منظور انجام مرحله دوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی در یاخته‌های گره سینوسی دهلیزی ایجاد شود.
- ۳۱- در کتاب درسی، تعدادی از دستاوردهای زیست‌فناوری در حوزه پزشکی آمده است. انجام کدام مرحله یا مراحل زیر، جهت رسیدن به همه این دستاوردها، به طور حتم، ضروری است؟
 الف: بررسی ژن یا ژن‌های خاص
 ب: خالص کردن زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در آخرین مرحله
 ج: انتقال قطعه‌ای از محتوای ژنی یک یاخته به یاخته دریافت‌کننده دیگر
 د: تکثیر نسخه‌های متعددی از دناهای نو ترکیب به صورت مستقل از فام تن (کروموزوم) اصلی
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 (۲) «الف» و «ج»
 (۳) «الف»، «ب» و «ج»
 (۴) «الف»



۳۲- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) محتویات بخش ۲، به بزرگ‌سیاهرگ زبرین مادر می‌ریزد.
 (۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، غنی از اکسیژن و مواد غذایی است.
 (۳) بخش ۲ همانند بخش ۱، به برون‌شامه جنین (کورپون) تعلق دارد.
 (۴) اکسیژن بخش ۱، به سمت قطورترین رگ بند ناف فرستاده می‌شود.

۳۳- در پی استفاده از نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی بر جوانه‌های جانبی مهارشده گیاه فلفل زینتی، بازدارندگی رشد این جوانه‌ها از بین می‌رود. این هورمون گیاهی، کدام نقش دیگر را نیز می‌تواند عهده‌دار باشد؟

- (۱) برگ‌های پولک‌مانند ضخیم را بر روی جوانه‌ها حفظ نماید.
 (۲) روند تجزیه مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) برگ‌ها را به تأخیر اندازد.
 (۳) باعث حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد محیط شود.
 (۴) تشکیل لایه جداکننده در دمبرگ را تسریع کند.

۳۴- با توجه به ناهنجاری‌های فام‌تنی مطرح‌شده در کتاب درسی که بر روی فام‌تن‌های مضاعف‌نشده و طبیعی رخ می‌دهد، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«پیامد هر نوع ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) که، ممکن است فام‌تنی باشد که»

- (۱) می‌تواند در نتیجه وقوع دو شکست در طول فام‌تن ایجاد شود - طول کوتاهی دارد
 (۲) می‌تواند در نتیجه وقوع یک شکست در طول فام‌تن ایجاد شود - دارای یک سانترومر است
 (۳) بر مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن بی‌تأثیر است - موقعیت سانترومری متفاوتی دارد
 (۴) بر مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن تأثیرگذار است - دارای یک سانترومر است

۳۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که فقط در دوران جنینی می‌توانند

یاخته‌های خونی و گرده (پلاکت)ها را بسازند. چند مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را نشان می‌دهد؟
 الف: در زیر ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) واقع شده‌اند.

ب: خون خارج‌شده از آن‌ها، وارد سیاهرگ فوق‌کبدی می‌شود.

ج: در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون، نقش اصلی را دارند.

د: می‌توانند در مواردی، حاوی مقادیر زیادی از نوعی یاخته‌های تغییرشکل‌یافته بافت پیوندی باشند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- مطابق با مطلب کتاب درسی، ویژگی مشترک مهره‌داران ماده‌ای که می‌توانند یاخته‌های جنسی با میزان اندوخته

غذایی اندک تولید کنند، کدام است؟

- (۱) در بیشتر موارد، بازجذب را به روش فعال و ترشح را به روش غیرفعال انجام می‌دهند.
 (۲) فشار اسمزی مایعات بدن آن‌ها، منحصراً به کمک کلیه‌ها تنظیم می‌شود.
 (۳) عمل لقاح در محیط اطراف یا در داخل بدن آن‌ها به انجام می‌رسد.
 (۴) از طریق نوعی روش اصلی تنفس، با محیط تبادلات گازی انجام می‌دهند.

- ۳۷- با توجه به واکنش‌های یک چرخه کالوین در گیاه رز، کدام مورد درست است؟
 (۱) هر فراورده‌ای که محصول مستقیم تغییر نوعی قند است، خود پیش‌ماده یک واکنش اکسایشی است.
 (۲) در جریان بازسازی مولکول پذیرنده CO_2 از نوعی قند سه‌کربنی، ابتدا مولکول ATP تجزیه می‌شود.
 (۳) در جریان کاهش عدد اکسایش اتم کربن هنگام تبدیل CO_2 به قند، انرژی محصولات واکنش‌های نوری کم می‌شود.
 (۴) به‌منظور تبدیل مولکول سه‌کربنی فسفات‌دار به قند سه‌کربنی فسفات‌دار، ابتدا نوعی واکنش کاهشی و سپس نوعی واکنش انرژی‌خواه به انجام می‌رسد.
- ۳۸- در محتویات بخش کیسه‌ای‌شکل لوله گوارش انسان، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند با تأثیر بر شکل غیرفعال خود، آن را به شکل فعال درآورد. کدام مورد درباره این ترکیب، نادرست است؟
 (۱) به مویرگ‌های خونی اندامی با توانایی تولید پیک کوتاه‌برد وارد می‌شود.
 (۲) تحت تأثیر ترشحات نوعی یاخته درون ریز، امکان تولید آن فراهم می‌شود.
 (۳) با واکنش آب کافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را تجزیه می‌کند.
 (۴) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارد.
- ۳۹- کدام مورد در خصوص دستگاه لنفی انسان، درست است؟
 (۱) محتویات رگ‌های لنفی پاها، ابتدا به مجرای لنفی راست وارد می‌شود.
 (۲) محتویات رگ‌های لنفی گردن، تماماً به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.
 (۳) محتویات رگ‌های لنفی هر دو بازو، به مجرای لنفی راست می‌پیوندند.
 (۴) گره‌های لنفی، در ناحیه زانوها هم تجمع یافته‌اند.
- ۴۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، جانورانی که بر روی درخت آکاسیا زندگی و از آن محافظت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟
 (۱) به‌واسطه تولید و انتشار نوعی ترکیب شیمیایی، باعث مرگ یا بیماری گیاهخواران می‌شوند.
 (۲) همواره در کنار گیاه آکاسیا باقی می‌مانند و به حشراتی که قصد خوردن آن را دارند، هجوم می‌برند.
 (۳) به‌واسطه داشتن زندگی گروهی و داشتن نگهبانان گروه، احتمال شکار شدنشان پایین آمده است.
 (۴) در گرده‌افشانی گل‌های آکاسیا که فاقد بوی قوی و رنگ‌های درخشانی است، نقش اصلی را دارند.
- ۴۱- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، درست است؟
 (۱) غده بزاقی برخلاف غده معده، یاخته‌هایی دارد که هسته آنها غیرمرکزی است.
 (۲) غده معده برخلاف غده بزاقی، می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار گیرد.
 (۳) غده معده همانند غده بزاقی، کاتالیزور زیستی تجزیه‌کننده نوعی پلی‌ساکارید گیاهی را ترشح می‌کند.
 (۴) غده بزاقی همانند غده معده، یاخته‌هایی دارد که ترشحات این یاخته‌ها، ابتدا به سطح داخلی لوله گوارش وارد می‌شود.
- ۴۲- در انسان، پیام‌های مربوط به بخش حلزونی گوش، به بخشی از مغز میانی ارسال می‌شود. کدام مورد درباره این بخش از مغز، صادق است؟
 (۱) در بالای مرکز تنظیم‌کننده ترشح بزاق قرار دارد.
 (۲) در بالای غده ترشح‌کننده ترشح‌کننده ملاتونین قرار دارد.
 (۳) در مجاورت مرکز اصلی تنظیم تنفس است.
 (۴) محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی است.
- ۴۳- پرنده‌ای که پروانه مونارک را بلعیده و دچار تهوع شده است، بعدها از خوردن این حشره امتناع می‌کند. کدام عبارت درباره این رفتار پرنده، نادرست است؟
 (۱) در اثر آزمون و خطا آموخته شده است.
 (۲) جانور را به سمت غذاییابی بهینه هدایت می‌کند.
 (۳) به جانور می‌آموزد که از هر محرک تکراری بی‌اهمیت چشم‌پوشی کند.
 (۴) تحت تأثیر عاملی قرار می‌گیرد که بر احتمال بقا و تولیدمثل افراد مؤثر است.
- ۴۴- درباره جاننداری که در کتاب درسی مطرح شده است و می‌تواند با گیاهان کوچک و فراوان تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور رابطه همزیستی برقرار کند، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟
 الف: برخلاف اسپیروژیر، در سبزدیسه (کلروپلاست) خود، سبزینه (کلروفیل) را دارد.
 ب: همانند جلبک قرمز، با کمک سامانه‌ای، انرژی نورانی را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند.
 ج: همانند اوگلنا، به همراه دناي خود، هیستون‌ها و پروتئین‌های دیگری دارد.
 د: برخلاف اشرشیاگلای، می‌تواند مستقیماً از نیتروژن جو استفاده کند.
 (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 (۲) «ب» و «د»
 (۳) «الف»، «ج» و «د»
 (۴) «د»
- ۴۵- کدام عبارت در خصوص همه جانداران تک‌یاخته‌ای، صحیح است؟
 (۱) در همه بخش‌های رناهای ناقل (tRNA) آن‌ها، توالی‌های مشابهی وجود دارد.
 (۲) در آن‌ها، آمینواسید مناسب به کمک آنزیم ویژه‌ای به مولکول نوکلئیک اسید متصل می‌شود.
 (۳) در فرایند تولید هر پلی‌پپتید در آن‌ها، یک رمزه (کدون) آغاز و سه رمزه (کدون) پایان، شرکت می‌کنند.
 (۴) پروتئین‌هایی که در فاصله بین غشای یاخته و هسته آن‌ها ساخته می‌شود، سرنوشت‌های مختلفی پیدا می‌کنند.



کد کنترل

دفترچه

شماره

۲



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۳ از ۲

صبح پنج شنبه

۱۴۰۲/۰۴/۱۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم - تیر ماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سوال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود



* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۶- اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پرتو α و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد نوترون‌های هسته جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هسته جدید بیشتر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

۴۷- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود و کار نیروی میدان در این جابه‌جایی $20\mu\text{J}$ است. اگر پتانسیل نقطه A برابر ۶ ولت باشد، پتانسیل نقطه B چند ولت است؟

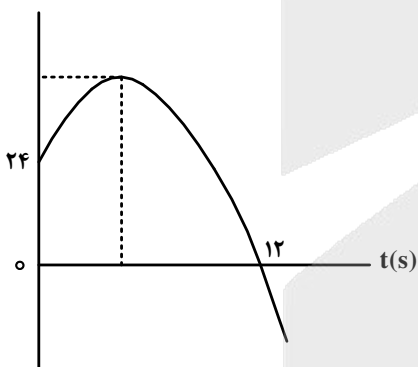
- (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) صفر

۴۸- متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی $t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 3\text{s}$ مسافت 20m را طی می‌کند. مسافتی که در بازه زمانی $t_2 = 3\text{s}$ تا $t_3 = 7\text{s}$ طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 5\text{s}$ جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2\text{s}$ تا $t_2 = 10\text{s}$ چند متر بر ثانیه است؟

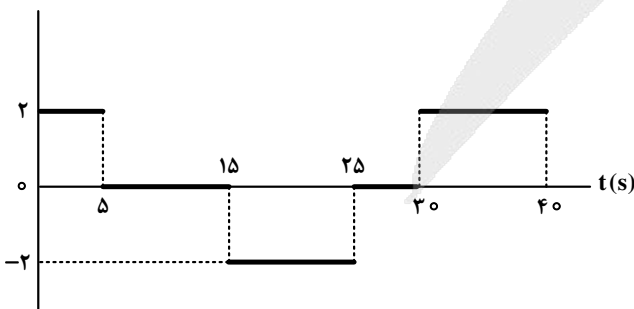
$x(\text{m})$



- (۱) $\frac{17}{4}$
(۲) $\frac{15}{4}$
(۳) ۲
(۴) ۸

۵۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر $\vec{V}_0 = (-5\frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$ باشد، کدام مورد در بازه زمانی $t_1 = 0\text{s}$ تا $t_2 = 40\text{s}$ درست است؟

$a(\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



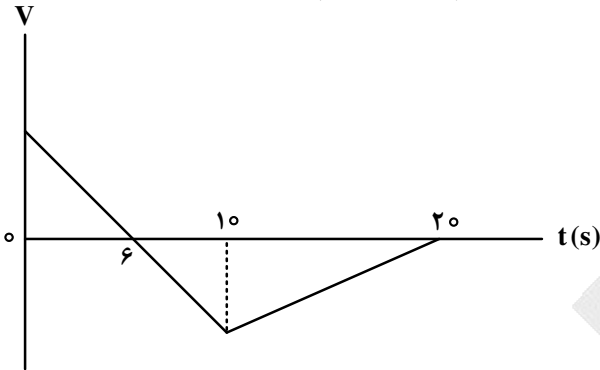
کدام مورد در بازه زمانی $t_1 = 0\text{s}$ تا $t_2 = 40\text{s}$ درست است؟

- (۱) ۱۵ ثانیه شتاب و سرعت هم‌جهت‌اند.
(۲) بزرگی جابه‌جایی متحرک برابر ۱۵۰ متر است.
(۳) ۱۵ ثانیه متحرک در جهت محور X حرکت کرده است.
(۴) مسافت طی شده توسط متحرک $262\frac{1}{5}$ متر است.

محل انجام محاسبات



۵۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک ۱۳۸m باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

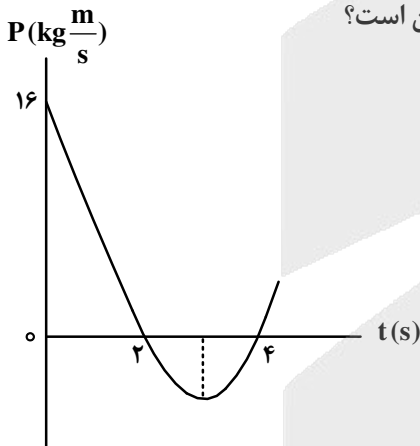


- (۱) ۲,۱۶
- (۲) ۴,۲۸
- (۳) ۲,۴
- (۴) ۴,۶

۵۲- وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می بندیم و طول فنر ۱۰cm افزایش می یابد. اگر به همین فنر وزنه‌ای به جرم M را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن ۰/۲ است، با تندی ثابت بکشیم، افزایش طول فنر ۲cm می شود. $\frac{M}{m}$ کدام است؟

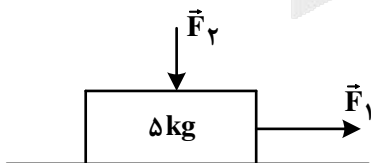
- (۱) ۵
- (۲) $\frac{1}{5}$
- (۳) ۱
- (۴) $\frac{1}{2}$

۵۳- نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور X با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 5s$ چند نیوتون است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۵۴- مطابق شکل، به جسم ساکنی روی سطح افقی نیروی افقی $F_1 = 65N$ و نیروی عمودی $F_2 = 20N$ وارد می شود و جسم شروع به حرکت می کند. اگر پس از طی مسافت ۱۲ متر، تندی جسم به $12 \frac{m}{s}$ برسد، نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



وارد می کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۶۰
- (۲) ۷۰
- (۳) $30\sqrt{5}$
- (۴) $35\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات



۵۵- آونگ ساده‌ای در مدت ۳۶ ثانیه، ۲۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر طول آونگ ۱۷ cm کاهش یابد، در مدت ۴۰ ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ($g = \pi^2$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۸ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

۵۶- تار مرتعشی به قطر ۲ mm و چگالی $\frac{g}{cm^3}$ و $\frac{7}{8}$ با نیروی ۲۳۴ N کشیده می‌شود و در آن موج عرضی با بسامد ۲۰۰ Hz ایجاد می‌شود. فاصله یک قله و یک دره بعد از آن چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۲/۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۵۷- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{4\pi}{3} t$ است. حداقل بازه زمانی دو عبور متوالی از مکان $x = 2 \text{ cm}$ چند ثانیه است؟

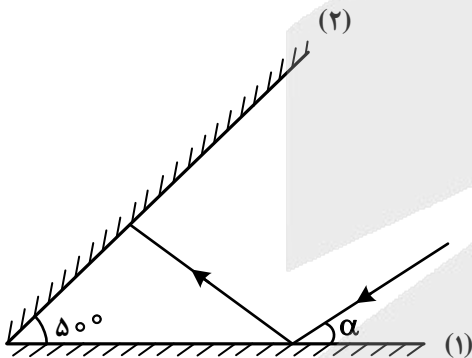
- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۵۸- دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره ۱۰۲۰ m است. دانش آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۲ s و صدای پژواک دوم را ۲ s بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله دانش آموز از صخره نزدیک‌تر چند متر است؟

- (۱) ۱۷۰ (۲) ۳۴۰ (۳) ۵۱۰ (۴) ۶۸۰

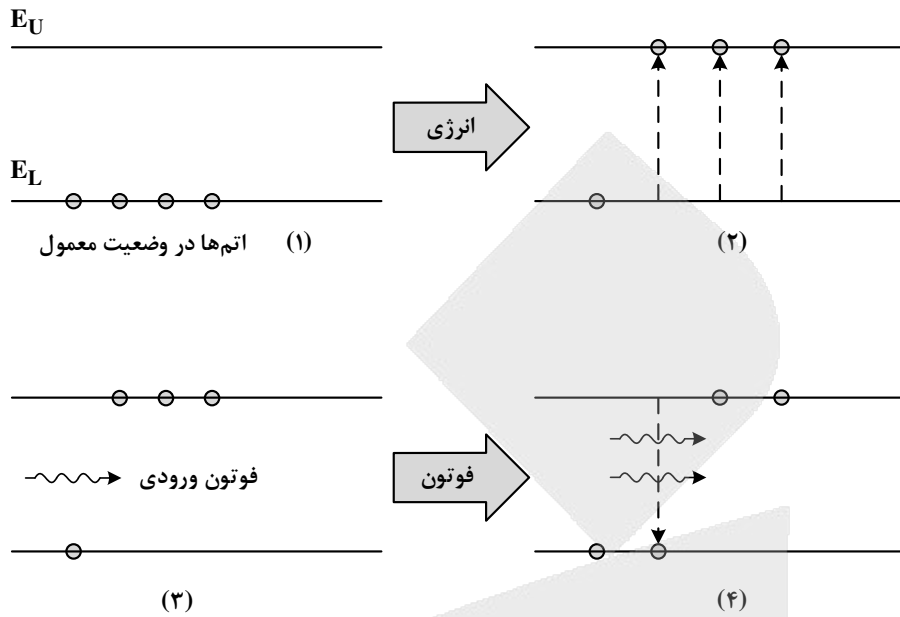
۵۹- پرتو نوری مطابق شکل، تحت زاویه α به آینه تخت (۱) می‌تابد. اگر پس از دومین برخورد به آینه (۱) موازی آینه (۲) شود، α چند درجه است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۰



محل انجام محاسبات

۶۰- شکل زیر، فرایند ایجاد باریکه لیزری را به طور طرح‌وار در ۴ مرحله نشان می‌دهد. نام مرحله ۲ و ۴ کدام است؟



(۱) وارونی جمعیت و فرایند گسیل القایی

(۲) برانگیخته معمولی و فرایند گسیل القایی

(۳) وارونی جمعیت و فرایند گسیل خودبه‌خود

(۴) برانگیخته معمولی و فرایند گسیل خودبه‌خود

۶۱- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید، فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف طول موج

کم‌انرژی‌ترین فوتون و پرانرژی‌ترین فوتون گسیلی، تقریباً چند نانومتر است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

- (۱) ۱۲۱۰ (۲) ۲۹۵۷ (۳) ۳۹۳۱ (۴) ۴۰۵۲

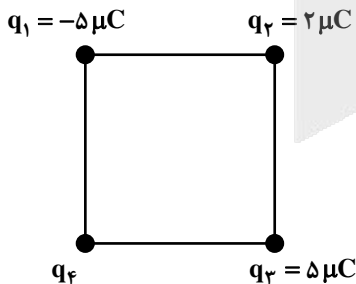
۶۲- ظرفیت خازنی $40 \mu\text{F}$ است. اگر بار الکتریکی آن $\frac{3}{4}$ برابر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن $25 \mu\text{J}$ افزایش می‌یابد. بار

اولیه خازن چند میکروکولن است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۰

۶۳- چهار ذره باردار مطابق شکل، در رأس‌های مربعی به ضلع 10 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار

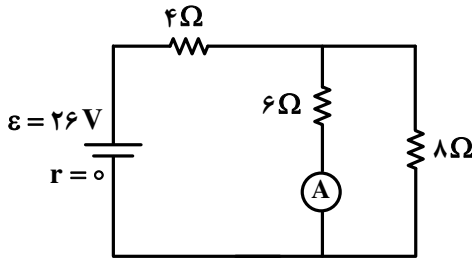
q_3 ، $\vec{F} = (-18\text{N})\vec{i}$ باشد، بار q_4 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



- (۱) ۱۰
(۲) -۱۰
(۳) $10\sqrt{2}$
(۴) $-10\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۶۴- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و باتری عوض شود، جریانی که از مقاومت ۸ اهمی می‌گذرد، چند آمپر تغییر می‌کند؟

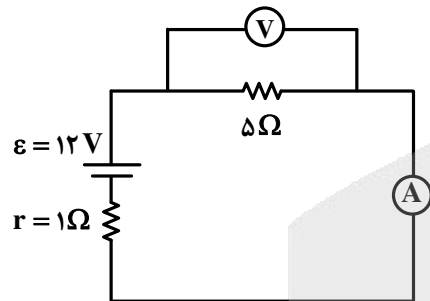


- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۰/۵
(۳) ۱
(۴) ۱/۵

۶۵- دو مقاومت $R_1 = 4\Omega$ و R_2 را بار اول به‌طور متوالی و بار دوم به‌طور موازی به یک باتری با نیروی محرکه $24V$ و مقاومت درونی 2Ω می‌بندیم. اگر توان الکتریکی خروجی باتری در حالت اول ۳۶ درصد کمتر از توان الکتریکی خروجی باتری در حالت دوم باشد، R_2 چند اهم است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۳۶ (۳) ۴ (۴) ۸

۶۶- در شکل زیر، اگر جای آمپرسنج و ولت‌سنج عوض شود، کدام موارد درست است؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی فرض شوند).



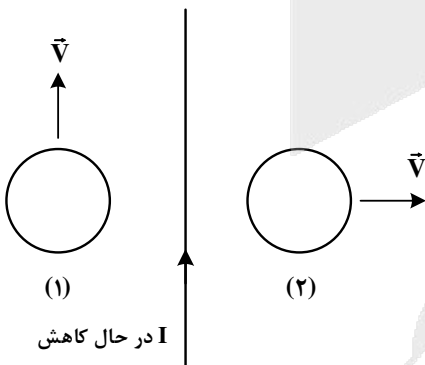
الف: عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، ۲ A کاهش می‌یابد.
ب: عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، ۲ V افزایش می‌یابد.
پ: اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی، ۲ V کاهش می‌یابد.

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

۶۷- پیچه‌ای دارای ۱۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه آن 50cm^2 است و به‌طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $200G$ قرار دارد. اگر در مدت 0.1 ثانیه پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۱

۶۸- مطابق شکل زیر، دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده در نزدیکی یک سیم حامل جریان الکتریکی I حرکت می‌کنند. کدام مورد درست است؟



- (۱) در حلقه (۱) جریان القا نمی‌شود و در حلقه (۲) جریان القایی پادساعتگرد است.
(۲) جهت جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد و در حلقه (۲) ساعتگرد است.
(۳) در حلقه (۱) جریان القا نمی‌شود و در حلقه (۲) جریان القایی ساعتگرد است.
(۴) جهت جریان القایی در حلقه (۱) ساعتگرد و در حلقه (۲) پادساعتگرد است.



۶۹- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 20 cm^2 است، 272 گرم جیوه و 544 گرم آب می‌ریزیم. فشار در ته

لوله چند پاسکال می‌شود؟ ($\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آب، $\rho = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ جیوه، $P_0 = 75 \text{ cmHg}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 103360 (۲) 104720 (۳) 106080 (۴) 107440

۷۰- جسمی به جرم 200 گرم از ارتفاع 15 متری سطح زمین با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌شود و با تندی $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح

زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) $-12/8$ (۲) $-6/4$ (۳) $-15/2$ (۴) $-7/6$

۷۱- در ظرفی عایق حاوی 520 گرم آب 15°C ، یک قطعه مس به جرم 100 g به دمای 50°C و یک قطعه فلز دیگر به

دمای 60°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به 20°C می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟

($c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ آب و $c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ مس)

(۱) 124

(۲) 243

(۳) 243000

(۴) 124000

۷۲- ماهواره‌ای به جرم 200 kg با تندی ثابت $2/5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

- (۱) 6.25×10^3 (۲) 6.25×10^2 (۳) 6.25×10^6 (۴) 6.25×10^{-6}

۷۳- دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت، 5 برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است. این دما چند کلوین است؟

- (۱) 263 (۲) 273 (۳) 283 (۴) 363

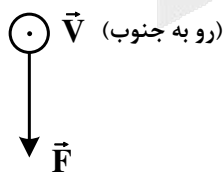
۷۴- بار الکتریکی جسمی $160 \times 10^{-10} \mu\text{C}$ است. این مقدار بار بر حسب کولن و بر حسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

- (۱) 16×10^{-20} (۲) 16×10^{-8} (۳) 160×10^{-2} (۴) 160×10^{-14}

۷۵- الکترونی با تندی $5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان بر

الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. اگر جهت این نیرو رو به پایین و

اندازه آن $4 \times 10^{-14} \text{ N}$ باشد، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



(۱) 0.5 و شرق

(۲) 0.5 و غرب

(۳) 0.05 و شرق

(۴) 0.05 و غرب

شرق ← → غرب

محل انجام محاسبات

۷۶- در یک ظرف در بسته، مخلوطی شامل $1/8$ مول متانول و اتانول با اکسیژن به طور کامل سوزانده می شوند. اگر حجم گاز CO_2 تشکیل شده از سوختن متانول، $5/4$ حجم گاز CO_2 تشکیل شده از سوختن اتانول باشد، درصد جرمی متانول در مخلوط آغازین واکنش، به تقریب کدام بوده است و در شرایط STP، چند لیتر گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟
($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) $35/7$ و $62/72$ (۲) $64/3$ و $62/72$ (۳) $35/7$ و $165/76$ (۴) $64/3$ و $165/76$

۷۷- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) در ساختار لوویس مولکول $COCl_2$ ، نسبت شمار الکترون های ناپیوندی به شمار الکترون های پیوندی برابر ۲ است.
- (۲) آرایش الکترون - نقطه ای اتم همه عنصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.
- (۳) ساختار لوویس مولکول های گوگرد دی اکسید و کربن دی سولفید، متفاوت است.
- (۴) شمار جفت الکترون های پیوندی در یون های NO_2^- و CN^- ، برابر است.

۷۸- انحلال پذیری یک نمک در دماهای 70 و 100 درجه سلسیوس به ترتیب برابر 25 و 35 گرم در 100 گرم آب است. اگر 250 گرم محلول سیر شده از این نمک با غلظت 2 مولار موجود باشد، با تغییر دمای این محلول به میزان 15 درجه سلسیوس، به تقریب، چند درصد از نمک رسوب خواهد کرد؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک، برابر 110 گرم و معادله انحلال پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود).

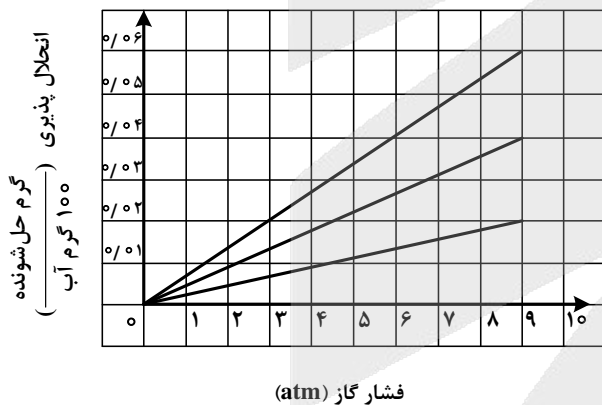
(۱) 15 (۲) 30 (۳) $17/8$ (۴) $8/9$

۷۹- شکل زیر، تغییر انحلال پذیری سه گاز NO ، N_2 و O_2 را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می دهد. اگر در

فشار $\frac{a+b}{2}$ اتمسفر، مقدار عددی غلظت مولی گاز NO ، به تقریب، برابر مقدار عددی انحلال پذیری گاز N_2 در فشار

$4/5$ اتمسفر باشد، انحلال پذیری گاز O_2 در فشار $a+b$ اتمسفر کدام است؟ ($N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) $0/40$
(۲) $0/35$
(۳) $0/30$
(۴) $0/23$



محل انجام محاسبات



۸۰- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) با استفاده از روش اسمز معکوس، می‌توان شیر را تغلیظ کرد.
- (۲) فرایند اسمز، خودبه‌خودی و فرایند معکوس آن، غیر خودبه‌خودی است.
- (۳) در فرایند اسمز، در نهایت، غلظت حل‌شونده در دو محیط جداشده با غشای نیمه‌تراوا، برابر می‌شود.
- (۴) کیفیت آب می‌تواند بر مدت‌زمان استفاده مؤثر از غشای نیمه‌تراوا برای شیرین‌سازی آب دریا در فرایند اسمز معکوس، تأثیر بگذارد.

۸۱- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: واکنش‌پذیری فلز تیتانیم، کمتر از واکنش‌پذیری فلز مس است.
- ب: ویژگی‌های فیزیکی هگزان و ۱-هگزن، یکی از راه‌های تشخیص این دو هیدروکربن از یکدیگر است.
- پ: واکنش‌های تولید صنعتی هر دو فلز آهن و مس از سنگ معدن آنها، اثرات مخرب بر محیط زیست دارد.
- ت: واکنش‌پذیری عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی، کمتر از واکنش‌پذیری نافلز(های) هم‌گروه آن در جدول تناوبی است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۸۲- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر در این واکنش، ۶۸ گرم CaHPO_4 تشکیل شده باشد، چند گرم NaHCO_3 با خلوص ۹۶ درصد مصرف شده است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{P} = 31, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۸۰/۶۴ و ۹ (۲) ۸۰/۶۴ و ۱۱ (۳) ۸۷/۵۰ و ۹ (۴) ۸۷/۵۰ و ۱۱

۸۳- دربارهٔ عنصرهای جدول تناوبی، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- در هر یک از ۴ دورهٔ اول جدول، دست‌کم دو عنصر نافلز وجود دارد.
- در دوره‌ای که تنها نافلز مایع جای دارد، شبه‌فلزی وجود دارد که عناصر قبل از آن، همگی فلزند.
- در سه دورهٔ اول جدول، در مجموع ۸ عنصر گازی وجود دارد که ۶ عنصر آن، متعلق به دستهٔ p است.
- اگر عنصر با عدد اتمی x، یک گاز با واکنش‌پذیری بالا باشد، عنصر با عدد اتمی $x + 9$ نیز می‌تواند دارای همین ویژگی باشد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۴- غلظت یک نمونه محلول نمک MNO_3 برابر 170 ppm است. اگر شمار مول‌های نمک در ۳۰۰ گرم محلول آن،

به تقریب، برابر 6×10^{-4} باشد، فلز M کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ${}^7\text{Li}$ (۲) ${}^{23}\text{Na}$ (۳) ${}^{39}\text{K}$ (۴) ${}^{108}\text{Ag}$

محل انجام محاسبات



۸۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) تفاوت نقطه جوش دو آلکان دارای ۱۴ و ۱۷ اتم کربن، کمتر از تفاوت نقطه جوش دو آلکان دارای ۲ و ۵ اتم کربن است.
 (۲) یک آلکان شاخه‌دار، دارای ۶ اتم کربن در زنجیره اصلی، نمی‌تواند دو گروه اتیل به‌عنوان شاخه‌های فرعی داشته باشد.
 (۳) نگهداری فلز طلا در آلکانی که در دمای اتاق مایع است، می‌تواند از خوردگی آن جلوگیری نماید.
 (۴) نام یک آلکان دارای ۷ اتم کربن، می‌تواند ۲- اتیل پنتان باشد.

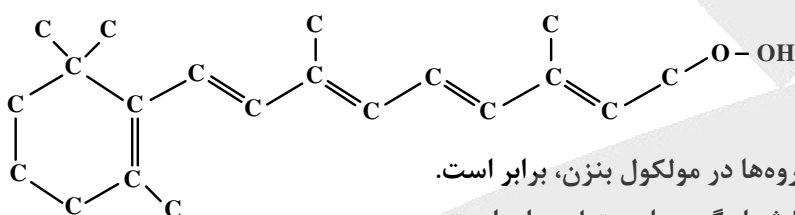
۸۶- اگر در واکنش زیر، ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید مصرف شود و ۲۲/۶۵ گرم منگنز (II) سولفات

به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود. $O = ۱۶, S = ۳۲, Mn = ۵۵ : g.mol^{-1}$)



(۱) ۶۶٫۷ (۲) ۷۲٫۵ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۸۷- با توجه به ساختار نشان‌داده‌شده، کدام موارد زیر درست است؟



الف: شمار گروه‌های CH با شمار این گروه‌ها در مولکول بنزن، برابر است.

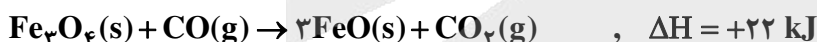
ب: شمار پیوندهای دوگانه میان اتم‌ها با شمار گروه‌های متیل، برابر است.

پ: بخشی از آن را ساختار آروماتیک و بخش دیگر را ساختار راست‌زنجیر تشکیل می‌دهد.

ت: شمار اتم‌های هیدروژن، ۵ برابر شمار اتم‌های کربنی است که عدد اکسایش صفر دارند.

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

۸۸- با توجه به واکنش‌های زیر:



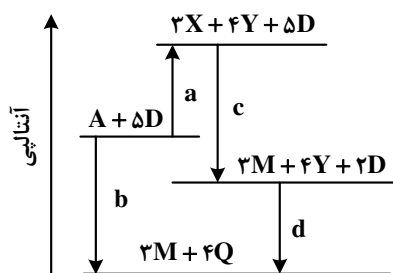
ΔH واکنش: $Fe_3O_4(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

(۱) -۳۲ (۲) +۳۲ (۳) -۲۳ (۴) +۲۳

محل انجام محاسبات



۸۹- دربارهٔ نمودار داده‌شده، که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرمایشیمیایی گازی انجام‌شده در یک سامانه نشان



می‌دهد، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ ($a, b, c, d > 0$)

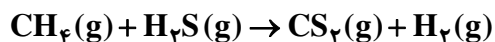
- آنتالپی واکنش کلی، برابر $c + d - a$ است.
- برای تهیهٔ دو مول Q از دو مول Y و یک مول D ، باید $0.5d$ انرژی مصرف کرد.
- در معادلهٔ واکنش تهیهٔ M از X و D ، نسبت ضریب استوکیومتری D به ضریب استوکیومتری M ، برابر ۲ است.
- $4Y$ ، به‌عنوان یکی از فراورده‌های واکنش تجزیهٔ A ، به‌دلیل داشتن سطح انرژی بالاتر، از آن پایدارتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- در یک ظرف دربستهٔ ۱/۲۵ لیتری، 0.2 مول گاز متان و 0.4 مول گاز هیدروژن سولفید واکنش می‌دهند. اگر پس از ۳۰

ثانیه، ۵۰ درصد حجمی گاز درون ظرف هیدروژن باشد، سرعت واکنش، چند مول بر لیتر بر دقیقه بوده است؟

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

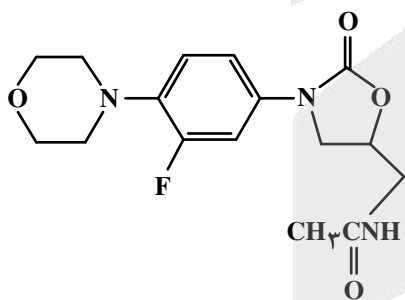


(۱) 0.08 (۲) 0.16 (۳) 0.2 (۴) 0.1

۹۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) در یک واکنش معین، تشکیل یک مادهٔ گازی، بیشتر از تشکیل مایع آن، گرما آزاد می‌کند.
- (۲) میزان گرمای یک واکنش معین در دما و فشار ثابت، مستقل از حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۳) اگر در یک واکنش، دما ثابت بماند، میزان انرژی جنبشی و پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها نزدیک است.
- (۴) در فرایند جوشش آب در دمای 100°C ، میزان انرژی جنبشی مولکول‌های آب نسبت به بخار آب تشکیل‌شده، تغییر چندانی نخواهد داشت.

۹۲- دربارهٔ ساختار مولکول نشان داده‌شده، کدام موارد زیر درست است؟

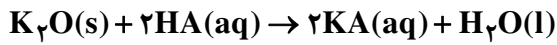
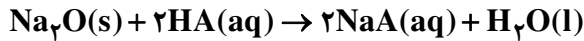


- الف: ۵ اتم کربن به اتم‌های غیر از اتم هیدروژن متصل‌اند.
- ب: مجموع شمار پیوندهای یگانهٔ بین اتم‌ها، $8/2$ برابر شمار سایر پیوندهای میان آنهاست.
- پ: می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌آمید شرکت کند و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.
- ت: شمار اتم‌های کربن متصل به اتم اکسیژن با شمار اتم‌های کربن متصل به اتم نیتروژن، برابر است.

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

محل انجام محاسبات

۹۳- مخلوطی از Na_2O و K_2O به جرم ۲ گرم، با ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید قوی HA با $\text{pH} = 0.3$ خنثی می شود. به تقریب، چند گرم Na_2O در مخلوط وجود داشته است؟ ($\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۰٫۹۸ (۲) ۰٫۶۸ (۳) ۱٫۳۲ (۴) ۱٫۰۲

۹۴- کدام مورد درست است؟

(۱) فرمول مولکولی واحد تکرارشونده در پلی اتن و پلی استر، با فرمول مولکولی مونومر تشکیل دهنده آنها یکسان است.

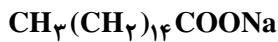
(۲) در ساختار هر استر، یک اتم کربن به دو اتم اکسیژن و یک اتم کربن متصل است.

(۳) عامل بوی خوش میوه های آناناس و موز، استری با ساختار مشابه است.

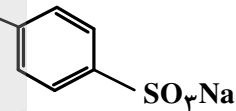
(۴) در ساختار هر استر، دو اتم کربن به دو اتم اکسیژن متصل است.

۹۵- با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر درست است؟

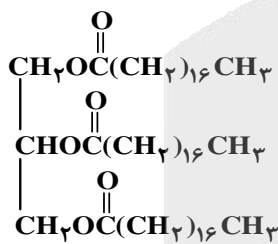
($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)



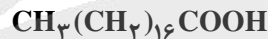
ترکیب (۱)



ترکیب (۲)



ترکیب (۳)



ترکیب (۴)

الف: قدرت پاک کنندگی ترکیب (۲) از قدرت پاک کنندگی ترکیب (۱)، بیشتر است.

ب: تفاوت جرم مولی ترکیب (۱) و (۲)، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.

پ: نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در آنیون ترکیب (۱)، برابر ۹/۸ است.

ت: از واکنش جداگانه یک مول از ترکیب (۳) و یک مول از ترکیب (۴) با مقدار کافی سود سوزآور، ۲ مول صابون

تشکیل می شود.

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

محل انجام محاسبات

۹۶- از انحلال ۵/۷۵ گرم فرمیک اسید در آب در یک دمای مشخص، محلولی با $\text{pH} = ۲/۳$ به دست می آید. اگر ثابت یونش اسید برابر ۲×۱۰^{-۵} باشد، حجم محلول، به تقریب، برابر چند لیتر است و به تقریب، چند گرم دیگر فرمیک اسید باید به این محلول، در همان دما اضافه شود تا $\text{pH} = ۲/۱$ شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن فرمیک اسید صرف نظر شود، $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-۱}$)

(۱) ۸/۹۷ و ۰/۱ (۲) ۸/۹۷ و ۰/۵ (۳) ۹/۸۷ و ۰/۱ (۴) ۹/۸۷ و ۰/۵

۹۷- در واکنش سلول الکتروشیمیایی «روی - هیدروژن» به صورت: $\text{Zn(s)} + ۲\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{۲+}(\text{aq}) + \text{H}_۲(\text{g})$ ،

و با $E^\circ = +۰/۷۶ \text{V}$ ، چند مورد زیر، سبب تغییر ولتاژ سلول می شود؟

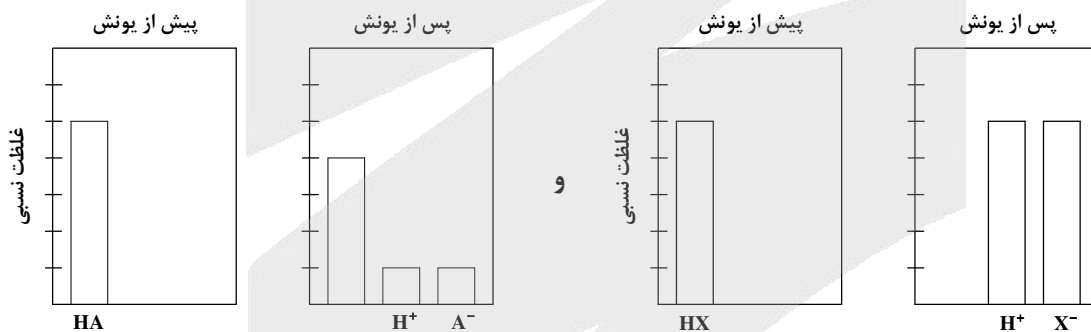
- افزایش غلظت H^+
 - بالا رفتن دما
 - افزودن یکی از نمک های روی
 - به کار بردن الکتروود روی با جرم بیشتر
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- کدام مورد درباره دو عنصر X و Y ، درست است؟

- (۱) بار جزئی Y در ترکیب دوتایی آن با هیدروژن، $\delta +$ است.
- (۲) X ، دارای آرایش منظم از کاتیون ها در سه بُعد است.
- (۳) مولکول $\text{H}_۲X$ ، خطی است.
- (۴) مولکول $\text{XY}_۲$ ، قطبی است.

۹۹- با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید HA و HX (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می دهد،

کدام موارد زیر درست است؟



الف: pH محلول اسید HA ، کوچک تر از pH محلول اسید HX است.

ب: $[\text{H}^+]$ در محلول اسید HX ، ۴ برابر $[\text{H}^+]$ در محلول اسید HA است.

پ: اگر غلظت مولار آغازین HA برابر ۰/۸ باشد، ثابت یونش آن برابر ۰/۰۴ است.

ت: اگر X و A دو عنصر از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند، به یقین، جرم مولی HX از جرم مولی HA ، بیشتر است.

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

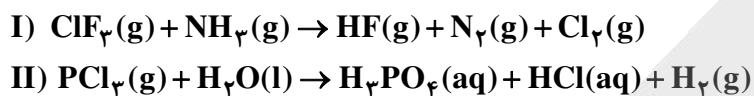
محل انجام محاسبات



۱۰۰- در واکنش فرضی به حالت تعادل: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons X(g)$ ، در یک ظرف ۴ لیتری، مقدار $\frac{1}{2}$ مول از هر یک از این گازها وجود دارد. اگر حجم ظرف به یک لیتر کاهش یابد، مقدار گاز X در تعادل جدید، برابر چند مول خواهد بود؟ (شرایط دمایی واکنش، ثابت در نظر گرفته شود و $\sqrt{33} \approx 5.74$)

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{28}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۱۰۱- با توجه به واکنش‌های داده شده، پس از موازنه معادله آنها، چند مورد از موارد زیر درست است؟



- گونه اکسند در واکنش (I)، یک هالید است.
 - به ازای تشکیل ۱۰ مول اسید قوی، $\frac{10}{3}$ مول الکترون در واکنش (II) مبادله می شود.
 - ضرایب استوکیومتری گونه‌های کاهش یافته و اکسایش یافته در واکنش (I)، برابر است.
 - ضریب استوکیومتری فرآورده با مولکول ناجور هسته در واکنش (I)، $\frac{3}{4}$ ضریب استوکیومتری آب در واکنش (II) است.
 - تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده در واکنش (II)، برابر با ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش (I) است.
- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۰۲- اگر شعاع یون‌های A^- و D^{2-} را برابر و شعاع یون‌های X^+ و Y^{2+} را نیز بتوان برابر در نظر گرفت، کدام مورد درباره مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی تشکیل شده از این یون‌ها، درست است؟



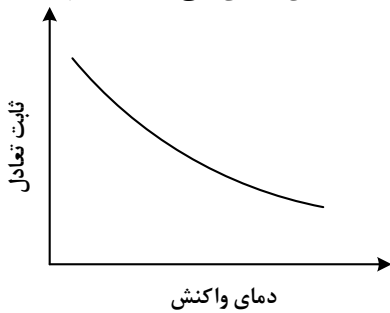
۱۰۳- درباره فرایند زنگ زدن آهن، کدام موارد زیر درست است؟

- الف: در این فرایند، فلز، نقش اکسند و نافلز، نقش کاهنده را دارد.
 ب: Fe^{2+} ، به صورت غیرمستقیم در تشکیل زنگ آهن نقش دارد.
 پ: رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند، در نیم‌واکنش اکسایش نقش دارد.
 ت: در انجام واکنش کلی، مواد شرکت کننده با سه حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

محل انجام محاسبات



۱۰۴- شکل داده شده، روند تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش گازی را با تغییر دمای واکنش نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟



(۱) می‌تواند به واکنش: $N_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ، مربوط باشد.

(۲) می‌تواند به واکنش: $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ ، مربوط باشد.

(۳) افزایش دمای واکنش، غلظت فراورده‌ها را در مخلوط تعادلی افزایش می‌دهد.

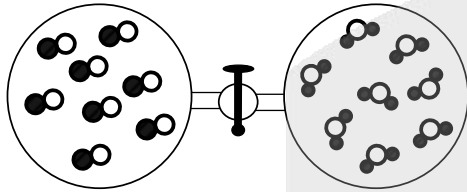
(۴) کاهش دمای واکنش، غلظت اجزا را در مخرج کسر محاسبه مقدار ثابت تعادل، افزایش می‌دهد.

۱۰۵- اگر دو ظرف دربسته متصل به یکدیگر، مطابق شکل زیر، هریک با حجم یک لیتر، یکی دارای گاز CO و دیگری

بخار H_2O آماده شده، سپس شیر میان آنها باز شود تا با هم مخلوط شوند و در شرایط مناسب، واکنش تعادلی:

$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ ، $K = 9$ ، انجام شود، مقدار گاز H_2 در مخلوط تعادلی، برابر چند

مول است؟ (هر ذره هم‌ارز 0.025 مول در نظر گرفته شود).



(۱) 0.25

(۲) 0.50

(۳) 0.75

(۴) 1.50

۱۰۶- اگر شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ در اتم عنصرهای A، E، X و D به ترتیب برابر ۱۱، ۳، ۷ و ۹ باشد، کدام مورد

درست است؟

(۱) نسبت شمار کاتیون(ها) به شمار آنیون(ها) در ترکیب حاصل از واکنش D و X با نسبت شمار آنیون(ها) به شمار

کاتیون(ها) در ترکیب حاصل از واکنش X و E، برابر است.

(۲) تفاوت شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ و $l = 0$ در یون پایدار X و شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ و $l = 1$ در

یون پایدار D، برابر ۴ است.

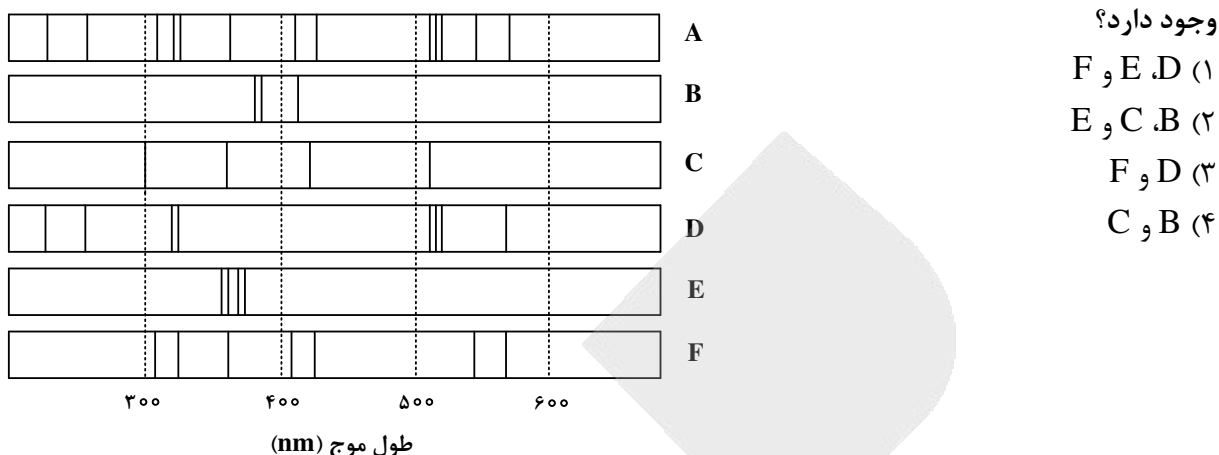
(۳) تفاوت عدد اتمی عناصر E و D، دو برابر تفاوت عدد اتمی عناصر A و X است.

(۴) مولکول حاصل از واکنش X و A در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

محل انجام محاسبات



۱۰۷- با توجه به طیف‌های نشری خطی چند فلز و یک نمونه از مخلوط فلزی (A)، کدام فلزها در نمونه مخلوط فلزی



۱۰۸- گوگرد می‌تواند در شرایط معین با فلوئور ترکیبی با فرمول شیمیایی SF_n تشکیل دهد. اگر $2/92$ گرم از فراورده،

$12/04 \times 10^{21}$ مولکول را دربر داشته باشد، n کدام عدد است؟ ($F = 19, S = 32: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۰۹- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های اتم ^{79}M ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی

باشد، کدام موارد زیر دربارهٔ عنصر M درست است؟

الف: عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.

ب: در لایهٔ ظرفیت آن، سه الکترون با $l = 1$ وجود دارد.

پ: یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است.

ت: عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.

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

۱۱۰- فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) ترکیب‌ها در کدام مورد، درست بیان شده است؟

(۱) $CHCl_3$: کلروفرم، مایع - TiO_2 : تیتانیوم (II) اکسید، جامد

(۲) C_3H_6O : استون، مایع - OF_2 : دی‌فلوئورو اکسید، مایع

(۳) OF_2 : دی‌فلوئورو اکسید، جامد - $CH_3COOC_2H_5$: اتیل استات، جامد

(۴) $C_2H_6O_2$: اتیلن گلیکول، مایع - $CH_3COOC_2H_5$: اتیل استات، مایع

محل انجام محاسبات



كد كنترل

دفترچه

شماره

۳



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۳ از ۳
صبح پنج شنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۵

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم - تیرماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال	۶۰ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی	۱
۶۰ دقیقه		۱۵۵	۱۴۱	۱۵	زمین شناسی	۲

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

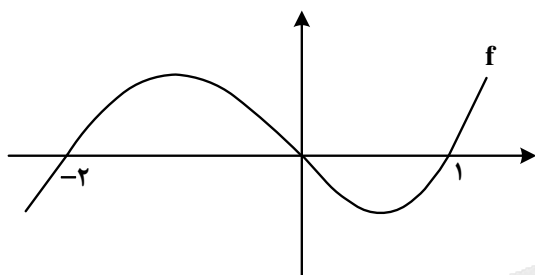


* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱۱۱- نمودار زیر، تابع f را نشان می‌دهد. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{f(x)}{f(2+x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۱۱۲- اگر $f(x) = 2[x] - x$ و $g(x) = f([x + f(x)])$ باشد، $\text{gof}(-\frac{5}{3})$ کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) -۴
- (۳) -۶
- (۴) ۶

۱۱۳- نسبت طول به عرض یک مستطیل، ۵ به ۴ است. با افزایش طول مستطیل، یک مستطیل طلایی خواهیم داشت.

نسبت مساحت مستطیل طلایی به مستطیل اولیه کدام است؟

- (۱) $0,3 + \sqrt{5}$
- (۲) $0,2(1 + \sqrt{5})$
- (۳) $0,6 + 0,2\sqrt{5}$
- (۴) $0,4(1 + \sqrt{5})$

۱۱۴- ریشه‌های معادله $2x^2 - ax + b = 0$ نیم‌واحد از ریشه‌های معادله $2ax^2 + ax - 6 = 0$ بیشتر است. مقدار $\left[\frac{ab}{4}\right]$ کدام است؟

- (۱) -۴
- (۲) -۳
- (۳) -۲
- (۴) -۱

۱۱۵- اگر $f(x) = (x + \log x)^5$ باشد، مجموعه جواب نامعادله $(f \circ f)(x) < f(x^5)$ کدام است؟

- (۱) $(0, 5)$
- (۲) $(0, 1)$
- (۳) $(5, +\infty)$
- (۴) $(1, +\infty)$

۱۱۶- صفرهای تابع $y = 2x^2 - (m+2)x + m$ و نقطه تقاطع آن با محور عرض‌ها، رئوس یک مثلث هستند. اگر مساحت این مثلث برابر $\frac{3}{4}$ باشد، کدام می‌تواند طول رأس سهمی $y = x^2 - mx + 1$ باشد؟

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

محل انجام محاسبات

۱۱۷- تابع $f(x) = \begin{cases} 2-3x & 2x+3 \leq 0 \\ 2+2mx-x^2 & 2x+3 > 0 \end{cases}$ روی دامنه تعریف خود، وارون پذیر است. اگر f^{-1} وارون تابع f به ازای

مقدار صحیح m باشد، مقدار $f^{-1}(-19)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۱۸- اگر $\log 2 \approx 0,3$ و $\log 3 \approx 0,4$ باشد، اختلاف ریشه‌های معادله $\log \frac{5}{6} = 0$ چقدر

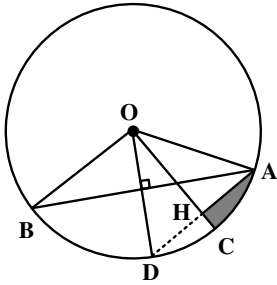
است؟

- (۱) $0,7$ (۲) $0,5$ (۳) $1,4$ (۴) ۱

۱۱۹- اگر $\tan x + \cot x = -3$ و $3\pi < 4x < 4\pi$ باشد، حاصل $\frac{1}{\cos^3 x + \sin^3 x}$ کدام است؟

- (۱) $-0,5\sqrt{6}$ (۲) $0,75\sqrt{3}$ (۳) $-0,75\sqrt{3}$ (۴) $0,5\sqrt{6}$

۱۲۰- مطابق شکل زیر، در دایره‌ای به مساحت π ، $\angle AOB = 120^\circ$ و OH عمود منصف AD است. اختلاف محیط مثلث AOH و محیط قسمت سایه زده شده کدام است؟



(۱) $\sqrt{3} - \frac{\pi}{6}$

(۲) $\sqrt{2} - \frac{\pi}{6}$

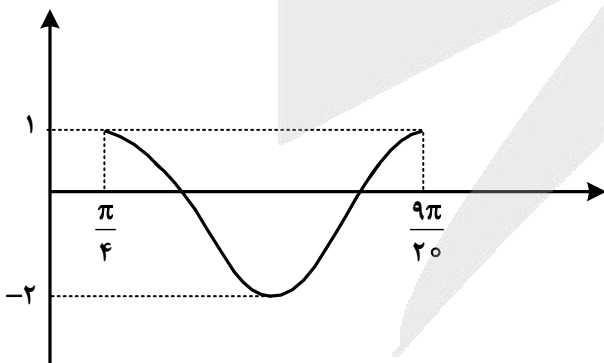
(۳) $\pi - \sqrt{3}$

(۴) $\pi - \sqrt{2}$

۱۲۱- خطوط $ax - y = 3$ و $3y + x = -9$ ، یکدیگر را در نقطه A و خط $y - x = 0$ را به ترتیب در نقاط B و C قطع می‌کنند. اگر مرکز دایره‌ای که از این سه نقطه می‌گذرد، بر نیمساز ناحیه اول و سوم واقع باشد، در مثلث ABC ، مقدار $\tan(B - C)$ کدام است؟

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

۱۲۲- شکل زیر، نمودار تابع $y = a \cos^2\left(bx - \frac{\pi}{4}\right) + c$ در یک بازه تناوب را نشان می‌دهد. مقدار ab کدام است؟



(۱) ۱۵

(۲) -۱۵

(۳) $7,5$

(۴) $-7,5$

محل انجام محاسبات



۱۲۲- اگر اختلاف جواب‌های معادله $\frac{1}{\sin(\frac{\pi+4x}{2})} + \frac{1}{\cos(\frac{\pi+8x}{2})} = 0$ در بازه $[0, \pi]$ برابر α باشد، مقدار $\tan(2\alpha)$ کدام است؟

$-\sqrt{3}$ (۴)

$\sqrt{3}$ (۳)

$-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۱)

۱۲۴- مقدار غیرصفر حد $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{b\sqrt{2+\sqrt{x}} - 2b}{ax - b}$ کدام است؟

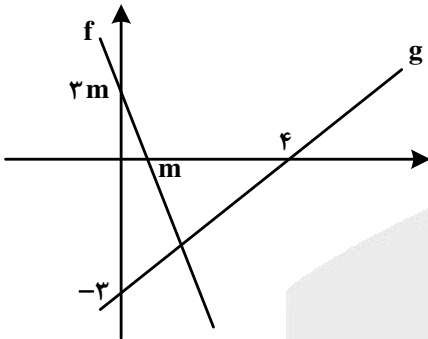
$\frac{1}{24}$ (۴)

$\frac{1}{48}$ (۳)

$\frac{1}{6}$ (۲)

$\frac{1}{12}$ (۱)

۱۲۵- شکل زیر، نمودار تابع f و g را نشان می‌دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|f(x)|}{g(x)}$ کدام است؟



-3 (۱)

3 (۲)

-4 (۳)

4 (۴)

۱۲۶- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{3x^2 + (m-1)x + (m-4)}}{|x^2 + ((m-7)x + a)^2|} & x \neq a \\ \frac{2 \sin b}{3\sqrt{x+2}} & x = a \end{cases}$ در \mathbb{R} پیوسته باشد، مقدار b کدام می‌تواند باشد؟

$\frac{5\pi}{6}$ (۴)

$\frac{5\pi}{3}$ (۳)

$\frac{\pi}{6}$ (۲)

$\frac{\pi}{3}$ (۱)

۱۲۷- اگر $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x-|x|}}$ و $g(x) = \frac{1}{x^3 - |x^3|}$ باشد، مقدار $g'(-\sqrt[3]{2})f'(g(-\sqrt[3]{2}))$ کدام است؟

-1 (۴)

1 (۳)

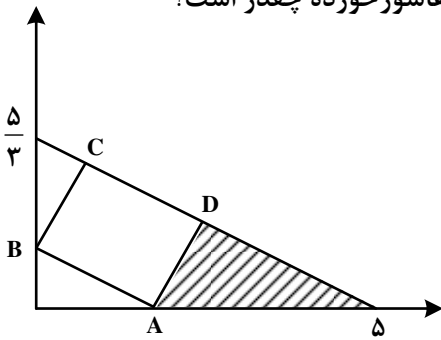
$\frac{1}{2}$ (۲)

$-\frac{1}{2}$ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۲۸- در شکل زیر، مساحت مستطیل ABCD ماکزیمم است. مساحت مثلث هاشور خورده چقدر است؟



- (۱) $\frac{15}{8}$
- (۲) $\frac{15}{16}$
- (۳) $\frac{25}{12}$
- (۴) $\frac{25}{24}$

۱۲۹- در یک دسته ۷ تایی از اعداد زوج متوالی (دسته اول)، انحراف معیار نصف میانگین است. هر بار، کوچکترین عدد دسته را حذف نموده و عدد زوج دیگر را اضافه می‌کنیم به طوری که اعداد دسته جدید نیز متوالی هستند. ساختن دسته‌های مختلف را تا جایی ادامه می‌دهیم که میانگین آن دسته (دسته آخر)، مجذور انحراف معیار باشد. اختلاف بزرگ‌ترین عضو دسته اول و آخر، کدام است؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۸
- (۳) ۶
- (۴) ۴

۱۳۰- چند عدد یازده رقمی با ارقام ۱ و ۲ می‌توان نوشت به طوری که مضرب ۶ باشند؟

- (۱) ۱۳۱
- (۲) ۲۲۱
- (۳) ۳۴۱
- (۴) ۴۳۱

۱۳۱- یک سکه را آنقدر پرتاب می‌کنیم تا برای بار k ام «رو» ظاهر شود. احتمال آنکه دقیقاً n بار پرتاب لازم شود، $\frac{k}{k+5}$ برابر احتمال آن است که در n پرتاب k بار سکه «رو» بیاید. کدام مقدار می‌تواند $n+k$ باشد؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۹
- (۳) ۸
- (۴) ۵

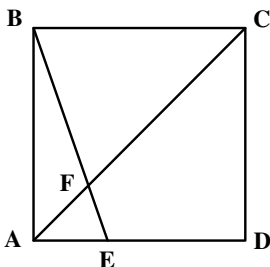
۱۳۲- احتمال اینکه امیر برای قبولی در رشته پزشکی، یکی از سه دانشگاه A، B و C را انتخاب کند، به ترتیب، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{5}$ است. اگر او یکی از دانشگاه‌های A، B و C را انتخاب کند، به ترتیب، با احتمال $\frac{1}{25}$ ، $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{25}$ در آن دانشگاه پذیرفته می‌شود. چند درصد احتمال دارد که امیر در رشته پزشکی قبول شود؟

- (۱) $20,55\%$
- (۲) $29,55\%$
- (۳) $20,25\%$
- (۴) $29,25\%$

۱۳۳- نقاط $A(-1,4)$ ، $B(3,1)$ ، $C(x,y)$ و $D(-1-x,y+3)$ رئوس یک مستطیل هستند. اگر رأس‌های C و D مجاور باشند، محیط مستطیل کدام است؟

- (۱) ۱۳
- (۲) ۱۴
- (۳) ۱۵
- (۴) ۱۶

۱۳۴- در مربع شکل زیر، اندازه ED دو برابر AE است. طول EF چند برابر AF است؟

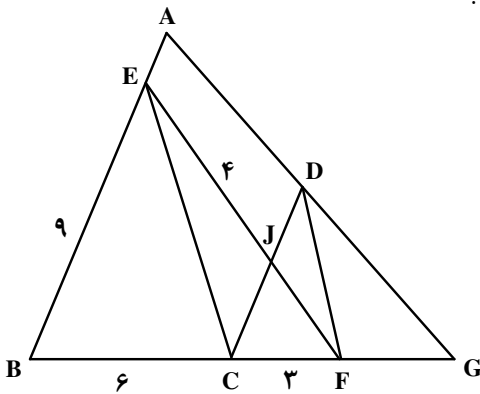


- (۱) $\frac{\sqrt{5}}{3}$
- (۲) $\frac{\sqrt{5}}{2}$
- (۳) $\frac{\sqrt{10}}{3}$
- (۴) $\frac{\sqrt{10}}{2}$

محل انجام محاسبات



۱۳۵- در شکل زیر، $AB \parallel CD$ و $EC \parallel DF$ است. اندازه DF چقدر است؟



(۱) $\frac{\sqrt{11}}{4}$

(۲) $\frac{\sqrt{11}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{33}}{4}$

(۴) $\frac{\sqrt{33}}{2}$

۱۳۶- طول کوتاه‌ترین وتری که از $(-1, 2/5)$ در دایره $2x^2 + 2y^2 - 6x - 10y + 1 = 0$ رسم می‌شود، کدام است؟

(۴) $\frac{\sqrt{7}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۲) $\sqrt{7}$

(۱) $\sqrt{5}$

۱۳۷- مجموعه‌های A و B به ترتیب دارای m و k عضو هستند. اگر $m - k = 14$ و اختلاف تعداد اعضای مجموعه‌های

$A \cup B$ و $A \cap B$ برابر ۲۰ باشد، مجموعه $B - A$ چند عضو دارد؟

(۴) ۳

(۳) ۴

(۲) ۶

(۱) ۸

۱۳۸- در یک دنباله حسابی با جمله اول a و قدرنسبت d ، تساوی $6a_7^2 = 5a_9a + 3a_9a$ برقرار است. نسبت جمله چهارم

دنباله به d ، کدام می‌تواند باشد؟

(۴) ۴

(۳) $3/5$

(۲) $1/5$

(۱) ۱

۱۳۹- اگر $A = \{\log_9 x + 3 \log_x 3 : x > 1\}$ باشد، کوچک‌ترین عضو مجموعه A کدام است؟

(۴) $\sqrt{3}$

(۳) $\sqrt{6}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

۱۴۰- حداقل چند عضو از مجموعه $f = \left\{ (x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, x = \frac{72}{y^2 - 1} \right\}$ حذف شود تا f ، یک تابع باشد؟

(۴) ۵

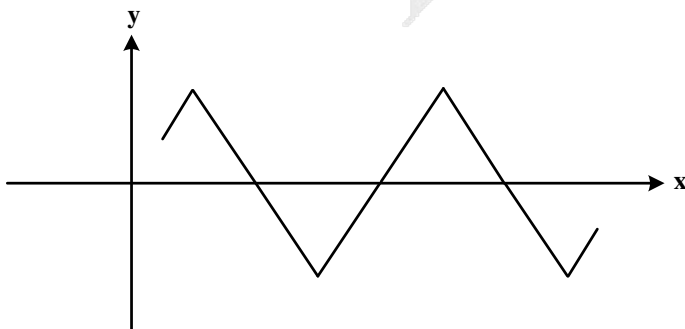
(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

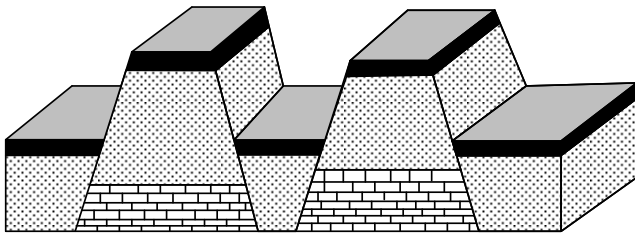
محل انجام محاسبات

- ۱۴۱- شاخه زمین شناسی اقتصادی، بیشتر به کدام موضوع می پردازد؟
 (۱) چگونگی تشکیل عناصر و منابع روی زمین و سایر سیارات
 (۲) مشخص کردن منشأ و رده بندی عناصر اصلی اساسی
 (۳) شناسایی مکان هایی با ظرفیت بالای منابع انرژی
 (۴) مکان هایی با بی هنجاری مثبت ذخایر معدنی
- ۱۴۲- استفاده از کدام روش، برای پایداری دامنه های پرشیب، گاهی سبب تأثیر منفی می شود؟
 (۱) پوشش گیاهی (۲) گابیون (۳) دیوار حائل (۴) میخ کوبی
- ۱۴۳- لای و ماسه به ترتیب از نظر مهندسی و خاک شناسی (کشاورزی)، در طبقه بندی خاک ها، در کدام گروه قرار می گیرند؟
 (۱) متوسط دانه، درشت دانه - ریزدانه، درشت دانه
 (۲) ریزدانه، ریزدانه - ریزدانه، متوسط دانه
 (۳) ریزدانه، درشت دانه - متوسط دانه، متوسط دانه
 (۴) ریزدانه، ریزدانه - متوسط دانه، درشت دانه
- ۱۴۴- عنصر فلئور، معمولاً از کدام منابع وارد محیط می شود؟
 (۱) کانی های رسی - میکای سیاه - جداسازی طلا از کانسنگ
 (۲) کانی های رسی - میکای سفید - کانسنگ های سولفیدی
 (۳) چشمه های آبگرم - سنگ های آتشفشانی - پیریت
 (۴) زغال سنگ - کانی های رسی - میکای سیاه
- ۱۴۵- به هنگام حفر ترانشه ای برای عبور از لوله های انتقال گاز از پالایشگاه به محل مصرف، کدام مورد ممکن است سبب مشکل بزرگ تری برای ادامه کار شود؟
 (۱) شیب زیاد زمین (۲) قطع کردن آبخوان
 (۳) قطع کردن ریل راه آهن (۴) عبور از بین سنگ های سخت
- ۱۴۶- کانسنگ های کدام فلزات می توانند به طریق گرمایی و رسوبی تشکیل شوند؟
 (۱) قلع - سرب - روی (۲) قلع - کروم - اورانیوم
 (۳) مس - سرب - روی (۴) مس - کروم - نیکل
- ۱۴۷- کدام مورد (موارد) درباره $CuFeS_2$ درست تر است؟
 الف: به آن کالکوسیت هم می گویند.
 ب: مهم ترین کانی آهن دار است.
 ج: یکی از کانسنگ های فلز مس است.
 د: همراه با پیریت و کوآرتز کانسنگ مس را تشکیل می دهند.
- (۱) «د» (۲) «ج» (۳) «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب» و «د»
- ۱۴۸- در مناطقی از شرق آسیا، کشاورزان برای خشک کردن دانه های ذرت از زغال سنگ استفاده می کنند. این عمل ممکن است سبب بروز کدام بیماری در بین کشاورزان شود؟
 (۱) فلورسیس (۲) دیابت (۳) میناماتا (۴) ایتای ایتای
- ۱۴۹- در قسمتهایی از کویرهای کشور ما، روی سطح زمین را رسوبات سفیدرنگی پوشانیده است (شوره زار). کدام مورد را در تشکیل این شوره زارها مؤثرتر می دانید؟
 (۱) غیرقابل نفوذ بودن ماسه های کویری
 (۲) رسیدن حاشیه مویینه به سطح زمین
 (۳) تبخیر سریع آب حاصل از بارندگی در روزهای گرم سال
 (۴) نرسیدن آب های فرو رو به منطقه اشباع به علت عمق زیاد سطح ایستابی
- ۱۵۰- در دستگاه مختصات زیر، دایره استوا به صورت فرضی، محور X در نظر گرفته شده است. منحنی هم، مسیر عمود تابیدن نور خورشید در هنگام ظهر شرعی به زمین را نشان می دهد. در این مسیر چند بار برای کشور ما نوروز شده است؟
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱





۱۵۱- برای تشکیل شکل زیر در طبیعت، کدام تنش (تنش‌ها) اثرگذار بوده‌اند؟



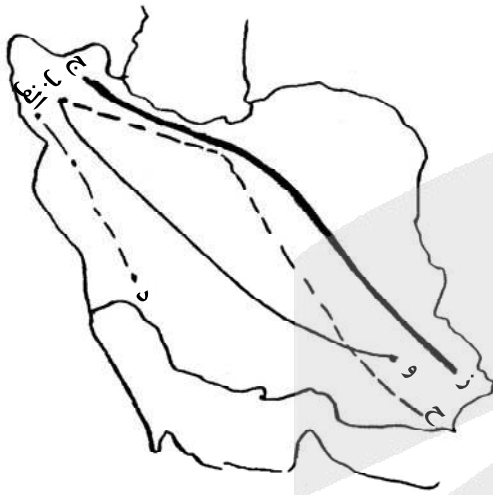
- (۱) کششی
- (۲) فشاری
- (۳) فشاری و کششی
- (۴) کششی، فشاری و برشی

۱۵۲- $\frac{15}{16}$ کربن‌های پرتوزای زغال‌های چوب کنار اسکلت انسانی قدیمی مورد واپاشی قرار گرفته است. حدود چند هزار

سال، از مرگ این انسان گذشته است؟ (نیمه‌عمر کربن پرتوزا = ۵۷۰۰ سال)

- (۱) ۱۷
- (۲) ۱۱٫۵
- (۳) ۲۳
- (۴) ۶

۱۵۳- بیشترین فعالیت‌های آتشفشانی، دوره کواترنری در ایران، تقریباً در امتداد کدام خط قرار دارند؟



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

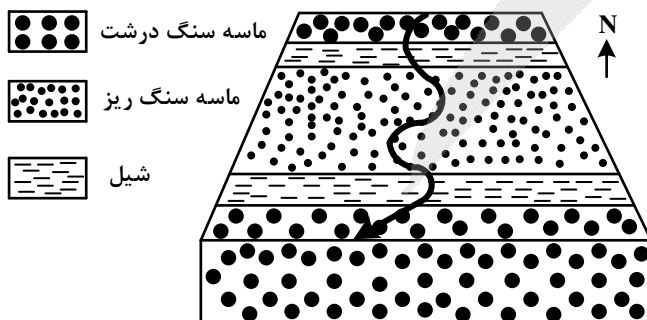
۱۵۴- سرعت آب رودی به عرض ۱۲ متر و دبی $60 \frac{m^3}{s}$ برابر با $5 \frac{m}{s}$ است. این رود در زمانی که از زیر پلی به عرض ۶

متر عبور می‌کند، ارتفاع آب ۲۵ سانتی‌متر بالا می‌آید. سرعت آب در زیر پل چند متر بر ثانیه می‌شود؟

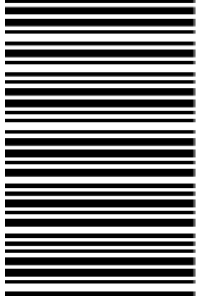
- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۱۵۵- در شکل زیر، رودی از شمال به جنوب در دشتی هموار جریان دارد. اگر سن ماسه‌سنگ‌های درشت کمتر از

ماسه‌سنگ‌های ریز باشد، این رود از روی کدام ساختار زمین‌شناسی عبور می‌کند؟



- (۱) تاقدیس
- (۲) ناودیس
- (۳) چین تک‌شیب
- (۴) لایه‌های موازی عمودی



441A

کد کنترل

441

A



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

صبح پنج شنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم - تیر ماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی
(ویژه دیپلمه های بهیاری)

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
۱	بهیاری	۳۰	۱۵۶	۱۸۵	۲۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود



* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱۵۶- پشه‌ها در انتقال کدام بیماری نقش دارند؟
 (۱) حصبه (۲) ورم مغز (۳) تب راجعه (۴) اسپهال خونی
- ۱۵۷- انسداد روده، اکثراً در کدام قسمت روده باریک اتفاق می‌افتد؟
 (۱) ایلئوم (۲) دئودنوم (۳) ژژونوم (۴) سکوم
- ۱۵۸- کبد دارای چند نوع سلول است؟
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۱۵۹- عامل مولد پولیومیلیت، پس از ورود به بدن در کدام قسمت استقرار می‌یابد؟
 (۱) معده (۲) روده (۳) حلق (۴) مری
- ۱۶۰- در قسمت تحتانی معده، دریچه پیلور با کدام قسمت زیر ارتباط دارد؟
 (۱) مری (۲) طحال (۳) کیسه صفرا (۴) دوازدهه
- ۱۶۱- اختلال در جذب کلسیم و فسفر از علل عمده کدام بیماری است؟
 (۱) آرتریت روماتوئید (۲) استئومیلیت (۳) نرمی استخوان (۴) پمفیگوس
- ۱۶۲- گره سینوسی دهلیزی، در کدام حفره قلب قرار دارد؟
 (۱) دهلیز چپ (۲) دهلیز راست (۳) بطن چپ (۴) بطن راست
- ۱۶۳- در کدام بیماری، ضایعات پوستی به رنگ سفید یا قهوه‌ای و به صورت عفونی درآمده و زخم‌های عمیقی ایجاد می‌کنند که به تغییر شکل صورت و اندام‌ها می‌انجامد؟
 (۱) آکنه و لگاریس (۲) زردزخم (۳) سیاه‌زخم (۴) جذام
- ۱۶۴- ادم اندام‌ها و افزایش وزن از علائم کدام بیماری است؟
 (۱) نارسایی قلبی (۲) هوجکین (۳) لوسمی (۴) هموفیلی
- ۱۶۵- کدام مورد از علائم شوک قلبی نیست؟
 (۱) گیجی (۲) نبض سریع و ضعیف (۳) فشارخون بالا (۴) کاهش برون‌ده ادرار
- ۱۶۶- مدت زمان نرمال در ساکشن کردن بیمار تراکیوتومی، چند ثانیه است؟
 (۱) ۱۵ - ۲۰ (۲) ۱۰ - ۱۵ (۳) ۲۵ - ۳۰ (۴) ۱۵ - ۱۰
- ۱۶۷- عامل مولد کدام بیماری، ناشناخته است؟
 (۱) ماستوئیدیت حاد (۲) تراکیاستومی (۳) اوتیت میانی سرور حاد (۴) منیر



- ۱۶۸- کدام مورد از وظایف نیم‌دایره‌های گوش داخلی است؟
 (۱) حفظ تعادل بدن
 (۲) عمل شنوایی
 (۳) برقراری ارتباط بین پرده صماخ و پرده بیضی
 (۴) ارتباط با عصب هفتم جمجمه‌ای
- ۱۶۹- کدام قسمت چشم، فاقد عروق خونی است؟
 (۱) شبکیه
 (۲) عنبیه
 (۳) قرنیه
 (۴) مشیمیه
- ۱۷۰- کوتاه‌ترین دوره نهفتگی مربوط به کدام بیماری است؟
 (۱) سرخک
 (۲) مخملک
 (۳) سیاه‌سرفه
 (۴) آبله‌مرغان
- ۱۷۱- انگشتان چماقی از علائم ابتلا به کدام بیماری ریوی است؟
 (۱) آسم
 (۲) آمفیزم
 (۳) برونشیت
 (۴) برونشکتازی
- ۱۷۲- در کدام بیماری، بافت مغز و پرده‌های اطراف آن، ملتهب می‌شود؟
 (۱) صرع
 (۲) میاستنی گراویس
 (۳) آنسفالیت
 (۴) پارکینسون
- ۱۷۳- کدام زوج عصب حرکتی، حرکات ماهیچه‌هایی را که حرکات چشم را به بالا و پایین و داخل به‌عهده دارند، کنترل می‌نماید؟
 (۱) دوم
 (۲) سوم
 (۳) چهارم
 (۴) ششم
- ۱۷۴- کدام بیماری بر سطح هوشیاری، رفلکس مردمک‌ها و فعالیت‌های مغزی تأثیر ندارد و با بی‌حسی اندام تحتانی شروع می‌شود و سپس به‌طرف اندام فوقانی، تنه و اعصاب مغزی پیشرفت می‌کند؟
 (۱) گیلن‌باره
 (۲) پارکینسون
 (۳) آلزهایمر
 (۴) کره هانتینگتون
- ۱۷۵- مطابق با نتایج مندل، به هنگام بروز یک صفت در هر موجود زنده، چند عامل دخالت می‌کند؟
 (۱) یک
 (۲) دو
 (۳) سه
 (۴) چهار
- ۱۷۶- کدام هورمون، بر متابولیسم ترکیبات معدنی مؤثر و تعادل آن‌ها را در مایعات بدن حفظ می‌کند؟
 (۱) آندروسترون
 (۲) آدرنوسترون
 (۳) کورتیکوسترون
 (۴) آلدسترون
- ۱۷۷- کدام بیماری، در اثر فعالیت بیش از حد قشر آدرنال ایجاد می‌شود؟
 (۱) آدیسون
 (۲) سیستیت
 (۳) سندرم کوشینگ
 (۴) سندرم نفروتیک
- ۱۷۸- کدام وضعیت، برای معاینه راست روده مناسب است؟
 (۱) خوابیده به پهلو چپ
 (۲) خوابیده به پشت
 (۳) دمر
 (۴) نشسته
- ۱۷۹- به‌طور معمول، در ماه چند بارداری، پلک‌های جنین در رحم باز و بسته می‌شود؟
 (۱) سه
 (۲) چهار
 (۳) پنج
 (۴) شش
- ۱۸۰- کدام مورد قسمت خارجی دستگاه تناسلی مردان است؟
 (۱) غده‌های کوپر
 (۲) اپیدیدیم
 (۳) اسکروتوم
 (۴) پروستات
- ۱۸۱- بیمار روانی زمانی که احساس کند مورد بی‌توجهی و غفلت قرار گرفته، به احتمال زیاد، چه رفتاری از خود نشان می‌دهد؟
 (۱) انزوایطلبی
 (۲) گوشه‌گیری
 (۳) بی‌تفاوتی
 (۴) پرخاشگری



- ۱۸۲- به‌طور معمول، در دوران بارداری از کدام ویتامین برای تسکین حالت تهوع استفاده می‌شود؟
- (۱) پیریدوکسین (۲) تیامین (۳) اسید فولیک (۴) ریبوفلاوین
- ۱۸۳- مصرف زیاد کدام عنصر، تغییر شکلی در دندان‌ها و استخوان‌ها به‌وجود می‌آورد؟
- (۱) کلسیم (۲) فسفر (۳) فلئور (۴) آهن
- ۱۸۴- در زخم‌هایی با کدام درجه، تمیز کردن زخم‌ها با سرم فیزیولوژی کافی بوده و از محلول شیمیایی نباید استفاده کرد؟
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۱۸۵- کدام مورد، از خلیقات پسندیده و خوبی است که روابط اجتماعی میان انسان‌ها را بهبود می‌بخشد؟
- (۱) ایثار (۲) بخشندگی (۳) گذشت (۴) وظیفه‌شناسی



کد دفترچه	عنوان دفترچه	گروه آزمایشی
۹۰۱A - ۹۰۲A - ۹۰۳A - ۹۰۴A	دفترچه شماره ۱ - دفترچه شماره ۲ - دفترچه شماره ۳ - دفترچه شماره ۴	۶ - علوم تجربی - منتشر شده در سایت نوبت دوم

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
۱	۳	۳۱	۴	۶۱	۳	۹۱	۴	۱۲۱	۲	۱۵۱	۱	۱۸۱	۴
۲	۱	۳۲	۴	۶۲	۱	۹۲	۱	۱۲۲	۱	۱۵۲	۳	۱۸۲	۱
۳	۱	۳۳	۲	۶۳	۴	۹۳	۲	۱۲۳	۴	۱۵۳	۴	۱۸۳	۳
۴	۲	۳۴	۱	۶۴	۲	۹۴	۴	۱۲۴	۲	۱۵۴	۲	۱۸۴	۲
۵	۱	۳۵	۳	۶۵	۳	۹۵	۲	۱۲۵	۳	۱۵۵	۱	۱۸۵	۴
۶	۴	۳۶	۴	۶۶	۱	۹۶	۱	۱۲۶	۱	۱۵۶	۲		
۷	۲	۳۷	۳	۶۷	۴	۹۷	۳	۱۲۷	۳	۱۵۷	۱		
۸	۳	۳۸	۱	۶۸	۲	۹۸	۴	۱۲۸	۲	۱۵۸	۲		
۹	۱	۳۹	۴	۶۹	۳	۹۹	۲	۱۲۹	۲	۱۵۹	۳		
۱۰	۴	۴۰	۳	۷۰	۴	۱۰۰	۳	۱۳۰	۳	۱۶۰	۴		
۱۱	۱	۴۱	۲	۷۱	۲	۱۰۱	۳	۱۳۱	۲	۱۶۱	۳		
۱۲	۲	۴۲	۱	۷۲	۲	۱۰۲	۴	۱۳۲	۴	۱۶۲	۲		
۱۳	۴	۴۳	۳	۷۳	۳	۱۰۳	۲	۱۳۳	۳	۱۶۳	۴		
۱۴	۱	۴۴	۲	۷۴	۴	۱۰۴	۱	۱۳۴	۱	۱۶۴	۱		
۱۵	۳	۴۵	۲	۷۵	۱	۱۰۵	۴	۱۳۵	۴	۱۶۵	۳		
۱۶	۴	۴۶	۴	۷۶	۱	۱۰۶	۲	۱۳۶	۲	۱۶۶	۲		
۱۷	۱	۴۷	۲	۷۷	۲	۱۰۷	۳	۱۳۷	۴	۱۶۷	۴		
۱۸	۳	۴۸	۳	۷۸	۴	۱۰۸	۱	۱۳۸	۱	۱۶۸	۱		
۱۹	۲	۴۹	۱	۷۹	۱	۱۰۹	۳	۱۳۹	۴	۱۶۹	۳		
۲۰	۳	۵۰	۴	۸۰	۳	۱۱۰	۴	۱۴۰	۲	۱۷۰	۲		
۲۱	۱	۵۱	۱	۸۱	۴	۱۱۱	۱	۱۴۱	۴	۱۷۱	۳		
۲۲	۴	۵۲	۳	۸۲	۳	۱۱۲	۳	۱۴۲	۱	۱۷۲	۳		
۲۳	۲	۵۳	۲	۸۳	۱	۱۱۳	۴	۱۴۳	۳	۱۷۳	۲		
۲۴	۳	۵۴	۴	۸۴	۲	۱۱۴	۳	۱۴۴	۴	۱۷۴	۱		
۲۵	۴	۵۵	۱	۸۵	۱	۱۱۵	۲	۱۴۵	۲	۱۷۵	۲		
۲۶	۱	۵۶	۳	۸۶	۳	۱۱۶	۴	۱۴۶	۳	۱۷۶	۴		
۲۷	۴	۵۷	۱	۸۷	۲	۱۱۷	۱	۱۴۷	۱	۱۷۷	۳		
۲۸	۲	۵۸	۲	۸۸	۳	۱۱۸	۴	۱۴۸	۲	۱۷۸	۱		
۲۹	۳	۵۹	۳	۸۹	۴	۱۱۹	۳	۱۴۹	۲	۱۷۹	۴		
۳۰	۲	۶۰	۱	۹۰	۲	۱۲۰	۱	۱۵۰	۴	۱۸۰	۳		



گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۱۴۰۲

(تیر ماه ۱۴۰۲)

گروه آزمایشی علوم تجربی

(داخل کشور)



زیست شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ فصل های ۲ و ۳

منظور از اندام های لوله ای شکل و طولی که در نزدیکی حفره دهانی انسان هستند، نای و مری می باشد. نای در جلو و مری در عقب قرار دارند و هر دو با حلق در ارتباط هستند.

نای اکسیژن را انتقال می دهد که در واقع اکسیژن مولکولی است که برای انجام تنفس باخته ای هوازی و در نهایت تولید ATP، این O_2 نیاز است. از مری نیز مواد غذایی عبور می کنند. انرژی مواد مغذی مثل گلوکز باید ابتدا به انرژی ذخیره شده در ATP تبدیل شود. واکنش خلاصه شده این تبدیل (تنفس باخته ای هوازی) نشان می دهد که جهت تأمین ATP، به مواد غذایی و اکسیژن نیاز است.

ATP + آب + کربن دی اکسید \rightarrow ADP + فسفات + اکسیژن + گلوکز

واکنش تنفس باخته ای نیاز به اکسیژن و مواد مغذی را توجیه می کند.

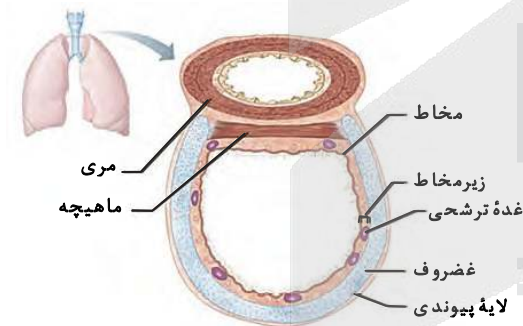
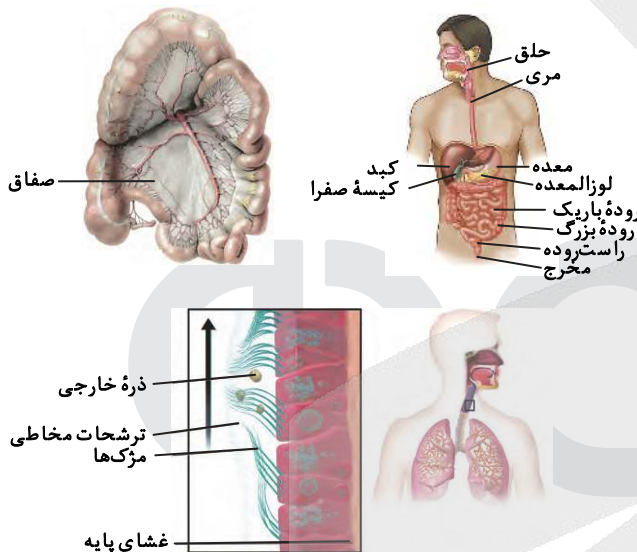
علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: صفاق پدیده ای است که اندام های درون شکم را به هم وصل می کند. نای و مری در خارج حفره شکمی قرار دارند. بخش کوچکی از مری (انتهای مری) که به معده متصل می شود، وارد حفره شکمی می شود.

گزینه ۲: لایه مخاطی مری، دارای یاخته های مژک دار فراوان است و ترشحات مخاطی دارد. ولی لایه مخاطی مری یاخته هایی از جنس بافت پوششی دارد که در بخش های مختلف لوله گوارش کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می دهند، ولی در لوله گوارش از جمله مری فاقد یاخته های مژک دار است.

گزینه ۴: در نای، لایه زیرمخاطی از سمت خارج به لایه غضروفی - ماهیچه ای و از سمت داخل به لایه مخاطی چسبیده است.

ولی در مری لایه زیرمخاطی از سمت خارج به لایه ماهیچه ای و از سمت داخل به لایه مخاطی چسبیده است. مری فاقد لایه غضروفی - ماهیچه ای است.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۳ فصل ۴

۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{ABC}{abc} \times \frac{ABC}{abc}$$

با توجه به صورت سؤال که احتمال وقوع چلیپایی شده (کراسینگ اور) را فقط در فرد اول و بین دو دگره (C و B) و بین (c و b) می داند، لذا احتمال تولد فرزندی با ژن نمود $\frac{aBC}{abc}$ امکان پذیر نیست.

در گزینه اول می توان گفت کراسینگ اور بین دو دگره (A و a) رخ داده است که سبب ایجاد گامتی با ژنوتیپ abc شده است. نکته: وجود دگره های مختلف روی یک خط (فام تن) نشان دهنده پیوستگی بین دگره ها می باشد. یعنی دگره های A، B و C روی یک فام تن و a، b و c روی فام تن همتای آن قرار دارند. یعنی به صورت طبیعی و بدون وقوع کراسینگ اور، اگر قرار باشد دگره A به ارث برسد، قطعاً B و C نیز به ارث می رسند. ولی در صورت وقوع کراسینگ اور، اوضاع جور دیگری می شود. در واقع کراسینگ اور می تواند سبب نوترکیبی و ایجاد گامت های جدید شود. با توجه به توضیحات صورت سؤال می توان گفت، فرد دوم فقط دو نوع گامت ABC و abc ایجاد می کند. گامت های تولیدی فرد اول عبارتند از:

ABC , abc , AbC , aBc , ABc , abC



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گامتی با ژنوتیپ abc قطعاً از فرد اول آمده است، ولی فرد دوم توانایی ایجاد گامتی با ژن نمود abc را ندارد. لذا تولد فرزندى با ژن نمود abc غیرممکن است.

گزینه ۲: گامتی با ژنوتیپ ABC از فرد دوم و Abc از فرد اول که قطعاً چلبیایی رخ داده است، آمده است و سبب ایجاد فرزندى با ژن نمود ABC شده است.

گزینه ۳: abc می‌تواند از فرد اول یا دوم و گامت ABC نیز می‌تواند از فرد اول یا دوم آمده باشد. لذا ایجاد ژن نمود abc غیرممکن نیست.

گزینه ۴: گامتی که ژنوتیپ ABC را دارد، از والد دوم و abC از والد اول آمده است. لذا ایجاد ژن نمود ABC غیرممکن نیست.

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

در مرحله طولی شدن ترجمه زمانی که اتصال $tRNA$ و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود، جایگاه P و A قطعاً پر هستند و جایگاه E خالی است و در مرحله پایان ترجمه نیز جایگاه A توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده، اشغال می‌شود. عوامل آزادکننده باعث جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل می‌شوند. در این زمان نیز جایگاه E خالی است.

اگر به مراحل ترجمه دقت کنید در مرحله‌ای که جایگاه A و P پر هستند، قطعاً E خالی است.

علت نادرستی سایر موارد:

(ب) با ورود اولین $tRNA$ به جایگاه A و در صورت مکمل بودن با رمزه جایگاه A ، این $tRNA$ استقرار پیدا می‌کند، پس آمینواسید اولین $tRNA$ (آغازگر) که همان متیونین است، از رنای ناقل خود در جایگاه P جدا می‌شود با آمینواسید جایگاه A ، اولین پیوند پپتیدی را ایجاد می‌کنند. در واقع قبل از برقراری اولین پیوند پپتیدی، $tRNA$ مستقر در جایگاه P ، فاقد توالی آمینواسیدی است.

(ج) در مرحله طولی شدن رنای ناقل که حامل رشته پپتیدی در حال ساخت است در جایگاه P قرار می‌گیرد و جایگاه A خالی می‌شود تا پذیرای رنای ناقل بعدی باشد ولی اگر از رمزه‌های پایان ترجمه در جایگاه A قرار می‌گیرد، چون رنای ناقل مکمل وجود ندارد، این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می‌شوند و دیگر بر طول رشته پلی‌پپتیدی افزوده نمی‌شود.

(د) در هنگام شروع شدن مرحله طولی شدن، هیچ $tRNA$ بدون آمینواسیدی از جایگاه E رناتن خارج نشده است. ولی در ادامه مرحله طولی شدن قبل از اینکه $tRNA$ حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار گیرد، $tRNA$ بدون آمینواسید باید از جایگاه E خارج شود، زیرا هیچ‌گاه هر سه جایگاه رناتن هم‌زمان پر نیستند.

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

تصویر نشان‌دهنده نزدیک‌بینی است. زیرا پرتوهای که به عدسی برخورد کردند در پشت عدسی از یکدیگر کمی دوره شده‌اند. یعنی عدسی واگراست. عدسی واگرا در نزدیک‌بینی استفاده می‌شود. در این تصویر پرتوها روی شبکیه قرار گرفته‌اند، زیرا این شخص عینک استفاده کرده است. لذا از روی محل قرارگیری پرتوها در شبکیه آن نمی‌توان فهمید بیماری فرد از چه نوعی است، ولی همان‌طور که گفته شد، باید به فاصله پرتوها دقت کرد. علت نزدیک‌بینی بر اساس کتاب دو مورد است. یکی اندازه کره چشم که اگر قطر آن بزرگتر از اندازه طبیعی باشد و دیگری تحدب عدسی بیشتر از حالت طبیعی باشد، منجر به نزدیک‌بینی می‌شود.

نکته: به صورت سؤال دقت کنید که باید مورد صحیح را در ارتباط با چشم غیرمسلح (بدون عینک) این فرد انتخاب کنیم. در هنگام دیدن تصاویر دور، ماهیچه مژگانی به استراحت درمی‌آیند و تارهای آویزی کشیده و قطر عدسی کاهش ولی طول عدسی افزایش می‌یابد و چون فرد نزدیک‌بین است، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه قرار می‌گیرد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در افراد نزدیک‌بین، تصاویر اجسام دور جلوی شبکیه چشم قرار می‌گیرند و لذا تصاویر دور را به خوبی نمی‌بینند.

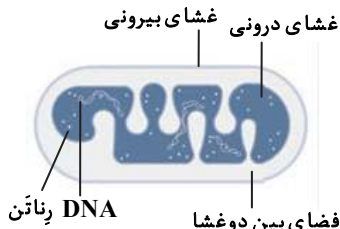
گزینه ۳: در فرد دوربین تصاویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه به یکدیگر می‌رسند، ولی صورت سؤال در مورد نزدیک‌بین است.

گزینه ۴: زمانی عدسی باریک می‌شود که در واقع در اثر دیدن تصاویر دور، ماهیچه مژگانی به استراحت درآمده‌اند و تارهای آویزی کشیده می‌شوند و قطر عدسی کم و طول آن زیاد می‌شود. تصویر صورت سؤال، مربوط به فرد نزدیک‌بین است و تصاویر اجسام نزدیک روی شبکیه تشکیل می‌شود، ولی در این هنگام قطر عدسی زیاد می‌شوند.



۵- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱ و ۵، زیست‌شناسی ۲ فصل ۵ و زیست‌شناسی ۱ فصل ۱
 به صورت سؤال دقت کنید که باید گزینه‌ای انتخاب کنیم که فقط درباره بعضی از یاخته‌های سفید خونی درست است، نه همه یاخته‌های خونی. از بین یاخته‌های سفید خونی، طبق کتاب، فقط لنفوسیت‌ها توانایی تقسیم دارند. قبل از همانندسازی دنا، پیچ‌وتاب کروماتین توسط آنزیم‌هایی باز می‌شود و وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)‌های آن‌ها نسبت به هم تغییر می‌کند.
 علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: منظور از فرورفتگی و برآمدگی در یاخته، تغییر شکل یاخته هنگام درون‌بری و برون‌رانی می‌باشد. این فرایندها با تشکیل ریزکیسه‌ها همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد. همه یاخته‌های سفید توانایی درون‌بری و برون‌رانی را دارند و با توجه به صورت سؤال که از قید بعضی استفاده کرده، این گزینه نادرست است.



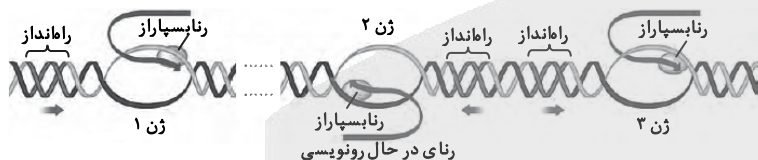
گزینه ۳: منافذ در کانال‌ها قرار دارند، نه در بین مولکول‌های فسفولیپید و ضمناً عبور مواد از منافذ کانال‌های غشایی در همه آن‌ها ممکن است، نه بعضی از آن‌ها.
 گزینه ۴: همه گویچه‌های سفید خون دارای راکیزه هستند و طبق شکل زیر می‌دانیم راکیزه دارای یک یا چند دنا حلقوی است. لذا این گزینه از ویژگی همه گویچه‌های سفید است، نه بعضی از آن‌ها.
 نکته: در راکیزه نوکلئیک‌اسید خطی (RNA) نیز وجود دارد.

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

رنای رناتنی، نوکلئیک‌اسیدی است که در ساختار رناتن شرکت دارد. رناتن با استفاده از اطلاعات رنای پیک (mRNA)، پروتئین‌سازی می‌کند. در واقع rRNA همانند tRNA قابلیت ترجمه شدن را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به شکل زیر دقت کنید. راه‌انداز دو ژن مختلف می‌تواند به یکدیگر نزدیک باشند که در این صورت دو رنابسپاراز مربوط به این دو ژن از یکدیگر دور می‌شوند و قطعاً رشته‌الگوی آن‌ها نیز متفاوت است.



گزینه ۲: در بیان ژن‌ها انواعی از رنا دخالت دارند. مثلاً رنای پیک اطلاعات را از دنا به رناتن‌ها می‌رساند. رنای ناقل (tRNA) آمینواسیدها را برای استفاده از پروتئین‌سازی به سمت رناتن‌ها می‌برد. رنای رناتنی (rRNA) در ساختار رناتن شرکت دارد که این رنا نیز نقش آنزیمی دارد و همه این رناها در بیان ژن دخالت دارند.

گزینه ۳: اگر دو ژن کنار یکدیگر باشند یا دو راه‌انداز کنار یکدیگر باشند (در یاخته یوکاریوتی) و یا اگر دو رنابسپاراز به یکدیگر نزدیک شوند و یا از یکدیگر دور شوند، قطعاً رشته‌الگوی آن‌ها متفاوت است. لذا دو ژن کنار هم که رنابسپارازهای آن‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شوند، دارای الگوها و رمزگذارهای متفاوتی از یکدیگر دارند. مثلاً در این مثال اگر در ژن اول رشته پایینی الگو باشد، در ژن دوم قطعاً رشته بالایی الگو است و رشته پایینی آن رمزگذار است.

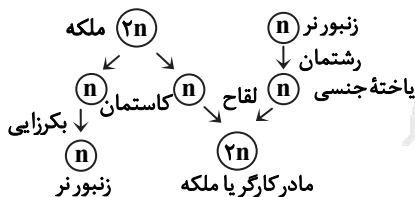
۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۷ و ۸ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

سؤال در مورد بعضی از (نه همه) جاندرانی (جانور و گیاهان و...) است که توانایی تولیدمثل جنسی را دارند، می‌باشد. مثال‌هایی از گیاهان و جانوران که تولیدمثل جنسی دارند، در کتاب یازدهم آمده است.

بررسی موارد:

(الف) در جانوران نر ماده (هرمافرودیت) یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم‌های پهن مثل کرم کبک، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. گروه دیگری از جانوران هرمافرودیت مثل کرم‌های حلقوی، لقاح دوطرفی انجام می‌شود و در واقع برای مثال یک کرم خاکی با وجود اینکه نر ماده است، ولی نمی‌تواند تخمک‌های خود را توسط اسپرم‌های خود بارور کند و زامه‌های هر کرم خاکی، تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد.

(ب) به شکل زیر که بکرزایی در زنبور را نشان می‌دهد، دقت کنید.



زنبور نر، جانوری تک‌لاد می‌باشد و با تقسیم میتوز (رشتمان) یاخته جنسی (n) کروموزومی ایجاد می‌کند. زنبور ملکه که جانوری دولد است با تقسیم میوز (کاستمان)، یاخته جنسی هاپلوئید (n کروموزومی) را ایجاد می‌کند. از لقاح گامت نر و ماده، ماده‌ای کارگر یا ملکه که دولد هستند، ایجاد می‌شود. عدد فام‌تنی زنبور نر با زاده خودش متفاوت است.

(ج) در یک گیاه دوجنسی، از آمیزش یکی از زامه‌ها با یاخته تخم‌زا در کیسه رویانی، تخم اصلی تشکیل می‌شود. این تخم به رویان نمو می‌یابد. زامه دیگر با یاخته دوهسته‌ای آمیزش می‌یابد که نتیجه آن تشکیل تخم ضمیمه است. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند.

(د) برخی جانوران برای بقا در زمستان، خواب زمستانی دارند. در این حالت جانور به خواب عمیقی فرو می‌رود و یک دوره کاهش فعالیت را طی می‌کند که در آن دمای بدن، مصرف اکسیژن، تعداد تنفس جانور و نیاز جانور به انرژی کاهش می‌یابد. این جانوران تولیدمثل جنسی دارند.



۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی یک بیماری ژنتیکی مستقل از جنس و نهفته می‌باشد. هموفیلی یک بیماری وابسته به X و نهفته است. در واقع دگره این بیماری که روی فام‌تن X قرار دارد، نهفته است. شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقاد هشت مربوط است. اگر پدر سالم باشد، از مادری ناخالص، تولد دختری سالم و ناخالص محتمل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: اگر پدر از نظر کم‌خونی داسی شکل سالم و خالص باشد ($Hb^A Hb^A$) تولد پسری بیمار غیرممکن می‌باشد. زیرا اگر این فرزند پسر از مادر دگره Hb^S را دریافت کند از پدر قطعاً دگره Hb^A را دریافت می‌کند و فرزند متولدشده در شرایط طبیعی قطعاً سالم می‌باشد. گزینه ۴: اگر پدر از نظر کم‌خونی داسی شکل $Hb^A Hb^S$ باشد و از نظر هموفیلی $X^h Y$ باشد، فرزند دختر متولد شده، قطعاً ناخالص می‌شود.

۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۲، ۳ و ۷ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

مارها جانورانی مهره‌دار هستند که از فرم‌ون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند. در آذربایجان نیز مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی لقاخ خارجی دیده می‌شود. در این روش والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند. برای هم‌زمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب عوامل متعددی دخالت دارد از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها. ساختار استخوان در مهره‌داران استخوانی مثل ماهی‌ها و مارها، بسیار شبیه استخوان انسان است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ماهی‌ها فاقد گیرنده فروسرخ هستند. ضمناً برخی از مارها مانند مارهای زنگی گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ را دارند، نه همه مارها. در واقع وجود گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ از ویژگی همه مارها نیست. گزینه ۳: مارها توانایی بکرزایی دارند. در مار از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولد را به وجود می‌آورد. هر ماری توانایی بکرزایی ندارد و ضمناً ماهی‌ها نیز بکرزایی ندارند.

گزینه ۴: در مارها اندام حرکتی جلویی مشاهده نمی‌شود. در تشریح مقایسه‌ای مشاهده می‌شود که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است. مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، ساختارهای هم‌تا گویند. در مارها اندام حرکتی جلویی مشاهده نمی‌شود.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۶ و ۸

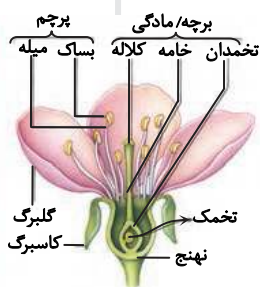
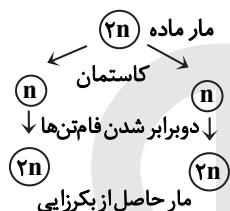
یک برچه، شامل سه قسمت کلاله، خامه و تخمدان است. بخش حجیم برچه یک گل تک‌برچه‌ای، تخمدان می‌باشد. تخمدان در اتصال با خامه است. در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد، یاخته رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لوله گرده تشکیل می‌شود. لوله گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود دو زامه را که از تقسیم یاخته زایشی در لوله گرده ایجاد شده‌اند، به سمت تخمک و کیسه رویانی می‌برد. لذا می‌توان فهمید که رشد یاخته رویشی از همان کلاله انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تخمدان که به صورت بخشی متورم در گل دیده می‌شود، محل تشکیل تخمک‌هاست. تخمک پوششی، دولایه دارد که یاخته‌های دولد را دربر می‌گیرد.

گزینه ۲: تخمدان به بخشی دراز و باریک به نام خامه اتصال دارد. کلاله، خامه و تخمدان به‌طور معمول در گیاهان $2n$ است.

گزینه ۳: یکی از یاخته‌های بافت خورش ($2n$) بزرگ می‌شود و با تقسیم کاستمان چهار یاخته تک‌لادی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم رشتمان، ساختاری به نام کیسه رویانی با تعدادی یاخته n کروموزومی ایجاد می‌کند. یاخته تخم‌زا و دوهسته‌ای و سایر یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز یاخته باقی‌مانده، یک مجموعه فام‌تنی در هسته دارند. یاخته دوهسته‌ای شامل دو هسته n کروموزومی است.





۱۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۶ و ۷

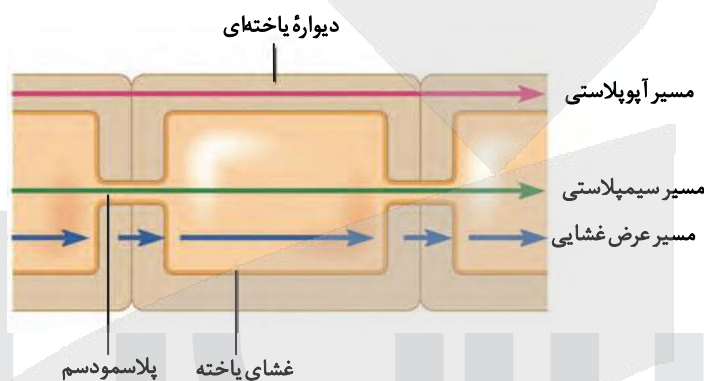
مشاهده بافت‌های گیاهی با میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که کانال‌های سیتوپلاسمی از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند. به این کانال‌ها، پلاسمودسم می‌گویند. مواد مغذی و ترکیبات دیگر می‌تواند از راه پلاسمودسم‌ها از یاخته‌ای به یاخته دیگر بروند. بررسی همه عبارت‌ها:

(الف) پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان به فراوانی وجود دارند.

(ب) همان‌طور که گفته شد، پلاسمودسم کانالی سیتوپلاسمی است. ولی پلاسمودسم در بخش‌های مختلفی از دیواره گیاه وجود دارد. مثلاً در منطقه لان به فراوانی وجود دارد. در لان تیغه میانی و دیواره نخستین وجود دارد.

(ج) منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند.

(د) یکی از روش‌های انتقال مواد در عرض ریشه، انتقال آب و مواد محلول معدنی به روش سیمپلاستی است. سیمپلاست به معنی پروتوپلاست همراه با پلاسمودسم است. در واقع انتقال سیمپلاستی حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور، از راه پلاسمودسم‌هاست. آب بسیاری از مواد محلول می‌توانند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر متصل شود.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۱ و ۴

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

سامانه کناره‌ای (لیمبیک) با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. سامانه کناره‌ای در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند. هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی، تب است.

فعالیت میکروب‌ها در دماهای بالا کاهش می‌یابد. هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد.

بخش پسین هیپوفیز هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند از طریق آسه‌های بلند نوروئیک به بخش پسین می‌رسند. دو هورمون ضداداری و اکسی‌توسین در هیپوتالاموس ساخته و در بخش پسین ذخیره و ترشح می‌شوند.

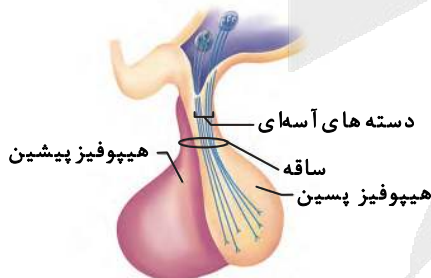
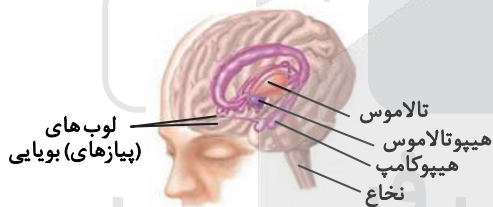
به شکل زیر که ارتباط بخش پسین هیپوفیز و هیپوتالاموس را نشان می‌دهد. دقت کنید. اکسی‌توسین و ضداداری پیک شیمیایی‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش پیشین هیپوفیز تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی به بخش پسین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند یا اینکه ترشح آن‌ها متوقف شود.

گزینه ۳: پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. مثلاً وقتی شماره تلفنی را می‌خوانیم یا می‌شنویم، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن را از یاد ببریم، ولی وقتی آن را بارها به کار می‌بریم در حافظه بلندمدت ذخیره می‌شود.

گزینه ۴: هورمون رشد یکی از هورمون‌های بخش پیشین است که با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازه قد را افزایش می‌دهد. هیپوتالاموس هورمونی را نمی‌سازد که دارای گیرنده روی یاخته‌های استخوانی باشد.





۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

گاهی به اثر وقوع رخداد‌های زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌شود. این سدهای جغرافیایی ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند را قطع می‌کنند و بین آن‌ها دیگر شارش صورت نمی‌گیرد. بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی و به تدریج دو جمعیت یاد شده با یکدیگر متفاوت می‌شوند. اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن وقت اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید. از بین عوامل گفته شده، جهش با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژنی را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گاهی در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن، تعداد آن‌هایی که می‌میرند ممکن است بیش از آن‌هایی باشند که زنده می‌مانند. بنابراین فقط بخشی از دگره‌های جمعیت اولیه به جمعیت کوچک باقی‌مانده خواهد رسید و جمعیت آینده از همین دگره‌های به‌جای‌مانده تشکیل خواهند شد و گوناگونی افزایش نمی‌یابد.

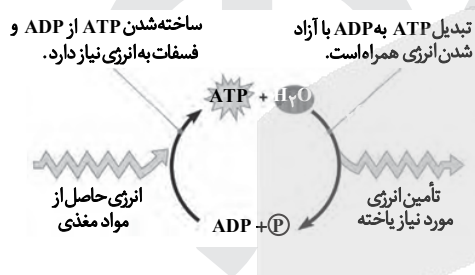
گزینه ۲: رانش فرایندی کاملاً تصادفی است و انتخابی وجود ندارد. به تعریف رانش دگره‌ای دقت کنید. به فرایندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، رانش دگره‌ای می‌گویند.

گزینه ۳: در گونه‌زایی دگرمی‌هنی، شارش بین دو جمعیت متوقف می‌شود و بین آن‌ها دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

فرایندهای تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکز در یاخته ماهیچه‌ای شامل مراحل از تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر لاکتیکی است. مشخص شده که تولید ATP تحت کنترل میزان ATP و ADP است. اگر ATP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود. در صورتی که مقدار ATP کم و ADP زیاد باشد، این آنزیم‌ها فعال و تولید ATP افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۲: کاهش پیرووات در واقع تخمیر لاکتیکی در ماهیچه اسکلتی است. انباشته شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود. لاکتیک‌اسید اضافی به تدریج تجزیه می‌شود و اثرات درد در گرفتگی ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: اولین مرحله تنفس یاخته‌ای قندکافت (گلیکولیز) است. تخمیر لاکتیکی و الکی مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شود. طی گلیکولیز، مولکول ATP طی واکنش سنتز آبدی تولید می‌شود.

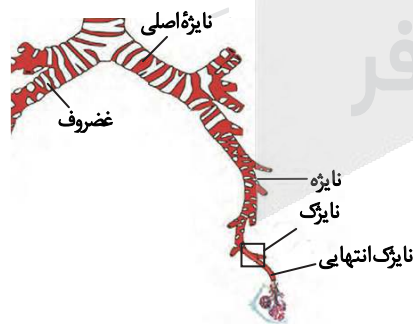
گزینه ۴: بخشی از تجزیه گلوکز در قندکافت و اکسایش پیرووات و بخش دیگر آن در چرخه کربس انجام می‌شود. در واقع کربس سبب اکسایش بیشتر می‌شود. مولکول پنج‌کربنی در چرخه کربس وجود دارد که با از دست دادن CO_2 ، مولکول چهارکربنی را ایجاد می‌کند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۳

به شکل زیر دقت کنید. طول نایژه چپ از راست بیشتر است، ولی قطر نایژه راست از چپ بیشتر می‌باشد.

بررسی موارد:



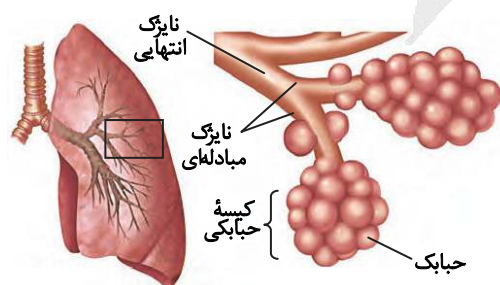
الف) هر نایژه اصلی به یک شش وارد شده، در آنجا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود.

همچنان که از نایژه اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم از مقدار غضروف کاسته می‌شود. نایژه‌های اصلی، دارای حلقه‌های غضروفی کامل هستند. در بخشی از نایژه اصلی قطعات غضروف نیز دیده می‌شود.

ب) شش چپ دو لوب و شش راست سه لوب دارد. نایژه اصلی سمت چپ در شش، منشعب می‌شود.

ج) هر نایژه اصلی به یک شش وارد شده، در آنجا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. همچنان که از نایژه اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم از مقدار غضروف کاسته می‌شود. انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می‌شود. آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد. این مورد نادرست است.

د) ماهیچه گردن به هنگام دم عمیق منقبض می‌شود و نایژه اصلی به ورود هوا به داخل ریه (شش) کمک می‌کند.



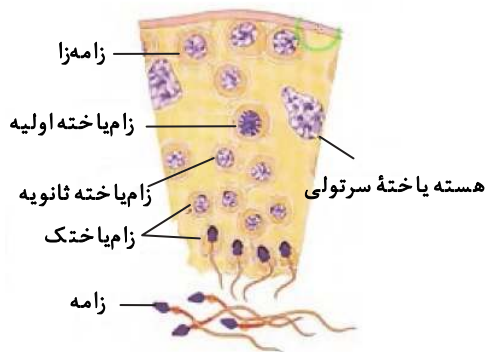


۱۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

اسپرماتیدها (زام‌یاختک) یاخته‌هایی تک‌لادند. اما فام‌تن‌های آن‌ها مضاعف شده نیستند. بنابراین از یک زام‌یاخته اولیه، چهار زام‌یاختک حاصل می‌شود. در حین حرکت زام‌یاختک‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز، تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند.

در حین حرکت زام‌یاختک‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند. پس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. هسته آن‌ها فشرده شده در سه زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.



۱۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

در پستانداران از جمله انسان، انسولین به صورت یک مولکول پیش‌هورمون ساخته می‌شود.

طبق شکل، پیش‌هورمون به صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمون فعال تبدیل می‌شود. بین انتهای آمین زنجیره A و انتهای کربوکسیل زنجیره C، پیوند پپتیدی ایجاد می‌شود. انتهای آمین زنجیره C به انتهای کربوکسیل زنجیره B پیوند پپتیدی ایجاد می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: انتهای کربوکسیل زنجیره A آزاد است.

گزینه ۳: زنجیره B از سمت کربوکسیل خود با آمین زنجیره C پیوند می‌دهد.

گزینه ۴: انتهای آمین زنجیره B آزاد است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

در ساختار دوم (الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی) بین بخش‌هایی از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونه معروف آن‌ها، ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.

به شکل توجه کنید. در ساختار مارپیچ پیوند هیدروژنی بین هیدروژن آمین یک آمینواسید با اکسیژن کربوکسیل چهارمین آمینواسید بعد از خود ایجاد می‌شود. لذا می‌توان گفت پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدهای غیرمجاور تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل ۱۷ «ب» سمت چپ (ساختار مارپیچ) گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج ساختار مارپیچ قرار دارند.

گزینه ۲: با توجه به شکل ۱۷ «ب» سمت راست (ساختار صفحه‌ای) در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزی آمینواسیدها، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارند.

گزینه ۴: در ساختار صفحه‌ای و مارپیچ، پیوند هیدروژنی بین اتم اکسیژن کربوکسیل یک آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمین آمینواسید دیگر برقرار می‌شود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

موارد «ج و د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) در تنظیم مثبت، اتصال مالتوز به فعال‌کننده باعث پیوستن فعال‌کننده به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می‌شود. در واقع در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند. به این توالی‌ها جایگاه اتصال فعال‌کننده گفته می‌شود. در حضور مالتوز در محیط پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. لذا این جمله نادرست است.

ب) در تنظیم منفی رونویسی، مانع پیش‌روی رنابسپاراز نوعی پروتئین به نام مهارکننده است.

این پروتئین به توالی خاصی از دنا به نام اپراتور متصل می‌شود و جلوی حرکت رنابسپاراز را می‌گیرد. لاکتوز (نوعی قند دی‌ساکارید) موجود در محیط به باکتری وارد می‌شود و با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد و سبب جدا شدن مهارکننده از اپراتور می‌شود و مانع سرراه رنابسپاراز در واقع برداشته می‌شود و رنابسپاراز می‌تواند رونویسی ژن‌ها را انجام دهد و در تنظیم مثبت نیز حضور مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند. رنابسپاراز نوعی پروتئین است که جایگاهی برای اتصال قند (مالتوز و لاکتوز) ندارد. لذا این جمله نادرست است.



ج) در تنظیم منفی جهت انجام رونویسی باید پروتئین مهارکننده از دنا جدا و رنابسپاراز باید به دنا متصل شود، ولی در تنظیم مثبت، پروتئین‌های خاصی (فعال کننده) به رنابسپاراز کمک می‌کنند تا بتوانند به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. رنابسپاراز و فعال کننده، هر دو به توالی نوکلئوتیدی در دنا متصل می‌شود. رنابسپاراز به راه‌انداز و فعال کننده به جایگاه اتصال فعال کننده متصل می‌شود.



د) در تنظیم مثبت، مالتوز سبب می‌شود فعال کننده به جایگاه اتصال خود بچسبد و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود.

مورد «ج» را به شکل دیگر نیز می‌توان صحیح گرفت. در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام «توالی افزایشدهنده» متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشدهنده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

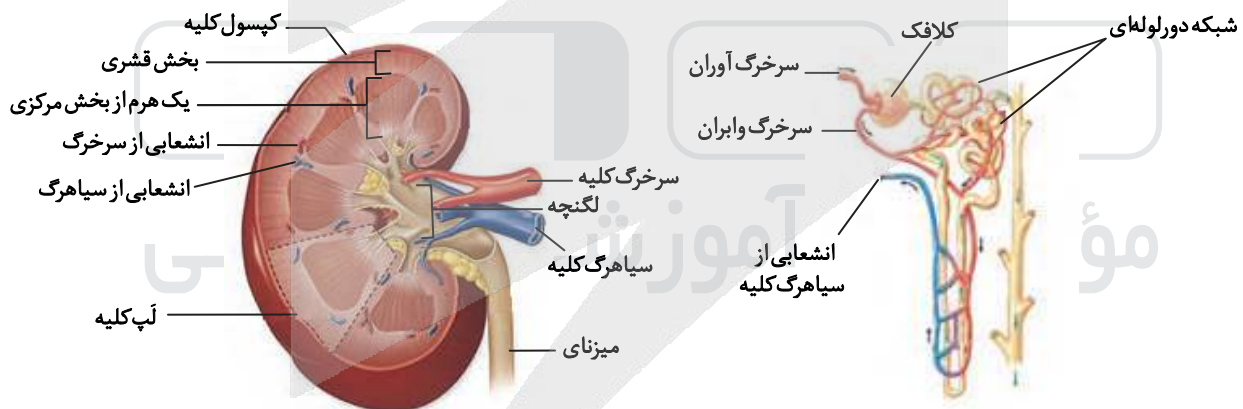
در برش طولی کلیه، سه بخش مشخص دیده می‌شوند که از بیرون به درون عبارتند از: از بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه. فرایند تشکیل ادرار شامل سه مرحله تراوش، باز جذب و ترشح است. تراوش نخستین مرحله تشکیل ادرار است. در این مرحله بخشی از خونابه در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده به کیسول بومن وارد می‌شوند. در واقع تراوش فقط در کیسول بومن انجام می‌شود. کیسول بومن فقط در بخش قشری کلیه وجود دارد. در لگنچه نیز ساختاری شبیه به قیف دارد. ادرار تولید شده به آن وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مواد مفید بعد از تراوش دوباره باید به خون بازگردند. این مواد از طریق مویرگ‌های دورلوله‌ای دوباره جذب و به خون وارد می‌شوند. دیواره لوله پیچ خورده نزدیک با وجود ریز پرزها، سطح باز جذب را افزایش می‌دهند. به علت وجود ریز پرزهای فراوان در لوله پیچ خورده نزدیک، مقدار مواد باز جذب شده در این قسمت از گرد بزه، بیش از سایر قسمت‌ها است. در بیشتر موارد، باز جذب فعال است و نیاز به صرف انرژی دارد. برای تأمین انرژی، میزان تنفس یاخته‌ای افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: به شکل زیر دقت کنید. انشعاباتی از سرخرگ وایران، دو انتهای نسبتاً قطور لوله هنله هر نفرون را فرا گرفته است.

گزینه ۴: به شکل زیر دقت کنید. انشعاباتی از سرخرگ کلیه (مثلاً آوران) در بخش قشری یافت می‌شود.



۲۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

هیپوفیز پیشین، شش هورمون ترشح می‌کند که چهار هورمون آن هورمون‌های محرک هستند. هورمون‌های محرک غده‌های جنسی که LH و FSH نام دارند، کار غده‌های جنسی (تخمندان و بیضه) را تنظیم می‌کنند.

یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشچی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند. جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.





علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هورمون FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود. استروژن و پروژسترون بر رشد دیواره رحم اثر دارند و FSH به‌طور غیرمستقیم بر رشد دیواره رحم اثر دارد. در واقع FSH روی فولیکول اثر دارد و فولیکول استروژن ترشح می‌کند که استروژن بر رشد دیواره رحم اثر دارد.
گزینه ۳: افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است. هنگام تخمک‌گذاری اولین جسم قطبی نیز آزاد می‌شود. دومین جسم قطبی بعد از لقاح زامه با مام یاخته ثانویه و انجام کاستمان ۲ ایجاد می‌شود.

گزینه ۴: FSH سبب بزرگ شدن و بالغ شدن انبانک می‌شود، ولی عامل اصلی تخمک‌گذاری LH است.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۸ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

اگر ژنوتیپ ساقه رویانی دانه را AB فرض کنیم، یاخته سازنده گرده نارس می‌تواند AA، AB و BB باشد. پس ژنوتیپ یاخته سازنده گرده نارس در گزینه‌ها کمکی نمی‌کند. ولی با در نظر گرفتن آندوسپرم‌ها به راحتی می‌توان گزینه غیرممکن را پیدا کرد.
بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: اگر آندوسپرم ABB باشد، یاخته خورش یا AB و یا BB می‌تواند باشد.

گزینه ۳: اگر آندوسپرم AAB باشد، یاخته خورش یا AA و یا AB می‌تواند باشد.

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

موارد «الف، ب و د» به‌درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) ماهیچه توأم یک ماهیچه اسکلتی و ارادی است. در همه یاخته‌های (تارهای) ماهیچه‌ای، میوگلوبین که رنگ‌دانه قرمز است، وجود دارد. در تارهای کند، مقدار میوگلوبین زیاد و در تارهای تند این رنگ‌دانه، کمتر است.

(ب) درون هر یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی (تار)، تعداد زیادی رشته به‌نام تارچه ماهیچه‌ای وجود دارد که در اطراف این تارچه‌ها، اندامک‌ها (مانند شبکه آندوپلاسمی) و ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم قرار دارد.

(ج) یاخته‌های ماهیچه‌ای مانند استوانه‌ای با چندین هسته دیده می‌شوند. در واقع درون هر تار ماهیچه‌ای تعدادی هسته وجود دارد.

(د) در اطراف دسته تارهای ماهیچه‌ای بافت پیوندی متراکم قرار دارد. در بافت پیوندی متراکم، میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است؛ بنابراین مقاومت این بافت پیوندی زیاد است.

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

به شکل زیر کاملاً دقت کنید.

همه ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارند (AaBBcc, AaBbCC, AABbCc) در ستون شماره ۴ و ذرت‌هایی با ژنوتیپ (aaBbCc, AabbCc, AaBbcc) در ستون شماره ۲ قرار دارند. در فاصله یکسانی با ذرت‌های ستون ۳ (ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ناخالص دارند) هستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی خالص دارند، شامل ستون ۱، ۳ و ۵ می‌باشند و ذرت‌هایی که دارای سه جایگاه ناخالص هستند در ستون ۳ قرار دارند.

گزینه ۲: ذرت‌هایی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص دارند، شامل ستون‌های ۱ و ۵ می‌باشد و ذرت‌هایی دارای دو جایگاه ژنی ناخالص هستند، شامل ستون‌های ۲ و ۴ هستند.

گزینه ۴: ذرت‌هایی که فقط سه جایگاه ژنی خالص دارند، شامل ستون‌های صفر، ۲ و ۴ و ۶ می‌باشد و ذرت‌هایی که فقط دارای دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص هستند، شامل ستون ۵ است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۶

بافت اسکلرانشیم از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است.

دو نوع یاخته اسکلرانشیمی وجود دارد. اسکلرنیدها، یاخته‌های کوتاه و فیبرها، یاخته‌های دراز اسکلرانشیمی‌اند. به دو شکل زیر دقت کنید. فرورفتگی‌های مجرا مانند منشعب از ویژگی‌های اسکلرنیدها است و برای فیبر نمی‌توان مجرای منشعب در نظر گرفت.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل بالا و اینکه این یاخته‌ها دیواره پسین چوبی شده دارند، و اینکه چوبی شدن دیواره، سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود، لذا در بخش مرکزی هر دو فضای خالی وجود دارد.

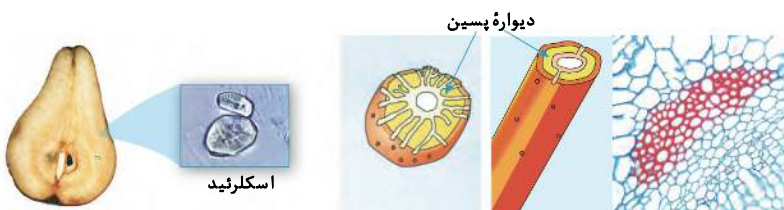
گزینه ۲: لیگنین در دیواره یاخته‌های آوند چوبی به‌شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

گزینه ۳: یاخته‌های بافت کلانشیم دیواره

پسین ندارند، اما دیواره نخستین آن‌ها

ضخیم است. به همین علت ضمن استحکام،

سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند.





۲۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۳

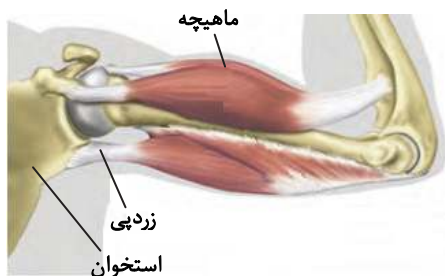
به شکل ۹ فصل ۳ یازدهم دقت کنید. ماهیچه دوزنقه‌ای در مجاورت ماهیچه دلتایی قرار دارد و ترقوه را می‌پوشاند، ولی این ماهیچه (دوزنقه‌ای) جناغ سینه را نمی‌پوشاند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: به شکل زیر دقت کنید. سر استخوان بازو گرد می‌باشد که طبق شکل در گودی استخوان کتف قرار می‌گیرد و مفصل گوی و کاسه را ایجاد می‌کند.

گزینه ۳: طبق شکل ماهیچه دوسر بازو به کتف اتصال دارد. این ماهیچه از سمت پایین به زند زبرین اتصال دارد.

گزینه ۴: استخوان ترقوه از یک انتهای خود به بخش بالایی جناغ سینه مفصل دارد و از انتهای دیگر در مجاورت استخوان کتف قرار دارد.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

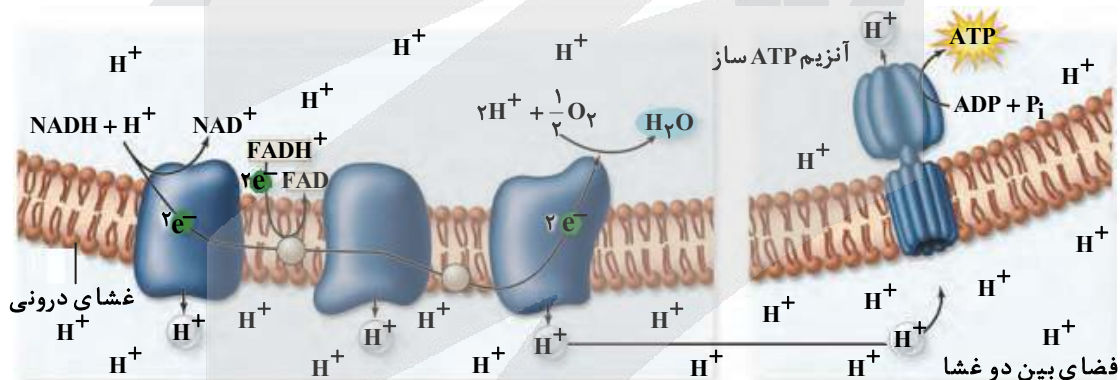
فرآورده‌هایی که در راکیزه (میتوکندری) به دنبال دریافت $2e^-$ و $2H^+$ توسط مولکول پذیرنده، تولید می‌شوند عبارتند از H_2O در بخش داخلی راکیزه و $NADH$ و $FADH_2$ در چرخه کربس در راکیزه می‌باشند. همه این سه ترکیب نام‌برده شده دارای اتم اکسیژن هستند. دقت کنید که $NADH$ و $FADH_2$ ، دی‌نوکلئوتید هستند و دارای قند در ساختار خود هستند.

بررسی سایر موارد:

الف) $NADH$ و $FADH_2$ برخلاف آب در واکنش تبدیل مولکول‌های درشت به مولکول‌های کوچک تر مصرف نمی‌شوند. آب طی واکنش‌های آبکافت مصرف می‌شوند.

ب) مولکول $FADH_2$ فقط طی کربس تولید می‌شود، ولی در گلیکولیز فقط $NADH$ و آب تولید می‌شوند.

ج) در زنجیره انتقال الکترون $NADH$ و $FADH_2$ مصرف و H_2O تولید می‌شود.



▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۲ فصل ۶

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

در اثر به هم خوردن تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته، می‌تواند تومور ایجاد شود. اگر تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند. منظور سؤال تومور بدخیم و خوش خیم می‌تواند باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین‌ها، تنظیم‌کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند. در واقع پروتئین‌هایی وجود دارند که در شرایط خاصی مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند، ولی با ایجاد تومور، فعالیت پروتئین‌های تنظیمی تقسیم یاخته‌ای کاهش می‌یابد و در واقع طول عمر رنهای پیک مربوط به تولید این پروتئین‌ها کاهش می‌یابد، نه افزایش.

گزینه ۳: صورت سؤال شامل هر دو نوع تومور خوش خیم و بدخیم می‌شود و این گزینه در مورد تومور خوش خیم صادق نیست. تومور خوش خیم رشد کم دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند.

گزینه ۴: تومورهای خوش خیم به بافت‌های دیگر گسترش نمی‌یابند. این گزینه فقط در مورد تومور بدخیم می‌تواند درست باشد. دقت کنید یاخته‌هایی از تومور بدخیم می‌تواند جدا شوند و نه هر یاخته‌ای از تومور بدخیم.



۲۹- پاسخ: گزینه ۳

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

گزینه ۳: بیگانه‌خوارها شامل ماکروفاژ، یاخته‌های دارینه‌ای (دندریتی)، ماستوسیت و نوتروفیل‌ها هستند. از بین یاخته‌های نام‌برده، فقط نوتروفیل‌ها در خون قرار دارند و توانایی تراگذری دارند. دقت کنید در صورت سؤال گفته شده کدام مورد فقط در ارتباط بعضی از بیگانه‌خوارها درست است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون که به‌صورت درصد بیان می‌شود، خون بهر (هماتوکریت) گفته می‌شود. لذا در محاسبه خون بهر فقط گویچه‌های قرمز مورد سنجش قرار می‌گیرند.

گزینه ۲: همه بیگانه‌خوارها، یاخته‌های زنده هستند که قطعاً حاوی آنزیم‌هایی در خود هستند.

گزینه ۴: همه بیگانه‌خوارها در مواجهه با عامل بیگانه با تشکیل ریزکیسه‌هایی در واقع عمل بیگانه‌خواری را انجام می‌دهند.

بیگانه‌خوارها به روش درون‌بری، بیگانه‌خواری انجام می‌دهند.



۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

مراحل چرخه ضربان قلب شامل (۱) استراحت عمومی (۲) انقباض دهلیزی (۳) انقباض بطنی می‌باشد. در مرحله اول (استراحت عمومی) تمام قلب در حال استراحت است و خون بزرگ‌سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست و خون سیاهرگ شش به دهلیز چپ وارد می‌شود.

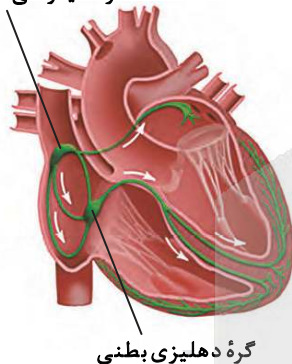
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انقباض دهلیزی کوتاه‌ترین مرحله چرخه ضربان قلب است. این مرحله بسیار زودگذر است و با انجام این مرحله، قلب‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شود. به‌منظور دهلیز و ثبت موج P، جریان الکتریکی از گره پیشاهنگ به گره موجود در عقب دریچه سه‌لختی منتقل می‌شود.

گزینه ۳: برای انقباض بطن‌ها (مرحله سوم چرخه ضربان قلب) باید پیام الکتریکی از طریق دسته تارهای بین بطنی به نوک قلب و سپس به دیواره‌های جانبی بطن‌ها ارسال می‌شود.

گزینه ۴: مرحله دوم انقباض دهلیزها می‌باشد. جهت انجام انقباض دهلیز باید پیام الکتریکی توسط گره سینوسی دهلیزی تولید شود.

گره سینوسی دهلیزی



گره دهلیزی بطنی

۳۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

دستاوردهای زیست‌فناوری در حوزه پزشکی شامل تولید دارو، تولید واکسن، ژن‌درمانی و تشخیص بیماری است. بررسی ژن یا ژن‌های خاص در همه موارد بالا انجام می‌شود.

علت نادرستی سایر موارد:

(ب) خالص کردن زنجیره‌های پلی‌پپتیدی مربوط به ساخت انسولین (تولید دارو) می‌باشد.

(ج) در تولید واکسن، ژن مربوط به پادگن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود. ویروس یک یاخته محسوب نمی‌شود.

(د) مثلاً در تشخیص بیماری از روش فناوری‌های مبتنی بر دنا استفاده می‌شود. تکثیر نسخه‌های متعددی از دناهای نو ترکیب به‌صورت مستقل از فام‌تن اصلی در همه دستاوردهای زیست‌فناوری استفاده نمی‌شود.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

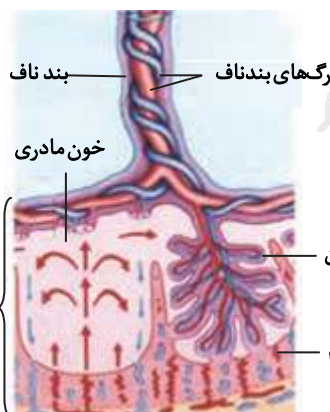
بخش ۱، سرخرگ و بخش ۲ سیاهرگ دیواره رحم است. اکسیژن موجود در سرخرگ‌های رحم مادر از طریق سیاهرگ بند ناف به جنین منتقل می‌شود. اندازه سیاهرگ بند ناف از سرخرگ‌های بند ناف بزرگتر است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محتویات بخش ۲ به بزرگ‌سیاهرگ زیرین مادر می‌ریزد، نه زبرین. زیرا رحم در بخش پایین‌تر قلب قرار دارد.

گزینه ۲: بخش ۱ (سرخرگ رحم) غنی از اکسیژن و مواد غذایی است، ولی سیاهرگ رحم حاوی خون تیره (کم‌اکسیژن) است.

گزینه ۳: سرخرگ و سیاهرگ نشان داده شده در تصویر مربوط به رحم است، نه جنین.





۳۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

به اثر بازدارندگی جوانه‌رأسی بر رشد جوانه‌های جانبی «چیرگی رأسی» می‌گویند. با قطع جوانه‌رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن‌ها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند. لذا منظور سؤال هورمون سیتوکینین است. این هورمون گیاهی (سیتوکینین) با تحریک تقسیم باخته‌ای و در نتیجه ایجاد باخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گزینه در مورد تنظیم‌کننده رشدی به نام آبسزیک‌اسید درست است.

گزینه ۳: شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسزیک‌اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. آبسزیک‌اسید سبب بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه می‌شود.

گزینه ۴: اتیلن تنظیم‌کننده رشدی است که در ریزش میوه نقش دارد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

سؤال در مورد ناهنجاری‌های ساختاری است. جهش‌های حذف، مضعف‌شدگی، واژگونی و جابه‌جایی انواعی از ناهنجاری‌های ساختاری است. در جهش واژگونی طبق شکل، دو شکست در فام‌تن رخ می‌دهد، ولی طول فام‌تن تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: جهش حذف و یا جابه‌جایی در نتیجه وقوع یک شکست در طول فام‌تن می‌باشد و باید دقت کنید هر فام‌تن چه تک‌کروماتیدی باشد و چه مضاعف، یک عدد سانترومر دارد.

گزینه ۳: برای مثال جهش واژگونی بر مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن بی‌تأثیر است، ولی جهش از بخشی می‌تواند انجام شود که واژگونی سبب تغییر موقعیت سانترومر شود.

گزینه ۴: دقت کنید هر فام‌تن قطعاً دارای یک سانترومر است.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

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

منظور سؤال اندام‌های کبد و طحال است.

بررسی موارد:

(الف) کبد و طحال هر دو اندام‌هایی هستند که در محوطه شکمی و در زیر پرده دیافراگم قرار دارند.

(ب) به شکل زیر دقت کنید. خون خارج شده از کبد و طحال در نهایت به سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌شود.

(ج) کبد اندام لنفی نیست. لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی هستند.

(د) در کبد و طحال می‌توان باخته‌های ماکروفاژ یافت که سبب تخریب گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده می‌شوند. ماکروفاژها از تغییر شکل گویچه سفیدی به نام مونوسیت حاصل می‌شود.

۳۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۳ و ۵ و زیست‌شناسی ۲ فصل ۷

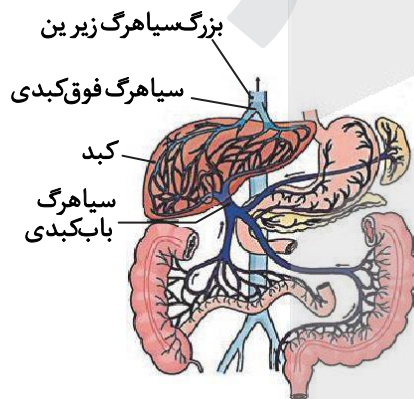
در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است. البته باید دقت کنید در هر پستانداری این اندوخته کم نیست. مثلاً در پستانداران تخم‌گذار میزان این اندوخته زیاد است. این جانوران به روش‌های ششی، آبششی و پوستی تنفس می‌کنند. روش اصلی تنفس شامل ششی، پوستی، آبششی و نایدیسی است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بازجذب و ترشح در بیشتر موارد به روش فعال هستند.

گزینه ۲: در ماهیان آب شور فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از فشار اسمزی محیط است. بنابراین آب تمایل به خروج از بدن دارد. در این ماهیان برخی یون‌ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق باخته‌های آبشش دفع می‌شوند.

گزینه ۳: در اسبک‌ماهی، لقاح در بدن جانور نر انجام می‌شود. به صورت سؤال دقت کنید. سؤال در مورد ویژگی مشترک مهره‌داران ماده است.

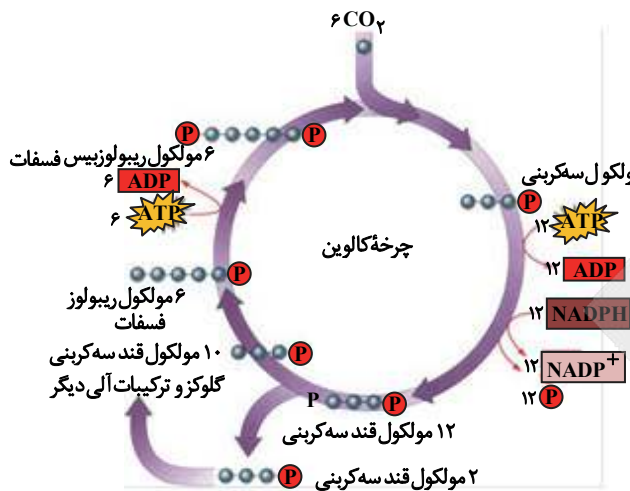




۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

به چرخه کالوین در تصویر زیر دقت کنید. عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند، نسبت به کربن در CO_2 کاهش یافته است. بنابراین گیاه برای ساختن قند به انرژی و منبعی برای تأمین الکترون نیاز دارد که از واکنش‌های وابسته به نور تأمین می‌شود.



در چرخه کالوین هنگام تبدیل CO_2 به قند، مولکول ATP و $NADPH$ که در واقع محصولات واکنش‌های نوری فتوسنتز هستند، مصرف می‌شوند و انرژی آن‌ها کم می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به چرخه کالوین دقت کنید. ریبولوز فسفات محصول مستقیم تغییر قند سه کربنه تک فسفات هستند، ولی پیش‌ماده یک واکنش اکسایشی نیست.

گزینه ۲: بازسازی مولکول پذیرنده CO_2 (ریبولوز بیس فسفات) مستقیماً از قند سه کربنی نمی‌باشد.

گزینه ۴: به گام دوم که تبدیل ۱۲ مولکول سه کربنی به ۱۲ مولکول قند سه کربنی است، دقت کنید. ابتدا ۱۲ عدد ATP مصرف و سپس ۱۲ مولکول NADPH به ۱۲ مولکول $NADP^+$ تبدیل می‌شود.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

منظور سؤال آنزیم پپسین معده می‌باشد. پپسینوزن بر اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوزن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند.

پپسین وارد خون نمی‌شود و بر اساس شکل به مجرای غده معده وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همان‌طور که گفته شد، پپسینوزن بر اثر HCl ترشح شده از یاخته‌های کناری معده به پپسین تبدیل می‌شود.

گزینه ۳: آنزیم پپسین، پروتئین‌ها را که مولکول‌های درشت هستند به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند.

گزینه ۴: آنزیم‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند. بدون آنزیم ممکن است سوخت‌وساز یاخته بسیار کند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۴

به شکل زیر دقت کنید.

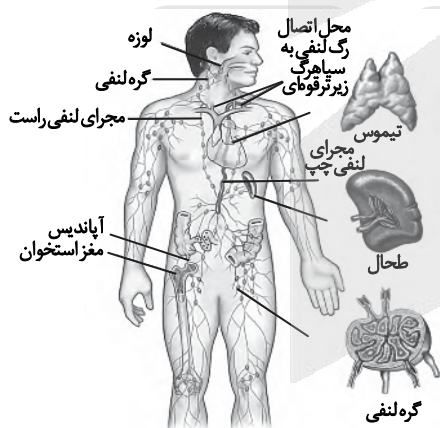
گره‌های لنفی در زانو، کشاله ران، زیر بغل و اطراف گردن تجمع یافته‌اند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محتویات رگ‌های لنفی پاها طبق شکل ابتدا به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود. مجرای لنفی چپ از مجرای لنفی راست بلندتر و قطورتر است.

گزینه ۲: محتویات لنفی گردن هم به مجرای لنفی چپ و هم به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

گزینه ۳: طبق شکل محتویات لنفی دست چپ به مجرای لنفی چپ و محتویات لنفی دست راست به مجرای لنفی سمت راست می‌ریزد.



۴۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ فصل ۹ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

مورچه‌ها روی درخت آکاسیا زندگی می‌کنند. مورچه‌ها به حشرات و پستانداران کوچک و گیاهان دارزی حمله می‌کنند و از محل زندگی خود محافظت می‌کنند.

برخی جانوران مانند مورچه‌ها به شکل گروهی زندگی می‌کنند و با هم همکاری دارند. زندگی گروهی احتمال شکار شدن جانور در گروه را کاهش می‌دهد. زیرا نگهبان‌های گروه، محیط اطراف را زیر نظر می‌گیرند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروهی از گیاهان به واسطه تولید و انتشار نوعی ترکیب شیمیایی باعث مرگ یا بیماری گیاه‌خواران می‌شوند.

گزینه ۲: گرده افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست. وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آن‌ها به زنبورهای گرده افشان می‌شود.

گزینه ۴: همان‌طور که گفته شد نقش اصلی برای گرده افشانی گل‌های آکاسیا برعهده زنبورها است.

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

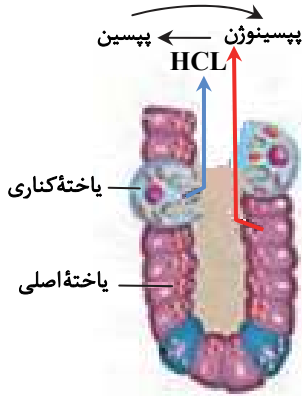
غده معده برخلاف غده بزاقی می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار گیرد. زیرا در دیواره لوله گوارش از مری تا مخرج شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند. این شبکه‌ها تحریک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کنند. ترشح بزاق تحت کنترل بخش خودمختار است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به شکل زیر دقت کنید. یاخته‌های اصلی دارای هسته‌های غیرمرکزی هستند.

گزینه ۳: منظور از پلی‌ساکارید گیاهی نشاسته است که غدد بزاقی برخلاف معده دارای آنزیم آمیلاز هستند. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند.

گزینه ۴: غده‌های برون‌ریز، ترشحات خود را ابتدا وارد یک مجرا می‌کنند.



۴۲- پاسخ: گزینه ۱

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

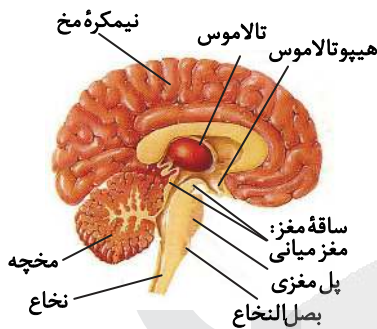
مغز میانی دارای یاخته‌های عصبی است که این یاخته‌ها در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد. پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح اشک و بزاق نقش دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اپی‌فیز غده ترشح‌کننده ملاتونین است که از مغز میانی بالاتر است.

گزینه ۳: مرکز اصلی تنظیم تنفس در بصل‌النخاع قرار دارد. مغز میانی در مجاورت پل مغزی قرار دارد.

گزینه ۴: تالاموس محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی هستند.



۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ فصل ۸

منظور سؤال نوعی یادگیری به نام شرطی شدن فعال (آزمون و خطا) است. چشم‌پوشی کردن از محرک‌هایی که برایشان سود یا زیانی ندارد، در نوعی یادگیری به نام «خوگیری» دیده می‌شود. در واقع این نوع یادگیری پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در شرطی شدن فعال جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند.

گزینه ۲: در این یادگیری جانور یاد می‌گیرد، پروانه موناک سمی که غذایی مناسب برایش نیست را شکار نکند. خوردن پروانه موناک سمی سبب تهوع جانور می‌شود. در غذاییابی بهینه، جانور میزان انرژی موجود در غذا و هزینه به دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد.

گزینه ۴: همه رفتارهای جانوران بر اساس انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود. در واقع انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ فصل ۷ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

آزولا گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد. گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها هم‌زیستی دارد و نیتروژن تثبیت شده آن را دریافت می‌کند.

موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) سیانوباکتری‌ها فاقد اندامک غشادار هستند.

ب) سیانوباکتری‌ها و جلبک‌ها جاندارانی فتوسنتزکننده هستند. برای اینکه جاندار بتواند فتوسنتز انجام دهد، باید ویژگی‌هایی داشته باشد. یکی از این ویژگی‌ها داشتن مولکول‌های رنگیزه‌ای است که بتواند انرژی نور خورشید را جذب کند. همچنین باید سامانه‌ای برای تبدیل این انرژی به انرژی شیمیایی وجود داشته باشد.

ج) دای باکتری‌ها حلقوی است. باکتری‌ها فاقد هیستون در اطراف دای خود هستند.

د) همان‌طور که گفته شد سیانوباکتری‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن بوده و می‌توانند مستقیماً از نیتروژن جو استفاده کنند.



۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

جانداران تک‌یاخته‌ای شامل همهٔ باکتری‌ها، گروهی از آغازیان و گروهی از قارچ‌ها می‌شود. جانوران و گیاهان قطعاً پریاخته‌ای هستند. در همهٔ جانداران اتصال آمینواسید به رنای ناقل توسط آنزیم انجام می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توالی رنای ناقل در بخش پادرمزه متفاوت است.
گزینه ۳: در فرایند تولید هر رشته پلی‌پپتیدی یک رمزهٔ آغاز و یک رمزهٔ پایان شرکت می‌کنند. با ورود یکی از رمزه‌های پایان به جایگاه A رناتن، مرحلهٔ پایان رونویسی شروع می‌شود.
گزینه ۴: باکتری‌ها فاقد هسته هستند.



فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

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

عنصر X پس از گسیل یک پرتو آلفا، یک الکترون و یک پروتون مراحل زیر را طی می‌کند:

$$\frac{A}{Z}X \Rightarrow {}^4_2\alpha + {}^{-1}_0e + {}^1_1p + \frac{A'}{Z'}Y \Rightarrow \begin{cases} A = 4 + A' \Rightarrow A' = A - 4 \\ Z = 2 + Z' \Rightarrow Z' = Z - 2 \end{cases}$$

$$\text{تعداد نوترون‌های عنصر جدید} \Rightarrow A' - Z' = A - 4 - Z + 2 \xrightarrow{A=2Z} A' - Z' = Z - 2$$

$$\text{تعداد پروتون‌ها} - \text{تعداد نوترون‌ها} = Z - 2 - (Z - 2) = 0$$

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

۴۷- پاسخ: گزینه ۲

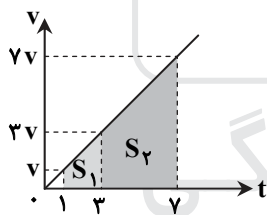
از تعریف پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-W_0}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-20}{-5} \Rightarrow \Delta V = 4V \Rightarrow V_B - 6 = 4 \Rightarrow V_B = 10V$$

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

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

از آنجایی که شتاب ثابت است، نمودار $v-t$ آن به صورت خطی خواهد بود و چون اندازهٔ جابه‌جایی خواسته شده است، اهمیتی ندارد شتاب را منفی در نظر بگیریم یا مثبت، پس:



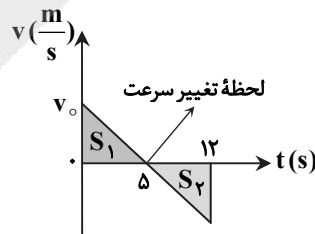
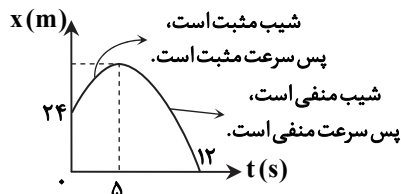
$$S_1 = \frac{(3v+v)(3-1)}{2} = 4v \Rightarrow 4v = 20 \Rightarrow v = 5 \frac{m}{s}$$

$$S_2 = \frac{(7v+3v)(7-3)}{2} = \frac{10v \times 4}{2} = 20v = 20 \times 5 = 100m$$

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

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

در لحظهٔ $t = 5s$ تغییر سرعت داریم، پس نمودار سرعت-زمان مطابق شکل زیر خواهد بود.



دو مثلث ایجادشده در نمودار $v-t$ متشابه‌اند، پس:

$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{y}{x}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{49}{25} \quad (1)$$

از طرفی طبق دادهٔ صورت سؤال $S_2 - S_1 = 24$ است، پس:

$$S_2 - S_1 = 24 \xrightarrow{(1)} \frac{49}{25}S_1 - S_1 = 24 \Rightarrow \frac{24}{25}S_1 = 24 \Rightarrow S_1 = 25$$

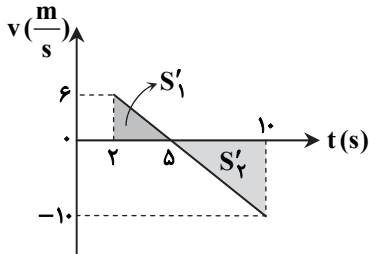


طبق نمودار $v-t$:

$$S_1 = \frac{5 \times v_0}{2} = 25 \Rightarrow v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

حال معادله سرعت را با توجه به ثابت بودن شتاب می نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} v &= at + v_0 \Rightarrow v = at + 10 \\ a &= \frac{0 - 10}{5 - 0} = -2 \frac{m}{s^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v = -2t + 10 \Rightarrow \begin{cases} v_2 = -2 \times 2 + 10 = 6 \frac{m}{s} \\ v_{10} = -2 \times 10 + 10 = -10 \frac{m}{s} \end{cases}$$



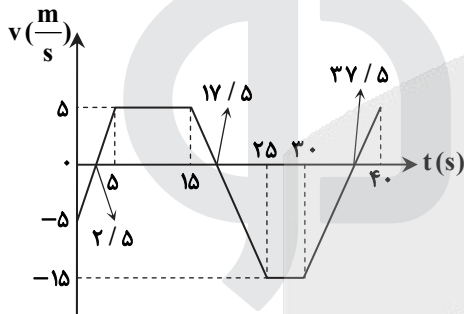
$$\left. \begin{aligned} S_1' &= \frac{3 \times 6}{2} = 9 \\ S_2' &= \frac{10 \times 5}{2} = 25 \end{aligned} \right\} \Rightarrow l = S_1' + S_2'$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{25 + 9}{10 - 2} = \frac{34}{8} = \frac{17}{4} \frac{m}{s}$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۴ \blacktriangle مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)

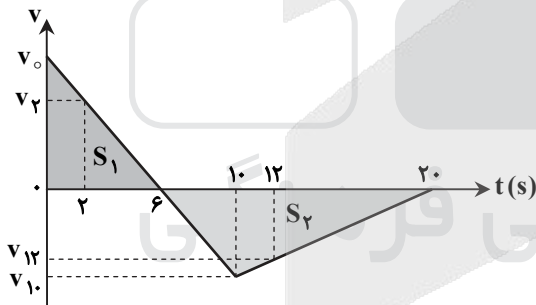
از روی نمودار « $a-t$ » نمودار « $v-t$ » را رسم می کنیم:

نقاط با سرعت صفر را با استفاده از تشابه مثلثها پیدا می کنیم و مسافت طی شده برابر سطح زیر نمودار $v-t$ است.



$$l = \frac{5 \times 2/5}{2} + \frac{5 \times 2/5}{2} + \frac{(12/5 + 10)5}{2} + \frac{(20 + 5)15}{2} + \frac{2/5 \times 5}{2} = 262/5 \text{ m}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۱ \blacktriangle مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)



$$\text{شیب خط} = \frac{-v_0}{6} = \frac{v_{10}}{4} \Rightarrow v_{10} = \frac{-2}{3} v_0 \quad (1)$$

مسافت طی شده با مساحت قسمت رنگی برابر است:

$$S = S_1 + S_2 = \frac{v_0 \times 6}{2} + \frac{v_{10} \times 14}{2} = 3v_0 + 7v_{10} = 138 \xrightarrow{(1)} 3v_0 + \frac{14}{3}v_0 = 138$$

$$\Rightarrow \frac{23}{3}v_0 = 138 \Rightarrow v_0 = 18 \frac{m}{s} \quad (2) \xrightarrow{(2), (1)} v_{10} = -12 \frac{m}{s}$$

$$(0, 10s) \text{ شتاب در بازه زمانی: } a_1 = \frac{-v_0}{6} = \frac{-18}{6} = -3 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v = -3t + 18$$

$$v_2 = -3(2) + 18 = 12 \frac{m}{s}$$

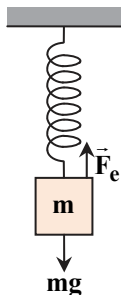
$$(10s, 20s) \text{ شتاب در بازه زمانی: } a_2 = \frac{-v_{10}}{20 - 10} = \frac{12}{10} = 1/2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v' = 1/2t - 12$$

$$v_{12} = 1/2(2) - 12 = -9/6 \frac{m}{s}$$

$$|a_{av}| = \left| \frac{v_{12} - v_2}{12 - 2} \right| = \left| \frac{-9/6 - 12}{10} \right| = 2/16 \frac{m}{s^2}$$

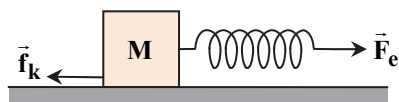


۵۲- پاسخ: گزینه ۳
حالت اول:



$$F_{net} = 0 \Rightarrow mg = k\Delta L \Rightarrow mg = 0.1k \quad (1)$$

حالت دوم:



$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_e = f_k \Rightarrow k\Delta x = \mu F_N \Rightarrow 0.2k = (0.2)Mg \\ \Rightarrow Mg = 0.1k \quad (2)$$

به کمک رابطه های (۱) و (۲) نسبت خواسته شده را محاسبه می کنیم:

$$\frac{Mg}{mg} = \frac{0.1k}{0.1k} = 1$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

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

نمودار «p-t» به صورت سهمی است و بنابراین یک معادله درجه دو است و دو ریشه در $t = 2s$ و $t = 4s$ دارد، پس معادله آن به صورت $p = k(t-2)(t-4)$ است. با قرار دادن $t = 0$ در رابطه بالا مقدار k به دست می آید:

$$p = k(t-2)(t-4) \xrightarrow{t=0} \frac{p=6kg \cdot \frac{m}{s}}{t=0} \rightarrow 16 = k(-2)(-4) \Rightarrow k = 2$$

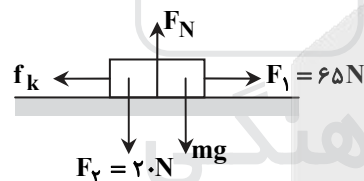
$$p = 2(t-2)(t-4) \Rightarrow \begin{cases} t = 3s \Rightarrow p = -2kg \cdot \frac{m}{s} \\ t = 5s \Rightarrow p = 6kg \cdot \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{6 - (-2)}{5 - 3} = 4N$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

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

$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N = F_\gamma + mg = 20 + 5 \times 10 = 70N$$



از رابطه مستقل از زمان، شتاب را به دست می آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 12^2 - 0 = 2a \times 12 \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net,x} = ma \Rightarrow F_1 - f_k = mg \Rightarrow 65 - f_k = 5 \times 6 \Rightarrow f_k = 35N$$

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = \sqrt{35^2 + 70^2} = 77.5\sqrt{5}N$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

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

$$T_1 = \frac{t}{N} = \frac{36}{20} = 1.8s \Rightarrow T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \Rightarrow 1.8 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \Rightarrow 1.8 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{\pi^2}} = 2\sqrt{L_1}$$

$$\Rightarrow L_1 = 0.81m = 81cm, L_2 = 81 - 17 = 64cm$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \sqrt{\frac{64}{81}} \Rightarrow \frac{T_2}{1.8} = \frac{8}{9} \Rightarrow T_2 = 1.6s$$

$$\text{از طرفی: } T_2 = \frac{t}{N} \Rightarrow 1.6 = \frac{t}{N} \Rightarrow N = \frac{t}{1.6} = \frac{40}{1.6} = 25$$



۵۶- پاسخ: گزینه ۳

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

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{234}{7800 \times 3 \times 10^{-6}}} = \sqrt{\frac{234}{78 \times 3 \times 10^{-4}}} = 100 \frac{m}{s}$$

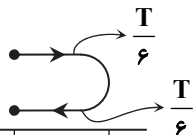
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{200} = 0.5 m = 50 cm$$

فاصله یک دره تا یک قله برابر $\frac{\lambda}{2}$ است، پس $\frac{\lambda}{2} = 25 cm$

۵۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشار * فیزیک ۳ (فصل ۳)

معادله داده شده را با معادله مکان - زمان نوسانگر مقایسه می کنیم:

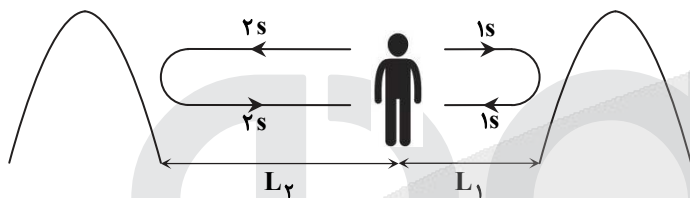


$$\begin{cases} x = 0.04 \cos \frac{4\pi}{3} t \\ x = A \cos \omega t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0.04 m = 4 cm \\ \omega = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow T = \frac{3}{2} s \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 2 \left(\frac{T}{6} \right) \Rightarrow \Delta t = \frac{2 \times \frac{3}{2}}{6} = 0.5 s$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشار * فیزیک ۳ (فصل ۳)



$$v = \frac{1020}{3} = 340 \frac{m}{s}$$

$$L = L_1 + L_2$$

$$L_1 = \frac{L}{3}, L_2 = \frac{2L}{3}$$

$$\text{پژواک اول} = 2s$$

$$\text{پژواک دوم} = 2 + 2 = 4s$$

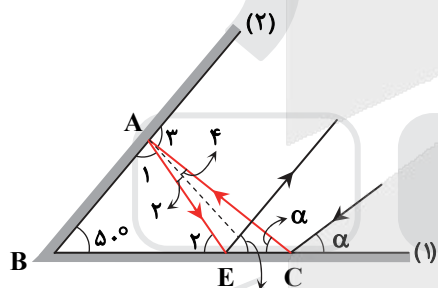
$$L_1 = v \times t_1 = 340 \times 1 = 340 m$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشار * فیزیک ۳ (فصل ۳)

زویای B و \hat{E}_1 با هم برابرند و برابر 50° هستند. \hat{E}_1 و \hat{E}_2 هم با هم برابرند. بنابراین \hat{A}_1 و \hat{A}_3 برابر با 80° است و \hat{A}_2 و \hat{A}_4 هم هر کدام برابر با 10° است. در مثلث ABC داریم:

$$50 + 100 + \alpha = 180 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$



۶۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

در مرحله (۲) بیشتر الکترون ها در تراز بالاتر قرار دارند (وارونی جمعیت) و مرحله (۴) گسیل القایی را نشان می دهد.

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

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

$$\left| \frac{E_R}{n^2} - \frac{E_R}{n'^2} \right| = \frac{hc}{\lambda_1} \Rightarrow \left| \frac{13/6}{16} - \frac{13/6}{25} \right| = \frac{1240}{\lambda_1}$$

کمترین انرژی مربوط به گذار ۵ به ۴ است:

بیشترین انرژی مربوط به گذار ۲ به ۱ است:

$$\left| \frac{E_R}{n^2} - \frac{E_R}{n'^2} \right| = \frac{hc}{\lambda_2} \Rightarrow \left| \frac{13/6}{16} - \frac{13/6}{4} \right| = \frac{1240}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = 121 nm$$

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 4052 - 121 = 3931 nm$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۱

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

رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ را به کار می بریم:

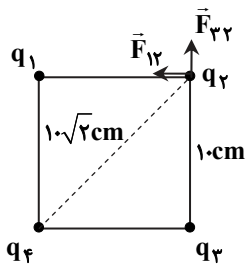
$$U_2 - U_1 = \frac{Q_2^2}{2C} - \frac{Q_1^2}{2C} = \frac{Q_2^2 - Q_1^2}{2C} \xrightarrow{Q_2 = \frac{3}{2} Q_1} U_2 - U_1 = \frac{9}{4} \frac{Q_1^2 - Q_1^2}{2C} = \frac{5}{4} \frac{Q_1^2}{2C} \Rightarrow 25 = \frac{5}{4} \frac{Q_1^2}{2 \times 40}$$

$$\Rightarrow Q_1 = \sqrt{\frac{25 \times 2 \times 40 \times 4}{5}} = 40 \mu C$$



۶۳- پاسخ: گزینه ۴

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



$$F_{12} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 9 \text{ N}$$

$$F_{13} = \frac{kq_1q_3}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 9 \text{ N}$$

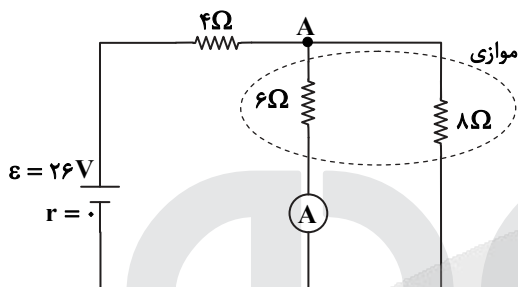
برایند دو نیروی F_{12} و F_{13} برابر $9\sqrt{2} \text{ N}$ است، پس F_{42} باید از نوع جاذبه باشد:

$$F_T = -18 \text{ N} \Rightarrow 18^2 - (9\sqrt{2})^2 = F_{42}^2 \Rightarrow F_{42}^2 = 162 \Rightarrow F_{42} = 9\sqrt{2} \text{ N}$$

$$F_{42} = \frac{kq_4q_2}{r_{42}^2} = 9\sqrt{2} = \frac{9 \times 10^9 \times q_4 \times 2 \times 10^{-6}}{(1.0\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} \Rightarrow q_4 = -1.0\sqrt{2} \mu\text{C}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

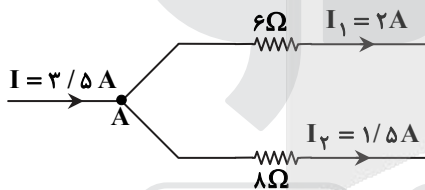
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۲)



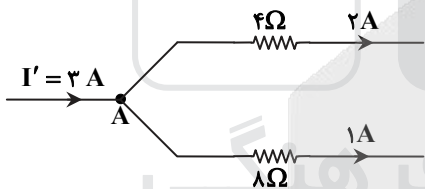
$$R_{eq} = \frac{6 \times 8}{6 + 8} + 4 = \frac{52}{7} \Omega$$

$$I_{eq} = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{26}{\frac{52}{7} + 2} = \frac{26}{\frac{52}{7} + \frac{14}{7}} = \frac{26}{\frac{66}{7}} = \frac{26 \times 7}{66} = \frac{182}{66} = \frac{91}{33} \text{ A}$$

جریان در شاخه‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، پس:



در حالت دوم که جای آمپرسنج آرمانی و باتری عوض می‌شود، داریم:



$$R'_{eq} = \frac{8 \times 4}{8 + 4} + 6 = \frac{26}{3} \Omega, \quad I'_{eq} = \frac{\epsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{26}{\frac{26}{3} + 2} = \frac{26}{\frac{26}{3} + \frac{6}{3}} = \frac{26}{\frac{32}{3}} = \frac{26 \times 3}{32} = \frac{78}{32} = \frac{39}{16} \text{ A}$$

تغییرات جریان مقاومت ۸ اهمی $= 1/5 - 1 = -0.5 \text{ A}$

۶۵- پاسخ: گزینه ۳

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

$$\left. \begin{aligned} \text{در حالت متوالی: } I_1 &= \frac{24}{R_{eq,1} + r} = \frac{24}{R_2 + 6} \\ \text{در حالت موازی: } I_2 &= \frac{24}{R_{eq,2} + r} = \frac{24}{\frac{4R_2}{4 + R_2} + 2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{R_{eq,1} I_1^2}{R_{eq,2} I_2^2} \Rightarrow \frac{64}{100} = \frac{(R_2 + 4) \left(\frac{24}{R_2 + 6}\right)^2}{\left(\frac{4R_2}{4 + R_2}\right) \left(\frac{24}{\frac{4R_2}{4 + R_2} + 2}\right)^2}$$

با جای گذاری گزینه‌ها در معادله بالا $R_2 = 4 \Omega$ به دست می‌آید.

۶۶- پاسخ: گزینه ۱

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

$$\text{حالت اول: } I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A} \Rightarrow V = \epsilon - Ir = 12 - 2(1) = 10 \text{ V}$$

$$\text{حالت دوم: } I = 0 \Rightarrow V = \epsilon = 12 \text{ V}$$

مورد «الف» و «ب» درست است.



▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۷- پاسخ: گزینه ۴

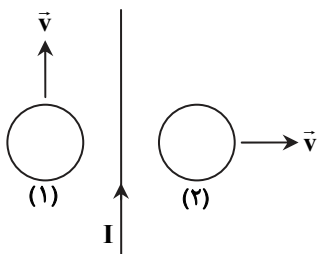
از رابطه نیرو محرکه القایی داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -100 \times 200 \times 10^{-4} \times \frac{(-50 \times 10^{-4})}{0.1} \Rightarrow \varepsilon_{av} = 0.1V$$

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

۶۸- پاسخ: گزینه ۲

حلقه ۲ در حال دور شدن $\Leftarrow \Phi$ کاهش می‌یابد و طبق قانون لنز میدان مغناطیسی القایی هم‌جهت با میدان مغناطیسی حاصل از سیم مستقیم است (درون سو) و طبق قاعده دست راست جهت جریان در حلقه ۲ ساعت‌گرد است. جهت جریان در حال کاهش است، بنابراین در حلقه ۱، میدان کاهش می‌یابد و Φ نیز کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز میدان مغناطیسی القایی و میدان مغناطیسی حاصل از سیم هم‌جهت هستند (برون سو) در نتیجه جهت جریان، طبق قاعده دست راست در حلقه ۱ پادساعت‌گرد است.



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

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

$$P_{ته\ لوله} = P_o + \frac{(m_{آب} + m_{جیوه})g}{A} = 13600 \times 10 \times 0.075 + \frac{116 \times 10^{-2}}{20 \times 10^{-4}} = 106080 Pa$$

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

۷۰- پاسخ: گزینه ۴

طبق قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_{fD} = \Delta K + \Delta U = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) + mg(h_2 - h_1) \Rightarrow W_{fD} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} (18^2 - 10^2) + \frac{2}{10} \times 10 (0 - 15) = -7/6 J$$

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

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

$$Q_{آب} + Q_{مس} + Q_{فلز} = 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{آب} + (mc\Delta\theta)_{مس} + (c\Delta\theta)_{فلز} = 0$$

$$\Rightarrow (0.052 \times 4200 \times 5) + (0.1 \times 4000 \times (-30)) + (c \times 40) = 0$$

$$\Rightarrow 10920 - 12000 = 40c \Rightarrow c_{فلز} = 243 \frac{J}{^\circ C}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۷۲- پاسخ: گزینه ۲

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2}(200)(2500) = 625 \times 10^6 J = 625 mJ = 6/25 \times 10^2 MJ$$

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا دما را بر حسب درجه سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 5\theta = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ C$$

پس از رابطه $T = 273 + \theta$ ، دما را به کلوین تبدیل می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 = 10 + 273 = 283 K$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

$$q = 160 \times 10^{-10} \times 10^{-6} = 160 \times 10^{-16} = 1/6 \times 10^{-14} C$$

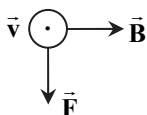
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۷۵- پاسخ: گزینه ۱

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow B = \frac{F}{qvB \sin \theta} = \frac{4 \times 10^{-14}}{1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times 1} = 0.5 T$$

در حالتی نیرو بیشینه است که $\theta = 90^\circ$ باشد.

طبق قاعده دست راست داریم:





شیمی

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

۷۶- پاسخ: گزینه ۱

لازم نیست واکنش کامل سوختن نوشته شود.



فرض کنید x مول متانول در y مول اتانول داریم:

$$x + y = 1/8$$

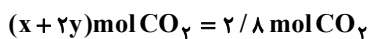
ضمناً از واکنش اول x مول CO_2 و از واکنش دوم $2y$ مول CO_2 از واکنش دوم به دست می آید.

$$x = 0.4 \times 2y = 0.8y$$

$$0.8y + y = 1/8 \Rightarrow y = 1, x = 0.8$$

$$\% \text{CH}_3\text{OH} = \frac{0.8 \times 32}{0.8 \times 32 + 1 \times 46} \times 100 = 73.5/7$$

ضمناً H_2O در شرایط STP به حالت گاز نیست.

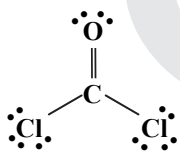


$$2/8 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 62/72 \text{ L CO}_2$$

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

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

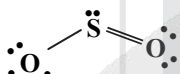
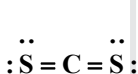
(۱) درست



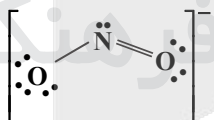
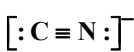
$$\frac{\text{الکترون ناپیوندی}}{\text{الکترون پیوندی}} = \frac{8 \times 2}{4 \times 2} = 2$$

(۲) نادرست؛ He برخلاف سایر گازهای نجیب

(۳) درست



(۴) درست؛ هر دو دارای ۳ جفت الکترون اشتراکی یا پیوندی هستند.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

۷۸- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{-10}{60} = -\frac{1}{6}$$

$$250 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{110 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 55 \text{ g نمک}$$

$$250 - 55 = 195 \text{ g H}_2\text{O} \approx 200 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\Delta H = 15^\circ\text{C} \Rightarrow \frac{\Delta S}{15} = -\frac{1}{6} \Rightarrow \Delta S = -\frac{15}{6} \text{ g}$$

این مقدار برای $100 \text{ g H}_2\text{O}$ است، اما به تقریب $200 \text{ g H}_2\text{O}$ در اختیار است.

$$-\frac{15}{6} = \frac{x}{200} \Rightarrow x = -\frac{15}{3} = -5 \text{ g نمک}$$

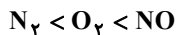
$$\% \text{ درصد نمک رسوب کرده} = \frac{5}{55} \times 100 = 9.1 \sim 9\%$$



۷۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

انحلال پذیری در شرایط یکسان:



پس سه نمودار از بالا به پایین به ترتیب مربوط به NO ، O_2 و N_2 است.

$$P = 4/5 \text{ atm} \xrightarrow{\text{نمودار}} S_{N_2} = \frac{0.01 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$[NO] = 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\left. \begin{aligned} 0.01 \text{ mol NO} \times \frac{30 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} &= 0.3 \text{ g NO} \\ 1 \text{ L محلول} &= 100 \text{ g H}_2\text{O} \end{aligned} \right\} \Rightarrow S_{NO} = \frac{0.3}{100} \times 100 = 0.3$$

$$S_{NO} = \frac{0.3 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \xrightarrow{\text{نمودار}} P = 4/5 \text{ atm}$$

$$4/5 = \frac{a+b}{2} \Rightarrow a+b = 9 \text{ atm}$$

$$P = 9 \text{ atm} \xrightarrow{\text{نمودار}} S_{O_2} = 0.04 \frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

(۱) درست؛ با اسمز معکوس و خارج کردن آب، شیر غلیظ می شود.

(۲) درست

(۳) نادرست؛ غلظت دو محلول به هم نزدیک می شود ولی برابر نخواهد شد.

(۴) درست

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

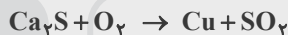
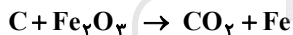
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

(الف) نادرست؛ از تمرین دوره‌ای پایان فصل از شیمی یازدهم می دانیم که واکنش پذیری $Ti > Fe$ است. ضمناً واکنش پذیری $Fe > Cu$ ، پس:



(ب) نادرست؛ هر دو مایع بی رنگ و فرار هستند. اما یکی سیر شده و دیگری سیر نشده است. پس با Br_2 می توان آن ها را به یکدیگر تشخیص داد. که این یک تفاوت در ویژگی های شیمیایی است.

(پ) درست؛ در مورد آهن مصرف زیاد مواد شیمیایی و در مورد مس باران اسیدی آثار مخرب بر محیط زیست دارد.



(ت) درست؛ عنصر مورد نظر Si یا سیلیسیم است که یک شبه فلز است و واکنش پذیری آن از نافلز کمتر است.

۸۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)



$$1+2+1+1+2+2=9$$

$$CaHPO_4 = 40+1+31+64 = 136 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$NaHCO_3 = 23+1+12+48 = 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$68 \text{ g CaHPO}_4 \times \frac{1 \text{ mol CaHPO}_4}{136 \text{ g CaHPO}_4} \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol CaHPO}_4} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{25}{24} = 87.5 \text{ g NaHCO}_3$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت اول: درست

دوره ۱: H, He

دوره ۲: C, N, O, F, Ne

دوره ۳: P, S, Cl, Ar

دوره ۴: Se, Br, Kr

عبارت دوم: درست؛ برم در دوره ۴ قرار دارد. در این دوره قبل از Ge که شبه فلزات همه عناصر فلز هستند.

عبارت سوم: درست

دوره ۱، دسته s: H_2, He

دوره ۲، دسته p: N_2, O_2, F_2, Ne

دوره ۳، دسته p: Cl_2, Ar

عبارت چهارم: عنصر اول O باشد، $8 + 9 = 17$ است. که مربوط به Cl است. هر دو عنصر نافلزهایی با واکنش پذیری بالا و به حالت گاز هستند.



۸۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

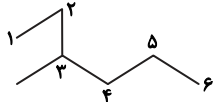
$$300 \times \frac{170 \text{ g MnO}_2}{106 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{(x+62) \text{ g MnO}_2} = 6 \times 10^{-4} \text{ mol MnO}_2 \Rightarrow x = 23 \Rightarrow {}^{23}\text{Na}$$

۸۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

هرچه تعداد کربن بیشتر باشد، شیب نمودار نقطه جوش بر حسب تعداد کربن کمتر می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) نادرست؛ از زنجیر ۵ کربنی به بعد، می‌توان روی کربن شماره ۳ شاخه اتیل داشت.
- (۳) نادرست؛ طلا نیازی به محافظت در برابر خوراکی ندارد.
- (۴) نادرست؛ نام‌گذاری آن نادرست است. روی کربن شماره ۲ نمی‌توان شاخه اتیل داشت.



۳- متیل هگزان

۸۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

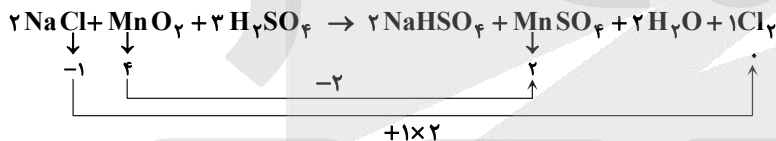
ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:
راه حل اول:



$$\text{O} : 2 + 4x + 4 = 4x + 4 + \frac{x+2}{2} \Rightarrow x = 2$$



راه حل دوم:

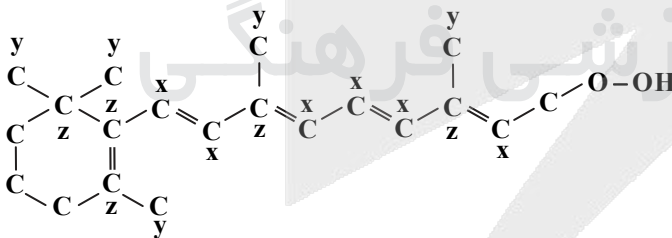


$$15 \cdot \text{mL H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL H}_2\text{SO}_4} \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol MnSO}_4}{3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{150 \text{ g MnSO}_4}{1 \text{ mol MnSO}_4} \times \frac{x}{100} = 22/65 \text{ g MnSO}_4$$

$$\Rightarrow x = 75$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲) و شیمی ۳ (فصل ۲)



- (الف) درست؛ دارای ۶ گروه CH مثل بنزن است. در شکل گروه‌های CH با حرف x مشخص شده است.
- (ب) درست؛ دارای ۵ پیوند دوگانه و ۵ گروه CH_۳ است. گروه CH_۳ در شکل با y مشخص شده است.
- (پ) نادرست؛ فاقد حلقه بنزن و ساختار آروماتیک است.
- (ت) نادرست

$$20 \text{ اتم کربن} \Rightarrow \text{C}_{20}\text{H}_{42}\text{O}_2$$

$$5 \text{ پیوند دوگانه و یک حلقه} \Rightarrow -6 \times 2$$

$$\text{فرمول شیمیایی} : \text{C}_{20}\text{H}_{40}\text{O}_2$$

کربن‌های با عدد اکسایش صفر، کربن‌های متصل به فقط اتم کربن است.
در شکل این کربن‌ها با حرف z مشخص شده است.

$$\frac{30}{5} = 6 \neq 5$$



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

کافی است معادله اول در $-\frac{1}{3}$ ، معادله دوم $+\frac{2}{3}$ و معادله سوم در ۲ ضرب شود.

$$\Delta H = -\frac{1}{3} \times 47 + \frac{2}{3} \times 22 + 2 \times (-1) = -22 \text{ kJ}$$

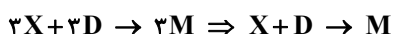
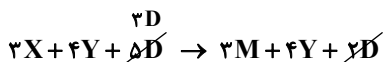
۸۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

عبارت اول: نادرست؛ واکنش کلی به صورت $A + 5D \rightarrow 3M + H_2O$ که در آن ΔH برابر b است. بر طبق قانون هس b برابر است با:

$$b = a - c - d$$

عبارت دوم: نادرست؛ در واکنش مربوط به d، گرما آزاد می‌شود و نه مصرف. (محاسبه نیاز نیست)

عبارت سوم: نادرست



عبارت چهارم: نادرست؛ مجموع فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها سطح انرژی بالاتری دارند نه یک ماده نسبت به دیگری.

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

ابتدا موازنه و سپس جدول تغییرات مولی:

	$1CH_4$	$+ 2H_2S$	$\rightarrow 1CS_2$	$+ 4H_2$
اولیه	۰/۲	۰/۴	۰	۰
تغییرات	-x	-2x	+x	+4x
پایانی	۰/۲-x	۰/۴-2x	x	4x

درصد حجمی همان درصد مولی است.

$$\frac{4x}{0.2-x+0.4-2x+x+4x} = \frac{50}{100} \Rightarrow \frac{4x}{0.6+2x} = \frac{1}{2}$$

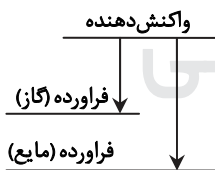
$$8x = 0.6 + 2x \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol}$$

$$R_{\text{واکنش}} = R_{CS_2} = R_{CH_4} = \frac{x \text{ mol}}{\frac{5}{4} L \times \frac{1}{2} \text{ min}} = \frac{0.1}{\frac{5}{8}} = 0.16 \frac{\text{mol}}{L \text{ min}}$$

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

مقدار و دما یکسان است. پس انرژی جنبشی تغییر چندانی ندارد.

(۱) نادرست؛ سطح انرژی مایع پایین تر است.



(۲) نادرست؛ تغییر حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها باعث تغییر در سطح انرژی آن‌ها می‌شود و بر ΔH واکنش تأثیر می‌گذارد.

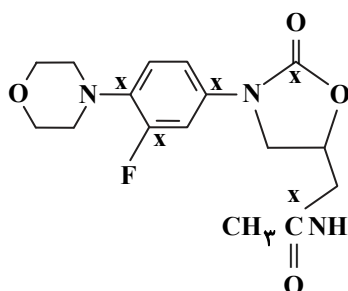
(۳) انرژی جنبشی در دما ثابت قطعاً به هم نزدیک می‌شود، اما لزوماً انرژی پتانسیل نزدیک نمی‌شود.

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

(الف) درست؛ اتم‌های فاقد هیدروژن در شکل مشخص شده است. (البته جز مول متان همه کربن‌ها در همه ترکیب‌های آلی به اتم غیر از

هیدروژن متصل هستند! احتمالاً منظور طراح محترم کربن‌های فاقد هیدروژن است.)

کربن فاقد هیدروژن: x





(ب) درست: ابتدا فرمول ترکیب را به دست می آوریم، سپس کل پیوندها را محاسبه می کنیم و از مجموع پیوندهای دوگانه کم می کنیم تا پیوندهای یگانه به دست آید.



۵ پیوند دوگانه و ۳ حلقه

۳ اتم نیتروژن

۱- : یک اتم فلئور



$$\text{پیوندها} = \frac{16 \times 4 + 20 \times 1 + 4 \times 2 + 3 \times 3 + 1 \times 1}{x} = 51$$

پیوند ۵ = تعداد پیوندهای دوگانه

۴۱ = تعداد پیوندهای دوگانه

$$\frac{41}{5} = 8 \frac{1}{5}$$

(پ) نادرست: برای تشکیل پلی آمید یکی از موارد زیر باید در ساختار باشد:

دو عامل اسیدی، دو عامل آمینی، یک عامل اسید و یک عامل آمین، یک آمید حلقوی

(ت) نادرست: ۷ اتم کربن به سه نیتروژن شکل متصل است.

۵ اتم کربن به ۴ اکسیژن شکل متصل است.

(برای پاسخ گویی نیازی به بررسی مورد «ب» دشوار نبود.)

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

$$pH = 0.3 = 1 - 0.7 = 1 - \log 5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 0.5 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$\text{اسید قوی: } \alpha = 1 \Rightarrow [H^+] = M = 0.5 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$0.1 L \times 0.5 \text{ mol} = 0.05 \text{ mol HA}$$

حالا فرض می کنیم x مول سدیم اکسید و y مول پتاسیم اکسید در مخلوط بوده است:



$$x \quad 2x$$



$$y \quad 2y$$

$$\left. \begin{aligned} 2x + 2y &= 0.05 \text{ mol} \\ x \times \frac{62}{1} + y \times \frac{94}{1} &= 2y \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} 62x + 62y &= 31 \\ 62x + 94y &= 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow y = \frac{9}{20 \times 32}$$

$$2x + 2 \times \frac{9}{20 \times 32} = \frac{1}{20} \Rightarrow x = \frac{7}{20 \times 32} \text{ mol Na}_2\text{O}$$

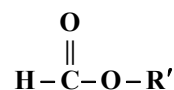
$$\text{جرم اسید اکسید} = \frac{7}{20 \times 32} \times 62 = 0.68$$

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

(۱) در مورد اتن درست است، اما در مورد پلی استر درست نیست.

پلی اتن: $(-C_2H_4-)$ واحد تکرار شونده، مونومر: C_2H_4

پلی استر: $(-O-R-O-\overset{\overset{O}{||}}{C}-R'-\overset{\overset{O}{||}}{C}-)$ واحد تکرار شونده، مونومرها: دی اسید و دی الکل
(۲) نادرست: اگر اسید سازنده استر فرمیک اسید باشد، نادرست است.



(۳) نادرست: دو استر متفاوت هستند.

(۴) درست



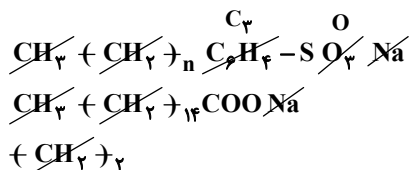
جمله درست: یک اتم کربن به دو اکسیژن و یک اتم کربن به یک اکسیژن متصل است.



۹۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

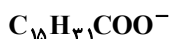
الف) درست؛ پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی از صابون‌ها بیشتر است، چون با Mg^{2+} و Ca^{2+} رسوب نمی‌کنند.
ب) نادرست؛ برای سهولت، اتم‌های یکسان را از دو فرمول کم کنید:

اختلاف جرم در ترکیب برابر C_3SO است.

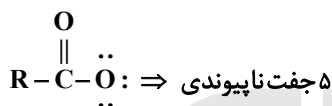
$$3 \times 12 + 32 + 16 = 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{چهارمین آلکین: } C_5H_8 = 5 \times 12 + 8 = 68$$

(پ) درست

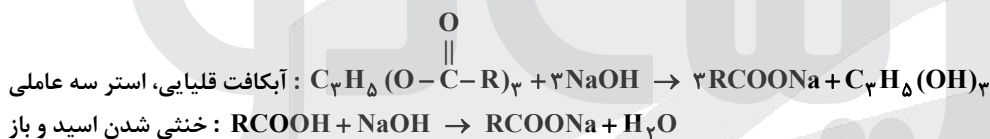


$$\text{پیوند} = \frac{16 \times 4 + 31 \times 1 + 2 \times 2 - 1}{2} = 49 \text{ پیوند}$$



$$\frac{49}{5} = 9/8$$

(ت) نادرست



۴ مول صابون ایجاد می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

$$HCOOH = 2 + 12 + 32 = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$5/75 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} = \frac{1}{8} \text{ mol} = 0/125 \text{ mol}$$

$$pH = 2/3 = 3 - \log 5 \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \approx \frac{[H^+]^2}{M}$$

$$2 \times 10^{-5} = \frac{25 \times 10^{-6}}{M} \Rightarrow M = 1/25 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$1/25 = \frac{0/125 \text{ mol}}{VL} \Rightarrow V = 0/1 \text{ L}$$

$$pH = 2/1 = 3 - 2 \log 2 = 3 - \log 4 \Rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-3}$$

$$K_a \approx \frac{[H^+]^2}{M}$$

$$2 \times 10^{-5} = \frac{64 \times 10^{-6}}{M} \Rightarrow M = 3/2 \text{ L}$$

$$0/1 \text{ L} \times \frac{3/2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 14/72 \text{ g HCOOH}$$

$$14/72 - 5/75 = 8/97 \text{ g HCOOH}$$



۹۷- پاسخ: گزینه ۳

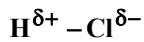
▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

به طور کلی عوامل مؤثر بر emf یک سلول: دما، فشار (در صورت وجود ماده گازی در آند یا کاتد)، غلظت کاتیون در هر دو نیم سلول، نوع فلزهای آند و کاتد، پس جرم تیغه جامد مؤثر نیست.

۹۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

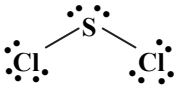
(۱) نادرست؛ γ همان کلا است و از هیدروژن نافلز قوی تری است.



(۲) نادرست؛ X گوگرد است و یک نافلز است. توصیف ارائه شده مربوط به یک فلز است.

(۳) نادرست؛ S دارای دو جفت ناپیوندی است و ساختار خمیده دارد.

(۴) درست؛ وجود جفت ناپیوندی بر اتم مرکزی باعث ساختار نامتقارن می شود.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

قبل از بررسی گزاره ها، بر اساس شکل، HX دارای یونش کامل است و یک اسید قوی است. اما HA با یونش یک اسید ضعیف است.
(الف) نادرست

$$K_a : \text{HX} > \text{HA} \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{HX}} > [\text{H}^+]_{\text{HA}} \Rightarrow \text{pH}_{\text{HX}} < \text{pH}_{\text{HA}}$$

(ب) نادرست

$$\alpha_{\text{HX}} = 1, \alpha_{\text{HA}} = \frac{1}{\delta}$$

$$M_{\text{HX}} = M_{\text{HA}}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{HX}} = \delta [\text{H}^+]_{\text{HA}}$$

(پ) درست

$$M = 0.1 \left. \begin{array}{l} \\ \alpha = \frac{1}{\delta} \end{array} \right\} \Rightarrow K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0.1 \times \left(\frac{1}{\delta}\right)^2}{\frac{4}{5}} = 0.04$$

(ت) درست

A : F

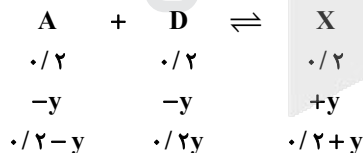
X : Cl یا Br یا I

تنها هیدروژن هالید ضعیف HF است، پس جرم مولی HX از HA بیشتر است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳

قبل از محاسبه دقت کنیم که ثابت تعادل فقط تابع دما است و پس از تغییر حجم دچار تغییر نمی شود، ضمناً کاهش حجم باعث جابه جایی تعادل در جهت مول گاز کمتر می شود، یعنی تعادل در جهت رفت جابه جا می شود.



$$K = \frac{0.2 \times 4L}{0.2 \times 0.2} = 20$$

$$K = 20 = \frac{(0.2+y) \times L}{(0.2-y)^2} \Rightarrow 20 = \frac{0.2+y}{0.04+y^2-0.4y} \Rightarrow 0.8+20y^2-8y = 0.2+y$$

$$20y^2 - 9y + 0.6 = 0$$

$$y = \frac{9 \pm \sqrt{81-48}}{2 \times 20} = \frac{9 \pm \sqrt{33}}{40}$$

$$y_1 = 0.0815$$

$$y_2 = 0.3685$$

y_2 غیر قابل قبول است چون تغییر غلظت باید کمتر از مقدار اولیه باشد، به بیان دیگر $y < 0.2$ باشد.

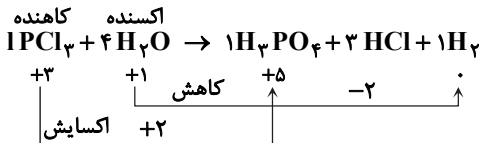
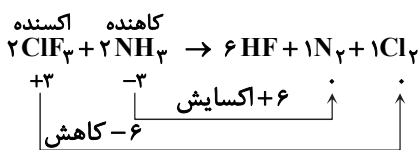
$$\text{mol X} = 0.2 + 0.0815 = 0.2815$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا در واکنش را کامل بررسی کنیم:



عبارت اول: نادرست؛ اکسنده و واکنش (I): ClF_3 است. (هالید یعنی هالوژن با عدد اکسایش -۱)

عبارت دوم: نادرست؛ در واکنش (II) ۲ الکترون به ازای ضرایب مولی مبادله شده است:

$$10 \text{ mol HCl} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{3 \text{ mol HCl}} = \frac{20}{3}$$

عبارت سوم: درست؛ گونه‌های اکسایش یافته و کاهش یافته به ترتیب N_2 و Cl_2 است و ضریب هر دو ۱ است.

عبارت چهارم: درست؛ مولکول فراورده ناجور هسته در واکنش I: HF با ضریب ۶ ضریب H_2O در واکنش (II): ۴

$$\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

عبارت پنجم: درست؛ تغییر عدد اکسایش PCl_3 : ۲، ضریب NH_3 : ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

با فرض سؤال عملاً بررسی شعاع اهمیتی ندارد. پس ΔH فروپاشی فقط تابع بار یون‌های سازنده است.



▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

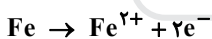
الف) نادرست

اکسنده: O_2

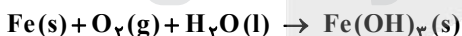
کاهنده: Fe



ب) درست



ت) درست

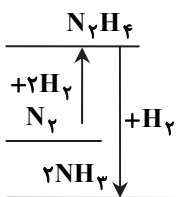
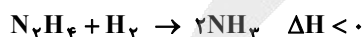


▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

بر اساس نمودار K_a با دما رابطه عکس دارد و این یعنی واکنش گرماده است.

۱) درست



۲) نادرست؛ تجزیه SO_3 برعکس اکسایش آن گرماگیر است.

۳) نادرست؛ در واکنش گرماده افزایش دما باعث جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت می‌شود و غلظت فراورده‌ها کاهش می‌یابد.

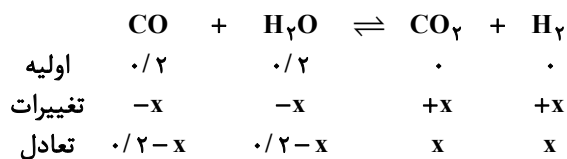
۴) نادرست؛ کاهش دما باعث جابه‌جایی تعادل در جهت رفت و کوچک شدن مخرج (غلظت واکنش‌دهنده) می‌شود.



۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

$$8 \times 0.025 = 0.2 \text{ mol}$$



$$K = 9, V = 1+1=2$$

ضرایب مول گاز طرفین برابر است و حجم در رابطه ثابت تعادل ساده خواهد شد.

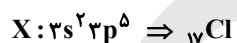
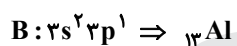
$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} \Rightarrow 9 = \frac{x^2}{(0.2-x)^2} \Rightarrow 3 = \frac{x}{0.2-x} \Rightarrow 0.6 - 3x = x$$

$$x = \frac{0.6}{4} = 0.15 \text{ mol}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱) و شیمی ۳ (فصل ۴)

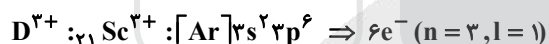
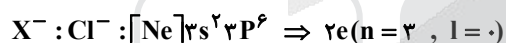
ابتدا اتم‌ها را بشناسیم:



(۱) نادرست

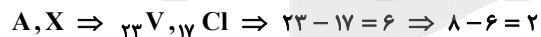


(۲) درست

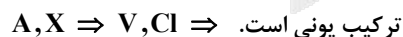


$$6-2=4$$

(۳) نادرست



(۴) نادرست



(خارج از کتاب VCl₅ (وانادیم (V) کلرید) ماهیت کووالانسی دارد و اتفاقاً ناقطبی است!)

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

باید همه طول موج‌های موجود در اتم‌ها در مخلوط A باشد.

اتم B: دو طیف کمتر از ۴۰۰nm دارد که در مخلوط A نیست.

اتم C: یک طیف بین ۳۰۰nm تا ۴۰۰nm دارد که در مخلوط A نیست.

اتم E: ۴ طول موج بین ۳۰۰ تا ۴۰۰nm دارد که در مخلوط A وجود ندارد.

پس مخلوط شامل D و F است.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$2/92 \text{g SF}_n \times \frac{1 \text{ mol SF}_n}{(32+19n) \text{g SF}_n} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ SF}_n}{1 \text{ mol SF}_n} = 12/0.4 \times 10^{21} \text{ SF}_n \Rightarrow \frac{2/92}{32+19n} = 0.02 \Rightarrow 32+19n = 146 \Rightarrow n = 6$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳

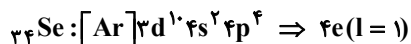
دومین فلز قلیایی: ${}_{11}^{23}\text{Na}$

$$\left. \begin{array}{l} n+p=+6 \\ n-p=11 \end{array} \right\} \Rightarrow p=34, n=45$$

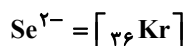
الف) درست؛ ۳۴ و ۱۶ هم گروه هستند:

$$36-2=34, 18-2=16$$

ب) نادرست



پ) درست



ت) نادرست؛ عدد اتمی ۳۴ و در گروه ۱۶ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲) و شیمی ۲ (فصل ۳)

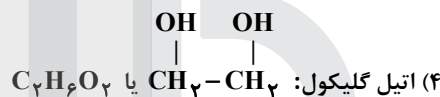
۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

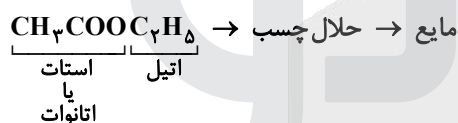
۱) TiO_2 : تیتانیوم (IV) اکسید

۲) OF_2 : اکسیژن دی‌فلوئورید

۳) اتیل استات به عنوان حلال چسب نمی‌تواند جامد باشد، پس مایع است.



۴) اتیل گلیکول: چون به عنوان ضدیخ و ضدجوش در رادیاتور خودرو ریخته می‌شود، باید مایع باشد.



ریاضی

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

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱

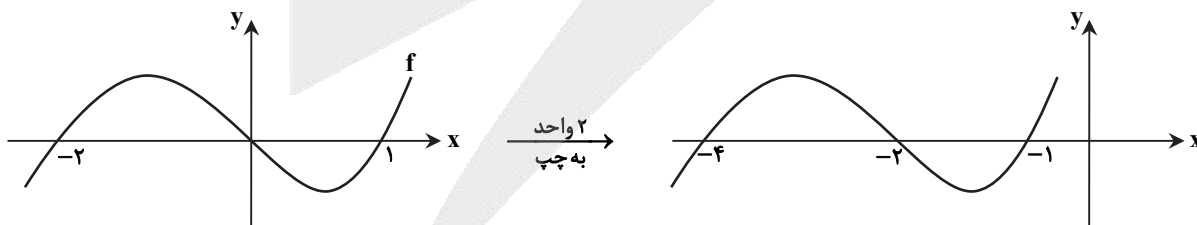
نکته: دامنه توابع رادیکالی که به صورت $\sqrt{f(x)}$ هستند، برابر است با:

$$D = \{x \mid f(x) \geq 0\}$$

نکته: برای رسم نمودار تابع $f(x+k)$ کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در امتداد محور x ها انتقال دهیم.

اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

با توجه به نمودار داده شده، ابتدا نمودار تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم:



حال با توجه به نمودارهای $f(x)$ و $f(x+2)$ داریم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow x = -2, 0, 1$$

$$f(x+2) = 0 \Rightarrow x = -4, -2, -1$$

با توجه به نکته داریم:

$$-\frac{f(x)}{f(x+2)} \geq 0 \Rightarrow \frac{f(x)}{f(x+2)} \leq 0$$



اگر $P(x) = \frac{f(x)}{f(2+x)}$ ، حال $P(x)$ را تعیین علامت می‌کنیم. دقت شود که مخرج کسر نباید صفر باشد:

x		-4	-2	-1	0	1	
$f(x)$		-	-	+	+	-	+
$f(2+x)$		-	+	-	+	+	+
$p(x)$		+	-	-	+	-	+

$\Rightarrow D_{P(x)} = (-4, -2) \cup (-2, -1) \cup [0, 1]$

ت.ن. ت.ن. ت.ن.

با توجه به جدول تعیین علامت، دامنه تابع $g(x)$ شامل ۳ عدد صحیح -۳، ۰ و ۱ است.
بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

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

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

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

ابتدا ضابطه تابع g را ساده می‌کنیم:

$$g(x) = f([x + f(x)]) = f([x + 2[x] - x]) = f([2[x]]) = f(2[x])$$

حال مقدار خواسته شده سؤال را به دست می‌آوریم:

$$g \circ f\left(-\frac{5}{3}\right) = g\left(f\left(-\frac{5}{3}\right)\right) = g\left(2\left[-\frac{5}{3}\right]\right) = g(2 \times (-2)) = g(-4 + \frac{5}{3}) = g\left(-\frac{7}{3}\right)$$

حال با توجه به اینکه $g(x) = f(2[x])$ داریم:

$$g\left(-\frac{7}{3}\right) = f\left(2\left[-\frac{7}{3}\right]\right) = f(2 \times (-3)) = f(-6) = 2[-6] - (-6) = -12 + 6 = -6$$

در نتیجه:

$$g \circ f\left(-\frac{5}{3}\right) = -6$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

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

نکته: مستطیل طلایی، مستطیلی است که نسبت مجموع طول و عرض آن به طول مستطیل برابر با نسبت طول به عرض آن باشد. به عبارت

دیگر اگر طول و عرض مستطیل به ترتیب x و y باشند، داشته باشیم $\frac{x+y}{x} = \frac{x}{y}$

نسبت طول به عرض این مستطیل را نسبت طلایی می‌گویند و برابر است با: $\frac{x}{y} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$

با توجه به فرض سؤال در مستطیل اولیه داریم:

$$\frac{x_1}{y_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow x_1 = \frac{5}{4}y_1 \Rightarrow S_1 = x_1y_1 = \frac{5}{4}y_1 \cdot y_1 = \frac{5}{4}y_1^2$$

حال در مستطیل ثانویه مقدار عرض تغییر نکرده است و همچنین نسبت طلایی نیز برقرار است، پس:

$$\frac{x_2}{y_2} = \frac{y_1 = y_2}{y_1} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow x_2 = \frac{1+\sqrt{5}}{2}y_1$$

$$\Rightarrow S_2 = x_2y_2 = \frac{1+\sqrt{5}}{2}y_1 \cdot y_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2}y_1^2$$

حال مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{\frac{1+\sqrt{5}}{2}y_1^2}{\frac{5}{4}y_1^2} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \cdot \frac{4}{5} = \frac{4(1+\sqrt{5})}{10} = \frac{2(1+\sqrt{5})}{5}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.



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

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

راه حل اول:

ریشه‌های معادله $2x^2 - ax + b = 0$ را α و β و ریشه‌های معادله $2ax^2 + ax - 6 = 0$ را α' و β' در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\alpha = \alpha' + \frac{1}{\gamma}, \quad \beta = \beta' + \frac{1}{\gamma}$$

$$S_1 = \alpha + \beta = \frac{a}{\gamma}, \quad P_1 = \alpha \cdot \beta = \frac{b}{\gamma}$$

$$S_\gamma = \alpha' + \beta' = \frac{-a}{2a} = -\frac{1}{2}, \quad P_\gamma = \alpha' \cdot \beta' = \frac{-6}{2a} = \frac{-3}{a}$$

حال داریم:

$$\underbrace{\alpha + \beta}_{S_1} = \alpha' + \frac{1}{\gamma} + \beta' + \frac{1}{\gamma} = \underbrace{\alpha' + \beta'}_{S_\gamma} + \frac{2}{\gamma} \xrightarrow[S_\gamma = -\frac{1}{2}]{S_1 = \frac{a}{\gamma}} \frac{a}{\gamma} = -\frac{1}{2} + 1 \Rightarrow \frac{a}{\gamma} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \gamma$$

پس خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \alpha \cdot \beta = \frac{b}{\gamma} &\Rightarrow \left(\alpha' + \frac{1}{\gamma}\right)\left(\beta' + \frac{1}{\gamma}\right) = \frac{b}{\gamma} \Rightarrow \alpha'\beta' + \frac{1}{\gamma}\alpha' + \frac{1}{\gamma}\beta' + \frac{1}{\gamma^2} = \frac{b}{\gamma} \\ \Rightarrow \underbrace{\alpha'\beta'}_{P_\gamma} + \frac{1}{\gamma}(\underbrace{\alpha' + \beta'}_{S_\gamma}) + \frac{1}{\gamma^2} &= \frac{b}{\gamma} \Rightarrow -\frac{3}{a} + \frac{1}{\gamma}\left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{\gamma^2} = \frac{b}{\gamma} \Rightarrow -\frac{3}{\gamma} = \frac{b}{\gamma} \Rightarrow b = -6 \end{aligned}$$

حال مقدار خواسته شده سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\left[\frac{ab}{4}\right] = \left[\frac{1 \times (-6)}{4}\right] = \left[\frac{-6}{4}\right] = -\frac{3}{2}$$

راه حل دوم:

اگر ریشه معادله $2x^2 - ax + b = 0$ را α در نظر بگیریم و ریشه معادله $2ax^2 + ax - 6 = 0$ را α' ، آنگاه:

$$\alpha = \alpha' + \frac{1}{\gamma}$$

حال $\alpha' + \frac{1}{\gamma}$ را در معادله اول جایگزین کرده و با معادله دوم مساوی قرار می‌دهیم:

$$2\left(\alpha' + \frac{1}{\gamma}\right)^2 - a\left(\alpha' + \frac{1}{\gamma}\right) + b = 2ax^2 + ax - 6$$

$$2\alpha'^2 + 2\alpha' + \frac{1}{\gamma} - a\alpha' - \frac{a}{\gamma} + b = 2ax^2 + ax - 6 \Rightarrow 2\alpha'^2 + (2-a)\alpha' + \frac{1}{\gamma} - \frac{a}{\gamma} + b = 2ax^2 + ax - 6$$

$$\Rightarrow 2a = 2 \Rightarrow a = 1, \quad \frac{1}{\gamma} - \frac{a}{\gamma} + b = -6 \xrightarrow{a=1} \frac{1}{\gamma} - \frac{1}{\gamma} + b = -6 \Rightarrow b = -6$$

پس داریم:

$$\left[\frac{ab}{4}\right] = \left[\frac{1 \times (-6)}{4}\right] = \left[\frac{-6}{4}\right] = -\frac{3}{2}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

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

می‌دانیم که تابع $f(x) = x$ اکیداً صعودی است و تابع $f(x) = \log x$ نیز اکیداً صعودی می‌باشد. لذا تابع $f(x) = x + \log x$ نیز اکیداً صعودی خواهد بود و در نتیجه تابع $f(x) = (x + \log x)^\delta$ اکیداً صعودی است.

حال با توجه به نکته داریم:

$$(f \circ f)(x) < f(x^\delta) \Rightarrow f((x + \log x)^\delta) < f(x^\delta) \Rightarrow (x + \log x)^\delta < x^\delta \Rightarrow x + \log x < x \Rightarrow \log x < 0 \Rightarrow x \in (0, 1)$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.



نکته: طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، برابر با $x = -\frac{b}{2a}$ است.

نکته: اگر در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، داشته باشیم $a + b + c = 0$ ، آنگاه یکی از ریشه‌ها برابر با $x_1 = 1$ و ریشه دیگر برابر با $x_2 = \frac{c}{a}$ است.

در تابع $y = 2x^2 - (m+2)x + m$ داریم:

$$2 + (-m-2) + m = 0$$

پس صفرهای این تابع $x_1 = 1$ و $x_2 = \frac{m}{2}$ هستند.

حال نقطه تقاطع این تابع با محور عرض‌ها را می‌یابیم:

$$y = 2x^2 - (m+2)x + m \xrightarrow{x=0} y = m$$

در مثلث ایجادشده، ارتفاع برابر با m و قاعده برابر با اختلاف ۲ ریشه است، پس:

$$S = \frac{1}{2} \left| m \left(\frac{m}{2} - 1 \right) \right| = \frac{3}{4} \Rightarrow \left| m \left(\frac{m}{2} - 1 \right) \right| = \frac{3}{2} \xrightarrow{\times 2} |m(m-2)| = m(m-2) = 3$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m - 3 = 0 \Rightarrow (m-3)(m+1) = 0 \Rightarrow m = 3, m = -1$$

$$\Rightarrow m(m-2) = -3$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m + 3 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه ندارد}$$

حال با جاگذاری مقدار m در سهمی $y = x^2 - mx + 1$ ، داریم:

$$m = 3 \Rightarrow y = x^2 - 3x + 1 \Rightarrow x_S = \frac{3}{2}$$

$$m = -1 \Rightarrow y = x^2 + x + 1 \Rightarrow x_S = -\frac{1}{2}$$

مقدار $x = -\frac{1}{2}$ در گزینه‌ها وجود دارد.

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

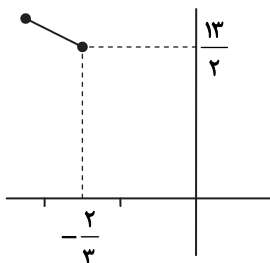
نکته: اگر مؤلفه‌های همه زوج‌های مرتب تابع f را جابه‌جا کنیم، رابطه جدیدی به دست می‌آید که آن را وارون تابع f می‌گوییم و با f^{-1} نشان می‌دهیم.

نکته: برای آنکه تابع f وارون پذیر باشد، باید یک به یک باشد.

ابتدا تابع را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} 2-3x & x \leq -\frac{3}{2} \\ -x^2 + 2mx + 2 & x > -\frac{3}{2} \end{cases}$$

نمودار خط $2-3x$ به ازای $x \leq -\frac{3}{2}$ به صورت زیر است:



پس برد ضابطه اول برابر است با: $R = \left[\frac{13}{2}, -\infty \right)$

برای آنکه f یک به یک باشد، ماکزیمم ضابطه دوم نباید از $\frac{13}{2}$ بیشتر شود.

حال ماکزیمم ضابطه دوم را به دست می‌آوریم:

$$y = -x^2 + 2mx + 2 \Rightarrow x_S = \frac{-2m}{-2} = m \Rightarrow y_S = y(m)$$

$$y(m) = -m^2 + 2m^2 + 2 = m^2 + 2$$

در نتیجه:

$$m^2 + 2 < \frac{13}{2} \Rightarrow m^2 < \frac{9}{2} \Rightarrow -\frac{3}{\sqrt{2}} < m < \frac{3}{\sqrt{2}} \quad (1)$$



برای آنکه سهمی $-x^2 + 2mx + 2$ نیز یک به یک باشد، رأس سهمی نباید داخل بازه $x > -\frac{3}{2}$ باشد، پس:

$$m \leq -\frac{3}{2} \quad (2)$$

پس خواهیم داشت:

$$(1) \cap (2) \cap m \in \mathbb{Z} \Rightarrow m = -2$$

در نتیجه ضابطه دوم به صورت زیر خواهد بود:

$$y = -x^2 - 4x + 2$$

$$f^{-1}(-19) = t \Rightarrow f(t) = -19 \Rightarrow -t^2 - 4t + 2 = -19 \Rightarrow t^2 + 4t - 21 = 0 \Rightarrow (t+7)(t-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -7 & * \\ t = 3 & \checkmark \end{cases}$$

چون $n > -\frac{3}{2}$ است، پس $t = 3$ قابل قبول است و داریم:

$$f^{-1}(-19) = 3$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

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

نکته: برای اعداد حقیقی و مثبت a ، b و c ($c \neq 1$) داریم:

$$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$$

$$\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$$

نکته: $\log_5 \frac{10}{2} = \log_5 10 - \log_5 2 = 1 - \log_5 2$

نکته: اگر در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ داشته باشیم $a + c = b$ ، آنگاه ریشه‌های معادله برابرند با: $x_1 = -1$ و $x_2 = \frac{-c}{a}$

نکته: اختلاف ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ برابر است با: $|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$

راه حل اول:

در معادله $x^2(\log 3^0) + 2x(\log 6) - \log \frac{5}{6} = 0$ داریم:

$$\log 3^0 + (-\log \frac{5}{6}) = \log 5 + \log 6 + (-\log 5 + \log 6) = 2 \log 6$$

پس یعنی در این معادله، رابطه $a + c = b$ برقرار است، در نتیجه یکی از ریشه‌ها $x_1 = -1$ و ریشه دوم $x_2 = \frac{-c}{a}$ است. حال x_2 را به دست می‌آوریم:

$$x_2 = \frac{-c}{a} = \frac{\log \frac{5}{6}}{\log 3^0} = \frac{\log 5 - \log 6}{\log 3^0} = \frac{(1 - \log 2) - (\log 2 + \log 3)}{\log 3^0} = \frac{(1 - 0/3) - (0/3 + 0/4)}{\log 3^0} = \frac{0/7 - 0/7}{\log 3^0} = 0$$

حال مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$|x_1 - x_2| = |(-1) - 0| = 1$$

راه حل دوم:

اختلاف ریشه‌های معادله داده شده برابر است با $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$. داریم:

$$\Delta = (2 \log 6)^2 + 4 \log \frac{5}{6} \cdot \log 3^0 = (2 \log 6)^2 + 4(\log 5 - \log 6) \cdot \log 3^0 = (2 \log 6)^2 + 4(1 - \log 2 - \log 2 - \log 3) \cdot \log 3^0$$

$$= (2 \log 6)^2 + 4(1 - 0/3 - 0/3 - 0/4) \cdot \log 3^0 = (2 \log 6)^2 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 2 \log 6$$

$$|a| = \log 3^0 \Rightarrow \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{2 \log 6}{\log 3^0} = \frac{2(\log 2 + \log 3)}{\log 3 + \log 10} = \frac{2(0/3 + 0/4)}{0/4 + 1} = \frac{1/4}{1/4} = 1$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.



نکته: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

نکته: $a^2 + b^2 = (a+b)(a-b)$

با توجه به فرض سؤال داریم:

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

حال عبارت خواسته شده را ساده می کنیم:

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

اگر قرار دهیم $A = \sin x + \cos x$ ، داریم:

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

$$\Rightarrow A^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} A = \frac{1}{\sqrt{3}} \\ A = -\frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

$$3\pi < 4x < 4\pi \xrightarrow{+4} \frac{3\pi}{4} < x < \pi$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

زاویه x در ناحیه سوم مثلثاتی قرار دارد که $\cos x > 0$ و $\sin x < 0$ است ولی چون $\frac{3\pi}{4} < x < \pi$ قرار دارد، $|\sin x| < |\cos x|$ در

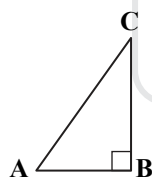
نتیجه مقدار $A = \sin x + \cos x$ باید منفی باشد و لذا $A = -\frac{1}{\sqrt{3}}$.

$$\frac{1}{\cos^2 x + \sin^2 x} = \frac{1}{A(1 - (-\frac{1}{3}))} = \frac{1}{-\frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{4}{3}} = \frac{1}{-\frac{4}{3\sqrt{3}}} = -\frac{3\sqrt{3}}{4} = -0.75\sqrt{3}$$

حال داریم:

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

نکته: در هر مثلث قائم الزاویه ABC ، نسبت طول ضلع مقابل زاویه حاده A به طول وتر، همواره مقداری ثابت است که آن را سینوس زاویه A می نامیم و با $\sin A$ نمایش می دهیم و نسبت طول ضلع مجاور زاویه حاده A به طول وتر نیز مقداری ثابت است که آن را کسینوس زاویه A می نامیم و آن را با $\cos A$ نشان می دهیم.



$$\sin A = \frac{BC}{AC}, \quad \cos A = \frac{AB}{AC}$$

ابتدا شعاع دایره را محاسبه می کنیم:

$$S = \pi r^2 = \pi \Rightarrow r^2 = 1 \Rightarrow r = 1$$

پس $|OA| = 1$ است.

چون $\hat{AOB} = 120^\circ$ است و $OD \perp AB$ است و می دانیم که در مثلث متساوی الساقین خط عمود، همان نیمساز است، پس $\hat{AOD} = 60^\circ$.

حال چون OH نیز عمود منصف AD است، پس $\hat{AOC} = 30^\circ$.

حال در مثلث قائم الزاویه AOH داریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{AH}{OA} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AH}{1} \Rightarrow AH = \frac{1}{2}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{OH}{OA} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{OH}{1} \Rightarrow OH = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

حال چون \widehat{AC} کمان روبه روی به زاویه 30° است، پس طول آن $\frac{1}{12}$ محیط دایره است:

$$|\widehat{AC}| = \frac{1}{12} \times 2\pi = \frac{\pi}{6}$$

$$|HC| = OC - OH = 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}$$



پس خواهیم داشت:

$$AOH \text{ محیط مثلث} = |OA| + |OH| + |AH| = 1 + \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}$$

$$\text{محیط قسمت هاشور خورده} = |\widehat{AC}| + |HC| + |AH| = \frac{\pi}{6} + 1 - \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}$$

بنابر مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}\right) - \left(\frac{\pi}{6} + 1 - \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}\right) = \sqrt{3} - \frac{\pi}{6}$$

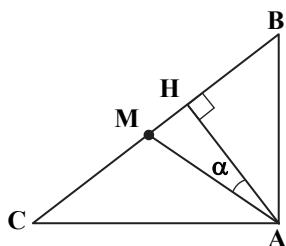
بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

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

نکته: شیب دو خط عمود برهم، قرینه و معکوس یکدیگرند، یعنی: $m \cdot m' = -1$

نکته: زاویه بین میانه و ارتفاع وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه ABC برابر است با:

$$\alpha = |B - C|$$



نکته: $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$

نکته: طول میانۀ وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه، نصف وتر است.

با توجه به فرض سؤال، چون مرکز دایره گذشته از این ۳ نقطه روی خط $y = x$ قرار دارد و خط $y = x$ نیز یکی از اضلاع مثلث است، پس

یکی از رئوس روبه‌روی قطر دایره قرار دارد و اندازه زاویه آن 90° است.

چون B و C روی خط $y = x$ قرار دارند، پس زاویه $\hat{A} = 90^\circ$ است.

پس دو خط $3y + x = -9$ و $ax - y = 3$ برهم عمودند، در نتیجه:

$$\left. \begin{aligned} 3y + x = -9 &\Rightarrow y = -\frac{x}{3} - 3 \Rightarrow m = -\frac{1}{3} \\ ax - y = 3 &\Rightarrow y = ax - 3 \Rightarrow m' = a \end{aligned} \right\} \Rightarrow m \cdot m' = -1 \Rightarrow -\frac{1}{3} \cdot a = -1 \Rightarrow a = 3$$

حال رئوس مثلث را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 3y + x = -9 \\ x = y \end{cases} \Rightarrow 3y + y = -9 \Rightarrow 4y = -9 \Rightarrow y = -\frac{9}{4} \Rightarrow x = -\frac{9}{4} \Rightarrow B\left(-\frac{9}{4}, -\frac{9}{4}\right)$$

$$\begin{cases} 3x - y = 3 \\ x = y \end{cases} \Rightarrow 3x - x = 3 \Rightarrow 2x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \Rightarrow y = \frac{3}{2} \Rightarrow C\left(\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

$$\begin{cases} 3y + x = -9 \\ 3x - y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3y + x = -9 \\ 9x - 3y = 9 \end{cases} \xrightarrow{+} 10x = 0 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow y = -3 \Rightarrow A(0, -3)$$

حال مثلث را در صفحه مختصات ترسیم می‌کنیم:

حال ارتفاع و میانۀ وارد بر وتر را رسم می‌کنیم.

طول وتر برابر است با:

$$BC = \sqrt{\left(\frac{3}{2} - \left(-\frac{9}{4}\right)\right)^2 + \left(\frac{3}{2} - \left(-\frac{9}{4}\right)\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{15}{4}\right)^2 + \left(\frac{15}{4}\right)^2} = \sqrt{2\left(\frac{15}{4}\right)^2} = \frac{15}{2}\sqrt{2}$$

بنابراین با توجه به نکته، اندازه میانۀ AM برابر است با:

$$AM = \frac{\frac{15}{2}\sqrt{2}}{2} = \frac{15\sqrt{2}}{4}$$

برای محاسبه اندازه ارتفاع AH ، فاصله نقطه A را از خط $y - x = 0$ به‌دست می‌آوریم:

$$AH = \frac{|-3 - 0|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

با توجه به نکته، زاویه بین میانه و ارتفاع وارد بر وتر برابر با $|B - C|$ است.



ابتدا $\cos(B-C)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta AHM = \cos(B-C) = \frac{\frac{3}{\sqrt{2}}}{\frac{15\sqrt{2}}{8}} = \frac{24}{30} = \frac{4}{5}$$

حال داریم:

$$1 + \tan^2(B-C) = \frac{1}{\cos^2(B-C)} \Rightarrow \tan^2(B-C) = \frac{1}{\left(\frac{4}{5}\right)^2} - 1 = \frac{1}{\frac{16}{25}} - 1 = \frac{25}{16} - 1 = \frac{9}{16}$$

بنابراین:

$$\tan(B-C) = \sqrt{\frac{9}{16}} = \frac{3}{4}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

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

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

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

$$\text{نکته: } \cos^2 x = \frac{\cos 2x + 1}{2}$$

ابتدا تابع داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} y &= a \cos^2\left(bx - \frac{\pi}{4}\right) + c = a \left[\frac{\cos 2\left(bx - \frac{\pi}{4}\right) + 1}{2} \right] + c = \frac{a}{2} \left[\cos\left(2bx - \frac{\pi}{2}\right) + 1 \right] + c = \frac{a}{2} \left[\cos\left(\frac{\pi}{2} - 2bx\right) + 1 \right] + c \\ &= \frac{a}{2} [\sin(2bx) + 1] + c = \frac{a}{2} \sin(2bx) + \frac{a}{2} + c \end{aligned}$$

با توجه به نمودار داده شده، دوره تناوب تابع برابر است با:

$$T = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

با توجه به نکته داریم:

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{|2b|} = \frac{\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = 2$$

با توجه به نمودار داده شده، چون در سمت راست مبدأ، نمودار به سمت بالا حرکت می‌کند و نمودار $\sin x$ است، پس $ab \geq 0$ است و a و b را مثبت در نظر می‌گیریم، پس $b = 2$ و نیز داریم:

$$\left| \frac{a}{2} \right| + \frac{a}{2} + c = 1 \quad (*)$$

مینیمم تابع با توجه به شکل برابر -2 است، پس:

$$-\left| \frac{a}{2} \right| + \frac{a}{2} + c = -2 \xrightarrow{(*)} c = -2 \Rightarrow \frac{a}{2} + \frac{a}{2} - 2 = 1 \Rightarrow a = 3$$

پس مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$ab = 3 \times 2 = 6$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

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

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۴

نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

$$\text{نکته: } \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha, \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha, \quad \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$$

$$\text{نکته: } \sin 2x = 2 \sin x \cos x$$



با توجه به معادله داده شده، داریم:

$$\frac{1}{\sin\left(\frac{\pi+fx}{2}\right)} + \frac{1}{\cos\left(\frac{\pi+\lambda x}{2}\right)} = 0 \Rightarrow \frac{1}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{fx}{2}\right)} = -\frac{1}{\cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{fx}{2}\right)} \Rightarrow \frac{1}{\cos 2x} = -\frac{1}{-\sin fx} \Rightarrow \frac{1}{\cos 2x} = \frac{1}{\sin fx}$$

$$\Rightarrow \cos 2x = \sin fx \Rightarrow \cos 2x = 2\sin 2x \cos 2x \xrightarrow{\cos 2x \neq 0} 1 = 2\sin 2x \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{2}$$

در نتیجه:

$$\sin 2x = \frac{1}{2} \xrightarrow{\sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}} \begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{12} \xrightarrow{[0, \pi]} x = \frac{\pi}{12} \\ 2x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{5\pi}{12} \xrightarrow{[0, \pi]} x = \frac{5\pi}{12} \end{cases}$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\alpha = \frac{5\pi}{12} - \frac{\pi}{12} = \frac{4\pi}{12} = \frac{\pi}{3}$$

حال مقدار خواسته شده سؤال را به دست می آوریم:

$$\tan(2\alpha) = \tan\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \tan\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = -\tan\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\sqrt{3}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (درس ۲، فصل ۶)

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر در محاسبه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{P(x)}{Q(x)}$ که $P(x)$ و $Q(x)$ دو چندجمله‌ای‌اند، داشته باشیم: $0 = P(a) = Q(a)$ ، در این صورت $P(x)$ و $Q(x)$ بر $x-a$ بخش پذیرند. ابتدا عبارت $\frac{P(x)}{Q(x)}$ را با تقسیم $P(x)$ و $Q(x)$ بر $x-a$ ساده می‌کنیم و سپس امکان استفاده از قانون

تقسیم حدها را بررسی می‌کنیم.

با توجه به حد داده شده، صورت کسر وقتی که $x \rightarrow \lambda$ میل می‌کند، برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow \lambda} b\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} - 2b = b\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} - 2b = 2b - 2b = 0$$

فرض سؤال این است که مقدار حد غیر صفر است، لذا باید مخرج کسر نیز صفر شود، پس:

$$\lim_{x \rightarrow \lambda} ax - b = 0 \Rightarrow \lambda a - b = 0 \Rightarrow \lambda a = b \Rightarrow a = \frac{b}{\lambda}$$

حال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \lambda} \frac{b(\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} - 2)}{\frac{b}{\lambda}(x) - b} = \lim_{x \rightarrow \lambda} \frac{b(\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} - 2)}{b\left(\frac{x}{\lambda} - 1\right)} = \lim_{x \rightarrow \lambda} \frac{\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} - 2}{\frac{x}{\lambda} - 1}$$

حال صورت و مخرج را در مزدوج صورت ضرب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \lambda} \frac{\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} - 2}{\frac{x}{\lambda} - 1} \times \frac{\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} + 2}{\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} + 2} = \lim_{x \rightarrow \lambda} \frac{\lambda + \sqrt[3]{\lambda} - 4}{\left(\frac{x}{\lambda} - 1\right)(\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} + 2)} = \lim_{x \rightarrow \lambda} \frac{\sqrt[3]{\lambda} - 2}{\left(\frac{x}{\lambda} - 1\right)(\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} + 2)}$$

حال از اتحاد جاق و لاغر استفاده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \lambda} \frac{\sqrt[3]{\lambda} - 2}{\left(\frac{x}{\lambda} - 1\right)(\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} + 2)} \times \frac{\sqrt[3]{\lambda^2} + 2\sqrt[3]{\lambda} + 2^2}{\sqrt[3]{\lambda^2} + 2\sqrt[3]{\lambda} + 2^2} = \lim_{x \rightarrow \lambda} \frac{x - \lambda}{\frac{1}{\lambda}(x - \lambda)(\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} + 2)(\sqrt[3]{\lambda^2} + 2\sqrt[3]{\lambda} + 2^2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \lambda} \frac{1}{\frac{1}{\lambda}(\sqrt{\lambda + \sqrt[3]{\lambda}} + 2)(\sqrt[3]{\lambda^2} + 2\sqrt[3]{\lambda} + 2^2)} = \frac{1}{\frac{1}{\lambda}(2+2)(4+4+4)} = \frac{1}{6}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.



۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

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

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

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} ax^n$$

توابع f و g ، هر دو تابع خطی هستند که خود تابع چندجمله‌ای محسوب می‌شوند. با توجه به نکته تنها شیب این دو خط برای محاسبه حد داده شده نیاز است. لذا داریم:

$$(\infty, \infty), (m, \infty) \in f \Rightarrow m_f = \frac{\infty - \infty}{\infty - m} = \frac{\infty}{-\infty} = -\infty$$

$$(\infty, -\infty), (\infty, \infty) \in g \Rightarrow m_g = \frac{\infty - (-\infty)}{\infty - \infty} = \frac{\infty}{\infty} = 1$$

در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow -\infty} |-3x + b|}{\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3}{4}x + b'} = \frac{\lim_{x \rightarrow -\infty} |-3x|}{\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3}{4}x} = \frac{\lim_{x \rightarrow -\infty} 3|x|}{\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3}{4}x} = \frac{3}{\frac{3}{4}} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|x|}{x} = 4 \times (-1) = -4$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (درس ۳، فصل ۶)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: تابع f در نقطه $x = c$ را پیوسته نامیم؛ هرگاه $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$ ($c \in \mathbb{R}$)

با توجه به فرض سؤال، تابع f در \mathbb{R} پیوسته است، پس دامنه آن باید \mathbb{R} باشد. در نتیجه Δ عبارت زیر رادیکال در ضابطه اول باید ثابت باشد. داریم:

$$3x^2 + (m-1)x + (m-4) \Rightarrow 3 + (m-4) = (m-1)$$

پس $x = -1$ ، ریشه این عبارت است، در نتیجه باید $\Delta = 0$ باشد و $x = -1$ ریشه مضاعف آن خواهد بود، پس:

$$3x^2 + (m-1)x + (m-4) = 3(x+1)^2 = 3x^2 + 6x + 3 \Rightarrow m-1 = 6 \Rightarrow m = 7$$

پس ضابطه اول به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{\sqrt{3(x+1)^2}}{|x^2 + a^2|} = \frac{\sqrt{3}|x+1|}{|x^2 + a^2|}$$

چون تابع f در \mathbb{R} پیوسته است، پس باید ریشه صورت و مخرج با یکدیگر ساده شوند، پس -1 باید ریشه مخرج باشد و لذا $a^2 = 1$ است. پس ضابطه اول به صورت زیر است:

$$\frac{\sqrt{3}|x+1|}{|x^2 + 1|} = \frac{\sqrt{3}|x+1|}{|x+1||x^2 - x + 1|} = \frac{\sqrt{3}}{|x^2 - x + 1|}$$

اگر $a = 1$ باشد، آنگاه $x = -1$ در ضابطه اول قرار خواهد گرفت و چون مخرج را صفر می‌کند، تعریف نشده است و لذا f در \mathbb{R} پیوسته نخواهد بود، پس $a = -1$ خواهد بود. پس $f(x)$ برابر است با:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{3}}{|x^2 - x + 1|} & x \neq -1 \\ \frac{2\sin b}{3\sqrt{x+2}} & x = -1 \end{cases}$$

حال داریم:

$$f(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} f(x) \Rightarrow \frac{2\sin b}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \sin b = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow b = \frac{\pi}{3}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.



۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۴)

نکته: اگر f و g دو تابع مشتق پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب $f \circ g$ مشتق پذیر است و داریم:

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

$$g'(-\sqrt[3]{2})f'(g(-\sqrt[3]{2})) = (f \circ g)'(-\sqrt[3]{2})$$

با توجه به نکته داریم:

حال $(f \circ g)(x)$ را به دست می آوریم:

$$D_g = x^3 - |x^3| \neq 0 \Rightarrow x^3 \neq |x^3| \Rightarrow x < 0$$

$$g(x) = \frac{1}{x^3 - |x^3|} \xrightarrow{x < 0} g(x) = \frac{1}{x^3 - (-x^3)} = \frac{1}{2x^3}$$

$$(f \circ g)(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{1}{2x^3} - \frac{1}{2x^3}}} \xrightarrow{\frac{1}{2x^3} < 0} (f \circ g)(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{1}{2x^3} - (-\frac{1}{2x^3})}} = \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{1}{x^3}}} = \frac{1}{\frac{1}{x}} = x$$

$$(f \circ g)(x) = x \Rightarrow (f \circ g)'(x) = 1 \Rightarrow (f \circ g)'(-\sqrt[3]{2}) = 1$$

در نتیجه:

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

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

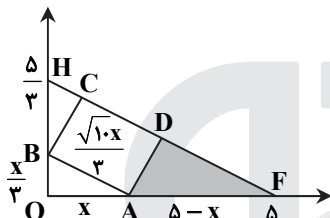
۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: نسبت اضلاع متناظر در دو مثلث متشابه یکسان است.

نکته: مقدار ماکزیمم یک تابع درجه دوم، در رأس آن اتفاق می افتد.

ابتدا اندازه OA را برابر x در نظر می گیریم. چون دو خط CD و AB موازی اند، پس

$$\frac{5}{3} = \frac{x}{OB} \text{ و در نتیجه } OB = \frac{x}{3} \text{ است.}$$



حال در مثلث قائم الزاویه AOB داریم:

$$x^2 + \left(\frac{x}{3}\right)^2 = AB^2 \Rightarrow AB^2 = \frac{10x^2}{9} \Rightarrow AB = \frac{\sqrt{10}x}{3}$$

حال داریم:

$$\begin{cases} \hat{B}OA = \hat{A}DF \\ \hat{O}BA = \hat{F}AD \end{cases} \Rightarrow OBA \sim ADF \Rightarrow \frac{AF}{BA} = \frac{AD}{OB} \Rightarrow \frac{\delta - x}{\frac{\sqrt{10}x}{3}} = \frac{AD}{\frac{x}{3}} \Rightarrow AD = \frac{\delta - x}{\sqrt{10}}$$

$$S = AB \times AD = \frac{\sqrt{10}x}{3} \times \frac{\delta - x}{\sqrt{10}} = \frac{\delta x - x^2}{3}$$

حال، مساحت مستطیل برابر است با:

مقدار ماکزیمم این تابع در رأس آن اتفاق می افتد:

$$x_{\max} = -\frac{b}{2a} = -\frac{-\frac{\delta}{3}}{-\frac{2}{3}} = \frac{\delta}{2}$$

حال داریم:

$$\begin{cases} \hat{A}DF = \hat{H}OF \\ \hat{A}FD = \hat{O}FH \end{cases} \Rightarrow OHF \sim ADF \Rightarrow \frac{OF}{DF} = \frac{OH}{AD} \Rightarrow \frac{\delta}{DF} = \frac{\frac{\delta}{2}}{\frac{\delta - x}{\sqrt{10}}} \Rightarrow DF = \frac{3(\delta - x)}{\sqrt{10}}$$

$$DF = \frac{15}{\sqrt{10}}, \quad AD = \frac{2}{\sqrt{10}}$$

با توجه به اینکه $x = \frac{\delta}{2}$ ، پس:

$$S_{\triangle ADF} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{\sqrt{10}} \times \frac{15}{\sqrt{10}} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{10} = \frac{75}{80} = \frac{15}{16}$$

حال مساحت قسمت هاشور خورده برابر است با:

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.



نکته: اگر داده‌های آماری تشکیل یک دنباله حسابی دهند، آنگاه: (d) قدرنسبت دنباله است. $\sigma^2 = \frac{n^2-1}{12} \cdot d^2$

نکته: اگر داده‌های آماری تشکیل یک دنباله حسابی دهند و تعداد آن‌ها فرد باشد، آنگاه میانگین این داده‌ها برابر با داده وسط است. با توجه اینکه در دسته اول، ۷ عدد زوج متوالی داریم، پس:

$$n_1 = 7, d_1 = 2$$

$$\sigma_1^2 = \frac{7^2-1}{12} \times 2^2 = \frac{48}{12} \times 4 = 16 \Rightarrow \sigma_1 = 4$$

با توجه به فرض سؤال، $\bar{x}_1 = 2\sigma_1 = 8$. پس داده وسط دسته اول برابر با ۸ است و لذا اعداد دسته اول به صورت ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴ هستند. با توجه به فرض سؤال، هر بار کوچک‌ترین عدد را حذف کرده و عدد زوج دیگر را اضافه می‌کنیم به طوری که در دسته جدید نیز اعداد متوالی باشند. در دسته جدید نیز ۷ عدد زوج داریم که تشکیل دنباله حسابی می‌دهند، پس:

$$n_2 = 7, d_2 = 2$$

$$\sigma_2^2 = \frac{7^2-1}{12} \times 2^2 = \frac{48}{12} \times 4 = 16 \Rightarrow \sigma_2 = 4$$

با توجه به فرض سؤال، $\bar{x} = \sigma_2^2 = 16$. پس داده وسط دسته دوم برابر با ۱۶ است و لذا اعداد دسته دوم به صورت ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۲ هستند. در نتیجه، مقدار خواسته شده سؤال برابر با $16 - 8 = 8$ است.

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (درس‌های ۱ و ۳، فصل ۶)

نکته (اصل جمع): اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار مورد نظر $m+n$ روش وجود دارد.

نکته: به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک

مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم. تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

نکته: اعدادی بر ۶ بخش پذیرند که بر ۲ و ۳ بخش پذیر باشند.

با توجه به نکته، عدد یازده رقمی باید بر ۲ بخش پذیر باشد و لذا باید یکسان آن ۲ باشد. پس اعداد به صورت زیر خواهند بود:

۲

با توجه به نکته، این عدد باید بر ۳ نیز بخش پذیر باشد، لذا باید مجموع ارقام آن مضربی از ۳ باشد.

اگر تعداد ارقام ۱ را برابر n بگیریم، آنگاه $(10-n)$ خانه باقی‌مانده را باید با عدد ۲ پر کنیم، پس مجموع ارقام برابر خواهد بود با:

$$n + 2(10-n) + 2 = 22 - n$$

برای آنکه $22 - n$ ، مضربی از ۳ باشد، ۴ حالت داریم:

$$(1) \quad n = 1: \quad \binom{10}{1} = [یک‌ی از ۱۰ خانه را انتخاب کرده و عدد ۱ قرار می‌دهیم و مابقی را عدد ۲ می‌گذاریم.]$$

$$(2) \quad n = 4: \quad \binom{10}{4} = [۴ تا از ۱۰ خانه را انتخاب کرده و عدد ۱ قرار می‌دهیم و مابقی را عدد ۲ می‌گذاریم.]$$

$$(3) \quad n = 7: \quad \binom{10}{7} = [۷ تا از ۱۰ خانه را انتخاب کرده و عدد ۱ قرار می‌دهیم و مابقی را عدد ۲ می‌گذاریم.]$$

$$(4) \quad n = 10: \quad \binom{10}{10} = [۱۰ تا خانه را عدد ۱ قرار می‌دهیم.]$$

حال بنابر اصل جمع، تعداد کل حالات برابر است با:

$$\binom{10}{1} + \binom{10}{4} + \binom{10}{7} + \binom{10}{10} = 10 + 210 + 120 + 1 = 341$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (درس ۱، فصل ۷)

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی باشد و $A \subseteq S$ یک پیشامد در فضای S باشد، احتمال رخداد پیشامد A یعنی $P(A)$

به صورت $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ تعریف می‌شود.

در پرتاب n بار سکه، چون هر پرتاب امکان آمدن «رو» و «پشت» را دارد، پس تعداد کل حالات برابر است با 2^n .

برای آنکه دقیقاً در پرتاب n ام، برای بار n ام سکه «رو» بیاید، باید در $n-1$ پرتاب قبل $k-1$ بار سکه «رو» آمده باشد و در پرتاب n ام نیز «رو» بیاید، پس احتمال آن برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{n-1}{k-1} \times 1}{2^n}$$

احتمال آنکه در n پرتاب، k بار سکه «رو» بیاید، برابر است با:

$$P(A') = \frac{n(A')}{n(S)} = \frac{\binom{n}{k}}{2^n}$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\begin{aligned} 2(A) &= \frac{k}{k+\delta} P(A') \Rightarrow \frac{\binom{n-1}{k-1}}{2^n} = \frac{k}{k+\delta} \left(\frac{\binom{n}{k}}{2^n} \right) \\ \Rightarrow \frac{\binom{n-1}{k-1}}{\binom{n}{k}} &= \frac{k}{k+\delta} \Rightarrow \frac{(n-1)!}{(k-1)!(n-k-k+1)!} \\ &= \frac{k}{k+\delta} \left(\frac{n!}{k!(n-k)!} \right) = \frac{(n-1)!}{(k-1)!(n-k)!} = \frac{k}{k+\delta} \left(\frac{n!}{k!(n-k)!} \right) \\ \Rightarrow 1 &= \frac{k}{k+\delta} \cdot \frac{n}{k} \Rightarrow 1 = \frac{n}{k+\delta} \Rightarrow n = k+\delta \end{aligned}$$

در نتیجه داریم:

$$n+k = k+\delta+k = 2k+\delta$$

$2k+\delta$ عددی فرد و بزرگ‌تر از $2k$ می‌باشد ($k \in \mathbb{N}$)، پس عدد 9 می‌تواند مقدار $n+k$ باشد.

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۷)

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر فرض کنیم در حالت کلی A_1, A_2, \dots, A_n پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افزایش تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$

پیشامدهای زیر را در نظر می‌گیریم:

A: انتخاب دانشگاه A توسط امیر

B: انتخاب دانشگاه B توسط امیر

C: انتخاب دانشگاه C، توسط امیر

D: قبولی در رشته پزشکی

حال با توجه به قانون احتمال کل داریم:

$$\begin{aligned} P(D) &= P(A)P(D|A) + P(B)P(D|B) + P(C)P(D|C) = 0.4 \times 0.25 + 0.35 \times 0.3 + 0.25 \times 0.35 \\ &= 0.1 + 0.105 + 0.0875 = 0.2925 \end{aligned}$$

پس مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$0.2925 = \frac{29}{100} = 29\% / 25$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.



۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: فاصله دو نقطه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ برابر است با $AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$.
 نکته: شرط موازی بودن دو خط آن است که دارای شیب‌های برابر باشند. ($m = m'$)
 نکته: شرط عمود بودن دو خط آن است که شیب هر کدام، قرینه معکوس شیب دیگری باشد. ($m \cdot m' = -1$)
 در مستطیل $ABCD$ ، $AB \parallel CD$ است و با توجه به نکته داریم:

$$m_{AB} = m_{CD} \Rightarrow \frac{4-1}{-1-3} = \frac{y-(y+3)}{x-(-1-x)} \Rightarrow \frac{3}{-4} = \frac{-3}{2x+1} \Rightarrow 2x+1=4 \Rightarrow 2x=3 \Rightarrow x=\frac{3}{2}$$

و نیز در مستطیل $ABCD$ ، $AB \perp BC$ است و با توجه به نکته داریم:

$$m_{AB} \cdot m_{BC} = -1 \Rightarrow \frac{3}{-4} \cdot \frac{y-1}{x-3} = -1 \Rightarrow \frac{y-1}{x-3} = \frac{4}{3} \Rightarrow -2(y-1) = 4 \Rightarrow y-1 = -2 \Rightarrow y = -1$$

در نتیجه $C(\frac{3}{2}, -1)$ است.

حال اندازه اضلاع مستطیل را به دست می آوریم:

$$AB = \sqrt{(3-(-1))^2 + (1-4)^2} = \sqrt{16+9} = 5$$

$$BC = \sqrt{(3-\frac{3}{2})^2 + (1-(-1))^2} = \sqrt{\frac{9}{4}+4} = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2}$$

$$\text{محیط مستطیل} = 2(AB+BC) = 2(5+\frac{5}{2}) = 2 \times \frac{15}{2} = 15$$

پس مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.

نکته: در دو مثلث متشابه، نسبت اضلاع متناظر در دو مثلث یکسان است.

با توجه به فرض سؤال، اگر $AE = t$ ، آنگاه $ED = 2t$ خواهیم داشت:

$$BC = CD = AB = AD = 3t$$

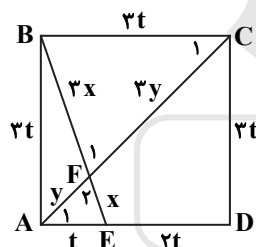
در مثلث AEF و BFC متشابه‌اند ($\hat{F}_1 = \hat{F}_2$ و $\hat{C}_1 = \hat{A}_1$) و نسبت تشابه آن دو برابر است با:

$$\frac{BC}{AE} = \frac{3t}{t} = 3$$

حال اگر قرار دهیم $FE = x$ و $AF = y$ ، آنگاه:

$$\frac{FC}{FA} = 3 \Rightarrow \frac{FC}{y} = 3 \Rightarrow FC = 3y, \quad \frac{FB}{FE} = 3 \Rightarrow \frac{FB}{x} = 3 \Rightarrow FB = 3x$$

حال داریم:



$$\triangle ABE : BE^2 = AE^2 + AB^2 \Rightarrow BE^2 = t^2 + (3t)^2 \Rightarrow BE^2 = 10t^2 \Rightarrow BE = \sqrt{10}t$$

$$\triangle ACD : AC^2 = CD^2 + AD^2 \Rightarrow AC^2 = (3t)^2 + (3t)^2 \Rightarrow AC^2 = 18t^2 \Rightarrow AC = 3\sqrt{2}t$$

$$\frac{EF}{AF} = \frac{x}{y} = \frac{3x}{3y} = \frac{BE}{AC} = \frac{\sqrt{10}t}{3\sqrt{2}t} = \frac{\sqrt{5} \cdot \sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

حال مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (درس‌های ۲ و ۳، فصل ۲)

نکته: اگر خط MN موازی ضلع BC از مثلث ABC رسم شود به طوری که اضلاع AB و AC را قطع کند، آنگاه:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$$

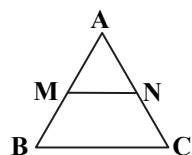
نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.

نکته: نسبت اضلاع متناظر در دو مثلث متشابه، یکسان است.

$$\triangle FBE : CJ \parallel EB \Rightarrow \frac{CF}{BC} = \frac{FJ}{EJ} \Rightarrow \frac{3}{6} = \frac{FJ}{4} \Rightarrow FJ = 2$$

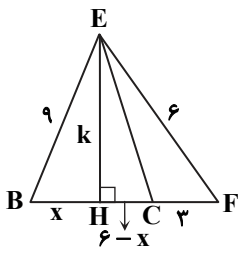
حال داریم:

$$FD \parallel EC, FE \text{ مورب} \Rightarrow \begin{cases} \hat{FDC} = \hat{ECD} \\ \hat{CEF} = \hat{EFD} \end{cases} \Rightarrow \triangle FDJ \sim \triangle EJC$$





پس برای محاسبه DF، کافی است EC را به دست آوریم:



$$\triangle EHC : (6-x)^2 + h^2 = (EC)^2$$

$$\triangle EHF : h^2 + (9-x)^2 = 6^2$$

$$\triangle EHB : h^2 + x^2 = 9^2 \Rightarrow h^2 + x^2 = 81 \Rightarrow h^2 = 81 - x^2 \quad (1)$$

$$\Rightarrow h^2 + (9-x)^2 = 36 \xrightarrow{(1)} 81 - x^2 + 81 + x^2 - 18x = 36$$

$$\Rightarrow 162 - 18x = 36$$

$$\Rightarrow 18x = 126 \Rightarrow x = 7$$

$$h^2 = 81 - 7^2 = 81 - 49 = 32$$

$$\Rightarrow (6-x)^2 + h^2 = EC^2 \Rightarrow EC^2 = (6-7)^2 + 32 \Rightarrow EC^2 = 33 \Rightarrow EC = \sqrt{33}$$

در نتیجه:

$$\frac{DF}{EC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{DF}{\sqrt{33}} = \frac{1}{2} \Rightarrow DF = \frac{\sqrt{33}}{2}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۶)

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(\frac{-a}{2}, \frac{-b}{2})$ است.

شعاع دایره برابر است با: $r = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$

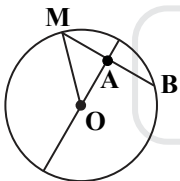
نکته: کوتاه ترین وترى که از نقطه A می گذرد، همان خطی است که در نقطه A بر قطری که از نقطه A می گذرد عمود شده است.

راه حل اول:

با توجه به نکات و شکل مقابل، طول وتر MB برابر است با:

$$MB = 2MA = 2\sqrt{MO^2 - OA^2} = 2\sqrt{r^2 - OA^2}$$

معادله دایره را ساده می کنیم:



$$2x^2 + 2y^2 - 6x - 10y + 1 = 0 \xrightarrow{\div 2} x^2 + y^2 - 3x - 5y + \frac{1}{2} = 0$$

$$O = (\frac{3}{2}, \frac{5}{2}) \Rightarrow r = \frac{1}{2}\sqrt{(-3)^2 + (-5)^2 - 4 \times \frac{1}{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{32} \Rightarrow r^2 = 8$$

$$OA = \sqrt{(\frac{3}{2} - (-1))^2 + (\frac{5}{2} - \frac{5}{2})^2} = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2} \Rightarrow OA^2 = \frac{25}{4}$$

در نتیجه:

$$MB = 2\sqrt{r^2 - OA^2} = 2\sqrt{8 - \frac{25}{4}} = 2\sqrt{\frac{7}{4}} = \sqrt{7}$$

راه حل دوم:

ابتدا مختصات داده شده را در معادله دایره جاگذاری می کنیم و اگر مقدار آن را $O(A)$ بنامیم، آنگاه طول کوتاه ترین وتر رسم شده از A برابر

است با: $2\sqrt{-O(A)}$

$$2x^2 + 2y^2 - 6x - 10y + 1 = 0 \xrightarrow{\div 2} x^2 + y^2 - 3x - 5y + \frac{1}{2} = 0$$

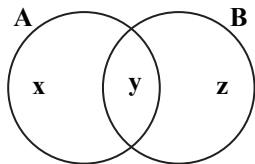
$$A(-1, 2, 5) \xrightarrow{\text{جاگذاری}} 1 + \frac{25}{4} + 3 - \frac{25}{2} + \frac{1}{2} = -\frac{7}{4}$$

$$A \text{ طول کوتاه ترین وتر گذرنده از } A = 2\sqrt{-(-\frac{7}{4})} = 2\sqrt{\frac{7}{4}} = \sqrt{7}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.



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



ابتدا نمودار ون در مجموعه A و B را رسم می‌کنیم:

حال با توجه به فرض‌های سؤال داریم:

$$x + y = m, \quad y + z = k$$

$$m - k = 14 \Rightarrow (x + y) - (y + z) = 14 \Rightarrow x - z = 14 \quad (1)$$

$$n(A \cup B) - n(A \cap B) = 20 \Rightarrow (x + y + z) - y = 20 \Rightarrow x + z = 20 \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 2x = 34 \Rightarrow \begin{cases} x = 17 \\ z = 3 \end{cases}$$

تعداد اعضای مجموعه $B - A$ ، برابر با $z = 3$ است.

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

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

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

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» می‌گویند.

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$6(a+d)^2 = 5(a+2)a + 3(a+d)a$$

$$6a^2 + 6d^2 + 12ad = 5a^2 + 10ad + 3a^2 + 3ad \Rightarrow 2a^2 - 6d^2 + ad = 0$$

نسبت جمله چهارم به قدرنسبت برابر است با:

$$\frac{a+3d}{d} = \frac{a}{d} + 3 \Rightarrow \frac{a}{d} = x \Rightarrow a = dx$$

حال $a = dx$ را در معادله جاگذاری می‌کنیم:

$$2d^2x^2 - 6d^2 + dx^2 = 0 \xrightarrow{+d^2} 2x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow (2x-3)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = \frac{3}{2} \end{cases}$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$\frac{a+3d}{d} = \frac{a}{d} + 3 = x + 3 \Rightarrow \begin{cases} -2 + 3 = 1 \\ \frac{3}{2} + 3 = \frac{9}{2} \end{cases} \checkmark$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

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

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $a + b \geq 2\sqrt{ab} \xrightarrow{a, b \geq 0} (a = b)$ (تساوی زمانی اتفاق می‌افتد که $a = b$)

$$\text{نکته: } \log_b a = \frac{\log a}{\log b}$$

با توجه به فرض سؤال، عضوهای مجموعه به صورت زیر خواهند بود:

$$\log_a x + 3 \log_x 3 = \frac{\log x}{\log a} + \frac{3 \log 3}{\log x} = \frac{\log x}{2 \log 3} + \frac{3 \log 3}{2 \log x}$$

با توجه به نکته و اینکه $a, b \geq 0$ هستند، داریم:

$$a + b \geq 2\sqrt{ab} \Rightarrow a + b \geq 2\sqrt{\frac{\log x}{2 \log 3} \cdot \frac{3 \log 3}{2 \log x}} \Rightarrow a + b \geq 2\sqrt{\frac{3}{4}} \Rightarrow a + b \geq \sqrt{3} \Rightarrow \min\{a + b\} = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.



۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: اگر یک رابطه به صورت زوج‌های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن، دارای مؤلفه‌های اول یکسان نباشند.

برای آنکه $x \in \mathbb{Z}$ باشد، باید ۷۲ بر $y^2 - 1$ بخش پذیر باشد. لذا $y^2 - 1$ می‌تواند مقادیر زیر را اختیار کند:

$$y^2 - 1 = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 6, \pm 8, \pm 9, \pm 12, \pm 18, \pm 24, \pm 36, \pm 72$$

در نتیجه y^2 می‌تواند مقادیر زیر باشد:

$$y^2 = -71, -35, -23, -17, -11, -8, -7, -5, -3, -2, -1, 0, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 13, 19, 25, 37, 73$$

واضح است که y^2 نمی‌تواند اعداد منفی باشد و همچنین چون $y \in \mathbb{Z}$ است، پس y^2 باید مربع کامل باشد و در نتیجه مقادیر y^2 به صورت زیر خواهند بود:

$$y^2 = 0 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow x = \frac{72}{-1} = -72$$

$$y^2 = 4 \Rightarrow y = \pm 2 \Rightarrow x = \frac{72}{3} = 24$$

$$y^2 = 9 \Rightarrow y = \pm 3 \Rightarrow x = \frac{72}{8} = 9$$

$$y^2 = 25 \Rightarrow y = \pm 5 \Rightarrow x = \frac{72}{24} = 3$$

در نتیجه مجموعه f به صورت زیر خواهد بود:

$$f = \{(-72, 0), (24, -2), (24, 2), (9, -3), (9, 3), (3, 5), (3, -5)\}$$

با توجه به نکته، برای آنکه f تابع باشد، باید حداقل ۳ عضو از آن حذف شود. بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (درس ۲)

زمین‌شناسان اقتصادی با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن و ... گوهرها قرار دارند. در واقع این گروه از زمین‌شناسان به دنبال مناطقی با بی‌هنجاری مثبت عناصر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حیطه علم پترولوژی است.

(۲) رده‌بندی عناصر به گروه اساسی و ... در حیطه علم زمین‌شناسی پزشکی است.

(۳) پی‌جویی منابع انرژی در حیطه علم ژئوفیزیک (انرژی‌های نو و هسته‌ای) و سوخت‌های فسیلی در حیطه علم زمین‌شناسی نفت است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (درس ۴)

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱

هر چهار گزینه روش‌های پایدارسازی دامنه‌ها را معرفی می‌کنند. فقط پوشش گیاهی تأثیر مثبت و منفی بر پایداری دامنه‌ها دارد. وزن سنگین درختان و واژگون شدن آن‌ها در اثر طوفان عامل جابه‌جایی خاک و ... است (پیامد منفی). از طرفی نفوذ ریشه گیاهان و درختان در خاک مانع جابه‌جایی و حرکت خاک و پایداری دامنه‌ها می‌شود (پیامد مثبت).

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (درس ۳)

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳

در طبقه‌بندی مهندسی خاک لای (سیلت) کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر و دانه‌ریز و ماسه بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر و دانه‌درشت است. در طبقه‌بندی خاک در کشاورزی، ماسه و لای هر دو دانه‌متوسط هستند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (درس ۵)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴

فلوئور در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد. زغال‌سنگ حاوی فلوئور هم در محیط‌های بسته مقدار زیادی فلوئور آزاد می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (درس ۴)

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۲

وجود آب‌های زیرزمینی بر ایمنی و پایداری سازه‌های سطحی و زیرزمینی در زمان ساخت و بهره‌برداری مؤثرند. در صورتی که تونل (مغار یا ترانشه) در زیر سطح ایستایی حفر شود با سطح ایستایی برخورد کند، احتمال نشت آب به داخل تونل وجود دارد.



۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (درس ۲)

ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهنی و مس موجود در ماسه‌سنگ‌ها نمونه‌ای از کانسنگ‌های رسوبی هستند. از طرفی رگه‌هایی از ذخایر سرب، روی و مس هم در اثر آب‌های داغ و به‌عنوان کانسنگ گرمابی تشکیل می‌شوند.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (درس ۲)

کالکوپیریت به فرمول شیمیایی $CuFeS_2$ مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است (پس بخش «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند). در معادن مس این کانی همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (درس ۵)

در بعضی زغال‌سنگ‌ها آرسنیک وجود دارد. در اثر حرارت این زغال‌سنگ‌ها در محیط‌های بسته، آرسنیک آزاد شده روی مواد غذایی را می‌پوشاند و عامل بروز بیماری است. مثل دیابت، سرطان پوست و ... گاهی زغال‌سنگ‌ها حاوی فلئور هم هستند؛ اما توجه کنید که بیماری فلورسیس دندان (گزینه ۱) در اثر مصرف آب آلوده به فلئور ایجاد می‌شود نه حرارت زغال‌سنگ.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

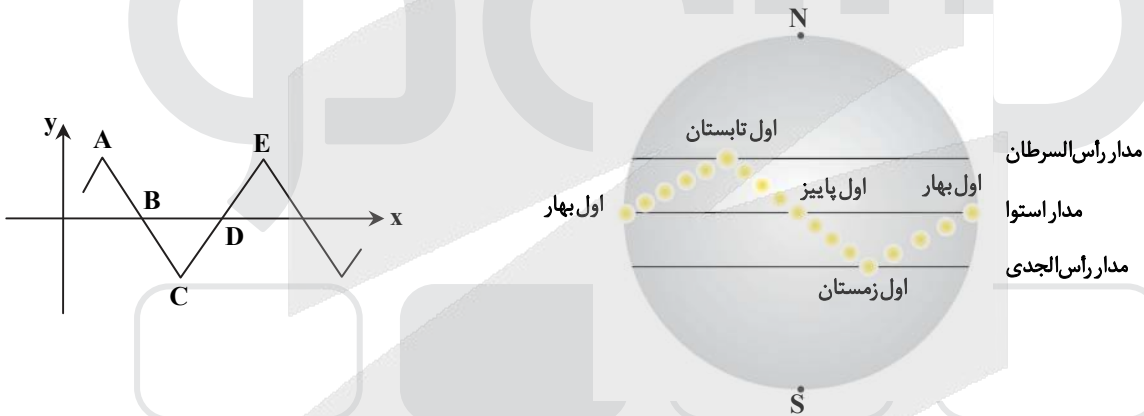
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (درس ۳)

در خاک ریزدانه (رس و لای) حاشیه مویینه ضخامت بیشتری دارد. در صورتی که حاشیه مویینه به سطح زمین برسد، آب تبخیر شده و املاح باقی‌مانده (مثل نمک و ...) در سطح زمین به‌صورت شوره باقی می‌مانند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (درس ۱)

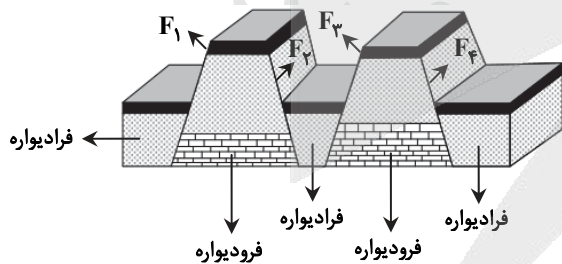
در واقع نمودار رسم شده همان شکل ۶-۱ کتاب درسی است. در اولین روز تابستان (نقطه A روی نمودار) خورشید بر مدار رأس‌السرطان عمود تابیده، در نیمکره شمالی اولین روز تابستان آغاز می‌شود. رفته‌رفته در طول فصل تابستان خورشید بر عرض‌های پایین‌تر عمود تابیده تا در اول پاییز (نقطه B) بر مدار استوا عمود می‌تابد. در طول فصل پاییز بر مدارهای بالاتر عمود تابیده تا دوباره در اول زمستان بر رأس‌الجدی عمود می‌تابد و در نهایت در اول بهار (نقطه D) دوباره بر مدار استوا عمود تابیده و نوروز برای کشور ایران آغاز می‌شود. پس نقطه D همان اولین روز فصل بهار یا نوروز است.



۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (درس ۶)

شکل تعدادی (۴ گسل) گسل عادی را نشان می‌دهد که عامل به‌وجود آورنده آن‌ها، تنش کششی است.



۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (درس ۱)

مقدار ماده پرتوزا اولیه $\frac{16}{16}$ یا ۱ بوده است، پس اکنون که $\frac{15}{16}$ ماده پرتوزا مصرف شده، $\frac{1}{16}$ باقی مانده است.

$$\frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \quad n = 4$$

نیم‌عمر \times تعداد نیم‌عمر (n) = سن سنگ

$$\text{سن سنگ} = 4 \times 5730$$

هزار سال $22920 \approx 23$ = سن سنگ



۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (درس ۷)

عمده فعالیت آتش‌فشانی در ایران مربوط به دوره کواترنری است که در امتداد پهنه ارومیه- دختر یا سهند- بزمان شکل گرفته است. روی شکل نقطه (ب) نشان‌دهنده قله آتش‌فشانی سهند (در تبریز) و نقطه (و) قله آتش‌فشانی بزمان (در سیستان) هستند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (درس ۳)

ابتدا عمق رودخانه را محاسبه می‌کنیم:

(A) (v)

سرعت × حجم = دبی

سرعت × عرض × عمق = دبی

$$1m = عمق \Rightarrow 60 = 12 \times 5 \times عمق$$

از آنجایی که در زیر پل به عرض ۶ متر آب ۰/۲۵ سانتی‌متر بالاتر آمده.

عمق آب زیر پل $1 + 0/25 = 1/25$

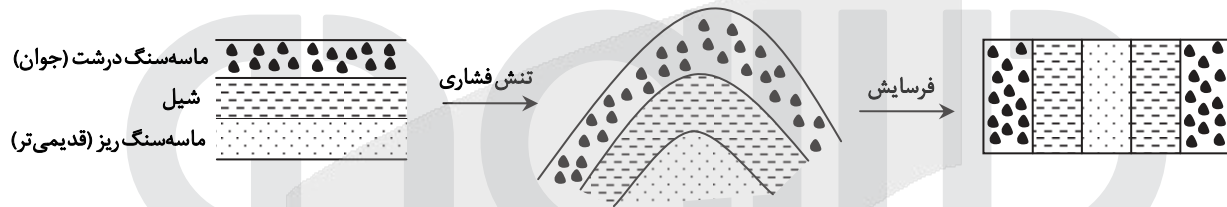
سرعت × عرض × عمق = دبی

$$60 = 1/25 \times 6 \times v \Rightarrow v = 8 \frac{m}{s}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (درس ۶)

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱

در صورتی که لایه‌ها از حالت افقی خارج شوند و لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین قرار بگیرند، چین از نوع تاقدیس است.



مؤسسه آموزشی فرهنگ

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



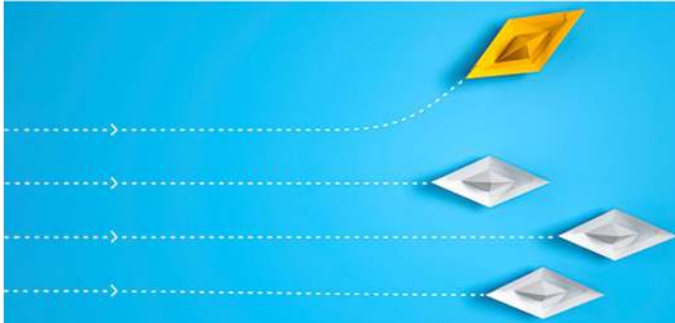
جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

