

آزمون آزمایشی ۲۰ مرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی

تا شماره

از شماره

تعداد پرسش

مواد امتحانی

۴۵ دقیقه

۴۵

۱

۴۵

زیست شناسی

مدت پاسخ گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد کل پرسش ها: ۴۵

دفترچه پاسخ تشریحی



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

پاسخ تشریحی تصویری



۱- جمعیتی از گیاهان نهان دانه، بر اثر رخدادهای زمین‌شناختی طبیعی، به دو جمعیت جداگانه تبدیل شده است. کدام گزینه با این واقعه درست است؟

- (۱) این دو جمعیت قطعاً امکان تولید زاده‌های زیستا و زایا را به دلیل جدایی تولیدمثلی ایجاد شده از دست داده‌اند.
- (۲) در صورت رفع مانع جغرافیایی، امکان آمیزش موفقیت‌آمیز میان اعضای این دو جمعیت وجود نخواهد داشت.
- (۳) خزانه ژنی این دو جمعیت قطعاً نسبت به یکدیگر متفاوت شده و یکی از انواع گونه‌زایی رخ می‌دهد.
- (۴) در شرایطی ممکن است رخدادهای تصادفی، باعث افزایش تفاوت خزانه ژنی دو جمعیت نسبت به یکدیگر شود.

۲- کدام موارد برای تکمیل گزاره زیر مناسب هستند؟

«فتوسیستم ۲»

- (الف) برخلاف فتوسیستم ۱، در ابتدای زنجیره‌ای قرار دارد که باعث کاهش یون هیدروژن بستره می‌شود
 - (ب) همانند فتوسیستم ۱، توانایی کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش را ندارد
 - (ج) برخلاف فتوسیستم ۱، الکترون‌های خود را از عضوی از زنجیره که به‌طور کامل در عرض دو لایه غشا قرار دارد، عبور می‌دهد
 - (د) همانند فتوسیستم ۱، الکترون‌های برانگیخته را از سبزینه (کلروفیل) a خارج می‌نماید
- (۱) «ج» - «د» (۲) «الف» - «ب» (۳) «الف» - «ج» (۴) «ب» - «د»

۳- کدام گزینه، در رابطه با نوعی ماده شیمیایی که تحت عنوان Humulin N معرفی می‌شود، به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) نوعی واکسن است که با مهندسی ژنتیک تولید شده است.
- (۲) نوعی پادزیست (آنتی‌بیوتیک) است که با روش‌های مهندسی ژنتیک تولید می‌شود.
- (۳) نوعی مولکول دورشته‌ای است که بین دو رشته آن دو پیوند کووالانسی وجود دارد.
- (۴) دارویی است که با انتقال ژن آدمی به یاخته‌های غدد پستانی گوسفند تولید می‌شود.

۴- در مورد بیماری‌های چشم در انسان کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در نوعی بیماری چشم که پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند، سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نیست.
- (۲) در نوعی بیماری چشم که از عینکی استفاده می‌شود که پرتوهای خروجی از آن نسبت به پرتوهای ورودی واگرا شده‌اند با برداشتن عینک پرتو اجسام نزدیک بر روی شبکه تشکیل می‌شود.
- (۳) در پیرچشمی انعطاف‌پذیری یکی از بخش‌های شفاف چشم که فاقد مویرگ خونی است و توسط زلالیه تغذیه می‌شود، کاهش پیدا می‌کند.
- (۴) کمبود نوعی کوآنزیم معدنی در بدن باعث اختلال در عمل لایه‌ای از چشم می‌شود که در بخشی از خود فاقد گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای است.

۵- کدام موارد جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در شیرۀ معده همانند شیرۀ»

- (الف) لوزالمعده ماده مخاطی که نقش حفاظتی دارد، مشاهده می‌شود
- (ب) لوزالمعده یون بی‌کربنات وجود دارد
- (ج) روده آئزیم ایجادکننده آمینواسید وجود دارد
- (د) روده یون بی‌کربنات وجود دارد

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

۶- کدام عبارت در رابطه با هر روزنه موجود در برگ گیاه گوجه‌فرنگی به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) با افزایش فشار غشای یاخته به دیواره یاخته‌های اطراف آن، میزان تبادلات افزایش می‌یابد.
- (۲) به حرکت مواد معدنی در آوندهایی با یاخته‌هایی فاقد توانایی پاسخ به محیط کمک می‌کند.
- (۳) با کاهش میزان عامل اصلی انتقال‌دهنده یون‌ها در گیاه، دهانه آن می‌تواند کامل بسته شود.
- (۴) به دنبال تغییر فشار اسمزی در تنها یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوستی، اندازه آن تغییر می‌کند.

۷- کدام گزینه نادرست است؟

«(در) بافت استخوانی اسفنجی بافت استخوانی متراکم، ممکن نیست»

- (۱) همانند- فاقد تیغه‌های استخوانی حاوی رشته‌های کلاژن در اطراف یاخته‌های خود باشد
- (۲) برخلاف- یاخته‌های استخوانی تک‌هسته‌ای با فاصله کم بین یاخته‌ها یافت شود
- (۳) همانند- فاقد ارتباط از طریق یاخته‌های عصبی با مجرای هاورس مجاور باشد
- (۴) برخلاف- در استخوان‌های دراز مغز قرمز استخوان را احاطه کند

۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول هر گیاهی که، به طور حتم»

- (۱) فضای تخمدان آن توسط دیواره برچه‌ها تقسیم شده است- برای تکثیر جنسی به یاخته تخم‌زا وابسته است
 - (۲) برگ رویانی آن هنگام رویش دانه از خاک خارج می‌شود- در میانبرگ خود، یاخته‌های پارانشیمی استوانه‌ای شکل دارد
 - (۳) ریشه‌های آن مستقیماً به زمین ساقه متصل‌اند- برای ترابری شیرهای خام و پرورده به یک نوع سامانه نیازمند است
 - (۴) گرده‌افشانی را به کمک حشرات انجام می‌دهد- جهت تشکیل یاخته تخم، یاخته‌های جنسی فاقد وسیله حرکتی تولید می‌کند
- ۹- کدام عبارت به طور معمول درباره همه زام‌باخته (اسپرمتوسیت)ها و تنها درباره برخی مام‌باخته (اووسیت)ها صادق می‌کند؟

- (۱) دو فامینکی (کروماتیدی) بوده و توسط تعدادی یاخته دولا (دیپلوئید) احاطه شده‌اند.
 - (۲) با داشتن تنها یک مجموعه فام‌تنی (کروموزومی) توانایی چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) را ندارند.
 - (۳) به دنبال تقسیم خود، یاخته‌های هاپلوئیدی را درون غده جنسی ایجاد می‌کنند.
 - (۴) هورمون‌های محرک غدد جنسی بر آن‌ها اثر مستقیم ندارند.
- ۱۰- با توجه به الگوی وراثتی رنگ‌دانه نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی است، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) فراوانی ذرت‌هایی که یک دگه (الل) بارز دارند با آن‌هایی که یک دگه نهفته دارند، برابر است.
- (۲) ممکن است نوعی ذرت همه انواع دگه‌ها را داشته باشد.
- (۳) فراوانی ذرت‌های دارای دگه بارز با ذرت‌های دارای دگه نهفته در کل برابر است.
- (۴) از آمیزش ذرت‌های مربوط به دو آستانه، ژن‌نمودی با بیشترین تعداد دگه بارز به دست می‌آید.

۱۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) هر زنبور عسل نر، قطعاً به دنبال دوبرابر شدن تعداد فامینک (کروماتید)های موجود در تخمک ملکه ایجاد شده است.
- (۲) زنبورهای عسل کارگر برای پیدا کردن محل دقیق منبع غذایی می‌توانند از گیرنده‌های شیمیایی استفاده کنند.
- (۳) در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، افرادی با اندازه یکسان نقش‌های متفاوتی در برش و دفاع از قطعات برگ برعهده دارند.
- (۴) مورچه‌های برگ‌بر کارگری که اندازه کوچک‌تری دارند، توانایی تشخیص مواد شیمیایی تولید شده توسط سایر افراد گروه را دارند.

۱۲- درباره دومین خط دفاعی در انسان، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) به دنبال یکی از روش‌های عملکرد پادتن برای غیرفعال شدن پادگن (آنتی‌ژن)، برخلاف سه روش دیگر، بیگانه‌خواری افزایش نمی‌یابد.
- (ب) پس از عملکرد یاخته‌کشنده طبیعی برضد یاخته سرطانی، درشت‌مولکول عبوری از غشاء، یاخته را از درون تخریب می‌کند.
- (ج) یاخته‌های دارینه‌ای (دندریتی) با عبور از پوشش دیواره برآمده گره لنفی، باعث فعال شدن یاخته‌های ایمنی می‌شوند.
- (د) گویچه‌های سفید با هسته دو قسمتی دمبل‌مانند، نمی‌توانند دانه‌های خود را با برون‌رانی (اکزوسیتوز) بر روی کرم‌های انگل بریزند.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۳- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- (۱) لایه خارجی غشای یاخته‌ای در مقایسه با لایه درونی آن، تنوع مولکولی بیشتری دارد.
- (۲) بافت پیوندی که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، در مقایسه با بافت پیوندی که در رباط‌ها وجود دارد، تعداد یاخته‌های کمتر و ماده زمینه‌ای کمتری دارد.
- (۳) در یاخته‌های بافتی که عایق حرارتی بدن است، در مقایسه با بافت پوششی استوانه‌ای، هسته یاخته‌ها از یک سمت فاصله کمتری از غشای یاخته‌ای دارد.
- (۴) نحوه قرارگیری هسته در یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط با نحوه قرارگیری هسته در یاخته‌های پوششی روده شباهت کمتر و با یاخته‌های بافت اصلی ذخیره‌کننده انرژی در بدن شباهت بیشتری دارد.

۱۴- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در مقایسه شایع‌ترین نوع هموفیلی با بیماری فنیل کتونوری می‌توان گفت»

- (۱) بیماری هموفیلی برخلاف فنیل کتونوری در بدو تولد علائم آشکاری ندارد
- (۲) بیماری هموفیلی برخلاف فنیل کتونوری با آزمایش خون قابل شناسایی است
- (۳) بیماری هموفیلی همانند فنیل کتونوری رخ‌نمود (ژنوتیپ)های پیوسته‌ای دارد
- (۴) انواع رخ‌نمودهای دو صفت با هم برابر است، ولی انواع ژن‌نمود (ژنوتیپ)های هموفیلی بیشتر از فنیل کتونوری است

۱۵- در رابطه با رگ‌های موجود در بند ناف انسان سالم، کدام گزینه جهت کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«رگی که نسبت به رگ دیگر دارد،»

- (۱) طول کمتری- می‌تواند ویروس HIV را از مادر به جنین منتقل کند
- (۲) قطر کمتری- خون تمیزتری دارد
- (۳) تعداد کمتری- خون تیره‌تری دارد
- (۴) خون کثیف‌تری- در محل ورود به جفت ابتدا دو شاخه می‌شود

۱۶- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

- «با توجه به مطالب کتاب درسی، در مرحله از فرایند رونویسی،»
- الف) اولین - پیوندهای هیدروژنی بین تمام نوکلئوتیدهای دو رشته دنا (DNA) در محل راه انداز شکسته می شوند
- ب) دومین - پیوندهای فسفودی استر برخلاف پیوندهای هیدروژنی شکسته نمی شوند
- ج) دومین - پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا هم شکسته و هم تشکیل می شوند
- د) سومین - بر طول رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شده توسط رنابسپاراز (RNA پلی مراز) افزوده می شود
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هنگام رویش بذر غلات،»

- ۱) نوعی ترکیب اسیدی سبب افزایش فعالیت رزانت (ریبوزوم) ها در گروهی از یاخته های پارانشیمی می شود
- ۲) کاتالیزورهای زیستی آزاد شده از لایه گلوتهن دار، فقط ترکیبات ذخیره شده در نوعی دیسه را تجزیه می کنند
- ۳) بخشی از رویان که توانایی تولید هورمون را دارد، همراه با ساقه از خاک خارج می شود و برای مدت کوتاهی فتوسنتز می کند
- ۴) یاخته هایی که از تخم دولاد (دیپلوئید) منشأ می گیرند، مقدار کمی از نوعی هورمون را تولید می کنند که نقشی مخالف آبسیزیک اسید دارد.

۱۸- کدام عبارت در ارتباط با دستگاه درون ریز بدن یک خانم جوان درست است؟

- ۱) هر غده ای که باعث حفظ تعادل آب در بدن می شود، در ناحیه مغز قرار گرفته است.
- ۲) هر غده ای که هورمون جنسی ترشح می کند، در ناحیه شکم قرار دارد.
- ۳) تولید هورمون ضدادراری در هیپوفیز، در پاسخ به افزایش فشار اسمزی خون صورت می گیرد.
- ۴) در هنگام زایمان، هورمون های آزادکننده با افزایش ترشح اکسی توسین موجب تسریع این فرایند می شوند.

۱۹- در رابطه با تشریح مغز گوسفند، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) برای مشاهده رابط پینه ای باید به کمک چاقوی جراحی برش کم عمقی در بین نیمکره های مخ ایجاد کرد.
- ۲) در دو طرف رابط سه گوش و رابط پینه ای، بطن های ۱ و ۲ که دارای شبکه های مویرگی هستند، قرار دارند.
- ۳) تالاموس ها در زیر رابط سه گوش و در جلوی بطن ۳ قرار دارند.
- ۴) بخشی از مرکز عصبی مؤثر در بینایی و شنوایی در عقب اپی فیز قرار دارد.

۲۰- کدام مورد جهت کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در گل گیاه آلبالو»

- ۱) بزرگ ترین یاخته کیسه رویانی با کوچک ترین یاخته دانه گرد رسیده لقاح می یابد
- ۲) یاخته بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، با تقسیمات خود بخش ذخیره ای دانه را ایجاد می کند
- ۳) از تقسیم بزرگ ترین یاخته دانه گرد رسیده ساختاری حاوی زامه ها ایجاد می شود
- ۴) کیسه رویانی توسط یاخته هایی دولاد (دیپلوئید) احاطه شده است که چهارتایه (تتراد) تشکیل نمی دهند

۲۱- کدام گزینه در مورد هر مولکول زیستی که در کاهش انرژی فعال سازی نقش دارد، درست است؟

- ۱) در سطح خود دارای بخشی است که مشابه شکل پیش ماده است.
- ۲) امکان ندارد درون هسته یاخته سازنده پپسینوژن ساخته شده باشد.
- ۳) همانند کوآنزیم ها قطعاً دارای عنصری است که در آمینواسیدها، گروه کربوکسیل و آمین به آن متصل است.
- ۴) چون در طی واکنش مصرف نمی شوند، بنابراین مقدار آن ها در یاخته همواره ثابت باقی می ماند.

۲۲- رشته های پروتئینی مؤثر در فرایند انقباض که درون یک سارکومر فراوان تر هستند، برخلاف رشته های پروتئینی درون سارکومر چه

مشخصه ای دارند؟

- ۱) در قسمت سر خود دارای دو بخش برای اتصال به دیگر رشته پروتئینی است.
- ۲) در زمان استراحت ماهیچه بیشتر در بخش های تیره سارکومر یافت می شوند.
- ۳) به هر خط تیره موجود در نمای میکروسکوپی ساختار سارکومر متصل اند.
- ۴) فاصله آن ها از خط Z مقابل در حین انقباض کاهش پیدا می کند.

۲۳- گیاه گونا و آژولا چه مشخصه مشترکی دارند؟

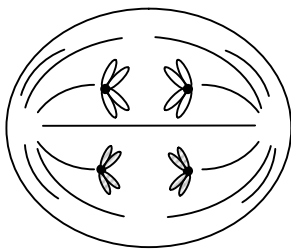
- ۱) همه یا بخشی از گیاه درون آب قرار دارد.
- ۲) در ریشه خود با سیانوباکتری ها هم زیستی دارند.
- ۳) به کمک سیانوباکتری ها پروتئین و اسید نوکلئیک می سازند.
- ۴) فقط در ساقه خود دارای باکتری های تثبیت کننده نیتروژن هستند.

۲۴- کدام مورد در رابطه با پوست درخت درست می‌باشد؟

- (۱) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز با تولید آوندهای پسین در ساخته شدن پوست شرکت می‌کند.
 - (۲) کامبیوم چوب آبکش نمی‌تواند یاخته‌هایی با توانایی مصرف و تولید ATP در سیتوپلاسم ایجاد کند.
 - (۳) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت بیرون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت داخل بافت چوب‌پنبه تولید می‌کند.
 - (۴) کامبیوم چوب آبکش بعد از کنده شدن پوست درخت، خارجی‌ترین قسمت ساقه به حساب می‌آید.
- ۲۵- در انسان کدام ویژگی، گیرنده‌های ویژه بخش دهلیزی گوش داخلی و گیرنده‌های حس وضعیت را از یکدیگر متمایز می‌کند؟

- (۱) کمک به اطلاع مغز از موقعیت قرارگیری گروهی از اندام‌های بدن
- (۲) توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی غشای یاخته‌های مرکزی در پشت ساقه مغز
- (۳) توانایی هدایت پیام عصبی و بخشی از یاخته عصبی بودن
- (۴) تحریک شدن در اثر یکی از دسته‌های کلی از انواع محرک‌های گیرنده‌های حسی بدن

۲۶- به شکل مقابل از یک گیاه گل‌دار، بدون در نظر گرفتن تعداد فام‌تن (کروموزوم) توجه کنید. با توجه به این شکل، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



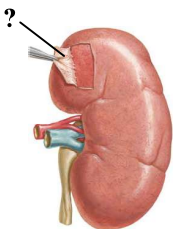
«شکل مقابل بخشی از مراحل تشکیل را نشان می‌دهد.»

- (۱) دانه گرده نارس در بساک
- (۲) کیسه رویانی از یاخته حاصل از کاستمان (میوز) یک یاخته خورش
- (۳) زامه (اسپرم) از یاخته زایشی در لوله گرده
- (۴) دانه گرده رسیده از گرده نارس در کیسه گرده

۲۷- کدام مورد یا موارد در ارتباط با آنزیم‌های برش‌دهنده به درستی بیان شده است؟

- (الف) فقط بر شکست پیوند بین نوکلئوتیدهای مولکول دنا (DNA) تأثیر دارند.
 - (ب) بر مولکول‌های دنا حلقوی تأثیر ندارند.
 - (ج) همانند آنزیم EcoRI در تمام پروکاریوت‌ها یافت می‌شوند.
 - (د) تنظیم بیان ژن‌های سازنده آن پس از خروج رنا (RNA) از هسته نیز ممکن است.
- (۱) «الف» - «ب» (۲) «ج» - «د» (۳) «الف» (۴) «الف» - «ب» - «ج»

۲۸- کدام گزینه در ارتباط با بخش مشخص شده به درستی بیان شده است؟



- (۱) در مجاورت با نوعی از یاخته‌های ترشح‌کننده کلاژن است.
- (۲) علاوه بر ضربه‌گیری در حفظ موقعیت کلیه مؤثر است.
- (۳) در تمام طول خود در تماس با بخش مرکزی کلیه است.
- (۴) فقط در محافظت از بخش کوچکی از هر کلیه نقش دارد.

۲۹- کدام یک از عبارات زیر از نظر درستی یا نادرستی با سایر عبارات متفاوت است؟

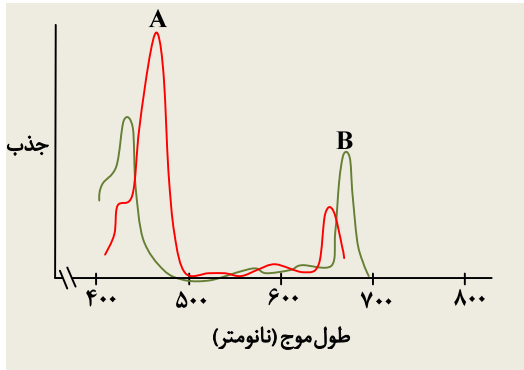
- (۱) از تجزیه کامل هر مونوساکارید در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت حداکثر ۳۰ ATP تولید می‌شود.
 - (۲) افزایش ATP در یاخته یوکاریوت، آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای بیرون راکیزه (میتوکندری) و درون راکیزه را مهار می‌کند.
 - (۳) چین‌خوردن بودن غشای داخلی راکیزه، کارایی آن را در تولید ATP به روش اکسایشی افزایش می‌دهد.
 - (۴) حشرات با استفاده از آب حاصل از فرایند تنفس یاخته‌ای می‌توانند نیاز خود را تأمین نمایند.
- ۳۰- کدام یک از موارد زیر درباره سامانه تنفسی جانور بی‌مهره‌ای که جفت پاهای عقبی آن از دو جفت پای جلویی آن بلندتر است، درست نمی‌باشد؟

- (۱) جهت حرکت هوا در لوله‌های تنفسی آن دوطرفه بوده و لوله تنفسی از طریق منفذ به محیط بیرون دسترسی دارد.
- (۲) لوله‌های فرعی تنفسی با یکدیگر ارتباط دارند تا جابه‌جایی هوا را از یک لوله تنفسی به لوله دیگر فراهم آورند.
- (۳) خون روشن، گاز تنفسی لازم برای یاخته‌های بدن را فراهم می‌کند.
- (۴) مایع موجود در باریک‌ترین انشعاب‌های تنفسی، امکان مبادله گازهای تنفسی بین آن‌ها و یاخته‌های بدن را فراهم می‌کند.

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با هر یاخته ماهیچه‌ای قلب در بطن‌های یک انسان سالم و بالغ درست است؟

- (۱) فقط با دو یاخته مشابه ارتباط دارد.
(۲) هسته آن در مجاورت غشای یاخته مستقر شده است.
(۳) سرعت انتشار پیام تحریک در آن زیاد است.
(۴) تعداد هسته‌های موجود در آن متغیر است.

۳۲- کدام موارد درباره رنگیزه‌های فتوسنتزی که طیف جذبی آن‌ها در شکل مقابل نشان داده شده است، درست است؟



(الف) رنگیزه A تنها در آنتن‌های فتوسیستم مشاهده می‌شود.

(ب) رنگیزه B تنها در مرکز واکنش فتوسیستم مشاهده می‌شود.

(ج) حداکثر جذب رنگیزه B همواره در طول موج ۵۰۰-۶۰۰ نانومتر است.

(د) رنگیزه A دچار اکسایش و کاهش نمی‌شود.

(۱) «الف»-«د»

(۲) «ب»-«ج»

(۳) «الف»-«ج»

(۴) «ب»-«د»

۳۳- جوجه‌های پرندگان با دیدن اجسام گوناگونی مانند برگ‌های درختان در حال افتادن در بالای سر خود، آرام می‌مانند و سر خود را پایین

می‌آورند. این رفتار را با کدام یک از گزینه‌های زیر می‌توان در یک گروه قرار داد؟

- (۱) ترشح بزاق سگ بر اثر دیدن مکرر فرد غذا دهنده
(۲) دستیابی کلاغ به تکه گوشت آویزان از نخ
(۳) خودداری پرنده از خوردن پروانه‌های موناک سمی
(۴) نوک‌زنی جوجه کاکایی به منقار والد به منظور درخواست غذا

۳۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک انسان بالغ، هر یاخته‌ای که دارد، توان تولید و آزادسازی»

- (۱) توان تولید اینترفرونی را که به‌صورت پیک دوربرد عمل می‌کند- اینترفرونی که پیک کوتاه‌برد است را ندارد
(۲) به‌دنبال درگیری شش‌ها در آنفلوآنزای پرندگان افزایش بیش از حد- پادتن اختصاصی مشابه گیرنده خود را دارد
(۳) تحت‌تأثیر لنفوسیت‌های غیراختصاصی می‌تواند دچار مرگ برنامه‌ریزی شود- پروتئین مقاوم‌کننده به ویروس را ندارد
(۴) برای فراخوان گوجه‌های سفید، توانایی ترشح پیک دوربرد- ماده دفعی و معدنی نیترژن دار را دارد

۳۵- با توجه به این‌که از نظر گروه خونی اصلی در فرایند انتقال خون، هر فرد فقط می‌تواند از شخصی که دگرهای (اللی) متفاوت نداشته باشد،

خون دریافت کند. با فرض این‌که در یک خانواده چهارنفره، هیچ‌کدام از افراد از نظر گروه خونی اصلی شبیه هم نیستند. کدام موارد درباره

آن‌ها درست است؟

- (الف) ممکن نیست پدر بتواند در صورت لزوم به مادر خانواده خون بدهد.
(ب) ممکن نیست فرزند بعدی، گروه خونی شبیه یکی از والدین خود داشته باشد.
(ج) ممکن نیست دو فرزند اول در صورت لزوم بتوانند به یکدیگر خون بدهند.
(د) ممکن است فرزند بعدی زن نمودی (ژنوتیپی) کاملاً متفاوت نسبت به والدین داشته باشد.
(۱) «الف»-«ب» (۲) «ج»-«د» (۳) «الف»-«ج» (۴) «ب»-«د»

۳۶- در زنبور و برخی از مارها نوعی تولیدمثل جنسی مشاهده می‌شود که در آن فقط یک والد شرکت دارد. چند جمله در مورد این نوع

تولیدمثل به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) این نوع تولیدمثل در زنبور و مارها فقط در جانوران ماده مشاهده می‌شود.
(ب) فرزند حاصل از این نوع تولیدمثل در هر دو جانور، امکان ندارد رخ‌نمود (فتوتیپ) حدواسط داشته باشد.
(ج) فرزند حاصل از این نوع تولیدمثل همواره زن‌نمودی (ژنوتیپی) مانند والد خود دارد.
(د) هر نوع دگرهای (اللی) که در فرزند حاصل از این نوع تولیدمثل وجود دارد، در والد نیز دیده می‌شود.
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۷- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با تنظیم بیان ژن‌ها می‌توان گفت»

- (۱) ژن سازنده پروتئین مهارکننده در صورت حضور لاکتوز رونویسی نمی‌شود
(۲) اتصال یک پروتئین متصل به دی‌ساکارید به اپراتور، سبب توقف رونویسی ژن می‌شود
(۳) عوامل رونویسی متصل به توالی افزایشنده با اتصال به راه‌انداز باعث ایجاد خمیدگی در دنا (DNA) می‌شوند
(۴) تغییر در میزان فشردگی فام‌تن (کروموزوم)ها، مثالی از تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی است

۳۸- کدام گزینه در مورد پروتئینی که مسئول انتقال گازهای تنفسی در خون انسان است، نادرست است؟

- (۱) در هر یاخته هسته‌دار انسان یک ژن آلفا و یک ژن بتا مربوط به این پروتئین یافت می‌شود.
- (۲) یک نوع آنزیم رونویسی‌کننده در رونویسی ژن‌های این پروتئین شرکت دارد.
- (۳) در سنتز (ساخت) این پروتئین دو نوع ژن دخالت داشته است.
- (۴) دستورالعمل ساخت این نوع پروتئین در دنا (DNA) تمامی یاخته‌های هسته‌دار انسان وجود دارد.

۳۹- چند مورد از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) دیواره‌ای که دور تا دور یاخته گیاهی را می‌پوشاند، نمی‌تواند یاخته‌ها را به طور کامل از هم جدا کند.
 - (ب) در محل لان، یاخته گیاهی فاقد دیواره پسمین و نخستین است تا ارتباط بین یاخته‌ها به درستی برقرار شود.
 - (ج) در لایه‌های سازنده دیواره پسمین، همه رشته‌های سلولزی موازی با یکدیگر استقرار یافته‌اند.
 - (د) ترکیبات رنگی موجود در واکوئول‌های یاخته‌های ریشه هویج خاصیت آنتی‌اکسیدان داشته و سبب بهبود کارکرد مغز می‌شوند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند رشتمان (میتوز) در یاخته جانوری، بلافاصله پیش از صورت می‌گیرد.»

- (۱) کوتاه شدن ساختارهای پروتئینی لوله‌مانند- اتصال سانترومر فام‌تن (کروموزم)‌ها به رشته‌های دوک
- (۲) قرار گرفتن فام‌تن‌ها با حداکثر میزان فشردگی در وسط یاخته- تشکیل رشته‌های دوک تقسیم
- (۳) تخریب و تجزیه کامل ساختارهای حرکت‌دهنده فام‌تن‌ها- افزایش سنتز فسفولیپیدهای غشایی
- (۴) تجزیه ساختارهای آمینواسیدی در محل سانترومر- کاهش میزان فشردگی فام‌تن‌ها

۴۱- کدام جمله در مورد راکیزه (میتوکندری) یاخته‌های یوکاریوتی نادرست است؟

- (۱) درون راکیزه چندین دنا (DNA) حلقوی یافت می‌شوند.
- (۲) همواره تقسیم راکیزه هم‌زمان با تقسیم یاخته‌ای انجام می‌شود.
- (۳) دستور ساخته شدن گروهی از پروتئین‌های راکیزه در دنا هسته‌ای وجود دارد.
- (۴) یکی از پمپ‌های انتقال‌دهنده H^+ برای اکسیژن مولکولی، جایگاه فعال دارد.

۴۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک چرخه طبیعی ضربان قلب، نمی‌توان»

- (۱) خون‌گیری هم‌زمان تمامی حفرات قلب را انتظار داشت
- (۲) طول موجی که پس از انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود را کوتاه‌تر از موج حاصل از فعالیت الکتریکی دهلیزها مشاهده کرد
- (۳) زمان بسته بودن دریچه‌هایی که حاصل ایجاد صدای گنگ هستند را کمتر از زمان بسته بودن دریچه‌های حاصل از صدای واضح ثبت کرد
- (۴) جریان الکتریکی ایجاد شده بین رشته‌های میان‌گره‌ای را هم‌زمان با جریان الکتریکی رشته‌های بین گره اول و دهلیز چپ مشاهده کرد

۴۳- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مناطق مالاریا خیز مناطق عادی»

- (الف) برخلاف- فراوانی دگره (الل) معیوب کم‌خونی داسی‌شکل نسبت به دگره سالم بیشتر است
 - (ب) همانند- فراوانی افراد دارای دگره سالم، بیشتر از افراد دارای دگره نهفته است
 - (ج) برخلاف- انتخاب طبیعی باعث افزایش فراوانی دگره جهش‌یافته و غیرطبیعی شده است
 - (د) نسبت به- فراوانی افراد حساس به کمبود اکسیژن بیشتر و فراوانی افراد حساس به مالاریا کمتر است
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۴- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«تغییر ماندگار در ماده وراثتی،»

- (۱) همانند چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) می‌تواند منجر به تغییرات رخ‌نمودی (فنتوپی) در زنبورهای عسل نر شود
- (۲) برخلاف رانش دگره‌ای (الل) می‌تواند فراوانی دگره‌های جمعیت را افزایش دهد
- (۳) تنها عاملی است که می‌تواند دگره‌های جدید و متفاوت را به خزانه ژنی جمعیت اضافه کند
- (۴) همانند آمیزش‌های تصادفی از عوامل تغییر دهنده، در ششمین سطح سازمان‌یابی حیات است

۴۵- در ارتباط با دستگاه گوارش ملخ کدام مورد درست است؟

- (۱) حجیم‌ترین بخش آن به کیسه‌های معده متصل است.
- (۲) ترشحات بزاقی از طریق چندین مجرا مستقیماً به دهان وارد می‌شود.
- (۳) یک بخش تاخورد در روده آن وجود دارد که به راست‌روده متصل است.
- (۴) آنزیم‌های ترشح شده از کیسه‌های معده و پیش‌معده به معده وارد می‌شوند.

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهرداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید- یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

آزمون آزمایشی ۲۰ مرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۲

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

دفترچه پاسخ تشریحی



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

پاسخ تشریحی تصویری



۴۶- دقت اندازه‌گیری خط‌کش و ترازوی مقابل کدام است؟



خط کش



ترازو

- ۱) 0.1g و 5cm
 ۲) 0.1g و 1cm
 ۳) 0.4g و 5cm
 ۴) 0.4g و 1cm

۴۷- نیروی هسته‌ای بین دو نوترون هسته یک اتم و بین دو پروتون هسته همان اتم است.

- (۱) جاذبه - جاذبه (۲) دافعه - دافعه (۳) جاذبه - دافعه (۴) دافعه - جاذبه

۴۸- جدول روبه‌رو طیف موج‌های الکترومغناطیسی را به‌طور تقریبی نشان می‌دهد. موج‌های R ، T و P به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

پرتوهای گاما	پرتوهای X	P	Q	R	S	T
--------------	-----------	---	---	---	---	---

- (۱) رادیویی - مرئی - فرانفیش
(۲) میکرو موج - فرو سرخ - فرانفیش
(۳) میکرو موج - فرو سرخ - مرئی
(۴) رادیویی - فرو سرخ - فرانفیش

۴۹- اگر ظرفیت خازن تختی با مساحت صفحه‌های 8 cm^2 و ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 5$ ، برابر با $17/7 \text{ pF}$ باشد، فاصله صفحه‌های خازن از

یکدیگر چند میلی متر خواهد بود؟ $(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

- f (f) ʒ (ʒ) ʔ (ʔ) ɪ (ɪ)

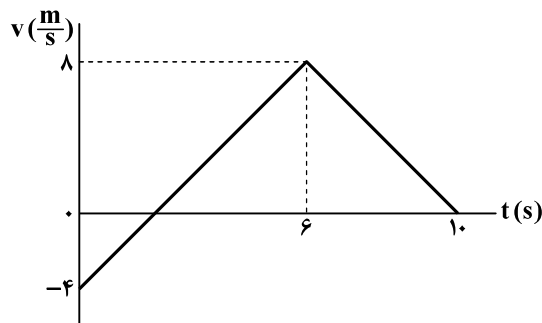
۵۰- معادله حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می کند در SI به صورت $x = -5t^2 + 20t + 10$ است. مسافتی که این جسم طی می کند تا

تندی خود را از $3 \cdot \frac{m}{s}$ به $4 \cdot \frac{m}{s}$ برساند، چند متر است؟

- ୧୫ (୧) ୨୫ (୨) ୩୫ (୩) ୪୫ (୪)

۵۱- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا

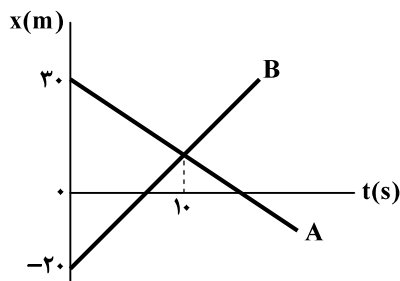
$t_2 = 9s$ چند متر بر ثانیه است؟



- 2/5 (1)
3/75 (2)
4/5 (3)
5/25 (4)

۵۲- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که در امتداد محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه فاصله دو

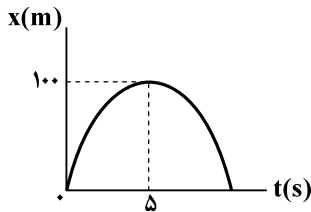
متحرک به 60 m می‌رسد؟



- 11/2 (1)
- 12/2 (2)
- 22 (3)
- 24 (4)

محل انجام محاسبات:

۵۳- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. جابه‌جایی این متحرک در بازه زمانی $t = 3s$ تا $t = 5s$ چند متر است؟



(۱) ۱۰

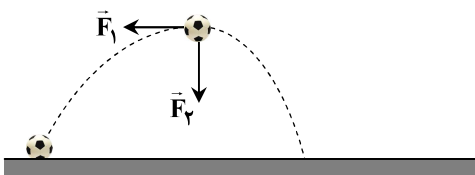
(۲) ۱۶

(۳) ۲۴

(۴) ۴۰

۵۴- شکل زیر، نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد که در آن نیروی مقاومت هوا برابر با $F_1 = \frac{3}{4}N$ و F_2 وزن توپ

است. چنانچه شتاب توپ در این نقطه $\frac{25}{2} \frac{m}{s^2}$ باشد، جرم توپ برحسب گرم کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۵۰

۵۵- توپی به جرم $10g$ را با تندی $25 \frac{m}{s}$ ، به‌طور قائم رو به آسمان پرتاب می‌کنیم. اگر در تمام مسیر بالا رفتن، بزرگی نیروی متوسط مقاومت

هوا که بر توپ وارد می‌شود، برابر با $\frac{1}{4}N$ باشد، توپ حداکثر از نقطه پرتاب تا چه ارتفاعی برحسب متر بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

(۲) ۲۵

(۱) ۲۰

۵۶- مطابق شکل، جعبه‌ای به جرم $500kg$ را با نیروی افقی و ثابت $1000N$ روی یک سطح افقی می‌کشیم. هنگامی که جعبه در همان راستا وارد سطح

افقی جدیدی می‌شود، تکانه جعبه پس از $6s$ به‌اندازه $2400 \frac{kg \cdot m}{s}$ کاهش می‌یابد. ضریب اصطکاک جنبشی جعبه با سطح افقی جدید کدام

است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۰/۱۲

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۲۵

(۴) ۰/۲۸



۵۷- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = 0.08 \cos 20\pi t$ است. در مدت یک دوره تناوب، چند ثانیه فاصله نوسانگر تا مبدأ مکان حداکثر $4cm$ است؟

(۴) $\frac{1}{30}$ (۳) $\frac{1}{40}$ (۲) $\frac{1}{60}$ (۱) $\frac{1}{120}$

۵۸- با زیاد شدن صدای تلویزیون، شدت صوتی که به گوش شنونده می‌رسد، ۲۵ برابر می‌شود. تراز شدت صوتی که شنونده می‌شنود، چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.

(۴) ۱۶

(۳) ۱۴

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

محل انجام محاسبات:

۵۹- سیمی با چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ و مساحت سطح مقطع $\frac{0}{8} mm^2$ بین دو نقطه با نیروی $400N$ کشیده شده است. تندی انتشار موج عرضی در این سیم چند متر بر ثانیه است؟

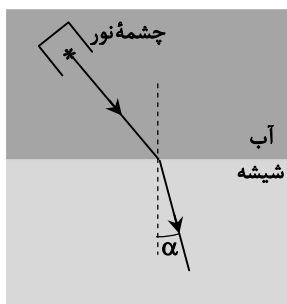
۳۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

۶۰- شکل روبه‌رو، مسیر پرتوی خروجی از یک چشمه نور را درون آب و شیشه نشان می‌دهد. زاویه شکست نور درون شیشه α و طول موج نور درون شیشه λ است. اگر بدون هیچ تغییری فقط آب را از روی شیشه کاملاً تخلیه کنیم، زاویه شکست درون شیشه α' و طول موج نور درون شیشه λ' می‌شود. کدام گزینه درست است؟



(۱) $\lambda' > \lambda$ و $\alpha' > \alpha$

(۲) $\lambda' < \lambda$ و $\alpha' < \alpha$

(۳) $\lambda' = \lambda$ و $\alpha' > \alpha$

(۴) $\lambda' = \lambda$ و $\alpha' < \alpha$

۶۱- شکل روبه‌رو، تعدادی از ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. بلندترین طول موج فوتونی که با گذار الکترون بین این ترازها به دست می‌آید، چند نانومتر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

— / 278 eV

— / 378 eV

— / 540 eV

— / 850 eV

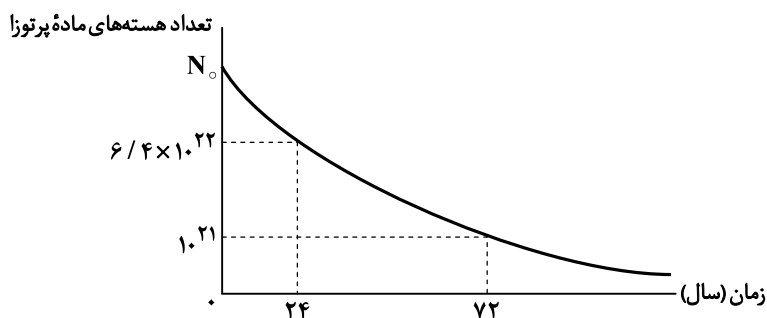
۱۴۵۹ (۱)

۴۱۳۳ (۲)

۱۲۴۰۰ (۳)

۱۹۲۲۴ (۴)

۶۲- نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزا بر حسب زمان برای یک نمونه مطابق شکل زیر است. N_0 کدام است؟



(۱) $2/56 \times 10^{23}$

(۲) $5/12 \times 10^{23}$

(۳) $2/56 \times 10^{24}$

(۴) $5/12 \times 10^{24}$

۶۳- ذره‌ای باردار به جرم $5 \times 10^{-25} \text{ kg}$ و بار $q = -9 \times 10^{-18} \text{ C}$ ، بر اثر نیروی الکتریکی، از نقطه A با پتانسیل الکتریکی 80 V به نقطه B با پتانسیل الکتریکی 20 V می‌رود. اگر تندی ذره در نقطه A برابر $8 \times 10^4 \frac{m}{s}$ باشد، تندی آن در نقطه B چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (اثر نیروی وزن ناچیز است).

۱۰۵ (۴)

16×10^4 (۳)

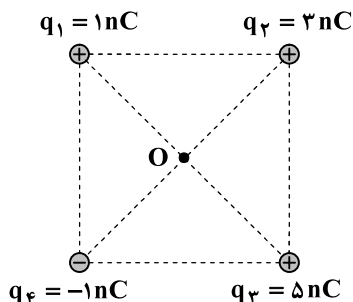
12×10^4 (۲)

9×10^4 (۱)

محل انجام محاسبات:

۶۴- مطابق شکل، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از ذره q_1 در نقطه O (مرکز مربع) برابر

$\frac{N}{C} \times 10^3 \times 5$ باشد، اندازه میدان الکتریکی خالص در این نقطه چند نیوتون بر کولن است؟



(۱) 20×10^3

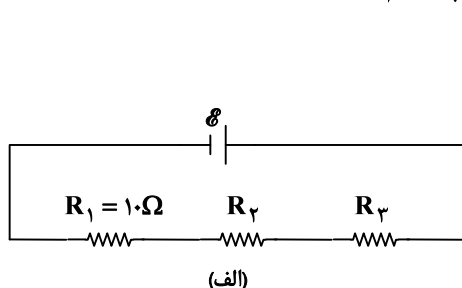
(۲) 40×10^3

(۳) $20\sqrt{2} \times 10^3$

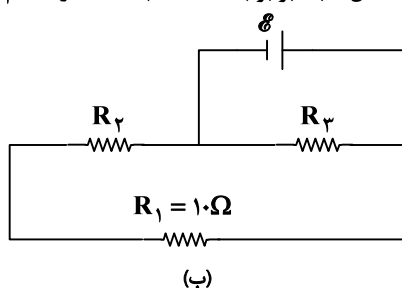
(۴) $40\sqrt{2} \times 10^3$

۶۵- سه مقاومت الکتریکی $R_1 = 10 \Omega$ ، R_2 و R_3 را یک بار مانند شکل «الف» و بار دیگر مانند شکل «ب» به هم می‌بندیم. اگر مقاومت

معادل در شکل «الف» برابر با 20Ω و در شکل «ب» برابر با $1/8 \Omega$ باشد، مقاومت R_3 چند اهم است؟



(الف)



(ب)

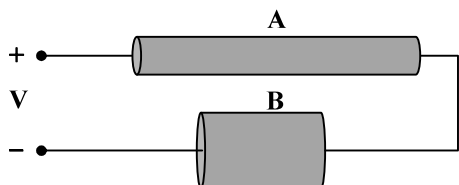
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۶- در شکل داده‌شده، رساناهای استوانه‌ای A و B هم‌جنس هستند. طول A سه برابر طول B و جرم A دو برابر جرم B است. در مدت‌زمان یکسان، گرمای تولیدشده در رسانای A چند برابر گرمای تولیدشده در رسانای B است؟



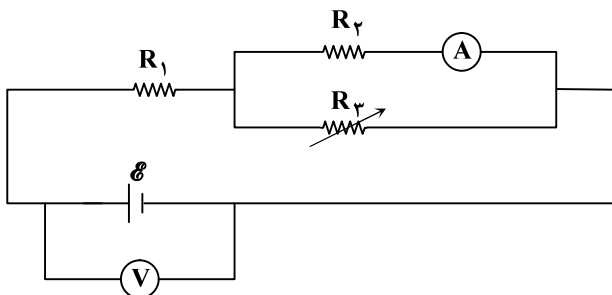
(۱) $\frac{9}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{9}{4}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۶۷- با کاهش مقاومت متغیر R_3 در مدار زیر، اعداد نشان‌داده‌شده توسط آمپرسنج و ولت‌سنج به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟ (باتری و وسایل اندازه‌گیری آرمانی هستند.)



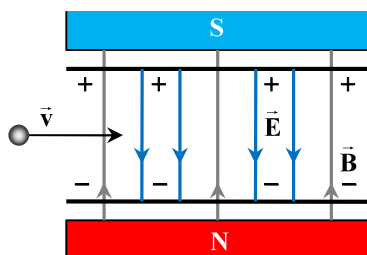
(۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد - تغییر نمی‌کند.

(۴) کاهش می‌یابد - تغییر نمی‌کند.

محل انجام محاسبات:



۶۸- در شکل داده شده، میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $B = 0.4 \text{ T}$ (رو به بالای صفحه) و میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = 6 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ (رو به پایین صفحه) نشان داده شده است. یک ذره با بار الکتریکی $q = +5 \mu\text{C}$ و با تندی $v = 2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده (از چپ به راست) وارد فضای میدان‌ها می‌شود. بزرگی نیروی خالص وارد بر ذره باردار از طرف دو میدان مغناطیسی و الکتریکی چند نیوتون است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷

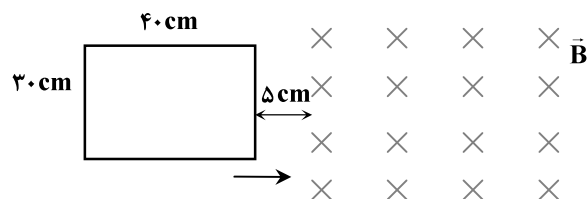
۶۹- سیم‌لوله‌ای آرمانی در هر سانتی‌متر از طول خود ۴۰ حلقه سیم دارد. با عبور جریان از این سیم‌لوله، میدان مغناطیسی یکنواختی با بزرگی 0.24 T در درون آن ایجاد شده است. اگر ضریب القاوری سیم‌لوله 0.2 H باشد، انرژی مغناطیسی ذخیره شده در آن چند ژول است؟

$$(\pi = 3 \text{ و } \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$$

- (۱) ۰/۹ (۲) ۱/۶ (۳) ۲/۵ (۴) ۳/۶

۷۰- مطابق شکل، یک میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی ۴۰ میلی‌تسلا به صورت درون‌سو وجود دارد. یک سیم که به صورت یک قلاب مستطیل شکل با ابعاد $40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ درآمده، در نزدیکی این میدان قرار دارد. قلاب از حال سکون با شتاب ثابت $a = 4 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ از فاصله مشخص شده در شکل در

لحظه $t = 0$ شروع به حرکت می‌کند. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در ۲ ثانیه سوم پس از شروع حرکت، چند ولت است؟



$$(1) 43 \times 10^{-5}$$

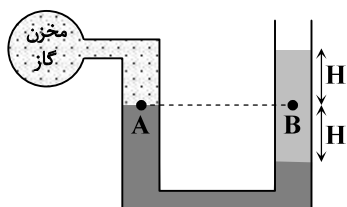
$$(2) 62 \times 10^{-5}$$

$$(3) 68 \times 10^{-5}$$

$$(4) 78 \times 10^{-5}$$

۷۱- لوله U شکل زیر، حاوی آب و روغن است. اگر فشار در نقاط A و B به ترتیب 10.5 kPa و 10.6 kPa باشد، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند

$$\text{کیلو پاسکال است؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$



$$(1) 1$$

$$(2) 2$$

$$(3) 3$$

$$(4) 4$$

۷۲- شکل داده شده، یک جوسنج (بارومتر) را نشان می‌دهد که در مکانی روی سطح زمین قرار دارد.

در این مکان، هوا به سطحی از زمین که دارای مساحت 50 cm^2 است، نیرویی برابر با چند نیوتون

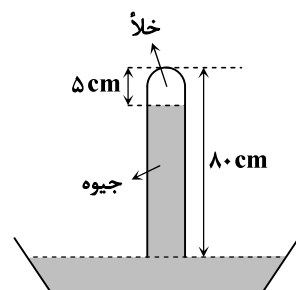
$$\text{وارد می‌کند؟ } (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

$$(1) 510$$

$$(2) 544$$

$$(3) 5100$$

$$(4) 5440$$



محل انجام محاسبات:

۷۳- توان خروجی یک نیروگاه برق آبی 400 MW است. با فرض آنکه ۸۰ درصد از کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی تبدیل شود، در هر

دقیقه باید چند متر مکعب آب از ارتفاع ۱۰۰ متری روی پره‌های توربین این نیروگاه بریزد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

- (۱) 3×10^4 (۲) 3×10^3 (۳) 4×10^4 (۴) 4×10^3

۷۴- دمای میله‌ای فلزی 22°C و طول آن 2 m است. دمای میله را به چند درجه سلسیوس برسانیم تا طول آن 1 mm افزایش یابد؟

$$\left(\alpha_{\text{فلز}} = 10 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}} \right)$$

- (۱) ۲۸ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۷۲

۷۵- قطعه فلزی را تا دمای 270°C گرم می‌کنیم و سپس آن را درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $400 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ که حاوی 2 kg آب 20°C است،

می‌اندازیم. دمای تعادل مجموعه به 70°C می‌رسد. ظرفیت گرمایی قطعه فلز چند کیلوژول بر درجه سلسیوس است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$$

- (۱) ۱/۱ (۲) ۲/۲ (۳) ۳/۳ (۴) ۴/۴

مرحله ۲۱ | داوطلب تجربی | شیمی

محدوده: جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۵

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۷۶- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- (الف) همه اتم‌های هیدروژن در یک نمونه طبیعی آن، خواص شیمیایی یکسانی دارند.
 (ب) تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم از تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم بیشتر است.
 (پ) چگالی ایزوتوپ‌های یک عنصر برخلاف تعداد پروتون‌های آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.
 (ت) مجموع تعداد ذره‌های زیراتمی ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر با یکدیگر یکسان است.
 (۱) «ب» و «ت» (۲) «الف» و «پ»
 (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۷۷- کدام گزینه، نادرست است؟

- (۱) زیرلایه‌هایی با n برابر، همگی در یک لایه الکترونی قرار دارند.
 (۲) لایه پنجم الکترونی اتم، حداکثر گنجایش ۵۰ الکترون را دارد.
 (۳) تعداد عناصر موجود در دوره سوم جدول دوره‌ای، با گنجایش الکترونی لایه سوم، برابر است.
 (۴) تعداد زیرلایه‌های موجود در هر لایه با عدد کوانتومی اصلی آن برابر است.

۷۸- در کدام گزینه، عناصر از سه دسته متفاوت جدول دوره‌ای (s, p, d یا f) هستند؟

- (۱) ${}_{22}\text{Ti} - {}_{12}\text{Mg} - {}_2\text{He}$ (۲) ${}_{35}\text{Br} - {}_{21}\text{Sc} - {}_{25}\text{B}$
 (۳) ${}_{33}\text{As} - {}_{13}\text{Al} - {}_4\text{Be}$ (۴) ${}_{30}\text{Zn} - {}_{20}\text{Ca} - {}_6\text{C}$

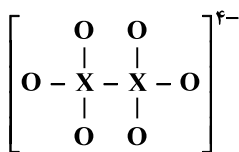
۷۹- پس از موازنه واکنش زیر، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) ضریب استوکیومتری ۳ گونه در این واکنش پس از موازنه یکسان است.
 (۲) ضریب استوکیومتری HCl دو برابر ضریب H_2O است.
 (۳) تعداد مول‌های مواد در طرفین معادله باهم برابر است.
 (۴) ضریب استوکیومتری HCl از همه بیشتر است.

محل انجام محاسبات:

۸۰- با توجه به ساختار لوویس داده شده، اتم X به کدام گروه از جدول دوره‌ای تعلق دارد؟ (همه اتم‌ها آرایش هشت تایی پایدار دارند).



۱۷ (۴)

۱۶ (۳)

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

۸۱- کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) رد پای کربن دی‌اکسید نشان می‌دهد که در تولید یک محصول، چه مقدار از این گاز وارد هواکره می‌شود.

(۲) یکی از راه‌های کاهش کربن دی‌اکسید، انحلال مقدار اضافی آن در آب دریا است.

(۳) CO_2 محلول در آب باران، با افزایش pH و اسیدی کردن بارش‌ها، خسارات جبران‌ناپذیری ایجاد می‌کند.

(۴) تبدیل CO_2 به CaCO_3 ، یکی از راه‌های افزایش رد پای این ترکیب است.

۸۲- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

■ درصد جرمی محلول ۳۰۰ ppm یون Ca^{2+} برابر ۰/۰۳ است.

■ عبارت «محلول استریل سدیم کلرید ۰/۹ درصد» روی محلول دهان‌شویه، بیانگر این است که در ۱۰۰ گرم از این محلول، ۰/۹ گرم سدیم کلرید موجود است.

■ برای استخراج یون منیزیم، ابتدا آن را به صورت محلول $\text{Mg}(\text{OH})_2$ جداسازی می‌کنند.

■ از NaCl در تولید سدیم کربنات و ذوب کردن یخ جاده‌ها استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۳- ۲۰۰ mL محلول هیدروکلریک اسید با چگالی $\frac{1}{46} \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ توانسته است با ۲۰ میلی گرم کلسیم کربنات واکنش دهد. غلظت HCl برحسب

ppm کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{Ca} = 40; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۷۳ (۲)

۱۴۶ (۱)

۸۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) اگر ۲ گرم از ماده‌ای را در ۵۰ گرم آب حل کنیم، محلول ۴ درصد جرمی از آن ماده تهیه کرده‌ایم.

(ب) اگر نمودار انحلال پذیری برحسب دما نزولی باشد، با افزایش دمای محلول ماده موردنظر می‌توان محلول سیرشده رقیق تر تهیه کرد.

(پ) در ۲۵ گرم از محلول سیرشده ترکیب A در دمای اتاق، ۰/۲۵ گرم از این ماده حل شده است. بر این اساس، A ترکیبی کم محلول در آب محسوب می‌شود.

(ت) در محلول $0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ پتاسیم سولفات، غلظت یون‌های پتاسیم $0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار هگزان بیشتر از دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار اتانول است.

(ب) تفاوت مقدار گشتاور دوقطبی ید و آب، بیشتر از تفاوت مقدار گشتاور دوقطبی ید و هگزان است.

(پ) جرم مولی و نقطه جوش استون بیشتر از اتانول است.

(ت) دمای جوش فسفین (PH_3) بیشتر از آمونیاک است.

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «الف» و «ب»

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «پ» و «پ»

محل انجام محاسبات:

۸۶- یا توجه به جدول زیر، کدام عبارت‌ها درست هستند؟

[illegible]

الف) شمار الکترون‌هایی با $n = 4$ در «D»، نصف شمار الکترون‌هایی با $n = 3$ در «B» است.

(ب) در بین عنصرهای مشخص شده، تمایل «F» برای گرفتن و تمایل «A» برای از دست دادن الکترون بیشتر از بقیه است.

(پ) شعاع اتمی «C»، بیشتر از «D» و کمتر از «E» است.

(ت) خواص فیزیکی، «C»، مشابه «D» و خواص شیمیایی، آن مشابه «A» است.

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

۸۷- اگر یون تک اتمی X^{3+} دارای ۳ الکترون با $l = 2$ باشد، آنگاه.....

(۱) عنصر X جزء عنصرهای اصلی جدول دوره‌ای است. (۲) زیر لایه d در اتم X ، نیمه پر است.

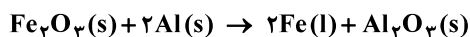
(۳) عنصر X ترکیب رنگی ندارد. (۴) عنصر X دارای ۶ زیر لایه حاوی الکترون است.

۸۸- فراورده کدام واکنش درست است؟ (واکنش‌ها موازنه شده نیستند).



۸۹- در واکنش ترمیت، به‌ازای واکنش ۲۵۰ گرم آهن (III) اکسید، ۱۱۲ گرم آهن مذاب تولید شده است. اگر درصد خلوص آهن (III) اکسید و

بازده درصدی واکنش با هم برابر باشند، بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۶۴ درصد (۲) ۸۰ درصد

(۳) ۸ درصد

۹۰- کدام گزینه در مورد آلکنها درست است؟

(۱) فرمول مولکولی ششمین عضو خانواده آن‌ها با سیکلوهگزان یکسان است.

(۲) به طور کلی، واکنش پذیری آن‌ها از آلکین‌ها بیشتر است.

(۳) از واکنش ساده‌ترین آن‌ها با برم مایع، ترکیبی به نام برمواتان تولید می‌شود.

(۴) در نام‌گذاری دومین عضو خانواده آن‌ها، محل پیوند دوگانه با شماره مشخص نمی‌شود.

۹۱- کدام عبارتها درست است؟

الف) ΔH واکنش $O-O(g) \rightarrow 2O(g)$ ، با آنتالپی پیوند در مولکول اکسیژن برابر است.

(ب) آنتالپی پیوند $C \equiv C$ ، $1/5$ برابر پیوند $C = C$ است.

(پ) برخلاف $H-Cl$ ، به کار بردن میانگین آنتالپی، پیوند برای $H-C$ مناسب تر است.

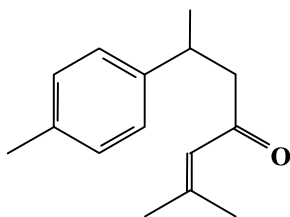
(ت) انرژی لازم برای شکستن پی در پی پیوندهای N-H در مولکول آمونیاک، یکسان نیست.

(۱) «الف» و «ب»

«ب» (۳) «ت» (۴)

محل انجام محاسبات:

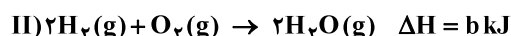
۹۲- با توجه به ساختار ترکیب روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



- شمار پیوندهای دوگانه آن با بنزالدهید برابر است.
- در هر مولکول از آن، ۲۱ پیوند اشتراکی وجود دارد.
- جرم مولی آن، ۲۱۵ گرم بر مول است.
- دارای گروه عاملی کتونی و یک ترکیب آروماتیک است.

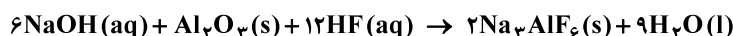
(۱) دو (۲) چهار (۳) یک (۴) سه

۹۳- با توجه به واکنش‌های زیر، با استفاده از کدام رابطه، آنتالپی واکنش سوختن یک مول گاز آمونیاک در اکسیژن خالص که منجر به تولید بخار آب و گاز نیتروژن می‌شود، برحسب کیلوژول به‌دست می‌آید؟



(۱) $\frac{2a - 3b + 6c}{4}$ (۲) $\frac{2a + 3b - 6c}{4}$ (۳) $\frac{a + 3b - 3c}{2}$ (۴) $\frac{a - 3b + 3c}{2}$

۹۴- با توجه به واکنش زیر، پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

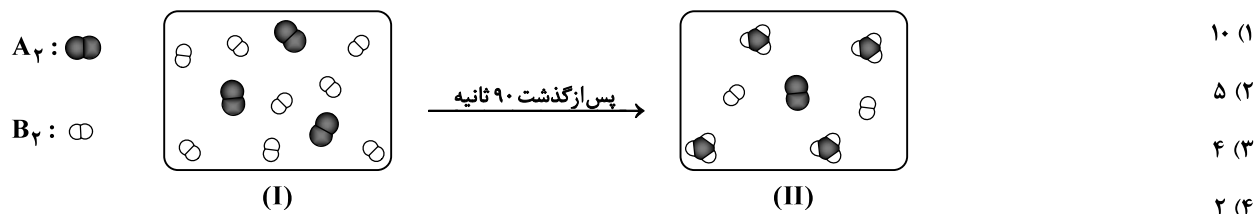


الف) کدام ماده کمترین سرعت تولید را برحسب واحد مول بر ثانیه دارد؟

ب) اگر سرعت تولید آب $3/6$ مول بر دقیقه باشد، سرعت مصرف هیدروفلوئوریک اسید چند مول بر ثانیه است؟

(۱) Al_2O_3 ، $0/045$ (۲) Na_3AlF_6 ، $0/08$ (۳) Na_3AlF_6 ، $0/045$ (۴) Al_2O_3 ، $0/08$

۹۵- از قرار دادن مقداری از گازهای فرضی A_2 و B_2 در ظرفی در بسته مطابق شکل زیر، واکنشی انجام می‌شود که سرعت متوسط آن از شروع واکنش تا ثانیه ۹۰، 5×10^{-4} مول بر لیتر بر ثانیه است. اگر هر مولکول در این شکل‌ها هم‌ارز با $0/225$ مول از آن گونه باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟



۹۶- جرم نمونه‌ای از یک پلی‌اتن بدون شاخه، ۴۰ کیلوگرم است. اگر این پلیمر از m زنجیر تشکیل شده باشد که به‌طور میانگین 2×10^{12} واحد

تکرارشونده در این زنجیرها وجود داشته باشد، m کدام است؟ ($C_2H_4 = 28 g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $4/3 \times 10^{14}$ (۲) $8/4 \times 10^{14}$ (۳) $4/3 \times 10^{32}$ (۴) $8/4 \times 10^{32}$

۹۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در الکل‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، پیوند هیدروژنی بر نیروهای وان‌دروالس غلبه می‌کند.
- در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری الکلی با فرمول شیمیایی C_6H_5OH در آب، کمتر از الکل $C_6H_{13}OH$ است.
- با افزایش شمار اتم‌های کربن، تفاوت انحلال‌پذیری الکل و آلکان راست‌زنجیر هم‌کربن با آن در آب، کاهش می‌یابد.
- در ساختار الکل‌ها، گروه عاملی کربوکسیل بخش قطبی و زنجیر هیدروکربنی، بخش ناقطبی مولکول است.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۹۸- الکل سازنده استری به فرمول $C_5H_{10}O_2$ ، اتانول است. کدام ساختار مربوط به این استر است؟



۹۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

- جرم مولی نوعی پاک کننده غیرصابونی سدیم دار که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی سیرشده با ۱۵ کربن است، برابر با $392 g \cdot mol^{-1}$ است.
- در پاک کننده غیرصابونی برخلاف پاک کننده صابونی، بخش آنیونی نقش پاک کنندگی دارد.
- به شوینده ها نمک های فسفات می افزایند تا قدرت پاک کنندگی آن ها افزایش یابد.
- صابون سنتی افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- pH اسید قوی HA با غلظت مولی M با pOH باز قوی $B(OH)_3$ با غلظت M' برابر است. نسبت M به M' کدام است؟ (pOH منفی لگاریتم غلظت یون هیدروکسید در محلول است.)

(۱) ۲ (۲) ۰/۲ (۳) ۵ (۴) ۰/۵

۱۰۱- با افزودن ۰/۴ گرم سدیم هیدروکسید جامد به ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید، محلولی با $pH = 7$ در دمای اتاق به دست می آید.

غلظت محلول هیدروکلریک اسید چند مولار بوده است؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۰۵

۱۰۲- مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در ۱ و ۲- دی کلرو اتان با عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام مولکول برابر است؟

(۱) $CHCl_3$ (۲) CO_2 (۳) H_2O (۴) NH_3

۱۰۳- در بین عبارات های زیر چند عبارت درست است؟

- در استخراج Mg از آب دریا سه فرایند شیمیایی در مراحل استخراج مشاهده می شود.
- نیم واکنش کاهش $O_2(g)$ در محیط اسیدی نسبت به محیط خنثی، E° بزرگ تری دارد.
- با ایجاد خراش عمیق در سطح آهن گالوانیزه، آهن در نقش کاتد، کاهش می یابد.
- در فرایند آبکاری مانند سلول گالوانی Zn - Cu، جرم تیغه آندی کاهش می یابد و به جرم کاتد افزوده می شود.
- در فرایند هال، الکترودهای آندی و کاتدی ($C(s)$) وارد واکنش می شوند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۴- در آبکاری یک قاشق فلزی به جرم ۸ گرم، از محلول نقره نیترات استفاده می شود. پس از پایان آبکاری، جرم قاشق ۸/۵۴ گرم است. طی

این فرایند چند الکترون مبادله شده است؟ ($Ag = 108 g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $6/02 \times 10^{21}$ (۲) $3/01 \times 10^{22}$ (۳) $6/02 \times 10^{22}$ (۴) $3/01 \times 10^{21}$

۱۰۵- کدام گزینه در ارتباط با سیلیسیم کرید درست است؟ ($Si = 28, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) از دسته جامدهای کووالانسی با ساختاری سه بعدی است و مانند الماس هر اتم در ساختار آن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است.

(۲) نسبت تعداد اتم های کربن به سیلیسیم در ساختار آن برابر با ۱ است و سختی و نقطه ذوب آن از الماس و سیلیسیم بیشتر است.

(۳) طول پیوندهای اشتراکی در ساختار آن بیشتر از طول پیوندهای اشتراکی در ساختار سیلیسیم است.

(۴) در مقایسه با الماس هم جرم خود، تعداد اتم ها و تعداد جفت الکترون های اشتراکی بیشتری دارد.

محل انجام محاسبات:

۱۰۶- کدام مطلب درست است؟

(۱) هرچه شعاع یون‌ها بزرگ‌تر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب یونی بیشتر است.

(۲) دمای ذوب جامد یونی با آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آن به‌طور کلی رابطه عکس دارد.

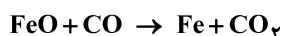
(۳) هرچه بار الکتریکی یون‌ها بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب یونی کمتر می‌شود.

(۴) نیروی جاذبه بین یون‌ها در جامد یونی، در تمام جهات بین یون‌های ناهمنام وجود دارد.

۱۰۷- اگر به ۵۰ mL محلول ۰/۰۲ مولار نمک وانادیم که عدد اکسایش وانادیم در آن ۵+ است، ۰/۶۵ گرم فلز روی اضافه کنیم، رنگ نهایی

محلول حاصل کدام است؟ ($Zn = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) زرد (۲) آبی (۳) سبز (۴) بنفش

۱۰۸- حد مجاز برای CO در هوا ۵۰ ppm است. در صورتی که غلظت CO در هوا ۶۰ ppm باشد، برای حذف CO اضافی از ۵۰ m³ هوا باچگالی ۱/۲۸ g·L⁻¹، به‌تقریب چند گرم آهن (II) اکسید در یک فیلتر ناپدید می‌شود؟ ($C = 12, O = 16, Fe = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱/۳۵۴ (۲) ۱/۶۴۶ (۳) ۱/۹۵۷ (۴) ۲/۰۷۸

۱۰۹- با افزودن ۰/۵ مول از یکی از گازهای موجود در تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ به ظرفی که در آن تعادل برقرار است،

مجموع مقدار مول مواد گازی در تعادل جدید ۰/۴ مول بیشتر از مجموع مقدار مول مواد گازی موجود در تعادل اولیه می‌شود. بر این اساس،

کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟

(۱) SO₃ به ظرف اضافه شده و واکنش با پیشرفت در جهت مصرف آن به تعادل رسیده است.(۲) O₂ به ظرف اضافه شده و واکنش با پیشرفت در جهت تولید SO₃ به تعادل رسیده است.(۳) SO₂ به ظرف اضافه شده و واکنش با مصرف کردن ۰/۲ مول از آن به تعادل رسیده است.(۴) SO₃ به ظرف اضافه شده و با مصرف شدن ۰/۲ مول از آن، تعادل جدید برقرار شده است.

۱۱۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) برای تهیه ترفتالیک اسید، پارازیلین را در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات قرار می‌دهیم.

(۲) PET یک پلی‌استر است که در واحد تکرارشونده آن ۸ اتم کربن وجود دارد.

(۳) در صنعت، متانول را از واکنش کربن مونوکسید با گاز هیدروژن تهیه می‌کنند.

(۴) متان در مجاورت کاتالیزگر و بخار آب داغ با دمای ۴۵۰ تا ۵۵۰ درجه سلسیوس، به CO و H₂ تبدیل می‌شود.

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی - علی پناهی شایق - بهرام میرحبیبی - منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد - علیرضا اکبری‌پور - مسعود حدادی - محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی منصور داودوندی - جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی - بهنام ابراهیم‌پور - مهرداد ملاصالحی - سید صمد صفوی حسین شرانلو - رضا بخشیان - محمدرضا پورجاوید - یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجبی - حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی - عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان - علی افضل‌زاده - ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

آزمون آزمایشی ۲۰ مرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۳

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

دفترچه پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزیده دو، آزمونک ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

پاسخ تشریحی تصویری



۱۱۱- در یک دنباله عددی مجموع سه جمله اول ۹ و مجموع سه جمله دوم ۵۴ می باشد. مجموع سه جمله بعدی این دنباله کدام است؟

- (۱) ۱۰۸ (۲) ۱۰۵ (۳) ۱۰۲ (۴) ۹۹

۱۱۲- اگر $x > 0$ و $x^2\sqrt{\sqrt{x}} \div \sqrt{x\sqrt{x\sqrt{x}}} = \sqrt[n]{x}$ مقدار n کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- اختلاف سنی دو برادر با یکدیگر ۳ سال است. چهار سال دیگر حاصل ضرب سن آن‌ها ۵۰۴ می شود. هفت سال دیگر (از هم اکنون)، نسبت سن برادر بزرگ تر به سن برادر کوچک تر چقدر خواهد بود؟

- (۱) $\frac{9}{8}$ (۲) $\frac{10}{9}$ (۳) $\frac{11}{10}$ (۴) $\frac{12}{11}$

۱۱۴- به ازای چند مقدار صحیح از m ، سهمی به معادله $y = (2m-1)x^2 - (3m-1)x + 1$ همواره پایین تر از محور طول ها قرار می گیرد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۱۵- مقدار m کدام باشد تا یکی از ریشه های معادله $\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x} = \frac{3}{2m}$ ، از نصف ریشه دیگر ۶ واحد بیشتر باشد؟

- (۱) $\frac{14}{3}$ (۲) $-\frac{8}{3}$ (۳) $-\frac{28}{3}$ (۴) $\frac{28}{3}$

۱۱۶- ریشه معادله $\sqrt{3x+4} + 2\sqrt{9x+3} - \sqrt{x} = \sqrt{3x+1}$ در کدام بازه زیر قرار دارد؟

- (۱) (۲, ۴) (۲) (۱, ۲) (۳) (۴, ۶) (۴) (۰, ۱)

۱۱۷- اگر $\log_3(3x-1) + \log(x+1) = 3\log 2$ ، حاصل $\log_{\sqrt{3}}(3x^2 + 2x)$ کدام است؟

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

۱۱۸- نمودار تابع های $g(x) = 2^{x+2} + 3$ و $f(x) = (\frac{\sqrt{2}}{2})^{2x}$ در نقطه $A(\alpha, \beta)$ متقاطع اند. حاصل $2\alpha^2 + \beta^2$ کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۲ (۴) ۸

۱۱۹- a و b اعداد حقیقی غیر صفر هستند به طوری که اشتراک دامنه و برد تابع رادیکالی $y = a - \sqrt{x+b}$ فقط شامل یک عدد است. دامنه

تابع گویای $y = \frac{x-1}{ax+b}$ کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R}$ (۲) $\mathbb{R} - \{1\}$ (۳) $\mathbb{R} - \{-1\}$ (۴) $\mathbb{R} - \{\pm 1\}$

۱۲۰- اگر $f(x) = -x^3 - 2x + 15$ ، مجموعه جواب نامعادله $f(f(x)) < f(-12 - 2x)$ کدام است؟

- (۱) $x < 3$ (۲) $x > 3$ (۳) $3 < x < 5$ (۴) $-3 < x < 3$

۱۲۱- اگر $x \geq 2$ ؛ $f(x) = x^2 - 4x + 3$ و g تابعی یک به یک باشد به طوری که $f \circ g$ و $g \circ f$ هر دو تابع همانی باشند، ضابطه g کدام است؟

- (۱) $g(x) = 2 + \sqrt{x+1}$ (۲) $g(x) = 2 + \sqrt{x-1}$

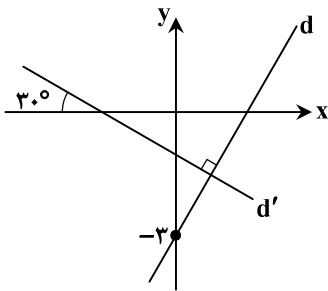
- (۳) $g(x) = -2 + \sqrt{x+1}$ (۴) $g(x) = -2 - \sqrt{x-1}$

محل انجام محاسبات:

۱۲۲- نمودار تابع $f(x) = 1 - (x-1)^2$ را در نظر بگیرید. این نمودار، نمودار تابع وارون خود را در چند نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۲۳- با توجه به شکل روبه‌رو، معادله خط d کدام است؟



(۱) $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x$

(۲) $y = \frac{1}{\sqrt{3}}(\sqrt{3}x + 6)$

(۳) $y = \sqrt{3}x - 3$

(۴) $y = \frac{1}{\sqrt{3}}(\sqrt{3}x - 6)$

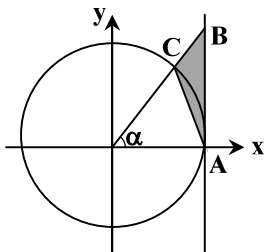
۱۲۴- اگر $\frac{2 \sin(\frac{7\pi}{2} - \alpha) - \sin(9\pi + \alpha)}{\cos(\frac{13\pi}{2} + \alpha) + 2 \cos(8\pi - \alpha)} = \frac{1}{2}$ ، آنگاه $\cos 2\alpha$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{49}{29}$ (۲) $\frac{20}{29}$ (۳) $-\frac{20}{29}$ (۴) $\frac{49}{29}$

۱۲۵- جمع جواب‌های معادله مثلثاتی $4 \cos^2 x + 4 \cos x = 5$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

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

۱۲۶- در شکل روبه‌رو دایره مثلثاتی و محور تانژانت رسم شده است. اگر زاویه‌ای باشد به گونه‌ای که $\cos \alpha = \frac{3}{4}$ ، مساحت مثلث ABC کدام است؟



- (۱) $\frac{2\sqrt{7}}{9}$ (۲) $\frac{\sqrt{7}}{14}$ (۳) $\frac{5\sqrt{7}}{18}$ (۴) $\frac{\sqrt{7}}{24}$

۱۲۷- اگر $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+a}-1}{x^2+x-2} = b$ ، آنگاه حاصل $a-b$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{6}$ (۲) $\frac{17}{6}$ (۳) $\frac{19}{6}$ (۴) $\frac{5}{6}$

محل انجام محاسبات:

۱۲۸- f تابعی خطی است، به گونه‌ای که $f(1) = 3$ ، $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)} = 25$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty$ ، عرض از مبدأ این خط کدام است؟

- (۱) $2/8$ (۲) -2 (۳) $3/2$ (۴) 8

۱۲۹- اگر $f(x) = \begin{cases} (ax+b)[x] & 1 \leq x < 3 \\ x^2 + a & 3 \leq x < 4 \end{cases}$ در بازه $(1, 4)$ پیوسته باشد، مقدار b کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) 9 (۲) -9 (۳) 18 (۴) -18

۱۳۰- هرگاه تابع $y = (x^2 + 3ax + b)[x^2]$ در $x = 1$ مشتق پذیر باشد، b کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۳۱- اگر $f(x) = 5 + \sqrt{x+6}$ باشد، مشتق تابع $y = f(x \cdot f(x))$ در $x = 3$ کدام است؟

- (۱) $\frac{17\sqrt{30}}{120}$ (۲) $\frac{15\sqrt{30}}{120}$ (۳) $\frac{17\sqrt{30}}{60}$ (۴) $\frac{15\sqrt{30}}{60}$

۱۳۲- مجموع عرض نقاط بحرانی تابع $f(x) = \frac{x}{3} - \sqrt[3]{x+1}$ کدام است؟

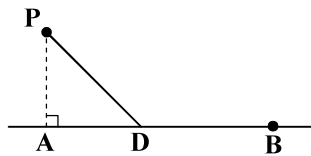
- (۱) -1 (۲) -2 (۳) -3 (۴) $-\frac{2}{3}$

۱۳۳- پوریا درون قایقی در نقطه P قرار دارد که فاصله آن از نزدیک‌ترین نقطه ساحل یعنی نقطه A معادل 6 کیلومتر است. او می‌خواهد به

نقطه B در ساحل برسد که در 10 کیلومتری A قرار دارد. فرض کنید سرعت حرکت قایق $3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و سرعت پیاده‌روی پوریا در ساحل

$5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد. اگر او در نقطه D در ساحل از قایق پیاده شود و به‌سوی B پیاده‌روی کند و بخواهد در کوتاه‌ترین زمان ممکن به B برسد،

DB چقدر باید باشد؟



- (۱) 5
(۲) $5/5$
(۳) $4/5$
(۴) 4

۱۳۴- تعداد زیرمجموعه‌های 4 عضوی مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ که در آن عدد 1 موجود نباشد و حداقل یکی از اعداد 2 و 3 موجود باشد، کدام است؟

- (۱) 90 (۲) 91 (۳) 92 (۴) 93

۱۳۵- A و B دو پیشامد مستقل‌اند. اگر $P(B|A) = \frac{1}{3}$ و $P(A'|B) = \frac{2}{5}$ ، مقدار $P(A \cup B)$ کدام است؟

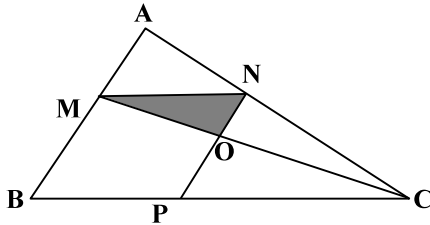
- (۱) $\frac{11}{15}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

محل انجام محاسبات:

۱۳۶- داده آماری با میانگین ۱۳ و واریانس ۲ را با داده آماری با میانگین ۱۳ و واریانس ۰/۴۵ با هم در نظر می‌گیریم. ضریب تغییرات تمامی داده‌ها کدام است؟

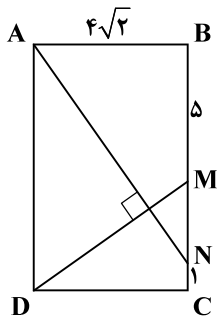
- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۱۳ (۳) ۰/۱۵ (۴) ۰/۱۶۹

۱۳۷- در شکل روبه‌رو اگر $\frac{MA}{MB} = \frac{3}{4}$ ، آنگاه مساحت مثلث رنگی چند برابر مساحت متوازی‌الاضلاع MNPB است؟



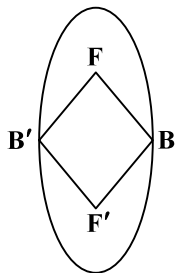
- (۱) $\frac{4}{21}$
(۲) $\frac{8}{21}$
(۳) $\frac{5}{14}$
(۴) $\frac{3}{14}$

۱۳۸- در مستطیل روبه‌رو دو پاره‌خط AN و DM بر هم عمود هستند. اگر $BM = 5$ و $CN = 1$ ، طول MN کدام است؟



- (۱) ۵
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۳۹- در شکل مقابل، F و F' دو کانون بیضی و B و B' دو سر قطر کوچک بیضی هستند. اگر محیط و مساحت چهارضلعی FBF'B' به ترتیب برابر $20\sqrt{2}$ و ۴۸ باشد، خروج از مرکز این بیضی کدام می‌تواند باشد؟



- (۱) ۰/۶۵
(۲) ۰/۷
(۳) ۰/۷۵
(۴) ۰/۸

۱۴۰- اگر بیشترین فاصله نقطه $A(-7, 2)$ از نقاط دایره $x^2 + y^2 + 6x - 10y = m$ مقدار m کدام است؟ (نقطه A خارج دایره است.)

- (۱) -۲۵ (۲) -۳۰ (۳) -۳۵ (۴) -۲۰

محل انجام محاسبات:

۱۴۱- کدام کمیت زیر همواره عددی ثابت است؟

- (۱) مقدار زاویه تابش خورشید به استوا
(۲) مقدار زاویه انحراف محور زمین
(۳) فاصله زمین تا خورشید در طول یک سال
(۴) طول روز و شب در نیمکره شمالی

۱۴۲- کدام پدیده بعد از تجمعات ذرات کیهانی تشکیل شده است؟

- (۱) پلاسما (۲) کهکشان راه شیری (۳) رخداد مه بانگ (۴) منظومه خورشیدی

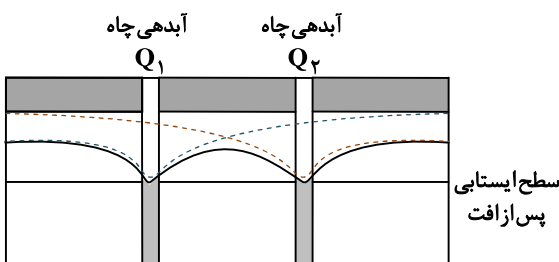
۱۴۳- همه موارد زیر می توانند در مراحل اکتشاف معادن قرار بگیرند، به جز

- (۱) فراوری ماده معدنی (۲) شناسایی ذخایر معدنی (۳) تعیین عیار میانگین فلز (۴) احداث گمانه

۱۴۴- تخلخل در رسوبات و سنگ ها به کدام عوامل بستگی کمتری دارد؟

- (۱) شکل و اندازه دانه ها
(۲) درجه سیمان شدگی و میزان هوازدگی
(۳) تعداد درزها و شکاف ها
(۴) جورشدگی و گردشدگی ذرات

۱۴۵- در شکل روبه رو، افت سطح ایستابی حاصل، کدام مورد است؟



(۱) رعایت حریم کیفی چاه های آب

(۲) کم بودن حریم کمی دو چاه آب

(۳) حضور یک منبع آلاینده

(۴) دوری از رودخانه با سطح ایستابی بالاتر

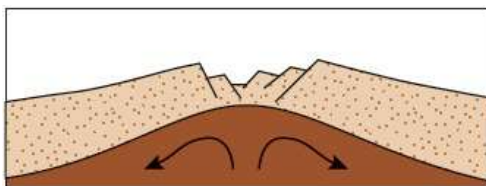
۱۴۶- در مطالعه آب های زیرزمینی، سنگ های رسی مورد توجه قرار می گیرند، زیرا

- (۱) مقدار زیادی آب را عبور می دهند.
(۲) آلاینده ها در این خاک ها پس از مسافت کوتاهی متوقف می شوند.
(۳) با جذب املاح از آب، آبخوانی با آب شیرین تشکیل می دهند.
(۴) چشمه های آب با آبدهی زیاد در آن ها تشکیل می شود.

۱۴۷- کدام یک در مورد تشکیل شدن کانسنگ مولیبدن، درست است؟

- (۱) وجود آب و مواد فرار فراوان پس از تبلور ماگما
(۲) انحلال عناصر توسط آب گرم و ته نشینی آن ها در شکستگی سنگ ها
(۳) هوازدگی سنگ ها، حمل و رسوب گذاری عناصر چگال تر در رودخانه
(۴) سرد شدن و تبلور ماگمای غنی از سیلیس

۱۴۸- تصویر روبه رو، فرایند تشکیل کدام پدیده را بیان می کند؟



(الف) اقیانوس جدید

(ب) فرورانش ورقه ای

(ج) صعود مواد مذاب

(د) شکاف پوسته قاره ای

(۴) «ج» - «د»

(۳) «ب» - «ج»

(۲) «ب» - «د»

(۱) «الف» - «ب»

۱۴۹- دستگاه لرزه نگار مورد استفاده برای محاسبه ریشتر، کدام کمیت لرزه را اندازه گیری می کند؟

- (۱) عمق شکستگی سنگ ها
(۲) شدت امواج لرزه ای
(۳) دامنه امواج زمین لرزه
(۴) اختلاف زمان امواج سطحی به لرزه نگار

۱۵۰- طبقه بندی مهندسی خاک ها بر اساس موارد زیر انجام می شود به جز،

- (۱) اندازه ذرات (۲) درجه زهکشی (۳) میزان خمیری بودن (۴) نوع ذرات سازنده خاک

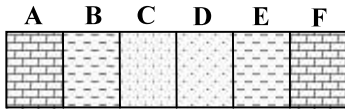
۱۵۱- در نمونه آب موجود در سفره آب زیرزمینی یک منطقه، مقدار منیزیم به کمترین حد ممکن کاهش یافته است در این صورت

- (۱) مقداری منیزیم توسط جلبک های دریایی جذب می شود.
(۲) مصرف آب باعث بیماری های کلیوی می شود.
(۳) احتمال افزایش فشارخون در ساکنین این منطقه وجود دارد.
(۴) شدت بارندگی و فرسایش در خاک های منطقه زیاد بوده است.

۱۵۲- کدام مورد زیر، از کاربردهای «مصالخ خرده سنگی» محسوب می شود؟

- (۱) زیرسازی - تکیه گاه ریل راه آهن
(۲) عایق بندی - مقاوم سازی خطوط ریلی
(۳) جذب رطوبت - تراکم و فشردگی جاده آسفالتی
(۴) روسازی - زهکشی آب های اضافه

۱۵۳- با توجه به کدام گزینه، شکل روبه‌رو می‌تواند یک تاق‌دیس فرض شود؟



(۱) B و E کمترین قدمت را داشته باشند.

(۲) C و D بیشترین سن را داشته باشند.

(۳) A از F قدیمی‌تر باشد.

(۴) از D تا F افزایش سن لایه‌ها دیده شود.

۱۵۴- با احداث چاه آب عمیق در منطقه‌ای، دیابت و سرطان پوست افزایش یافته است. در این صورت، چاه در لایه‌های حفر شده است.

(۱) سنگ‌های حاوی رالگار

(۲) آهکی پرحفره

(۳) گچی ضخیم‌لایه

(۴) شیل میکادار

۱۵۵- تمام موارد زیر در مورد پهنه زمین‌ساختی البرز درست است به جز

(۱) حاصل فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران است.

(۲) از سنگ‌های رسوبی و آذرین تشکیل شده است.

(۳) در گذشته، شرایط جنگل‌های گرم و مرطوب برای ایجاد زغال را داشته است.

(۴) قله مرتفع دماوند در این پهنه واقع است.

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمدحسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری‌راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن‌دل امیر کبیری‌راد- علیرضا اکبرپور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم‌خاجی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- مهرداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پورجاوید- یاسر راش	حنانه شریف‌خطیبی
	زمین‌شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سیدامیرمحمد سیدشاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل‌زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

آزمون آزمایشی ۲۳ مرداد ۱۴۰۵

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

A

دفترچه شماره ۴

وقت پیشنهادی	تأشماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۲۰ دقیقه	۱۷۵	۱۵۶	۲۰	تعلیم و تربیت اسلامی
۴۰ دقیقه	۱۹۵	۱۷۶	۲۰	هوش و استعداد معلّمی
مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۰		

دفترچه پاسخ تشریحی



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

پاسخ تشریحی تصویری



۱۵۶- آیه شریفه ﴿وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ ءَامَنُوا أَشَدَّ حُبًّا لِلَّهِ﴾ کدام یک از ویژگی‌های مؤمنین را بیان می‌کند؟

(۱) عمل صالح (۲) دوری از غیر خدا

(۳) اعتماد به خدا (۴) دوستی و محبت شدید به خدا

۱۵۷- با توجه به سخن پیامبر گرامی اسلام ﷺ، اگر مسلمانی غیبت برادر دینی خود را کند قبول نمی‌شود، مگر

(۱) تا چهل روز نمازش - غیبت کننده او را ببخشد.

(۲) تا هفتاد روز نمازش - غیبت کننده او را ببخشد.

(۳) تا چهل روز نماز و روزه‌اش - توسط فرد غیبت شده بخشیده شود.

(۴) تا هفتاد روز نماز و روزه‌اش - توسط فرد غیبت شده بخشیده شود.

۱۵۸- عامل اصلی دور شدن انسان از گناه و دست نزدن او به هر کاری چیست؟

(۱) حضور قلب در نماز و دقت در آن

(۲) تحقق اعمال عبادی و دستورات الهی

(۳) توجه به حضور خدا در زندگی و نظارت او بر اعمال (۴) تداوم یاد خدا در زندگی و برنامه‌های انسان

۱۵۹- کدام یک از موارد زیر در ارتباط با مقبولیت صحیح می‌باشد؟

(۱) آراستگی انسان در حد تعادل نگه داشته می‌شود و به تبرج دچار نمی‌شود.

(۲) زیبایی ظاهری خود را وسیله جلب توجه دیگران و خودنمایی قرار نمی‌دهد.

(۳) نوجوان و جوان به خود می‌پردازد و توانایی و استعدادها را خود را کشف و شکوفا می‌کند.

(۴) حیا می‌کند که برخی افراد به خاطر اموری سطحی و کوچک، زبان به تحسین و تمجید او بکشایند.

۱۶۰- توجه به داستان دختران شعیب نبی ﷺ در بردارنده چه پیامی برای ما خواهد بود؟

(۱) برابری جایگاه زن و مرد در جامعه و بهره‌مندی از حقوق یکسان انسانی

(۲) توجه به کرامت ذاتی و استعدادهای زن به جای ظواهر او و حضور مؤثر بانوان در جامعه

(۳) تبلیغ عملی حجاب و گسترش آن در جامعه برای جذب مردم به عفاف

(۴) تبعیت پوشش و حضور زن از شرایط زمان و مکان و تأثیرگذاری بر جامعه

۱۶۱- با ذکر ترتیب «سرچشمه بسیاری از تصمیم و کارهای ما» و «آن چه که به زندگی آدمی جهت می‌بخشد»، چیست؟

(۱) برنامه‌ریزی صحیح - محبت (۲) محبت - محبت

(۳) محبت - برنامه‌ریزی صحیح (۴) برنامه‌ریزی صحیح - برنامه‌ریزی صحیح

۱۶۲- از آموزه‌های اخلاقی این‌طور استنباط می‌شود که تمایلات دانی تمایلاتی هستند که

(۱) نباید انسان آن‌ها را اصل زندگی خود قرار دهد و به آن‌ها اعتماد کند.

(۲) انسان‌ها به‌طور طبیعی به این امور میل ندارند و از آن‌ها گریزانند.

(۳) بسیار ناچیز و بی‌اهمیت می‌باشند و در ذات خود بد هستند.

(۴) در رفاه، دانایی، ثروت، شهوت و عزت می‌توان آن‌ها را یافت.

۱۶۳- با توجه به کلام امام علی ﷺ خاستگاه «کوچک شدن غیر خدا در چشم بندگان خدا» و «عدم بندگی کسی مانند خود» به ترتیب کدام

است؟

(۱) عظمت خالق در نگاه آنان - بهشت را بهای خود دیدن

(۲) عظمت خالق در نگاه آنان - آزاد آفریده شدن انسان‌ها

(۳) کرامت انسان بر بسیاری مخلوقات - بهشت را بهای خود دیدن

(۴) کرامت انسان بر بسیاری مخلوقات - آزاد آفریده شدن انسان‌ها

۱۶۴- کدام عبارت شریفه اشاره به ارزش وجودی و جایگاه انسان و مابه‌ازای آن می‌نماید؟

(۱) «بندۀ کسی مثل خود نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است.»

(۲) «همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس خود را به کمتر از آن نفروشید.»

(۳) «خالق جهان در نظر آنان عظیم است، در نتیجه غیر خدا در چشم آنان کوچک است.»

(۴) «اگر خورشید را در دست راستم و ماه را در دست چپم بگذارند، از راه حق دست برنمی‌دارم.»

۱۶۵- هر جوانی به‌طور فطری و طبیعی خواستار ازدواج با چه کسی است و اینکه هر عملی، عکس‌العملی دارد به معنای آن است که نظام هستی بر

اساس کدام یک از صفات خدا استوار است؟

(۱) بعد از ازدواج عقیف و پاکدامن باشد - رحمت

(۲) قبل از ازدواج پاکدامن باشد - رحمت

(۳) بعد از ازدواج عقیف و پاکدامن باشد - عدالت

(۴) قبل از ازدواج پاکدامن باشد - عدالت

۱۶۶- راه جلوگیری از زیان ابدی برای خود و نسل‌های بعد از خود بنا بر تعالیم الهی کدام است و نشانه حکیمانه خداوند برای اهل اندیشه در خلقت زوجین چیست؟

- (۱) مشورت با پدر و مادر در امر انتخاب همسر شایسته- «وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً»
- (۲) مشورت با پدر و مادر در امر انتخاب همسر شایسته- «وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً»
- (۳) عدم رابطه نامشروع پنهان و آشکار با نامحرم- «وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً»
- (۴) عدم رابطه نامشروع پنهان و آشکار با نامحرم- «وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً»

۱۶۷- کدام مورد، توانمندی عاطفی بالای زنان و قدرت جسمی بیشتر مردان را توضیح می‌دهند؟

- (۱) این تفاوت‌ها ناشی از ویژگی‌های انسانی است تا یک خانواده متعادل پدید آید.
- (۲) این تفاوت‌ها به جهت برعهده گرفتن وظایف مختلف است تا یک خانواده متعادل پدید آید.
- (۳) هدف واحدی که خداوند برای زن و مرد معین کرده است، سبب تفاوت در ویژگی‌های انسانی آن‌ها می‌شود.
- (۴) هدف واحدی که خداوند برای زن و مرد معین کرده است، ناشی از ویژگی مشترک و خصوصیت جسمی آن‌ها می‌باشد.

۱۶۸- سرزنش و عتاب خویشتن و طلب بخشش از خداوند معلول چیست و در عین حال علت کدام مورد است؟

- (۱) محاسبه و ارزیابی نکردن- باقی ماندن بر پیمان خود با خدا و وفای به عهد.
- (۲) محاسبه و ارزیابی نکردن- با تصمیم قوی‌تر دوباره با خداوند عهد ببندیم.
- (۳) سستی ورزیدن در پیمان- با تصمیم قوی‌تر دوباره با خداوند عهد ببندیم.
- (۴) سستی ورزیدن در پیمان- باقی ماندن بر پیمان خود با خدا و وفای به عهد.

۱۶۹- استفاده از «زینت» و «طعام» امری و است.

- (۱) فطری- مادی
- (۲) غیرفطری- طبیعی
- (۳) فطری- طبیعی
- (۴) غیرفطری- مادی

۱۷۰- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با جمله «تربیت کار خداست.» صحیح است؟

(الف) مربی و معلم، تنها علم خود را منتقل می‌کند.

(ب) عالم ربانی یعنی عالمی که سر و کارش با پروردگار است.

(پ) ربوبیت زمانی کامل است که براساس علم، حکمت، مصلحت و رحمت باشد.

(ت) در قرآن کریم نام مبارک «رب» بیشترین نامی است که استفاده شده است.

- (۱) چهار
- (۲) سه
- (۳) یک
- (۴) دو

۱۷۱- خداوند متعال به پیامبرش می‌فرماید: «وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا». مفهوم این آیه به کدام یک از صفات معلّمی اشاره دارد؟

- (۱) مخلص باشد.
- (۲) بی‌تکلف باشد.
- (۳) سعه صدر داشته باشد.
- (۴) خود را فارغ‌التحصیل نداند.

۱۷۲- در بعضی از آیات قرآن کریم، واژه «رسول» با «فیهم» و «منهم» آمده است. این همراهی نشان‌دهنده چیست؟

- (۱) مردمی باشد.
- (۲) باشهامت باشد.
- (۳) توفیق‌اتش را از خدا بداند.
- (۴) منصف باشد.

۱۷۳- از وظایف هر معلّم آن است، که نسل نو را چگونه تربیت کند و آیه شریفه «وَيَمْشُونَ فِي الْأَسْوَاقِ» به کدام یک از صفات معلّم اشاره دارد؟

- (۱) واقع‌گرا- صبور
- (۲) واقع‌گرا- درداشنا
- (۳) جمع‌گرا- صبور
- (۴) جمع‌گرا- درداشنا

۱۷۴- قرآن کریم از سویی خودش را «حدیث» یعنی می‌خواند و از سوی دیگر، خود را وصل به تاریخ می‌داند.

- (۱) سخن زیبا- کهن
- (۲) سخن زیبا- جدید
- (۳) سخن جدید- کهن
- (۴) سخن جدید- جدید

۱۷۵- چند مورد از جمله‌های زیر در رابطه با «مشورت» صحیح نیست؟

(الف) با مشورت به علم انسان اضافه می‌شود.

(ب) فرمان مشورت در مورد کارهای اجتماعی است.

(پ) در قرآن کلمه «مشورت» با کلمه «امر» آمده است.

(ت) امامت «عهد الله» است و می‌توان در مورد آن مشورت کرد.

- (۱) دو
- (۲) یک
- (۳) چهار
- (۴) سه

راهنمایی: در این بخش از آزمون، یک متن داده شده است. متن را به دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌هایی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، انتخاب کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

■ در سال‌های اخیر، برخی پژوهشگران علوم شناختی این برداشت سنتی را که ادراک صرفاً حاصل دریافت و پردازش محرک‌های بیرونی است، ناکافی دانسته‌اند. از دیدگاه آنان، مغز در مواجهه با اطلاعات حسی، تنها نقش دریافت‌کننده‌ای منفعل را ایفا نمی‌کند؛ بلکه با اتکا به تجربه‌های پیشین، انتظارات و الگوهای ذهنی به تفسیر داده‌های دریافتی می‌پردازد. بر این اساس، آنچه فرد ادراک می‌کند الزاماً بازنمایی مستقیم جهان خارج نیست؛ بلکه محصول تعامل میان شواهد حسی و چارچوب‌های شناختی اوست.

با این حال، گروهی دیگر از پژوهشگران معتقدند که تأکید بیش از اندازه بر نقش ساختارهای ذهنی، ممکن است به نادیده‌گرفتن سهم واقعیت بیرونی بینجامد. از نظر آنان، اگرچه تجربه‌های پیشین در جهت‌دهی به ادراک مؤثرند، اعتبار همین تجربه‌ها نیز در نهایت از تعامل مستمر با جهان خارج سرچشمه می‌گیرد. بنابراین تبیین ادراک تنها براساس عوامل ذهنی یا صرفاً با استناد به محرک‌های بیرونی، هر دو نوعی ساده‌سازی افراطی از فرایندی پیچیده محسوب می‌شوند.

۱۷۶- کدام گزینه، دقیق‌ترین تبیین را از دیدگاه نویسنده درباره ماهیت ادراک ارائه می‌دهد؟

- (۱) ادراک عمدتاً محصول تجربه‌های پیشین است و محرک‌های بیرونی تنها نقش تأییدکننده دارند.
- (۲) ادراک حاصل تعامل میان داده‌های حسی و ساختارهای شناختی است و هیچ‌یک به‌تنهایی تبیین‌کننده آن نیست.
- (۳) واقعیت بیرونی در شکل‌گیری ادراک نقش تعیین‌کننده ندارد و ذهن مستقل از آن عمل می‌کند.
- (۴) اختلاف دیدگاه پژوهشگران نشان می‌دهد که هنوز هیچ تبیین معتبری از ادراک ارائه نشده است.

۱۷۷- کدام گزاره، با دیدگاه نویسنده بیشترین تعارض را دارد؟

- (۱) تجربه‌های پیشین می‌توانند در نحوه تفسیر اطلاعات حسی اثرگذار باشند.
- (۲) اعتبار الگوهای ذهنی، مستقل از ارتباط آن‌ها با جهان خارج است.
- (۳) تبیین ادراک با اتکا به یک دسته از عوامل، تصویری ناقص از این فرایند ارائه می‌دهد.
- (۴) واقعیت بیرونی و ساختارهای ذهنی، هر دو در فهم ادراک اهمیت دارند.

۱۷۸- متن، اطلاعات لازم برای استنتاج پاسخ کدام پرسش‌ها را در اختیار خواننده قرار می‌دهد؟

- (الف) چرا برخی پژوهشگران، نظریه‌های صرفاً مبتنی بر محرک‌های بیرونی را ناکافی می‌دانند؟
- (ب) چرا نویسنده تبیین‌های تک‌عاملی از ادراک را ساده‌سازی افراطی تلقی می‌کند؟
- (ج) کدام نواحی مغز مسئول ایجاد الگوهای ذهنی هستند؟

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

راهنمایی: برای پاسخ‌گویی به ۴ سؤال بعدی لازم است توضیحات متن‌ها را خوانده و موقعیتی را که در هر متن مطرح شده مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌ای را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به مطالب مطرح‌شده در متن و نتایجی که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج است، پاسخی را که صحیح‌تر به نظر می‌رسد، انتخاب و در پاسخ‌نامه علامت بزنید.

■ در سال‌های اخیر، استفاده از «دوقلوهای دیجیتال» به یکی از رویکردهای نوین در مهندسی سامانه‌ها تبدیل شده است. دوقلوی دیجیتال مدلی مجازی از یک تجهیز، فرایند یا سامانه واقعی است که با دریافت مداوم داده‌های عملیاتی رفتار آن را در شرایط مختلف شبیه‌سازی می‌کند. هدف اصلی این فناوری صرفاً نمایش وضعیت لحظه‌ای سامانه نیست؛ بلکه فراهم کردن امکان پیش‌بینی پیامد تصمیم‌های مختلف، ارزیابی سناریوهای گوناگون و شناسایی نقص‌های احتمالی پیش از وقوع آن‌هاست. به همین دلیل، صنایع گوناگون از این فناوری برای کاهش هزینه‌های نگهداری، افزایش قابلیت اطمینان تجهیزات و بهبود کیفیت تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند. با این حال، برخی متخصصان تأکید می‌کنند که کارایی دوقلوی دیجیتال تنها زمانی قابل اتکاست که داده‌های ورودی از دقت و جامعیت کافی برخوردار باشند؛ زیرا هرگونه فاصله میان مدل مجازی و شرایط واقعی، می‌تواند اعتبار پیش‌بینی‌ها را کاهش داده و تصمیم‌گیرندگان را به نتایج نادرست هدایت کند.

۱۷۹- براساس متن، مهم‌ترین مزیت دوقلوی دیجیتال کدام است؟

- (۱) این امکان را فراهم می‌کند که پیامد تصمیم‌ها و خطاهای احتمالی پیش از اجرای واقعی آن‌ها ارزیابی شوند.
- (۲) با جایگزین کردن کامل تجهیزات واقعی، نیاز به آزمایش‌های عملی را از میان برمی‌دارد.
- (۳) عمدتاً برای افزایش سرعت انتقال داده‌ها میان تجهیزات صنعتی و سامانه‌های کنترل طراحی شده است.
- (۴) زمانی بیشترین کارایی را دارد که بدون دریافت داده‌های واقعی نیز بتواند عملکرد سامانه را شبیه‌سازی کند.

■ در سال‌های اخیر، روان‌شناسان بیش از گذشته به مفهوم «انعطاف‌پذیری شناختی» توجه کرده‌اند. این مفهوم به توانایی فرد در بازنگری فرض‌ها، تغییر شیوه تفکر و انتخاب راهبردی تازه هنگام مواجهه با شرایط پیش‌بینی نشده اشاره دارد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد افرادی که از انعطاف‌پذیری شناختی بیشتری برخوردارند، در رویارویی با ناکامی یا اطلاعات جدید، کمتر بر راه‌حل‌های ناموفق گذشته پافشاری می‌کنند و آمادگی بیشتری برای اصلاح تصمیم‌های خود دارند. در مقابل افرادی که همواره از یک الگوی ثابت پیروی می‌کنند، ممکن است حتی با وجود برخورداری از دانش یا تجربه کافی، در سازگاری با موقعیت‌های جدید با دشواری روبه‌رو شوند. از این‌رو بسیاری از پژوهشگران معتقدند موفقیت در محیط‌های پیچیده بیش از آنکه به میزان اطلاعات یا استعداد اولیه وابسته باشد، به توانایی فرد در ارزیابی دوباره شرایط و اصلاح راهبردهای خود بستگی دارد.

۱۸۰- براساس متن، کدام گزاره با دیدگاه نویسنده سازگارتر است؟

- (۱) افرادی که همواره از راهبردهای موفق گذشته استفاده می‌کنند، در موقعیت‌های جدید نیز معمولاً عملکرد بهتری خواهند داشت.
 - (۲) موفقیت در شرایط پیچیده بیش از آنکه به حجم اطلاعات وابسته باشد، به توانایی بازنگری فرض‌ها و اصلاح راهبردها بستگی دارد.
 - (۳) داشتن دانش تخصصی گسترده، نیاز به تغییر شیوه حل مسئله را تا حد زیادی از بین می‌برد.
 - (۴) پایداری بر یک روش مشخص حتی در صورت تغییر شرایط، احتمال دستیابی به اهداف بلندمدت را افزایش می‌دهد.
- در زیست‌شناسی نوین، مفهوم «تنوع ژنتیکی» یکی از عوامل اساسی در پایداری جمعیت‌های زنده به شمار می‌رود. هرچه تفاوت‌های ژنتیکی میان افراد یک جمعیت بیشتر باشد، احتمال اینکه دست‌کم برخی از آن‌ها بتوانند در برابر تغییرات محیطی، بیماری‌ها یا منابع محدود مقاومت کنند نیز افزایش می‌یابد. به همین دلیل، بسیاری از زیست‌شناسان معتقدند بقای یک گونه، تنها به سازگاری فعلی آن وابسته نیست؛ بلکه به ظرفیت آن برای پاسخ‌گویی به تغییرات آینده نیز بستگی دارد. از این‌رو کاهش شدید تنوع ژنتیکی حتی اگر در کوتاه‌مدت پیامد آشکاری نداشته باشد، ممکن است توانایی یک جمعیت را برای انطباق با شرایط جدید کاهش دهد و احتمال آسیب‌پذیری آن را در برابر دگرگونی‌های محیطی افزایش دهد.

۱۸۱- براساس متن، چرا زیست‌شناسان بر حفظ تنوع ژنتیکی تأکید می‌کنند؟ چون حفظ تنوع ژنتیکی

- (۱) باعث می‌شود اثر عوامل محیطی بر بقای گونه‌ها تقریباً از بین برود.
 - (۲) موجب می‌شود همه افراد یک جمعیت به ویژگی‌های سازگار و یکسان دست یابند.
 - (۳) تنها زمانی اهمیت دارد که یک گونه در معرض بیماری‌های فراگیر قرار گرفته باشد.
 - (۴) این امکان را فراهم می‌کند که جمعیت‌ها در برابر تغییرات آینده، ظرفیت بیشتری برای سازگاری و بقا داشته باشند.
- در پژوهش‌های ارتباطات، «گوش دادن فعال» یکی از مؤثرترین عوامل در شکل‌گیری تعامل سازنده شناخته می‌شود. منظور از «گوش دادن فعال» صرفاً شنیدن واژه‌های گوینده نیست؛ بلکه مخاطب می‌کوشد با طرح پرسش، ارائه بازخورد و بررسی برداشت خود، اطمینان حاصل کند که پیام را همان‌گونه که مقصود گوینده بوده است درک کرده است. پژوهشگران معتقدند بسیاری از سوءبرداشت‌ها نه به دلیل ابهام پیام، بلکه در نتیجه تفسیرهای اشتباه زده یا فرض‌های نادرست درباره منظور طرف مقابل شکل می‌گیرند. از این‌رو بازخورد مؤثر زمانی ارزشمند است که به روشن‌تر شدن معنا، اصلاح برداشت‌های احتمالی و افزایش درک متقابل بینجامد؛ نه اینکه صرفاً تأیید یا ردّ پیام را در پی داشته باشد.

۱۸۲- براساس متن، «بازخورد مؤثر» چه نقشی در فرایند ارتباط ایفا می‌کند؟

- (۱) با کمک به روشن‌شدن مقصود پیام و اصلاح برداشت‌های نادرست، کیفیت درک متقابل را افزایش می‌دهد.
- (۲) این امکان را فراهم می‌کند که فرستنده، بدون توجه به برداشت مخاطب، پیام خود را سریع‌تر منتقل کند.
- (۳) موجب می‌شود مخاطب بتواند بدون نیاز به طرح پرسش، مقصود گوینده را به‌طور کامل درک کند.
- (۴) زمانی اهمیت دارد که هدف از ارتباط، صرفاً تأیید یا ردّ دیدگاه گوینده باشد.

راهنمایی: اطلاعات هر سؤال را بخوانید و با توجه به داده‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها، پاسخ دهید.

- پنج نفر به نام‌های A، B، C، D و E، پنج شغل (نه به ترتیب) A'، B'، C'، D'، E' و پنج ماشین (نه به ترتیب) A''، B''، C''، D'' و E'' دارند. با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های بعدی پاسخ دهید.
- (A) به شغل‌های (E') و (B') علاقه ندارد.
 - (B)، ماشین (C'') را استفاده می‌کند.
 - (C) و (E) به ترتیب به شغل‌های (A') و (D') و همچنین (E) و (C) به ترتیب به ماشین‌های (D'') و (A'') علاقه ندارند.
 - (D) و (C) به ترتیب به ماشین‌های (E'') و (B'') علاقه دارند.
 - (B) و (D) به ترتیب شغل‌های (D') و (B') را دارند.

۱۸۳- ماشین‌های (E) و (A) به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) (A'') - (D'')
- (۲) (A'') - (C'')
- (۳) (D'') - (A'')
- (۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۱۸۴- اگر شغل (C)، (E') نباشد، شغل‌های (A) و (E) به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

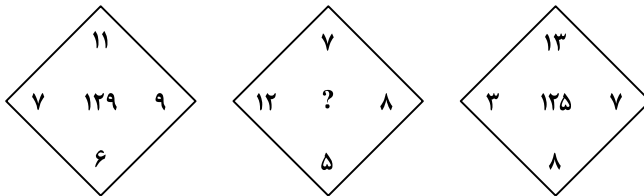
- (۱) (A') - (E') (۲) (E') - (C') (۳) (A') - (E') (۴) نمی‌توان به‌طور قطع تعیین کرد.

۱۸۵- اگر شغل (C)، (E') باشد، شغل (C') و ماشین (A'') به ترتیب برای چه کسی است؟

- (۱) (A) - (C) (۲) به‌طور قطع نمی‌توان گفت - (E) (۳) (E) - (C) (۴) - (E) به‌طور قطع نمی‌توان گفت.

راهنمایی: سوالات زیر را به‌دقت بخوانید و با توجه به صورت سؤال، جواب هر پرسش را در پاسخنامه علامت بزنید.

۱۸۶- کدام گزینه به‌جای علامت سؤال قرار می‌گیرد؟



- (۱) ۱۱۸ (۲) ۱۳۱ (۳) ۱۵۷ (۴) ۱۳۴

۱۸۷- میانگین ۶ عدد دو رقمی مثبت، ۲۴ شده است. بزرگ‌ترین عدد ممکن در میان این ۶ عدد، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) ۹۴ (۲) ۹۹ (۳) ۷۰ (۴) ۹۸

۱۸۸- حسن $\frac{3}{8}$ از ۴۰ درصد دارایی خود را وقف کرده و مابقی دارایی‌اش را برای فرزندش ابراهیم، به ارث می‌گذارد. اگر ابراهیم بخواهد دقیقاً به اندازه پدرش وقف کند، چه کسری از ارثی که به او رسیده را باید وقف نماید؟

- (۱) $\frac{3}{17}$ (۲) $\frac{4}{15}$ (۳) $\frac{3}{7}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۸۹- در یک جعبه ۱۱ مهره سیاه، ۱۳ مهره سفید، ۴ مهره سبز و ۳ مهره آبی وجود دارد. چند مهره از جعبه بیرون آوریم تا مطمئن شویم در بین مهره‌ها حداقل ۵ مهره هم‌رنگ وجود دارد؟

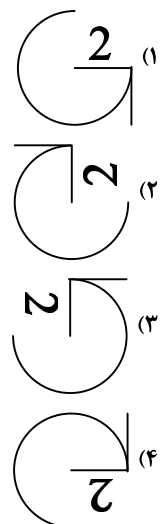
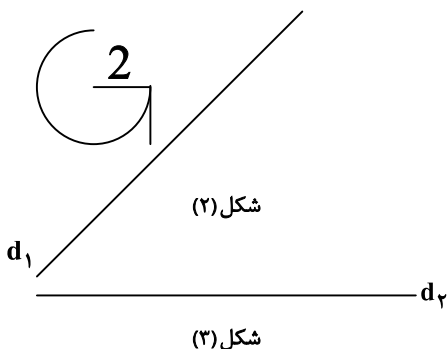
- (۱) ۱۷ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۵

۱۹۰- پسری هر سه سیب را به قیمت ۲۰۰ تومان می‌خرد و هر پنج سیب را به قیمت ۴۰۰ تومان می‌فروشد. او چند سیب باید بفروشد تا ۳۰۰۰ تومان سود کند؟

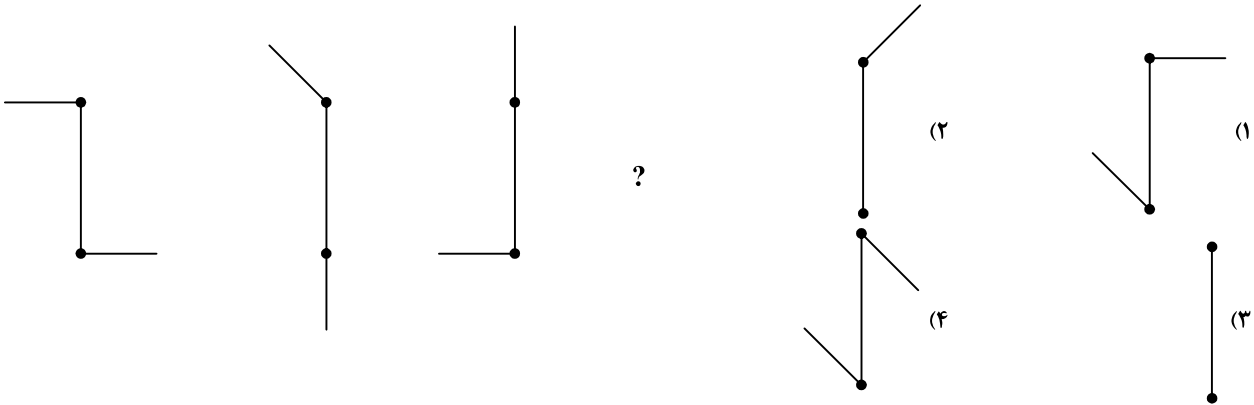
- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۲۵ (۴) ۲۵۰

راهنمایی: این بخش از آزمون، سؤال‌هایی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هریک از پرسش‌های زیر را به‌دقت بررسی نموده و جواب درست آن را در پاسخنامه علامت بزنید.

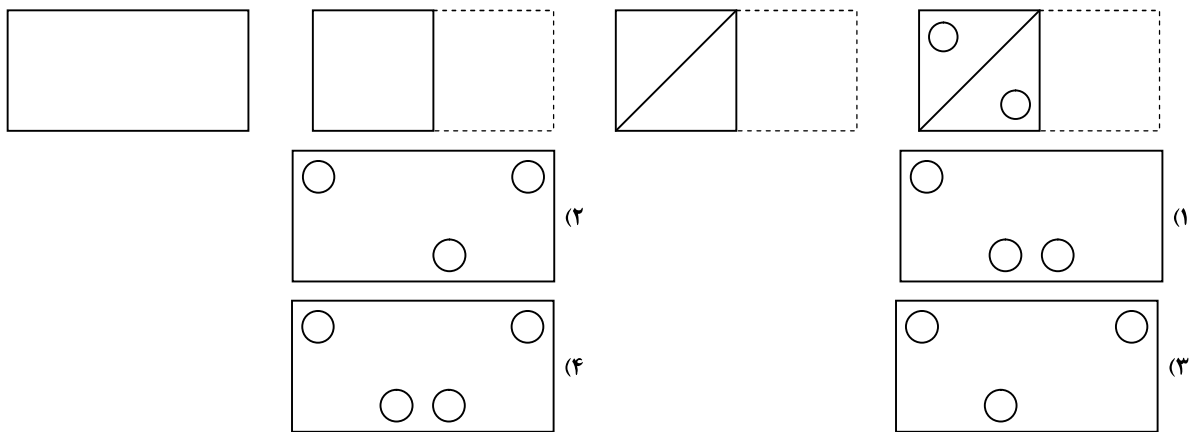
۱۹۱- شکل (۱) را نسبت به خط d_1 قرینه می‌کنیم و شکل (۲) به‌دست می‌آید و شکل (۲) را نیز نسبت به خط d_2 قرینه می‌کنیم و شکل (۳) به‌دست می‌آید. کدام گزینه می‌تواند دوران یافته شکل (۳) باشد؟



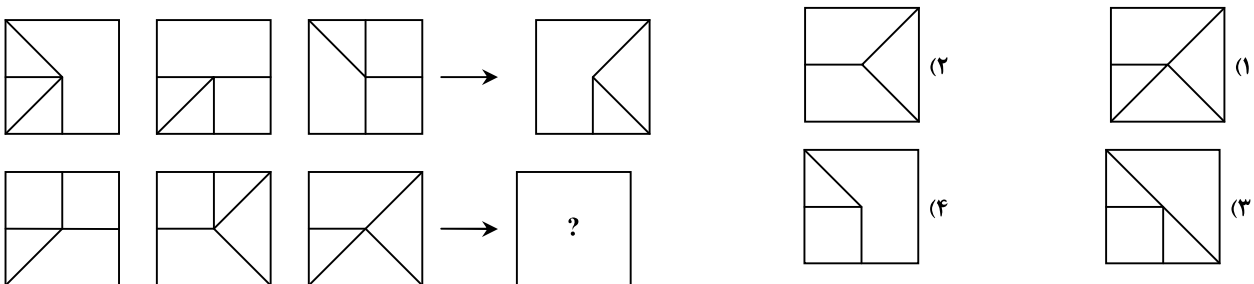
۱۹۲- شکل بعدی کدام است؟



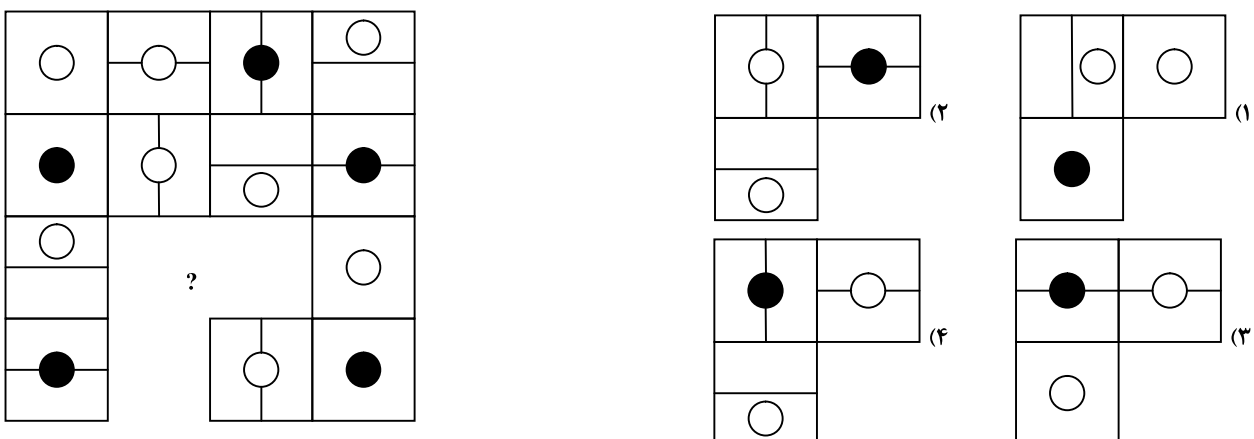
۱۹۳- اگر کاغذی را مطابق شکل زیر تا بزنیم و در مرحله آخر سوراخ‌هایی مطابق شکل ایجاد کنیم، پس از باز کردن با چه شکلی مواجه خواهیم بود؟



۱۹۴- با توجه به روابط موجود در شکل‌های زیر، کدام گزینه جای علامت سؤال قرار می‌گیرد؟



۱۹۵- کدام گزینه به جای علامت سؤال باید قرار بگیرد؟



اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۵ گروه علوم تجربی

مدیر گروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست شناسی	امیر کبیری راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- منصور کهن دل امیر کبیری راد- علیرضا اکبری پور- مسعود حدادی- محمد شاملو	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی منصور داودوندی- جمال خم خاجی	ساناز دری کوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاء الله سلیمانی- بهنام ابراهیم پور- مهرداد ملاصالحی- سید صمد صفوی حسین شرانلو- رضا بخشیان- محمدرضا پور جاوید- یاسر راش	حنانه شریف خطیبی
	زمین شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- حسن علیمحمدی فرزانه صاعدی- عباس روزبهانی	-
سید امیر محمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل زاده- ایمان اردستانی	وحید جعفری مهدی پور رضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمد هاشمی

A

دفترچه پاسخ تشریحی

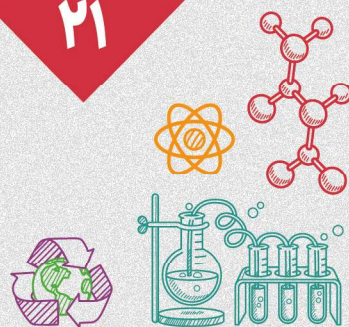
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۲۰ مرداد ۱۴۰۵

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

پایه
دوازدهم

مرحله
۲۱



۱۴۰۴-۱۴۰۵



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

گزیده دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۲۲ گزینه دو، در روز جمعه ۲۳ مرداد ۱۴۰۵ برگزار می گردد.

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

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

➤ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۲۱ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



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

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

● مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

● معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سید مهدی عابدی ● سید علی موسوی راد

حسین شفیع زاده ● ایمان اردستانی

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

حسابان و
ریاضی پایه

علی صادقی ● مانی خدابنده

سید محسن میراسلامی ● فرهاد فرزانی
سعید اکبرزاده

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجوند ● مانی خدابنده

سعید اکبرزاده ● علیرضا شریف خطیبی
امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

ریاضیات
گسسته

پوپک مقدم

مهرداد کیوان ● علی افضل زاده
ایمان اردستانی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

ریاضی
تجربی

امیرحسین حریری ● ایمان حسین زاده

وحید رباعی ● علی افضل زاده
حسین افسری

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

ریاضی
انسانی

گروه
ریاضی

گروه ریاضی: علی الفتی، محمدرضا محمدهاشمی، سید شاکری

کارشناسان

طراحان

بتول خواجه پور ● علی حاجی محمدزاده
مهدیار مسعودی نیا

محمد پاژوگی ● امیر کبری راد
علی پناهی شایق ● علیرضا اکبریور
بهرام میرحبیبی ● مسعود حدادی
منصور کهن دل ● محمد شاملو

مسئول درس: امیر کبری راد
دستیار: پرسا کامکار

زیست
شناسی

مریم کلی حسن لو

علی نعیمی ● بهمن شاهمرادی
احمد رضوانی ● منصور داودوندی
جمال خم خاچی

مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

مرتضی قدیانی ● حسین ایمانی پور

ماشاءالله سلیمانی ● بهنام ابراهیم پور
مهرداد ملاصالحی ● سید صمد صفوی
حسین شرانلو ● رضا بخشیان
محمد رضا پورچاوید ● یاسر راش

مسئول درس: شهرام شاه پرویزی
دستیار: حنا شریف خطیبی

شیمی

فرزانه صاعدی ● حسن علیمحمدی
روزبه اسحاقیان

فرزانه رجایی ● حسن علیمحمدی
فرزانه صاعدی ● عباس روزبهانی

مسئول درس: شکبیا کریمی

زمین
شناسی

گروه
علوم

گروه علوم: محمدرضا محمدهاشمی، حسین کشانی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده ● محمدصدرا حسینی

محمد رضا لمسه چی ● ابوالفضل قاضی
طاهره موسی زاده ● علی عطری
امیرمهدی اسفندی ● محمد رضا پیرو

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: حسنا محمدی - سپهر سالار کیا

علوم و
فنون ادبی

مهتاب شیرازی ● هستی ناصح

فروغ تیموریان ● آزیتا بیدقی
محمد زمان کبیر ● علیرضا مختاری
محمود حسن پور ● محمود حسن پور

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

جامعه
شناسی

علی شکری ● فاطمه یاری

سیده ضحی سکاکی ● سیمین زاهدی
حمیدرضا توکلی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: ثنا کاشیان

روان
شناسی

فاطمه نظری ● سارا حمزه
مهتاب شیرازی ● صبا پهلوان

اسرافیل قربانپور ● کاظم غلامی
پدرام علیمرادی ● حمید جوهری مجد
عرفان جالیزی ● پویا رضاداد

مسئول درس: پویا رضاداد

زبان
عربی

مهتاب شیرازی ● محمدصدرا حسینی

بهروز یحیی ● شهرام امامی
مریم قلی پور ● نگار مروتی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

مهتاب شیرازی ● محمدصدرا حسینی

بهروز یحیی ● شهرام امامی
نگار مروتی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

ابوالفضل میرمحمدی ● سپهر علی پور
امیررضا علیزاده

علی اکبر آخوندی ● حمید سودیان طهرانی
مهدی لاچوردی ● سعید رحیمیان
ناصر آزادجو ● فرهاد قاسمی نژاد

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: محمدحسین خدام - فراز مختاری نژاد

فلسفه
و منطق

کوثر عردی

میترا چینی ساز ● حسین خاکساری
محمدرضا مبارکی ● طاهره کدوم
آرش بدری

مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

گروه
انسانی

گروه انسانی: علی اکبر آخوندی، مهتاب شیرازی



زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۴

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

اگر این جدایی جغرافیایی بخواهد منجر به گونه‌زایی دگرمیهنی شود، در صورتی که جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا افتاده، کوچک‌تر باشد باید اثر رانش (پدیده‌های تصادفی) را هم در افزایش تفاوت میان خزانه ژنی دو جمعیت در نظر گرفت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لزومی ندارد که این دو جمعیت دچار جدایی تولیدمثلی شده باشند! چون ممکن است هنوز از یک گونه بوده و دانه‌های گرده‌شان توسط باد، آب یا جانوران گرده‌افشان برای آمیزش موفقیت‌آمیز به جمعیت دیگر منتقل شود.

گزینه ۲: ممکن است این دو جمعیت دچار گونه‌زایی دگرمیهنی نشده باشند و خزانه ژنی مشترک داشته باشند. به این ترتیب ممکن است هنوز توان ایجاد فرزند زیستا و زایا را با هم داشته باشند.

گزینه ۳: لزومی ندارد که جدایی جغرافیایی حتماً منجر به گونه‌زایی (جدایی خزانه ژنی) شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

۲- پاسخ: گزینه ۱

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست: هر دو زنجیره باعث کاهش یون هیدروژن بستره می‌شود، یکی با پمپ H^+ دیگری با تولید NADPH

ب) نادرست: فتوسینتیم ۲ خاصیت آنزیمی دارد و باعث تجزیه آب می‌شود.

ج) درست: الکترون‌های فتوسینتیم ۲ از زنجیره سه‌عضوی عبور می‌کنند که دارای عضوی می‌باشد که با هر دو لایه غشا در تماس است.

د) درست: در مرکز هر دو نوع فتوسینتیم کلروفیل a ویژه قرار دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

۳- پاسخ: گزینه ۳

Humulin N همان هورمون انسولین است که با روش‌های زیست‌فناوری تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: نادرست- این ماده معرف هورمون انسولین است.

گزینه ۴: نادرست- تولید این ماده توسط باکتری‌ها انجام می‌گیرد، نه گوسفند.

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

۴- پاسخ: گزینه ۴

کوآنزیم‌ها همگی ماده آلی هستند. ویتامین A نوعی ماده آلی است که برای ساخت رنگیزه حساس به نور در لایه شبکیه نیاز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بیماری آستیگماتیسم سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نیست.

گزینه ۲: برای اصلاح نزدیک‌بینی از عینک‌های واگرا استفاده می‌شود. در فرد نزدیک‌بین تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

گزینه ۳: عدسی یکی از بخش‌های شفات چشم است که فاقد رگ خونی می‌باشد و در پیرچشمی انعطاف‌پذیری آن کاهش می‌یابد.

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

۵- پاسخ: گزینه ۲

بررسی موارد:

الف) نادرست: در شیرۀ لوزالمعده ماده مخاطی وجود ندارد.

ب) درست: هم در شیرۀ معده و هم در شیرۀ لوزالمعده یون بی‌کربنات وجود دارد.

ج) نادرست: در شیرۀ معده آنزیم ایجادکننده آمینواسید وجود ندارد.

د) درست: شیرۀ معده همانند شیرۀ روده یون بی‌کربنات دارد.

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

۶- پاسخ: گزینه ۲

در گیاه دو نوع روزنه آبی و هوایی وجود دارد. هر دو روزنه در پیوستگی شیرۀ خام در آوندهای چوبی نقش دارند.

روزنه آبی	روزنه هوایی
همیشه باز	باز و بسته می‌شود.
خروج آب به صورت مایع	خروج آب به صورت بخار
فاقد سلول‌های نگهبان روزنه	کنترل باز و بسته شدن آن توسط سلول‌های نگهبان روزنه

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با افزایش آب در سلول‌های نگهبان روزنه، فقط روزنه هوایی باز می‌شود و تبادلات گازی افزایش می‌یابد.
گزینه‌های ۳ و ۴: دهانه روزنه آبی همیشه باز است.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

مغز زرد استخوان در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز توسط بافت استخوان اسفنجی احاطه شده است. در کم‌خونی‌های شدید مغز زرد استخوان قابل تبدیل به مغز قرمز استخوان می‌باشد که همچنان می‌تواند توسط بافت استخوانی اسفنجی احاطه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل کتاب درسی بافت استخوانی متراکم واجد تیغه‌های استخوانی منظم و بافت استخوانی اسفنجی دارای تیغه‌های استخوانی نامنظم می‌باشد.

گزینه ۲: فاصله بین یاخته‌های استخوانی در بافت استخوانی متراکم برخلاف اسفنجی کم می‌باشد و یاخته‌ها به هم نزدیک‌تر هستند.
گزینه ۳: مطابق شکل کتاب درسی هم بافت استخوانی متراکم و هم بافت استخوانی اسفنجی می‌توانند عروق و اعصاب خود را از سامانه هاورس مجاور خود دریافت کنند.

۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

در گیاهانی که رویش روزمینی دارند (مثل لوبیا و پیاز)، برگ‌های رویانی هنگام رویش دانه از خاک خارج می‌شوند. پیاز، گیاهی تک‌په‌ای است و میانبرگ نرده‌ای ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نهان‌دانگان لقاح مضاعف دارند و در لقاح مضاعف علاوه بر یاخته‌های اسپرم و تخم‌زا، یاخته‌های اسپرم و دوهسته‌ای نیز لقاح می‌یابند.

گزینه ۳: در همه گیاهان آوندی، ترابری شیره‌های خام و پرورده توسط یک نوع سامانه بافتی به نام سامانه بافت آوندی انجام می‌شود.
گزینه ۴: در نهان‌دانگان، یاخته‌های جنسی فاقد وسیله حرکتی هستند.

۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

به‌دنبال تقسیم اسپرماتوسیت‌های اولیه، اسپرماتوسیت‌های ثانویه و به‌دنبال تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه، اسپرماتید حاصل می‌شود که همگی هاپلوئید هستند. در ارتباط با اووسیت‌ها نیز این فرایند صادق است. با این تفاوت که اصلاً برخی اووسیت‌های اولیه میوز ۱ خود را تکمیل نمی‌کنند. اووسیت ثانویه نیز تنها در صورت برخورد با اسپرم، میوز ۲ را درون لوله رحمی تکمیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه اسپرماتوسیت‌ها و اووسیت‌ها دوکروماتیدی هستند و توسط سلول‌های دیپلوئید احاطه شده‌اند.

گزینه ۲: اسپرماتوسیت‌ها و اووسیت‌های اولیه دو مجموعه کروموزومی دارند.

گزینه ۴: هورمون FSH در مردان بر سلول‌های سرتولی و در زنان بر فولیکول‌ها تأثیر می‌گذارد. LH نیز در مردان بر سلول‌های بینابینی و در زنان بر جسم زرد اثر می‌گذارد.

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

از آمیزش دو آستانه $aabbcc$ و $AABBCC$

همه زاده‌ها ژن‌نمود $AaBbCc$ را خواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به نمودار توجه کنید منظور ستون‌های مجاور دو آستانه است.

گزینه ۲: در حالتی که ذرت در همه سه ژن حالت ناخالص دارد، همه انواع دگره‌ها را دارد.

گزینه ۳: از میان ۲۷ نوع ژن‌نمود همه به‌جز $aabbcc$ دگره بارز دارند و همه به‌جز $AABBCC$ دگره نهفته دارند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

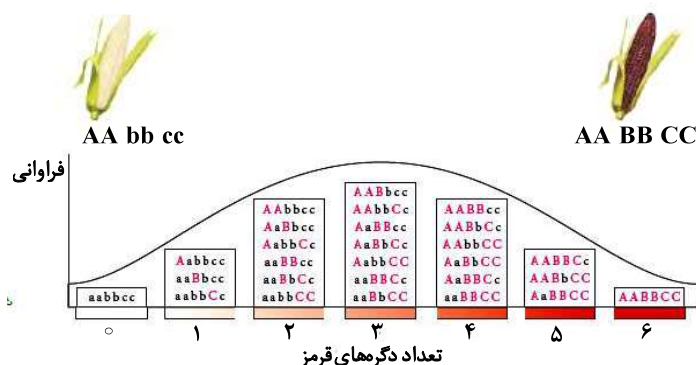
در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، افراد بزرگ‌تر در برش برگ و افراد کوچک‌تر در دفاع از قطعات برگ نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زنبورهای عسل از تقسیم تخمک ملکه ایجاد می‌شوند و تخمک برای تقسیم باید ابتدا فام‌تن‌های خود را مضاعف کند.

گزینه ۲: زنبورهای عسل کارگر محل تقریبی منبع غذای جدید را با استفاده از اطلاعات ارائه شده توسط زنبور یابنده و محل دقیق غذا را با کمک بویایی خود پیدا می‌کند.

گزینه ۴: مورچه‌ها زندگی گروهی دارند و در هر گروه افراد مختلف توانایی تشخیص مواد شیمیایی تولید شده توسط افراد گروه خود را دارند.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «د» به درستی بیان شده است.

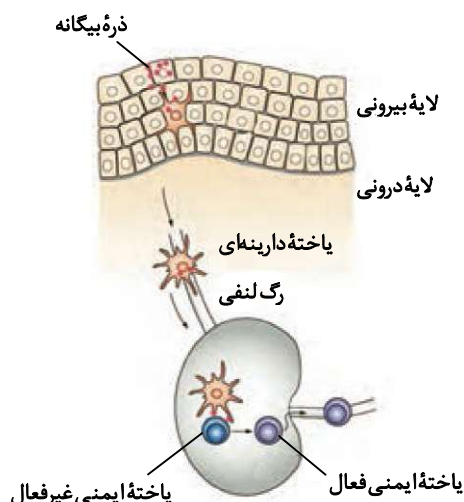
بررسی همه موارد:

(الف) نادرست - در روش فعال کردن پروتئین‌های مکمل پس از عملکرد پروتئین‌های مکمل در شکل کتاب درسی، ارتباط با بیگانه‌خواری رسم نشده، ولی می‌دانیم خود پروتئین‌های مکمل می‌توانند بیگانه‌خواری را افزایش دهند! و در ضمن پرسش فقط درباره خط دوم ایمنی است و پادتن مربوط به خط سوم است!

(ب) نادرست - آنزیمی که از منفذ غشای یاخته سرطانی عبور می‌کند، خودش یاخته را تخریب نمی‌کند، بلکه باعث به راه افتادن فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده می‌گردد.

(ج) نادرست - یاخته‌های دارینه‌ای به همراه لنف وارد گره لنفی می‌شوند. بنابراین از پوشش دیواره گره لنفی عبور نمی‌کنند.

(د) درست - گویچه سفید با هسته دوقسمتی و دمبل‌مانند، آنوزینوفیل است. آنوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند. به عبارتی دانه‌های خود را نمی‌ریزند.



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

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۲ نادرست و سایر گزینه‌ها درست است: زیرا بافت پیوندی سست که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، برخلاف بافت پیوندی متراکم در رباط‌ها، ماده زمینه و یاخته‌های بیشتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه خارجی غشای یاخته‌ای برخلاف لایه داخلی، کربوهیدرات دارد.

گزینه ۳: در بافت چربی که نقش عایق حرارتی بدن را برعهده دارد، هسته یاخته‌ها تقریباً به غشای یاخته چسبیده و فاصله بسیار کمی از آن دارد.

گزینه ۴: در یاخته‌های ماهیچه مخطط همانند بافت چربی که بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن است، هسته یاخته‌ها از یک سمت به غشا نزدیک است و فاصله بسیار کمی با آن دارد.

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

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

هر دو صفت دارای دو نوع رخ‌نمود سالم و بیمار است. برای هموفیلی در جمعیت پنج نوع زن‌نمود وجود دارد که از فنیل‌کتونوری بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فنیل‌کتونوری در بدو تولد علائم آشکاری ندارد.

گزینه ۲: نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای بیماری به PKU با انجام آزمایش خون بررسی می‌کنند.

گزینه ۳: هموفیلی و فنیل‌کتونوری صفاتی تک‌جایگاهی هستند و صفات چندجایگاهی رخ‌نمودهای پیوسته دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

سیاهرگ بندناف نسبت به سرخرگ آن قطر بیشتر و طول کمتری دارد. داروها و مواد غذایی و همچنین ویروس HIV از طریق سیاهرگ از مادر به جنین منتقل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: سرخرگ نسبت به سیاهرگ بندناف قطر کمتر و طول بیشتری دارد. سرخرگ بندناف خون تیره و کثیف و سیاهرگ آن خون روشن و تمیز دارد.

گزینه ۳: سیاهرگ بندناف یک عدد و سرخرگ آن دو عدد است. سیاهرگ خون روشن و تمیز را از مادر به جنین می‌برد.

گزینه ۴: سرخرگ بندناف خون کثیف‌تری دارد. سرخرگ‌های بندناف دو عدد بوده و در هنگام ورود به جفت نیازی به دو شاخه شدن ندارند.

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

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

فقط موارد «ب» و «ج» درست‌اند.

بررسی موارد:

(الف) راه‌انداز رونویسی نمی‌شود و دو رشته آن کامل از هم باز نمی‌شوند.

(ب) مطابق کتاب درسی، طی فرایند رونویسی عمل ویرایش انجام نمی‌شود، بنابراین در فرایند رونویسی شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر مشاهده نمی‌شود. در مرحله طویل شدن شکستن پیوند هیدروژنی رخ می‌دهد.

(ج) در مرحله طویل شدن، پیوندهای هیدروژنی در بخش جلوتر زن شکسته و در بخش عقب‌تر مجدداً تشکیل می‌شوند.

(د) در مرحله پایان رونویسی، جدا شدن رنابسپاراز و جدا شدن کامل رنا از دنا صورت می‌گیرد. رونویسی از توالی ویژه پایان رونویسی در مرحله طویل شدن رخ می‌دهد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۸ و ۹)

هنگام رویش بذر غلات، نوعی هورمون (جیبرلیک‌اسید) با اثر بر یاخته‌های لایه گلوتن‌دار سبب تولید آنزیم در آن‌ها می‌شود. این آنزیم‌ها پروتئینی هستند و با فعالیت رناتن ساخته می‌شوند. ضمناً لایه گلوتن‌دار همانند سایر بخش‌های آندوسپرم از بافت پارانشیمی تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: این آنزیم‌ها علاوه بر ترکیبات ذخیره شده در نشادیس (یعنی نشاسته) ترکیبات دیگری را نیز تجزیه می‌کنند.

گزینه ۳: لپه در بعضی از گیاهان همراه با ساقه از خاک خارج می‌شود و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کند. دقت کنید که در رویش بذر غلات، اولاً لپه از خاک خارج نمی‌شود. دوماً لپه غلات توانایی فتوسنتز ندارد.

گزینه ۴: رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقادیر فراوانی از هورمون جیبرلین را تولید می‌کند که نقشی مخالف با آپسیزیک‌اسید دارد.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

بخش قشری غده فوق کلیه و غده تخمدان، دو غده درون ناحیه شکم هستند که توانایی ترشح هورمون جنسی را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غده هیپوتالاموس و هیپوفیز در مغز و غده فوق کلیه در ناحیه شکمی در حفظ تعادل آب در بدن نقش دارند.

گزینه ۳: هورمون ضداداری در هیپوتالاموس (نه هیپوفیز) تولید می‌شود.

گزینه ۴: هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده بر ترشح اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین اثر نمی‌گذارند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۱

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

برای مشاهده رابط سه‌گوش باید این کار را انجام داد. جهت مشاهده رابط پینه‌ای نیاز به برش دادن نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بطن‌های ۱ و ۲ در طرفین رابط سه‌گوش و رابط پینه‌ای قرار دارند. درون بطن‌ها شبکه مویرگی قرار دارد.

گزینه ۳: تالاموس‌ها زیر رابط سه‌گوش و در جلوی بطن ۳ قرار دارند.

گزینه ۴: مغز میانی در عقب اپی‌فیز قرار دارد.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

کیسه رویانی در تخمک آلبالو توسط یاخته‌های خورش احاطه شده است که دیپلوئید بوده و فاقد توانایی انجام میوز است. یکی از یاخته‌های خورش میوز انجام می‌دهد که در نهایت منجر به ایجاد کیسه رویانی می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دانه گرده رسیده دارای یاخته‌های رویشی و زایشی است که هیچ‌کدام در لقاح شرکت نمی‌کنند.

گزینه ۲: از تقسیم یاخته بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، ساختاری ایجاد می‌شود که رابط گیاه مادر با رویان است.

گزینه ۳: لوله گرده حاوی زامه‌ها است که از تقسیم یاخته رویشی ایجاد نشده است.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

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

آنزیم‌ها، کاتالیزورهای زیستی هستند و در کاهش انرژی فعال‌سازی نقش دارند و همانند کوآنزیم‌ها که آن‌ها نیز مولکول زیستی‌اند، دارای عنصر کربن هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جایگاه فعال مکمل بخشی یا کل پیش‌ماده است.

گزینه ۲: اگر آنزیم از جنس رنا باشد، درون هسته یاخته یوکاریوت می‌تواند ساخته شده باشد.

گزینه ۴: آنزیم‌ها طی واکنش مصرف نمی‌شوند، اما می‌توانند در یاخته تجزیه شوند، بنابراین غلظت آن‌ها می‌تواند در یاخته کاهش یابد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

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

در یک سارکومر تعداد رشته پروتئین‌های اکتین بیشتر از میوزین است. در زمانی که سارکومر در حال استراحت است، بخشی از رشته‌های اکتینی که در هم‌پوشانی با رشته‌های میوزین قرار دارند، بیشتر از بخش‌هایی است که در نوار روشن قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رشته‌های میوزین، سرهایی برای اتصال به اکتین دارند.

گزینه ۳: در هر سارکومر، علاوه بر خطوط Z یک خط تیره در وسط سارکومر یافت می‌شود که رشته‌های اکتین به آن متصل نمی‌شوند.

گزینه ۴: در حین انقباض ماهیچه‌ها خطوط Z هر سارکومر به یکدیگر نزدیک می‌شوند. در نتیجه فاصله رشته‌های میوزین همانند اکتین با خط Z مقابل خود کاهش پیدا می‌کند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

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

سیانوباکتری‌ها با گیاهان آزولا و گونرا هم‌زیستی داشته و با تثبیت نیتروژن این عنصر را در اختیار گیاه قرار می‌دهند. گیاهان از نیتروژن مثلاً برای ساخت پروتئین و اسیدهای نوکلئیک استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاه آزولا برخلاف گونرا آبی است.

گزینه‌های ۲ و ۴: سیانوباکتری در ساقه یا دمبرگ این گیاهان زندگی می‌کند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

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

کامبیوم چوب آبکش (آوندساز) جزء پوست درخت نیست و با جدا شدن پوست، نخستین قسمتی است که در تماس با محیط قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این عمل از وظایف کامبیوم آوندساز است، نه کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز!

گزینه ۲: یاخته‌های آوند آبکش زنده هستند و می‌توانند ATP را مصرف و سپس تولید کنند.

گزینه ۳: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند و به سمت درون یاخته‌های پارانشیمی ایجاد می‌کند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

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

گیرنده‌های تعادلی و گیرنده‌های حس وضعیت در ایجاد تعادل نقش دارند. گیرنده حس وضعیت بخشی از دندریت یک یاخته عصبی و گیرنده تعادلی گوش درونی یک یاخته پوششی تمایز یافته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیرنده تعادلی سبب اطلاع مغز از موقعیت قرارگیری سر و گیرنده‌های وضعیت موجب اطلاع مغز از نحوه قرارگیری اندام‌های مختلف نسبت به یکدیگر می‌شود.

گزینه ۲: هم گیرنده‌های تعادلی و هم گیرنده‌های حس وضعیت می‌توانند پیام‌های عصبی را به مخرجه ارسال کنند.

گزینه ۴: هر دو گیرنده در اثر دسته محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شوند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

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

شکل به مرحله آنافاز یک از تقسیم میوز اشاره می‌کند. گرده نارس حاصل تقسیم میوز یاخته دیپلوئید در کیسه گرده بساک می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: یاخته باقی‌مانده از میوز یاخته خورش با تقسیم میتوز کیسه رویانی را می‌سازد.

گزینه ۳: یاخته زایشی با تقسیم میتوز، اسپرم را در لوله گرده می‌سازد.

گزینه ۴: گرده نارس با تقسیم میتوز، دانه گرده رسیده را می‌سازد.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

تنها مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) آنزیم‌های برش‌دهنده فقط بر دنا تأثیر دارند و جایگاه تشخیص آن‌ها حتماً باید دورشته‌ای باشد.

ب) بر روی هر مولکول دنا می‌تواند جایگاه تشخیص آنزیم وجود داشته باشد، چه حلقوی و چه خطی اثر می‌کند.

ج) آنزیم EcoRI فقط در باکتری اشرشیاکلائی یافت می‌شود. هر باکتری آنزیم‌های برش‌دهنده اختصاصی خود را دارد.

د) آنزیم‌های برش‌دهنده فقط در باکتری‌ها تولید می‌شوند. باکتری‌ها فاقد هسته و اندامک هستند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

بخش نشان داده شده کپسول کلیه است.

کپسول کلیه می‌تواند در ارتباط با بافت چربی اطراف کلیه و یا با استخوان دنده باشد که هر دو نوعی بافت پیوندی هستند و یاخته‌های آن‌ها کلاژن ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در ارتباط با چربی اطراف کلیه درست است.

گزینه ۳: کپسول کلیه با بخش مرکزی کلیه در ارتباط نمی‌باشد.

گزینه ۴: کپسول کلیه اطراف کلیه را می‌پوشاند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

گزینه ۱ نادرست و سایر گزینه‌ها درست هستند.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست: از تجزیه کامل یک گلوکز که نوعی قند شش‌کربنی است، در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت ۳۰ATP حاصل می‌شود.

گزینه ۲: درست: افزایش ATP باعث مهار هم آنزیم‌های قندکافت که بیرون راکیزه‌اند و هم چرخه کربس که در یاخته یوکاریوت درون میتوکندری‌اند می‌شود.

گزینه ۳: درست: هرچه غشای داخلی راکیزه خورده‌تر باشد، سطح بیشتری دارد و تعداد زنجیره‌های انتقال الکترون و آنزیم سازنده ATP آن بیشتر است.

گزینه ۴: درست: حشرات و لارو آن‌ها که در دانه‌های خشک و بدون آب رشدونمو می‌کنند از آب حاصل از تنفس یاخته‌ای استفاده می‌کنند.

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

سؤال به سامانه تنفسی نایدیسی در حشرات (ملخ) اشاره دارد که در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد و به کار بردن خون تیره و روشن برای آن‌ها اشتباه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهت حرکت هوا در نادیسی‌ها دوطرفه است و هر نایدیسی از طریق یک منفذ به محیط بیرون دسترسی دارد.

گزینه ۲: نایدیسی‌ها به وسیله لوله‌های فرعی با یکدیگر ارتباط دارند. این لوله‌ها امکان جابه‌جایی هوا از یک نایدیسی به نایدیسی دیگر را فراهم می‌آورند. این مورد هدایت هوا به بخش‌هایی که موقتاً اکسیژن بیشتری نیاز دارند را امکان‌پذیر می‌سازد.

گزینه ۴: گازهای تنفسی برای اینکه انتشار پیدا کنند، باید به صورت محلول درآیند. مایع موجود در انتهای بن‌بست انشعابات پایانی نایدیسی‌ها (از همه باریک‌ترند) با حل کردن گازهای تنفسی در خود، امکان مبادله گازهای تنفسی را بین نایدیسی‌ها و یاخته‌های بدن فراهم می‌کند.

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

ارتباط یاخته‌ای در صفحات بینابینی یاخته‌های ماهیچه قلبی به گونه‌ای است که باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل کتاب درسی، یک یاخته ماهیچه قلبی می‌تواند با چهار یاخته دیگر نیز ارتباط داشته باشد.

گزینه ۲: یاخته‌های ماهیچه قلبی دارای هسته مرکزی است.

گزینه ۴: تعداد هسته در هر یاخته ماهیچه قلبی ثابت است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

موارد «الف» و «د» درست هستند.

نمودار A طیف جذبی سبزینه b و نمودار B طیف جذبی سبزینه a است.

بررسی همه موارد:

الف) درست: سبزینه b تنها در آنتن‌ها و سبزینه a هم در آنتن‌ها و هم در مرکز واکنش وجود دارد.

ب) نادرست: سبزینه a در آنتن‌ها نیز مشاهده می‌شود.

ج) نادرست: سبزینه a ویژه که در مرکز واکنش قرار دارد، حداکثر جذب آن در دامنه ۶۰۰-۷۰۰ است.

د) درست: رنگیزه‌های آنتن‌ها از جمله سبزینه‌های b دچار اکسایش و کاهش نمی‌شوند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

آرام ماندن جوجه پرندگان با دیدن اجسام در حال افتادن در بالای سر آن‌ها نوعی رفتار غریزی است. خوگیری که با دیدن مکرر این محرک رخ می‌دهد، در این سؤال مدنظر نیست! از بین گزینه‌ها رفتار نوک‌زنی جوجه کاکایی به منقار والد، نوعی رفتار غریزی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترشح بزاق سگ با دیدن مکرر فرد غذا دهنده، شرطی شدن کلاسیک است.

گزینه ۲: دستیابی کلاغ به تکه گوشت آویزان از نخ، حل مسئله است.

گزینه ۳: خودداری پرند از خوردن پروانه‌های موناک سمی ناشی از شرطی شدن فعال است.

۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۴ و ۵) و زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ و ماکروفاژهای محل آسیب، پیک‌های شیمیایی تولید و به خون ترشح می‌کنند که باعث فراخوان گویچه‌های سفید به محل التهاب می‌شود. یاخته‌های بدن در اثر سوخت‌وساز موارد نیتروژن دار می‌توانند آمونیاک تولید کنند. این آمونیاک در کبد با کربن دی‌اکسید ترکیب شده و اوره پدید می‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته کشنده طبیعی که اینترفرون نوع ۲ (دوربرد) تولید و ترشح می‌کند، مانند سایر یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن، اگر به ویروس آلوده شود، توان تولید و ترشح اینترفرون نوع یک (کوتاه‌برد) را دارد.

گزینه ۲: در آنفلوآنزای پرندگان، لنفوسیت‌های T افزایش بیش از حد دارند. این لنفوسیت‌ها توان تولید پادتن ندارند!

گزینه ۳: یاخته ویروسی شده که توسط آنزیم تولید شده توسط یاخته کشنده طبیعی وادار به مرگ برنامه‌ریزی شده است، توان تولید و ترشح اینترفرون نوع یک را دارد.

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

موارد «ج» و «د» درست هستند.

دو حالت می‌توان برای این خانواده در نظر گرفت.

حالت اول که والدین AO و BO و فرزند آن‌ها AB و OO باشند، حالت دوم که والدین AB و OO و دو فرزند آن‌ها AO و BO باشند.

بررسی هریک از موارد:

الف) نادرست: در حالت دوم اگر پدر گروه خونی O و مادر AB باشد، می‌تواند به او خون بدهد.

ب) نادرست: در حالت اول ممکن است فرزند بعدی AO یا BO باشد.

ج) درست: در حالت اول فقط فرزند با گروه O می‌تواند به فرزند با گروه AB خون بدهد و برعکس آن ممکن نیست (به واژه «به یکدیگر»

دقت کنید) در حالت دوم هم که ممکن نیست فرزندان اول بتوانند به هم خون بدهند.

د) درست: در هر دو حالت ممکن است فرزندان بعدی مانند دو فرزند اول بوده و ژنوتیپی متفاوت با والدین داشته باشند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

منظور سؤال بکرزایی است که نوعی تولیدمثل جنسی محسوب می‌شود.

بررسی همه موارد:

الف) بکرزایی فقط در جانوران ماده رخ می‌دهد.

ب) زاده حاصل از بکرزایی در زنبور هاپلوئید بوده و نمی‌تواند حالت حدواسط داشته باشد. زاده حاصل از بکرزایی مار نیز قطعاً خالص است.

ج) فرزند حاصل بکرزایی زنبور از آنجا که جنسیت متفاوتی از والد ماده دارد، ژنوتیپی متفاوت از مادر هم دارد.

د) از آنجا که فقط یک والد در تولد این جاندار شرکت دارد، فقط ال‌های مادر را دارد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

تغییر در میزان فشردگی فام‌تن، قبل از رونویسی رخ می‌دهد و میزان اتصال آنزیم به راه‌انداز را تغییر می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژن پروتئین مهارکننده از ابتدا رونویسی و ترجمه شده و پروتئین مهارکننده ساخته شده است و تولید آن ارتباطی با حضور یا عدم حضور لاکتوز ندارد.

گزینه ۲: پروتئینی که به اپراتور متصل است، مهارکننده نام دارد و این پروتئین در حضور لاکتوز از مهارکننده جدا می‌شود.

گزینه ۳: عوامل رونویسی متصل به افزاینده در مجاورت عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز قرار می‌گیرند و به خود راه‌انداز متصل نمی‌شوند.

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

پروتئین هموگلوبین از دو رشته پلی‌پپتیدی آلفا و دو رشته پلی‌پپتیدی بتا تشکیل شده است. از آنجا که انسان موجودی دیپلوئید است، لذا برای هر رشته آلفا و رشته بتا دو ژن در یاخته‌ها یافت می‌شود. (البته با فرض تک‌هسته‌ای بودن یاخته) در ضمن در سلول‌های دوهسته‌ای و چندهسته‌ای تعداد ژن‌ها بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: رونویسی ژن‌های مربوط به رنای پیک توسط رنابسپاراز ۲ صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: در سنتز پروتئین هموگلوبین، چهار ژن که دو نوع آلفا و بتا هستند، شرکت دارند.

گزینه ۴: تمام یاخته‌های هسته‌دار، ژن مربوط به پروتئین هموگلوبین را دارند، ولی آن را بیان نمی‌کنند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

الف) درست: کانال سیتوپلاسمی بین یاخته‌ها ارتباط برقرار می‌کنند.

عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» نادرست است.

علت نادرستی موارد:

ب) در محل لان دیواره نخستین وجود دارد.

ج) رشته‌های سلولزی در هر لایه از دیواره پسین با لایه قبلی و بعدی زاویه‌دار هستند.

د) ترکیبات رنگی یاخته‌های ریشه هویج در دیسه‌ها قرار دارند.

۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

در مرحله آنافاز با تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. فاصله گرفتن کروماتیدها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم انجام می‌شود، پس از این مرحله در مرحله تلوفاز، رشته‌های دوک تخریب شده و کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به‌صورت کروماتین در آیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله آنافاز کوتاه شدن ساختارهای پروتئینی لوله‌مانند رخ می‌دهد. در حالی که اتصال سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک در مرحله پرومتافاز رخ می‌دهد.

گزینه ۲: در متافاز فام‌تن‌ها به حداکثر فشردگی خود می‌رسند و وسط یاخته ردیف می‌شوند. درحالی که تشکیل رشته‌های دوک تقسیم در مرحله پروفاز است.

گزینه ۳: تخریب و تجزیه کامل ساختارهای حرکت‌دهنده کروموزوم‌ها یعنی رشته‌های دوک و افزایش سنتز فسفولیپیدهای غشایی به‌منظور ساخت هسته هر دو در مرحله تلوفاز رخ می‌دهند.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست است. راکبزه چندین دناى حلقوى دارد.

گزینه ۲: نادرست است. تقسیم میتوکندری از نظر زمانى مستقل از تقسیم سلولى انجام مى‌شود. بنابراین درون یک یاخته مى‌تواند تعداد میتوکندری‌هاى فراوانى یافت شود.

گزینه ۳: درست است. ساخت گروهى از پروتئین‌هاى میتوکندری در دناى هسته وجود دارد.

گزینه ۴: درست است. آخرین پمپ هر زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌هاى خود را به O_2 مى‌دهد، بنابراین برای این مولکول جایگاه فعال دارد.

۴۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

موج T همواره ارتفاع و طول بلندترى نسبت به موج P دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله استراحت عمومى هم دهلیزها و هم بطن‌ها در حال خون‌گیری هستند.

گزینه ۳: زمان بسته بودن دریچه‌هاى دولختى و سه‌لختى حدود $0/3$ ثانیه و زمان بسته بودن دریچه‌هاى سینی حدود $0/5$ ثانیه است.

گزینه ۴: جریان الکتریکی بین گره اول و دهلیز چپ همزمان با جریان الکتریکی بین دو گره صورت مى‌گیرد.

۴۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست: همیشه در هر منطقه (چه عادى و چه مالاریاخیز) فراوانى نسبى دگره سالم نسبت به معیوب بیشتر است. البته در مناطق مالاریاخیز نسبت به عادى، دگره معیوب بیشتر و دگره سالم کمتر است.

ب) درست: چون همیشه فراوانى دگره سالم در کم‌خونى داسى‌شکل بیش از دگره معیوب است، طبعاً فراوانى افراد دارى دگره سالم (AA) و AS در مجموع بیش از فراوانى افراد دارى دگره معیوب (AS و SS) است.

ج) درست: با توجه به نوع اثر انتخاب طبیعى (برترى افراد ناخالص) در مناطق مالاریاخیز، فراوانى دگره S نسبت به مناطق عادى بیشتر شده است.

د) درست: چون در مناطق مالاریاخیز، فراوانى دگره S نسبت به مناطق عادى بیشتر است، فراوانى افراد SS و همچنین AS (که به کمبود اکسیژن حساس هستند) نسبت به مناطق عادى بیشتر است. در مناطق مالاریاخیز فراوانى افراد حساس به مالاریا یعنى افراد AA نسبت به مناطق عادى کمتر است، چون در مناطق مالاریاخیز افراد AA توسط انتخاب طبیعى انتخاب نمى‌شوند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

جهش مى‌تواند فراوانى دگره‌هاى جمعیت را افزایش دهد؛ در حالى که رانش دگره‌هاى فراوانى دگره‌ها را افزایش نمى‌دهد.

گزینه ۱: زنبورهای عسل نرها پلوئیدند و در آنها چلیپایی شدن رخ نمى‌دهد.

گزینه ۳: شارش زن از جمعیت‌هاى دیگر نیز مى‌تواند دگره‌هاى جدید و متفاوت را به خزانه ژنى جمعیت اضافه کند.

گزینه ۴: ششمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، جمعیت است و جهش باعث تغییر جمعیت مى‌شود، اما آمیزش‌هاى تصادفى از عوامل تغییر جمعیت نیست.

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

روده ملخ در محل اتصال به راست‌روده تاخوردگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست؛ حجیم‌ترین بخش لوله گوارش ملخ، چین‌دان است. کیسه‌هاى معده به معده متصل‌اند.

گزینه ۲: نادرست؛ در ملخ، مجرای بزاق مستقیماً به دهان متصل نیست.

گزینه ۴: نادرست؛ معده و کیسه‌هاى معده آنزیم‌ها را به پیش‌معده مى‌ریزند.

فیزیک



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

دقت اندازه‌گیری خط‌کش $0/5\text{ cm}$ و دقت اندازه‌گیری ترازوى رقمى $0/01\text{ g}$ است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

نیروى هسته‌ای بین دو نوترون و یا دو پروتون جاذبه و برابر است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

نظم قرار گرفتن موج‌ها بر اساس افزایش بسامد (کاهش طول موج) به ترتیب از راست به چپ به صورت زیر است:
رادیویی میکروموج فرسرخ طیف نور مرئی فرابنفش پرتوهای x پرتوهای گاما

P Q R S T

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow d = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{C} = \frac{5 \times 10^{-12} \times 8 \times 10^{-4}}{17 \times 7 \times 10^{-12}} = 20 \times 10^{-4} \text{ m} = 2 \text{ mm}$$

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

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

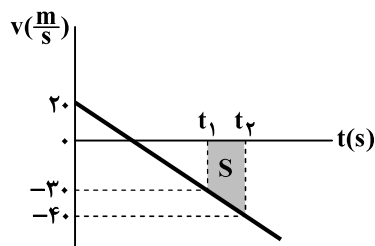
اگر جهت حرکت جسم (علامت سرعت) در بازه زمانی ای که تندی آن از $30 \frac{m}{s}$ به $40 \frac{m}{s}$ می‌رسد، تغییر نکند، اندازه جابه‌جایی با مسافت طی شده برابر است.

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x &= -5t^2 + 20t + 10 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = -10 \frac{m}{s^2}, \quad v_0 = 20 \frac{m}{s}$$

چون سرعت اولیه $20 \frac{m}{s}$ و شتاب منفی است، هیچ‌گاه سرعت متحرک به $30 \frac{m}{s}$ و $40 \frac{m}{s}$ نمی‌رسد؛ بنابراین کافی است جابه‌جایی بین $v_1 = -30 \frac{m}{s}$ و $v_2 = -40 \frac{m}{s}$ را محاسبه کنیم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow (-40)^2 - (-30)^2 = 2(-10)\Delta x \Rightarrow \Delta x = -35 \text{ m} \Rightarrow d = |\Delta x| = 35 \text{ m}$$

راه حل دوم:



با رسم نمودار $v-t$ مطابق شکل روبه‌رو، به راحتی می‌توان فهمید خواسته سؤال، بزرگی جابه‌جایی بین لحظات t_1 و t_2 است.

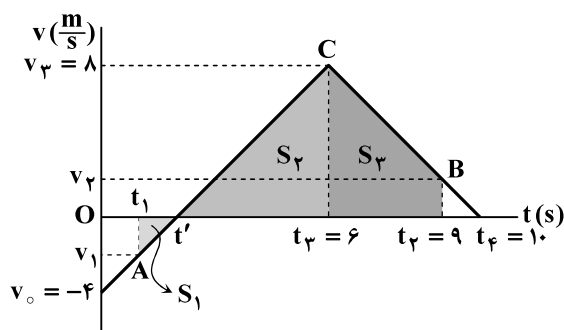
$$\text{شیب نمودار} = a = -10 \frac{m}{s^2} = \frac{-30 - 20}{t_1 - 0} = \frac{-40 - 20}{t_2 - 0} \Rightarrow t_1 = 5 \text{ s}, \quad t_2 = 6 \text{ s}$$

$$|\Delta x| = S = \frac{20 + 40}{2} \times 1 = 35 \text{ m}$$

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

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از نمودار داده شده، در ابتدا لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر می‌شود (t') و سپس سرعت متحرک را در لحظات $t_1 = 1 \text{ s}$ و $t_2 = 9 \text{ s}$ را به دست می‌آوریم:



$$Ov_0t' \sim t't_2C \Rightarrow \frac{4}{t'} = \frac{8}{6-t'} \Rightarrow 6-t' = 2t' \Rightarrow 3t' = 6 \Rightarrow t' = 2 \text{ s}$$

$$\Rightarrow 3t' = 6 \Rightarrow t' = 2 \text{ s}$$

$$Ov_0t' \sim t't_1A \Rightarrow \frac{|v_1|}{t'-t_1} = \frac{4}{t'} \Rightarrow \frac{|v_1|}{2-1} = \frac{4}{2} \Rightarrow |v_1| = 2 \xrightarrow{(v_1 < 0)} v_1 = -2 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |v_1| = 2 \xrightarrow{(v_1 < 0)} v_1 = -2 \frac{m}{s}$$

$$Bt_2t_f \sim Ct_3t_f \Rightarrow \frac{v_2}{10-t_2} = \frac{8}{10-6}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{10-9} = \frac{8}{4} \Rightarrow v_2 = 8 \frac{m}{s}$$

در ادامه با محاسبه مساحت‌های S_1 ، S_2 و S_3 نشان داده شده در شکل بالا، خواسته سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$S_1 = \frac{(t'-t_1)|v_1|}{2} = \frac{(2-1) \times 2}{2} = 1 \text{ m}^2$$

$$S_2 = \frac{(6-t') \times 8}{2} = (6-2) \times 4 = 16 \text{ m}^2$$

$$S_3 = \frac{(8+v_2)(t_2-6)}{2} = \frac{(8+8)(9-6)}{2} = 15 \text{ m}^2$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(S_2 + S_3) - S_1}{9-1} = \frac{(16+15)-1}{8} = \frac{30}{8} = 3.75 \frac{m}{s}$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

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

راه حل اول:

مکان دو متحرک در لحظه $t = 10s$ را x_1 فرض می‌کنیم و معادله حرکت هر متحرک را می‌نویسیم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} A \text{ متحرک: } x_A = \frac{x_1 - 30}{10 - 0} t + 30 \\ B \text{ متحرک: } x_B = \frac{x_1 - (-20)}{10 - 0} t - 20 \end{cases}$$

در بازه زمانی صفر تا $t = 10s$ فاصله دو متحرک کمتر از ۵۰ متر است؛ از این رو پاسخ سؤال پس از لحظه $t = 10s$ بوده که $x_B > x_A$ است.

$$\frac{x_1 + 20}{10} t - 20 - \left(\frac{x_1 - 30}{10} t + 30 \right) = 60 \Rightarrow 5t - 50 = 60 \Rightarrow t = 22s$$

راه حل دوم:

در مدت ۱۰s دو متحرک ۵۰m به هم نزدیک شده‌اند؛ در نتیجه برای آنکه ۶۰m از هم فاصله بگیرند، باید ۱۲s بگذرد؛ در نتیجه کل زمان

سپری شده برابر $12 + 10 = 22s$ خواهد شد.

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

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

$$\begin{cases} \Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 100 - 0 = \frac{1}{2} a \times 5^2 + v_0 \times 5 \\ 0 = a \times 5 + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -8 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = +40 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow x = -4t^2 + 40t$$

$$x_3 = -4 \times 3^2 + 40 \times 3 = 84m$$

$$x_5 - x_3 = 100 - 84 = 16m$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

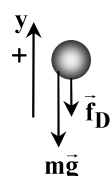
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

$$\left. \begin{aligned} F_{net} = ma = m \times \frac{25}{2} \\ F_{net}^y = F_1^y + F_2^y \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left(m \times \frac{25}{2} \right)^2 = \left(\frac{3}{4} \right)^2 + (10m)^2$$

$$\Rightarrow m^2 \times \frac{625}{4} - 100m^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{225}{4} m^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{15}{2} m = \frac{3}{4} \Rightarrow m = 0.1kg = 100g$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۲

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



نیروی مقاومت هوا در خلاف جهت حرکت بر توپ وارد می‌شود. اگر جهت مثبت را رو به آسمان در نظر بگیریم، داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow -mg - f_D = ma \Rightarrow -\frac{10}{1000} \times 10 - \frac{1}{40} = \frac{10}{1000} a \Rightarrow a = -12/5 \frac{m}{s^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \Rightarrow 0 - 25^2 = 2 \times (-12/5) \times \Delta y \Rightarrow \Delta y = 25m$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۴

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

بر جعبه دو نیروی mg و F_N در امتداد قائم وارد می‌شود که هریک ۵۰۰N بوده و یکدیگر را خنثی می‌کنند و در امتداد افقی دو نیروی اصطکاک جنبشی و نیروی افقی ثابت (T)، بر جعبه وارد می‌شود. از طرفی می‌دانیم نسبت تغییر تکانه به زمان برابر با نیروی خالص وارد بر جعبه است. چنانچه جهت محور x را به سمت راست انتخاب کنیم، داریم:

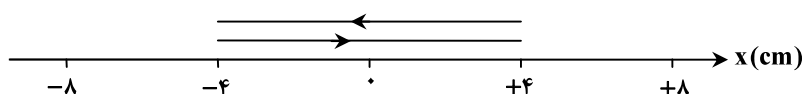
$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{net} = \frac{-2400}{6} = -400N$$

$$F_{net} = T - f_k \Rightarrow -400 = 1000 - f_k \Rightarrow f_k = 1400N$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow 1400 = \mu_k \times 5000 \Rightarrow \mu_k = 0.28$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

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

با توجه به شکل بالا، زمان موردنظر چهار برابر مدت زمانی است که طول می‌کشد تا نوسانگر از $x_1 = 4cm$ به $x_2 = 0$ برسد.

$$x_1 = 4cm \Rightarrow 4 = 8 \cos 20\pi t_1 \Rightarrow \frac{1}{2} = \cos 20\pi t_1 \Rightarrow \cos \frac{\pi}{3} = \cos 20\pi t_1 \Rightarrow \frac{\pi}{3} = 20\pi t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{1}{60}s$$

$$x_2 = 0 \Rightarrow 0 = \lambda \cos 2\pi t_2 \Rightarrow \cos \frac{\pi}{2} = \cos 2\pi t_2 \Rightarrow \frac{\pi}{2} = 2\pi t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{1}{4} s$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{1}{4} - \frac{1}{6} = \frac{1}{12} s$$

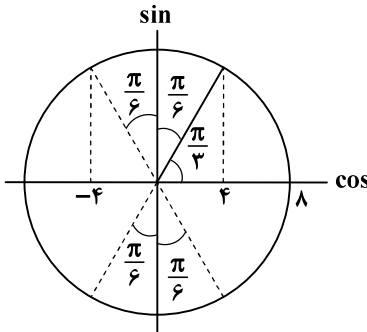
$$\text{زمان مورد نظر} = 4\Delta t = 4 \times \frac{1}{12} = \frac{1}{3} s$$

راه حل دوم:

چنانچه بسامد زاویه‌ای را به صورت $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ انتخاب کنیم، با توجه به شکل زیر زاویه

موردنظر ۴ برابر $\frac{\pi}{6}$ است، یعنی $\Delta\theta = 4 \times \frac{\pi}{6}$ است و داریم:

$$2\pi t = 4 \times \frac{\pi}{6} \Rightarrow t = \frac{1}{3} s$$



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

۵۸- پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{I_2}{I_1} = 25$$

$$\begin{cases} \Delta\beta = \beta_2 - \beta_1 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \Delta\beta = \log 25 = \log \frac{100}{4} = \log 100 - \log 4 \Rightarrow \Delta\beta = 2 - 0.6 = 1.4 \text{ dB} \\ \log 100 = 2, \log 4 = \log 2^2 = 2 \log 2 = 2 \times 0.3 = 0.6 \end{cases}$$

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

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{400}{8000 \times 0.001 / 8 \times 10^{-6}}} = 250 \frac{m}{s}$$

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

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow n_1 \sin \theta_1 = n_{\text{شیشه}} \sin \theta_{\text{شیشه}}$$

وقتی آب را تخلیه کنیم، جای آن را هوا می‌گیرد و با توجه به اینکه $n_{\text{هوا}} < n_{\text{آب}}$ بوده و θ_1 تغییر نکرده است، شیشه θ کمتر می‌شود ($\alpha' < \alpha$). به عبارت دیگر در عبور نور از هوا به درون شیشه، نور بیشتر می‌شکند تا وقتی که نور از آب به شیشه وارد شود.

تندی نور درون شیشه با تخلیه آب تغییر نمی‌کند و بسامد نور نیز وابسته به چشمه نور بوده که آن هم ثابت است؛ از این رو با توجه به رابطه

$$\lambda = \frac{v}{f} \text{ طول موج ثابت می‌ماند.}$$

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

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{با توجه به رابطه } E_U - E_L = hf = \frac{hc}{\lambda}, \text{ برای آنکه بلندترین طول موج فوتون محاسبه شود باید اختلاف انرژی مدارها } (E_U - E_L)$$

کمترین مقدار باشد. از طرفی در مدارهای بالاتر، اختلاف ترازهای انرژی کمتر است، پس داریم:

$$E_U - E_L = hf = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{-0.278 - (-0.378)} = 1240 \text{ nm}$$

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

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} \Rightarrow \begin{cases} 10^{21} = \frac{N_0}{2^{\frac{72}{T}}} \\ 6/4 \times 10^{22} = \frac{N_0}{2^{\frac{24}{T}}} \end{cases} \Rightarrow \frac{6/4 \times 10^{22}}{10^{21}} = \frac{2^{\frac{72}{T}}}{2^{\frac{24}{T}}} \Rightarrow 64 = 2^{\frac{48}{T}} \Rightarrow 6 = \frac{48}{T} \Rightarrow T = 8 \text{ سال}$$

$$10^{21} = \frac{N_0}{2^{\frac{72}{8}}} \Rightarrow N_0 = 5/12 \times 10^{23}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۴

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

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow (20 - (-80)) = \frac{\Delta U_E}{-9 \times 10^{-18}} \Rightarrow \Delta U_E = -9 \times 10^{-16} \text{ J} \Rightarrow W_E = -\Delta U_E = 9 \times 10^{-16} \text{ J}$$

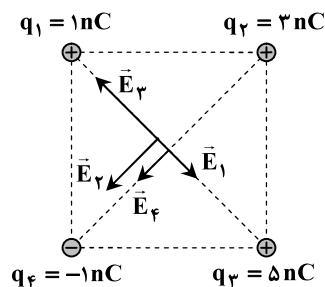
$$W_E = \Delta K = K_B - K_A = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow 9 \times 10^{-16} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-25} \times (v_B^2 - 64 \times 10^8)$$

$$\Rightarrow 36 \times 10^8 = v_B^2 - 64 \times 10^8 \Rightarrow v_B^2 = 100 \times 10^8 \Rightarrow v_B = 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۶۴- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اینکه فاصله بارها از مرکز مربع یکسان است، داریم:



$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \left| \frac{q_2}{q_1} \right| \times \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = 3 \times 1 \Rightarrow E_2 = 3E_1 = 15 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

به طور مشابه داریم:

$$E_3 = 5E_1 = 25 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ و } E_4 = E_1 = 5 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_{2,4} = E_2 + E_4 = 15 \times 10^3 + 5 \times 10^3 = 20 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_{1,3} = E_3 - E_1 = 25 \times 10^3 - 5 \times 10^3 = 20 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_T = \sqrt{E_{1,3}^2 + E_{2,4}^2} = \sqrt{(20 \times 10^3)^2 + (20 \times 10^3)^2} = 20\sqrt{2} \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

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

۶۵- پاسخ: گزینه ۲

در مدار شکل «الف» داریم:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \Rightarrow 20 = 10 + R_2 + R_3 \Rightarrow R_2 + R_3 = 10 \Omega \quad \text{رابطه (۱)}$$

در مدار شکل «ب»، مقاومت‌های R_1 و R_2 به طور متوالی به هم بسته شده‌اند و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت R_3 موازی است:

$$R'_{eq} = \frac{(R_1 + R_2) \times R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} \frac{(10 + 10 - R_3) \times R_3}{20} = 1/8 \Rightarrow 20R_3 - R_3^2 = 36$$

$$\Rightarrow R_3^2 - 20R_3 + 36 = 0 \Rightarrow (R_3 - 2)(R_3 - 18) = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_3 = 18 \Omega \text{ غیر قابل قبول} \xrightarrow{\text{زیرا}} (R_2 = -8 \Omega) \\ R_3 = 2 \Omega \text{ قابل قبول} \xrightarrow{\text{زیرا}} (R_2 = 8 \Omega) \end{cases}$$

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

۶۶- پاسخ: گزینه ۱

چون هم جنس هستند، نسبت حجم‌های آن‌ها با نسبت جرم‌هایشان برابر است.

$$m_A = 2m_B \Rightarrow A_A L_A = 2 \times A_B L_B \Rightarrow A_A \times 3L_B = 2A_B \times L_B \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{3}{2}$$

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = 3 \times \frac{3}{2} = \frac{9}{2}$$

مقاومت‌های A و B به صورت متوالی به هم بسته شده‌اند و جریان عبوری از آن‌ها یکسان است ($I_A = I_B$): پس داریم:

$$U = RI^2 \Delta t \Rightarrow \frac{U_A}{U_B} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{9}{2}$$

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

۶۷- پاسخ: گزینه ۴

$$R_3 \downarrow \Rightarrow R_{eq} \downarrow \Rightarrow \uparrow I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$$

$$V_V = \mathcal{E} - I r = \mathcal{E} \Rightarrow \text{عدد ولت‌سنج ثابت می‌ماند.}$$

با افزایش جریان کل مدار، جریان عبوری از مقاومت R_1 نیز افزایش می‌یابد و طبق رابطه $V_{R_1} = IR_1$ ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت

$$V_V = \mathcal{E} = \uparrow V_{R_1} + V_{R_{2,3}} \downarrow \Rightarrow \downarrow V_{R_{2,3}} = \downarrow I_A \times R_2$$

 R_1 نیز افزایش می‌یابد: بنابراین داریم:

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

۶۸- پاسخ: گزینه ۳

نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار از طرف میدان الکتریکی، در جهت میدان الکتریکی و به طرف پایین است:

$$F_E = |q|E \Rightarrow F_E = 5 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^4 = 0.3 \text{ N}$$

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار از طرف میدان مغناطیسی با قاعده دست راست، به صورت برون سو تعیین می‌شود:

$$F_B = |q|vB \sin \theta \Rightarrow F_B = 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 0.4 \times \sin 90^\circ = 0.4 \text{ N}$$

دو نیروی الکتریکی و مغناطیسی وارد بر ذره، بر هم عمودند (یکی به طرف پایین صفحه و دیگری برون سو است) و برآیند آن‌ها برابر است با:

$$F_T = \sqrt{F_E^2 + F_B^2} \Rightarrow F_T = \sqrt{0.3^2 + 0.4^2} = 0.5 \text{ N}$$

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

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow 0.24 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 40 \times I}{0.1} \Rightarrow I = 5 \text{ A}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 5^2 = 2.5 \text{ J}$$

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

۷۰- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا جابه‌جایی قاب در بازه $t = 0$ تا $t = 4 \text{ s}$ را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-2} \times 4^2 = 32 \times 10^{-2} \text{ m}$$

قاب پس از جابه‌جایی به اندازه 5 cm وارد میدان می‌شود، بنابراین داریم:

$$\Delta x_1 = 32 \times 10^{-2} - 5 \times 10^{-2} = 27 \times 10^{-2} \text{ m}$$

در لحظه $t = 6 \text{ s}$ ، کل قاب داخل میدان است:

$$\Delta x_2 = 40 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\Phi = \Delta x \times h \times B \Rightarrow \begin{cases} \Phi_1 = 27 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-2} \times 40 \times 10^{-3} = 3/24 \times 10^{-3} \text{ Wb} \\ \Phi_2 = 40 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-2} \times 40 \times 10^{-3} = 4/8 \times 10^{-3} \text{ Wb} \end{cases}$$

از رابطه نیرو محرکه القایی متوسط داریم:

$$\mathcal{E}_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{(4/8 - 3/24) \times 10^{-3}}{2} = -78 \times 10^{-5} \text{ V} \Rightarrow |\mathcal{E}_{av}| = 78 \times 10^{-5} \text{ V}$$

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

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

فشار دو نقطه M و N برابر است، چون در یک مایع و در یک سطح تراز قرار دارند:

$$P_N = P_M \Rightarrow P_A + \rho_{\text{آب}} gH = P_B + \rho_{\text{روغن}} gH$$

$$\Rightarrow 105000 + 1000 \times 10 \times H = 106000 + 800 \times 10 \times H$$

$$\Rightarrow 200H = 1000 \Rightarrow H = 0.5 \text{ m}$$

$$P_B = \rho_{\text{روغن}} gH + P_0 \Rightarrow 106000 = 800 \times 10 \times 0.5 + P_0 \Rightarrow P_0 = 102000 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای گاز}} = P_A - P_0 = 105000 - 102000 = 3000 \text{ Pa} = 3 \text{ kPa}$$

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

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

$$P_0 = 80 - 5 = 75 \text{ cmHg} \Rightarrow P_0 = \rho_{\text{جیوه}} gh = 13600 \times 10 \times 0.75 = 102000 \text{ Pa}$$

$$P_0 = \frac{F}{A} \Rightarrow 102000 = \frac{F}{50 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 510 \text{ N}$$

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

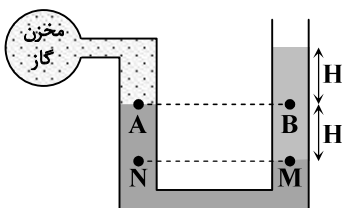
۷۳- پاسخ: گزینه ۱

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{خروجی}}}{\Delta t} \Rightarrow 400 \times 10^6 = \frac{W_{\text{خروجی}}}{60} \Rightarrow W_{\text{خروجی}} = 2/4 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$\text{انرژی ورودی} = 3 \times 10^{10} \text{ J} \Rightarrow 80 = \frac{2/4 \times 10^{10}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده بر حسب درصد} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100$$

$$W_{\text{ورودی}} = mg\Delta h \Rightarrow 3 \times 10^{10} = m \times 10 \times 100 \Rightarrow m = 3 \times 10^7 \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1000 = \frac{3 \times 10^7}{V} \Rightarrow V = 3 \times 10^4 \text{ m}^3$$



۷۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$\Delta L = 1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 10^{-3} = 2 \times 10 \times 10^{-6} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C} \Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = 50^\circ \text{C} \Rightarrow \theta_2 - 22^\circ = 50^\circ \Rightarrow \theta_2 = 72^\circ \text{C}$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

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

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}} + C_{\text{گرماسنج}} \Delta \theta_{\text{گرماسنج}} + C_{\text{فلز}} \Delta \theta_{\text{فلز}} = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times 4200 \times (70 - 20) + 400 \times (70 - 20) + C_{\text{فلز}} (70 - 270) = 0 \Rightarrow C_{\text{فلز}} = 2/2 \frac{\text{kJ}}{^\circ \text{C}}$$

شیمی



۷۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

از بین عبارتهای داده شده، «الف» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) در یک نمونه طبیعی لیتیم، ۲ ایزوتوپ و در یک نمونه طبیعی منیزیم، ۳ ایزوتوپ مختلف به چشم می خورد.

(ت) ایزوتوپهای مختلف یک عنصر در تعداد نوترونها با یکدیگر متفاوتند؛ بنابراین مجموع تعداد ذرات زیراتمی آنها با یکدیگر برابر نیست.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

لایه سوم الکترونی، حداکثر ۱۸ الکترون گنجایش دارد، در حالی که در دوره سوم جدول تناوبی، ۸ عنصر قرار گرفته اند.

بررسی گزینههای درست:

گزینه ۱: n همان لایه است، پس بدیهی است که زیرلایههایی با n برابر (مثلاً ۲p و ۲s) متعلق به یک لایه هستند.

گزینه ۲:

$$50 = 2 \times 5^2 \Rightarrow 2n^2 = \text{گنجایش الکترونی لایه}$$

گزینه ۴:

$$n=1 \rightarrow 1s$$

$$n=2 \rightarrow 2s, 2p$$

$$n=3 \rightarrow 3s, 3p, 3d$$

$$n=4 \rightarrow 4s, 4p, 4d, 4f$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

عناصر دسته d	عناصر دسته p	عناصر دسته s
۳۰. Zn: [Ar] 3d ¹⁰ / 4s ²	۶. C: 1s ² / 2s ² / 2p ²	۲۰. Ca: [Ar] 4s ²
۲۱. Sc: [Ar] 3d ¹ / 4s ²	۵. B: 1s ² / 2s ² / 2p ¹	۴. Be: 1s ² / 2s ²
۲۲. Ti: [Ar] 3d ² / 4s ²	۳۵. Br: [Ar] 3d ¹⁰ / 4s ² 4p ⁵	۱۲. Mg: [Ne] 3s ²
	۱۳. Al: [Ne] 3s ² 3p ¹	۲. He: 1s ²
	۳۳. As: [Ar] 3d ¹⁰ / 4s ² 4p ³	

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

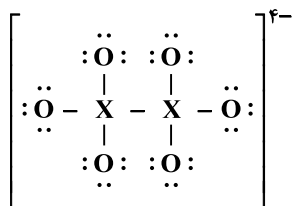
واکنش موازنه شده به صورت روبهرو است:



بررسی گزینه ۳: مجموع تعداد مولهای طرف اول ۱۸ و مجموع تعداد مولهای طرف دوم ۱۷ است.

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

۸۰- پاسخ: گزینه ۲



باید مجموع الکترون‌ها در ساختار، ۴ واحد بیشتر از مجموع الکترون‌های ظرفیتی باشد؛ بنابراین:

$$50 = \text{مجموع الکترون‌های ساختار}$$

$$46 = 50 - 4 = \text{مجموع الکترون‌های ظرفیتی}$$

$$2X + 6(6) = 46 \Rightarrow 2X = 10 \Rightarrow X = 5$$

X به گروه ۱۵ تعلق دارد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۱- پاسخ: گزینه ۱

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: کربن دی‌اکسید را می‌توان در میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های نفت خالی دفن کرد.

گزینه ۳: CO_2 یک اکسید اسیدی است و با انحلال آن در آب، pH کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: تبدیل CO_2 به CaCO_3 یکی از راه‌های کاهش رد پای این ترکیب است.

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

فقط مورد «سوم» نادرست است.

Mg(OH)_2 به صورت رسوب و جامد بوده که در مرحله اول جداسازی می‌شود.

$$\text{عبارت «اول» درست؛ محلول } \frac{3}{100} \text{ درصد جرمی شامل } \frac{3}{100} \text{ گرم } \text{Ca}^{2+} \text{ در } 100 \text{ گرم محلول می‌باشد. (ppm} = \frac{3}{100} \times 10^6 = 300)$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۳- پاسخ: گزینه ۳



$$\frac{20 \times 10^{-3}}{100} = \frac{x}{2 \times 36.5} \Rightarrow x = 146 \times 10^{-4} \text{ g}$$

$$\text{جرم محلول} = 200 \times 1 / 46 = 292 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{146 \times 10^{-4}}{292} \times 10^6 = 50$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) اگر ۲ گرم از ماده‌ای را در ۵۰ گرم آب حل کنیم محلولی تهیه کرده‌ایم که در ۵۲ گرم از آن، ۲ گرم حل‌شونده وجود دارد و درصد جرمی حل‌شونده در آن محلول کمتر از ۴ درصد است:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{2}{52} \times 100 = 3.85\%$$

پ) در ۲۵ گرم از محلول سیرشده ترکیب A در دمای اتاق، ۰/۲۵ گرم از این ماده حل شده است. بر این اساس، انحلال‌پذیری ترکیب A کمی بیشتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است و ترکیبی محلول در آب به حساب می‌آید:

$$\text{انحلال‌پذیری} = \frac{0.25}{24.75} \times 100 = 1.01$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۵- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

$$\frac{14}{6} > 2$$

الف) فرمول مولکولی هگزان و اتانول به ترتیب C_6H_{14} و $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ است:

ب) ید و هگزان هر دو ناقطبی‌اند و گشتاور دوقطبی نزدیک به صفر دارند، اما آب قطبی است و گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است. بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) نقطه جوش اتانول به دلیل توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود، بیشتر از استون است.

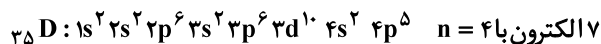
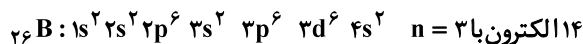
ت) نقطه جوش NH_3 به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، بیشتر از PH_3 است.

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

الف) عدد اتمی عنصر «D» برابر با ۳۵ و عدد اتمی عنصر «B» برابر با ۲۶ است.



(پ) در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش و در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

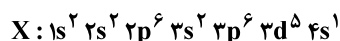
بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در بین عنصرهای مشخص شده، تمایل «D» به گرفتن الکترون از بقیه بیشتر است.

(ت) خواص فیزیکی «C» که یک شبه فلز است، بیشتر شبیه فلزها (مانند «A») و خواص شیمیایی آن، مانند نافلزها (مانند «D») است.

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)



بررسی عبارت‌های نادرست:

گزینه ۱: با توجه به آرایش الکترونی عنصر X، متوجه می‌شویم که این عنصر، جزء عناصر دسته d می‌باشد و جز عنصرهای دسته s و p (اصلی) نیست.

گزینه ۳: عنصرهای دسته d، اغلب ترکیب‌های رنگی دارند.

گزینه ۴: عنصر X دارای ۷ زیرلایه اشغال شده از الکترون است.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: واکنش پذیری Cu کمتر از Fe است و واکنش انجام نمی‌شود.

گزینه ۳: واکنش پذیری Cu کمتر از Zn است و واکنش انجام نمی‌شود.

گزینه ۴: فرآورده‌های این واکنش، CO و Fe است.

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

x = بازده درصدی = درصد خلوص

$$250 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{\text{مقدار خالص } x}{\text{مقدار ناخالص } 100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{\text{مقدار عملی } x}{\text{مقدار نظری } 100} = 112 \text{ g Fe}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{100^2} = 0.64 \Rightarrow \frac{x}{100} = 0.8 \Rightarrow x = 80\%$$

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: فرمول مولکولی ششمین عضو خانواده آلکن‌ها، C₇H₁₄ و فرمول مولکولی سیکلو هگزان، C₆H₁₂ است.

گزینه ۲: به طور کلی، واکنش پذیری آلکین‌ها از آلکن‌ها بیشتر است.

گزینه ۳: از واکنش ساده ترین آلکن که اتن است با برم مایع، ترکیبی به نام ۱، ۲- دی برمواتان تولید می‌شود.

۹۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

(ت) از جمله عواملی که باعث می‌شود از «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده کنیم، این است که در مولکول‌هایی که دارای پیوندهای مشابهی هستند (مانند CH₄، NH₃ و...) آنتالپی شکستن پی‌درپی این پیوندها با هم برابر نیست.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) آنتالپی پیوند در مولکول اکسیژن، انرژی لازم برای شکستن پیوند O = O است.

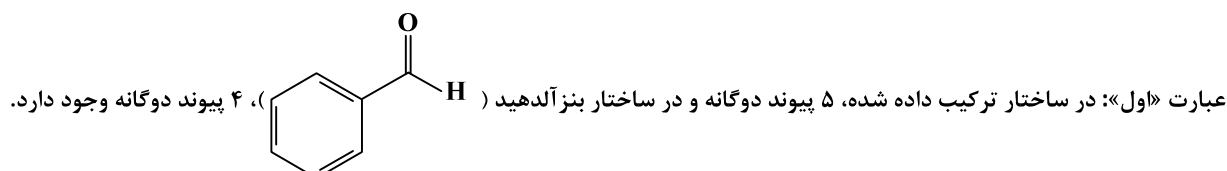
ب) الزاماً آنتالپی پیوند دوگانه، ۲ برابر یگانه و آنتالپی پیوند سه گانه، ۱/۵ برابر دوگانه نیست.

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

فقط عبارت «چهارم» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:



عبارت «دوم»: فرمول مولکولی این ترکیب $C_{15}H_{27}O$ است؛ بنابراین شمار پیوندهای اشتراکی در آن برابر است با:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{4C + H + 2O}{2} = \frac{(4 \times 15) + 27 + 2}{2} = 41$$

عبارت سوم:

$$C_{15}H_{27}O \text{ جرم مولی} = (15 \times 12) + (27 \times 1) + (1 \times 16) = 216 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

معادله شیمیایی واکنش سوختن گاز آمونیاک، به صورت زیر است:



۲ برابر کردن معادله (I) (۲a)، ۳ برابر کردن معادله (II) (۳b) و وارون و ۶ برابر کردن معادله (III) (۶c)، ما را به معادله موازنه شده واکنش سوختن آمونیاک می‌رساند:

$$\Delta H = 2a + 3b - 6c$$

بنابراین آنتالپی سوختن یک مول گاز آمونیاک، از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{آنتالپی سوختن یک مول گاز آمونیاک} = \frac{2a + 3b - 6c}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۴- پاسخ: گزینه ۲

الف) کمترین سرعت تولید، مربوط به فراورده‌ای است که کمترین ضریب را در معادله واکنش دارد؛ یعنی Na_3AlF_6 .

ب) کافی است محاسبه کنیم در ۱ ثانیه، چند مول هیدروفلئوریک اسید مصرف می‌شود:

$$1s \times \frac{1 \text{ min}}{60s} \times \frac{3/6 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ min}} \times \frac{12 \text{ mol HF}}{9 \text{ mol } H_2O} = 0.08 \text{ mol HF} \Rightarrow \bar{R}_{(HF)} = 0.08 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۵- پاسخ: گزینه ۱

در این واکنش پس از گذشت ۹۰ ثانیه، ۲ ذره A_2 و ۶ ذره B_2 به ۴ ذره AB_2 تبدیل شده‌اند؛ بنابراین معادله موازنه شده این واکنش به صورت $A_2(g) + 3B_2(g) \rightarrow 2AB_2(g)$ است و سرعت واکنش با سرعت مصرف A_2 برابر می‌باشد؛ بنابراین:

$$\bar{R}_{(A_2)} = \frac{\Delta[A_2]}{\Delta t} = \frac{(2 \times 0.225) \div V}{90} = 5 \times 10^{-4} \Rightarrow V = 10 \text{ L}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{جرم میانگین هر زنجیر} = 2 \times 10^{12} C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{6.02 \times 10^{23} C_2H_4} \times \frac{28 \text{ g } C_2H_4}{1 \text{ mol } C_2H_4} = \frac{400}{43} \times 10^{-11} \text{ g}$$

جرم این نمونه پلی‌اتن، از حاصل ضرب جرم میانگین هر زنجیر در تعداد زنجیرها به دست می‌آید؛ بنابراین:

$$\text{جرم نمونه پلی‌اتن} = m \times \text{جرم میانگین هر زنجیر} \Rightarrow 40000 \text{ g} = m \times \frac{400}{43} \times 10^{-11} \text{ g} \Rightarrow m = 4/3 \times 10^{14}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۷- پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت «سوم» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «اول»: در الکل‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، نیروهای وان‌دروالس بر پیوند هیدروژنی غلبه کرده و انحلال‌پذیری الکل در آب کاهش می‌یابد.

عبارت «دوم»: در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری الکلی با فرمول شیمیایی C_4H_9OH در آب بیشتر از الکل $C_6H_{13}OH$ است، زیرا با افزایش شمار اتم‌های کربن الکل‌ها، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش می‌یابد.

عبارت «چهارم»: در ساختار الکل‌ها (ROH)، گروه عاملی هیدروکسیل بخش قطبی و زنجیر هیدروکربنی، بخش ناقطبی مولکول است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۸- پاسخ: گزینه ۱

الکل سازنده استرهای ۱ و ۲، اتانول است. اما تنها استر ۱ دارای ۵ اتم کربن است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

موارد «سوم» و «چهارم» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

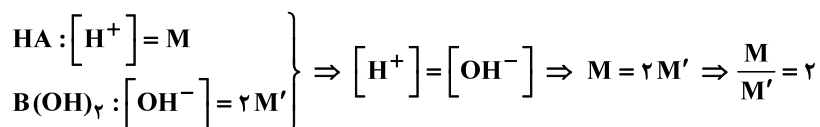
عبارت «اول»:

$$(C_{15}H_{31} - C_6H_5 - SO_3Na) \text{ جرم مولی} = 390 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

عبارت «دوم»: در هر دو نوع پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی، بخش آنیونی نقش پاک‌کنندگی دارد.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)



۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

با افزودن ۰/۴ گرم سدیم هیدروکسید، محلول اسید خنثی شده است، یعنی شمار مول های NaOH اضافه شده به محلول، با شمار مول های HCl موجود در محلول برابر بوده است:

$$0.4 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0.01 \text{ mol NaOH}$$

یعنی در ۲ لیتر محلول اسید، ۰/۰۱ مول HCl وجود داشته است؛ پس غلظت مولی آن ۰/۰۰۵ مولار بوده است.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

در مولکول $\text{H} - \overset{\text{Cl}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} - \overset{\text{Cl}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} - \text{H}$ ، عدد اکسایش هریک از اتم های کربن ۱- و مجموع عدد اکسایش اتم های کربن ۲- است. عدد اکسایش اتم مرکزی (O) در مولکول H_2O نیز برابر با ۲- است.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

عبارت های «اول»، «دوم» و «چهارم» درست هستند.

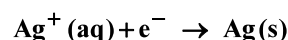
در عبارت «سوم»، «کاهش می یابد» نادرست است؛ زیرا آهن وارد واکنش نمی شود.

در عبارت «پنجم» فقط الکترون آندی وارد واکنش می شود و به CO_2 تبدیل می شود.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

در آبکاری با محلول نیتрат، یون های نقره در سطح قاشق کاهش یافته و به فلز نقره تبدیل می شوند و تغییر جرم قاشق برابر با جرم فلز نقره کاهش یافته است:



$$\frac{n_e}{1} = \frac{0.54}{108} \Rightarrow n_e = 0.005 \text{ mole}^-$$

$$10.21 \times 0.1 = 3 \times 10^{-2} \times 6 \times 0.005 = \text{تعداد الکترون ها}$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۲: نسبت تعداد اتم های کربن به سیلیسیم در ساختار آن برابر با ۱ است (SiC) و سختی و نقطه ذوب آن از الماس کمتر ولی از سیلیسیم بیشتر است.

گزینه ۳: طول پیوندهای اشتراکی در ساختار آن کوتاه تر از طول پیوندهای اشتراکی در ساختار سیلیسیم است چون شعاع اتمی سیلیسیم بزرگ تر از کربن است.

گزینه ۴: در مقایسه با الماس هم جرم خود، تعداد اتم و تعداد جفت الکترون اشتراکی کمتری دارد. (تعداد اتم ها در m گرم از الماس

$$\frac{m}{12} \times N_A = \frac{N_A}{12} m \text{ و در } m \text{ گرم سیلیسیم } \frac{m}{40} \times 2 \times N_A = \frac{N_A}{20} m \text{ است.}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

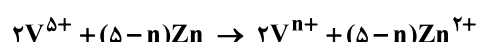
آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با شعاع یون ها رابطه عکس و با بار یون ها رابطه مستقیم دارد و به طور کلی نقطه ذوب متناسب با آنتالپی فروپاشی شبکه بلور است. بدین ترتیب گزینه های ۱ تا ۳ نادرست هستند و پاسخ گزینه ۴ می باشد، یعنی نیروی جاذبه فقط مربوط به پیوندهای یونی موجود نبوده و هر دو یون با بار مخالف در هر وضعیتی در شبکه ی بلور ایجاد جاذبه می کنند.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۳)

$$V^{5+} \text{ مول} = 0.2 \times 0.5 = 0.1 \text{ mol}$$

$$Zn \text{ مول} = \frac{0.65}{65} = 0.01 \text{ mol}$$



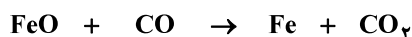
$$V^{5+} \text{ مول مصرف شده} = Zn \text{ مول مصرف شده} \Rightarrow 2 = \Delta - n \Rightarrow n = 3$$

محلول نهایی، شامل یون های V^{3+} و به رنگ سبز است.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

$$\text{جرم CO اضافی} = \frac{\text{ppm}}{10^6} \times 50 \times 10^3 \times 1/28 = 0/64 \text{ g}$$



$$\frac{x}{72} = \frac{0/64}{1 \times 28} \Rightarrow x = 1/646 \text{ g}$$

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

اگر SO_3 به مخلوط اضافه می‌شد، در نهایت با افزایش مقدار مول مواد موجود در ظرف واکنش (پیشرفت در جهت رفت) تعادلی جدید برقرار می‌شد (و تفاوت مجموع مقدار مول مواد در تعادل جدید با تعادل اولیه بیشتر از $0/5$ مول می‌شد). اما از آنجایی که $0/5$ مول ماده به سامانه افزوده شده و در نهایت مجموع مقدار مول مواد در تعادل جدید $0/4$ بیشتر از تعادل اولیه است، می‌توان نتیجه گرفت واکنش با پیشرفت در جهت مقدار مول کمتر از گازها (جهت برگشت) به تعادل رسیده است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

در واحد تکرار شونده PET ده اتم کربن وجود دارد.

ریاضی



۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: جمله n ام یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است.

راه حل اول:

جمله اول را t_1 و قدرنسبت را d می‌نامیم. جملات دنباله را به ترتیب می‌نویسیم و آن‌ها را سه جمله سه جمله جمع می‌کنیم.

$$\begin{cases} t_1 + (t_1 + d) + (t_1 + 2d) = 9 \\ (t_1 + 3d) + (t_1 + 4d) + (t_1 + 5d) = 54 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3t_1 + 3d = 9 \\ 3t_1 + 12d = 54 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 + d = 3 \\ t_1 + 4d = 18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = -2 \\ d = 5 \end{cases}$$

بنابراین مجموع سه جمله سوم برابر است با:

$$(t_1 + 6d) + (t_1 + 7d) + (t_1 + 8d) = 3t_1 + 21d = 3 \times (-2) + 21 \times 5 = -6 + 105 = 99$$

راه حل دوم:

نکته ۱: اگر دنباله عددی جملات را مثلاً k تا k تا جمع کنیم $(k \in \mathbb{N})$ ، آنگاه مجموع‌های به دست آمده خود تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهد.

نکته ۲: اگر a, b و c سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، آنگاه b واسطه حسابی دو عدد a و c است، یعنی $b = \frac{a+c}{2}$

$$54 = \frac{9+x}{2} \Rightarrow x = (2 \times 54) - 9 \Rightarrow x = 99$$

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

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\sqrt[n]{\sqrt[n]{x}} = \sqrt[n]{\sqrt[n]{x}} \text{ نکته:}$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{a^n b} \text{ نکته: اگر } a > 0, \text{ آنگاه}$$

$$\sqrt[n]{x^m} = \sqrt[n]{x^{mk}} \text{ نکته:}$$

$$\frac{x^m}{x^n} = x^{m-n} \text{ نکته:}$$

ابتدا هر دو رادیکال را ساده تر می‌کنیم:

$$x^3 \sqrt{\sqrt{x}} = x^3 \sqrt{x} = \sqrt[12]{x^{12}} \times x = \sqrt[12]{x^{13}}$$

$$\sqrt{x} \sqrt{x} \sqrt{x} = \sqrt{x^2} \times \sqrt{x} = \sqrt{x^3} \sqrt{x} = \sqrt[4]{x^9} \times x = \sqrt[4]{x^{13}}$$

بنابراین:

$$x^3 \sqrt{\sqrt{x}} \div \sqrt{x} \sqrt{x} \sqrt{x} = \frac{\sqrt[12]{x^{13}}}{\sqrt[4]{x^{13}}} = \sqrt[12]{\frac{x^{13}}{x^{13}}} = \sqrt[12]{x^{13-13}} = \sqrt[12]{x^0} = \sqrt[12]{1} = 1$$

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

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

نکته: در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $\Delta = b^2 - 4ac$ باشد، خواهیم داشت:

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{\Delta > 0} x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

معادله دو ریشه حقیقی دارد:

سن برادر کوچک تر را x در نظر می گیریم. در این صورت سن برادر بزرگ تر $x + 3$ است. ۴ سال دیگر سن آنها $x + 4$ و $x + 7$ خواهد بود. در نتیجه داریم:

$$(x + 4)(x + 7) = 504 \Rightarrow x^2 + 11x + 28 = 504 \Rightarrow x^2 + 11x - 476 = 0$$

معادله را از روش دلتا حل می کنیم:

$$\Delta = 11^2 - 4(1)(-476) = 121 + 1904 = 2025$$

چون $\sqrt{2025} = 45$ است، نتیجه می گیریم:

$$x = \frac{-11 \pm 45}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-56}{2} = -28 & * \text{ (سن منفی نمی شود.)} \\ x_2 = \frac{34}{2} = 17 & \checkmark \end{cases}$$

در نتیجه در حال حاضر سن این دو برادر ۱۷ و ۲۰ است؛ یعنی ۷ سال دیگر نسبت سن برادر بزرگ تر به سن برادر کوچک تر برابر است با:

$$\frac{20+7}{17+7} = \frac{27}{24} = \frac{9}{8}$$

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

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر معادله درجه دو $P(x) = 0$ دارای $\Delta < 0$ باشد، در این صورت معادله $P(x) = 0$ ریشه حقیقی ندارد. با توجه به اینکه

$$P(x) = a \left[\left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{\Delta}{4a^2} \right]$$

است، علامت عبارت $P(x)$ برای x های مختلف از جدول زیر تعیین می شود:

x	برای هر $x \in \mathbb{R}$
$P(x)$	موافق علامت a

اگر $P(x)$ همواره مثبت باشد، نمودار بالای محور طول ها و اگر همواره منفی باشد، نمودار پایین تر از محور طول ها قرار می گیرد. برای اینکه سهمی همواره پایین تر از محور طول ها قرار گیرد، لازم است علامت عبارت درجه دوم، به ازای تمام مقادیر x ، منفی باشد. در نتیجه دو شرط زیر لازم است:

$$\text{ضریب } x^2 \quad 2m - 1 < 0 \Rightarrow m < \frac{1}{2}$$

شرط اول

$$\Delta < 0 \Rightarrow (3m - 1)^2 - 4 \times 1 \times (2m - 1) < 0 \Rightarrow 9m^2 - 6m + 1 - 8m + 4 < 0 \Rightarrow 9m^2 - 14m + 5 < 0$$

برای حل این نامعادله لازم است عبارت $9m^2 - 14m + 5$ را تعیین علامت کنیم. برای این منظور ابتدا دلتا را برای این عبارت محاسبه می کنیم:

$$\Delta = 14^2 - 4 \times 9 \times 5 = 196 - 180 = 16$$

$$m = \frac{14 \pm 4}{18} \Rightarrow m = 1 \text{ یا } \frac{5}{9}$$

بنابراین عبارت فوق دو ریشه دارد:

در نتیجه:

m	$\frac{5}{9}$	1	
$9m^2 - 14m + 5$	+	-	+

$$9m^2 - 14m + 5 < 0 \Rightarrow \frac{5}{9} < m < 1$$

اکنون اشتراک می گیریم:

$$\begin{cases} m < \frac{1}{2} \\ \frac{5}{9} < m < 1 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \emptyset$$

در نتیجه هیچ مقداری برای m وجود ندارد.

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

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴

نکته: برای حل معادلات کسری با ضرب کسرها در ک.م.م. مخرجها، معادله را از حالت کسری خارج کرده و حل می‌کنیم. در آخر باید بررسی کنیم جواب‌های به دست آمده مخرج کسرها را در معادله اولیه صفر نکنند. جواب‌هایی که مخرج هریک از کسرها را صفر کند، غیرقابل قبول هستند.

ابتدا معادله را به فرم یک معادله درجه ۲ تبدیل می‌کنیم. برای این منظور با فرض $x \neq 0$ ، $x(x-2)$ طرفین را در $x(x-2)$ ضرب می‌کنیم:

$$x - (x-2) = \frac{3}{2m} x(x-2) \Rightarrow 2 = \frac{3}{2m} x(x-2) \Rightarrow x^2 - 2x = \frac{4m}{3} \Rightarrow x^2 - 2x - \frac{4m}{3} = 0$$

اگر ریشه‌های این معادله را α و β فرض کنیم، داریم:

$$\begin{cases} \alpha - \frac{\beta}{2} = 6 \text{ (فرض سؤال)} \\ \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2\alpha - \beta = 12 \\ \alpha + \beta = 2 \end{cases} \Rightarrow \alpha = \frac{14}{3}, \beta = -\frac{8}{3}$$

به کمک ضرب ریشه‌ها داریم:

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} \xrightarrow{\alpha\beta = -\frac{4m}{3}} -\frac{4m}{3} = \frac{14}{3} \times -\frac{8}{3} \Rightarrow 4m = \frac{14 \times 8}{3} \Rightarrow m = \frac{28}{3}$$

با توجه به آنکه به ازای m به دست آمده، معادله دارای ۲ ریشه است، پس این مقدار قابل قبول است.

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

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۱

داخل رادیکال اول را به کمک اتحاد مربع دو جمله‌ای تجزیه می‌کنیم و آن را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\sqrt{3x+4+2\sqrt{9x+3}} = \sqrt{3x+4+2\sqrt{3(3x+1)}} = \sqrt{\underbrace{3x+1}_{a^2} + 2\sqrt{\underbrace{3}_{ab}(\underbrace{3x+1}_{b^2})} + 3} = \sqrt{(\sqrt{3x+1} + \sqrt{3})^2} = |\sqrt{3x+1} + \sqrt{3}|$$

عبارت $\sqrt{3x+1} + \sqrt{3}$ مثبت است، پس:

$$|\sqrt{3x+1} + \sqrt{3}| = \sqrt{3x+1} + \sqrt{3}$$

اکنون معادله را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\sqrt{3x+1} + \sqrt{3} - \sqrt{x} = \sqrt{3x+1} \Rightarrow \sqrt{3} = \sqrt{x} \Rightarrow x = 3 \in (2, 4)$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $\log_c a + \log_c b = \log_c ab$

نکته: $\log_b a^n = \frac{n}{m} \log_b a$ ، $\log_a a = 1$

ابتدا معادله لگاریتمی را حل می‌کنیم:

$$\log(3x-1) + \log(x+1) = \log 3^2 \Rightarrow \log(3x-1)(x+1) = \log 8 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 1 = 8$$

از تساوی بالا نتیجه می‌شود $3x^2 + 2x = 9$ ، پس:

$$\log_{3\sqrt{3}}(3x^2 + 2x) = \log_{3\sqrt{3}} 9 = \log_{3\sqrt{3}} 3^2 = \frac{2}{3\sqrt{3}} \log_{3\sqrt{3}} 3^2 = \frac{2}{3}$$

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

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر $a > 0$ و $a \neq 1$ باشد و $a^x = a^y$ ، آنگاه $x = y$ است و برعکس.

کافی است معادله $f(x) = g(x)$ را حل کنیم تا محل برخورد تابع‌های $f(x)$ و $g(x)$ به دست آید.

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{2x} = 2^{x+2} + 3$$

می‌دانیم:

$$\begin{cases} \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{2x} = \left(\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2\right)^x = \left(\frac{1}{2}\right)^x \\ 2^{x+2} = 2^x \times 2^2 = 4 \times 2^x \end{cases}$$

با تغییر متغیر $2^x = t$ داریم:

$$2^x = t \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^x = \frac{1}{2^x} = \frac{1}{t}$$

پس معادله به فرم زیر ساده می‌شود:

$$\frac{1}{t} = 4t + 3 \xrightarrow{(\times t)} 1 = 4t^2 + 3t \Rightarrow 4t^2 + 3t - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \Rightarrow 2^x = -1 \text{ غیرممکن} \\ t = \frac{1}{4} \Rightarrow 2^x = \frac{1}{4} \Rightarrow 2^x = 2^{-2} \Rightarrow x = -2 \end{cases}$$

$$x = -2 \Rightarrow g(-2) = f(-2) = 4 \Rightarrow A(-2, 4) \Rightarrow \alpha = -2, \beta = 4$$

$$2\alpha^2 + \beta^2 = 8 + 16 = 24$$

پس:

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

نکته: اعدادی که مخرج کسر یک تابع گویا را صفر کنند، عضو دامنه آن تابع نیستند.

با توجه به نمودار تابع $y = a - \sqrt{x+b}$ ، دامنه آن برابر $D = [-b, +\infty)$ و برد آن برابر $R = (-\infty, a]$ است. پس برای آنکه اشتراک دامنه و برد این تابع فقطشامل یک عدد باشد، باید داشته باشیم: $a = -b$ دامنه تابع گویای $y = \frac{x-1}{ax+b}$ برابر $R - \left\{-\frac{b}{a}\right\}$ است.با توجه به اینکه $-b = a$ ، دامنه این تابع برابر $R - \{1\}$ است.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس‌های ۱ و ۲)

نکته: اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از دامنه تابع f که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی «اکیداً نزولی» می‌نامیم.ابتدا ثابت می‌کنیم که تابع f تابعی اکیداً نزولی است. با فرض $x_1 < x_2$ داریم:

$$\begin{cases} x_1 < x_2 \Rightarrow x_1^3 < x_2^3 \Rightarrow -x_2^3 < -x_1^3 \\ x_1 < x_2 \Rightarrow 2x_1 < 2x_2 \Rightarrow -2x_2 < -2x_1 \end{cases} \Rightarrow -x_2^3 - 2x_2 < -x_1^3 - 2x_1 \Rightarrow -x_2^3 - 2x_2 + 15 < -x_1^3 - 2x_1 + 15$$

$$\Rightarrow f(x_2) < f(x_1)$$

بنابراین f تابعی اکیداً نزولی است؛ پس داریم:

$$f(f(x)) < f(-12-2x) \Rightarrow f(-x^3-2x+15) < f(-12-2x) \xrightarrow{f \text{ اکیداً نزولی}} -x^3-2x+15 > -12-2x$$

$$\Rightarrow -x^3 > -27 \Rightarrow x^3 < 27 \Rightarrow x < 3$$

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

نکته ۱: اگر دو تابع f و g به گونه‌ای باشند که:

$$(fog)(x) = x \quad ; \quad x \in D_g \quad \text{الف)}$$

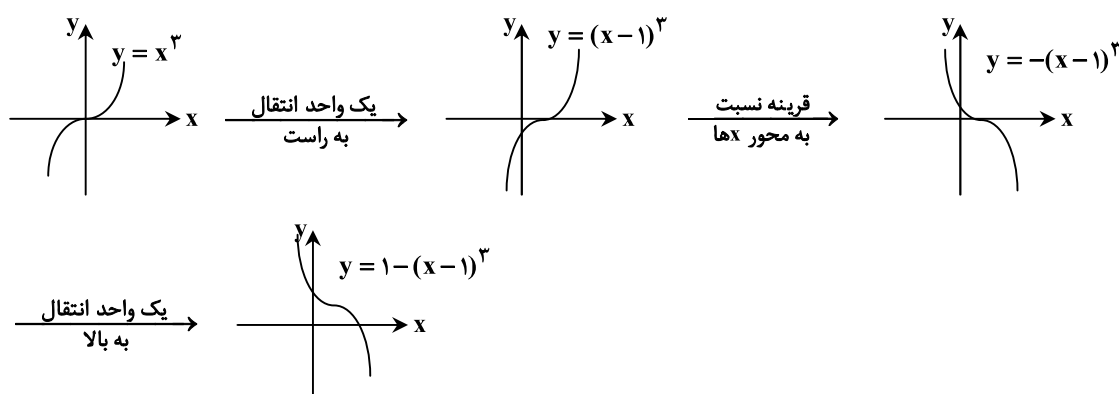
$$(gof)(x) = x \quad ; \quad x \in D_f \quad \text{ب)}$$

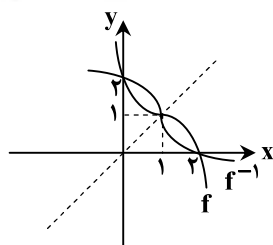
آنگاه f و g وارون یکدیگرند.نکته ۲: برای به دست آوردن ضابطه وارون تابع وارون‌پذیر $y = f(x)$ ، ابتدا x را بر حسب y به دست می‌آوریم. سپس x و y را جابه‌جا می‌کنیم.با توجه به نکته ۱، تابع g همان وارون f است. اکنون با توجه به نکته ۲، وارون تابع f را محاسبه می‌کنیم:

$$y = x^2 - 4x + 3 \Rightarrow y = (x-2)^2 - 1 \Rightarrow y+1 = (x-2)^2 \Rightarrow |x-2| = \sqrt{y+1} \xrightarrow{x \geq 2} x-2 = \sqrt{y+1} \Rightarrow x = 2 + \sqrt{y+1}$$

بنابراین ضابطه g که همان f^{-1} است، عبارت است از: $g(x) = 2 + \sqrt{x+1}$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس‌های ۱ و ۳)

نکته: نمودار تابع f و تابع وارون آن، نسبت به خط $y = x$ قرینه‌اند.ابتدا با استفاده از نمودار $y = x^3$ ، نمودار تابع $y = 1 - (x-1)^3$ را رسم می‌کنیم.

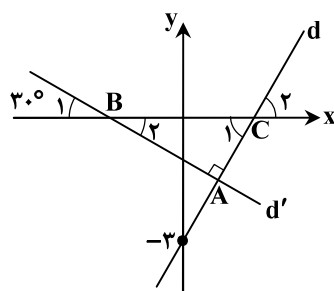


قرینه نمودار به دست آمده نسبت به $y = x$ نمودار تابع f^{-1} است.

دو نمودار در ۳ نقطه $(0, 2)$ ، $(2, 0)$ و $(1, 1)$ متقاطع هستند. پس گزینه ۳ پاسخ است.
۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲)

نکته: معادله خطی که با جهت مثبت محور x زاویه θ می‌سازد و از دو نقطه (x_0, y_0) می‌گذرد، عبارت است از:

$$y - y_0 = \tan \theta (x - x_0)$$



ابتدا شکل را نام‌گذاری می‌کنیم. $\hat{B}_2$ و $\hat{B}_1$ متقابل به رأس‌اند، پس: $\hat{B}_2 = \hat{B}_1 = 30^\circ$
حال در مثلث ABC داریم:

$\hat{C}_1 = 180^\circ - \hat{A} - \hat{B}_2 = 180^\circ - 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$
حال از متقابل به رأس بودن $\hat{C}_2$ و $\hat{C}_1$ نتیجه می‌شود: $\hat{C}_2 = \hat{C}_1 = 60^\circ$
اکنون چون خط d با شیب $m = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$ از نقطه $(0, -3)$ می‌گذرد، معادله آن عبارت است از:

$$y - (-3) = \sqrt{3}(x - 0) \Rightarrow y + 3 = \sqrt{3}x \Rightarrow y = \sqrt{3}x - 3$$

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

نکته: برای زاویه α داریم:

$$\sin(2k\pi \pm \alpha) = \sin(\pm \alpha), \quad \cos(2k\pi \pm \alpha) = \cos \alpha$$

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha, \quad \sin(-\alpha) = -\sin \alpha, \quad \sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha, \quad \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha, \quad 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}, \quad \cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$$

با استفاده از نکته عبارت را ساده می‌کنیم و داریم:

$$\frac{2\sin\left(4\pi - \frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \sin(8\pi + \pi + \alpha)}{\cos(6\pi + \frac{\pi}{2} + \alpha) + 3\cos(8\pi - \alpha)} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2\sin\left(-\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \sin(\pi + \alpha)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + 3\cos(-\alpha)} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{-2\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin \alpha}{-\sin \alpha + 3\cos \alpha} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{-2\cos \alpha + \sin \alpha}{-\sin \alpha + 3\cos \alpha} = \frac{1}{2} \Rightarrow -4\cos \alpha + 2\sin \alpha = -\sin \alpha + 3\cos \alpha \Rightarrow 3\sin \alpha = 7\cos \alpha \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{7}{3}$$

$$\tan \alpha = \frac{7}{3} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \frac{49}{9} = \frac{58}{9} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{9}{58}$$

$$\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = 2 \times \frac{9}{58} - 1 = \frac{9}{29} - 1 = -\frac{20}{29}$$

اکنون داریم:

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

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2\sin^2 \alpha$$

نکته:

$$4\cos^2 x + 4(2\cos^2 x - 1) = 5$$

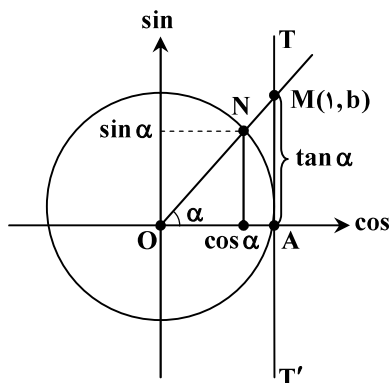
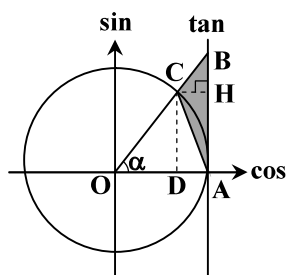
با توجه به نکته، داریم:

$$12\cos^2 x = 9 \Rightarrow \cos^2 x = \frac{3}{4} \Rightarrow \cos x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi \pm \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 0 \leq x \leq 2\pi \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{\pi}{6} \\ x_2 = \frac{11\pi}{6} \\ x_3 = \frac{5\pi}{6} \\ x_4 = \frac{7\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4\pi$$

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

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: محور $T'AT$ در شکل روبه‌رو، محور تنازانت است:در مثلث ABC قاعده AB برابر $\tan \alpha$ است.

همچنین ارتفاع CH با ضلع AD برابر است، پس:

$$CH = AD = OA - OD = 1 - \cos \alpha$$

برای محاسبه مقدار $\tan \alpha$ داریم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\frac{9}{16}} \Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{16}{9} - 1 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

پس مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} CH \times AB = \frac{1}{2} \tan \alpha \times (1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{7}}{3} \times \left(1 - \frac{3}{4}\right) = \frac{\sqrt{7}}{24}$$

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ در نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر و با ساده کردن آن از صورت و مخرج بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به‌دست آوریم.

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+3}-1}{x^2+x-2} = b$$

با توجه به اینکه حد مخرج در $x = -2$ برابر صفر است، باید حد صورت هم در $x = -2$ صفر شود تا حاصل آن پس از رفع ابهام عدد b شود، پس داریم:

$$\sqrt{-2+3}-1=0 \Rightarrow \sqrt{-2+a}-1=0 \Rightarrow -2+a=1 \Rightarrow a=3$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+3}-1}{x^2+x-2} \times \frac{\sqrt{x+3}+1}{\sqrt{x+3}+1} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+3-1}{(x+2)(x-1)(\sqrt{x+3}+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{1}{(x+2)(x-1)(\sqrt{x+3}+1)} = \frac{1}{-2 \times 2} = -\frac{1}{4} \Rightarrow b = -\frac{1}{4} \Rightarrow a-b = 3 + \frac{1}{4} = \frac{13}{4}$$

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

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر 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 داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} ax^n$$

تابع خطی f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر می گیریم، مشخص است که: $f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)} = 25 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax+b}{\frac{1}{a}x - \frac{b}{a}} = 25 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax}{\frac{1}{a}x} = 25 \Rightarrow a^2 = 25 \Rightarrow a = \pm 5$$

با توجه به اینکه $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty$ ، پس شیب این تابع خطی حتماً منفی است، پس:

$$a = -5 \Rightarrow f(x) = -5x + b \xrightarrow{f(1)=3} 3 = -5 \times 1 + b \Rightarrow b = 8$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)

نکته: تابع f به شرطی روی بازه $[a, b]$ پیوسته است که در هر نقطه از بازه (a, b) پیوسته باشد و در نقطه a از راست پیوسته باشد.

نکته: f در نقطه a پیوسته است، اگر و فقط اگر هم از راست و هم از چپ پیوسته باشد.

با توجه به نکات و صورت سؤال، f در $x=1$ پیوستگی راست دارد و در تمام نقاط بازه $(1, 4)$ از جمله $x=2$ و $x=3$ پیوسته است.

$$\Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = f(2) \\ \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = f(3) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2a+b) \times 2 = (2a+b) \times 1 \\ 9+a = (3a+b) \times 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a+b=0 \\ 9=5a+2b \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 9, b = -18$$

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

چون $[x^2]$ در $x=1$ مشتق پذیر نیست، در این نقطه پیوسته هم نمی باشد؛ لذا سه جمله ای $x^2 + 3ax + b$ باید عامل $(x-1)^2$ داشته باشد؛ پس:

$$x^2 + 3ax + b = (x-1)^2 = (x^2 - 2x + 1) \Rightarrow \begin{cases} 3a = -2 \Rightarrow a = -\frac{2}{3} \\ b = 1 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

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

نکته: اگر f تابعی بر حسب u و u تابعی از x باشد، داریم: $y = f(u) \Rightarrow y' = u' \cdot f'(u)$

نکته: اگر u تابعی از x باشد، داریم:

$$y = \sqrt{u} \Rightarrow y' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}$$

$$f(x) = 5 + \sqrt{x+6} \Rightarrow f(3) = 5 + \sqrt{9} = 8$$

$$f'(x) = 0 + \frac{1}{2\sqrt{x+6}} \Rightarrow f'(3) = \frac{1}{2\sqrt{9}} = \frac{1}{6}$$

$$y = f(x \cdot f(x)) \Rightarrow y' = (x \cdot f(x))' \cdot f'(xf(x)) = (f(x) + xf'(x)) \cdot f'(xf(x))$$

$$x = 3 \Rightarrow y' = (f(3) + 3f'(3))f'(3f(3)) = (8 + \frac{3}{6})f'(24) = \frac{17}{2}f'(24) = \frac{17}{2} \times \frac{1}{2\sqrt{30}} = \frac{17}{4\sqrt{30}} = \frac{17\sqrt{30}}{120}$$

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

نکته: فرض کنیم $c \in D_f$ و f در یک همسایگی از c تعریف شده باشد. نقطه به طول c را یک نقطه بحرانی برای تابع f می نامیم، هرگاه

$f'(c)$ برابر صفر باشد یا $f'(c)$ موجود نباشد.

ابتدا مشتق تابع را محاسبه می کنیم:

$$f(x) = \frac{x}{3} - \sqrt[3]{x+1} \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{3} - \frac{1}{3\sqrt[3]{(x+1)^2}} \Rightarrow f'(x) = \frac{\sqrt[3]{(x+1)^2} - 1}{3\sqrt[3]{(x+1)^2}}$$

ریشه های صورت و مخرج کسر تابع مشتق، طول نقاط بحرانی هستند.

$$\sqrt[3]{(x+1)^2} = 0 \Rightarrow x = -1$$

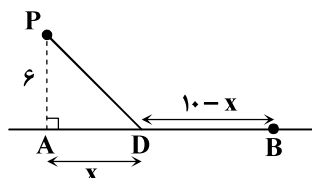
$$\sqrt[3]{(x+1)^2} = 1 \Rightarrow (x+1)^2 = 1 \Rightarrow x+1 = \pm 1 \Rightarrow x = 0, -2$$

بنابراین نقاط $(0, -1)$ ، $(-1, -\frac{1}{3})$ و $(-2, \frac{1}{3})$ نقاط بحرانی تابع هستند. مجموع عرض این ۳ نقطه برابر -1 است.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله می‌نویسیم و سپس با استفاده از مشتق‌گیری و پیدا کردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به دست می‌آوریم.

اگر x مسافت طی شده با سرعت ثابت v در مدت زمان t باشد، رابطه $x = v \cdot t$ یا $t = \frac{x}{v}$ برقرار است:



$$PD^2 = 6^2 + x^2 \Rightarrow PD = \sqrt{x^2 + 36}$$

$$PD \text{ مسیر } t_1 = \frac{PD}{v} = \frac{1}{3} \sqrt{x^2 + 36}$$

$$DB \text{ مسیر } t_2 = \frac{DB}{v} = \frac{10 - x}{5} = 2 - \frac{x}{5}$$

$$t(x) = t_1 + t_2 \Rightarrow t(x) = \frac{1}{3} \sqrt{x^2 + 36} + 2 - \frac{x}{5}, \quad 0 \leq x \leq 10$$

$$t'(x) = \frac{1}{3} \times \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 36}} - \frac{1}{5} = \frac{x}{3\sqrt{x^2 + 36}} - \frac{1}{5} = \frac{5x - 3\sqrt{x^2 + 36}}{15\sqrt{x^2 + 36}}$$

$$t'(x) = 0 \Rightarrow 5x - 3\sqrt{x^2 + 36} = 0 \Rightarrow 5x = 3\sqrt{x^2 + 36} \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} 25x^2 = 9x^2 + 324 \Rightarrow x^2 = \frac{324}{16} \Rightarrow x = \frac{18}{4} = 4.5$$

x	۰	۴/۵	۱۰
$t'(x)$	-	۰	+
$t(x)$		↘	↗

$$DB = 10 - x = 10 - 4.5 = 5.5$$

با توجه به جدول بالا به ازای $x = 4.5$ تابع $t(x)$ مینیمم می‌شود:

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

نکته: تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی یک مجموعه n عضوی برابر است با: $\binom{n}{r}$

ابتدا عدد ۱ را کنار می‌گذاریم. پس باید تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی مجموعه $B = \{2, 3, \dots, 10\}$ را که شامل حداقل یکی از اعداد ۲ و ۳ هستند، به دست بیاوریم. این تعداد برابر است با:

$$B \text{ تعداد زیرمجموعه ۴ عضوی فاقد ارقام ۲ و ۳ در } B - \text{تعداد زیرمجموعه ۴ عضوی } B = \binom{9}{4} - \binom{7}{4} = \frac{9!}{4! \times 5!} - \frac{7!}{4! \times 3!} = 126 - 35 = 91$$

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

نکته: در مورد پیشامدهای مستقل می‌دانیم: $P(X|Y) = P(X)$

نکته: اگر A و B مستقل باشند، A' و B هم مستقل اند.

نکته: مستقل بودن A از B ، معادل است با اینکه $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.

با توجه به نکات، داریم:

$$P(B|A) = P(B) = \frac{1}{3} \quad P(A'|B) = P(A') = \frac{2}{5} \Rightarrow P(A) = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - \frac{P(A) \times P(B)}{P(A \cap B)} = \frac{3}{5} + \frac{1}{3} - \frac{3}{5} \times \frac{1}{3} = \frac{11}{15} \quad \text{بنابراین:}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

نکته: میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین آن‌ها را «واریانس» می‌نامند و از نماد σ^2 برای نمایش آن استفاده می‌شود:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

نکته: به نسبت انحراف معیار به میانگین، ضریب تغییرات می‌گوییم: $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$

میانگین ۸۰ داده اول و ۲۰ داده دوم با یکدیگر برابر است و واریانس آن‌ها به ترتیب برابر ۲ و ۴۵/۰ است، پس:

$$\sigma^2 = 2 \Rightarrow \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{80} - \bar{x})^2}{80} = 2 \Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{80} - \bar{x})^2 = 160$$

$$\sigma'^2 = \frac{(x'_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x'_{20} - \bar{x})^2}{20} = 45 \Rightarrow (x'_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x'_{20} - \bar{x})^2 = 900$$

بنابراین واریانس مجموع ۱۰۰ داده برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 + (x'_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x'_n - \bar{x})^2}{100} = \frac{160 + 9}{100} = 1/69$$

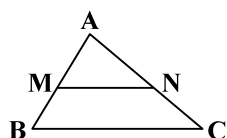
بنابراین انحراف معیار مجموع ۱۰۰ داده برابر است با:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{1/69} = 1/3$$

همچنین از آنجا که میانگین ۸۰ داده اول و ۲۰ داده دوم برابر ۱۳ است، میانگین تمامی داده‌ها نیز برابر ۱۳ است، پس ضریب تغییرات کل داده‌ها برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1/3}{13} = 0.1$$

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



نکته: در شکل روبه‌رو، اگر $MN \parallel BC$ ، آنگاه: $\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$ ، $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$

از $\frac{MA}{MB} = \frac{3}{4}$ نتیجه می‌شود $MA = 3x$ و $MB = 4x$. طبق فرض $MNPB$

متوازی الاضلاع است، پس: $MN \parallel BC$

بنابراین با توجه به نکته داریم $\frac{NA}{NC} = \frac{MA}{MB} = \frac{3}{4}$ یعنی: $NA = 3y$ و $NC = 4y$

اگر قاعده مثلث و قاعده متوازی الاضلاع را به ترتیب ON و MB در نظر بگیریم، ارتفاع آن‌ها برابر است $(MH' = PH = h)$ چون ON و MB با هم موازی‌اند. اکنون داریم:

$$\triangle AMC : ON \parallel AM \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{ON}{AM} = \frac{CN}{AC} \Rightarrow \frac{ON}{AM} = \frac{4y}{7y} = \frac{4}{7}$$

از طرفی چون $AM = \frac{3}{4}MB$ ، پس:

$$\frac{ON}{\frac{3}{4}MB} = \frac{4}{7}$$

$$\frac{S_{OMN}}{S_{MNPB}} = \frac{\frac{ON \times h}{2}}{\frac{MB \times h}{2}} = \frac{ON}{2MB} = \frac{3}{2 \times 7} = \frac{3}{14}$$

بنابراین $\frac{ON}{MB} = \frac{3}{7}$. پس نسبت مساحت‌ها برابر است با:

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

نکته: اگر دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، آن دو مثلث متشابه هستند. در مثلث قائم‌الزاویه ABN دو زاویه A و N متمم یکدیگر هستند. همچنین در مثلث قائم‌الزاویه OMN ، دو زاویه M و N متمم یکدیگر هستند.

$$\begin{cases} \hat{A} + \hat{N} = 90^\circ \\ \hat{M} + \hat{N} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A} = \hat{M}$$

بنابراین دو مثلث ABN و CDM به حالت دو زاویه برابر، متشابه هستند.

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{M} \\ \hat{B} = \hat{C} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \triangle ABN \sim \triangle CDM \Rightarrow \frac{BN}{CD} = \frac{AB}{CM}$$

اگر طول MN را x بنامیم، داریم:

$$\frac{5+x}{4\sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{1+x} \Rightarrow (x+5)(x+1) = 32 \Rightarrow x^2 + 6x - 27 = 0 \Rightarrow (x+9)(x-3) = 0 \Rightarrow x = 3 \text{ یا } x = -9$$

مقدار $x = -9$ قابل قبول نیست، بنابراین فقط مقدار $x = 3$ قابل قبول است.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

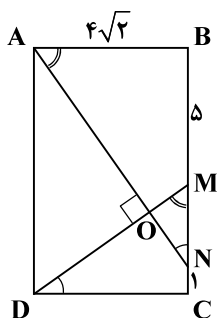
نکته: مجموع فاصله هر نقطه روی بیضی از دو کانون برابر $2a$ است.

نکته: در یک بیضی دلخواه رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ برقرار است.

نکته: خروج از مرکز بیضی برابر مقدار $e = \frac{c}{a}$ است.

نقاط B و B' روی بیضی هستند، پس $B'F + B'F' = BF + BF' = 2a$ یعنی:

$$20\sqrt{2} = 2a + 2a \Rightarrow 4a = 20\sqrt{2} \Rightarrow a = 5\sqrt{2}$$



ضمناً این چهارضلعی یک لوزی است که طول قطرهای آن برابر $FF' = 2c$ و $BB' = 2b$ است. مساحت هر لوزی برابر نصف حاصل ضرب قطرهای آن است، پس:

$$S = 48 \Rightarrow \frac{BB' \times FF'}{2} = 48 \Rightarrow \frac{2b \times 2c}{2} = 48 \Rightarrow b \times c = 24$$

طبق رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ و با توجه به اینکه $b = \frac{24}{c}$ داریم:

$$a^2 = c^2 + \left(\frac{24}{c}\right)^2 \Rightarrow 25 \times 2 = c^2 + \frac{24^2}{c^2} \Rightarrow 50c^2 = c^4 + 576 \Rightarrow c^4 - 50c^2 + 576 = 0 \Rightarrow c^2 = \frac{50 \pm \sqrt{2500 - 2304}}{2}$$

$$\Rightarrow c^2 = \frac{50 \pm \sqrt{196}}{2} \Rightarrow c^2 = \frac{50 \pm 14}{2} \Rightarrow c^2 = 25 \pm 7 \Rightarrow c^2 = 32 \text{ یا } 18 \xrightarrow{c > 0} c = 4\sqrt{2} \text{ یا } 3\sqrt{2}$$

بنابراین خروج از مرکز بیضی می‌تواند برابر $e = \frac{3\sqrt{2}}{5\sqrt{2}} = 0/6$ یا $e = \frac{4\sqrt{2}}{5\sqrt{2}} = 0/8$ باشد.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس 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 این دایره

برابر است با:

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

فاصله نقطه $A(-7, 2)$ از مرکز دایره $x^2 + y^2 + 6x - 10y = m$ را می‌یابیم:

$$O(-3, 5) \Rightarrow d = OA = \sqrt{(-7+3)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$$

بیشترین فاصله نقطه A تا نقاط دایره برابر با $d + r$ است، پس داریم:

$$d + r = 7 \Rightarrow 5 + r = 7 \Rightarrow r = 2$$

پس شعاع دایره باید برابر ۲ باشد، داریم:

$$x^2 + y^2 + 6x - 10y - m = 0 \Rightarrow r = \frac{1}{2} \sqrt{36 + 100 - 4(-m)} = 2$$

$$\Rightarrow \sqrt{136 + 4m} = 4 \Rightarrow 136 + 4m = 16 \Rightarrow 4m = -120 \Rightarrow m = -30$$

زمین‌شناسی



۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)

مقدار زاویه انحراف محور زمین همیشه $23/5^\circ$ درجه است. همین اختلاف محور زمین عامل اختلاف مدت زمان شب و روز و زاویه تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی در طول یک سال می‌شود. (گزینه‌های ۱ و ۴ نادرست هستند). توجه کنید که زمین در مدار بیضوی به دور خورشید می‌چرخد، پس در طول یک سال گاهی به خورشید نزدیک‌تر (اول زمستان) و گاهی از خورشید دورتر (اول تابستان) است، برای همین فاصله زمین تا خورشید به صورت متوسط ۱۵۰ میلیون کیلومتر در نظر گرفته می‌شود. (گزینه ۳ نادرست است).

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

حدود ۶ میلیارد سال قبل با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری منظومه خورشیدی آغاز شد و در حدود $4/6$ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. از طرفی اجرام آسمانی پس از تشکیل، تحت تأثیر نیروی گرانشی متقابل یکدیگر را نگه داشته‌اند.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)

فراوری ماده معدنی در مراحل پس از استخراج معدن است. در واقع به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فراوری) ماده معدنی گفته می‌شود که در کارخانه‌های کنار معادن انجام می‌شود.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

جورشدگی و گردشدگی ذرات در تخلخل نقش خاصی ندارند و به میزان نفوذپذیری ارتباط دارند. تخلخل در رسوبات و سنگ‌ها به شکل و اندازه‌های منافذ، درجهٔ سیمان‌شدگی، میزان هوازدگی و تعداد درزها و شکاف موجود در سنگ بستگی دارد.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۳)

در صورتی که فاصله بین دو چاه آب کمتر از ۵۰۰ متر باشد (رعایت نکردن حریم کمی) پس از بهره برداری آب، مخروط افت دو چاه با یکدیگر تلاقی کرده سطح ایستابی به شدت افت می کند در نتیجه احتمال فرونشست زمین وجود دارد.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۳)

رسم های ذراتی متخلخل هستند که آب زیادی را در خود نگه می دارند ولی این آب را عبور نمی دهند. نفوذناپذیر بودن این ذرات باعث شده آلاینده ها پس از طی مسافت کوتاهی متوقف شوند. از طرفی در رسوبات رسی، سنگ های آذرین و دگرگونی آبخوان خوبی تشکیل نمی شود و معمولاً چشمه های آبی شکل نمی گیرد یا چشمه هایی با آبدی بسیار کم و فصلی تشکیل می شود. توجه کنید که آب موجود در سنگ های آبرفتی و رسوبات رودخانه ای دارای آب شیرین است.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۲)

آب های گرم پس از انحلال، برخی از عناصر را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی های سنگ ته نشین می کنند و رگه های معدنی را می سازند. ذخایر مس، قلع، مولیبدن، سرب و روی منشأ گرمایی دارند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۴)

تصویر مربوط به مرحله جنینی از چرخه ویلسون است که تحت تأثیر جریان های همرفتی سست کره، بخشی از پوسته قاره ای شکافته می شود و مواد مذاب سست کره، صعود نموده و به سطح زمین می رسند. نمونه ای از آن در شرق آفریقا ایجاد شده است.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۴)

بزرگی زمین لرزه را به کمک اطلاعات لرزه نگار، تعیین می کنند، این اطلاعات در حقیقت، همان اندازه گیری دامنه امواج زمین لرزه است.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۶)

طبقه بندی مهندسی خاک ها، بر مبنای اندازه ذرات و درجه خمیری بودن انجام می شود. توجه کنید که درجه خمیری بودن در ارتباط با اندازه و نوع ذرات است. مثلاً درجه خمیری بودن در ذرات دانه ریزی چون رس بیشتر است، پس نوع ذرات هم به صورت غیرمستقیم بر طبقه بندی خاک مؤثر است. (گزینه ۴ هم درست است).

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۵)

وجود یون های کلسیم و منیزیم در آب های زیرزمینی عامل افزایش سختی آب و بروز سنگ کلیه است. (گزینه ۲ نادرست است). اما کاهش مقدار منیزیم آب موجب فشارخون بالا و بی نظمی ضربان قلب می شود. توجه کنید که بارندگی شدید عامل شست و شوی ید از خاک و شیوع گواتر است. از طرفی ید موجود در آب دریاها توسط جلبک ها جذب می شود. (پس گزینه های ۱ و ۴ نادرست هستند).

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱

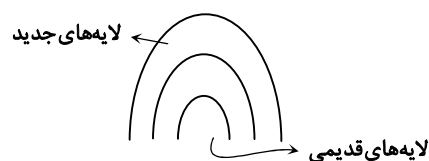
▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل های ۴ و ۵)

یکی از کاربردهای مصالح خرده سنگی و بالاست، در زیرسازی و تکیه گاه ریل های راه آهن است.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۴)

در یک تاقدیس، قرارگیری لایه ها به این صورت است:



در تاقدیس ها، لایه های قدیمی تر (D و C) در مرکز چین قرار دارند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۵)

دیابت و سرطان پوست از عوارض آرسنیک هستند، پس در لایه آبدار کانی رالگار AsS وجود داشته است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۷)

پهنه البرز سنگ رسوبی و آذرین و دارای رگه های زغال سنگی است، از طرفی دارای دو بخش شرقی - غربی است که قله دماوند در آن واقع شده است.