

آزمون آزمایشی ۲۹ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

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		



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ های تشریحی را مشاهده نمایید.

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

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

زیست‌شناسی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

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

«به‌طور طبیعی در انسانی هورمونی که در قطعاً»

- (۱) که ناقل شایع‌ترین نوع هموفیلی است- رشد و بازسازی جدار داخلی رحم نقش دارد- توسط رناتن (ریبوزوم)های آزاد در سیتوپلاسم ساخته نمی‌شود
 (۲) دارای دو نوع فام‌تن (کروموزوم) جنسی- بروز صفات ثانویه جنسی نقش دارد- از غده‌ای که سه درجه پایین‌تر از دمای بدن فعالیت می‌کند، ترشح شده است
 (۳) که ناقل شایع‌ترین نوع هموفیلی است- پایداری جسم زرد دخالت دارد- از یاخته‌هایی که ژنگان (ژنوم) هسته‌ای آن‌ها در ۲۳ فام‌تن قرار دارد، ترشح شده‌اند
 (۴) دارای دو نوع فام‌تن جنسی- کیسه بیضه دارای گیرنده است- از بخش پیشین هیپوفیز ترشح شده است

۲- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟

«هیچ بخشی از قرار ندارد.»

- الف) روده باریک بالاتر از کولون افقی‌رو
 ب) لوزالمعده بالاتر از بنداره انتهایی مری
 ج) معده در جلوی لوزالمعده
 د) کبد پایین‌تر از روده کور

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳- کدام گزینه برای کامل کردن جاهای خالی در عبارت زیر مناسب است؟

«وجه پرفورین با پروتئین مکمل»

- (۱) شباهت- در آن است که هر دو در ریزکیسه (وزیکول)های انتقالی قابل مشاهده هستند
 (۲) تفاوت- در آن است که ممکن نیست پرفورین بر روی غشای یاخته غیرخودی مشاهده شود
 (۳) شباهت- در آن است که هر دو همواره در پاسخ‌های عمومی اما سریع دخالت دارند
 (۴) تفاوت- در آن است که پرفورین در غشایی فاقد کلاسترول منفذ ایجاد می‌کند
 ۴- در رابطه با فعالیت قلب انسانی سالم، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟
 (۱) در اولین مرحله فعالیت قلب هیچ بخشی از نوار قلب ثبت نمی‌شود.
 (۲) در ابتدای مرحله ۴ / ۰ ثانیه‌ای، کمترین حجم خون در دهلیزها وجود دارد.
 (۳) بیشترین حجم خون در بطن‌ها در ابتدای سومین مرحله دوره قلبی دیده می‌شود.
 (۴) بیشترین فشار خون در بطن چپ در شروع ثانیه پنجم فعالیت قلب دیده می‌شود.

۵- بر اساس نقاط واریسی مطرح شده در کتاب درسی برای چرخه یاخته‌ای، کدام گزینه جمله زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«در فاصله بین نقطه واریسی چرخه یاخته‌ای لنفوسیت B خاطره فعال،»

- (۱) اول و دوم- فعالیت بسپارازی (پلی‌مرازی) برخلاف نوکلئازی آنزیم‌های دنباسپاراز (DNA پلی‌مراز) قابل مشاهده است
 (۲) دوم و سوم- تجزیه پروتئین در ناحیه سانترومر برای جدا شدن فامینک (کروماتید)ها قابل مشاهده است
 (۳) اول و دوم- دو برابر شدن تعداد فام‌تن (کروموزوم)های مضاعف درون هسته قابل مشاهده است
 (۴) دوم و سوم- اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها قابل مشاهده است

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

«در ارتباط با ساختار و عملکرد کلیه انسانی سالم گفت»

- (۱) می‌توان- ترشح همانند بازجذب در بیشتر موارد از طریق انتقال فعال انجام می‌گیرد
 (۲) می‌توان- در تراوش مواد در گردیزه (نفرون) هیچ انتخابی صورت نمی‌گیرد
 (۳) نمی‌توان- در انواع دیابت شیرین مقدار هورمون ضدادراری افزایش می‌یابد
 (۴) نمی‌توان- تولید اوره در بدن انسان در یاخته‌های کبدی انجام می‌گیرد

۷- چند مورد جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌نماید؟

«گرده نارس و یاخته زایشی آفتابگردان، از نظر به یکدیگر شباهت دارند.»

- الف) محل پیدایش در حلقه گل
 ب) توانایی تقسیم شدن
 ج) عدد فام‌تنی (کروموزومی)
 د) نوع تقسیمی که به‌طور مستقیم از آن به‌وجود می‌آیند

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸- در واکنش‌های نوری سبزدیسه (کلروپلاست) گیاهان، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌ندارستی تکمیل می‌کند؟

«در غشای تیلاکوئید، هر مولکولی که مستقیماً از فتوسیستم ۱ الکترون می‌گیرد، هر مولکولی که مستقیماً به فتوسیستم ۱ الکترون می‌دهد،»

(۱) برخلاف- سبب کاهش مولکولی می‌شود که عضوی از زنجیره انتقال الکترون است

(۲) برخلاف- در بخشی از سبزدیسه قرار دارد که غلظت یون‌های هیدروژن بیشتری دارد

(۳) همانند- با بخش آب‌گریز غشای تیلاکوئید برخلاف بخش آب‌دوست تماس ندارد

(۴) همانند- به‌طور غیرمستقیم توسط الکترون‌های مولکول‌های آب کاهش می‌یابد

۹- با توجه به رفتار زادآوری در جانوران، چند مورد عبارت درستی را بیان می‌کند؟

(الف) طاووس نر نظام چند همسری داشته و در نگهداری زاده‌ها به‌طور مستقیم نقش ایفا نمی‌کند.

(ب) طاووس ماده با انتخاب نری که لکه‌های چشم‌مانند بیشتری در دم دارد، سلامت زاده‌های خود را تضمین می‌کند.

(ج) جیرجیرک‌های نر مطرح شده در کتاب درسی به منظور انتخاب شدن، کیسه‌های بزرگ حاوی اسپرم را حمل می‌کنند.

(د) جیرجیرک‌های ماده مطرح شده در کتاب درسی، رقابت بیشتری نسبت به جنس مخالف خود دارند.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۰- کدام گزینه برای تکمیل جاهای خالی در عبارت زیر مناسب است؟ آزمون وی ای پی

«در سطحی از حیات بلافاصله در سطح از آن»

(۱) اولین بار عوامل غیرزنده مشاهده می‌شوند. - قبل - فقط افراد یک گونه نقش دارند

(۲) اولین بار انتخاب طبیعی سبب تغییر می‌شود. - بعد - افرادی با خزانه ژنی متفاوت مشاهده نمی‌شوند

(۳) تعامل گونه‌های مختلف شروع می‌شود. - بعد - تأثیر عوامل غیرزنده نیز بررسی می‌شود

(۴) فقط یک خزانه ژنی وجود دارد. - قبل - تأثیر عوامل غیرزنده بررسی می‌شود

۱۱- کدام موارد جمله زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«هر زنبور عسل که»

(الف) توانایی گامت‌سازی دارد، گامت‌های خود را در پی جدا شدن فامینک (کروماتید)‌های خواهری ایجاد می‌کند

(ب) حاصل عمل لقاح است، توانایی تقسیم میوز (کاستمان) با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم دارد

(ج) توانایی ایجاد گامت نو ترکیب دارد، به‌طور طبیعی نیمی از فام‌تن (کروموزوم)‌های خود را به هر زاده منتقل می‌کند

(د) همه گامت‌های آن یک نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ) دارد، توانایی بکرزایی دارد

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

۱۲- در گیاه ذرت و در ارتباط با تثبیت کربن در آن، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

(۱) در هر یاخته‌ای که CO_2 جو با مولکول کربن‌دار ترکیب می‌شود، چرخه کالوین رخ نمی‌دهد.

(۲) هر یاخته‌ای که CO_2 را با ریبولوز بیس‌فسفات ترکیب می‌کند، اسید چهارکربنی را از میانبرگ دریافت می‌کند.

(۳) فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین در بیش از یک نوع یاخته انجام می‌گیرد.

(۴) تجزیه اسید چهارکربنی برخلاف تشکیل اسید چهارکربنی در یاخته‌ای انجام می‌گیرد که سبزدیسه (کلروپلاست) دارد.

۱۳- در ارتباط با گردش خون در دستگاه گوارش انسانی سالم و طبیعی کدام مورد درست است؟

(۱) از هر بخش حاوی یاخته‌های تولیدکننده اریتروپوئیتین دو سیاهرگ به سیاهرگ باب متصل می‌شوند.

(۲) سیاهرگ‌های بخش‌های مختلف روده بزرگ قبل از اتصال به سیاهرگ باب به سیاهرگ‌های معده متصل می‌شوند.

(۳) سیاهرگ کوتاه‌تر معده ابتدا با سیاهرگ خارج شده از طحال یکی می‌شود.

(۴) هیچ سیاهرگی از روده باریک به سیاهرگ روده بزرگ متصل نمی‌شود.

۱۴- چند مورد از موارد زیر به مطلب درستی اشاره ندارند؟

(الف) نازک‌ترین لایه نای، لایه پیوندی خارجی آن است.

(ب) نایژه اصلی راست نازک‌تر از نایژک اصلی چپ است.

(ج) سیاهرگ آبششی ماهی‌ها حاوی خون روشن است.

(د) در قورباغه پر شدن حفره دهانی از هوا توسط پمپ فشار مثبت انجام می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یکی از شرایط گیاه است.»

- (۱) افزایش مقدار فشار ریشه‌ای، افزایش مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی
 - (۲) جذب آب در یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی، افزایش آب‌سبزیک‌اسید در
 - (۳) کاهش خروج بخار آب از منفذ هوایی، کاهش فشار اسمزی در یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی
 - (۴) افزایش حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، افزایش بخار آب در هوای اطراف
- ۱۶- در گیاه گل رز در اندامکی که امکان مصرف شدن اکسیژن مولکولی وجود دارد، کدام اتفاق ممکن نیست صورت بگیرد؟

(۱) مشاهده فتوسیتسم ۱ و ۲ در غشایی با دو لایه فسفولیپید

(۲) تولید دو نوع مولکول نوکلئوتیددار و حامل الکترون

(۳) ترکیب CO_2 با ریبولوز بیس فسفات توسط روبیسکو

(۴) کاهش عضو از زنجیره انتقال الکترون توسط الکترون‌های NADPH

۱۷- کدام یک از موارد زیر در مورد توضیح انواع کودهای موجود در کتاب درسی درست نیست؟

- (الف) استفاده از کودهای شیمیایی می‌تواند یکی از علل ازدیاد گیاه آذولا در مزارع برنج شمال کشور باشد.
- (ب) کودهای زیستی معمولاً به همراه کودهایی به خاک اضافه می‌شود که مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند.
- (ج) کودهایی که نسبت به سایرین معایب کمتری دارند، دارای ریز جانداران (میکروارگانیسم‌ها) می‌باشند.
- (د) استفاده زیاد از کودهایی که مواد معدنی را به راحتی در اختیار خاک می‌گذارند، باعث رشد گیاهان آبی و جلبک‌ها و افزایش اکسیژن در آب می‌شود.

(۴) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «د»

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «ج» و «ب»

۱۸- در ارتباط با روش‌های زیست فناوری، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر تولید شده در مهندسی»

(۱) پلاسمین- ژنتیک، دارای اثر درمانی بیشتر از حالت طبیعی است

(۲) اینترفرون- پروتئین، پایداری بیشتری نسبت به قبل دارد

(۳) واکسن- ژنتیک، ژن پادگن (آنتی‌ژن) سطحی را در ویروس غیربیماری‌زا دارد

(۴) آنزیم- ژنتیک، نسبت به گرما دارای مقاومت بیشتری شده است

۱۹- در ارتباط با تار ماهیچه‌ای موجود در ماهیچه دوسر بازو، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«تارهای ماهیچه‌ای کند، بیشترین بخش انرژی مورد نیاز خود را از نوعی تنفس یاخته‌ای تأمین می‌کنند که در این نوع تنفس»

(۱) پذیرنده‌های الکترون به منظور بازسازی NAD^+ ، نوعی مولکول آلی سه‌کربنی هستند

(۲) پیرووات در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم با دریافت الکترون کاهش می‌یابد

(۳) در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) علاوه بر تولید ATP می‌توانند $FADH_2$ و $NADH$ نیز تولید کنند

(۴) به ازای مصرف هر استیل‌کوآنزیم A، دو نوع نوکلئوتید تولید می‌شود

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

«به‌طور معمول همه هورمون‌هایی که مؤثرند»

(۱) در افزایش قند خون- در پی کاهش قند خون ترشح می‌شوند

(۲) در تنظیم آب بدن- در هیپوتالاموس ساخته شده و از هیپوفیز پسین آزاد می‌شوند

(۳) در رشد استخوان- از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شوند

(۴) بر عملکرد کلیه- دارای گیرنده‌ای در یاخته هدف از جنس متنوع‌ترین مولکول زیستی‌اند

۲۱- کدام یک از عبارات زیر در ارتباط با یاخته گیاهی و اندامک‌های آن درست است؟

(۱) هر یاخته دارای سبزیسه (کلروپلاست) قطعاً ساختار دوغشایی دیگری را نیز خواهد داشت.

(۲) لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آنجا پس از تشکیل نازک می‌شود.

(۳) در بین لایه‌های دیواره پسین، لایه‌ای که از همه جدیدتر است، قطعاً از سایرین قطورتر است.

(۴) بیشترین فضای اشغال شده در هر یاخته گیاهی مربوط به واکوئول مرکزی است.

۲۲- در مورد گونه‌زایی و شواهد مربوط به آن کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) اگر دو ساختار از دو گونه متفاوت، وظیفه شبیه هم داشته باشند، ممکن نیست نسبت به هم هم‌تا باشند.

(۲) در هر نوعی از گونه‌زایی که تغییر پایدار ماده وراثتی نقش داشته باشد، جدایی جغرافیایی شرطی برای جدایی خزانه ژنی نیست.

(۳) اگر ساختاری در مقایسه با گذشته گونه، دچار تغییر عملکرد شده باشد، در مقایسه با گونه‌های نزدیک ممکن است هم‌تا محسوب شود.

(۴) اگر با هم ماندن فام‌تن (کروموزوم‌ها) در یکی از حلقه‌های گل مورد مطالعه هوگودووری رخ دهد، گونه‌زایی هم‌میهنی رخ می‌دهد.

۳۰- کدام عبارت، برای کامل کردن جمله زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در ریشه گیاه ذرت،»

- (۱) یاخته‌هایی یافت می‌شوند که در دیواره‌های خود فاقد نوار کاسپاری‌اند
- (۲) اصلی‌ترین یاخته‌های آوندی می‌توانند فاقد پروتوپلاست باشند
- (۳) یاخته‌هایی یافت می‌شوند که دیواره‌ای از رسوبات لیگنین با اشکال متفاوت دارند
- (۴) برخی از یاخته‌های پوششی در سبزیسه (کلروپلاست)‌های خود، ساختارهای غشایی و کیسه‌مانند دارند

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

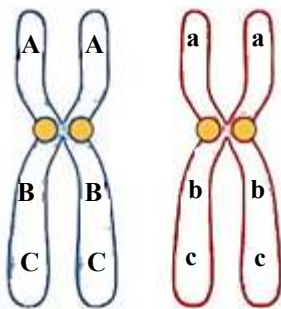
«یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی که نسبت به یاخته ماهیچه اسکلتی دیگر»

- (۱) میوگلوبین بیشتری - دارد، اسیدلاکتیک بیشتری تولید می‌کند
- (۲) برای شنا کردن ویژه شده - کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکه آندوپلاسمی دارد
- (۳) در افراد کم‌تحرک - فراوان‌تر است، چرخه لیز خوردن، اتصال و جدا شدن در واحد زمان را بیشتر انجام می‌دهد
- (۴) رنگ روشن‌تری - دارد، توانایی اکسایش $FADH_2$ بیشتری نسبت به یاخته دیگر دارد

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

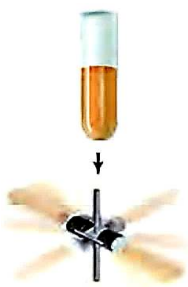
«هر هورمون گیاهی که»

- (۱) در تولید میوه‌های بدون دانه مورد استفاده قرار می‌گیرد، باعث چیرگی رأسی می‌گردد
 - (۲) باعث تغییر رنگ گوجه‌فرنگی‌های نارس می‌شود، موجب تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده و جدا شدن دمبرگ می‌شود
 - (۳) بر روزنه‌های حاشیه برگ‌های گیاه مو اثر می‌گذارد، مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها می‌شود
 - (۴) باعث رشد ساقه گیاهان می‌شود، به خارجی‌ترین لایه درون دانه (آندوسپرم) ذرت اثر می‌گذارد
- ۳۳- از خودلقاحی نوعی ذرت با ژن نمود (ژنوتیپ) روبه‌رو، در صورتی که فرایند چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) فقط در جایگاه میانی ممکن باشد، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟ (دگره‌ها مربوط به صفت سه جایگاهی رنگ‌دانه است.)



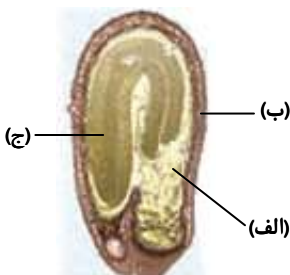
- (۱) ممکن نیست ذرتی با ژن نمودی کاملاً متفاوت از والد، بدون نوترکیبی حاصل شود.
- (۲) ایجاد ذرتی با ژن نمود شبیه والد، قطعاً به‌دنبال چلیپایی شدن ممکن نیست.
- (۳) ذرتی که رخ نمودی (فنوتیپی) متفاوت با والد داشته باشد، قطعاً حاصل نوترکیبی است.
- (۴) ایجاد رخ نمودی شبیه والد، با چلیپایی شدن و بدون چلیپایی شدن امکان‌پذیر است.

۳۴- تصویر روبه‌رو بخشی از آزمایش‌هایی که منجر به کشف ماده وراثتی شد را نشان می‌دهد. کدام گزینه درباره آن به‌درستی بیان شده است؟



- (۱) پس از آن یاخته‌های غیرکروی، در محیط کشت دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن تکثیر شدند.
- (۲) برخی دانشمندان دریافتند که عاملی به‌جز متنوع‌ترین مولکول زیستی، عامل انتقال صفات است.
- (۳) جانوری که پس از تزریق محلول حاوی دنا (DNA)، دچار تغییر شدید هم‌ایستایی (هومئوستازی) شد، گردش خون بسته داشت.
- (۴) جهت حرکت موادی با چگالی کاملاً متفاوت درون لوله آزمایش می‌توانست با هم متفاوت باشد.

۳۵- شکل مقابل مرحله‌ای از چرخه زندگی گیاه نهان‌دانه‌ای را نشان می‌دهد که اگر ژن نمود (ژنوتیپ) قسمت باشد، ژن نمود قسمت باشد.



(۱) «الف» $AaBBb$ - «ب» می‌تواند $AAbb$

(۲) «الف» $AaBb$ - «ج» می‌تواند $AaBb$

(۳) «ب» $AaBB$ - «ج» می‌تواند $aaBb$

(۴) «ج» $AaBBb$ - «ب» می‌تواند $AAbb$

۳۶- کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با پاسخ‌های دفاعی در گیاهان مختلف درست است؟

- (۱) چوب‌پنبه در بافت روپوست اندام‌های گیاهی علاوه بر حفظ آب مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است.
- (۲) همه گیاهان در پاسخ به زخم‌های بافتی، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند.
- (۳) ترکیبات سیانیددار با اثر بر حامل‌های الکترونی موجود در زنجیره انتقال الکترون باعث توقف آن‌ها و مرگ می‌شود.
- (۴) برخی قارچ‌ها می‌توانند علاوه بر نفوذ از طریق روزنه‌های هوایی، دیواره سلولزی یاخته‌های گیاهی را تجزیه و به آن‌ها نفوذ کنند.

۳۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر یاخته‌ای که به‌دنبال»

- (۱) امکان تغییر در محصول اولین مرحله بیان ژن را داشته باشد- جهش بزرگ از نوع جابه‌جایی قطعاً تعداد ژن‌هایش تغییر می‌کند
- (۲) امکان تغییر در تعداد جایگاه اتصال هلیکاز را داشته باشد- ورود پادزیست (آنتی‌بیوتیک)، رونویسی از ژن مقاومت به پادزیست را افزایش می‌دهد
- (۳) تعداد ژن‌هایش از تعداد محل اتصال اولیه رنابسپاراز بیشتر باشد- عبور برخی مواد از غشای یاخته، دچار تغییر در ماده وراثتی می‌شود
- (۴) با اتصال دو نوع اسیدنوکلئیک مختلف به یکدیگر، تولید پروتئین راکاهش می‌دهد- اتصال نوعی پروتئین به اپراتور، بیان ژن را تنظیم می‌کند

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

«در جانورانی که همواره»

- (۱) از گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی برای شناسایی شکار استفاده می‌کنند- دفاع اختصاصی برعهده یاخته‌های ایجاد شده در مغز استخوان است
- (۲) از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند- در جلو و زیر هر چشم گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ مشاهده می‌شود
- (۳) میزان ذخیره غذایی تخمک زیاد است- ساختار استخوان بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است
- (۴) بخشی از دستگاه عصبی مرکزی ساختار نردبان‌مانندی ایجاد کرده است- ساده‌ترین ساختار عصبی مشاهده می‌شود

۳۹- کدام یک از جملات زیر در ارتباط با انتقال مواد در عرض ریشه گیاهان درست است؟

- (۱) در انتقال سیمپلاستی برخلاف آپوپلاستی فشار اسمزی مؤثر است.
- (۲) در انتقال آپوپلاستی همانند سیمپلاستی عبور مواد از دیواره انجام می‌گیرد.
- (۳) در انتقال عرض غشایی برخلاف آپوپلاستی انتقال مواد از فضای بین‌یاخته‌ای انجام می‌شود.
- (۴) انتقال آپوپلاستی همانند عرض غشایی از روپوست ریشه تا لایه ریشه‌زا ادامه دارد.

۴۰- چند مورد درباره تمام گیاهان دانه‌دار به‌درستی بیان نشده است؟

- (الف) هر یاخته‌ای که در ترابری شیره خام نقش دارد، فاقد پروتوپلاست است.
- (ب) گرده‌های ناری تولید می‌کنند که توسط باد یا جانوران گرده‌افشانی می‌شود.
- (ج) هر یاخته‌ای که از کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ایجاد می‌شود، در دیواره پسین خود لیگنین دارد.
- (د) توسط ریشه با جانداران فاقد سبزیدسه (کلروپلاست) همزیستی ایجاد می‌کنند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۱- در رابطه با بخش‌های اصلی مغز انسان کدام گزینه درست است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) اجزای محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی توسط یک رابط به هم متصل‌اند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.
- (۲) مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن از گیرنده‌های حس وضعیت برخلاف حواس ویژه اطلاعات دریافت می‌کند
- (۳) در یکی از بخش‌های آن دو مرکز کنترل تنفس وجود دارد و مرکزی که مدت زمان دم را تنظیم می‌کند، در بخشی قرار دارد که در خط اول دفاعی بدن نیز دخالت دارد.
- (۴) بزرگترین بخش مغز دارای چندین نیم‌کره است که توسط دو رابط سفیدرنگ به هم متصل شده‌اند.

۴۲- چند مورد تشابه دانه‌های رسیده لوبیا با دانه‌های رسیده ذرت را بیان می‌کند؟

- (الف) مواد غذایی دانه به‌طور کامل درون لپه‌ها ذخیره می‌شود.
- (ب) برگ‌های رویانی، مواد غذایی را به رویان منتقل می‌کنند.
- (ج) لایه‌های یاخته‌ای با ژن‌نمودی (ژنوتیپ) یکسان با بخش ماده، از رویان محافظت می‌کنند.
- (د) پوسته دانه و بخش‌های رویان از نظر عدد فام‌تنی (کروموزومی) یکسان و از نظر ژن‌نمود می‌توانند متفاوت باشند.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۴۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در همانند و برخلاف برای رسیدن به محل فعالیت خود،»

- (۱) همه یاخته‌های دانه رسیده جو، مولکول گلوتن- پروتئین غشایی- رنابسپاراز ۱- باید از دو اندامک کیسه‌مانند عبور کند
- (۲) تار ماهیچه توأم در انسان، مولکول میوگلوبین- میوزین- عوامل رونویسی- نیازی به عبور از منافذ موجود در هسته ندارد
- (۳) همه یاخته‌های جزایر لانگرهانس گاو، مولکول پیش‌انسولین- هیستون- گلوکاگون- باید با ریزکیسه (وزیکول) منتقل شود
- (۴) اکثر یاخته‌های خونی خفاش، مولکول هموگلوبین- انیدراز کربنیک- پمپ سدیم پتاسیم- با آبکافت (هیدرولیز) ATP از غشا عبور کند

۴۴- کدام گزینه، همواره به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

(۱) رگ خونی که جریان خون آن پیوسته است، فاقد دریچه‌هایی در ساختار خود است.

(۲) گویچه سفیدی که دانه‌های روشن دارد، هسته دوقسمتی دارد.

(۳) رگ خونی که در تبادل مواد نقش دارد، در دیواره خود فاقد بافت پیوندی است.

(۴) گویچه سفیدی که هسته لوبیایی دارد، در سیتوپلاسم خود دانه روشن دارد.

۴۵- با توجه به گیاه خرزهره (دولپه‌ای) کدام یک از جملات زیر درست نیست؟

(۱) در بخش روپوست برگ آن بیش از یک لایه از روپوست مشاهده می‌شود.

(۲) برای رنگ‌آمیزی ساقه برش خورده آن می‌توان از کارمن زاجی به مدت ۲۰ دقیقه استفاده کرد.

(۳) در هر دسته آوندی موجود در ریشه آن‌ها، رو به خارج آوند چوب و رو به داخل آوند آبکش وجود دارد.

(۴) همانند گیاه آلبالو دارای گلبرگ‌های ناپیوسته می‌باشد.

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

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

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

آزمون آزمایشی ۲۹ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

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		



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

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

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴

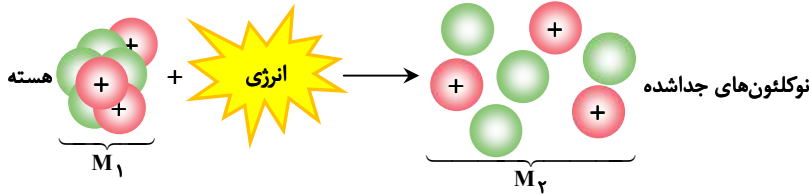


وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۴۶- شکل زیر، طرحواره هسته و نوکلئون‌های جدا شده را نشان می‌دهد. جرم هسته با M_1 و مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل دهنده هسته با M_2 مشخص شده است. کدام گزینه در مورد انرژی بستگی هسته‌ای (E) و کاستی جرم هسته (Δm) درست است؟



$$E = \Delta mc^2, \Delta m = M_1 - M_2 \quad (1)$$

$$E = \Delta mc^2, \Delta m = M_2 - M_1 \quad (2)$$

$$E = M_1 c^2, \Delta m = M_1 - M_2 \quad (3)$$

$$E = M_2 c^2, \Delta m = M_2 - M_1 \quad (4)$$

۴۷- بر روی یک ترازوی فنی که درون آسانسور است، جعبه‌ای به جرم 8 kg قرار دارد. اگر کابل آسانسور پاره شود تا آسانسور آزادانه سقوط

کند، در حین سقوط، ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) صفر

(۳) ۴۰

(۲) ۸۰

(۱) ۱۶۰

۴۸- از یک رشته سیم در مدت 300 ms جریان متوسطی به مقدار $8 \mu\text{A}$ عبور می‌کند. در این مدت، مقدار بار الکتریکی که از سطح مقطع سیم عبور می‌کند برحسب نانوکولن و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

$$3 / 75 \times 10^{-3} \quad (4)$$

$$0 / 375 \times 10^{-4} \quad (3)$$

$$2 / 4 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$0 / 24 \times 10^{-4} \quad (1)$$

۴۹- با افزایش عدد کوانتومی n در اتم هیدروژن، فاصله انرژی‌های حالت‌های برانگیخته می‌شوند و فاصله مدارهای چرخشی الکترون می‌شوند. جاهای خالی به ترتیب با کدام گزینه به درستی کامل می‌شود؟

(۱) به هم نزدیک - از هم دور (۲) از هم دور - به هم نزدیک (۳) به هم نزدیک - به هم نزدیک (۴) از هم دور - از هم دور

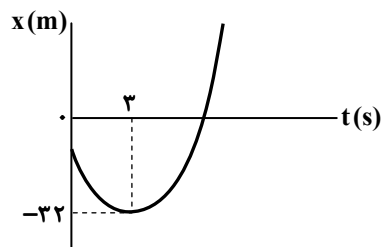
۵۰- متحرکی با سرعت ثابت روی محور x در حرکت است و معادله مکان-زمان $(x-t)$ آن در SI به صورت $5x + 20t - 80 = 0$ است. متحرک در چه لحظه‌ای و با چه سرعتی از ۲۰ متری مبدأ مکان می‌گذرد؟

$$-4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 1 \text{ s} \quad (4)$$

$$4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 1 \text{ s} \quad (3)$$

$$-4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 9 \text{ s} \quad (2)$$

$$4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 9 \text{ s} \quad (1)$$



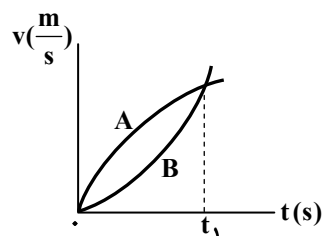
۵۱- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x در حرکت است و نمودار مکان-زمان آن مطابق شکل است. اگر جابه‌جایی آن در ثانیه چهارم حرکت 2 m باشد، مسافتی که متحرک از لحظه $t=0$ تا لحظه عبور از مبدأ مکان طی می‌کند، چند متر است؟

(۱) ۴۸

(۲) ۵۰

(۳) ۵۲

(۴) ۵۴



۵۲- نمودار سرعت-زمان دو متحرک A و B که روی خط راست حرکت می‌کنند،

مطابق شکل است. در بازه زمانی صفر تا t_1 ، کدام مورد نادرست بیان شده است؟

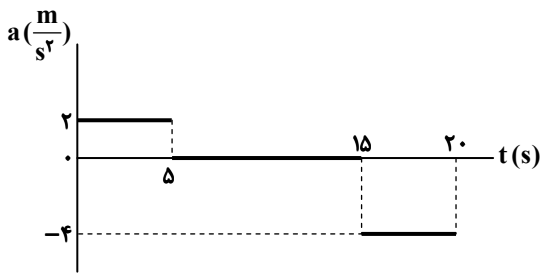
(۱) تندى هر دو متحرک افزایش می‌یابد.

(۲) شتاب هر دو متحرک مثبت است.

(۳) سرعت متوسط آن‌ها برابر و شتاب متوسط آن‌ها نابرابر است.

(۴) شتاب متحرک A کاهش و شتاب متحرک B افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات:



۵۳- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل است. این متحرک در بازه زمانی صفر تا ۲۰s، به مدت چند ثانیه به صورت کندشونده حرکت می‌کند؟

(۱) ۲/۵

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) ۱۵

۵۴- یک خودروی باری با طنابی افقی که نیروی کشش آن ۶۰۰N است، یک خودروی سواری را با تندی ثابت مطابق شکل زیر می‌کشد. در لحظه $t = 0$ طناب پاره می‌شود و سواری پس از ۲۰s می‌ایستد. اگر نیروی اصطکاک و مقاومت هوا در مقابل حرکت سواری در کل حرکت به ترتیب ۳۵۰N و f_D باشد، اندازه تکانه سواری در لحظه $t = 0$ چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۷/۵

(۲) ۳۰

(۳) ۷۰۰

(۴) ۱۲۰۰



۵۵- سه جسم به جرم‌های m ، $4m$ و $9m$ به ترتیب در فاصله‌های $h_1 = 0$ ، h_2 و h_3 از سطح زمین قرار دارند. اگر بزرگی نیروی گرانشی وارد از طرف زمین بر آن‌ها با هم مساوی باشد، نسبت h_3 به h_2 کدام است؟

(۴) ۴

(۳) $\frac{9}{4}$

(۲) ۲

(۱) $\frac{3}{2}$

۵۶- دو آونگ ساده در یک مکان روی سطح زمین قرار دارند و در مدت معینی یکی ۱۰۰ نوسان و دیگری ۱۱۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر اختلاف طول آن‌ها $4/2 \text{ cm}$ باشد، طول آونگ بلندتر چند سانتی‌متر است؟

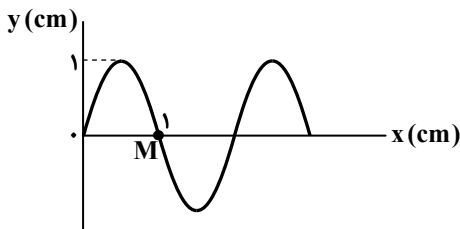
(۴) $24/2$

(۳) ۲۰

(۲) $14/2$

(۱) ۱۰

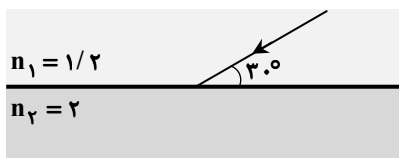
۵۷- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه $t = 0$ در یک ریسمان کشیده شده نشان می‌دهد که در حال پیشروی است. اگر ذره M از ریسمان در مدت $0/2 \text{ s}$ مسافت 16 cm را طی کند، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $0/2$ (۲) $0/4$

(۳) ۲

(۴) ۴

۵۸- پرتو نوری مطابق شکل از محیطی با ضریب شکست $n_1 = 1/2$ وارد محیطی با ضریب شکست $n_2 = 2$ می‌شود. اختلاف سینوس زاویه تابش با سینوس زاویه شکست چقدر است؟ آزمون وی ای پی

(۱) $0/2$ (۲) $0/2\sqrt{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 

محل انجام محاسبات:

۵۹- سنگی را از لبه چاهی رها می‌کنیم و صدای برخورد آن به کف چاه پس از $5/36s$ (در لبه چاه) شنیده می‌شود. اگر تندی متوسط سقوط

سنگ $\frac{24}{s} m$ و تندی صوت $\frac{1000}{3} \frac{m}{s}$ باشد، عمق چاه چند متر است؟

۱۲۰ (۴)

۱۳۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۱۷۰ (۱)

۶۰- تراز شدت صوت به فاصله $20m$ تا یک چشمه صوتی $40dB$ است. از چشمه صوت در هر ثانیه چند میکروژول انرژی صوتی به محیط

فرستاده می‌شود؟ $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ و اتلاف انرژی در محیط ناچیز و صوت چشمه در تمام جهتها به‌طور یکسان منتشر می‌شود.

۱۶π (۴)

۱۲π (۳)

۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

۶۱- در خطوط طیف اتمی هیدروژن یک خط به رنگ آبی است. چند فوتون با این رنگ قادرند انرژی معادل $65/34J$ تولید کنند؟

$(h = 6/6 \times 10^{-34} J \cdot s$ و $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، $R = 0/11(nm)^{-1}$)

رشته	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند
n'	۱	۲	۳	۴	۵

۱/۶ × ۱۰^{۱۹} (۲)۱/۶ × ۱۰^{۱۸} (۱)۱/۶ × ۱۰^{۲۱} (۴)۱/۶ × ۱۰^{۲۰} (۳)

۶۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت q در فاصله r از هم قرار دارند و به یکدیگر نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر به یکی از بارها $+2\mu C$ و

به بار دیگر $+3\mu C$ اضافه کنیم و فاصله بین بارها را 2 برابر کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند $3F$ می‌شود.

q چند میکروکولن است؟

۴ (۴)

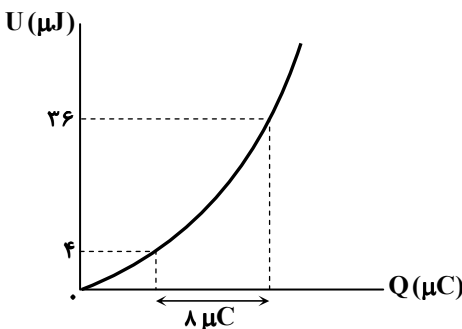
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۳- نمودار تغییرات انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در یک خازن برحسب بار

ذخیره‌شده در آن مطابق شکل زیر است. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟



۱ (۱)

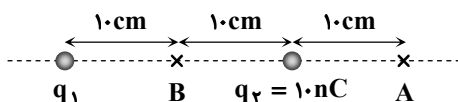
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۶۴- اگر میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A صفر باشد، در نقطه B بار چند نانوکولن قرار دهیم تا نیروی الکتریکی

خالص وارد بر q_2 صفر شود؟



-۲۲/۵ (۲)

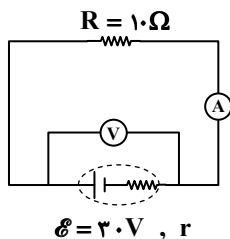
۲۲/۵ (۱)

-۴۵ (۴)

۴۵ (۳)

۶۵- در مدار شکل زیر، آمپرسنج غیرآرمانی و ولت‌سنج آرمانی است. اگر آمپرسنج $1/5 A$ و ولت‌سنج

$25/5 V$ را نشان دهد، به ترتیب از راست به چپ، مقاومت درونی باتری و مقاومت آمپرسنج چند اهم است؟



۵، ۲ (۱)

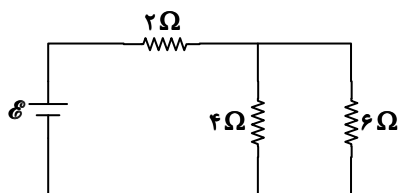
۷، ۲ (۲)

۵، ۳ (۳)

۷، ۳ (۴)

محل انجام محاسبات:

۶۶- در مدار داده شده، اگر توان مصرفی در مقاومت ۶ اهمی برابر 24 W باشد، توان مصرفی در مقاومت ۲ اهمی چند وات است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

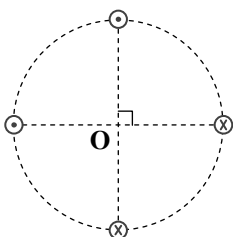
(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۶۷- ذره‌ای با بار $+1\mu\text{C}$ و تندی $5\frac{\text{km}}{\text{s}}$ به صورت برون سو وارد محیطی می‌شود که در آن میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی وجود دارد. اگر بردار میدان الکتریکی در SI به صورت $\vec{E} = 10^4 \vec{i}$ باشد و ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد، کمینه بردار میدان مغناطیسی در SI کدام است؟ (از نیروی وزن ذره صرف نظر شود). آزمون وی ای پی

(۴) $2\vec{j}$ (۳) $\vec{j}$ (۲) $-2\vec{j}$ (۱) $-\vec{j}$

۶۸- مطابق شکل زیر، چهار سیم بلند و موازی بر صفحه کاغذ عمودند و بر روی محیط یک دایره قرار دارند و جریان‌های برابر در جهت‌های نشان داده شده از آن‌ها می‌گذرد. اگر اندازه میدان مغناطیسی هر یک از سیم‌های حامل جریان در مرکز دایره برابر 5 G باشد، اندازه میدان مغناطیسی برابند در مرکز دایره چند گاوس است؟



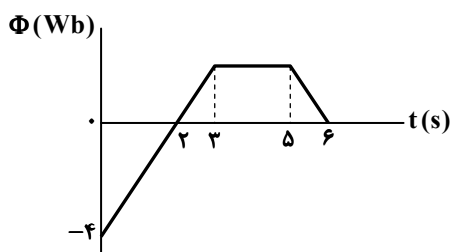
(۱) صفر

(۲) $10\sqrt{2}$

(۳) ۱۰

(۴) $5\sqrt{2}$

۶۹- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه فلزی به مقاومت الکتریکی 8Ω می‌گذرد، به شکل زیر است. جریان الکتریکی متوسط القا شده در حلقه در بازه زمانی $t = 4\text{ s}$ تا $t = 6\text{ s}$ چند میلی آمپر است؟



(۱) ۱۲۵

(۲) ۲۵۰

(۳) ۳۷۵

(۴) ۵۰۰

۷۰- در شکل زیر، سیم راست و بلند حامل جریان و حلقه فلزی در یک صفحه قرار دارند. اگر

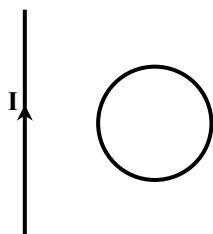
رابطه جریان الکتریکی عبوری از سیم در SI به صورت $I = -t^2 + 2t + 3$ باشد، در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 2\text{ s}$ جهت جریان القا شده در حلقه چگونه است؟

(۱) همواره ساعتگرد

(۲) همواره پادساعتگرد

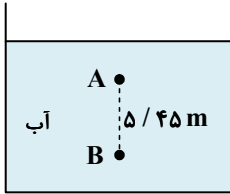
(۳) در ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد

(۴) در ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد



محل انجام محاسبات:

۷۱- در شکل زیر، فشار در نقطه B، $1/5$ برابر فشار در نقطه A است. اگر فاصله دو نقطه A و B برابر $5/45 \text{ m}$ باشد، عمق نقطه A چند سانتی متر است؟

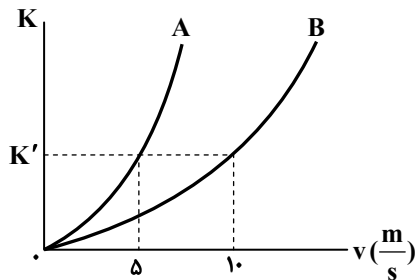


$$(P_0 = 100 \text{ kPa} \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۹۰ (۲) ۶۰ (۱)

۱۵۰ (۴) ۱۲۰ (۳)

۷۲- نمودار زیر، تغییرات انرژی جنبشی بر حسب تندی دو جسم A و B را نشان می دهد. اگر اختلاف جرم دو جسم 6 kg باشد، جرم جسم سنگین تر چند کیلوگرم است؟



۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۷۳- گلوله ای به جرم 1 kg را در راستای قائم با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می کنیم. گلوله تا ارتفاع $12/5$ متری از سطح زمین بالا رفته و سپس برمی گردد. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله به هنگام بالا و پایین رفتن یکسان باشد، گلوله با تندی چند متر بر ثانیه به سطح زمین برمی گردد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴)

۷۴- دو میله فلزی هم جنس A و B هر یک به طول 5 m در اختیار داریم. دمای میله A را 80°C افزایش می دهیم و طول آن $0/2$ درصد افزایش می یابد. اگر دمای میله B را 360°F افزایش دهیم، طول آن چند میلی متر افزایش می یابد؟

۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴)

۷۵- چند کیلوژول گرما لازم است تا نیمی از یک قطعه یخ 1 کیلوگرمی با دمای -10°C به بخار آب 100°C تبدیل شود؟

$$(L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

۱۹۱۱ (۱) ۲۵۶۰ (۲) ۲۸۲۲ (۳) ۳۰۴۵ (۴)



وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۷۶- کدام مطلب در مورد ایزوتوپی درست است؟

الف) شمار ذره های باردار در ایزوتوپ های یک عنصر معین برابر است.

ب) تمام عناصرها دست کم یک ایزوتوپ پایدار طبیعی دارند.

پ) تکنسیم تنها عنصری است که هیچ ایزوتوپی از آن در طبیعت یافت نمی شود.

ت) اختلاف شمار نوترون ها و الکترون ها در ناپایدارترین ایزوتوپ های طبیعی دو عنصر هیدروژن و منیزیم برابر است.

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

محل انجام محاسبات:

- ۷۷- شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصری با سه لایه الکترونی برابر ۵ است. کدام مطلب بیان شده در مورد این عنصر نادرست است؟
- (۱) مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی آن برابر عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره با این عنصر است.
 - (۲) نماد شیمیایی آن همانند نماد شیمیایی عنصر بعد از آن در جدول تناوبی تک حرفی است.
 - (۳) با گرفتن سه الکترون و یا تشکیل ۵ پیوند اشتراکی به آرایش پایدار هشت تایی می‌رسد.
 - (۴) عنصری از دسته p است که عدد اتمی آن با شماره گروه آن در جدول تناوبی یکسان است.
- ۷۸- در کدام یک از ردیف‌های جدول هر سه داده گزارش شده برای ترکیب موردنظر نادرست هستند؟

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آنیون	نسبت شمار کاتیون به آنیون
(الف)	پتاسیم اکسید	K_2O	۶	$\frac{1}{2}$
(ب)	کلسیم سیانید	$CaCN_2$	۲	$\frac{2}{1}$
(پ)	روی سولفیت	$ZnSO_3$	۱۰	$\frac{1}{1}$
(ت)	کروم (III) فسفات	$Cr_3(PO_4)_2$	۱۲	$\frac{3}{2}$

(۱) «الف» (۲) «ب» (۳) «پ» (۴) «ت»

- ۷۹- با توجه به معادله موازنه نشده زیر از مصرف هر مول واکنش‌دهنده یونی چند لیتر گاز کلر آزاد می‌شود؟ (در شرایط آزمایش چگالی گاز کلر $Cl = 3.5 / g \cdot mol^{-1}$ است و $1 / 42 g \cdot L^{-1}$)



(۱) ۲۲ / ۴ (۲) ۱۵۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۷ / ۲

- ۸۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد و گاز متان مشابه است.
- ب) تشدید اثر گلخانه‌ای منجر به افزایش دمای کره زمین و ذوب شدن یخچال‌های قطبی شده است.
- پ) اکسید فلزهای قلیایی در واکنش با آب، محلولی با $pH > 7$ ایجاد می‌کنند.
- ت) اوزون تروپوسفری از واکنش گازهای NO_2 و O_3 در هواکره به‌دست می‌آید.
- ث) اتانول نوعی سوخت سبز به‌شمار می‌آید؛ زیرا از سوختن مقدارمول برابر آن در مقایسه با گاز شهری، مقدار $CO_2(g)$ کمتری تولید می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

- ۸۱- کدام مطلب در مورد غلظت ppm درست است؟

- (۱) اگر غلظت دو یون متفاوت در یک محلول معین بر حسب ppm برابر باشد، آنگاه غلظت مولی آن‌ها نیز به یقین با هم برابر است.
- (۲) اگر چگالی محلول آبی بسیار رقیق برابر $1 g \cdot mL^{-1}$ باشد، آنگاه غلظت ppm هم‌ارز با گرم حل‌شونده در یک مترمکعب آب است.
- (۳) اگر درصد جرمی محلولی از سدیم کلرید برابر ۰/۹ درصد باشد، آنگاه غلظت هریک از یون‌های سدیم و کلرید بر حسب ppm با یکدیگر برابر است.
- (۴) اگر غلظت مولی محلول برابر یک مولار باشد، آنگاه عبارت « $\frac{ppm \times \text{چگالی محلول}}{\text{جرم مولی حل‌شونده}}$ » هم‌ارز با غلظت مولی حل‌شونده بر حسب مول بر لیتر است.

- ۸۲- با توجه به معادله موازنه نشده زیر برای تهیه ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار آرسنیک اسید به چند میلی‌لیتر محلول ۶۳ درصد جرمی نیتریک اسید با چگالی $1.6 g \cdot mL^{-1}$ نیاز است؟ ($HNO_3 = 63 g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۱۲ / ۵ (۲) ۶۲۵ (۳) ۱۲۵ (۴) ۶۲ / ۵

محل انجام محاسبات:

۸۳- نمودار انحلال پذیری نمکی از رابطه خطی $S = -0.15\theta + 40$ پیروی می کند. اگر ۱۰۰ گرم محلول سیر شده این نمک را از دمای 28°C تا 55°C گرم کنیم، به تقریب چند گرم آب در دمای 55°C باید به محلول بیفزاییم تا دوباره محلولی سیر شده به دست آید؟

- (۱) ۱/۸ (۲) ۴/۹ (۳) ۹/۴ (۴) ۸/۱

۸۴- کدام یک از مطالب بیان شده در مورد گاز هیدروژن سولفید از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟
«گشتاور دوقطبی گازهای دو اتمی کمتر از گشتاور دوقطبی گازهای سه اتمی است.»

(۱) نقطه جوش آن بالاتر از نقطه جوش گاز هیدروژن کلرید است.

(۲) نیروی بین مولکولی در آن از نوع وان دروالسی است.

(۳) گشتاور دوقطبی آن به تقریب نصف گشتاور دوقطبی مولکول آب است.

(۴) در ساختار لوویس آن همانند ساختار لوویس مولکول هیدروژن سیانید، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۸۵- پاسخ درست هریک از پرسش های «الف»، «ب» و «پ» در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آورده شده است؟

الف) رسانایی الکتریکی محلول یک مولار کدام ترکیب در شرایط یکسان بیشتر است؟ (آهن (II) نیترات یا آمونیوم فسفات)

ب) کدام روش برای جداسازی ترکیب های آلی فرار از آب تصفیه نشده مناسب است؟ (اسمز معکوس یا تقطیر)

پ) نیروهای بین مولکولی در کدام ماده آلی قوی تر است؟ (اتانول یا استون)

(۱) آهن (II) نیترات - اسمز معکوس - اتانول (۲) آهن (II) نیترات - تقطیر - استون

(۳) آمونیوم فسفات - اسمز معکوس - اتانول (۴) آمونیوم فسفات - تقطیر - استون

۸۶- با توجه به جدول داده شده که نشان دهنده بخشی از جدول دوره ای عناصر است، کدام یک از عبارت های زیر نادرست هستند؟

گروه \ دوره	۲	۱۳	۱۴
۳	A	B	C
۴	D	E	F

الف) عنصر C دارای سطحی صاف و صیقلی بوده و نسبت به عنصر A رسانایی الکتریکی کمتری دارد.

ب) عنصر E دارای ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ است و در مقایسه با F خاصیت فلزی بیشتری دارد.

پ) عنصر B از عنصرهای قبل و بعد از خودش در جدول دوره ای دارای الکترون های ظرفیتی کمتری است.

ت) بیشترین خلصت فلزی میان عنصرهای نشان داده شده مربوط به D است.

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

۸۷- جدول داده شده نشان دهنده امکان یا عدم امکان انجام واکنش بین فلزها و برخی محلول های آبی است. کدام مقایسه در مورد واکنش پذیری فلزها درست است؟

فلز \ محلول	Cd	Sn	Pt	Ca
$\text{Pt}(\text{NO}_3)_2$	✓	✓		✓
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	×	×	×	
$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$		×	×	✓
$\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$	✓		×	✓

$\text{Ca} > \text{Cd} > \text{Sn} > \text{Pt}$ (۲)

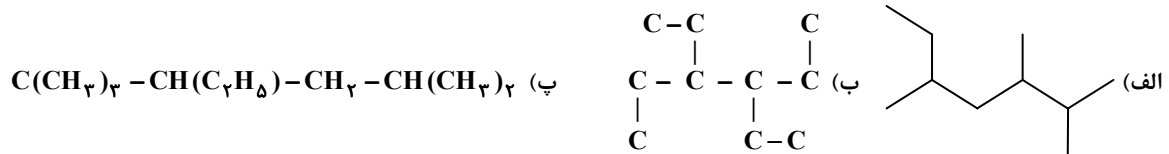
$\text{Pt} > \text{Cd} > \text{Sn} > \text{Cu}$ (۱)

$\text{Ca} > \text{Sn} > \text{Cd} > \text{Pt}$ (۴)

$\text{Pt} > \text{Sn} > \text{Cd} > \text{Ca}$ (۳)

محل انجام محاسبات:

۸۸- کدام عبارت زیر در رابطه با ساختارهای داده شده درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) درصد جرمی هیدروژن در آلکان «ب» کمتر از درصد جرمی هیدروژن در آلکان «پ» است.

(۲) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در آلکانهای «الف» و «ب» با یکدیگر برابر است.

(۳) برای سوختن کامل یک مول آلکان «پ» به ۱۶ مول گاز اکسیژن نیاز است.

(۴) نام آیوپاک آلکان «الف» را می توان به صورت ۲- اتیل، ۴ و ۵- دی متیل هگزان نوشت.

۸۹- کدام یک از عبارت های زیر نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) از واکنش ۱- بوتن با برم مایع در شرایط مناسب فراوردهای به دست می آید که می توان برای نام گذاری، آن را از هر دو سمت شماره گذاری کرد.

(۲) نخستین عضو از خانواده آلکن ها در ساختار خود دارای یک پیوند دوگانه و چهار پیوند یگانه است.

(۳) سیکلو پنتان سومین عضو از خانواده سیکلو آلکان ها بوده و فرمول مولکولی آن مشابه چهارمین عضو خانواده آلکن ها است.

(۴) تفاوت جرم مولی نخستین عضو از خانواده آلکن و آلکین برابر با ۲ گرم است.

۹۰- ظرفیت گرمایی ویژه مایع A پنج برابر ظرفیت گرمایی ویژه جامد B است. اگر ۴۰۰ گرم از مایع A با دمای $30^\circ C$ را در ظرفی 200 گرمی از جنس جامد B با دمای $130^\circ C$ قرار دهیم و با گذشت زمان دمای آن ها با هم برابر شود، دمای نهایی آن ها به تقریب چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ (از تبادل گرما با محیط اطراف صرف نظر کنید.)

(۱) ۳۹ (۲) ۵۴ (۳) ۷۰ (۴) ۱۰۱

۹۱- با توجه به اینکه مقدار آنتالپی تبخیر آب از مقدار آنتالپی تبخیر استون بزرگ تر است، کدام مقایسه در مورد مقدار گرمای آزاد شده از واکنش های زیر به درستی انجام شده است؟ آزمون وی ای پی



(۱) $q(I) > q(IV) > q(III) > q(II)$ (۲) $q(IV) > q(III) > q(II) > q(I)$

(۳) $q(I) > q(III) > q(IV) > q(II)$ (۴) $q(IV) > q(III) > q(I) > q(II)$

۹۲- کدام یک از عبارت های زیر در رابطه با ساختار داده شده درست هستند؟

الف) امکان برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول های آب را دارد.

ب) در ساختار آن ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

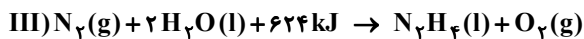
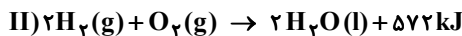
پ) مجموع شمار اتم ها در فرمول مولکولی آن با عدد اتمی یکی از گازهای نجیب برابر است.

ت) در ساختار آن سه گروه عاملی متفاوت اسیدی، الکلی و اتری وجود دارد.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ب»

(۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «ت»

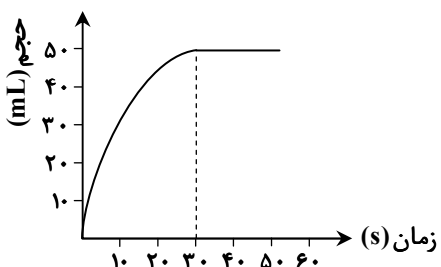
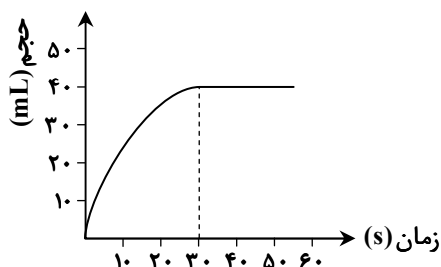
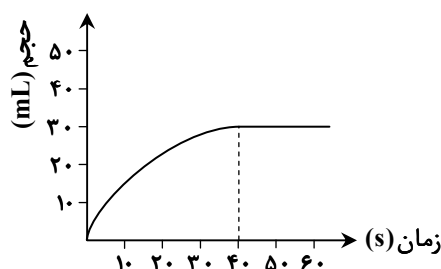
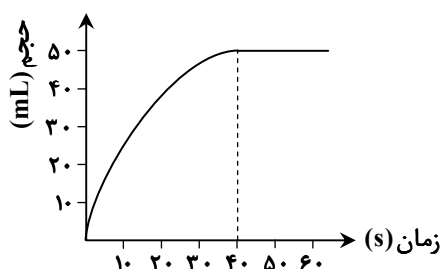
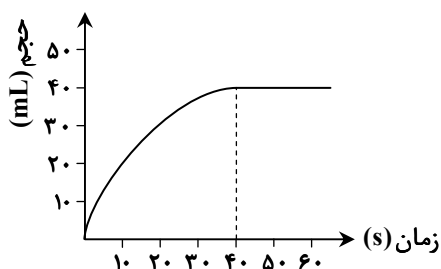
۹۳- با توجه به اطلاعات داده شده، آنتالپی واکنش $4N_2(g) + 3H_2O(l) \rightarrow 2NH_3(g) + 3N_2O(g)$ چند کیلوژول خواهد بود؟



(۱) ۳۷۶ (۲) ۱۰۱۰ (۳) ۱۱۴۷ (۴) ۵۱۴۸

محل انجام محاسبات:

۹۴- اگر نمودار زیر، مربوط به حجم گاز حاصل از واکنش مقدار کافی گاز اتن با گاز هیدروژن باشد، در صورت استفاده از کاتالیزگر نیکل در انجام این واکنش، نمودار به چه شکلی در می آید؟



۹۵- اگر نسبت جرم گاز تولیدشده در واکنش $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_2(g)$ به جرم گاز تولیدشده در واکنش $Bi(s) + 4HNO_3(aq) \rightarrow Bi(NO_3)_3(aq) + NO(g) + H_2O(l)$ در یک بازه زمانی مشخص برابر با $\frac{4}{3}$ باشد، نسبت سرعت متوسط واکنش تجزیه آلومینیم سولفات به سرعت متوسط واکنش فلز بیسموت با نیتریک اسید بر حسب مول بر زمان، چقدر خواهد بود؟
($N = 14, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۹۶- اگر ۵۱ گرم پنتانویک اسید در حضور سولفوریک اسید با یک الکل عاملی سیر شده واکنش داده و ۶۵ گرم استر تولید کند، به تقریب چند درصد از جرم الکل مصرف شده را اکسیژن تشکیل می دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $21/6$ (۲) $26/1$ (۳) $34/7$ (۴) $37/4$

۹۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- ماده اولیه تولید الیاف ساختگی، نفت خام است که کمتر از ده درصد آن برای تولید الیاف و پارچه، شوینده ها، رنگ، پلاستیک و... به کار می رود.
- تمام هیدروکربنها برعکس نشاسته یا تفلون، مولکول هایی کوچک به شمار می روند.
- در واکنش پلیمری شدن، نیروی بین مولکولی در فراورده واکنش قوی تر از واکنش دهنده ها است.
- از پلی پروپن و پلی وینیل کلرید به ترتیب برای تولید کیسه خون و سرنگ استفاده می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

محل انجام محاسبات:

۹۸- کدام عبارت درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) برای از بین بردن لکه‌های عسل از سطح پارچه، از مخلوط آب و صابون استفاده می‌شود.
- (۲) اوره مانند ضدیخ هم در آب و هم در روغن حل می‌شود.
- (۳) صابون مایع برخلاف صابون جامد در آب سخت رسوب نمی‌کند و خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.
- (۴) اگر صابون مایع دارای کاتیون غیرفلزی یا پاک‌کننده‌ای غیرصابونی تعداد کربن برابری داشته باشد و زنجیر هیدروکربنی در هر دو از نوع سیر شده باشد، آنگاه اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر ۴۷ گرم است.

۹۹- کدام عبارت درست است؟

- (۱) اکسیدهای فلزی مانند Na_2O ، CuO و Fe_2O_3 باز آرنیوس هستند.
 - (۲) از مواد با خاصیت بازی مانند $Ca(OH)_2$ و $Ba(OH)_2$ برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون استفاده می‌شود.
 - (۳) چنانچه یک مول N_2O_5 و یک مول BaO به حجم معینی آب اضافه شود محلول با $pH = 7$ حاصل می‌شود.
 - (۴) ثابت یونش اسیدی همانند درجه یونش اسیدی با کاهش غلظت اسید حل شده، افزایش می‌یابد.
- ۱۰۰- غلظت H^+ در محلولی از HA با $K_a = 0.1$ برابر غلظت OH^- در محلول 0.2 مولار $Ba(OH)_2$ است، غلظت اولیه HA چند مولار بوده است؟

- (۱) 0.4 (۲) 0.04 (۳) 2 (۴) 0.2

۱۰۱- pH محلول سیر شده‌ای از $Mg(OH)_2$ برابر $9/3$ است. انحلال پذیری این ترکیب در 100 گرم آب به تقریب چند گرم است؟

($H = 1, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$ و $1 g \cdot mL^{-1} \approx$ چگالی آب)



- (۱) 10^{-5} (۲) 10^{-4} (۳) $5/8 \times 10^{-5}$ (۴) $5/8 \times 10^{-4}$

۱۰۲- کدام گزینه پیشنهادی عبارت زیر را به شکل درستی کامل می‌کند؟

«عدد اکسایش هر سه اتم در یکسان است.»

- (۱) کربن - استون (۲) اکسیژن - اوزون (۳) کربن - پروپانوئیک اسید (۴) اکسیژن - پاک‌کننده غیرصابونی
- ۱۰۳- شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی $Al - Cu$ به‌ازای مصرف $5/4$ گرم فلز در آند چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در واکنش کاتدی سلول سوختی « $H_2 - O_2$ » به‌ازای مصرف $5/6$ لیتر گاز در شرایط استاندارد است؟

($Al = 27, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $3/0$ (۲) $6/0$ (۳) $5/1$ (۴) $2/1$

۱۰۴- چند مورد از فرایندهای زیر در مجموعه واکنش‌های مربوط به خوردگی آهن در هوای مرطوب مشاهده می‌شود؟



- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۰۵- در نوعی خاک رس درصد جرمی SiO_2 ، Al_2O_3 و H_2O به ترتیب ۴۰، ۲۵ و ۱۰ درصد است. چنانچه با جذب رطوبت درصد جرمی H_2O به ۲۸ درصد برسد اختلاف درصد جرمی SiO_2 و Al_2O_3 به کدام عدد می‌رسد؟

- (۱) 8 (۲) 12 (۳) 9 (۴) 14

۱۰۶- کدام مقایسه نادرست است؟



محل انجام محاسبات:

۱۰۷- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) مقاومت در برابر سایش نمی تواند عامل برتری تیتانیوم نسبت به فولاد باشد.
- (۲) با اضافه کردن مقدار کافی گرد روی به محلول نمک وانادیم (V) محلول بی رنگ خواهیم داشت.
- (۳) عامل چیدمان یون های مثبت فلزی در بلور فلز دریای الکترونی است.
- (۴) روند تغییرات شعاع یونی و شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین مشابه است.

۱۰۸- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) کربن مونوکسید بیشترین آلاینده تولیدی خارج شده از آگزوز خودروهای بنزینی است.
 - (۲) پیدایش NO در موتور خودروها ناشی از واکنش ناخواسته نیتروژن و اکسیژن در دمای بالای موتور است.
 - (۳) با استفاده از کاتالیزگر اختلاف سطح انرژی قله واکنش با واکنش دهنده ها و فراورده ها به یک نسبت کم می شود.
 - (۴) در گاز خروجی آگزوز موتورهای بنزینی مجهز به مبدل کاتالیستی گازهای N_2 ، SO_2 ، CO_2 و H_2O مشاهده می شود.
- ۱۰۹- در ظرفی به حجم یک لیتر، ۲ مول $SO_2(g)$ و ۱ مول $O_2(g)$ مخلوط می شوند تا تعادل گازی: $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ برقرار شود. اگر درصد مولی SO_3 در مخلوط تعادلی برابر ۴۰ درصد باشد، مجموع مول های گازی درون سامانه پس از برقراری تعادل کدام است؟
- (۱) ۰/۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۱۱۰- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در تبدیل ترفتالیک اسید به پارازایلن در صنعت از اکسیژن به عنوان کاتالیزگری مناسب برای این فرایند بهره می برند.
- (۲) در تبدیل غیرمستقیم و دو مرحله ای متان به متانول، به ازای تولید هر مول متانول، یک مول گاز هیدروژن اضافی باقی می ماند.
- (۳) گاز مشعل همان گاز اتان خارج شده از چاه نفت است.
- (۴) PET نوعی استر است که از واکنش سبک ترین دی اسید آروماتیک و سبک ترین دی الکل به دست می آید.

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مستئول درس	طراحان	دستیار مستئول درس
محمد حسین کشانی	زیست شناسی	امیر کبیری راد	محمد پازوکی - علی پناهی شایق - بهرام میرحبیبی - امیر کبیری راد منصور کهن دل - علیرضا اکبرپور - مسعود حدادی - فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی جمال خم خاجی - احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاء الله سلیمانی - بهنام ابراهیم پور - شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی - محمد علی توسلی فر - محمد احمدی	-
	زمین شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی - فرزانه صاعدی - حسن علی محمدی	-
سید امیر محمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان - علی افضل زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

آزمون آزمایشی ۲۹ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

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 پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۵		



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

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

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

ریاضی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۱۱۱- در دنباله حسابی $a_n = 4 + 6n$ ، اگر به جمله اول ۴ واحد اضافه کنیم و از قدر نسبت ۲ واحد کم کنیم، به ترتیب جمله اول و قدرنسبتدنباله حسابی b_n به دست می آید. حاصل $a_{20} - b_{20}$ کدام است؟

- (۱) ۳۴ (۲) ۳۶ (۳) ۳۸ (۴) ۴۰

۱۱۲- اگر $A = \frac{2\sqrt{2}+1}{3-\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}+1}$ باشد، مقدار $A^2 + 2$ کدام است؟

- (۱) $2(\sqrt{2}+1)$ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) $4(\sqrt{2}+1)$

۱۱۳- سهمی $f(x) = mx^2 + 2mx + 1$ و خط $g(x) = 2m - x$ ، یکدیگر را در دو نقطه قطع می کنند. حدود m کدام است؟ ($m \neq 0$)

- (۱) $|m| < \sqrt{12}$ (۲) $|m| > \sqrt{12}$ (۳) $m \in \mathbb{R} - \{0\}$ (۴) $0 < m < \sqrt{12}$

۱۱۴- اگر بازه $[\alpha, \beta]$ ، جواب نامعادله $|7 - 2x| \leq 5$ باشد، طول بزرگ ترین بازه ای که در آن، تابع $f(x) = \frac{1}{2x+1}$ بین دو خط $y = \alpha$ و $y = \beta$

قرار می گیرد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۱۵- اگر $f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{3x+5} + 3ax & x \geq 1 \\ \sqrt{ax^2 + 3x + 3} & x \leq 1 \end{cases}$ ، یک تابع باشد، مقدار $f(a)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۱۶- علی و رضا به همراه ۶ نفر دیگر قرار است در یک صف کنار هم بایستند. در چند حالت دقیقاً یک نفر بین علی و رضا قرار می گیرد؟

- (۱) $6! \times 12$ (۲) $6! \times 2!$ (۳) $5! \times 2!$ (۴) $6! \times 3!$

۱۱۷- اگر α و β صفرهای سهمی $f(x) = 3x^2 - \beta x + 9\alpha$ باشند، کمترین مقدار سهمی f کدام است؟ ($\alpha, \beta \neq 0$)

- (۱) $-\frac{25}{4}$ (۲) $\frac{25}{4}$ (۳) $-\frac{75}{4}$ (۴) $\frac{75}{4}$

۱۱۸- به ازای چند عدد طبیعی و یک رقمی n ، جواب معادله $\sqrt{x} + \sqrt{x-3} = n$ ، عددی صحیح است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:



۱۱۹- اگر $\log_3 2 = a$ باشد، حاصل $\log_8 48$ کدام است؟

(۴) $\frac{3a+1}{4a}$

(۳) $\frac{4a+1}{3a}$

(۲) $\frac{3+a}{4}$

(۱) $\frac{4+a}{3}$

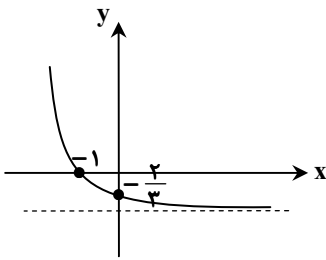
۱۲۰- شکل مقابل، نمودار تابع $f(x) = a \times 3^{bx+c} - 1$ است. مقدار $f(2)$ کدام است؟

(۱) $-\frac{15}{16}$

(۲) $-\frac{8}{9}$

(۳) $-\frac{26}{27}$

(۴) $-\frac{17}{18}$

۱۲۱- تابع $f(x) = (4-x)|2-x|$ در بازه $[\alpha, \beta]$ صعودی اکید است. حداکثر مقدار $\beta - \alpha$ کدام است؟ آزمون وی ای پی

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) ۱

۱۲۲- اگر $f = \left\{ \left(-\frac{1}{4}, -4\right), \left(\frac{1}{4}, 4\right), \left(1, -\frac{1}{4}\right), \left(0, \frac{1}{4}\right) \right\}$ و $g(x) = |2x|\sqrt{-x}$ باشد، مقدار $f^{-1} \circ g^{-1} \left(\frac{1}{4}\right)$ کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۲۳- اگر $f(x) = ax + 2a\sqrt{x}$ باشد، به طوری که $f^{-1}(x) = \frac{x+4}{2} - 2\sqrt{\frac{x+a}{2}}$ ، مقدار a کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۱

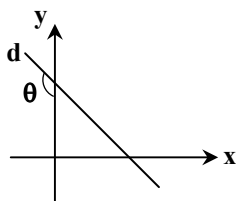
۱۲۴- در شکل مقابل، شیب خط d برابر با m است. مقدار $\cot\left(\frac{3\pi}{4} + \theta\right)$ کدام است؟

(۲) $-m$

(۱) m

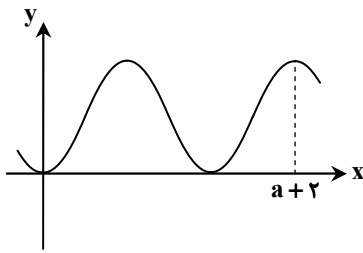
(۴) $-\frac{1}{m}$

(۳) $\frac{1}{m}$



محل انجام محاسبات:

۱۲۵- اگر شکل مقابل، نمودار تابع $f(x) = 2a \sin^2\left(\frac{\pi}{a}x\right)$ باشد، مقدار ماکزیمم تابع $g(x) = a - 3a \cos(2\pi x)$ کدام است؟



$$\frac{4a}{5} \quad (1)$$

$$2a \quad (2)$$

$$a^2 \quad (3)$$

$$\text{صفر} \quad (4)$$

۱۲۶- تعداد جواب‌های معادله مثلثاتی $2 \sin^2 x + \sin 2x = 1$ در بازه $(0, 2\pi)$ برابر n است. اولین جواب مثبت معادله کدام می‌تواند باشد؟

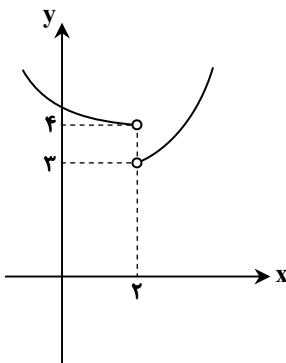
$$\frac{\pi}{2n} \quad (4)$$

$$\frac{\pi}{2n-1} \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{n+1} \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{n} \quad (1)$$

۱۲۷- شکل مقابل، نمودار تابع $y = (f+g)(x)$ است. اگر $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 5$ باشد، ضابطه تابع $h(x) = (f-g)(x)$ کدام می‌تواند باشد؟



$$h(x) = \begin{cases} 2x+2 & x > 2 \\ x^2+3 & x < 2 \end{cases} \quad (1)$$

$$h(x) = \begin{cases} x^2-3 & x > 2 \\ \frac{x}{2}+2 & x < 2 \end{cases} \quad (2)$$

$$h(x) = \begin{cases} 3x^2-5 & x > 2 \\ 5x-4 & x < 2 \end{cases} \quad (3)$$

$$h(x) = \begin{cases} 2x-3 & x > 2 \\ x^2-4 & x < 2 \end{cases} \quad (4)$$

۱۲۸- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{2}{3}} \frac{a - 3[3x]}{9x^2 - 4} = -\infty$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \left[\frac{x}{a} - 4x \right]$ کدام است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$-2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات:

۱۲۹- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{2x+3}-1}{\sqrt{x^4+2x^3+x^2}} & |x| < 1 \\ a[2x]+a & |x| \geq 1 \end{cases}$ در $x = -1$ پیوستگی راست دارد. حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax+3}{\sqrt{x^2+x-a}}$ کدام است؟ $(\quad)$ ، نماد جزء صحیح است.

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

۱۳۰- خط $y = 4x + 2b$ بر نمودار تابع $f(x) = \frac{ax-4}{x+3}$ در $x = 2$ مماس است. مقدار $a - b$ کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۳۲ (۳) ۲۸ (۴) ۳۴

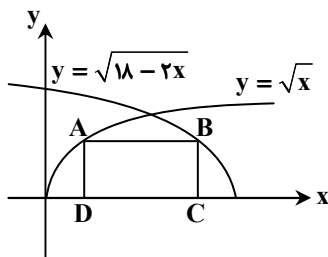
۱۳۱- اگر آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = (2x+1)(x-1)^2$ در بازه $[0, 2]$ برابر آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x = \alpha$ باشد، مقدار مثبت α کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۱۳۲- اگر $A(1, 4)$ اکسترمم نسبی تابع $f(x) = x^3 + ax^2 - bx$ باشد، مجموع طول و عرض اکسترمم دیگر تابع و نوع آن کدام است؟

(۱) ۳، مینیمم نسبی (۲) ۵، مینیمم نسبی (۳) ۳، ماکزیمم نسبی (۴) ۵، ماکزیمم نسبی

۱۳۳- با توجه به شکل مقابل، بیشترین مساحت مستطیل ABCD کدام است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) $6\sqrt{2}$

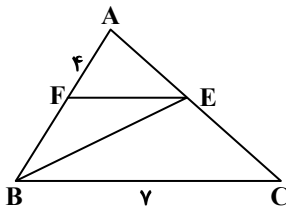
(۴) $9\sqrt{2}$

۱۳۴- اگر نقاط $A(3, -2)$ و $B(0, 2)$ دو رأس مجاور مربع ABCD باشند، مختصات رأس C کدام می‌تواند باشد؟ (رأس‌های B و C مجاور هستند).

(۱) $(-4, -5)$ (۲) $(4, -5)$ (۳) $(-4, 1)$ (۴) $(4, 5)$

محل انجام محاسبات:

۱۳۵- مطابق شکل، نیمساز زاویه B، ضلع AC را در نقطه E قطع می کند. اگر پاره خط EF را به موازات BC رسم کنیم، اندازه ضلع AB کدام است؟



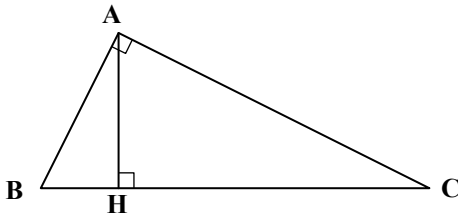
(۱) $4\sqrt{2} - 2$

(۲) $4\sqrt{2} + 2$

(۳) $4\sqrt{2} - 4$

(۴) $2\sqrt{2} + 2$

۱۳۶- در شکل مقابل، اگر $AB \times AC = 10$ و $HC = 4BH$ باشد، محیط مثلث ABC کدام است؟ ($\hat{A} = \hat{H} = 90^\circ$)



(۱) $\sqrt{5}(\sqrt{5} + 4)$

(۲) $\sqrt{5}(\sqrt{5} + \sqrt{3})$

(۳) $5(\sqrt{5} + 2)$

(۴) $\sqrt{5}(\sqrt{5} + 3)$

۱۳۷- دایره های $(x+2)^2 + (y-2)^2 = 1$ و $2x^2 + (m-2)y^2 - 8x - 2my = n$ ، مماس درون هستند. مقدار $n - m$ کدام است؟

(۴) صفر

(۳) ۸

(۲) ۳۰

(۱) ۳۴

۱۳۸- در داده های آماری ۱، ۱، ۳، ۳، ۲، ۵، ۱، ۶، ۵، ۳، ۴، واریانس داده های بزرگ تر از چارک اول و کوچک تر از چارک سوم کدام است؟

(۴) ۰/۴

(۳) ۰/۲۵

(۲) ۰/۵

(۱) ۰/۴۸

۱۳۹- دو تاس را با هم پرتاب می کنیم. اگر بدانیم دو عدد متمایز ظاهر شده، به کدام احتمال مجموع آن ها مضرب ۳ است؟

(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{5}{18}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{3}{10}$

۱۴۰- جعبه A شامل ۴ مهره قرمز و ۳ مهره سفید و جعبه B شامل ۳ مهره قرمز و ۳ مهره سفید است. به تصادف از یکی از جعبه ها دو مهره خارج می کنیم. با کدام احتمال دو مهره خارج شده هم رنگ هستند؟ آزمون وی ای پی

(۴) $\frac{39}{70}$

(۳) $\frac{29}{70}$

(۲) $\frac{29}{35}$

(۱) $\frac{14}{35}$

محل انجام محاسبات:



۱۴۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می نماید؟

«..... بر خلاف معتقد بود که»

(۱) کوپرنیک- بطلمیوس- گردش سیارات در مدارهای دایره ای صورت می گیرد.

(۲) کپلر- کوپرنیک- گردش سیارات در مدارهای دایره ای صورت می گیرد.

(۳) کوپرنیک- بطلمیوس- زمین دارای حرکت وضعی و انتقالی است.

(۴) کپلر- کوپرنیک- سیارات در جهت خلاف حرکت عقربه های ساعت به دور خورشید می گردند.

۱۴۲- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(الف) ساختار ایجاد شده در اثر تنش کششی، جدیدتر از ساختار حاصل از تنش فشاری است.

(ب) بیشتر ذخایر نفت ایران، در لایه هایی مانند لایه F قرار دارند.

(ج) میزان فضاهای خالی در لایه E زیاد است.

(د) قدیمی ترین سنگ ها، سنگ مخزن نفت را تشکیل داده اند.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۱۴۳- در فراوان ترین کانی های سازنده پوسته زمین، علاوه بر اکسیژن و سیلیسیم، چه عناصری به مقدار زیاد وجود دارد؟

(۱) آلومینیم، سدیم و کلسیم

(۲) آهن و منیزیم

(۳) آهن، منیزیم و کلسیم

(۴) آلومینیم، پتاسیم و منیزیم

۱۴۴- در آخرین مرحله اکتشاف معادن، زمین شناسان چه کاری انجام می دهند؟

(۱) شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان با کمک روش های ژئوفیزیکی

(۲) تعیین مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی

(۳) حفاری با دستگاه های پیشرفته و نمونه برداری از عمق

(۴) تعیین کیفیت ماده معدنی در آزمایشگاه با کمک میکروسکوپ

۱۴۵- کدام گوهر غیرسیلیکاتی در گوشته زمین، تشکیل می شود؟

(۱) کربنوم

(۲) زمرد

(۳) الماس

(۴) گارنت

۱۴۶- با توجه به شکل مقابل از مراحل چرخه ویلسون، کدام پدیده های زمین شناسی قابل انتظار هستند؟

(الف) ایجاد آتشفشان

(ب) تشکیل پوسته جدید

(پ) به وجود آمدن دریای جدید

(ت) از بین رفتن پوسته قدیمی

(ث) درازگودال اقیانوسی

(۱) «الف»- «ب»- «ث»

(۲) «الف»- «ب»- «ت»

(۳) «پ»- «ت»- «ث»

(۴) «الف»- «ب»- «پ»

۱۴۷- کدام مورد، مربوط به پهنه زمین ساختی «ارومیه- دختر» نمی باشد؟

(۱) ذخایر فلزی از منابع اقتصادی آن هستند.

(۲) فعالیت های آتشفشانی جوان ایران در امتداد آن قرار دارند.

(۳) بر اثر فرورانش تتیس کهن به زیر ایران مرکزی ایجاد شده است.

(۴) در مجاورت آن پهنه ای با انواع سنگ های دگرگونی قرار دارد.

۱۴۸- ترتیب وقوع پدیده های زیر (از قدیم به جدید) در کدام گزینه رعایت شده است؟

(الف) تشکیل رشته کوه البرز

(ب) شکل گیری رشته کوه زاگرس

(پ) شکل گیری اقیانوس تتیس کهن

(ت) جدا شدن آفریقا و هند از گندوانا

(۱) «الف»- «ب»- «پ»- «ت»

(۲) «پ»- «ت»- «الف»- «ب»

(۳) «پ»- «الف»- «ت»- «ب»

(۴) «ت»- «پ»- «ب»- «الف»

۱۴۹- آب چاهی توسط لوله ای به قطر ۴۰ سانتی متر با سرعت ۵ متر بر ثانیه تخلیه می گردد. مقدار آبدی چاه، چند متر مکعب در ثانیه می باشد؟

(۱) ۰/۶۲۸ (۲) ۶/۲۸ (۳) ۲/۵۱۲ (۴) ۱۲/۵۶

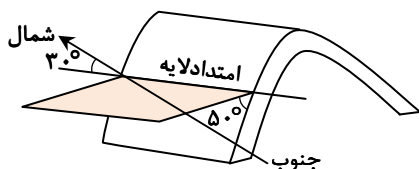
۱۵۰- شکل مقابل، نمایی از یک لایه با چین متقارن را نشان می دهد. موقعیت پهلوی شرقی این چین چگونه بیان می شود؟

(۱) N۳۰W و ۵۰SW

(۲) N۳۰W و ۵۰NE

(۳) N۵۰W و ۳۰SW

(۴) N۵۰W و ۳۰NE



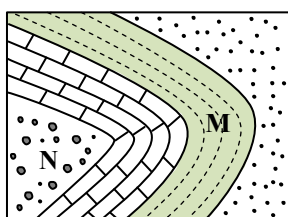
- ۱۵۱- همه عبارت‌ها در رابطه با «خاک‌های رسی» به‌درستی بیان شده‌اند، به جز:
- (۱) هرچه رطوبت آن‌ها بیشتر شود، پایداری آن‌ها کاهش می‌یابد. (۲) در طبقه‌بندی مهندسی خاک، با ذرات سیلت در یک گروه قرار می‌گیرند. (۳) دارای تخلخل و نفوذپذیری کم هستند. (۴) در ساخت سدهای خاکی کاربرد فراوان دارند.

۱۵۲- افزایش عناصر آرسنیک، جیوه، کادمیم و روی، به‌ترتیب باعث بروز کدام بیماری‌ها یا عوارض می‌شود؟

- (۱) سرطان پوست - تولد کودکان ناقص - ایتای‌ایتای - کوتاهی قد
(۲) دیابت - میناماتا - کشان - تولد نوزاد نارس
(۳) سرطان پوست - پلومبسم - آسیب کلیوی - اختلال در سیستم ایمنی
(۴) لکه‌های پوستی - آسیب دستگاه ایمنی - نرمی استخوان - کم‌خونی
- ۱۵۳- عنصر مورد نظر در کدام گزینه، مطابقت کامل با کانی‌های یادشده در مقابل آن ندارد؟
- (۱) S: پیریت - رالگار - اورپیمان (۲) As: پیریت - رالگار - اورپیمان
(۳) Ca: فلئوریت - کلسیت - دولومیت (۴) Fe: کالکوپیریت - گالن - هماتیت
- ۱۵۴- کدام یک از ویژگی‌های زیر، مربوط به موج لرزه‌ای نشان داده شده در شکل مقابل است؟



- (۱) در کانون زمین‌لرزه تولید نمی‌شود و جابه‌جایی قائم ندارد.
(۲) نمی‌تواند از هسته مذاب خارجی زمین عبور کند.
(۳) عمق نفوذ آن همانند امواج دریا محدود است.
(۴) بیشترین سرعت را در بین امواج لرزه‌ای دارد.
- ۱۵۵- در صورتی که در لایه M فسیل نخستین در لایه N فسیل نخستین یافت شود، شکل مقابل قطعاً یک ناودیس است.



- (۱) گیاه آوندی - دایناسور
(۲) پستاندار - خزنده
(۳) دوزیست - تریلوبیت
(۴) انسان - گیاه گل‌دار

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

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

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

A

دفترچه پاسخ تشریحی

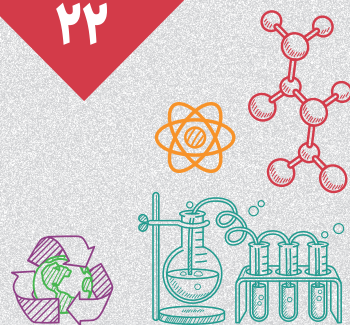
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۲۹ فروردین ۱۴۰۴

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۲۲



۱۴۰۳-۱۴۰۴



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

گزینه‌دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

زیست شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۴، ۶ و ۷) و زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۲، ۳ و ۴)



فرد ناقل هموفیلی خانم است و استروژن و پروژسترون در رشد و بازسازی جدار داخلی رحم نقش دارند. این هورمون‌ها لیپیدی هستند و توسط شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند. در ضمن هورمون‌ها همگی ترشحی بوده و قطعاً توسط رناتن‌های آزاد ساخته نمی‌شوند.



گزینه ۲: آقایان دارای دو نوع کروموزوم جنسی هستند و تستوسترون در بروز صفات ثانویه جنسی آن‌ها دخالت دارد که علاوه بر بیضه توسط قشر فوق کلیه نیز ساخته می‌شود.

گزینه ۳: در خانم‌ها HCG در پایداری جسم زرد دخالت دارد که از کوریون جنین ساخته می‌شود و می‌تواند ژنگان هسته‌ای آن در ۲۴ کروموزوم قرار گرفته باشد.

گزینه ۴: بیضه علاوه بر گیرنده برای LH و FSH گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی نیز دارد.

۲- پاسخ: گزینه ۳

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



موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

(ب) درست؛ تمام بخش‌های لوزالمعده زیر بنداره انتهایی مری قرار دارند.

(ج) درست؛ لوزالمعده پشت معده قرار دارد.

(د) درست؛ تمام بخش‌های کبد بالاتر از روده کور قرار دارند.



(الف) نادرست؛ ابتدای روده باریک بالای کولون افقی قرار دارد.

۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)



هم پرفورین و هم پروتئین مکمل توسط شبکه آندوپلاسمی زیر یاخته سازنده تولید شده و پس از تولید با ریزکیسه انتقالی به جسم گلژی منتقل شده و سپس با ریزکیسه دیگری دچار برون‌رانی می‌گردند.



گزینه ۲: پرفورین لنفوسیت T کشنده بر روی غشای یاخته‌های عضو پیوندی که یاخته‌های غیرخودی هستند نیز مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: پرفورین لنفوسیت T کشنده در خط سوم دفاعی بدن که پاسخ اختصاصی اما کند است، دخالت دارد.

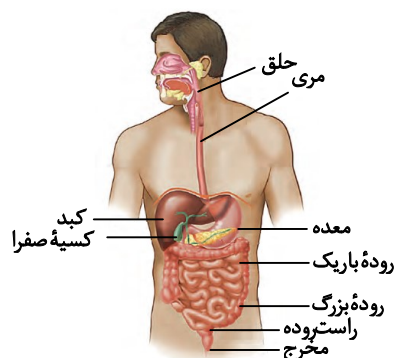
گزینه ۴: پرفورین در غشای یاخته سرطانی و یاخته آلوده به ویروس انسان منفذ ایجاد می‌کند که یاخته‌های جانوری بوده و دارای کلسترول هستند.

۴- پاسخ: گزینه ۳

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



بیشترین حجم خون در بطن در آغاز انقباض بطن است که سومین مرحله چرخه قلب است.



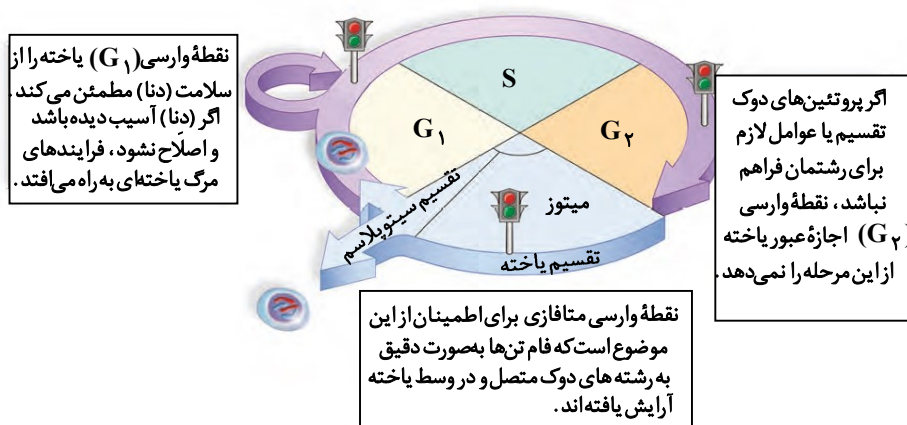
نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: اولین مرحله فعالیت قلب مرحله استراحت عمومی است، بخش کوچکی از موج T و بخشی از موج P در استراحت عمومی ثبت می شوند.
گزینه ۲: مرحله ۴/۰ ثانیه ای، استراحت عمومی است. قبل از آن مرحله انقباض بطن بوده که در طی آن خون در دهلیزها جمع می شود.
گزینه ۴: در ثانیه ۵/۰ انقباض بطن آغاز می شود و کمی طول می کشد تا فشار بطن افزایش یابد. (به تفاوت ثانیه ۵ و ثانیه ۵/۰ نیز دقت کنید).

۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۳ (فصل ۱) و زیست شناسی ۲ (فصل ۶)

جوابش اینه

نقطه واریسی دوم در مرحله G_2 و نقطه واریسی سوم، نقطه واریسی متافازی است. در مرحله پرومتافاز، سانترومر فام تن ها به رشته های دوک متصل می شوند.



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: در فاصله بین نقطه واریسی اول و دوم مرحله S چرخه یاخته ای مشاهده می شود که عملکرد بسپارازی و نوکلئازی دنا بسپاراز مشاهده می گردد.

گزینه ۲: تجزیه پروتئین در ناحیه سانترومر برای مرحله آنافاز است که بعد از نقطه واریسی سوم مشاهده می گردد.

گزینه ۳: در مرحله S چرخه یاخته ای تعداد کروموزوم ها دو برابر نمی شود، بلکه فام تن های غیر مضاعف، مضاعف می شوند.

۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ (فصل ۵)

جوابش اینه

ترشح و بازجذب در بیشتر موارد از طریق انتقال فعال انجام می گیرند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: در تراوش انتخاب بر حسب اندازه انجام می گیرد و مواد درشت تراوش نمی شوند.

گزینه ۳: در هر دو نوع دیابت شیرین مقدار هورمون ضداداری افزایش می یابد.

گزینه ۴: اوره فقط در یاخته های کبدی تولید می شود. در یاخته های کبدی، آمونیاک و کربن دی اکسید ترکیب شده و اوره تولید می گردد.

۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۲ (فصل ۸)

جوابش اینه

موارد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

الف) درست؛ غده نارس و یاخته زایشی هر دو در حلقه سوم و در کیسه غده تشکیل می شوند.

ب) درست؛ از تقسیم یاخته زایشی گامت نر و از تقسیم یاخته غده نارس، دانه غده رسیده حاصل می شود.

ج) درست؛ هر دو هاپلوئیدند.

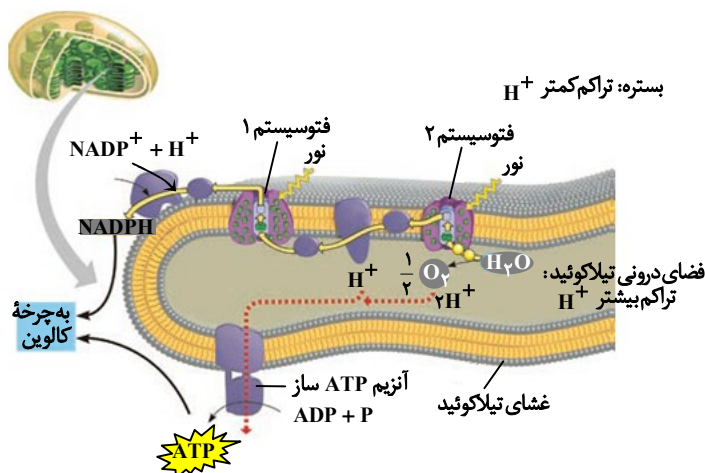
نباید سرانگ اینا بری

(د) نادرست؛ گرده نارس از تقسیم میوز و یاخته زایشی از تقسیم میتوز حاصل می شود.

۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۳ (فصل ۶)

جوابش اینه

با توجه به شکل، مولکولی از زنجیره انتقال الکترون که از فتوسیستم ۱ الکترون می گیرد، در سطح خارجی غشای تیلاکوئید و در تماس با بستر قرار دارد. بستر نسبت به فضای درون تیلاکوئید غلظت H^+ کمتری دارد. مولکولی که الکترون به فتوسیستم ۱ می دهد، در سطح داخلی غشای تیلاکوئید و در تماس با فضای درون تیلاکوئید قرار دارد. فضای درون تیلاکوئید نسبت به بستر غلظت H^+ بیشتری دارد.



نباید سرانگ اینا بری

گزینه ۱: مولکولی که از فتوسیستم ۱، الکترون می گیرد، سبب کاهش مولکول دوم قرار گرفته در زنجیره انتقال الکترون دوم می شود. مولکولی که به فتوسیستم ۱ الکترون می دهد باعث کاهش سبزینه a موجود در فتوسیستم ۱ می شود.

گزینه ۳: مولکولی که از فتوسیستم ۱ الکترون می گیرد، در سمت بستر قرار دارد و مولکولی که به فتوسیستم ۱ الکترون می دهد، در سمت تیلاکوئید قرار می گیرد. هر دو مولکول با بخش آبدوست غشا در تماس هستند.

گزینه ۴: منشأ الکترون در واکنش های نوری گیاهان از آب است.

۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۸)

جوابش اینه

موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت درستی را بیان می کنند.

الف) درست؛ طاووس نر به طور مستقیم در نگهداری زاده ها نقش ندارد و می تواند نظام چندهمسری داشته باشد.

ب) درست؛ طاووس ماده با انتخاب نر سالم (نری که لکه های چشم مانند بیشتری در دم خود دارد) سلامت زاده هایش را تضمین می کند.

د) درست؛ در نوعی جیرجیرک، ماده ها برای انتخاب شدن توسط نرها، با یکدیگر رقابت می کنند.

نباید سرانگ اینا بری

ج) نادرست؛ در جیرجیرک مطرح شده در فصل ۸ کتاب، نوع نر به دلیل حمل کیسه پر از اسپرم هزینه بیشتری صرف می کند، بنابراین جیرجیرک های ماده برای انتخاب شدن با هم رقابت می کنند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۱ (فصل ۱) و زیست شناسی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه

شروع تعامل گونه های مختلف به اجتماع مربوط است که سطح بعد از آن بوم سازگان است. عوامل غیرزنده در بوم سازگان وارد می شوند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: عوامل غیرزنده اولین بار در بوم سازگان مطرح می شود. سطح قبل از آن اجتماع است که جمعیت های متعدد و گونه های متعدد دارد.
گزینه ۲: انتخاب طبیعی سبب تغییر جمعیت ها می شود. سطح بعد از جمعیت، اجتماع زیستی است که شامل گونه های متفاوت می باشد و لذا خزانه های ژنی متفاوتی دارد.
گزینه ۴: وجود فقط یک خزانه ژنی به جمعیت مربوط است که سطح قبل از آن گونه است. بررسی عوامل غیرزنده مربوط به بوم سازگان است.

۱۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۲ (فصل های ۶ و ۷) و زیست شناسی ۳ (فصل های ۳ و ۸)

جوابش اینه



موارد «الف» و «ج» درست هستند.
الف) درست؛ زنبور ملکه و زنبورهای نر توانایی گامت سازی دارند که زنبور ملکه با میوز و زنبور نر با میتوز گامت سازی می کند، در آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲ کروماتیدهای خوهری از هم جدا می شوند.
ج) درست؛ فقط زنبور ملکه توانایی ایجاد گامت نو ترکیب دارد و تخمک آن حاصل میوز است و نیمی از فام تن های خود را به هر زاده منتقل می کند.

نباید سراغ اینا بری



ب) نادرست؛ زنبورهای ماده کارگر و ملکه حاصل لقاح هستند و فقط ملکه توانایی میوز دارد.
د) نادرست؛ زنبور نر با میتوز گامت سازی می کند، بنابراین زن نمود همه اسپرم های یک زنبور نر یکسان است و زنبور نر حاصل بکرزایی است، ولی توانایی بکرزایی ندارد.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۶)

جوابش اینه



در گیاه ذرت که C_4 است، در دو نوع یاخته غلاف آوندی و نگهبان روزنه، چرخه کالوین و فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو صورت می گیرد، در یاخته میانبرگ CO_2 جو با اسید سه کربنی ترکیب و اسید چهار کربنی تولید می شود.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: در یاخته نگهبان روزنه CO_2 جو با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می شود، و چرخه کالوین رخ می دهد.
گزینه ۲: در مورد نگهبان روزنه صدق نمی کند.
گزینه ۴: تجزیه اسید چهار کربنی در غلاف آوندی و تشکیل اسید چهار کربنی در میانبرگ رخ می دهد و هر دو نوع یاخته کلروپلاست دارند.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ (فصل های ۲ و ۴)

جوابش اینه

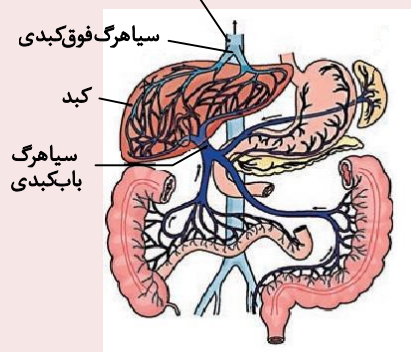


سیاهرگ بالایی معده که کوتاه تر است ابتدا با سیاهرگ خروجی از طحال یکی شده و سپس به سیاهرگ باب می ریزد.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: یکی از بخش های تولید کننده اریتروپویتین کبد است که سیاهرگ باب به آن وارد می شود و بخش دیگر کلیه است که سیاهرگ از آن به سیاهرگ باب وصل نمی شود.



گزینه ۲: سیاهرگ کولون بالارو به سیاهرگ معده متصل نمی شود.

گزینه ۴: سیاهرگ روده باریک با سیاهرگ کولون بالارو یکی شده است.

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

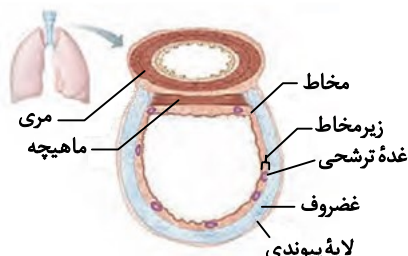
۱۴- پاسخ: گزینه ۴



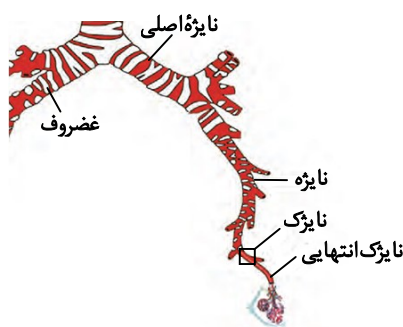
همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ نازک‌ترین لایه نای، لایه داخلی آن است.



ب) نادرست؛ نایژه اصلی راست قطورتر از نایژه اصلی چپ است.



ج) نادرست؛ آبشش ماهی سیاهرگ ندارد.

د) نادرست؛ پمپ فشار مثبت، هوا را از دهان به شش‌ها می‌فرستد، ورود هوا به دهان بر اساس پمپ فشار مثبت صورت نمی‌گیرد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)

۱۵- پاسخ: گزینه ۳



بسته شدن روزنه‌ها ناشی از خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه است. بسته شدن روزنه‌ها تعرق را کاهش می‌دهد. کاهش فشار اسمزی در یاخته‌های نگهبان روزنه منجر به بسته شدن روزنه می‌شود.



- گزینه ۱: فشار ریشه‌های ناشی از انتقال فعال یون‌ها توسط یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده استوانه آوندی است. افزایش مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی سبب افزایش تعرق می‌شود.
- گزینه ۲: هورمون آپسیزیک اسید سبب کاهش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان و سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. جذب آب، روزنه‌های هوایی را باز می‌کند.
- گزینه ۴: افزایش بخار آب در هوای اطراف گیاه، تعرق را کاهش می‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۶)

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

آزمون وی ای پی



در دو اندامک میتوکندری (اکسیژن، گیرنده نهایی الکترون است) و کلروپلاست (در تنفس نوری) اکسیژن مصرف می‌شود. NADPH الکترون‌های خود را در چرخه کالوین به اسید سه کربنه می‌دهد نه در زنجیره انتقال الکترون



- گزینه ۱: در کلروپلاست و در غشای تیلاکوئیدها فتوسنتزهای ۱ و ۲ مشاهده می‌شوند.
- گزینه ۲: در چرخه کربس در میتوکندری حامل‌های الکترون NADH و FADH₂ مشاهده می‌شوند.
- گزینه ۳: در چرخه کالوین و در کلروپلاست آنزیم روبیسکو ریبولوز بیس فسفات را با CO₂ ترکیب می‌کند.

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

۱۷- پاسخ: گزینه ۳



موارد «ب» و «د» نادرست هستند.
 ب) نادرست؛ کودهای زیستی معمولاً به همراه کودهای شیمیایی استفاده می‌شوند. کودهای شیمیایی مواد معدنی را به راحتی و به سرعت در اختیار گیاه قرار می‌دهند.
 د) نادرست؛ رشد و تکثیر گیاهان آبی و جلبک‌ها و باکتری‌ها مانع از ورود و نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود.



الف) درست؛ گیاه آزولا آبی است و در اثر استفاده زیاد کودهای شیمیایی امکان رشد بیشتر آن در مزارع برنج و تالاب‌های شمال کشور وجود دارد.
 ج) درست؛ کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که با فعالیت و تکثیر خود مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.

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

۱۸- پاسخ: گزینه ۲



اینترفرون تولید شده در مهندسی ژنتیک، فعالیت ضد ویروسی کمتری دارد. در مهندسی پروتئین رمز یک آمینواسید را به رمز آمینواسید دیگری تغییر می‌دهند و فعالیت ضد ویروسی آن به اندازه اینترفرون طبیعی است و پایداری آن بیشتر می‌شود.



گزینه ۱: پلاسمین تولید شده در مهندسی پروتئین، اثر درمانی بیشتر از پلاسمین طبیعی دارد و مدت زمان فعالیت پلاسمایی آن بیشتر می‌شود.
 گزینه ۳: ممکن است ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی وارد باکتری غیر بیماری‌زا شده باشد.
 گزینه ۴: یکی از کاربردهای مهندسی پروتئین تولید آنزیم مقاوم به گرما است. ممکن است مثلاً با مهندسی پروتئین تمایل اتصال پیش‌ماده به جایگاه فعال زیاد شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

۱۹- پاسخ: گزینه ۳



تار کند بیشتر است و تار کند، بیشتر تنفس یاخته‌ای هوازی دارد. در چرخه کربس تولید ATP، NADH و $FADH_2$ صورت می‌گیرد.



گزینه ۱: در تنفس هوازی پذیرنده‌های الکترون به منظور بازسازی NAD^+ ، اکسیژن مولکولی است.
 گزینه ۲: در تخمیر لاکتیکی پیرووات در ماده زمینه سیتوپلاسم با دریافت الکترون کاهش می‌یابد.
 گزینه ۴: به ازای مصرف هر استیل‌کوآنزیم A در چرخه کربس دو نوع مولکول نوکلئوتیددار ($NADH$ و $FADH_2$) و یک نوع نوکلئوتید (ATP) تولید می‌شود.

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

۲۰- پاسخ: گزینه ۴



همه هورمون‌ها در یاخته هدف خود دارای گیرنده پروتئینی‌اند، پروتئین‌ها متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عمل هستند. این گیرنده‌ها می‌توانند در سطح یا درون یاخته هدف باشند.



گزینه ۱: هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه نیز باعث افزایش قند خون می‌شوند، اما محرک ترشح آن‌ها کاهش قند خون نیست.
 گزینه ۲: در تنظیم آب بدن هورمون ضدادراری، آلدوسترون و پرولاکتین نقش دارند که تنها هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس ساخته و از هیپوفیز پسین آزاد می‌شود.
 گزینه ۳: علاوه بر هورمون رشد، تستوسترون نیز در رشد استخوان دخالت دارد، فقط هورمون رشد از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

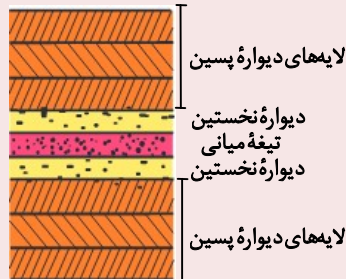
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)



هر یاخته دارای کلروپلاست قطعاً هسته و میتوکندری را خواهد داشت که هر کدام دو غشا دارند.



گزینه ۲: لان منطقه‌ای است که دیواره در آنجا نازک باقی مانده است، نه اینکه نازک می‌شود!



گزینه ۳: با توجه به شکل کتاب درسی می‌توان متوجه شد که لزوماً جدیدترین لایه، قطورترین نیست!

گزینه ۴: شاید یاخته گیاهی مرده باشد و واکوئول و سایر اندامک‌ها را نداشته باشد. بعضی یاخته‌های گیاهی، واکوئول درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند.

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

۲۲- پاسخ: گزینه ۳



- هر ساختار وستیجیالی هم‌تا هم هست، ولی هر ساختار همتایی لزوماً وستیجیال نیست.



ساختاری که در مقایسه با گذشته گونه دچار تغییر عملکرد شده باشد، ساختار وستیجیال است. هر ساختار وستیجیال در مقایسه با گونه‌های نزدیک، هم‌تا محسوب می‌شود.



گزینه ۱: ساختارهای هم‌تا طرح اساسی یکسان دارند و ممکن است وظیفه یکسان یا متفاوت داشته باشند.

گزینه ۲: در هر دو گونه‌زایی، جهش (تغییر پایدار در ماده وراثتی) نقش دارد. در گونه‌زایی دگرمیهنی، شرط اولیه جدایی جغرافیایی برای جدایی تولیدمثلی است.

گزینه ۴: برای ایجاد گونه جدید به روش هم‌میهنی، باید با هم ماندن تمام فام‌تن‌ها در هر دو حلقه نر (سوم) و ماده (چهارم) گل مغربی روی دهد تا گامت‌هایی که پس از آن با میتوز ایجاد می‌شوند، دیپلوئید باشند و زاده چهارلاد ایجاد کنند. اگر فقط در یکی از حلقه‌های گل، با هم ماندن روی دهد، ممکن است زاده‌های نسل بعد سه‌لاد باشند. زاده‌های سه‌لاد زیست‌نا هستند، اما زایا نیستند و گونه جدید محسوب نمی‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۶)

۲۳- پاسخ: گزینه ۱



موارد «الف»، «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

الف) درست؛ اگر از فسفات‌های آزاد یاخته در این روش استفاده شود، قطعاً ATP به روش اکسایشی یا نوری تولید می‌شود.

ج) درست؛ هر یاخته‌ای که کلروپلاست دارد و ساخته شدن نوری ATP در آن رخ می‌دهد، زنده است. این یاخته زنده تولید ATP در سطح پیش‌ماده را انجام می‌دهد.

د) درست؛ در ساخته شدن نوری و اکسایشی ATP از فسفات‌های آزاد یاخته استفاده می‌شود و در هر دو حالت، زنجیره انتقال الکترون در ساخت ATP درگیر است.



ب) نادرست؛ اگر از زنجیره انتقال الکترون در ساخت ATP استفاده شود، تولید ATP به روش اکسایشی یا نوری تولید می‌شود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)



در مراحل اسپرم‌زایی هم تقسیم میتوز و هم میوز مشاهده می‌شود. که هم در پروفاز میتوز و هم پروفاز ۱ و ۲ میوز، فام‌تن‌ها مضاعف هستند. بنابراین دارای دو مولکول دنا می‌باشند و کروماتیدهای خواهری در محل سانترومر به هم متصل‌اند.



گزینه ۱: در آنافاز میتوز و میوز ۲، کروموزوم‌ها دوبرابر می‌شوند، ولی در آنافاز میوز ۱ تعداد کروموزوم‌ها تغییر نمی‌کند.
گزینه ۲: در متافاز میتوز و میوز ۲ به طرفین سانترومر رشته‌های دوک متصل‌اند، ولی در متافاز ۱ از یک طرف به سانترومر رشته دوک تقسیم متصل است.
گزینه ۴: در تلوفاز ۱ اطراف کروموزوم‌های مضاعف پوشش هسته ایجاد می‌شود.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

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



در ماهی‌ها خون با یک سیاهرگ وارد قلب شده و با یک سرخرگ خارج می‌شود.



گزینه ۱: اسفنج حفره گوارشی ندارد.
گزینه ۳: در برخی خزندگان حفره‌های بطن کامل‌اند و خون تیره و روشن مخلوط نمی‌شود.
گزینه ۴: در ملخ همولنف به وسیله قلب به حفره‌های بدن پمپ می‌شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

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



گیاه سبب فاقد ریشه است!



گزینه ۱: آزولا و سیانوباکتری‌ها دارای کلروفیل a هستند.
گزینه ۲: گونرا یک دولپه است و در برگ خود دارای پهنک است.
گزینه ۳: گونرا و توبره‌واش در مناطق با نیتروژن کم زندگی می‌کنند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

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



آزمون وی ای پی

- عامل بیماری سینه‌پهلو، نوعی باکتری است.
- کدون AUG مربوط به متیونین هم به‌عنوان کدون آغاز ترجمه و هم در بخش‌های میانی و پایانی رشته پلی‌پپتید می‌تواند وجود داشته باشد.



موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

ب) درست: کدون (رمزه) دوم با توجه به کدون اول (AUG) قطعاً نمی‌تواند مربوط به متیونین باشد.
ج) درست: همه آمینواسیدها علاوه بر کربن مرکزی، کربن مربوط به گروه کربوکسیل را نیز دارند. (امکان وجود کربن در گروه R نیز وجود دارد).
د) درست: رنای تولید شده قطعاً رنای پیک است و آنزیم رونویسی‌کننده قطعاً رنابسپاراز ۱ نمی‌تواند باشد.



الف) نادرست: تصویر مربوط به دو مرحله از مراحل بیان ژن (رونویسی و ترجمه) است که یاخته زنده پروکاریوتی با توان بیان ژن می‌تواند آن‌ها را انجام دهد.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



ذرت برخلاف گوجه‌فرنگی تک‌لپه است و در تک‌لپه‌ای‌ها برخلاف دولپه‌ای‌ها ریشه افشان مشاهده می‌شود.



گزینه ۱: آلبالو و سیب هر دو دولپه‌ای هستند و ذخیره غذایی دانه در هر دو ۲n است.

گزینه ۲: طبق شکل ابتدا بخشی از ساقه از خاک خارج می‌شود.



گزینه ۴: ذرت رویش زیر زمینی و پیاز رویش رو زمینی دارد.



۲۹- پاسخ: گزینه ۱

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



فقط مورد «د» به‌درستی بیان شده است.

د) درست: اکثر انواع انتخاب طبیعی (به صورت انتخابی) و اکثر انواع رانش دگرهای (به صورت تصادفی) باعث کاهش تنوع می‌شوند. از طرفی آمیزش‌های غیر تصادفی مانند خودلقاحی یا ازدواج فامیلی می‌توانند باعث کاهش تنوع شوند. شارش دگرهای در جمعیت مبدأ باعث کاهش تنوع می‌گردد و اگر جهشی باعث حذف نوعی دگره از جمعیت شود، می‌تواند باعث کاهش تنوع شود.



الف) نادرست: برخی انواع انتخاب طبیعی (مانند برتری افراد ناخالص) باعث حفظ تنوع می‌شوند، ولی انتخاب طبیعی (در سطح کتاب درسی) برخلاف جهش، باعث ایجاد دگره جدید نمی‌شود.

ب) نادرست: رانش ژنی نیز اغلب باعث کاهش تنوع می‌گردد، ولی برخلاف انتخاب طبیعی، به‌طور تصادفی و غیرهدفمند صورت می‌گیرد و لزوماً باعث افزایش سازگاری نمی‌گردد.

ج) نادرست: آمیزش‌های غیر تصادفی (مانند خودلقاحی) باعث تغییر در فراوانی نسبی ژن‌نمودها می‌شوند، اما سایر عوامل تغییر خزانه ژنی (جهش، شارش، رانش و انتخاب طبیعی) با تغییر در فراوانی نسبی دگرها می‌توانند باعث تغییر در فراوانی نسبی ژن‌نمودها شوند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

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



در ریشه، یاخته‌های کلروپلاست‌دار یافت نمی‌شود.



گزینه ۱: در ریشه گیاهان تک‌لپه‌ای یاخته‌های معبر یافت می‌شود. این یاخته‌ها نوار کاسپاری ندارند.
گزینه ۲: آوندهای چوب پروتوپلاست ندارند و مرده‌اند.
گزینه ۳: در دیواره آوندهای چوب رسوب لیگنین به اشکال متفاوت دیده می‌شوند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)



افراد کم‌تحرک، یاخته‌های ماهیچه اسکلتی تند فراوان‌تری دارد که در این یاخته‌ها چرخه کار انقباضی ماهیچه‌ها سریع‌تر انجام می‌گیرد.



گزینه ۱: یاخته ماهیچه کند میوگلوبین بیشتری نسبت به یاخته ماهیچه تند دارد. یاخته ماهیچه کند بیشتر تنفس هوازی انجام می‌دهد.
گزینه ۲: یاخته‌های ماهیچه کند برای شنا کردن ویژه شده‌اند و تعداد کانال‌های کلسیمی کمتری نسبت به یاخته‌های ماهیچه تند در غشای شبکه آندوپلاسمی دارند.
گزینه ۴: یاخته ماهیچه تند نسبت به یاخته ماهیچه کند رنگ روشن‌تری دارد و این یاخته‌ها بیشتر تنفس بی‌هوازی دارند، بنابراین تولید و مصرف $FADH_2$ در آن‌ها نسبت به یاخته دیگر کمتر است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)



افزایش اتیلن نسبت به اکسین باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده می‌شود. اتیلن باعث رسیدن میوه گوجه‌فرنگی می‌شود.



گزینه ۱: اکسین و جبرلین هر دو در تولید میوه بدون دانه مورد استفاده قرار می‌گیرند، ولی فقط اکسین باعث چیرگی رأسی می‌شود.
گزینه ۳: روزنه‌های حاشیه برگ گیاه مو، روزنه‌های آبی هستند که نگیهان روزنه ندارند و آبسیزیک‌اسید بر آن‌ها اثری ندارد.
گزینه ۴: جبرلین و سیتوکینین هر دو باعث رشد ساقه می‌شوند، ولی فقط جبرلین بر لایه خارجی درون دانه ذرت اثر می‌گذارد.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۳ و ۴)

از آمیزش گامت‌های نوترکیب AbC و aBc ، ذرتی با ژنوتیپ $AaBbCc$ ایجاد می‌شود. این ذرت از نظر ژنوتیپ و فنوتیپ مانند والد است.

گزینه ۱: بدون کراسینگ‌اور، گامت‌ها به صورت ABC و abc هستند. به عنوان مثال اگر گامت ABC با گامت ABC ترکیب شود، ژن نمود $AABBCC$ که متفاوت از والد است، ایجاد می‌شود.
گزینه ۲: به دنبال چلیپایی شدن، گامت‌ها به صورت ABC ، abc ، aBc و AbC خواهند بود. از آمیزش گامت ABC با abc زاده‌ای با ژن نمود $AaBbCc$ که شبیه والد است، ایجاد می‌شود.
گزینه ۳: بدون کراسینگ‌اور، گامت‌ها به صورت ABC و abc هستند. به عنوان مثال اگر گامت abc با گامت abc ترکیب شود، ژن نمود $aabbcc$ که دارای رخ نمودی متفاوت از والد است، ایجاد می‌شود.

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

۳۴- پاسخ: گزینه ۲



- علاوه بر آزمایش دوم ایوری، در آزمایشات مزلسون و استال هم گریزانه صورت گرفت، ولی آزمایشات این دو دانشمند مربوط به کشف ماده وراثتی نشد، بلکه منجر به کشف الگوی تکثیر یا همانندسازی ماده وراثتی شد.



تصویر می‌تواند مربوط به آزمایش دوم ایوری باشد که عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را سانتریفیوژ کرد. از نتایج این آزمایش او و دوستانش (برخلاف بسیاری از دانشمندان) به این نتیجه رسیدند که دنا (و نه پروتئین) ماده وراثتی است.



گزینه ۱: این گزینه مربوط به آزمایش مزلسون و استال است، نه آزمایش ایوری.
گزینه ۳: در آزمایش ایوری اصلاً از موش استفاده‌ای نشد.
گزینه ۴: در فرایند گریزانه همه مواد در یک جهت حرکت می‌کنند، ولی آن‌هایی که چگالی کمتر دارند، کمتر و آن‌هایی که چگالی بیشتری دارند، مسافت بیشتری حرکت می‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

۳۵- پاسخ: گزینه ۳



شکل دانه لوبیا را نشان می‌دهد که در آن «الف» اندوخته دانه، «ب» پوسته دانه و «ج» رویان دانه را نشان می‌دهد. با توجه به ژنوتیپ پوسته دانه یعنی AaBB، تخم‌زا می‌تواند AB و aB باشد. در صورتی که تخم‌زا aB باشد می‌تواند رویان aaBb تولید شود.



گزینه ۱: با توجه به ژنوتیپ اندوخته دانه می‌توان نتیجه گرفت در ژنوتیپ گیاه ماده حتماً ال‌های B و a باید وجود داشته باشند و چون این دو ال در ژنوتیپ نوشته شده وجود ندارد، این گزینه نادرست است.
گزینه ۲: اندوخته دانه لوبیا تریپلوئید است، نه دیپلوئید. بنابراین «الف» نمی‌تواند ژنوتیپ AaBb داشته باشد.
گزینه ۴: رویان دیپلوئید است، نه تریپلوئید. بنابراین «ج» نمی‌تواند ژنوتیپ AaaBBb داشته باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

۳۶- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به شکل، قارچ هجوم آورنده از طریق روزنه‌های هوایی وارد می‌شود و سپس برای نفوذ به یاخته‌های پارانشیمی از طریق تخریب دیواره یاخته‌ای به آن‌ها وارد می‌شود.

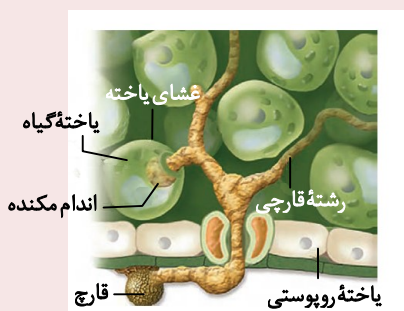


گزینه ۱: چوب‌پنبه در پیراپوست است، نه روپوست!

گزینه ۲: برخی گیاهان در پاسخ به زخم‌های بافتی ترکیباتی ترشح می‌کنند.

گزینه ۳: سیانید بر آخرین بخش انتقال‌دهنده الکترون به اکسیژن اثر می‌گذارد، نه بر حامل‌های الکترون.

در ضمن ترکیبات سیانیددار اثر نمی‌گذارند، بلکه خود سیانید اثر می‌گذارد.



۳۷- پاسخ: گزینه ۳

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



در باکتری‌ها ممکن است چند ژن توسط یک راه‌انداز کنترل شوند، بنابراین تعداد کلی ژن‌ها از تعداد راه‌اندازها بیشتر است. برخی مواد جهش‌زا با ورود به یاخته می‌توانند باعث جهش و تغییر در ماده وراثتی شوند.



گزینه ۱: هم یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها امکان تغییر در برخی رناها (محصول اولین مرحله بیان ژن) را دارند، اما دقت کنید اولاً جهش بزرگ از نوع جابه‌جایی در سطح کتاب درسی برای فام‌تن‌های یوکاریوتی تعریف شده و دوماً با جهش جابه‌جایی ممکن است قطعه جدا شده به بخشی از همان فام‌تن وصل شود و تعداد ژن‌ها تغییر نکند.

گزینه ۲: توان تغییر در تعداد جایگاه اتصال هلیکاز (جایگاه آغاز همانندسازی) در دو گروه یاخته وجود دارد:

یاخته‌های یوکاریوتی در دناى خطی و همچنین در دناى سیتوپلاسمی (با تکثیر دناى حلقوی)

یاخته‌های پروکاریوتی که دارای پلازمید هستند. (با افزایش تعداد پلازمید)

در باکتری‌های دارای پلازمید به‌شرطی که پلازمید دارای ژن مقاومت به پادزیست باشد، ورود همان پادزیست ویژه، باعث افزایش بیان ژن برای تولید پروتئین تخریب‌کننده یا تغییردهنده پادزیست می‌شود. این مورد برای یاخته‌های یوکاریوتی و همچنین پروکاریوتی که بر روی پلازمید فاقد ژن مقاومت هستند، درست نیست.

گزینه ۴: در یوکاریوت‌ها اتصال برخی رناهای کوچک مکمل به رناى پیک در حال ترجمه، باعث توقف عمل ترجمه و کاهش پروتئین‌سازی می‌شود. اما یوکاریوت‌ها فاقد اپراتور در دناى خود هستند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۲، ۳، ۴ و ۷)



در خزندگان و پرندگان که هم تخم‌گذار هستند و هم دوره جنینی طولانی است؛ میزان ذخیره غذایی تخمک زیاد است. در مهره‌دارانی که استخوان دارند، ساختار استخوان بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.



گزینه ۱: ماهیان از گیرنده‌های خط جانبی می‌توانند برای شناسایی شکار یا شکارچی استفاده نمایند، اما ماهیان غضروفی فاقد استخوان و مغز استخوان هستند.

گزینه ۲: مارها از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند، اما در برخی از آن‌ها مثلاً مار زنگی گیرنده فروسرخ مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: در پلاناریا بخشی از دستگاه عصبی مرکزی نردبان‌مانند است. ساده‌ترین ساختار عصبی مربوط به هیدر است.

۳۹- پاسخ: گزینه ۱

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



مسیر آپوپلاستی از فضای بین‌یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای صورت می‌گیرد و فشار اسمزی در آن مؤثر نیست. در صورتی که در مسیر سیمپلاستی به دلیل اختلاف پتانسیل آب بین یاخته‌ها، فشار اسمزی در انتقال آب و املاح مؤثر است.



گزینه ۲: در مسیر سیمپلاستی عبور مواد از دیواره صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۳: در مسیر آپوپلاستی برخلاف مسیر عرض غشایی عبور مواد از فضای بین‌یاخته‌ای نیز صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: مسیر آپوپلاستی در ناحیه درون پوست دیده نمی‌شود.

۴۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



همه موارد نادرست هستند.

(الف) نادرست؛ به عنوان مثال یاخته‌های نگهبان روزنه در ترابری شیرۀ خام دخالت دارند و زنده‌اند.

(ب) نادرست؛ آنچه توسط باد انتقال می‌یابد و گرده‌افشانی می‌شود، دانه گرده رسیده است.

(ج) نادرست؛ یاخته‌های پارانشیمی و چوب پنبه‌ای لیگنین ندارند.

(د) نادرست؛ بیش از ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند، نه تمام گیاهان دانه‌دار.

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳) و زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱، ۲ و ۵)

آزمون وی ای پی



مخ، مخچه و ساقۀ مغز سه بخش اصلی مغز هستند. ساقۀ مغز که شامل مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع است، در پل مغزی و بصل‌النخاع مرکز تنفس وجود دارد. پل مغزی در ترشح بزاق و اشک نقش دارد.



گزینه ۱: مرکز پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی، تالاموس است که جزء بخش‌های اصلی مغز محسوب نمی‌شود.
گزینه ۲: مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل، مخچه است که از حواس ویژه گوش درونی و چشم نیز پیام دریافت می‌کند.
گزینه ۴: مخ بزرگترین بخش مغز است. دو نیمکرۀ آن توسط رابط‌هایی از جمله جسم پینه‌ای و رابط سه‌گوش به هم متصل‌اند.

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

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



موارد «ج» و «د» درست هستند.

(ج) درست؛ پوستۀ دانه وظیفۀ حفاظت از رویان را دارد. ژنوتیپ پوستۀ دانه مانند ژنوتیپ گیاه ماده است.

(د) درست؛ پوستۀ دانه و رویان هر دو دیپلوئید هستند. از نظر ژنوتیپ می‌توانند متفاوت باشند، زیرا ژنوتیپ پوستۀ دانه همان ژنوتیپ بخش ماده است، ولی ژنوتیپ رویان ترکیبی از زامه و تخم‌زا می‌باشد.



(الف) نادرست؛ فقط در مورد دانه لوبیا درست است. در ذرت لپه نقش انتقال مواد غذایی را داشته و آندوسپرم ذخیره‌کننده مواد غذایی می‌باشد.
(ب) نادرست؛ برگ‌های رویانی فقط مربوط به لوبیا است.

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)، زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۳، ۴ و ۸) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)



میوگلوبین و میوزین هر دو از پروتئین‌های موجود در مادۀ زمینه سیتوپلاسم تارهای ماهیچه‌ای هستند، ولی عوامل رونویسی از پروتئین‌هایی هستند که توسط رناتن‌های آزاد در مادۀ زمینه سیتوپلاسم تولید شده و پس از عبور از منافذ پوشش هسته برای فعالیت وارد هسته می‌شوند.



گزینه ۱: گلوتن فقط در لایۀ خارجی دانه رسیده گندم و جو وجود دارد، نه در همه یاخته‌های دانه رسیده آن.
گزینه ۳: یاخته‌های انسولین‌ساز و یاخته‌های گلوکاگون‌ساز در جزایر لانگرهانس متفاوت هستند. در ضمن مولکول هیستون از پروتئین‌های هسته‌ای بوده و توسط ریزکیسه جابه‌جا نمی‌شود.
گزینه ۴: اکثر یاخته‌های خونی پستانداران را گویچه قرمز بالغ تشکیل می‌دهد. هموگلوبین از پروتئین‌های مادۀ زمینه سیتوپلاسم است و توسط رناتن‌های آزاد تولید می‌شود و در همان محل تولید فعالیت می‌کند، پس نیازی به عبور از غشا ندارد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

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



تبادل مواد در مویرگ‌ها انجام می‌گیرد و مویرگ فاقد بافت پیوندی است.



گزینه ۱: جریان پیوسته خون در سرخرگ‌ها است. در ابتدای آئورت و سرخرگ ششی دریچه‌های سینی قرار دارند.

گزینه ۲: نوتروفیل دانه روشن ریز دارد، ولی هسته چند قسمتی دارد.

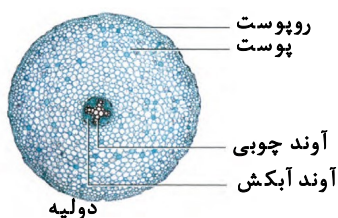
گزینه ۴: مونوسیت هسته لوبیایی دارد، ولی در سیتوپلاسم فاقد دانه است.

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

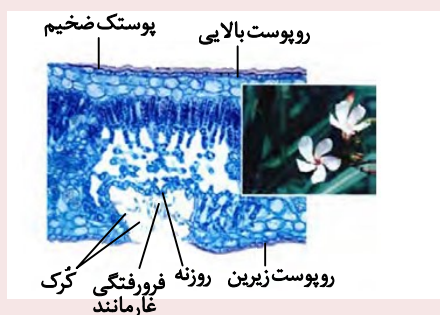
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



در ریشه گیاهان دولپه، دسته‌های آوندی وجود ندارند، آوندهای چوب و آبکش به‌صورت استوانه‌ای در مرکز قرار دارند.

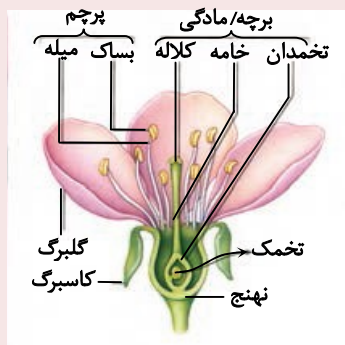


گزینه ۱: با توجه به شکل، می‌توان وجود دو لایه روپوست در برگ خرزهره را مشاهده کرد.



گزینه ۲: برای مشاهده بهتر می‌توان از رنگ آمیزی استفاده کرد. کارمن زاجی و آبی متیل از رنگ‌های مورد استفاده هستند.

گزینه ۴: گلبرگ در آلبالو و خرزهره از نوع ناپیوسته است.



فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)



مجموع جرم نوکلئون‌ها از جرم هسته بیشتر است؛ یعنی $M_2 > M_1$ و به اختلاف آن‌ها کاستی جرم هسته (Δm) می‌گویند و حاصل ضرب Δm در مربع تندی نور (c^2)، یعنی $E = \Delta mc^2$ برابر انرژی بستگی هسته‌ای است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۲)



در سقوط آزاد شتاب رو به پایین و برابر g ($a = g$) است. از طرفی می‌دانیم ترازو همواره عددی برابر با F_N را نشان می‌دهد:
 $F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_N = mg \Rightarrow F_N = 0$

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۲)



$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 8 \times 10^{-6} = \frac{\Delta q}{300 \times 10^{-3}} \Rightarrow \Delta q = (8 \times 10^{-6}) \times (300 \times 10^{-3}) = 2400 \times 10^{-9} \text{ C} = 2400 \text{ nC} = 2 / 4 \times 10^3 \text{ nC}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)



با افزایش عدد کوانتومی n در اتم هیدروژن، فاصله انرژی‌های حالت‌های برانگیخته به هم نزدیک می‌شوند و فاصله مدارهای چرخشی الکترون از هم دور می‌شوند.

۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)



$$5x + 20t - 80 = 0 \Rightarrow x = -4t + 16 \Rightarrow \begin{cases} 20 = -4t + 16 \Rightarrow t = -1s \\ -20 = -4t + 16 \Rightarrow t = 9s \end{cases}$$

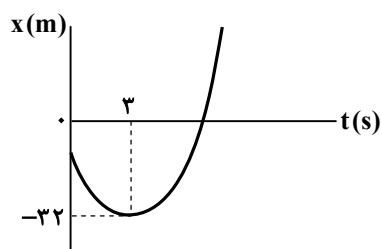
سرعت متحرک در هر لحظه ثابت و برابر $v = -4 \frac{m}{s}$ است.

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

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



ثانیة چهارم بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 4s$ است.



$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{1}{2}a \times 3^2 + v_0 \times 3 + x_0 \\ x_2 = \frac{1}{2}a \times 4^2 + v_0 \times 4 + x_0 \end{cases} \Rightarrow x_2 - x_1 = 2m$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}a(16 - 9) + v_0(4 - 3) + (x_0 - x_0) = 2 \Rightarrow \frac{7}{2}a + v_0 = 2 \quad (1) \text{ رابطه}$$

از طرفی در لحظه $t = 3 \text{ s}$ سرعت متحرک صفر است و داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 3 + v_0 \quad \text{رابطه (۲)}$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{v}{3} a + v_0 = 2 \xrightarrow{v_0 = -3a} a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_0 = -3a \Rightarrow v_0 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

جابه‌جایی متحرک از $t = 0$ تا $t = 3 \text{ s}$ را با Δx نشان می‌دهیم و جابه‌جایی آن از لحظه $t = 3 \text{ s}$ تا لحظه‌ای که از مبدأ مکان عبور می‌کند، $\Delta x' = 32 \text{ m}$ است:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - (-12)^2 = 2 \times (4) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 18 \text{ m}$$

$$\ell = \Delta x + \Delta x' = 18 + 32 = 50 \text{ m}$$

اینجوری هم میشه



بازه زمانی ۳ s تا ۴ s را در نظر می‌گیریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} a \times 1^2 \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$3 \text{ s} \text{ تا } 4 \text{ s} : \Delta x = \frac{1}{2} \times 4 \times 3^2 = 18 \text{ m}$$

$$\Delta x' = 32 \text{ m}$$

$$\ell = \Delta x + \Delta x' = 18 + 32 = 50 \text{ m}$$

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

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

جوابش اینه



گزینه ۳: نادرست؛ سرعت متوسط متحرک A بیشتر از B است، چون سطح زیر نمودار A بیشتر از B است ولی شتاب متوسط آن‌ها برابر است، چون برای هر دو نمودار فقط یک خط قاطع یکسان می‌توان رسم نمود.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: درست؛ با توجه به نمودار که سرعت-زمان است، تندی هر دو متحرک افزایش یافته است.

گزینه ۲: درست؛ شیب خط مماس بر هر دو نمودار (در کل بازه صفر تا t_1) مثبت است.

گزینه ۴: درست؛ شیب خط مماس بر نمودار $v-t$ بیانگر شتاب متحرک است. شیب خط مماس در نمودار A همواره کاهش می‌یابد و شیب خط مماس در نمودار B همواره افزایش می‌یابد.

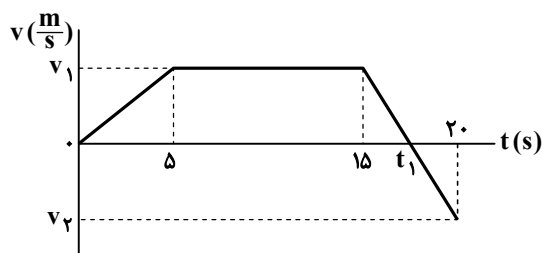
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۳- پاسخ: گزینه ۱

جوابش اینه



نمودار سرعت-زمان متحرک مطابق شکل روبه‌رو رسم می‌شود.



$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 2 = \frac{v_1 - 0}{5} \Rightarrow v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -4 = \frac{v_{t_1} - v_1}{t_1 - 15}$$

$$\Rightarrow -4 = \frac{0 - 10}{t_1 - 15} \Rightarrow t_1 - 15 = 2/5 \Rightarrow t_1 = 17/5 \text{ s}$$

تندی متحرک در بازه زمانی ۱۵ s تا $t_1 = 17/5 \text{ s}$ کند می‌شود؛ بنابراین متحرک $2/5 \text{ s}$ به‌طور کندشونده حرکت می‌کند.

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

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

چون تندی ثابت است، قبل از پاره شدن طناب، برابند نیروها صفر بوده است. به این ترتیب f_D برابر است با:

$$f_D = 600 - 350 = 250 \text{ N}$$

با انتخاب جهت محور X به طرف راست داریم:

$$F_{\text{net}} = -(f_k + f_D) \Rightarrow F_{\text{net}} = -(250 + 350) = -600 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow -600 = \frac{\Delta p}{2} \Rightarrow \Delta p = -1200 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$p_2 - p_1 = -1200 \Rightarrow 0 - p_1 = -1200 \Rightarrow p_1 = 1200 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

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

۵۵- پاسخ: گزینه ۲



$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$F_1 = F_2 \Rightarrow G \frac{M_e m}{R_e^2} = G \frac{M_e \times m}{(R_e + h_2)^2} \Rightarrow R_e^2 = (R_e + h_2)^2 \Rightarrow R_e = R_e + h_2 \Rightarrow h_2 = R_e$$

$$F_1 = F_3 \Rightarrow G \frac{M_e m}{R_e^2} = G \frac{M_e \times m}{(R_e + h_3)^2} \Rightarrow R_e^2 = (R_e + h_3)^2 \Rightarrow R_e = R_e + h_3 \Rightarrow h_3 = R_e$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{h_3}{h_2} = \frac{R_e}{R_e} = 1$$

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

۵۶- پاسخ: گزینه ۴

اگر فرض کنیم در مدت زمان t آونگ N نوسان انجام دهد، دوره آن $\frac{t}{N}$ است و داریم:

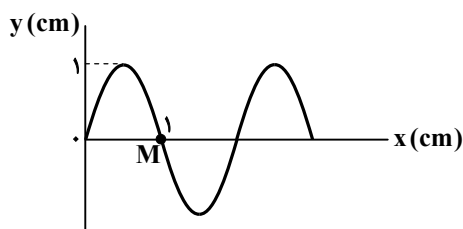
$$\begin{cases} T = \frac{t}{N} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{N_1}{N_2} \\ T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \end{cases} \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{110}{100} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 1/21$$

$$L_2 - L_1 = 4/2 \Rightarrow 1/21 L_1 - L_1 = 4/2 \Rightarrow 20/21 L_1 = 4/2 \Rightarrow L_1 = 20 \text{ cm}$$

$$L_2 = 20 + 4/2 = 24/2 \text{ cm}$$

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

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم در هر نوسان، هر ذره ریسمان مسافتی برابر با $4A$ (دامنه) طی می‌کند. پس اگر N تعداد نوسانها باشد، داریم:

$$N = \frac{\text{مسافت}}{4A} \Rightarrow N = \frac{16 \text{ cm}}{4 \times 1 \text{ cm}} = 4 \text{ نوسان}$$

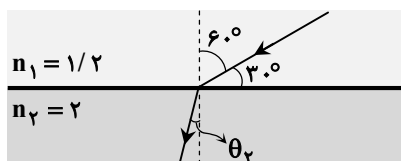
$$T = \frac{t}{N} \Rightarrow T = \frac{0.2}{4} = 0.05 \text{ s}$$

$$\frac{\lambda}{2} = 1 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 0.2 \text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow v = \frac{0.2}{0.05} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

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



$$\theta_1 = 90 - 30 = 60^\circ$$

زاویه شکست θ_r

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin \theta_r} = \frac{2}{1/2} \Rightarrow \sin \theta_r = 0.5\sqrt{3}$$

$$\sin \theta_1 - \sin \theta_r = 0.5\sqrt{3} - 0.5\sqrt{3} = 0$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

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



اگر زمان سقوط سنگ t_1 فرض شود و زمانی که صوت از کف چاه به گوش می‌رسد را t_2 فرض کنیم، مجموع این دو زمان برابر $5/36$ s است و داریم:

$$\begin{cases} h = 24t_1 \\ h = \frac{1000}{3}t_2 \\ t_1 + t_2 = 5/36 \end{cases} \Rightarrow \frac{h}{24} + \frac{3h}{1000} = 5/36 \Rightarrow h = \frac{24000 \times 5/36}{1072} = 12.0 \text{ m}$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

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



$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 40 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-8} \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} \Rightarrow 10^{-8} = \frac{P_{av}}{4\pi \times 2.0^2} \Rightarrow P_{av} = 16\pi \times 10^{-6} \text{ W} = 16\pi \frac{\mu J}{s} \Rightarrow E = P_{av} \Delta t = 16\pi \times 1 = 16\pi \mu J$$

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

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



خط به رنگ آبی، مرئی است و مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) است و می‌دانیم اولین خط به رنگ قرمز و دومین خط به رنگ آبی ($n = 4$) است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{11}{1000} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) = \frac{33}{16000} \text{ nm}^{-1}$$

$$E = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 65/34 = \frac{n \times 6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 \times 33}{16000 \times 10^{-9}} \Rightarrow n = 1/6 \times 10^{20}$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۱

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



$$F = k \frac{q^2}{r^2} \quad \text{رابطه (۱)}$$

دو بار نقطه‌ای q در فاصله r از هم به یکدیگر نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند؛ بنابراین:

با اضافه کردن $+2 \mu C$ به یکی از بارها و $+3 \mu C$ به بار دیگر، نیرویی که دو بار بر یکدیگر در فاصله $2r$ از هم وارد می‌کنند، $3F$ می‌شود، در نتیجه:

$$3F = \frac{k(q+2)(q+3)}{(2r)^2} \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} 3 \frac{kq^2}{r^2} = \frac{k(q^2 + 5q + 6)}{4r^2} \Rightarrow 3q^2 = \frac{q^2 + 5q + 6}{4} \Rightarrow 12q^2 = q^2 + 5q + 6$$

$$\Rightarrow 11q^2 - 5q - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} q = 1 \mu C \quad \checkmark \\ q = -\frac{6}{11} \mu C \quad \times \end{cases}$$

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

۶۳- پاسخ: گزینه ۲



با توجه به نمودار، انرژی خازن را در دو حالت با یکدیگر مقایسه می‌کنیم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{36}{4} = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2 \Rightarrow 9 = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = 3 \Rightarrow Q_2 = 3Q_1 \quad (۱) \text{ رابطه}$$

از طرفی با توجه به نمودار، داریم:

$$Q_2 - Q_1 = 8 \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} 3Q_1 - Q_1 = 8 \Rightarrow 2Q_1 = 8$$

$$\Rightarrow Q_1 = 4 \mu C$$

$$U_1 = 4 \mu J \Rightarrow \frac{Q_1^2}{2C} = 4 \Rightarrow \frac{(4)^2}{2C} = 4 \Rightarrow C = \frac{4}{2} = 2 \mu F$$

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

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

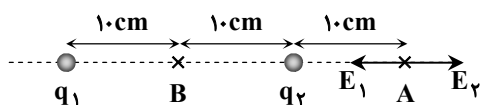


حالت اول:

میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A

صفر است: پس اولاً q_1 منفی است.

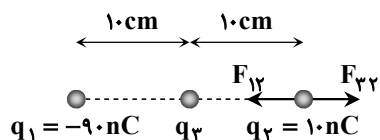
و ثانیاً:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{(3 \cdot \text{cm})^2} = \frac{k|q_2|}{(1 \cdot \text{cm})^2} \Rightarrow |q_1| = 9|q_2| = 9 \cdot \text{nC} \Rightarrow q_1 = -9 \cdot \text{nC}$$

حالت دوم:

چون نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 صفر است، باید q_3 مثبت باشد.



$$\frac{k|q_1||q_2|}{(2 \cdot \text{cm})^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{(1 \cdot \text{cm})^2} \Rightarrow |q_3| = \frac{1}{4}|q_1| \Rightarrow q_3 = \frac{9}{4} = 2.25 \text{ nC}$$

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

۶۵- پاسخ: گزینه ۴



آمپرسنج $1/5 \text{ A}$ و ولتسنج $25/5 \text{ V}$ را نشان می‌دهد؛ بنابراین:

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 25/5 = 30 - r \times 1/5 \Rightarrow 1/5r = 4/5 \Rightarrow r = 2 \Omega$$

آمپرسنج غیر آرمانی است؛ بنابراین با فرض اینکه مقاومت درونی آن R_A است، داریم:

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

$$\Rightarrow 1/5 = \frac{30}{10 + R_A + 2} \Rightarrow 13 + R_A = 20 \Rightarrow R_A = 7 \Omega$$

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

۶۶- پاسخ: گزینه ۳



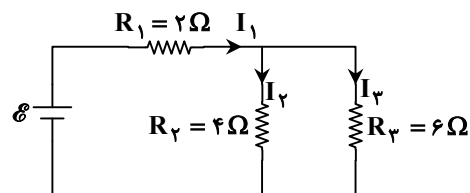
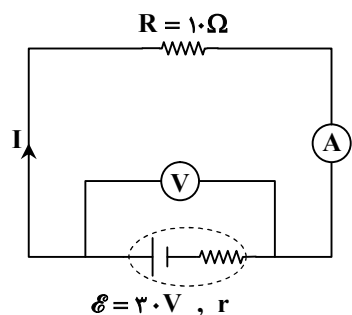
توان مصرفی در مقاومت $R_3 = 6 \Omega$ برابر 24 W است؛ بنابراین:

$$P_3 = I_3^2 R_3 \Rightarrow 24 = I_3^2 \times 6 \Rightarrow I_3^2 = 4 \Rightarrow I_3 = 2 \text{ A}$$

مقاومت‌های R_3 و R_4 با یکدیگر موازی‌اند؛ بنابراین ولتاژ دو سر آن‌ها با

یکدیگر برابر است:

$$V_3 = V_4 \Rightarrow I_3 R_3 = I_4 R_4 \Rightarrow 2 \times 6 = I_4 \times 4 \Rightarrow I_4 = 3 \text{ A}$$



$$I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_1 = 3 + 2 = 5 \text{ A}$$

جریان I_1 برابر مجموع جریان‌های I_2 و I_3 است؛ در نتیجه:

$$P_1 = I_1^2 R_1 = (5)^2 \times 2 = 25 \times 2 = 50 \text{ W}$$

توان مصرفی در مقاومت $R_1 = 2 \Omega$ برابر است با:

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

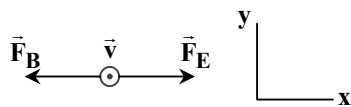
۶۷- پاسخ: گزینه ۴



نیرویی که از طرف میدان الکتریکی $\vec{E} = 10^4 \vec{i}$ بر ذره با بار $q = +1 \mu\text{C}$ وارد می‌شود برابر است با:

$$\vec{F}_E = q\vec{E} = (1 \times 10^{-6}) \times (10^4 \vec{i}) = (10^{-2} \text{ N}) \vec{i}$$

چون ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد، لازم است تا نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود، هم‌اندازه با نیروی الکتریکی و در خلاف جهت آن یعنی به سمت چپ باشد؛ بنابراین با توجه به قاعده دست راست و با در نظر گرفتن کمترین مقدار برای میدان مغناطیسی ($\sin \theta = 1$)، لازم است تا میدان مغناطیسی در جهت مثبت محور y باشد:



$$F_B = F_E \Rightarrow F_B = 10^{-2}$$

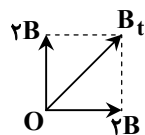
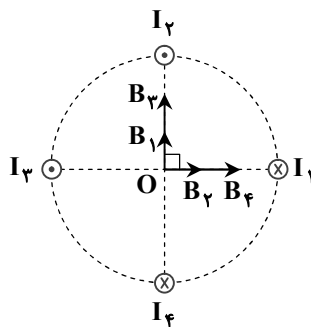
$$\Rightarrow |q| v B \sin \theta = 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 10^{-6} \times (5 \times 10^3) \times B \times 1 = 10^{-2}$$

$$\Rightarrow B = \frac{10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = 2 \text{ T} \Rightarrow \vec{B} = 2 \vec{j}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۸- پاسخ: گزینه ۲



مطابق شکل، جهت میدان مغناطیسی از هر یک از سیم‌ها را در مرکز دایره مشخص می‌کنیم. چون جریان‌گذرنده از سیم‌ها با یکدیگر برابر و فاصله آن‌ها از مرکز دایره یکسان و برابر شعاع دایره است، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از هر یک از سیم‌ها در مرکز دایره با یکدیگر برابر است:

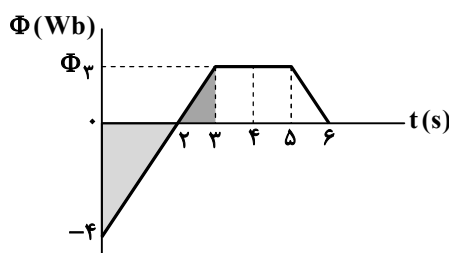
$$B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = B = 5 \text{ G}$$

بنابراین با توجه به شکل بالا، داریم:

$$B_t = \sqrt{(2B)^2 + (2B)^2} = 2\sqrt{2}B = 2\sqrt{2} \times 5 = 10\sqrt{2} \text{ G}$$

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

۶۹- پاسخ: گزینه ۱
آزمون وی ای پی



در ابتدا با استفاده از تشابه دو مثلث رنگی در نمودار مقابل، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه را در لحظه $t = 3 \text{ s}$ به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Phi_3}{4} = \frac{3-2}{2-0} \Rightarrow \frac{\Phi_3}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Phi_3 = 2 \text{ Wb}$$

از طرفی با توجه به نمودار، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه در لحظه $t = 4 \text{ s}$ با Φ_3 برابر است؛ بنابراین:

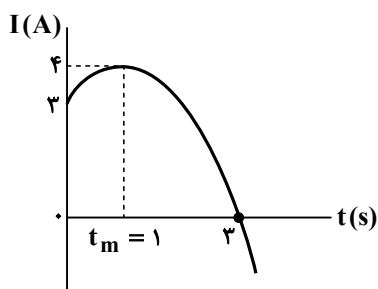
$$\Phi_4 = \Phi_3 = 2 \text{ Wb}$$

اکنون می‌توان جریان الکتریکی متوسط القا شده در حلقه در بازه زمانی $t = 4 \text{ s}$ تا $t = 6 \text{ s}$ را به دست آورد:

$$I_{av} = \frac{\mathcal{E}_{av}}{R} = \frac{-N\Delta\Phi}{R\Delta t} \Rightarrow I_{av} = \frac{-1 \times (0 - 2)}{8 \times (6 - 4)} = \frac{2}{8 \times 2} = \frac{1}{8} \text{ A} = 0.125 \text{ A} = 125 \text{ mA}$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۴

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



در ابتدا نمودار جریان الکتریکی بر حسب زمان را که از سیم عبور می کند، رسم می کنیم:

$$I = -t^2 + 2t + 3$$

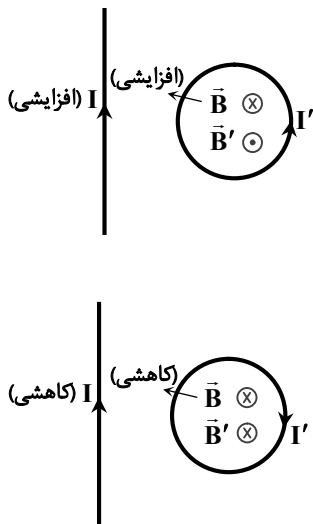
$$\begin{cases} t = 0 \Rightarrow I = 3 \text{ A} \\ I = 0 \Rightarrow -t^2 + 2t + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \text{ s} \times \\ t = 3 \text{ s} \checkmark \end{cases} \end{cases}$$

$$t_m = \frac{-b}{2a} = \frac{-2}{2(-1)} = 1 \text{ s} \Rightarrow I_m = -1 + 2 + 3 = 4 \text{ A}$$

با توجه به نمودار بالا، جریان در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 1 \text{ s}$ در حال افزایش و در بازه زمانی $t = 1 \text{ s}$ تا $t = 3 \text{ s}$ در حال کاهش است؛ بنابراین لازم است تا هر دو بازه را مورد بررسی قرار دهیم:

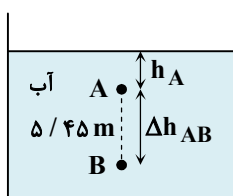
بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 1 \text{ s}$: میدان مغناطیسی حاصل از سیم بلند حامل جریان درون حلقه ($\vec{B}$) به صورت درون سو و افزایشی است؛ بنابراین مطابق قانون لنز میدان حاصل از جریان القاشده در حلقه ($\vec{B}'$) باید به صورت برون سو باشد؛ در نتیجه جهت جریان القاشده در حلقه به صورت پادساعتگرد است:

بازه زمانی $t = 1 \text{ s}$ تا $t = 3 \text{ s}$: با توجه به توضیحات بالا، $\vec{B}$ به صورت درون سو و کاهشی است؛ بنابراین $\vec{B}'$ به صورت درون سو و در نتیجه جهت جریان القایی باید ساعتگرد باشد:



۷۱- پاسخ: گزینه ۲

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



اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر است با:

$$\Delta P_{AB} = \rho g \Delta h_{AB} \Rightarrow P_B - P_A = \rho g \Delta h_{AB} \Rightarrow P_B - P_A = 10^3 \times 10 \times 5 / 45$$

$$\xrightarrow{(P_B = \gamma \Delta P_A)} 1/5 P_A - P_A = 5 / 45 \times 10^4 \Rightarrow 0/5 P_A = 5 / 45 \times 10^4$$

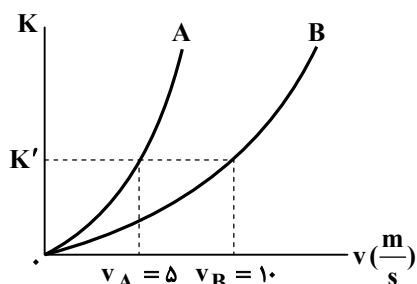
$$\Rightarrow P_A = 10/9 \times 10^4 \text{ Pa}$$

فشار در نقطه A برابر مجموع فشار هوای محیط و فشار ناشی از مایع به عمق h_A است؛ بنابراین داریم:

$$P_A = P_0 + \rho g h_A \Rightarrow 10/9 \times 10^4 = 100 \times 10^3 + 10^3 \times 10 \cdot h_A \Rightarrow 10/9 = 10 + h_A \Rightarrow h_A = 0/9 \text{ m} = 90 \text{ cm}$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

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



در ابتدا رابطه نسبی انرژی جنبشی جسم های A و B را می نویسیم. سپس با استفاده از نمودار داده شده، داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{(نمودار)}} \frac{K'}{K} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{5}{10}\right)^2 \Rightarrow 1 = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow m_A = 4 m_B \quad \text{رابطه (۱)}$$

اختلاف جرم دو جسم ۶ kg است؛ بنابراین:

$$m_A - m_B = 6 \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} 4 m_B - m_B = 6 \Rightarrow 3 m_B = 6 \Rightarrow m_B = 2 \text{ kg}$$

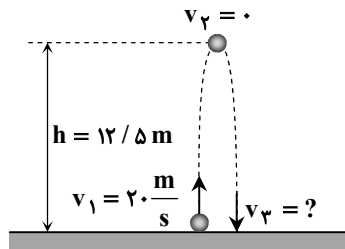
$$\text{رابطه (۱)}: m_A = 4 m_B = 4 \times 2 = 8 \text{ kg}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۱

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



در شکل زیر، مسیر حرکت گلوله از لحظه پرتاب از سطح زمین تا لحظه‌ای که گلوله بر زمین بازمی‌گردد، نشان داده شده است. در ابتدا با نوشتن رابطه تغییر انرژی مکانیکی برای دو نقطه (۱) و (۲) با وجود نیروی مقاومت هوا، اندازه نیروی مقاومت هوا را به دست می‌آوریم:



$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) = W_f$$

$$\Rightarrow (0 + mgh) - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + 0\right) = -fh$$

$$\Rightarrow 1 \times 10 \times 12/5 - \frac{1}{2} \times 1 \times (20)^2 = -f \times 12/5$$

$$\Rightarrow 125 - 200 = -12/5 f \Rightarrow f = \frac{75}{12/5} = 6 \text{ N}$$

اکنون با نوشتن رابطه تغییر انرژی مکانیکی با وجود نیروی مقاومت هوا برای دو نقطه (۲) و (۳) خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$E_3 - E_2 = W_f \Rightarrow (U_3 + K_3) - (U_2 + K_2) = W_f \Rightarrow \left(0 + \frac{1}{2}mv_3^2\right) - (mgh + 0) = -fh$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times v_3^2 - 1 \times 10 \times 12/5 = -6 \times 12/5 \Rightarrow \frac{1}{2}v_3^2 - 125 = -75 \Rightarrow \frac{1}{2}v_3^2 = 50 \Rightarrow v_3^2 = 100 \Rightarrow v_3 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۷۴- پاسخ: گزینه ۲



با افزایش دمای میله A به مقدار 80°C طول آن 0.2% درصد افزایش می‌یابد؛ بنابراین:

$$\frac{\Delta L_A}{L_{1A}} = \alpha_A \Delta \theta_A \Rightarrow \frac{0.2}{100} = \alpha_A \times 80 \Rightarrow \alpha_A = \frac{2}{1000} \times \frac{1}{80} \Rightarrow \alpha_A = \frac{1}{40} \times 10^{-3} = \frac{2/5}{100} \times 10^{-3} = 2/5 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

$$\xrightarrow{\text{(میله‌ها همجنس‌اند)}} \alpha_A = \alpha_B = 2/5 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

با افزایش دمای میله B به مقدار 360°F ، افزایش طول آن برابر است با:

$$\Delta F_B = 360^\circ\text{F} \Rightarrow 1/8 \Delta \theta_B = 360 \Rightarrow \Delta \theta_B = 200^\circ\text{C}$$

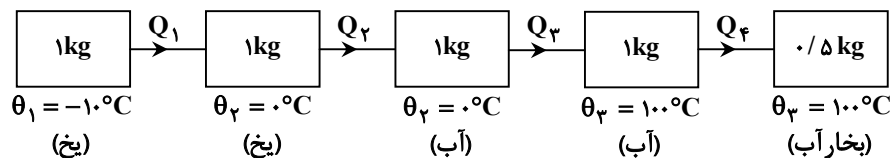
$$\Delta L_B = L_{1B} \alpha_B \Delta \theta_B = 5 \times (2/5 \times 10^{-5}) \times 200 = 2/5 \times 10^{-2} \text{ m} = 25 \times 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow \Delta L_B = 25 \text{ mm}$$

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

۷۵- پاسخ: گزینه ۱



با توجه به نمودار زیر، داریم:



$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = mc_{\text{یخ}}(\theta_2 - \theta_1) + mL_F + mc_{\text{آب}}(\theta_3 - \theta_2) + \frac{m}{2} \times L_V$$

$$= 1 \times 2100 \times (0 + 10) + 1 \times (80 \times 4200) + 1 \times 4200 \times (100 - 0) + 0.5 \times (540 \times 4200) = 4200(5 + 80 + 100 + 270) = 4200 \times 455 \text{ J}$$

$$= 4/2 \times 455 \text{ kJ} = 1911 \text{ kJ}$$



در رابطه‌های بالا دقت کنید که از نکته زیر، استفاده کردیم:

$$c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}}, \quad L_F = 80 c_{\text{آب}}, \quad L_V = 540 c_{\text{آب}}$$

شیمی

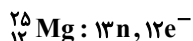
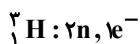
۷۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



الف) درست؛ شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها در ایزوتوپ‌های یک عنصر معین برابر است.

ت) درست؛ ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی دو عنصر هیدروژن و منیزیم به ترتیب ${}^3_1\text{H}$ و ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ است که اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در هر دو ایزوتوپ برابر یک است.



ب) نادرست؛ برای مثال تکنسیم در طبیعت یافت نمی‌شود و یک عنصر ساختگی است.

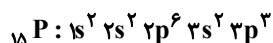
پ) نادرست؛ تکنسیم نخستین عنصر ساخت بشر است ولی در جدول تناوبی عنصرهای ساختگی دیگری نیز وجود دارند که هیچ ایزوتوپ پایداری از آن‌ها در طبیعت یافت نمی‌شود.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



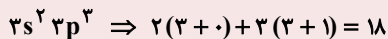
عنصر موردنظر ${}^{18}_8\text{P}$ است.



گزینه ۳: نادرست؛ اتم فسفر با گرفتن سه الکترون و تشکیل آنیون یا با برقراری سه پیوند اشتراکی به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد.



گزینه ۱: درست



مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره با فسفر یعنی $[{}^{18}\text{Ar}]$ برابر است.

گزینه ۲: درست؛ نماد شیمیایی فسفر و عنصر بعد از آن در جدول یعنی گوگرد (S) تک حرفی است.

گزینه ۴: درست؛ عدد اتمی عنصر فسفر برابر ۱۵ و شماره گروه آن نیز ۱۵ است.

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)



الف) فرمول شیمیایی پتاسیم اکسید، K_2O است. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آنیون اکسید ($\ddot{\text{O}}:$) برابر ۴ است. نسبت شمار

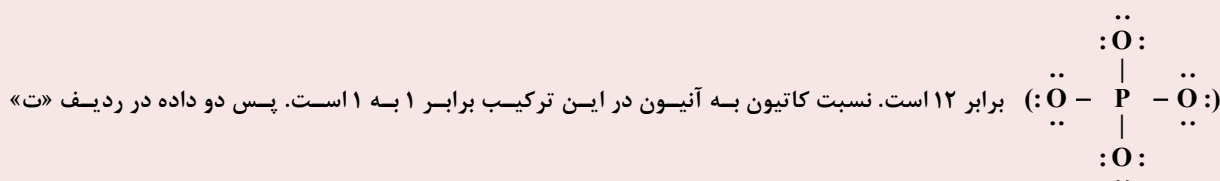
کاتیون به آنیون در پتاسیم اکسید برابر ۲ به ۱ است. پس هر سه داده در ردیف «الف» نادرست هستند.



ب) فرمول شیمیایی کلسیم سیانید به صورت $\text{Ca}(\text{CN})_2$ است. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آنیون سیانید ($\text{C} \equiv \text{N}^-$) برابر ۲ است. نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم سیانید برابر ۱ به ۲ است. پس دو داده در ردیف «ب» نادرست هستند.

پ) فرمول شیمیایی روی سولفیت در جدول درست است. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آنیون سولفیت ($\text{O}=\text{S}(\text{O})_2^-$) برابر ۱۰ است. نسبت کاتیون به آنیون در این ترکیب برابر ۱ به ۱ است. پس سه داده درست هستند.

ت) فرمول شیمیایی کروم (III) فسفات به صورت CrPO_4 است. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آنیون فسفات



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۷۹- پاسخ: گزینه ۲



معادله موازنه شده واکنش چنین است:



واکنش‌دهنده یونی، $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ است.



$$1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \frac{3 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{ L Cl}_2}{1/42 \text{ g Cl}_2} = 15 \cdot \text{L Cl}_2$$



$$\frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{? \text{ L} \times 1/42 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{3 \times (2 \times 35.5 / 5 \text{ g})} \Rightarrow ? = 15 \cdot$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

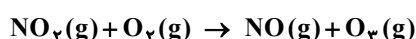


الف) درست؛ رنگ شعله حاصل از سوختن هر دو ماده گوگرد و گاز متان، آبی رنگ است.

ب) درست

پ) درست

ت) درست



ث) نادرست؛ از سوختن هر مول اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)، ۲ مول $\text{CO}_2(\text{g})$ ولی از سوختن هر مول گاز شهری یا متان (CH_4)، یک مول $\text{CO}_2(\text{g})$ تولید می‌شود.

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)



گزینه ۲: درست

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{L}} = \frac{\text{g}}{1000\text{L}} = \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$$



گزینه ۱: نادرست؛ ppm برحسب جرم مولی غلظت مولی برحسب مول است که برای تبدیل این دو غلظت به یکدیگر، جرم مولی حل شونده تأثیرگذار است که جرم مولی دو یون لزوماً با هم برابر نیستند.

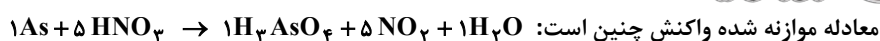
گزینه ۳: نادرست؛ با توجه به توضیحات در گزینه ۱ جرم مولی یونهای Na^+ و Cl^- برابر نیست، پس غلظت آنها برحسب ppm نمی تواند برابر باشد.

گزینه ۴: نادرست

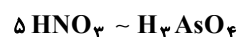
$$\text{چگالی} \times \text{ppm} = \frac{\text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{جرم مولی}}$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

معادله موازنه شده واکنش چنین است: ابتدا غلظت مولی محلول HNO_3 را به دست می آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10ad}{M} = \frac{10 \times 63 \times 1/6}{63} = 16$$



$$\frac{? \text{L} \times 16 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}}{5 \text{mol}} = \frac{0/400 \text{L} \times 0/5 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}}{1 \text{mol}} \Rightarrow ? = 0/0625 \text{L} = 62/5 \text{mL}$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)



ابتدا مقدار انحلال پذیری نمک را در دو دمای داده شده به دست می آوریم:

$$S = -0/15\theta + 40 \quad \begin{cases} \xrightarrow{\theta=55^\circ\text{C}} S = (-0/15 \times 55) + 40 = 31/75 \\ \xrightarrow{\theta=28^\circ\text{C}} S = (-0/15 \times 28) + 40 = 35/8 \end{cases}$$

ابتدا باید بررسی کنیم که چند گرم نمک در این فرایند رسوب می کند.

$$\frac{100\text{g محلول}}{135/8\text{g محلول}} = \frac{? \text{رسوب}}{(35/8 - 31/75) \text{g رسوب}} \Rightarrow ? \approx 3\text{g رسوب}$$

اکنون با مقدار S در دمای 55°C می توان به دست آورد که چند گرم آب در این دما برای حل کردن ۳ گرم نمک رسوب کرده نیاز است.

$$\frac{31/75\text{g نمک}}{100\text{g آب}} = \frac{3\text{g نمک}}{? \text{g آب}} \Rightarrow ? = 9/4\text{g آب}$$

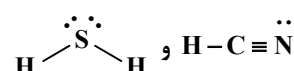
۸۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)



مطلب بیان شده نادرست است؛ زیرا برخی گازهای سه اتمی مانند CO_2 ناقطبی هستند و گشتاور دوقطبی آنها به تقریب برابر صفر است؛ درحالی که برخی از گازهای دواتمی مانند CO قطبی هستند.

گزینه ۴: نادرست؛ در ساختار هیدروژن سیانید (HCN) یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



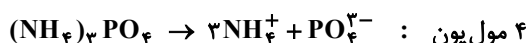
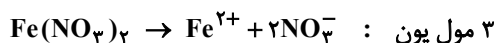
نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: درست؛ در کتاب درسی اشاره شده است که نقطه جوش $H_2S(g)$ و $HCl(g)$ به ترتیب برابر $-۶۰^{\circ}C$ و $-۸۵^{\circ}C$ است.
گزینه ۲: درست
گزینه ۳: درست

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

جوابش اینه

الف) آمونیوم فسفات؛ زیرا هرچه شمار یون‌ها در محلول‌هایی با غلظت مولی برابر و در دمای یکسان بیشتر باشد، از رسانایی الکتریکی بیشتری برخوردار است.



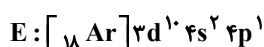
ب) اسمز معکوس

پ) اتانول؛ زیرا نیروی بین مولکولی در اتانول از نوع پیوند هیدروژنی ولی در استون از نوع وان دروالسی است.

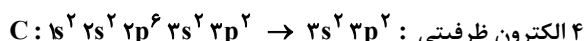
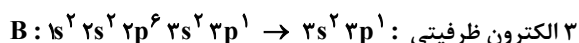
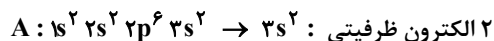
۸۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

جوابش اینه

ب) نادرست؛ آرایش الکترونی عنصر E به صورت زیر است که در آن ۱۰ الکترون با $I = 2$ در زیرلایه d وجود دارند و در مقایسه با F که یک شبه فلز است، خاصیت فلزی بیشتری دارد.



پ) نادرست؛ تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای A، B و C عبارتند از: آزمون وی ای پی



نباید سراغ اینا بری

الف) درست؛ عنصر C در واقع Si است که شبه فلزی با سطح صاف و صیقلی است و نسبت به A که فلز Mg است، رسانایی الکتریکی کمتری دارد.
ت) درست؛ هرچه فلزی در جدول تناوبی پایین‌تر و چپ‌تر باشد، خلصت فلزی بیشتری دارد.

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

جوابش اینه

مطابق با ردیف اول جدول، هر سه فلز Cd، Sn و Ca توانسته‌اند با محلول Pt^{2+} واکنش دهند؛ بنابراین واکنش‌پذیری فلز Pt از هر سه عنصر گفته شده کمتر است. پس گزینه‌های ۱ و ۳ نادرست هستند. در ردیف دوم جدول شرایط کاملاً برعکس است، از آنجاکه هیچ یک از فلزات Cd، Sn و Pt امکان واکنش با محلول Ca^{2+} را ندارند، پس واکنش‌پذیری فلز Ca از هر سه عنصر دیگر بیشتر است.
در ردیف سوم و چهارم جدول مشاهده می‌کنید که فلز Sn نمی‌تواند با محلول Cd^{2+} واکنش دهد در حالی که فلز Cd امکان واکنش با محلول Sn^{2+} را دارد. به این ترتیب واکنش‌پذیری Cd از Sn بیشتر خواهد بود و گزینه ۲ پاسخ نهایی است.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)



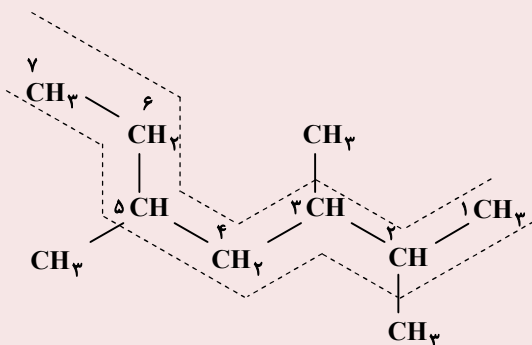
گزینه ۲: درست؛ آلکان «الف» دارای فرمول مولکولی $C_{11}H_{24}$ بوده و در نتیجه شمار پیوندهای اشتراکی آن با آلکان «ب» که فرمول شیمیایی یکسانی با هم دارند، برابر خواهد بود.



گزینه ۱: نادرست؛ آلکان «ب» دارای فرمول مولکولی $C_{11}H_{22}$ بوده و فرمول مولکولی آلکان «پ» به صورت $C_{11}H_{24}$ است. در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، درصد جرمی کربن افزایش و درصد جرمی هیدروژن کاهش می‌یابد.
گزینه ۳: نادرست؛ برای سوختن کامل یک مول آلکان «پ» به ۱۷ مول O_2 نیاز است.



گزینه ۴: نادرست؛ نام‌گذاری ۲- اتیل همواره در آلکان‌ها نادرست است. نام درست آلکان «الف» نیز چنین است:



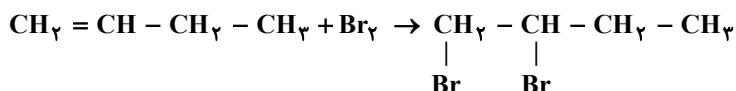
۲، ۳، ۵- تری متیل هپتان

۸۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)



واکنش ۱- بوتن با برم مایع در شرایط مناسب منجر به تولید ۱، ۲- دی برم بوتان خواهد شد که با توجه به ساختار زیر نمی‌توان آن را از هر دو سمت شماره‌گذاری کرد؛ زیرا ساختار آن متقارن نیست.



گزینه ۲: درست؛ نخستین عضو خانواده آلکن‌ها، گاز اتن است که در ساختار خود یک پیوند دوگانه $C=C$ و چهار پیوند یگانه $C-H$ دارد.
گزینه ۳: درست؛ سیکلو پنتان سومین عضو خانواده سیکلو آلکان‌ها است (اولین و دومین عضو از آن‌ها به ترتیب سیکلو پروپان و سیکلو بوتان هستند) که فرمول مولکولی آن C_5H_{10} بوده و مشابه فرمول چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها (یعنی پنتن) است.
گزینه ۴: درست؛ نخستین عضو خانواده آلکن‌ها و آلکین‌ها به ترتیب C_2H_2 و C_2H_2 هستند که اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر ۲ گرم است.

۹۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)



از آنجاکه مقدار گرمای از دست داده شده توسط ظرف ($Q < 0$) با گرمای جذب شده توسط مایع ($Q > 0$) برابر است، می‌توان گفت:

$$|Q_A| = |Q_B| \Rightarrow |m_A c_A \Delta\theta_A| = |m_B c_B \Delta\theta_B| \Rightarrow |400 \times c_A \times (\theta_p - 30)| = |200 \times c_B \times (130 - \theta_p)|$$

$$\Rightarrow 2c_A (\theta_p - 30) = c_B (130 - \theta_p)$$

از آنجاکه طبق اطلاعات داده شده در سؤال $c_A = 5c_B$ ، خواهیم داشت:

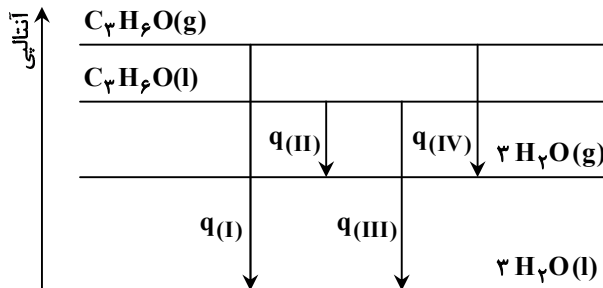
$$\Rightarrow 2 \times 5c_B (\theta_p - 30) = c_B (130 - \theta_p) \Rightarrow 10\theta_p - 300 = 130 - \theta_p \Rightarrow 11\theta_p = 430 \Rightarrow \theta_p \approx 39.1^\circ C$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۱- پاسخ: گزینه ۳



با توجه به اینکه در هر واکنش داده شده، حالت فیزیکی O_2 و CO_2 یکسان و بدون تغییر بوده است، می توان فرض کرد که فقط حالت فیزیکی استون و آب بر روی ΔH واکنش مؤثر خواهد بود.



به این ترتیب مقایسه مقدار گرمای آزاد شده از این واکنش ها چنین است:

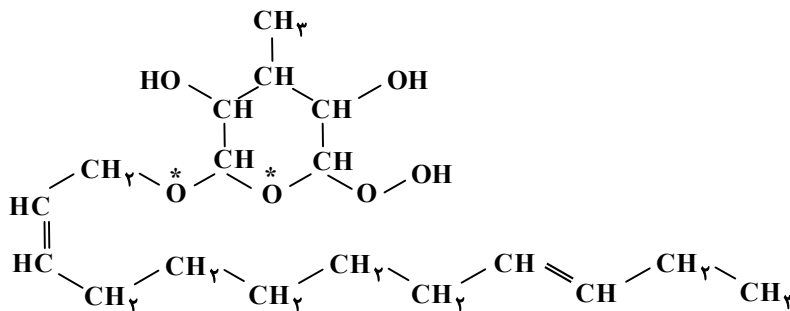
$$q(I) > q(III) > q(IV) > q(II)$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۲- پاسخ: گزینه ۲



فرمول ساختاری این مولکول به صورت زیر است:



الف) درست؛ با توجه به وجود پیوندهای $O-H$ در ساختار این مولکول، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی برای آن وجود دارد.
ب) درست؛ در مولکول های آلی همواره هر اتم اکسیژن ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.



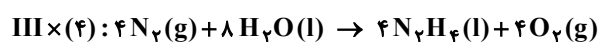
پ) نادرست؛ فرمول مولکولی آن $C_{18}H_{32}O_6$ و مجموع شمار اتم های سازنده برابر ۵۶ است که عدد اتمی هیچ گاز نجیبی برابر با ۵۶ نیست.
ت) نادرست؛ فرمول مولکولی این ترکیب $C_{18}H_{32}O_6$ بوده و دارای ۳ گروه عاملی الکلی و ۲ گروه عاملی اتری است. توجه داشته باشید که گروه $-O-OH$ موجود در سمت راست این ساختار، گروه عاملی اسیدی به شمار نمی آید.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

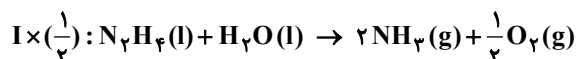
۹۳- پاسخ: گزینه ۲



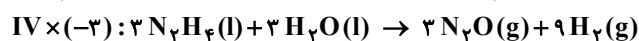
برای تعیین ΔH واکنش داده شده به ترتیب زیر عمل می کنیم:



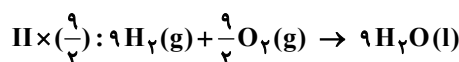
$$\Delta H = 4(+624 \text{ kJ})$$



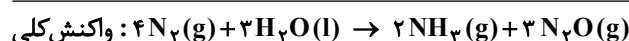
$$\Delta H = \frac{1}{2}(+274 \text{ kJ})$$



$$\Delta H = -3(-317 \text{ kJ})$$



$$\Delta H = \frac{9}{2}(-572 \text{ kJ})$$



$$\Delta H = 2496 + 137 + 951 + (-2574) \Rightarrow \Delta H = 1010 \text{ kJ}$$

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۲)



استفاده از کاتالیزگر فقط سرعت واکنش را افزایش داده و زمان رسیدن به پایان واکنش را کوتاه تر می کند؛ اما هیچ تأثیری بر میزان فراورده تولید شده ندارد؛ بنابراین حجم گاز تولید شده (۴۰ mL) تفاوتی نمی کند اما زمان به دست آوردن این محصول کمتر از ۴۰ ثانیه خواهد بود.

۹۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)



فرض می کنیم جرم گازهای SO_3 و NO تولید شده در دو واکنش به ترتیب برابر با ۴ گرم و ۳ گرم باشد. در این صورت برای تعیین سرعت تولید هریک از این گازها می توان گفت:

$$\text{SO}_3 : 4 \text{ g SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} = 0.05 \text{ mol SO}_3 \Rightarrow \bar{R}_{\text{SO}_3} = \frac{0.05 \text{ mol}}{\Delta t}$$

$$\text{NO} : 3 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 0.1 \text{ mol NO} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NO}} = \frac{0.1 \text{ mol}}{\Delta t}$$

حال می توان سرعت هریک از این واکنش ها را به دست آورد:

$$\bar{R}_{\text{واکنش اول}} = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_3}}{3} = \frac{0.05}{3 \Delta t}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش دوم}} = \frac{\bar{R}_{\text{NO}}}{1} = \frac{0.1}{\Delta t}$$

با توجه به یکسان بودن Δt نسبت این دو سرعت برابر است با:

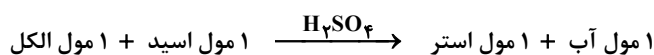
$$\frac{\bar{R}_{\text{واکنش اول}}}{\bar{R}_{\text{واکنش دوم}}} = \frac{0.05}{0.1} = \frac{0.05}{0.1} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

۹۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)



واکنش کلی استری شدن عبارت است از:



با توجه به اینکه استر تولید شده از واکنش کربوکسیلیک اسید سیر شده و الکل سیر شده می باشد، دارای فرمول عمومی $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ است، برای تعیین n می توان گفت:

$$51 \text{ g C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2}{102 \text{ g C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2} \times \frac{(14n + 32) \text{ g C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} = 65 \text{ g C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$$

$$\Rightarrow 0.5(14n + 32) = 65 \Rightarrow 14n + 32 = 130 \Rightarrow n = 7$$

به این ترتیب استر تولید شده ۷ کربنی است. از آنجاکه اسید اولیه نیز ۵ کربن دارد؛ بنابراین می توان فهمید الکل مورد استفاده دو کربنی بوده و فرمول آن $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ خواهد بود که درصد جرمی اکسیژن در آن برابر است با:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{1 \times 16}{(2 \times 12) + (6 \times 1) + (1 \times 16)} \times 100 \approx 34.7\%$$

۹۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۳)



عبارت های «اول» و «سوم» درست هستند.

نباید سراغ اینا بری

عبارت «دوم»: نادرست؛ برخی از هیدروکربن‌ها نظیر پلی‌اتن یا پلی‌پروپن درشت مولکول هستند؛ بنابراین نمی‌توان تمام آن‌ها را مولکول‌هایی کوچک در نظر گرفت.
عبارت «چهارم»: نادرست؛ پلی‌پروپن در ساخت سرنگ مورد استفاده قرار می‌گیرد و پلی‌وینیل کلرید نیز در ساخت کیسه خون مصرف می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۸- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴: درست

$C_nH_{2n-1}O_2NH_4$: فرمول کلی صابون مایع با کاتیون آمونیوم و زنجیر هیدروکربنی سیر شده

$C_nH_{2n-7}SO_3Na$: فرمول کلی پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده

$$47 = (14n + 96) - (14n + 49) = \text{تفاوت جرم}$$

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نادرست؛ برای از بین بردن لکهٔ عسل فقط از آب استفاده می‌شود و نیاز به استفاده از صابون نیست.
گزینه ۲: نادرست؛ اوره و ضدیخ در روغن حل نمی‌شوند؛ زیرا بخش ناقطبی بزرگی ندارند.
گزینه ۳: نادرست؛ در صابون‌های مایع و جامد، آنیون $RCOO^-$ با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} رسوب تشکیل می‌دهند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۹- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۱: نادرست؛ اکسیدهای فلزی CuO و Fe_2O_3 محلول در آب نیستند؛ بنابراین باز آرنیوس نیز محسوب نمی‌شوند.

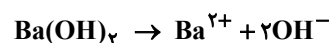
گزینه ۲: نادرست؛ $Ca(OH)_2$ با صابون رسوب می‌کند و نمی‌تواند قدرت پاک‌کنندگی را بالا ببرد.

گزینه ۳: درست؛ هر مول N_2O_5 با یک مول BaO واکنش می‌دهد؛ بنابراین در محلول فقط $Ba(NO_3)_2$ خواهیم داشت، محیط خنثی و $pH = 7$ است.

گزینه ۴: نادرست؛ درجه یونش با افزایش غلظت محلول‌ها کم می‌شود، اما ثابت یونش بدون تغییر می‌مانند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳



$$[OH^-] = 2 \times 0.2 = 0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$



$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow 0.1 = \frac{0.4 \times 0.4}{M - 0.4} \Rightarrow M - 0.4 = 1.6 \Rightarrow M = 2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳



$$pH = 9/3 \Rightarrow pOH = 14 - 9/3 = 4/3 \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-5}$$

پس غلظت $Mg(OH)_2$ حل شده برابر $10^{-5} M$ است.

$$\frac{10ad}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{10 \times a \times 1}{58} \Rightarrow a = 58 \times 10^{-6}$$

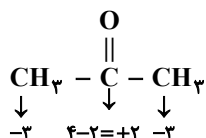
با توجه به مقدار بسیار کم a می‌توان از مقدار حل‌شونده در برابر حلال چشم‌پوشی کرد و جرم محلول را همان جرم حلال در نظر گرفت، پس S با a به تقریب برابر است.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

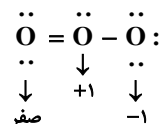
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)



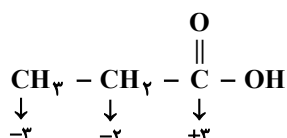
گزینه ۱:



گزینه ۲:



گزینه ۳:

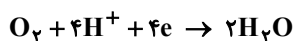
گزینه ۴: عدد اکسایش هر سه اتم اکسیژن در بخش آنیونی $(\text{SO}_3)^-$ یکسان و برابر ۲- است.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

نیم واکنش آندی در سلول گالوانی $\text{Al} - \text{Cu}$:

$$\frac{5/4}{27} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 0.6 \text{ mole}^-$$

نیم واکنش کاتدی در سلول سوختی $\text{H}_2 - \text{O}_2$:

$$\frac{5/6}{22/4} = \frac{y}{4} \Rightarrow y = 1 \text{ mole}^-$$

در نتیجه نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{x}{y} = 0.6$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)



هر چهار فرایند در بخش های مختلف خوردگی قابل مشاهده است.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۳)

اختلاف درصد جرمی SiO_2 , Al_2O_3 ~ درصد جرمی سایر اجزا به جز آب

$$\frac{90}{72} = \frac{15}{x} \Rightarrow x = 12$$

اینجوری هم میشه



اگر جرم آب جذب شده را a گرم در نظر بگیریم، پس جرم آب در مخلوط جدید برابر $a + 10$ گرم و جرم مخلوط برابر $a + 100$ گرم می شود.

$$\frac{28}{100} = \frac{10+a}{100+a} \Rightarrow a = 25$$

$$\left. \begin{aligned} \text{درصد جرمی SiO}_2 \text{ در مخلوط جدید} &= \frac{40}{125} \times 100 \\ \text{درصد جرمی Al}_2\text{O}_3 \text{ در مخلوط جدید} &= \frac{25}{125} \times 100 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left(\frac{40-25}{125} \right) \times 100 = \frac{15}{125} \times 100 = 12\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳



(۳) در یون های هم دوره شعاع کاتیون ها از شعاع آنیون ها کوچک تر است.



(۱) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور متناسب است با حاصل ضرب بار یون ها ($q_1 \times q_2$) در مجموع شمار یون ها در فرمول شیمیایی (i):

$$\Delta H \propto i \times q_1 \times q_2$$

$$\Delta H(\text{AlF}_3) \propto (1+3) \times 3 \times 1 = 12$$

$$\Delta H(\text{MgO}) \propto (1+1) \times 2 \times 2 = 8$$

(۲) براساس شعاع یونی چگالی بار Al^{3+} از N^{3-} بزرگ تر خواهد بود.

(۴) نیروی بین مولکولی در HF از نوع هیدروژنی و قوی تر ولی در N_2 از نوع واندروالسی و ضعیف تر است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲



(۲) نادرست؛ در واکنش Zn با نمک وانادیم (V) در نهایت یون های Zn^{2+} بی رنگ و V^{2+} بنفش رنگ خواهیم داشت و محلول در کل بنفش رنگ است. آزمون وی ای پی



(۱) درست؛ مقاومت در برابر سایش Ti و فولاد تقریباً برابر است و عامل برتری هیچ کدام نیست.

(۳) درست

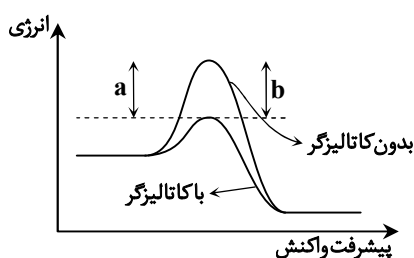
(۴) درست؛ شعاع یونی و شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳

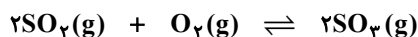


با استفاده از کاتالیزگر اختلاف سطح انرژی قله واکنش با واکنش دهنده ها و فراورده ها به یک اندازه کم می شود.



۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)



$$\text{SO}_3 \text{ درصد مولی} = \frac{2x}{3-2x} = \frac{40}{100} \Rightarrow 0.6 - 0.2x = x \Rightarrow 1/2x = 0.6 \Rightarrow x = 0.5$$

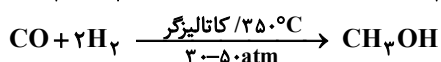
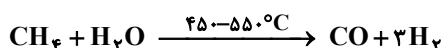
$$\text{مجموع مولها} = 2 - (2 \times 0.5) + (1 - 0.5) + (2 \times 0.5) = 2/5 \text{ mol}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۲: درست



گزینه ۱: نادرست؛ در صنعت پارازیلین را با استفاده از محلول پتاسیم پرمنگنات غلیظ به عنوان اکسنده و در مجاورت کاتالیزگرهای مناسب به ترفتالیک اسید تبدیل می کنند.

گزینه ۳: نادرست؛ گاز مشعل گاز متان است.

گزینه ۴: نادرست؛ PET نوعی پلی استر است نه استر!

ریاضی

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

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱



- دنباله ای که در آن هر جمله (به جز جمله اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جمله قبل از خودش به دست می آید، یک دنباله حسابی نامیده می شود و به آن عدد ثابت، قدرنسبت دنباله می گویند.

- جمله n ام یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است.

ابتدا جمله اول و قدرنسبت دنباله a_n را به دست می آوریم:

$$a_n = 6n + 4 \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 6 \times 1 + 4 = 10 \\ a_2 = 6 \times 2 + 4 = 16 \end{cases} \Rightarrow d = a_2 - a_1 \Rightarrow d = 6$$

حال جمله اول و قدرنسبت دنباله b_n را به دست می آوریم:

$$b_1 = a_1 + 4 \Rightarrow b_1 = 10 + 4 = 14, \quad d' = d - 2 \Rightarrow d' = 6 - 2 = 4$$

بنابراین جمله عمومی دنباله b_n برابر است با:

$$b_n = 14 + (n-1) \times 4 = 4n + 10$$

اکنون مقدار خواسته شده سؤال را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} a_n = 6n + 4 \Rightarrow a_{20} = 6(20) + 4 = 124 \\ b_n = 4n + 10 \Rightarrow b_{20} = 4(20) + 10 = 90 \end{cases} \Rightarrow a_{20} - b_{20} = 34$$

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

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



$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2 \quad (\text{اتحاد مزدوج})$$

$$(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$$



ابتدا مقدار A را به دست می آوریم:

$$A = \frac{2\sqrt{2}+1}{3-\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}+1} \Rightarrow A = \frac{(\sqrt{2})^3 + 1^3}{3-\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)}$$

$$\Rightarrow A = \frac{(\sqrt{2}+1)(2-\sqrt{2}+1)}{3-\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}-1}{2-1}$$

$$= \frac{(\sqrt{2}+1)(3-\sqrt{2})}{3-\sqrt{2}} - (\sqrt{2}-1) = \sqrt{2}+1 - \sqrt{2}+1 = 2$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$A^3 + 2 = 8 + 2 = 10$$



$$A = \frac{2\sqrt{2}+1}{3-\sqrt{2}} \times \frac{3+\sqrt{2}}{3+\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} \Rightarrow A = \frac{2\sqrt{2}+7}{9-2} - \frac{\sqrt{2}-1}{2-1}$$

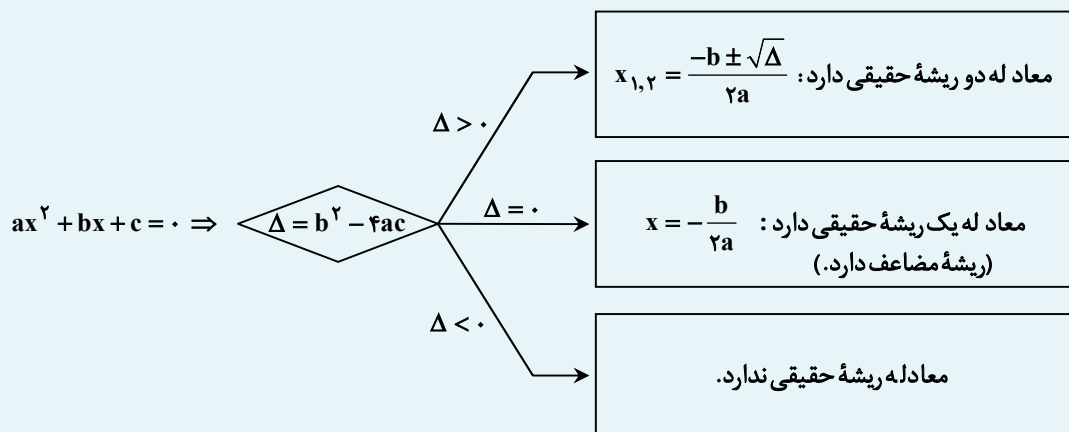
$$\Rightarrow A = \frac{7(\sqrt{2}+1)}{7} - (\sqrt{2}-1) = \sqrt{2}+1 - \sqrt{2}+1 = 2 \Rightarrow A^3 + 2 = 10$$

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

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳



- در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $\Delta = b^2 - 4ac$ باشد، خواهیم داشت:



معادله $f(x) = g(x)$ ، باید دو ریشه متمایز داشته باشد. بنابراین ابتدا معادله $f(x) = g(x)$ را تشکیل می دهیم و آن را ساده می کنیم:

$$mx^2 + 2mx + 1 = 2m - x \Rightarrow mx^2 + 2mx + x + 1 - 2m = 0 \Rightarrow mx^2 + (2m+1)x + 1-2m = 0$$

در معادله درجه دوم به دست آمده، باید $\Delta > 0$ باشد؛ بنابراین داریم:

$$\Delta > 0 \Rightarrow (2m+1)^2 - 4(m)(1-2m) > 0 \Rightarrow 4m^2 + 4m + 1 - 4m + 8m^2 > 0 \Rightarrow 12m^2 + 1 > 0 \xrightarrow{m \neq 0} m \in \mathbb{R} - \{0\}$$

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

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲



- فرض کنیم a یک عدد حقیقی مثبت و u یک عبارت جبری باشد. در این صورت:
- (۱) اگر $|u| \leq a$ ، آنگاه $-a \leq u \leq a$.
 (۲) اگر $|u| \geq a$ ، آنگاه $u \geq a$ یا $u \leq -a$.
 (۳) اگر $|u| < a$ ، آنگاه $-a < u < a$.
 (۴) اگر $|u| > a$ ، آنگاه $u > a$ یا $u < -a$.



ابتدا نامعادله $|7 - 2x| \leq 5$ را حل می‌کنیم:

$$|7 - 2x| \leq 5 \Rightarrow -5 \leq 2x - 7 \leq 5 \xrightarrow{+7} 2 \leq 2x \leq 12 \Rightarrow 1 \leq x \leq 6 \xrightarrow{x \in [\alpha, \beta]} \alpha = 1, \beta = 6$$

اکنون باید نامعادله $1 < f(x) < 6$ را حل کنیم:

$$\begin{cases} 1 < \frac{1}{2x+1} < 6 \xrightarrow{\text{صورت کسر عددی مثبت است.}} 2x+1 > 0 \Rightarrow x > -\frac{1}{2} & (1) \\ \frac{1}{2x+1} > 1 \xrightarrow{\text{معکوس}} 2x+1 < 1 \Rightarrow 2x < 0 \Rightarrow x < 0 & (2) \\ \frac{1}{2x+1} < 6 \xrightarrow{\text{معکوس}} 2x+1 > \frac{1}{6} \Rightarrow 2x > -\frac{5}{6} \Rightarrow x > -\frac{5}{12} & (3) \end{cases}$$

حال با اشتراک روابط (۱)، (۲) و (۳)، داریم:

$$(1) \cap (2) \cap (3) \Rightarrow x \in \left(-\frac{5}{12}, 0\right)$$

پس طول بزرگ‌ترین بازه موردنظر برابر با $\frac{5}{12} - \left(-\frac{5}{12}\right) = \frac{5}{6}$ است.

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

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱



- یک تابع از مجموعه A به مجموعه B ، رابطه‌ای بین این دو مجموعه است که در آن به هر عضو از A دقیقاً یک عضو از B نسبت داده می‌شود.
- برای حل یک معادله رادیکالی می‌توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه‌جا کرد که یک عبارت رادیکالی به تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب‌های حاصل در معادله اولیه صدق می‌کنند.



f یک تابع دوضابطه‌ای است و $x = 1$ در دامنه هر دو ضابطه قرار دارد. بنابراین داریم:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{3x+5} + 3ax & x \geq 1 \Rightarrow f(1) = \sqrt[3]{8} + 3a = 2 + 3a & (1) \\ \sqrt{ax^2 + 3x + 3} & x \leq 1 \Rightarrow f(1) = \sqrt{a+3} + 3 & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} 3a+2 = \sqrt{a+3} + 3 \Rightarrow 3a-1 = \sqrt{a+3} \xrightarrow{\substack{a \geq \frac{1}{3} (*) \\ \text{توان } 2}} (3a-1)^2 = (\sqrt{a+3})^2 \Rightarrow 9a^2 - 6a + 1 = a+3$$

$$\Rightarrow 9a^2 - 7a - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \checkmark \\ a = -\frac{2}{9} \text{ غلط } (*) \end{cases}$$

بنابراین مقدار خواسته‌شده سؤال برابر است با:

$$a = 1 \Rightarrow f(a) = f(1) \xrightarrow{(1)} f(1) = 3 \times 1 + 2 = 5$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس های ۲ و ۳)



- اگر چند شیء متمایز داشته باشیم، به هر حالت چیدن آن ها کنار هم، یک جایگشت از آن اشیاء می گوئیم.
- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیر مجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی،

یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم. تعداد ترکیب های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



اگر فرد a بین علی و رضا قرار بگیرد، به $\binom{6}{1}$ طریق می توان فرد a را انتخاب کرد. حال علی و رضا و فرد a را در یک بسته قرار می دهیم و داریم:

b, c, d, e, f , علی, رضا

$$\binom{6}{1} \times \underset{\substack{\downarrow \\ \text{انتخاب فرد } a}}{6!} \times \underset{\substack{\downarrow \\ \text{جایگشت افراد}}}{2!} = 6 \times 6! \times 2 = 12 \times 6!$$

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

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳



- اگر α و β ریشه های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آنگاه: $\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a}$, $\alpha \cdot \beta = P = \frac{c}{a}$

- در سهمی به معادله $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، نقطه $S(-\frac{b}{2a}, f(-\frac{b}{2a}))$ رأس سهمی است.



با استفاده از روابط مجموع و حاصل ضرب صفرهای تابع، داریم:

$$3x^2 - \beta x + 9\alpha = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = -\frac{b}{a} \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\beta}{3} \Rightarrow \alpha = -\frac{2\beta}{3} \quad (1) \\ P = \frac{c}{a} \Rightarrow \alpha \cdot \beta = \frac{9\alpha}{3} = 3\alpha \xrightarrow{\alpha \neq 0} \beta = 3 \xrightarrow{(1)} \alpha = -2 \end{cases}$$

اگر S رأس سهمی f باشد، داریم:

$$f(x) = 3x^2 - 3x - 18 \Rightarrow x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{1}{2} \Rightarrow y_S = f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{4} - \frac{3}{2} - 18 = -\frac{75}{4}$$

بنابراین کمترین مقدار سهمی f برابر $y = -\frac{75}{4}$ است.

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

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲



- برای حل یک معادله رادیکالی می توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه جا کرد که یک عبارت رادیکالی به تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب های حاصل در معادله اولیه صدق می کنند.



ابتدا با توجه به معادله داده شده، داریم:

$$\sqrt{x} + \sqrt{x-3n} = 6 \Rightarrow \sqrt{x-3n} = 6 - \sqrt{x} \quad (*)$$

برای اینکه معادله جواب داشته باشد، باید داشته باشیم:

$$1) x - 3n \geq 0 \Rightarrow x \geq 3n \quad (1)$$

$$2) 6 - \sqrt{x} \geq 0 \xrightarrow{x \geq 0} 6 \geq \sqrt{x} \Rightarrow 0 \leq x \leq 36 \quad (2)$$

حال داریم:

$$(*) \xrightarrow{\text{توان } 2} x - 3n = 36 - 12\sqrt{x} + x \Rightarrow 12\sqrt{x} = 36 + 3n \Rightarrow \sqrt{x} = 3 + \frac{n}{4} \xrightarrow{\text{توان } 2} x = \left(3 + \frac{n}{4}\right)^2$$

چون باید جواب معادله عددی صحیح باشد، پس باید n عددی طبیعی تکریمی و مضرب ۴ باشد، بنابراین:

$$\begin{cases} n = 4 \Rightarrow x = 16 \\ n = 8 \Rightarrow x = 25 \end{cases}$$

با توجه به شرایط (۱) و (۲)، هر دو جواب معادله قابل قبول است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳



- خواص لگاریتم:

$$\log_a 1 = 0, \log_a a = 1, \log_a \left(\frac{1}{a}\right) = -1$$

$$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$$

$$\log_a b^n = n \log_a b$$

$$\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$$

$$\log_b a \times \log_a b = 1$$



با توجه به قواعد لگاریتم، داریم:

$$\log_8 48 = \log_8 (16 \times 3) = \log_8 16 + \log_8 3 = \log_3 2^4 + \log_3 3 = \frac{4}{3} \log_3 2 + \frac{1}{3} \log_3 3 = \frac{4}{3} + \frac{1}{3} \log_3 2$$

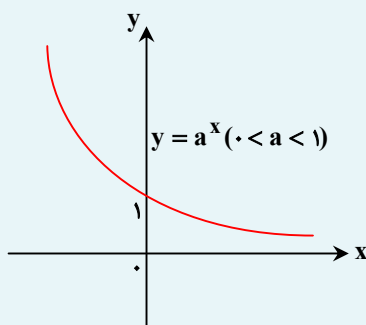
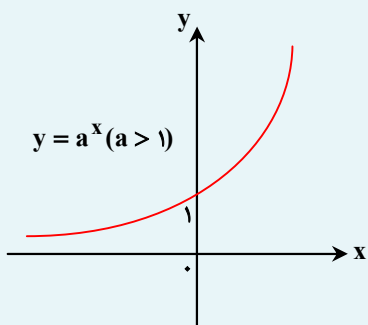
چون $\log_3 2 = a$ است، پس $\log_3 2 = \frac{1}{a}$ ؛ بنابراین:

$$\log_8 48 = \frac{4}{3} + \frac{1}{3} \left(\frac{1}{a}\right) = \frac{4}{3} + \frac{1}{3a} = \frac{4a+1}{3a}$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳
آزمون وی ای پی
▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)



- نمودار تابع $y = a^x$ به صورت زیر است:





با توجه به نمودار و ضابطه تابع $f(x) = a \times 3^{bx+c} - 1$ داریم:

$$f(0) = -\frac{2}{3} \Rightarrow a \times 3^c - 1 = -\frac{2}{3} \Rightarrow a \times 3^c = \frac{1}{3} \quad (1)$$

$$f(-1) = 0 \Rightarrow a \times 3^{-b+c} - 1 = 0 \Rightarrow a \times 3^{-b+c} = 1 \Rightarrow a \times 3^c \times 3^{-b} = 1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{3} \times 3^{-b} = 1 \Rightarrow 3^{-b} = 3 \Rightarrow b = -1$$

بنابراین $f(x) = a \times 3^{-x+c} - 1$ است. اکنون مقدار $f(2)$ را به دست می آوریم:

$$f(2) = a \times 3^{-2+c} - 1 = a \times 3^c \times 3^{-2} - 1 \xrightarrow{(1)} f(2) = \frac{1}{3} \times 3^{-2} - 1 = \frac{1}{27} - 1 = -\frac{26}{27}$$

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

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱

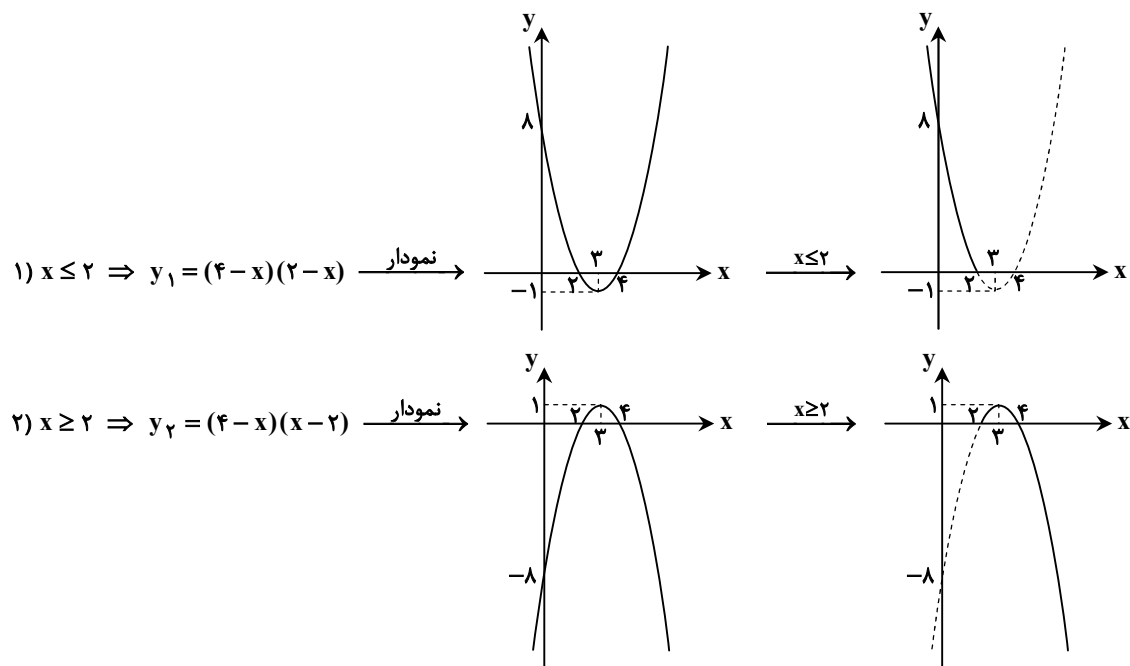


- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً صعودی می نامیم.

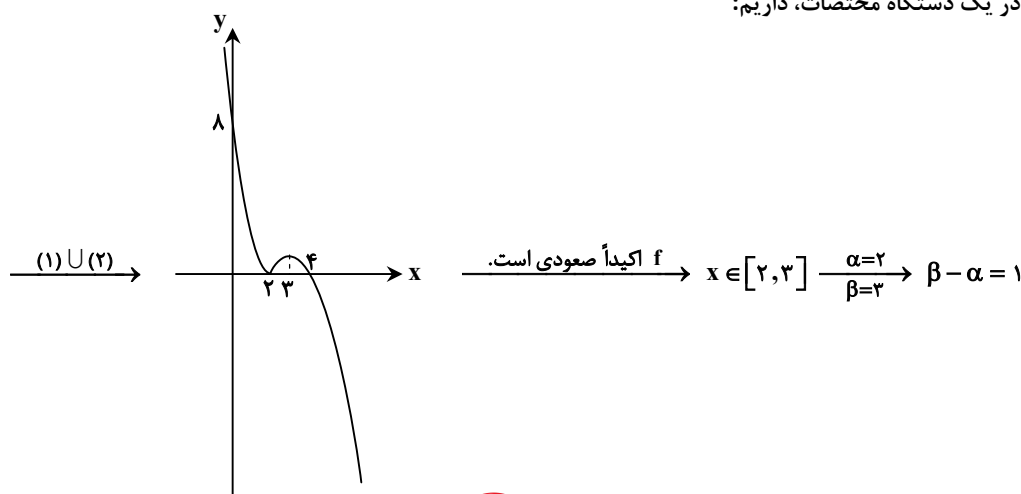


ضابطه تابع f را بدون قدر مطلق می نویسیم و آن را رسم می کنیم:

$$2 - x = 0 \Rightarrow x = 2$$



حال با رسم دو نمودار بالا در یک دستگاه مختصات، داریم:



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

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲



- اگر f و g دو تابع باشند، به‌طوری که برد تابع f دامنه تابع g اشتراک ناتهی داشته باشند، تابع $(g \circ f)(x)$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می‌دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می‌نامیم؛ به عبارت دیگر:

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

- اگر f تابعی وارون‌پذیر باشد، آنگاه:

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



ابتدا با توجه به دامنه تابع $g(x) = |2x|\sqrt{-x}$ ، داریم:

$$-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 0 \xrightarrow{|2x| = -2x} g(x) = -2x\sqrt{-x}$$

اکنون داریم:

$$g^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) = \alpha \Rightarrow g(\alpha) = \frac{1}{4} \Rightarrow -2\alpha\sqrt{-\alpha} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \alpha\sqrt{-\alpha} = -\frac{1}{8} \xrightarrow{\text{توان } 2} -\alpha^2 = \frac{1}{64} \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow g^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) = -\frac{1}{8}$$

حال داریم:

$$f^{-1} \circ g^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) = f^{-1}\left(g^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)\right) = f^{-1}\left(-\frac{1}{8}\right) = \beta \Rightarrow f(\beta) = -\frac{1}{8} \xrightarrow{\text{ضابطه } f} \beta = 1 \Rightarrow f^{-1} \circ g^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) = 1$$

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

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲



- برای به‌دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک‌به‌یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می‌کنیم، سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به‌دست می‌آوریم.



ابتدا وارون تابع f را به‌دست می‌آوریم:

$$y = ax + 2a\sqrt{x} = a(x + 2\sqrt{x}) = a(x + 2\sqrt{x} + 1 - 1) = a(\sqrt{x} + 1)^2 - a \Rightarrow y + a = a(\sqrt{x} + 1)^2$$

$$\Rightarrow \frac{y+a}{a} = (\sqrt{x} + 1)^2 \Rightarrow \sqrt{\frac{y+a}{a}} = \sqrt{x+1} \Rightarrow \sqrt{\frac{y+a}{a}} - 1 = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{توان } 2} \frac{y+a}{a} + 1 - 2\sqrt{\frac{y+a}{a}} = x$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x \leftrightarrow y \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+2a}{a} - 2\sqrt{\frac{x+a}{a}} \\ f^{-1}(x) = \frac{x+4}{2} - 2\sqrt{\frac{x+a}{2}} \end{array} \right. \Rightarrow a=2$$



- اگر f تابعی وارون‌پذیر باشد، آنگاه:

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

اینجوری هم میشه



با توجه به فرض سؤال و نکته، داریم:

$$f(x) = ax + 2a\sqrt{x} \Rightarrow f(0) = 0 \Rightarrow f^{-1}(0) = 0$$

از طرفی:

$$f^{-1}(x) = \frac{x+4}{2} - 2\sqrt{\frac{x+a}{2}} \Rightarrow f^{-1}(0) = 2 - 2\sqrt{\frac{a}{2}} = 0 \Rightarrow \sqrt{\frac{a}{2}} = 1 \Rightarrow a = 2$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲) و ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۲)

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی



– شیب هر خط که محور افقی را قطع می‌کند، برابر است با تانژانت زاویه بین آن خط و جهت مثبت محور افقی. به عبارت دیگر، اگر α زاویه‌ای باشد که خط با جهت مثبت محور افقی می‌سازد، آنگاه: $\tan \alpha =$ شیب خط

$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \tan \alpha$$

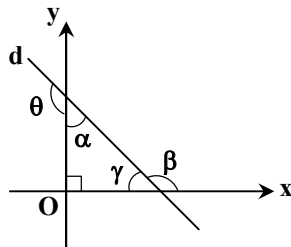
$$\cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan \alpha$$

جوابش اینه



شیب خط d ، برابر با m است، پس: $\tan \beta = m$
اکنون داریم:



$$\gamma + \beta = \pi \Rightarrow \tan \gamma = -\tan \beta = -m$$

$$\alpha + \gamma = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cot \alpha = \tan \gamma = -m$$

$$\theta + \alpha = \pi \Rightarrow \cot \theta = -\cot \alpha = m \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{m} (*)$$

حال مقدار خواسته شده سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\cot\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = \cot\left(\pi + \frac{\pi}{2} + \theta\right) = \cot\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = -\tan \theta \stackrel{(*)}{=} -\frac{1}{m}$$

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

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

خوبه اینو بدونی



$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2\sin^2 \alpha$$

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

جوابش اینه



با توجه به نمودار تابع $f(x) = 2a \sin^2\left(\frac{\pi}{a}x\right)$ ، مقدار ماکزیمم تابع مثبت است و از طرفی $0 \leq \sin^2\left(\frac{\pi}{a}x\right) \leq 1$ ، بنابراین $a > 0$.

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha \Rightarrow 2\sin^2 \alpha = 1 - \cos 2\alpha$$

می‌دانیم:

$$f(x) = 2a \sin^2\left(\frac{\pi}{a}x\right) \Rightarrow f(x) = a(1 - \cos\left(\frac{2\pi}{a}x\right))$$

اکنون ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

با توجه به نمودار تابع f ، داریم:

$$\frac{3}{2}T = a + 2 \Rightarrow T = \frac{2(a+2)}{3} \Rightarrow \left| \frac{2\pi}{a} \right| = \frac{2(a+2)}{3} \Rightarrow |a| = \frac{2a+4}{3} \xrightarrow{a>0} 3a = 2a+4 \Rightarrow a = 4$$

اکنون مقدار ماکزیمم تابع g را به دست می آوریم:

$$a = 4 \Rightarrow g(x) = 4 - 12 \cos 2\pi x \Rightarrow \max = 4 + |-12| = 16 = a^2$$

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

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴



- جواب های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ می باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha$$



ابتدا معادله داده شده را حل می کنیم:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - 2x \Rightarrow 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}; k \in \mathbb{Z} \\ 2x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{2} + 2x \quad (\text{غیرممکن}) \end{cases}$$

اکنون جواب های معادله را در بازه $(0, 2\pi)$ به دست می آوریم:

k	۰	۱	۲	۳
x	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{9\pi}{4}$	$\frac{13\pi}{4}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد جواب های معادله} = 4 \Rightarrow n = 4 \\ \text{اولین جواب مثبت معادله} = \frac{\pi}{4} \xrightarrow{n=4} x = \frac{\pi}{2n} \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۲)

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳



- حد مجموع: اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = l$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = m$ ، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x) = l + m$$

به عبارت دیگر اگر دو تابع در یک نقطه حد داشته باشند، حد مجموع دو تابع در آن نقطه برابر مجموع حدهای آنها در همان نقطه است.

- حد تقسیم: اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = l$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = m$ که $m \neq 0$ ، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow a} \left(\frac{f(x)}{g(x)} \right) = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{l}{m} \quad (m \neq 0)$$

به عبارت دیگر اگر دو تابع در یک نقطه حد داشته باشند، حد تقسیم دو تابع در آن نقطه برابر تقسیم حدهای آنها در همان نقطه است؛ به شرط آن که حد تابع مخرج در آن نقطه صفر نشود.



با توجه به نمودار تابع $y = (f + g)(x)$ ، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (f + g)(x) = 3 \quad (1) \quad , \quad \lim_{x \rightarrow 2^-} (f + g)(x) = 4 \quad (2)$$

اکنون با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \left(\frac{f+g}{2} \right)(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} \left(\frac{f-g}{2} \right)(x) = 5 \xrightarrow{(1)} \frac{3}{2} + \lim_{x \rightarrow 2^+} \left(\frac{f-g}{2} \right)(x) = 5$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \left(\frac{f-g}{2} \right)(x) = \frac{7}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} (f-g)(x) = 7$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} \left(\frac{f+g}{2} \right)(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} \left(\frac{f-g}{2} \right)(x) = 5 \xrightarrow{(2)} \frac{4}{2} + \lim_{x \rightarrow 2^-} \left(\frac{f-g}{2} \right)(x) = 5$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} \left(\frac{f-g}{2} \right)(x) = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} (f-g)(x) = 6$$

پس، $h = (f - g)(x)$ ، تابعی است که در آن $\lim_{x \rightarrow 2^+} h(x) = 7$ و $\lim_{x \rightarrow 2^-} h(x) = 6$.

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است، زیرا:

$$h(x) = \begin{cases} 3x^2 - 5 & x > 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} h(x) = 7 \\ 5x - 4 & x < 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} h(x) = 6 \end{cases}$$

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

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲



- فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این صورت:

الف) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$.

ب) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$.

پ) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$.

ت) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$.



ابتدا داریم:

$$x \rightarrow \frac{2}{3}^- \Rightarrow 3x \rightarrow 2^- \Rightarrow [3x] = [2^-] = 1$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{2}{3}^-} \frac{a - 3[3x]}{9x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow \frac{2}{3}^-} \frac{a - 3}{(3x - 2)(3x + 2)} = \frac{a - 3}{(0^-)(4)} = \frac{a - 3}{0^-} = -\infty$$

حاصل حد برابر $-\infty$ است؛ بنابراین:

$$a - 3 > 0 \Rightarrow a > 3$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \left[\frac{x}{a} - 4x \right] = \left[\frac{1}{3a} - \frac{4}{3} \right] = -2$$

اکنون حاصل حد خواسته شده را به دست می آوریم:

$$a > 3 \Rightarrow 3a > 9 \Rightarrow 0 < \frac{1}{3a} < \frac{1}{9} \Rightarrow -\frac{4}{3} < \frac{1}{3a} - \frac{4}{3} < -\frac{11}{9}$$

دقت کنید:

البته می توانیم با فرض $a = 4$ یا هر عدد $a > 3$ نیز حاصل را به دست آوریم.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳) و ریاضی ۳ (فصل ۳، درس‌های ۱ و ۲)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱



- تابع f را در $x = c$ از طرف راست پیوسته می‌نامیم، هرگاه $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = f(c)$. در این صورت گوییم f در $x = c$ پیوستگی راست دارد.
- گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ در نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم.
- فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

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

ضابطه تابع f به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{2x+3}-1}{\sqrt{x^2+2x^3+x^2}} & -1 < x < 1 \\ a[2x] + a & x \leq -1 \text{ یا } x \geq 1 \end{cases}$$

تابع f در $x = -1$ پیوستگی راست دارد؛ بنابراین $\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = f(-1)$. پس داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{\sqrt{2x+3}-1}{\sqrt{x^2+2x^3+x^2}} = \lim_{x \rightarrow -1^+} \left(\frac{\sqrt{2x+3}-1}{|x(x+1)|} \times \frac{\sqrt{2x+3}+1}{\sqrt{2x+3}+1} \right) = \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{2x+3-1}{-x(x+1)(\sqrt{2x+3}+1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{2(x+1)}{-x(x+1)(\sqrt{2x+3}+1)} = \frac{2}{1 \times 2} = 1 \\ f(-1) &= a[-2] + a = -a \end{aligned}$$

با توجه به شرط پیوستگی راست، داریم: $a = -1$

اکنون حاصل حد خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$a = -1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax+3}{\sqrt{x^2+x}-a} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x+3}{\sqrt{x^2+x}+1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x}{\sqrt{x^2}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x}{|x|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x}{-x} = 1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۱



- اگر توابع f و g در $x = a$ مشتق پذیر باشند، آنگاه توابع kf ($k \in \mathbb{R}$)، $f \pm g$ و $\frac{f}{g}$ ($g(a) \neq 0$) نیز در $x = a$ مشتق پذیرند و داریم:
- الف) $(f \pm g)'(a) = f'(a) \pm g'(a)$ ب) $(kf)'(a) = kf'(a)$
- پ) $(\frac{f}{g})'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$ ت) $(\frac{f}{g})'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$
- شیب خط مماس بر تابع $f(x)$ در $x = a$ ، برابر با $f'(a)$ است.

خط $y = 4x + 2b$ بر تابع $f(x) = \frac{ax-4}{x+3}$ در $x = 2$ مماس است؛ بنابراین مقدار دو تابع و مقدار مشتق دو تابع در $x = 2$ برابر است، پس داریم:

$$f(2) = y(2) \Rightarrow \frac{2a-4}{2+3} = 4(2) + 2b \Rightarrow \frac{2a-4}{5} = 8 + 2b \Rightarrow a - 5b = 22 \quad (1)$$

$$f'(x) = \frac{a(x+3) - 1(ax-4)}{(x+3)^2} \Rightarrow f'(2) = \frac{3a+4}{25}$$

از طرفی:

$$f'(2) = y'(2) \Rightarrow \frac{3a+4}{25} = 4 \Rightarrow 3a+4 = 100 \Rightarrow 3a = 96 \Rightarrow a = 32 \xrightarrow{(1)} 32 - 5b = 22 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a - b = 30$$

اینجوری هم میشه



تابع f و خط y در $x=2$ بر هم مماس‌اند. پس معادله $f=y$ ریشه مضاعف $x=2$ دارد؛ بنابراین:

$$\frac{ax-4}{x+3} = 4x+2b \Rightarrow ax-4 = 4x^2 + 2bx + 12x + 6b \Rightarrow 4x^2 + (2b-a+12)x + 6b+4 = 0$$

$$\xrightarrow{x=2 \text{ ریشه مضاعف}} 4x^2 + (2b-a+12)x + 6b+4 = 4(x-2)^2 = 4x^2 - 16x + 16 \Rightarrow \begin{cases} 6b+4 = 16 \Rightarrow b=2 (*) \\ 2b-a+12 = -16 \xrightarrow{(*)} a=32 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a-b=30$$

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

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳

خوبه اینو بدونی



- به طور کلی آهنگ متوسط تغییر یک تابع را در بازه‌ای مانند $[a, a+h]$ ، به شکل زیر تعریف می‌کنیم:

$$\text{آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } [a, a+h] = \frac{f(a+h)-f(a)}{h}$$

- همچنین آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\text{آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع } f \text{ در نقطه } x=a = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h)-f(a)}{h} = f'(a)$$

- آهنگ متوسط تغییر با شیب خط قاطع و آهنگ لحظه‌ای تغییر با مقدار مشتق و شیب خط مماس در آن نقطه برابرند.

جوابش اینه



ابتدا آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = (x-1)^2(2x+1)$ را در بازه $[0, 2]$ به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} f(2) = (2-1)^2(4+1) = 5 \\ f(0) = (0-1)^2(0+1) = 1 \end{cases} \Rightarrow \text{آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } [0, 2] = \frac{f(2)-f(0)}{2-0} = \frac{5-1}{2} = 2$$

اکنون آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f را در $x=\alpha$ به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = 2(x-1)(2x+1) + 2(x-1)^2 \Rightarrow f'(\alpha) = 2(\alpha-1)(2\alpha+1) + 2(\alpha-1)^2 = 2(\alpha-1)(2\alpha+1+\alpha-1) = 2(\alpha-1)(3\alpha)$$

حال با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$2 = \frac{f'(\alpha)}{9} \Rightarrow 2 = \frac{f'(\alpha)}{9} \times 2(\alpha-1)(3\alpha) \Rightarrow \alpha(\alpha-1) = \frac{3}{4} \Rightarrow 4\alpha^2 - 4\alpha - 3 = 0 \xrightarrow{\Delta=64} \alpha = \frac{4 \pm 8}{8} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{3}{2} \checkmark \\ \alpha = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

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

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱

خوبه اینو بدونی



- اگر تابع f در نقطه به طول c ماکزیمم یا مینیمم نسبی داشته باشد و $f'(c)$ موجود باشد، آنگاه $f'(c) = 0$. به عبارت دیگر، هر نقطه اکسترمم نسبی تابع، یک نقطه بحرانی آن است.

- فرض کنیم c طول نقطه بحرانی تابع f باشد که f در c پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف c مشتق پذیر باشد.

الف) اگر علامت f' در $x=c$ از مثبت به منفی تغییر کند، آنگاه $x=c$ طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع f است.

ب) اگر علامت f' در $x=c$ از منفی به مثبت تغییر کند، آنگاه $x=c$ طول نقطه مینیمم نسبی تابع f است.

پ) اگر f' در c تغییر علامت ندهد، به طوری که f' در یک همسایگی محذوف c همواره مثبت (یا همواره منفی) باشد، آنگاه f در c ماکزیمم یا مینیمم نسبی ندارد.



تابع f روی $\mathbb{R}$ مشتق پذیر و نقطه $A(1, 4)$ اکسترمم نسبی این تابع است. بنابراین:

$$f(1) = 4, \quad f'(1) = 0$$

$$\begin{cases} f(x) = x^3 + ax^2 - bx \xrightarrow{f(1)=4} \begin{cases} 1+a-b=4 \Rightarrow a-b=3 \\ 3+2a-b=0 \Rightarrow 2a-b=-3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=-6 \\ b=-9 \end{cases} \\ f'(x) = 3x^2 + 2ax - b \xrightarrow{f'(1)=0} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x, \quad f'(x) = 3x^2 - 12x + 9$$

اکنون اکسترمم دیگر تابع و نوع آن را مشخص می‌کنیم:

x	$-\infty$	1	3	$+\infty$
f'		+	-	+
f		$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$
		$\underset{\text{نسبی}}{\text{max}}$	$\underset{\text{نسبی}}{\text{min}}$	

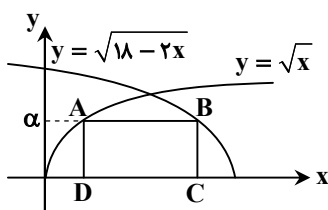
$$f'(x) = 0 \Rightarrow 3(x^2 - 4x + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=3 \Rightarrow f(3) = 0 \end{cases}$$

پس نقطه $B(3, 0)$ ، مینیمم نسبی تابع f و مجموع طول و عرض این نقطه برابر ۳ است.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳ **▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)**



- 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.



با توجه به شکل، عرض نقاط A و B برابر است. اگر $y_A = y_B = \alpha$ ، آنگاه داریم:

$$y_A = \alpha \Rightarrow \alpha = \sqrt{x} \Rightarrow x = \alpha^2 \Rightarrow A(\alpha^2, \alpha)$$

$$y_B = \alpha \Rightarrow \alpha = \sqrt{18-2x} \Rightarrow \alpha^2 = 18-2x$$

$$\Rightarrow x = \frac{18-\alpha^2}{2} \Rightarrow B(9-\frac{\alpha^2}{2}, \alpha)$$

بنابراین:

$$y_A = \alpha = \text{عرض مستطیل}, \quad x_B - x_A = 9 - \frac{\alpha^2}{2} - \alpha^2 = 9 - \frac{3}{2}\alpha^2 = \text{طول مستطیل}$$

$$S_{ABCD} = \alpha(9 - \frac{3}{2}\alpha^2) = 9\alpha - \frac{3}{2}\alpha^3 \Rightarrow S' = 9 - \frac{9}{2}\alpha^2$$

$$S' = 0 \Rightarrow \frac{9\alpha^2}{2} = 9 \Rightarrow \alpha^2 = 2 \xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = \sqrt{2}$$

$$S(\alpha) = \alpha(9 - \frac{3}{2}\alpha^2) \Rightarrow S(\sqrt{2}) = \sqrt{2}(9 - 3) = 6\sqrt{2} \quad \text{پس به ازای } \alpha = \sqrt{2}, \text{ مقدار ماکزیمم مساحت به دست می‌آید و داریم:}$$

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

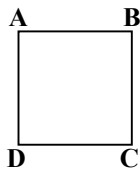


- دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل ضرب شیب‌های آن‌ها برابر (-1) باشد؛ یعنی اگر شیب‌های دو خط m و m' باشد، آنگاه شرط عمود بودن آن‌ها آن است که $mm' = -1$ ؛ به عبارت دیگر شیب هر کدام، قریب معکوس شیب دیگری باشد.

- فاصله دو نقطه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ برابر است با $AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$.



با توجه به شکل مقابل، داریم:



$$\begin{cases} A(3, -2) \\ B(0, 2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AB = \sqrt{(3-0)^2 + (-2-2)^2} = 5 \\ m_{AB} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2+2}{0-3} = -\frac{4}{3} \end{cases}$$

ضلع BC بر ضلع AB عمود است، پس $m_{BC} = \frac{3}{4}$. حال معادله BC را می‌نویسیم:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \xrightarrow[m = \frac{3}{4}]{B(0, 2)} y - 2 = \frac{3}{4}(x - 0) \Rightarrow y = \frac{3}{4}x + 2 \quad (*)$$

اگر $C(\alpha, \beta)$ باشد، داریم:

$$\xrightarrow{(*)} \beta = \frac{3}{4}\alpha + 2 \Rightarrow C(\alpha, \frac{3}{4}\alpha + 2)$$

$$BC = \sqrt{(\alpha - 0)^2 + (\frac{3}{4}\alpha + 2 - 2)^2} \xrightarrow{AB=BC=5} 5 = \sqrt{\alpha^2 + \frac{9}{16}\alpha^2} \Rightarrow 25 = \frac{25}{16}\alpha^2$$

$$\Rightarrow \alpha^2 = 16 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 4 \Rightarrow C(4, 5) \\ \alpha = -4 \Rightarrow C(-4, -1) \end{cases}$$

پس برای رأس C، دو جواب به دست می‌آید که با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۴ پاسخ است.

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

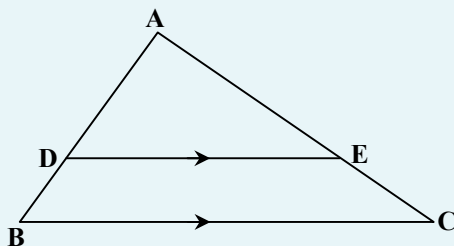


- قضیه تالس و تعمیم آن:

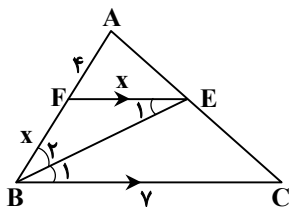
فرض کنید مانند شکل مقابل پاره خط DE موازی ضلع BC باشد. آنگاه:

$$\text{تالس (جزء به جزء): } \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

$$\text{تعمیم تالس (جزء به کل): } \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



با توجه به شکل زیر، داریم:



$$\begin{cases} BE \text{ نیمساز } \hat{B} \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \\ FE \parallel BC \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{B}_1 \end{cases} \Rightarrow \hat{B}_2 = \hat{E}_1$$

پس مثلث FBE متساوی الساقین است و داریم $FB = FE$.

اکنون با توجه به تعمیم تالس، داریم:

$$FE \parallel BC \Rightarrow \frac{AF}{AB} = \frac{FE}{BC} \Rightarrow \frac{4}{4+x} = \frac{x}{y} \Rightarrow x(x+4) = 28 \Rightarrow x^2 + 4x = 28$$

$$\xrightarrow{+4} x^2 + 4x + 4 = 32 \Rightarrow (x+2)^2 = 32 \Rightarrow \begin{cases} x+2 = 4\sqrt{2} \Rightarrow x = 4\sqrt{2} - 2 \quad \checkmark \\ x+2 = -4\sqrt{2} \Rightarrow x = -4\sqrt{2} - 2 \quad \times \end{cases}$$

بنابراین طول ضلع AB برابر است با:

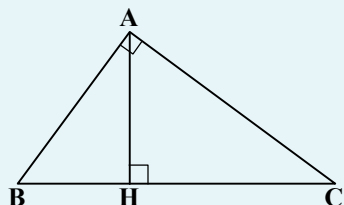
$$AB = 4\sqrt{2} - 2 + 4 = 4\sqrt{2} + 2$$

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

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴



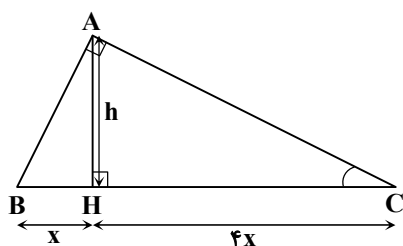
- روابط طولی در مثلث قائم الزاویه:



$$\begin{aligned} AB^2 &= BH \cdot BC \\ AC^2 &= CH \cdot BC \\ AH^2 &= BH \cdot CH \\ AB^2 + AC^2 &= BC^2 \\ AB \cdot AC &= AH \cdot BC \end{aligned}$$



با توجه به فرض سؤال، داریم:



$$\begin{aligned} S_{\triangle ABC} &= \frac{AB \times AC}{2} = \frac{AH \times BC}{2} \Rightarrow \frac{10}{2} = \frac{h \times 5x}{2} \\ \Rightarrow hx &= 2 \Rightarrow h = \frac{2}{x} (*) \end{aligned}$$

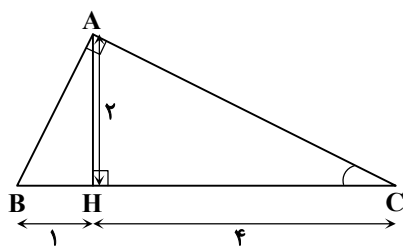
از طرفی با توجه به روابط طولی در مثلث قائم الزاویه، داریم:

$$h^2 = (x)(4x) \Rightarrow h^2 = 4x^2 \xrightarrow{(*)} \frac{4}{x^2} = 4x^2$$

$$\Rightarrow x^4 = 1 \xrightarrow{x>0} x = 1$$

$$\Rightarrow BH = 1, HC = 4, AH = 2$$

اکنون طول اضلاع AB و AC را به دست می آوریم:



$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow AB^2 = 1 \times 5 \Rightarrow AB = \sqrt{5}$$

$$AC^2 = CH \times CB \Rightarrow AC^2 = 4 \times 5 \Rightarrow AC = 2\sqrt{5}$$

$$\Delta_{ABC} \text{ محیط} = 5 + \sqrt{5} + 2\sqrt{5} = 5 + 3\sqrt{5} = \sqrt{5}(\sqrt{5} + 3)$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۲



- رابطه $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$ معادله دایره‌ای به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع r در صفحه مختصات است که به آن معادله استاندارد دایره می‌گوییم.

- 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:

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

- وضعیت دو دایره مماس درون به صورت زیر است:

	$d = r - r'$	دو دایره مماس درون
--	--------------	--------------------



ابتدا مرکز و شعاع هر دو دایره را مشخص می‌کنیم:

$$(x+2)^2 + (y-2)^2 = 1 \Rightarrow O(-2, 2), r = \sqrt{1} = 1$$

$$2x^2 + (m-2)y^2 - 8x - 2my = n \xrightarrow{\div 2} x^2 + \left(\frac{m-2}{2}\right)y^2 - 4x - my - \frac{n}{2} = 0$$

برای اینکه رابطه داده‌شده، معادله دایره باشد، باید ضریب x^2 و y^2 برابر یک باشد؛ بنابراین:

$$\frac{m-2}{2} = 1 \Rightarrow m = 4 \Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 4y - \frac{n}{2} = 0$$

$$\Rightarrow O'(2, 2), r' = \frac{1}{2} \sqrt{16 + 16 - 4\left(-\frac{n}{2}\right)} = \frac{1}{2} \sqrt{32 + 2n}$$

$$OO' = \sqrt{(2+2)^2 + (2-2)^2} = 4$$

اکنون طول خط‌المركزین را به دست می‌آوریم:

دو دایره مماس درون هستند، بنابراین:

$$|r - r'| = 4 \Rightarrow \begin{cases} 1 - \frac{1}{2} \sqrt{32 + 2n} = 4 \Rightarrow \frac{1}{2} \sqrt{32 + 2n} = -3 \text{ غیرممکن} \\ 1 - \frac{1}{2} \sqrt{32 + 2n} = -4 \Rightarrow \frac{1}{2} \sqrt{32 + 2n} = 5 \Rightarrow \sqrt{32 + 2n} = 10 \Rightarrow n = 34 \end{cases}$$

بنابراین مقدار خواسته‌شده سؤال، برابر با $n - m = 34 - 4 = 30$ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴



- چارک‌ها (چارک اول، چارک دوم و چارک سوم) مقداری هستند که داده‌های مرتب‌شده را به چهار قسمت مساوی تقسیم می‌کنند. بدیهی است که چارک دوم همان میانه است. چارک اول را با Q_1 و چارک سوم را با Q_3 نمایش می‌دهند. ابتدا میانه داده‌ها را به دست آورید.



برای داده‌های مرتب‌شده قبل از میانه، یک میانه به دست آورید و آن را چارک اول بنامید.



برای داده‌های مرتب‌شده بعد از میانه، یک میانه به دست آورید و آن را چارک سوم بنامید.

- میانگین، متوسط یا مرکز ثقل داده‌هاست که آن را با $\bar{X}$ نشان می‌دهیم و برابر است با:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N}$$

که در آن x_i داده‌ها و N برابر با تعداد کل داده‌ها است.

- میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین آن‌ها را واریانس می‌نامند و از نماد σ^2 برای نمایش آن استفاده می‌شود:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_N - \bar{X})^2}{N}$$



$$\begin{matrix} 1, 1, 1, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 6 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ Q_1 = 1 \quad Q_2 = 3 \quad Q_3 = 5 \end{matrix}$$

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم و چارک‌ها را به دست می‌آوریم:

پس $Q_1 = 1$ و $Q_3 = 5$ و داده‌های بزرگ‌تر از Q_1 و کوچک‌تر از Q_3 ، داده‌های ۲، ۳، ۳، ۳، ۴ هستند؛ بنابراین:

$$\bar{x} = \frac{2+3+3+3+4}{5} = 3$$

$$\sigma^2 = \frac{(2-3)^2 + 3 \times (3-3)^2 + (4-3)^2}{5} = \frac{1+0+1}{5} = \frac{2}{5} = 0.4$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)



$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$



وقتی در پرتاب دو تاس، دو عدد متمایز ظاهر می‌شود، فضای نمونه ۳۰ عضو دارد. حال می‌خواهیم مجموع آن‌ها مضرب ۳ باشد؛ بنابراین:

$$A = \{(1,2), (2,1), (1,5), (5,1), (2,4), (4,2), (3,6), (6,3), (5,4), (4,5)\}$$

بنابراین احتمال خواسته شده برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$$

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

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳

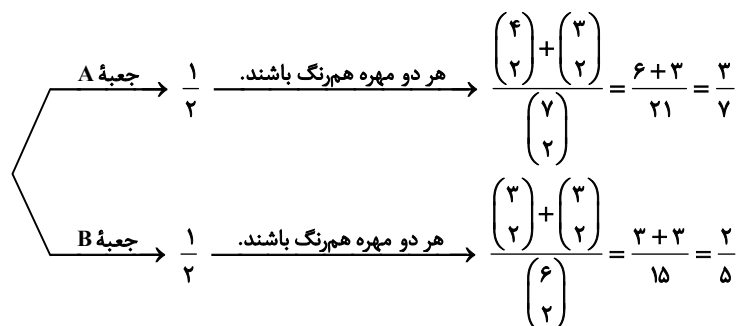


- اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$



با رسم نمودار درختی و با استفاده از قانون احتمال کل، داریم:



$$P(\text{هم‌رنگ بودن دو مهره}) = \frac{1}{2} \times \frac{3}{7} + \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{14} + \frac{1}{5} = \frac{15+14}{70} = \frac{29}{70}$$

زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)



بطلمیوس، دانشمند یونانی با ارائه نظریه زمین‌مرکزی بیان کرد زمین در مرکز عالم قرار دارد و ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌گردند. کوپرنیک، ستاره‌شناس لهستانی با ارائه نظریه خورشیدمرکزی بیان کرد: ۱- زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد. (حرکت انتقالی) ۲- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است. (حرکت وضعی).

کپلر دریافت که سیارات در مدارهای بیضوی و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردند.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل‌های ۱ تا ۴، ۶ و ۷)



در شکل، پدیده‌ها و ساختارهایی مانند چین خوردگی (تاق‌دیس)، گسل خوردگی (گسل عادی) و نفوذ توده آذرین (لایه D) مشاهده می‌شود (به ترتیب سنی از قدیم به جدید)

الف) ساختار ایجادشده در اثر تنش کششی، گسل عادی است که نسبت به چین تاق‌دیس که در اثر تنش فشاری به وجود آمده، جوان‌تر است.

ب) ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک (لایه F) قرار دارند که از نوع نفت‌گیرهای تاق‌دیزی هستند.

ج) لایه E پوش سنگ است از جنس شیل که به دلیل رسی بودن نفوذناپذیر است اما تخلخل (فضاهای خالی) زیادی دارد.

د) در تاق‌دیس‌ها، قدیمی‌ترین لایه‌ها در مرکز چین قرار گرفته‌اند.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)



فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز) فراوان‌ترین کانی‌های پوسته زمین هستند. فلدسپارها گروهی از سیلیکات‌ها هستند که در ترکیب خود آلومینیم دارند. عناصر اصلی پلاژیوکلازها، اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم، سدیم و کلسیم می‌باشد.



فلدسپارها جزء سیلیکات‌های روشن هستند و در ترکیب خود آهن و منیزیم ندارند.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)



مراحل اکتشاف معدن به ترتیب: ۱. بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی ۲. بازدیدهای صحرایی ۳. شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان با کمک روش‌های ژئوفیزیکی با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها ۴. حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق ۵. شناسایی کانی‌های موجود در کانسنگ و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی در آزمایشگاه ۶. تحلیل داده‌ها با نرم‌افزارها و تعیین مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)



الماس گوهری غیرسیلیکاتی است که در دما و فشار زیاد و در گوشته زمین تشکیل می‌شود.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)



شکل مربوط به مرحله گسترش در چرخه ویلسون است. در این مرحله، در محل شکاف ایجاد شده در پوسته، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده «الف» و پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شوند و پوسته جدید ایجاد شده «ب» به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود مانند بستر اقیانوس اطلس و دریای سرخ «پ»



- در اثر برخورد ورقه‌ها، درازگودال‌های اقیانوسی تشکیل می‌شوند.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)



پهنه زمین‌ساختی «ارومیه - دختر» یا «سهند - بزمان» حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است نه تتیس کهن.



- سنگ‌های اصلی پهنه «ارومیه - دختر» سنگ‌های آذرین هستند و منابع اقتصادی آن ذخایر فلزی می‌باشند.
- بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار «ارومیه - دختر» قرار دارند.
- پهنه «ارومیه - دختر» در مجاورت دو پهنه «زاگرس» با تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی و پهنه «سنندج - سیرجان» با انواع سنگ‌های دگرگونی واقع شده است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)



قاره بزرگ پانگه آ در اواسط کامبرین یعنی حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس در این زمان تشکیل شد. «پ»
حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش تتیس کهن کاملاً بسته شد و رشته‌کوه البرز در ایران به وجود آمد. «الف»
در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش، با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه‌قاره هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند. «ت»
در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد. «ب»

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۳)



$$A = \pi r^2 = 3 / 14 \times 0 / 2 \times 0 / 2 = 0 / 1256 \text{ m}^2$$

$$Q = A \times V = 0 / 1256 \times 5 = 0 / 628 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)



امتداد لایه این چین، از شمال ۳۰ درجه به سمت غرب انحراف دارد یعنی $N 30^{\circ} W$ ، شیب لایه به‌خاطر متقارن بودن چین در هر دو پهلو برابر ۵۰ درجه است که در پهلوی غربی به سمت جنوب غرب و در پهلوی شرقی به سمت شمال شرق ($50^{\circ} NE$) است.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)



رس‌ها تخلخل زیاد دارند (نه کم) ولی به علت ریز بودن ذرات، منافذ بین ذرات بسیار کوچک است و عبور آب از درون آن‌ها به دشواری صورت می‌گیرد. به همین خاطر نفوذپذیری کمی دارند.



- در طبقه‌بندی مهندسی خاک بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه مانند رس و لای (سیلت) اندازه ذرات کوچک‌تر از $0 / 075$ میلی‌متر است.
- برای ساخت سدهای خاکی، از هسته‌های رسی برای عایق‌بندی و عدم عبور آب استفاده می‌شود.
- پایداری خاک‌های ریزدانه به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هرچه رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر می‌شود.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)



مقادیر بالای آرسنیک در بدن باعث ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می‌شود. افزایش جیوه باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی و باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص می‌گردد. ورود کادمیم به بدن باعث بیماری ایتای‌ایتای و آسیب‌های کلیوی می‌شود. بیماری ایتای‌ایتای باعث تغییر شکل و نرمی استخوان خصوصاً در زنان مسن می‌شود. افزایش روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.



- کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن از عوارض کمبود روی است نه افزایش مقدار آن.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۲، ۴ و ۵)



گالن سولفید سرب (PbS) است و آهن ندارد.



- کالکوپریت با فرمول CuFeS_2 کانه فلز مس و هماتیت با فرمول Fe_2O_3 کانه فلز آهن است و در هر دو عنصر Fe وجود دارد.
- کانی‌های پیریت (FeS_2)، رالگار (AsS) و اورپیمان (As_2S_3) کانی‌های سولفیدی هستند و در هر سه، گوگرد (S) وجود دارد.
- با آنکه پیریت، سولفید آهن است اما در ترکیب آن مقداری آرسنیک وجود دارد. کانی‌های مهم آرسنیک‌دار F رالگار و اورپیمان هستند که سمی به حساب می‌آیند.
- در کانی فلوئوریت (CaF_2) و کانی‌های کربناتی کلسیت CaCO_3 و دولومیت $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ عنصر کلسیم موجود است.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)



شکل، مربوط به موج S (ثانویه، عرضی) است که یکی از امواج درونی می‌باشد و در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شود و در داخل زمین منتشر می‌شود. موج S فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند. بنابراین نمی‌تواند از هسته خارجی زمین که حالت مذاب و مایع دارد، بگذرد.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۱ و ۶)



ناودیس نوعی چین‌خوردگی است که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گرفته‌اند. در صورتی شکل مورد نظر، یک ناودیس را نشان می‌دهد که لایه M قدیمی‌تر از لایه N باشد و می‌دانیم که نخستین گیاهان آوندی متعلق به دوره سیلورین هستند در حالی که نخستین دایناسورها در دوره تریاس به وجود آمده‌اند.

در سایر گزینه‌ها این شرط برقرار نیست:

گزینه ۲: نخستین پستاندار متعلق به دوره تریاس و نخستین خزنده مربوط به دوره کربونیفر است.

گزینه ۳: نخستین دوزیست در دونین و نخستین تریلوبیت در کامبرین به وجود آمده‌اند.

گزینه ۴: نخستین انسان در دوره کواترنری و نخستین گیاه گل‌دار در دوره کرتاسه پدید آمده‌اند.