

آزمون آزمایشی ۲۳ خرداد 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، با اسکن تصویر روبهرو و یا مراجعه به کانال @gozine2 در تلگرام و ایتا می‌توانید پاسخ تشریحی آزمون را دریافت کنید.

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.



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

زیست‌شناسی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

- ۱- با توجه به شکل کتاب درسی، چند مورد درباره آن بخشی از گل آلبالو که به واسطه ساختاری دراز و باریک، به ساختاری متصل است که محیط مناسبی برای شروع رشد یاخته رویشی فراهم می‌کند، عبارت درستی را بیان می‌کند؟
- (الف) در سطحی پایین‌تر از هر گلبرگ گل قرار دارد.
- (ب) همانند کاسبرگ و نهنج و برخلاف گلبرگ با رنگ سبز مشاهده می‌شود.
- (ج) به بخش وسیع و گودی متصل است که برخلاف کیسه گرده به رنگ سبز دیده می‌شود.
- (د) ساختاری با پوشش تک‌لایه‌ای را احاطه می‌کند که در آن چندین یاخته، تقسیم کاستمان (میوز) انجام می‌دهند.
- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱
- ۲- در رابطه با ساختار و عملکرد پروتئین‌ها کدام مورد درست است؟
- (۱) همه پروتئین‌ها در یک pH خاص فعالیت می‌کنند.
- (۲) پیوندهای هیدروژنی در تشکیل ساختار سوم نقش ندارند.
- (۳) در ساختار صفحه‌ای پروتئین‌ها، همه گروه‌های R در یک ردیف و در بین دو صفحه موازی قرار می‌گیرند.
- (۴) در جایگاه فعال همه آنزیم‌ها، آمینواسیدهای خاصی وجود دارند.
- ۳- با توجه به باکتری‌های مطرح شده در کتاب درسی کدام گزینه، جاهای خالی عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
- «باکتری‌های دارای باکتریوکلروفیل باکتری‌هایی»
- (۱) همانند- که آمونیاک را به نیترات تبدیل می‌کنند، در سیتوپلاسم خود چرخه کالوین را انجام می‌دهند
- (۲) برخلاف- که همزیست با آزولا هستند، توانایی تثبیت نیتروژن را ندارند
- (۳) همانند- که همزیست با سویا هستند می‌توانند انرژی نورانی را به شیمیایی تبدیل نمایند
- (۴) برخلاف- که در آزمایش‌های گریفیت مورد استفاده قرار می‌گرفتند می‌توانند NADH را تولید و مصرف نمایند
- ۴- کدام گزینه در مورد رفتار خرس قطبی برای بقا در شرایط نامساعد محیطی درست است؟
- (۱) چگونگی انجام این رفتار بر اساس دیدگاه انتخاب طبیعی قابل توجیه است.
- (۲) نوعی رفتار سازگارکننده است که با سازوکار انتخاب طبیعی ایجاد شده است.
- (۳) شاخص توده بدنی آن قبل از این رفتار بیشتر از پایان این رفتار است.
- (۴) همانند رفتاری که در لاک‌پشت منجر به بقا در شرایط نامساعد می‌شود، تنها در پاسخ به نبود غذا انجام می‌گیرد.
- ۵- چند مورد درباره همه بخش‌های دو غشایی، در داخل یاخته‌های پوششی غده‌های معده درست است؟
- (الف) انواعی از آنزیم‌ها را برای انجام تنفس یاخته‌ای دارند.
- (ب) حاوی انواعی از بسپار (پلی‌مر)های پلی‌نوکلئوتیدی هستند.
- (ج) انواعی از پلی‌مرازها درون آن‌ها فعالیت دارند.
- (د) حاوی رناتن (ریبوزوم)هایی برای ساخت انواعی پلی‌مر آمینواسیدی هستند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۶- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟
- «ریزوبیوم‌ها سیانوباکتری‌ها»
- (۱) همانند- توانایی تبدیل آمونیوم به نیترات دارند
- (۲) همانند- با گونا رابطه همزیستی دارند
- (۳) برخلاف- فاقد سبزینه (کلروفیل) در یاخته‌اند
- (۴) برخلاف- قادر به تولید پیرووات از اسید سه‌کربنی دوفسفاته‌اند
- ۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در صورتی که ژن نمود (ژنوتیپ) درون دانه (آندوسپرم) دانه باشد،»
- (۱) ذرت برای رنگ دانه به صورت AAaBbbccc- گیاه حاصل از رویش این دانه در ستون دوم نمودار توزیع فراوانی قرار می‌گیرد
- (۲) گل میمونی به صورت RRW- ژن نمود پوسته دانه نمی‌تواند حاوی دگره (الل) مربوط به رنگ سفید باشد
- (۳) ذرت برای رنگ دانه به صورت AaaBBbCCC- گامت‌های گیاه حاصل از رویش این دانه حداقل دو و حداکثر سه دگره بارز خواهند داشت
- (۴) گل میمونی به صورت RWW باشد- پرچم‌های مولد این دانه نمی‌توانند توسط گلبرگ‌های سفیدرنگ احاطه شده باشند
- ۸- کدام گزینه، جاهای خالی را در عبارت زیر به درستی کامل می‌کند؟
- «پروتئینی که توسط رناتن (ریبوزوم)های ساخته می‌شود،»
- (۱) آزاد در سیتوپلاسم یاخته- ممکن است در گوارش برون‌یاخته‌ای نقش داشته باشد
- (۲) روی شبکه آندوپلاسمی- ممکن است در ساخت اجزای زنجیره انتقال الکترون مشارکت کند
- (۳) آزاد در سیتوپلاسم یاخته- نمی‌تواند در خط دوم دفاعی بدن نقش داشته باشد
- (۴) روی شبکه آندوپلاسمی- نمی‌تواند پیوندهای فسفودی‌استر را بشکند

۹- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است.

«یاخته‌های می‌توانند محصول یاخته‌های بنیادی باشند.»

(۱) ایجادکننده ملانوما- پوست

(۲) ماهیچه‌ای منشعب که نوار تیره و روشن دارند- لنفوئیدی مغز استخوان

(۳) سازنده هورمون HCG- توده درونی بلاستوسیست

(۴) سازنده هورمون انسولین و گلوکاگون- کبدی

۱۰- در کدام گزینه، رویداد گفته شده در فاصله بین دو عنوان مطرح شده به درستی بیان شده است؟

(۱) بین صدای دوم تا صدای اول دوره بعدی قلب، بیشترین فشار روی دریچه دوقسمتی با رشته‌های آویزی را می‌توان در نظر گرفت.

(۲) بین شروع ورود خون به حفرات کوچک قلب تا خروج خون از حفرات بزرگ، دو مرحله انتهایی کارکرد قلب را مشاهده می‌کنیم.

(۳) بین مرحله اول تا مرحله دوم دوره کارکرد قلب، دو صدای پوم و تاک قلب شنیده خواهد شد.

(۴) بین تحریک گره سینوسی دهلیزی تا رسیدن پیام به نوک بطن، ورود خون به بطن مشاهده می‌شود.

۱۱- در ارتباط با ژن درمانی کدام موارد نادرست هستند؟

(الف) می‌توان به بدن فرد بیمار مستقیماً آنزیم را تزریق کرد.

(ب) دنای (DNA) نو ترکیب ایجاد شده فاقد توانایی تکثیر مستقل از ژنگان (ژنوم) میزبان است.

(ج) یاخته‌ای که وارد بدن می‌شود، می‌تواند نوعی پیک شیمیایی دوربرد ایجاد نماید.

(د) فقط ژنگان ویروس تغییر یافته وارد یاخته بیمار شده و منجر به تغییر ژنتیکی آن می‌شود.

(۱) «الف»- «د» (۲) «ب»- «ج»

(۳) «الف»- «ب» (۴) «ج»- «د»

۱۲- کدام گزینه در رابطه با تمام بی‌مهرگانی که حفره گوارشی دارند، درست است؟

(۱) ابتدا گوارش درون یاخته‌ای و سپس گوارش برون یاخته‌ای دارند.

(۲) به صورت انگل در بدن سایر جانوران زندگی می‌کنند.

(۳) انشعابات این حفره با عبور از بین دو طناب عصبی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند.

(۴) درون یاخته‌های خود ساختار کیسه‌مانندی دارند که در جابه‌جایی مواد نقش دارد.

۱۳- کتاب درسی سال دهم، چرخه ضربان قلب را به سه مرحله تقسیم کرده است. کدام جمله درباره این مراحل به نادرستی بیان شده است؟

(۱) در مرحله اول برخلاف مرحله سوم خون وارد بطن چپ می‌شود.

(۲) در مرحله دوم برخلاف مرحله اول هر دو دهلیز خون دریافت می‌کنند.

(۳) لازمه انجام مرحله سوم تحریک بافت گرهی قرار گرفته در پشت دریچه سه‌لختی است.

(۴) بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی به واسطه شروع مرحله سوم رخ می‌دهد.

۱۴- در ارتباط با بخش‌های تشکیل دهنده چشم انسان، کدام مورد درست است؟

(۱) اعصاب پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) سبب انقباض ماهیچه‌های صاف گشادکننده مردمک چشم می‌شوند.

(۲) تغییر مسیر بخشی از آسه (آکسون)‌های عصب بینایی به سمت نیمکره مخ مقابل در تالاموس رخ می‌دهد.

(۳) سرخرگ ورودی به چشم و سیاهرگ خروجی از چشم، درون کره چشم دارای انشعابات هستند.

(۴) در چشم فرد نزدیک بین نسبت به فرد سالم، تعداد محیط‌های شفاف بیشتر است.

۱۵- کدام موارد در مورد واکنش‌هایی که در یک یاخته ماهیچه‌ای کند ماهیچه چهار سر ران به منظور تولید ATP از گلوکز صورت می‌گیرد، درست است؟

(الف) مصرف محصول نهایی قندکافت (گلیکولیز) به طور حتم با آزادسازی CO₂ همراه است.

(ب) تولید و مصرف ترکیب پنج کربنی همراه با آزادسازی CO₂ است.

(ج) شکسته شدن پیوند کربن-کربن هم در ماده زمینه سیتوپلاسم و هم فضای درونی راکیزه (میتوکندری) می‌تواند رخ دهد.

(د) عدد اکسایش کربن در ترکیب‌هایی که از گلوکز مشتق شده‌اند، همواره در حال افزایش است.

(۱) «الف»- «ب» (۲) «ج»- «د»

(۳) «الف»- «د» (۴) «ب»- «ج»

۱۶- نوع پاسخ گیاه در کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) حشره‌های کوچک نمی‌توانند به راحتی روی برگ‌های کرک‌دار حرکت کنند.

(۲) در بعضی گیاهان، ترشحات زیاد باعث تشکیل سنگواره می‌شود.

(۳) در برخی گیاهان، پیام‌هایی توسط کرک‌ها در پاسخ به حضور حشره به راه می‌افتد.

(۴) برخی گیاهان مانند گیاه تنباکو نیکوتین تولید می‌کنند.

۱۷- با توجه به مطالب مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در دستگاه عصبی جانوری قطعاً»

- (۱) دارای پرده صماخ بیضی‌شکل بر روی برخی پاها- بیش از ۳ گره عصبی در کنترل حرکات ماهیچه‌ها نقش دارند
- (۲) که حفره گوارشی منشعب داشته و به‌صورت آزاد زندگی می‌کند- طناب‌های عصبی در انتهای بدن باریک‌تر و به هم نزدیک‌تر هستند
- (۳) با دوکانال زیر پوستی در دو طرف بدن- بزرگترین بخش مغز برخلاف انسان پایین‌تر از مرکز تعادل بدن قرار گرفته است
- (۴) که دو نایژه اصلی به شش راست آن مربوط است- یاخته‌های سازنده ملانوبین پایین‌تر از یاخته‌های سازنده اکسی‌توسین قرار دارند

۱۸- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در چرخه جنسی یک زن سالم و بالغ،»

- (۱) در نیمه اول دوره انبانکی (فولیکولی)، رشدونمو دیواره داخلی رحم همانند فعالیت ترشحی آن مشاهده می‌شود
- (۲) به‌طور معمول چندین انبانک درون تخمدان فرد شروع به رشد کرده، چرخه تخمدانی را آغاز می‌کنند و یاخته‌های انبانکی آن‌ها تقسیم و حجیم می‌شوند
- (۳) در هفته آخر این چرخه ممکن است مقدار هورمون پروژسترون در خون کاهش نیابد
- (۴) یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس با ترشح هورمون می‌توانند مستقیماً چرخه تخمدانی را تنظیم کنند

۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام جملات در مورد اندام‌هایی که خون سیاهرگی آن‌ها تشکیل‌دهنده سیاهرگ باب است، به‌درستی بیان شده است؟

(الف) همه آن‌ها یاخته‌های ترشح‌کننده بیکربنات به درون لوله گوارشی دارند.

(ب) فقط تعدادی از آن‌ها نوعی هورمون به خون ترشح می‌کنند.

(ج) فقط برخی از آن‌ها ذخیره‌کننده گلیکوژن هستند.

(د) خون خروجی از همه آن‌ها وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌شود.

(۲) «ب» - «د»

(۱) فقط «د»

(۴) «الف» - «ب» - «ج»

(۳) «الف» - «ج»

۲۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در پی تقسیم کاستمان (میوز) در یک مرد بالغ و سالم، در هر مرحله که ساختارهای چهارتایه (تترادی) شکل می‌گیرند،»

(۱) فقط یک نوع فام‌تن (کروموزوم) جنسی در سیتوپلاسم وجود دارد

(۲) فقط یک جفت میانک (سانتریول) در یاخته مشاهده می‌شود

(۳) رشته‌های دوک به سانترومر هر فام‌تن تشکیل‌دهنده ساختار چهارتایه متصل می‌شوند

(۴) تعداد سانترومر با تعداد فام‌تن‌ها برابر می‌باشد

۲۱- چند مورد در ارتباط با یاخته‌های ایمنی بدن انسانی سالم به‌نادرستی بیان شده‌اند؟

(الف) همه لنفوسیت‌ها دارای گیرنده‌های پادگنی (آنتی‌ژنی) در سطح خود می‌باشند.

(ب) بعضی از پادگن‌ها به انواعی از گیرنده‌های پادگنی یک لنفوسیت متصل می‌شوند.

(ج) نوتروفیل دارای هسته‌های چندقسمتی با دانه‌های روشن ریز می‌باشد.

(د) بزرگترین لنفوسیت‌های حاصل از برخورد اولیه با پادگن، هسته‌ای مرکزی و شبکه آندوپلاسمی وسیعی دارند.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۲۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«گیاهی که در بسیاری از یاخته‌های درون پوست (آندودرم) ریشه خود، نوار کاسپاری را علاوه بر دیواره‌های جانبی در دیواره پستی نیز دارد، ممکن نیست»

(۱) برخلاف دانه ذرت و همانند دانه لوبیا، طی رویش دانه، لپه بیرون از خاک قرار بگیرد

(۲) فاقد مریستم پسین بوده و دارای ساقه تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی باشد

(۳) در مرکز ریشه دارای یاخته‌های تخصص‌یافته برای هدایت شیره خام باشد

(۴) در برگ، رگبرگ‌های موازی و در ساقه، پوستی با ضخامت خیلی کم داشته باشد

۲۳- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

(الف) توالی پایان رونویسی برخلاف راه‌انداز بخشی از توالی‌های ژن است.

(ب) همواره رنای (RNA) تغییر یافته نسبت به رنای اولیه، تعداد پیوند فسفودی‌استر کمتری دارد.

(ج) هیچ‌گاه توالی UAA وارد جایگاه P رناتن (ریبوزوم) نمی‌شود.

(د) در ساختار سه‌بعدی رنای ناقل (tRNA) دو حلقه جانبی در کنار هم قرار می‌گیرند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

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

«در کندوی زنبور عسل»

(۱) همه زنبورهای کارگر، نهایی هستند که بدون لقاح ایجاد شده‌اند

(۲) زامه (اسپر) توسط اعضای تولید می‌شود که بدون تولیدمثل جنسی ایجاد شده‌اند

(۳) زنبور یابنده با حرکات خود به کارگرها تنها فاصله تقریبی منبع غذایی تا کندو را نشان می‌دهد

(۴) کارگرها رفتار دگرخواهی داشته و این رفتار منجر به بقای ژن‌هایشان می‌شود

۲۵- با توجه به هورمون‌های مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه درباره هر پیک شیمیایی دوربرد که بر تعادل آب و تنظیم اسمزی یون‌های

خوناب (پلاسما) مؤثر است، به درستی بیان شده است؟

(۱) در جسم یاخته‌ای تولید شده و پس از رسیدن به پایانه آسهای (اکسونی)، به فضای بین‌یاخته‌ای ترشح می‌شود.

(۲) برای رسیدن به گیرنده خود در بافت هدف می‌بایست از نوعی شبکه دارای پروتئین و کربوهیدرات عبور کند.

(۳) در مردان و زنان دارای نقش‌های متفاوتی هستند.

(۴) ممکن نیست بر اثر اختلال در عملکرد دستگاه عصبی، مقدار آن دچار تغییر شود.

۲۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، حجم ظرفیت حیاتی برابر با مجموع سه حجم تنفسی است. کدام جمله در مورد این حجم‌های تنفسی

به نادرستی بیان شده است؟

(۱) حجمی که بیشترین مقدار را به خود اختصاص می‌دهد، در پی انقباض سه نوع ماهیچه اسکلتی حاصل شده است.

(۲) هوایی که به حجم مجاری تنفسی یک فرد بستگی دارد، می‌تواند بخشی از حجم یکی از حجم‌های تشکیل‌دهنده ظرفیت حیاتی باشد.

(۳) حجمی که میزان آن از مجموع دو حجم دیگر بیشتر است، پس از یک دم معمولی با یک دم عمیق وارد شش‌ها می‌شود.

(۴) حجمی که تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند، یکی از این سه حجم تنفسی است.

۲۷- کدام جملات در خصوص یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب‌کشیدن دست فرد در برخورد با جسم داغ، نادرست است؟

(الف) جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی حسی برخلاف جسم یاخته‌ای در یاخته‌های عصبی حرکتی، خارج از نخاع قرار دارد.

(ب) هر یاخته عصبی که پیام گیرنده درد را منتقل می‌کند، به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی اختصاص دارد.

(ج) ناقل‌های عصبی یاخته عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو به کمک برون‌رانی (اگزوسیتوز) و صرف انرژی وارد فضای همایه‌ای (سیناپسی) شده‌اند.

(د) رشته‌های عصبی در عصب مختلط نخاعی مربوط به انعکاس، درون بافت پیوندی قرار دارند.

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

۲۸- کدام یک از عبارت‌های زیر از نظر درستی و یا نادرستی مشابه سایر عبارت‌ها نمی‌باشد؟

(۱) در زمان انقباض یک ماهیچه اسکلتی، همه سرهای میوزین یک سارکومر در یک جهت حرکت می‌کنند.

(۲) استخوان نازک‌نی برخلاف درشت‌نی در اسکلت جانبی انسان، در تشکیل مفصل زانو و مچ پا شرکت نمی‌کند.

(۳) در نزدیکی تارچه‌ها، اندامک‌ها و ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم وجود دارد.

(۴) استخوان هر دنده از جلو و با کمک غضروف به استخوان جناغ متصل است.

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

«در هر بخشی از یاخته غلاف آوندی گیاه ذرت که»

(۱) امکان تولید NADH وجود دارد، همواره امکان تولید $FADH_2$ نیز وجود دارد

(۲) امکان مصرف NADH وجود دارد، همواره امکان مصرف $FADH_2$ نیز وجود دارد

(۳) امکان تولید NADPH وجود دارد، همواره امکان مصرف ATP وجود دارد

(۴) امکان مصرف NADPH وجود دارد، همواره امکان تولید CO_2 در تنفس نوری وجود دارد

۳۰- در فرایند عملکرد ماهیچه چهارسر ران به منظور بالا آوردن ساق پا، کدام فرایند دیرتر از سایرین روی می‌دهد؟

(۱) برخورد ناقل با گیرنده و ایجاد موج تحریکی در طول غشای یاخته

(۲) کاهش فاصله دو خط Z و افزایش فشار خون درون تار ماهیچه‌ای

(۳) فعالیت نوعی پمپ در شبکه آندوپلاسمی برای کاهش غلظت نوعی یون در آن

(۴) اتصال دو نوع پروتئین با ساختار چهارم درون ماده زمینه سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای

۳۱- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در انواعی از گیاهان، با کاهش نور»

(الف) و کاهش طول روز، ساختار سبزیسه (کلروپلاست) تغییر و به رنگ دیسه (کروموپلاست) تبدیل می‌شود

(ب) و کاهش طول روز، سبزینه (کلروفیل) تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد

(ج) در برگ‌هایی که بخش‌های سبز در کنار بخش‌های غیرسبز دارند، مساحت بخش‌های سبز افزایش می‌یابد

(د) در برگ‌هایی که بخش‌های سبز در کنار بخش‌های غیرسبز دارند، افزایش تعداد سبزیسه‌ها مشاهده می‌شود

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۲- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر نوع جهش که در آن»

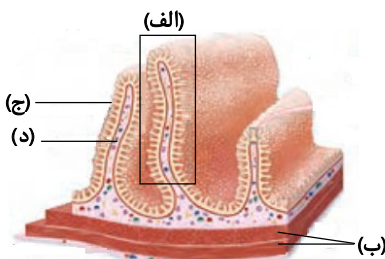
- (۱) بزرگ - فقط یک فام‌تن (کروموزوم) دچار تغییر می‌شود، ممکن نیست در کاربوتیپ تغییری ایجاد کند
- (۲) کوچک - چارچوب خواندن تغییر می‌کند، ممکن نیست با مطالعه کاربوتیپ قابل تشخیص باشد
- (۳) کوچک - تعدادی نوکلئوتید حذف شده‌اند، قطعاً در توالی محصول رونویسی تغییر ایجاد می‌کند
- (۴) کوچک - رخ‌نمود (فنوتیپ) فرد دچار تغییر می‌شود، قطعاً توالی حداقل یکی از محصولات ژن متفاوت می‌شود

۳۳- چند جمله در مورد دستگاه لنفی و مسیر لنف در بدن یک فرد سالم به درستی بیان شده است؟

- (الف) لنف خروجی از طحال پس از اتصال به مجرای بزرگ لنفی چپ وارد کبد می‌شود.
- (ب) لنف خروجی از مغز استخوان هر دو ران همانند لنف خروجی از ناحیه گردن فقط به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.
- (ج) محتویات لنفی تمام نقاط بدن وارد دهلیز راست قلب می‌شوند.
- (د) مجرای لنفی چپ از پشت قلب و مجرای لنفی راست از کنار قلب می‌گذرد.

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

۳۴- قسمتی از روده باریک انسان در شکل روبه‌رو مشاهده می‌شود. کدام گزینه در مورد این شکل نادرست است؟



- (۱) در تشکیل بخش «الف» برخلاف بخش «ج» بافت پیوندی شرکت دارد.
- (۲) بخش «د» همانند لایه مخاطی حاوی رشته‌های کلاژن و کشسان است.
- (۳) در بخش «ب» یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل همراه با شبکه عصبی مشاهده می‌شود.
- (۴) وظیفه تغذیه یاخته‌های تمامی چهار بخش مشخص شده برعهده رگ‌های خونی است.

۳۵- کدام ویژگی در مورد همه جانورانی که دارای لقاح داخلی هستند، درست می‌باشد؟

- (۱) لقاح گامت‌ها درون بدن جانور ماده صورت می‌گیرد.
- (۲) اساس تولیدمثل جنسی در همه آن‌ها مشابه است.
- (۳) نمی‌توانند یاخته‌های جنسی خود را بارور کنند.
- (۴) برای تشکیل زاده‌های جدید، لقاح گامت‌های نر و ماده الزامی است.

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

«به دنبال فرایند ممکن نیست که»

- (۱) با هم ماندن فام‌تن (کروموزوم)‌های زوج ۱۳ و ۲۱ در انسان در هنگام تولید زامه (اسپرم) - برخی یاخته‌ها دارای هسته‌ای با ۲۳ فام‌تن باشند
- (۲) بکرزایی در نوعی حشره با توان تشخیص پرتوهای فرابنفش، در میان زاده‌ها - جانداری هاپلوئید در تنوع ژنتیکی نسل بعد نقش داشته باشد
- (۳) تولید حلقه انقباضی در هنگام تولید زامه در بدن نوعی کرم حلقوی - یاخته‌هایی با تعداد فام‌تن متفاوت نسبت به هم ایجاد شود
- (۴) بکرزایی در نوعی جانور مهره‌دار فاقد آبشش - به‌طور معمول جاندار با تبادل قطعات بین فام‌تن‌های همتا، باعث نوترکیبی شود

۳۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) رنابسپاراز در مرحله پایان همانند مرحله طویل شدن، روی دنا (DNA) حرکت می‌کند.
- (۲) در طی ترجمه همواره گروه آمین اولین متیونین به گروه کربوکسیل آمینواسید بعدی متصل می‌شود.
- (۳) در ساختار رنای ناقل (tRNA)، بخش متصل‌شونده به آمینواسید، سه جفت نوکلئوتید جفت نشده دارد.
- (۴) شکستن پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل، در هر دو جایگاه A و P رناتن (ریبوزوم) روی می‌دهد.

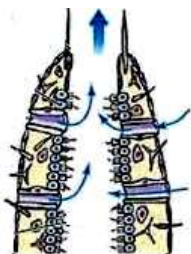
۳۸- کدام گزینه در مورد غشای درونی راکیزه (میتوکندری) یاخته نهمپان روزنه گیاه ذرت درست است؟

- (۱) هر پروتئینی که در جابه‌جایی یون H^+ دخالت دارد، دچار اکسایش و کاهش می‌شود.
- (۲) کاروتنوئیدها مانع تشکیل رادیکال آزاد توسط عضوی از زنجیره انتقال الکترون می‌شوند که اکسیژن را مصرف می‌کند.
- (۳) در زنجیره انتقال الکترون آخرین عضوی که الکترون‌های NADH و $FADH_2$ را دریافت می‌کند، دارای جایگاه فعالی است که توسط ترکیب سیانیددار نیز اشغال می‌شود.
- (۴) مجموعه پروتئینی آنزیم ATP‌ساز با استفاده از انرژی حاصل از انتشار تسهیل شده پروتون، فسفات‌های آزاد فضای درونی راکیزه را کاهش و آب آن را افزایش می‌دهد.

۳۹- کدام عبارت در مورد یاخته‌های موجود در دیواره لوله زامه (اسپرم) ساز یک فرد سالم و بالغ درست است؟
«می‌توان گفت همه»

- (۱) یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم)، می‌توانند با تقسیم خود، زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) تولید کنند
- (۲) یاخته‌هایی که توانایی تقسیم کاستمان (میوز) را دارند، دارای فام‌تن‌هایی با دو نیمه مشابه هم هستند
- (۳) یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) در پی جدا شدن فامینک (کروماتید)‌های خواهری پدید می‌آیند
- (۴) یاخته‌های زام‌یاختک (اسپرماتید) به هم چسبیده و فاقد تازک می‌باشند

۴۰- شکل مقابل بخشی از دستگاه گردش مواد در نوعی جاندار را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد این جانور به‌درستی بیان شده است؟



(۱) حفره گوارشی پر از مایعات دارد.

(۲) عامل حرکت آب یاخته‌های یقه‌دار مؤک‌دار هستند.

(۳) ساختار ویژه‌ای برای تنفس ندارد.

(۴) سامانه دفعی لوله‌ای شکل به‌نام نفریدی دارد.

۴۱- در گیاهان C_3 فعالیت نوعی تنظیم‌کننده رشد می‌تواند باعث افزایش تنفس نوری در گیاه شود، کدام گزینه مربوط به فعالیت این تنظیم‌کننده رشد نمی‌باشد؟

- (۱) در قاعده دمبرگ، باعث می‌شود یاخته‌ها به‌سبب فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا شوند.
- (۲) سبب خروج یون‌های پتاسیم و کلر از یاخته فتوسنتزکننده روپوست می‌شود.
- (۳) باعث حفظ آب در گیاه در شرایط نامساعد محیطی می‌شود.
- (۴) برخلاف نوعی هورمون محرک رشد، مانع رویش دانه می‌شود.

۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به آزمایش‌های مزلسون و استال گفت در همانندسازی به روش نیمه‌حفاظتی برخلاف روش پیوندهای»

- (۱) می‌توان - حفاظتی - فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای سنگین و سبک برقرار نمی‌شود
- (۲) نمی‌توان - حفاظتی - هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای سنگین و سبک برقرار می‌شود
- (۳) می‌توان - غیر حفاظتی - فسفودی‌استر در رشته الگوی دنا (DNA) شکسته نمی‌شود
- (۴) نمی‌توان - غیر حفاظتی - هیدروژنی بین دو رشته دنا اولیه شکسته می‌شود

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

«در میانبرگ میانبرگ»

(۱) ذرت برخلاف - گل رز، تولید ترکیب شش‌کربنی رخ نمی‌دهد

(۲) آناناس برخلاف - ذرت، دو نوع آنزیم تثبیت‌کننده CO_2 وجود دارد

(۳) ذرت همانند - گل رز، چرخه کالوین طی روز انجام می‌گیرد

(۴) آناناس همانند - ذرت، پلی‌ساکارید درون ماده زمینه‌سیتوپلاسم به ذخیره آب می‌پردازد

۴۴- کدام جملات در مورد مقایسه ماهی‌های آب‌های شور و ماهی‌های آب‌های شیرین نادرست است؟

(الف) در هر دو نوع ماهی، تیغه‌های آبششی محل تبادل اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید بین آب و مویرگ‌های ششی است.

(ب) در ماهی‌های آب‌های شیرین همانند ماهی‌های آب‌های شور کلیه‌ها تنها اندام دفع مواد زائد هستند.

(ج) غده نمکی را تنها در ماهی‌های آب شور که فشار اسمزی مایعات درون بدن آن‌ها کمتر از محیط اطرافشان است می‌توان مشاهده کرد.

(د) به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود.

(۱) «الف» - «ب» - «ج»

(۲) «ج» - «د»

(۳) «ب» - «د»

۴۵- کدام گزینه با عبارت زیر از نظر درستی یا نادرستی مغایرت دارد؟

«پس از گرده‌افشانی، گل آلبالو برخلاف نوعی گل کدو می‌تواند به میوه حقیقی تبدیل شود.»

(۱) در گل آلبالو، یاخته‌های جنسی نر همانند یاخته‌های جنسی ماده در حلقه چهارم گل تشکیل می‌شود.

(۲) یاخته‌های حاصل تقسیم کاستمان (میوز) در بساک برخلاف یاخته‌های حاصل تقسیم رشتان (میتوز) در لوله گرده، قدرت تقسیم‌شدن دارند.

(۳) اندام حرکتی در انواعی از جانوران گرده‌افشان، می‌تواند با اندام حرکتی بعضی جانوران، هم‌تا و با بعضی آنالوگ باشد.

(۴) طی رویش دانه پیاز برخلاف لوبیا، آنزیم روبیسکو با فعالیت کربوکسیلازی چند روز در لپه فعالیت می‌کند.

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

مدیرگروه	عنوان درس	مستول درس	طراحان	دستیار مستول درس
محمد حسین کشانی	زیست‌شناسی	امیر کبیری راد	محمد پازوکی - علی پناهی شایق - بهرام میرحبیبی - امیر کبیری راد منصور کهن‌دل - علیرضا اکبرپور - مسعود حدادی - فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی - بهمن شاهمرادی - احمد رضوانی جمال خم‌خاجی - احمد مصلاهی	ساناز دری‌کوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی - بهنام ابراهیم‌پور - شهرام شاه‌پرویزی مهداد 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 افضل زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمد هاشمی

آزمون آزمایشی ۲۳ خرداد 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، با اسکن تصویر روبه‌رو و یا مراجعه به کانال @gozine2 در تلگرام و ایتا می‌توانید پاسخ تشریحی آزمون را دریافت کنید.

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.



وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۴۶- کدام گزینه درست بیان شده است؟

- (۱) گوش انسان قادر به شنیدن بسامدها در گستره 20 Hz تا 2000 Hz است.
 (۲) طول موج در جلوی چشمه صوتی متحرک بیشتر از طول موج در عقب آن است.
 (۳) ارتفاع صوت، شدت صوتی است که گوش انسان درک می‌کند.
 (۴) تندی صوت علاوه بر جنس محیط، به دما نیز بستگی دارد.

۴۷- ثابت دی‌الکتریک خازن تختی با صفحات مستطیل شکل به اضلاع a و b برابر ۳ است. اگر ابعاد صفحات را نصف و فاصله بین دو صفحه را ۴ برابر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

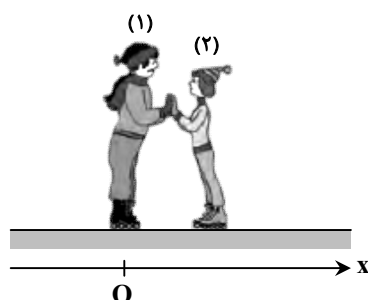
$$\frac{3}{16} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{16} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۱)$$

۴۸- دو شخص (۱) و (۲) به ترتیب به جرم‌های 80 kg و 50 kg با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول، شخص دوم را با نیروی 160 N هل می‌دهد. اختلاف نیرویی که بر هر کیلوگرم از جرم آن‌ها وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



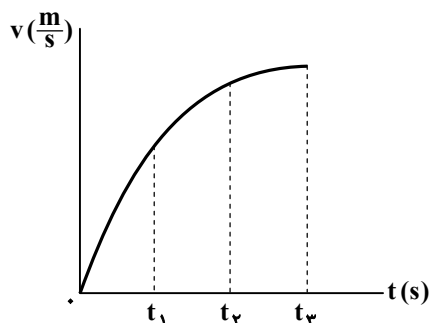
$$3/2 \quad (۱)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1/2 \quad (۳)$$

$$\text{صفر} \quad (۴)$$

۴۹- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در بازه زمانی صفر تا t_3 درست بیان شده است؟



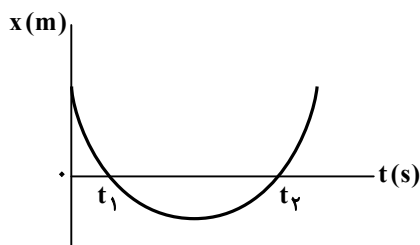
(۱) بزرگی شتاب متحرک در حال افزایش است.

(۲) شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_2 از شتاب متوسط آن در بازه زمانی t_2 تا t_3 کمتر است.

(۳) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_2 از سرعت متوسط آن در بازه زمانی t_2 تا t_3 کمتر است.

(۴) سرعت متحرک در جهت محور x و در حال افزایش است و شتاب متحرک در خلاف جهت محور x در حال کاهش است.

۵۰- معادله مکان- زمان متحرکی در SI به صورت $x = 4t^2 - 24t + 27$ و نمودار آن مطابق شکل زیر است. بردار مکان متحرک به مدت چند ثانیه در خلاف جهت محور x است؟



$$1/5 \quad (۱)$$

$$4/5 \quad (۲)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$6 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات:

۵۱- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت $8 \frac{m}{s^2}$ روی خط راست از نقطه A به راه می افتد تا به نقطه B برسد. اگر از ۳۶ متری قبل از رسیدن به

نقطه B تا نقطه B را در مدت ۱s طی نماید، فاصله AB چند متر است؟

۱۰۰ (۴)

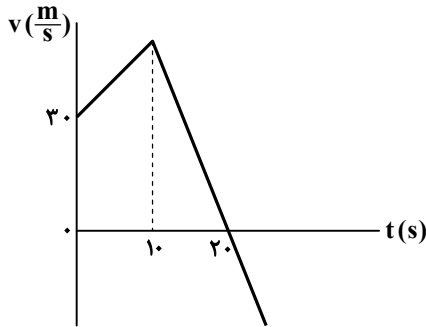
۶۴ (۳)

۵۶ (۲)

۴۸ (۱)

۵۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متحرک در ۱۰ ثانیه دوم حرکت

$5 \frac{m}{s^2}$ باشد، شتاب متوسط متحرک از لحظه $t_1 = 4s$ تا کدام لحظه برحسب ثانیه، صفر است؟



۱۲ / ۴ (۱)

۱۳ (۲)

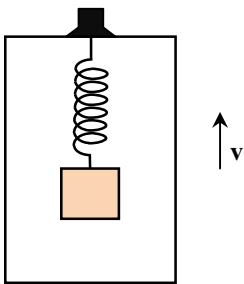
۱۶ (۳)

۱۷ / ۶ (۴)

۵۳- در شکل روبه رو، جرم وزنه متصل به فنر ۶ kg است و درحالی که آسانسور با تندی ثابت $4 \frac{m}{s}$ بالا می رود، طول فنر ۵۵ cm است. اگر

آسانسور با شتاب ثابت و در مدت $1/6 s$ متوقف شود، فاصله وزنه از کف آسانسور در این مدت ۳ cm تغییر می کند. طول اولیه فنر

(بدون اتصال به وزنه) چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۴۰ (۱)

۴۱ (۲)

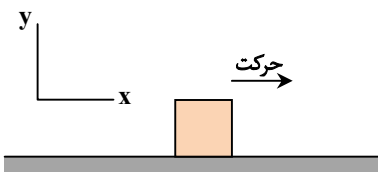
۴۳ (۳)

۴۴ (۴)

۵۴- مطابق شکل، جسمی روی سطح افقی زمین با ضریب اصطکاک جنبشی μ_k و با تندی اولیه $\vec{v}_0 = 10 \frac{m}{s} \hat{i}$ پرتاب می شود و در حال حرکت

از طرف سطح بر آن نیروی $\vec{R} = (-8N)\hat{i} + (40N)\hat{j}$ وارد می شود. اگر جسم در اثر نیروی اصطکاک با پیمودن مسافت d متوقف شود، μ_k

و d به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۲۵ m ، ۰ / ۲ (۱)

۴۰ m ، ۰ / ۲ (۲)

۲۵ m ، ۰ / ۲۵ (۳)

۴۰ m ، ۰ / ۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات:

۵۵- حجم و جگالی سیاره‌ای $5 \times 10^{20} \text{ m}^3$ و $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. شتاب گرانشی در سطح این سیاره چند نیوتون بر کیلوگرم است؟ (سیاره را به

شکل کره کامل فرض کنید، $\pi = 3$ و $\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} (G = 6 \times 10^{-11})$

۶/۴ (۴)

۵/۶ (۳)

۴/۸ (۲)

۴/۲ (۱)

۵۶- معادله حرکت هماهنگ ساده جسمی در SI به صورت $x = 0.1 \cos 6\pi t$ است. بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه $t = \frac{19}{18} \text{ s}$ چند متر بر مربع

ثانیه است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)

۱۸/۳ (۴)

۱۸ (۳)

۹/۳ (۲)

۹ (۱)

۵۷- موجی با طول موج 0.5 cm و دامنه 4 mm در یک ریسمان کشیده در هر دقیقه 15 m پیشروی می‌کند. هر ذره ریسمان در هر دقیقه چه مسافتی بر حسب متر را طی می‌کند؟

۴۸ (۴)

۳۶ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

۵۸- یک موج صوتی با توان $2 \times 10^{-4} \text{ W}$ از سطحی به مساحت 5 m^2 عبور می‌کند. تراز شدت صوت روی این سطح چند دسی‌بل است؟

($\log 2 = 0.3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

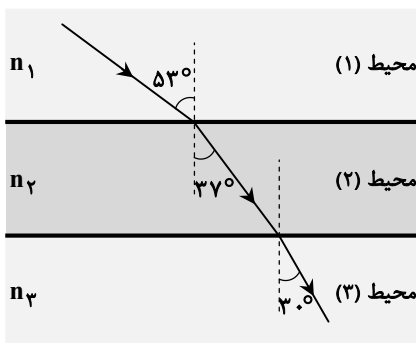
۷۶ (۴)

۷۴ (۳)

۶۶ (۲)

۶۴ (۱)

۵۹- پرتو نوری از سه محیط شفاف به ترتیب با ضریب شکست‌های n_1 ، n_2 و n_3 عبور می‌کند. اگر تندی نور در محیط (۲)، $\frac{1}{2} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی نور در محیط (۱) چند متر بر ثانیه از تندی نور در محیط (۳) بیشتر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

۶ × ۱۰^۷ (۱)۱۰^۷ (۲)۱/۲ × ۱۰^۸ (۳)۱/۶ × ۱۰^۸ (۴)

۶۰- اندازه انرژی الکترون در مدار $n = 4$ اتم هیدروژن، چند برابر کمترین انرژی فوتون گسیلی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و طیف مرئی اتم هیدروژن مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) است.)

۰/۶ (۴)

۰/۵ (۳)

۰/۴۵ (۲)

۰/۲۵ (۱)

۶۱- شکل زیر، هسته مادر و هسته دختر را در یک واپاشی هسته‌ای نشان می‌دهد. تعداد و نوع ذره‌های گسیل شده در این واپاشی کدام است؟

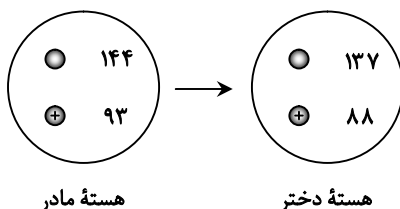
(نوترون $\bullet$ و پروتون $\oplus$)

(۱) سه آلفا و یک β^+

(۲) سه آلفا و یک β^-

(۳) دو آلفا و دو β^+

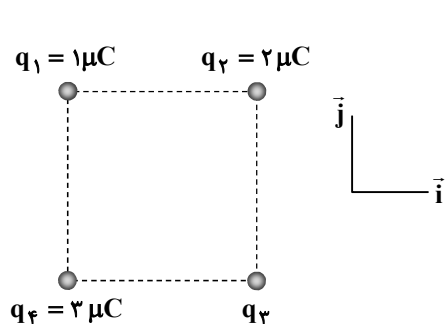
(۴) دو آلفا و دو β^-



هسته مادر

هسته دختر

محل انجام محاسبات:



۶۲- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای بر رأس‌های مربعی به ضلع ۳ cm در جای خود ثابت شده‌اند. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 در SI برابر

$$\vec{F}_1 = -10\vec{i} + 20\vec{j} \text{ باشد، بار } q_3 \text{ چند میکروکولن است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

$$-\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \quad (1)$$

$$-2\sqrt{2} \quad (4)$$

$$2\sqrt{2} \quad (3)$$

۶۳- در شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند در نقطه M برابر صفر است. اندازه میدان الکتریکی برآیند در نقطه N چند کیلوولت بر متر است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$



$$4 \quad (1)$$

$$5 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$7 \quad (4)$$

۶۴- طول یک سیم رسانا ۲۰ cm و قطر مقطع دایره‌ای آن ۴ mm است. اگر مقاومت ویژه این رسانا $2/5 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ باشد، مقاومت الکتریکی آن چند اهم خواهد بود؟

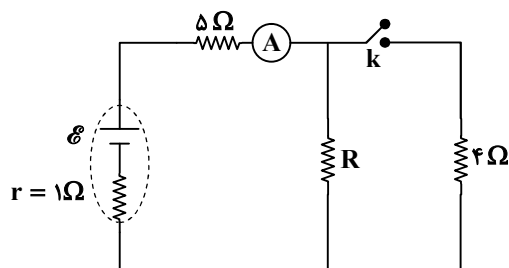
$$\frac{5}{4\pi} \times 10^{-1} \quad (4)$$

$$\frac{4}{5\pi} \times 10^{-1} \quad (3)$$

$$\frac{5}{4\pi} \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$\frac{4}{5\pi} \times 10^{-3} \quad (1)$$

۶۵- با بستن کلید k در مدار شکل زیر، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، ۲ برابر می‌شود. R چند اهم است؟



$$2 \quad (1)$$

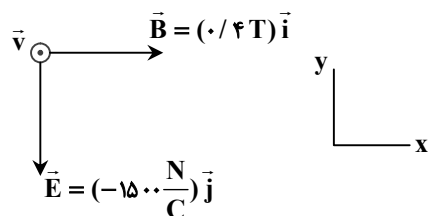
$$4 \quad (2)$$

$$8 \quad (3)$$

$$12 \quad (4)$$

۶۶- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار مثبت q و جرم ۲ mg با تندی $5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ وارد ناحیه‌ای می‌شود که در آن میدان‌های یکنواخت الکتریکی و

مغناطیسی وجود دارد. اگر ذره با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد، q چند نانوکولن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



$$20 \quad (1)$$

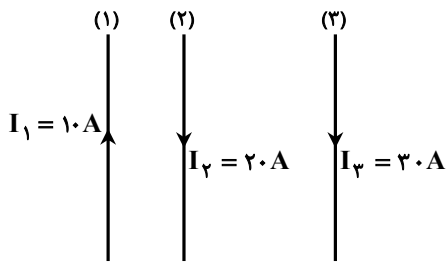
$$30 \quad (2)$$

$$40 \quad (3)$$

$$50 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات:

۶۷- مطابق شکل زیر، سه سیم بلند موازی و حامل جریان در مکان خود ثابت شده‌اند. اگر میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های (۱) و (۳) در مکان سیم (۲) به ترتیب $2G$ و $3G$ باشد، برآیند نیروی مغناطیسی وارد بر هر متر از سیم (۲) چند میلی‌نیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟



(۱) ۱۰، ←

(۲) ۱۰، →

(۳) ۲۰، ←

(۴) ۲۰، →

۶۸- از سیمی به طول $2m$ یک حلقه مربعی و از سیمی به طول $3m$ یک حلقه دایره‌ای می‌سازیم. اگر سطح این حلقه‌ها را عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی B قرار دهیم، شار مغناطیسی عبوری از حلقه دایره‌ای چند برابر شار مغناطیسی عبوری از حلقه مربعی می‌شود؟ ($\pi = 3$)

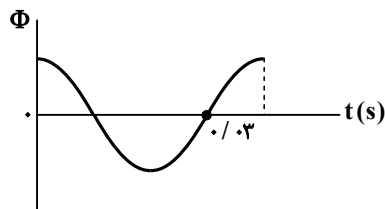
(۴) $\frac{9}{4}$

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) $\frac{3}{2}$

۶۹- نمودار شار مغناطیسی عبوری از پیچه یک مولد جریان متناوب بر حسب زمان مطابق شکل است. اگر بیشینه جریان تولیدشده در این مولد $6A$ باشد، جریان عبوری از پیچه در لحظه $t = \frac{1}{75}s$ چند آمپر است؟

(۱) $3\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) $3\sqrt{3}$

۷۰- جریان یک مدار را توسط دو آمپرسنج رقمی A و B اندازه‌گیری می‌کنیم. آمپرسنج A جریان مدار را $4/510mA$ و آمپرسنج B جریان مدار را $3/530A$ نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری آمپرسنجهای A و B به ترتیب از راست به چپ چند میکروآمپر است؟

(۴) 10^3 ، 10^4 (۳) 10^2 ، 10^4 (۲) 10^3 ، 10^3 (۱) 10^2 ، 10^3

۷۱- در یک ظرف استوانه‌ای، مقداری جیوه به حجم V و مقداری آب به حجم $2V$ ریخته شده است. اگر فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف

$310kPa$ باشد، فشار ناشی از آب در مرز مشترک بین دو مایع چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{g}{cm^3}$)

(۴) ۸۰

(۳) ۴۰

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

۷۲- گلوله‌ای به جرم $2kg$ را در شرایط خلأ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه مشخص t ، انرژی جنبشی گلوله

$\frac{1}{4}$ برابر انرژی مکانیکی آن و انرژی پتانسیل گلوله به مقدار $100J$ کمتر از انرژی مکانیکی آن است. این گلوله تا چه ارتفاعی بر حسب متر بالا

می‌رود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) ۲۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

محل انجام محاسبات:

۷۳- توان مصرفی یک موتور الکتریکی ۴ kW و بازده آن ۶۰ درصد است. چند ثانیه زمان لازم است تا با این موتور جسمی به جرم ۱۶۰ kg را با

تندی ثابت به اندازه ۱۲ m بالا برد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۷۴- به گلوله‌ای مسی به جرم ۱ kg به مقدار Q گرما می‌دهیم و دمای گلوله ۵ °C افزایش می‌یابد. اگر به گلوله‌ای آلومینیومی به جرم ۲۵۰ g به

مقدار ۳Q گرما دهیم، دمای آن چند درجه فارنهایت افزایش می‌یابد؟ $c_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{kg \cdot K}$ و $c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{J}{kg \cdot K}$

۸۶ (۴)

۶۰ (۳)

۴۸ (۲)

۲۰ (۱)

۷۵- نمودار تغییرات دمای جسم جامدی به جرم ۲۵۰ g بر حسب زمان، مطابق شکل روبه‌رو است.

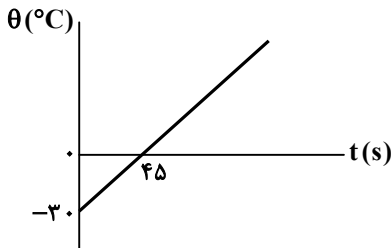
اگر به این جسم در هر ثانیه ۱۰۰ J گرما بدهیم، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، دمای جسم ۷۰ °C می‌شود؟

۱۵۰ (۱)

۱۲۵ (۲)

۱۰۰ (۳)

۱۷۵ (۴)



وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۷۶- تفاوت مجموع شمار ذرات زیراتمی در $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$ و $^{18}_8\text{O}^{2-}$ ، چند برابر شمار نوترون‌ها در اتم رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن است؟

۱/۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۷۷- اگر بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی اتم عنصر X دارای دو الکترون با $l = 0$ و $n = 4$ باشد، بر این اساس کدام توصیف در ارتباط با عنصر X به یقین درست است؟

(۱) به دسته s تعلق دارد و در اتم آن تمام زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون، پر شده هستند.

(۲) اتم آن با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون دست می‌یابد.

(۳) در اتم آن ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ وجود دارد.

(۴) عنصری فلزی و نماد شیمیایی آن دو حرفی است.

۷۸- اگر نمونه‌ای به جرم ۲/۲ گرم از ترکیب N_xO_y شامل ۰/۱ مول نیتروژن باشد، فرمول مولکولی ترکیب موردنظر کدام است؟

$(O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1})$

NO (۴)

 N_2O_5 (۳) N_2O (۲) NO_2 (۱)

۷۹- کدام دو عبارت نادرست است؟ (در عبارت‌ها n نماد عدد کوانتومی اصلی است.)

(الف) در ساختار الکترونی اتم‌ها، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی یک الکترون در هر لایه حداکثر می‌تواند برابر $2n - 1$ باشد.

(ب) در اتم عنصری متعلق به دوره سوم جدول تناوبی، حداکثر ۸ الکترون با $n = 3$ می‌تواند وجود داشته باشد.

(پ) مطابق قاعده آفبا و با توجه به ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها می‌توان نتیجه گرفت پر شدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.

(ت) با بررسی طیف نشری خطی اتم هیدروژن در می‌یابیم، انتقال الکترونی از $n = 2$ به $n = 1$ نوری با طول موج بیشتر در مقایسه با انتقال

الکترونی از $n = 6$ به $n = 2$ نشر می‌کنند.

«الف» و «ب» (۴)

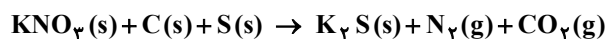
«پ» و «ت» (۳)

«ب» و «ت» (۲)

«الف» و «پ» (۱)

محل انجام محاسبات:

۸۰- در معادله شیمیایی زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب ترکیب‌های یونی چند برابر مجموع ضرایب مواد مولکولی است؟



(۱) ۰/۶ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷۵

۸۱- در ساختار لوویس یون MO_3^- ، ۳ جفت الکترون پیوندی وجود دارد و تمام اتم‌ها آرایش الکترونی هشت‌تایی و مشابه گاز نجیب دارند. بر این اساس کدام توصیف در ارتباط با M درست است؟

(۱) اتم عنصر M دارای ۵ الکترون ظرفیتی است و در ترکیب‌های یونی به صورت M^{3-} یافت می‌شود.

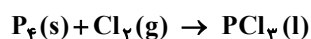
(۲) ساختار لوویس MO_3^- با ساختار لوویس یون نیتрат یکسان است.

(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن برابر ۳ است.

(۴) فرمول شیمیایی ترکیب دوتایی حاصل از واکنش فلز پتاسیم (K) و عنصر M به صورت KM است.

۸۲- برای تولید ۵/۵ گرم فسفر تری کلرید طی فرایندی با معادله شیمیایی زیر (موازنه شود) به چند لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد نیاز

است؟ ($P = 31, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۲/۶۸۸ (۲) ۱/۳۴۴ (۳) ۴/۰۳۴ (۴) ۳/۱۲۵

۸۳- در دمایی معین، با افزودن ۳۵ گرم سدیم نیترات خالص به ۴۰ گرم محلولی از این ماده و هم زدن مخلوط به اندازه کافی، ۲/۸ گرم جامد حل نشده در ظرف ته‌نشین می‌شود. غلظت سدیم نیترات در محلول اولیه چند درصد جرمی بوده است؟ (انحلال‌پذیری سدیم نیترات در

دمای آزمایش برابر ۹۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

(۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۸۴- با توجه به توصیف‌های ذکر شده برای سه ماده A، B و C، به ترتیب این سه ماده کدامند؟

ماده A: در دما و فشار اتاق گاز است و مولکول‌هایش در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

ماده B: در دما و فشار اتاق گاز است و مولکول‌های ۳ اتمی دارد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

ماده C: مولکول دو اتمی دارد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و در شرایط معین در مقایسه با ماده B، انحلال‌پذیری کمتری در آب دارد.

(۱) هیدروژن سولفید - اوزون - اکسیژن (۲) اوزون - کربن دی‌اکسید - نیتروژن مونوکسید

(۳) کربن مونوکسید - کربن دی‌اکسید - هیدروژن فلوئورید (۴) هیدروژن کلرید - گوگرد دی‌اکسید - نیتروژن مونوکسید

۸۵- در ساختار کدام ترکیب علاوه بر پیوندهای یونی، پیوندهای اشتراکی نیز وجود دارند و در مخلوط آن ماده با آب، قدرت جاذبه یون-دوقطبی کمتر از میانگین پیوند هیدروژنی در آب و پیوند یونی در ترکیب است؟

(۱) کلسیم فسفات (۲) باریم کلرید (۳) سدیم سولفات (۴) نقره نیترات

۸۶- مجموع $n + l$ تمام الکترون‌های عنصر A برابر ۳۸ است. چند مورد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟

■ با گرفتن سه الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد.

■ نماد شیمیایی آن همانند دو عنصر قبل و بعد از خود، دو حرفی است.

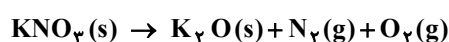
■ با عنصری از دوره پنجم و دارای عدد اتمی ۵۰ هم‌گروه است.

■ در ساختار لوویس مولکول ACl_4 تمام اتم‌ها به آرایش پایدار هشت‌تایی دست یافته‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- با توجه به معادله موازنه نشده زیر، ۶۰/۶ گرم پتاسیم نیترات ۸۰ درصد خالص باید چند درصد تجزیه شود تا مجموع جرم گازهای

تولیدشده برابر ۱۲/۹۶ گرم شود؟ ($N = 14, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

محل انجام محاسبات:

- ۸۸- نام آیوپاک آلکانی به صورت: a- اتیل، b و c- دی متیل پنتان است. کدام مطلب در مورد آن درست است؟ (a، b و c سه عدد متفاوت هستند).
- (۱) مجموع سه عدد a، b و c برابر عدد اتمی اکسندترین عنصر در جدول تناوبی است.
- (۲) مجموع شمار پیوندهای اشتراکی در آن برابر ۳۱ است.
- (۳) برای سوختن کامل هر مول از آن به ۱۳ مول گاز اکسیژن نیاز است.
- (۴) در ساختار آن هر اتم کربن به دو یا سه اتم هیدروژن متصل است.
- ۸۹- کدام مطلب درست است؟

- (۱) هرچه گرمای ویژه یک ماده بیشتر باشد، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول از آن ماده به اندازه 1°C نیز بیشتر است.
- (۲) انرژی گرمایی یک ماده همانند دما مستقل از مقدار ماده است.
- (۳) محتوای انرژی یک نمونه آب با دمای 80°C بیشتر از محتوای انرژی یک نمونه آب با دمای 25°C است.
- (۴) تبدیل $\text{NO}_2(\text{g})$ به $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ نمونه‌ای از واکنش‌هایی است که با کاهش آنتالپی همراه است.
- ۹۰- با توجه به جدول با گرمای آزاد شده از واکنش یک مول اتن با یک مول هیدروژن کلرید، به تقریب چند گرم گرافیت را می‌توان به الماس تبدیل کرد؟ ($12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\text{C} = 12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و آنتالپی پیوند $\text{H}-\text{Cl}$ برابر $431 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است).

پیوند	C-Cl	C-H	C=C	C-C
میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۳۲۶	۴۱۲	۶۱۲	۳۴۸

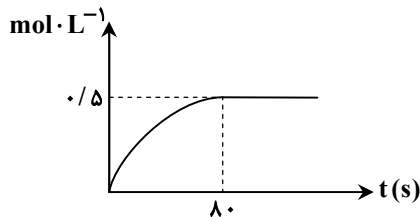


۲۷۱/۵ (۴)

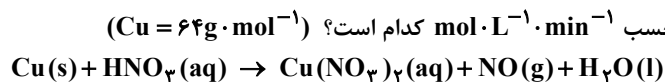
۲۱۷/۵ (۳)

۱۲۷/۵ (۲)

۱۷۲/۵ (۱)



- ۹۱- تیغهای به جرم ۱۶ گرم از فلز مس خالص را در ظرفی سرباز حاوی ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید قرار می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات غلظت مولی یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش موازنه نشده زیر به صورت روبه‌رو باشد، سرعت متوسط واکنش بر حسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ کدام است؟ ($\text{Cu} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



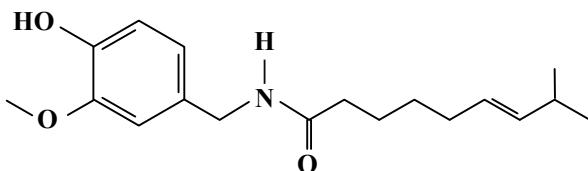
۳/۷۵ (۲)

۰/۳۷۵ (۱)

۰/۱۲۵ (۴)

۱/۲۵ (۳)

- ۹۲- در واکنش فرضی تبدیل $\text{A}(\text{g})$ به $\text{B}(\text{g})$ سرعت متوسط مصرف A دو برابر سرعت متوسط واکنش و سرعت متوسط تولید B، $1/5$ برابر سرعت متوسط مصرف A است. بر این اساس کدام مطلب همواره درست است؟
- (۱) در هر لحظه از واکنش، غلظت $\text{A}(\text{g})$ بیشتر از غلظت $\text{B}(\text{g})$ است.
- (۲) اگر واکنش با ۲ مول A شروع شود، در پایان واکنش مجموع مول‌های گازی درون ظرف برابر ۳ خواهد بود.
- (۳) اگر نمودار تغییرات غلظت مولی ماده A به صورت خطی باشد، به یقین نمودار تغییرات غلظت مولی ماده B نیز به صورت خطی خواهد بود.
- (۴) با فرض بسته بودن سامانه، واکنش به تعادل می‌رسد و سرعت تولید و مصرف دو ماده برابر می‌شود.
- ۹۳- کپسایسین ماده شیمیایی موجود در فلفل‌های تند سبز و قرمز است. با توجه به ساختار این ماده کدام مطلب درست است؟



- (۱) در ساختار آن گروه‌های عاملی آمینی و اتری یافت می‌شود.
- (۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر $6/75$ است.
- (۳) از آبکافت آن در شرایط مناسب، کربوکسیلیک اسیدی با فرمول $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$ به دست می‌آید.
- (۴) در ساختار آن سه اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

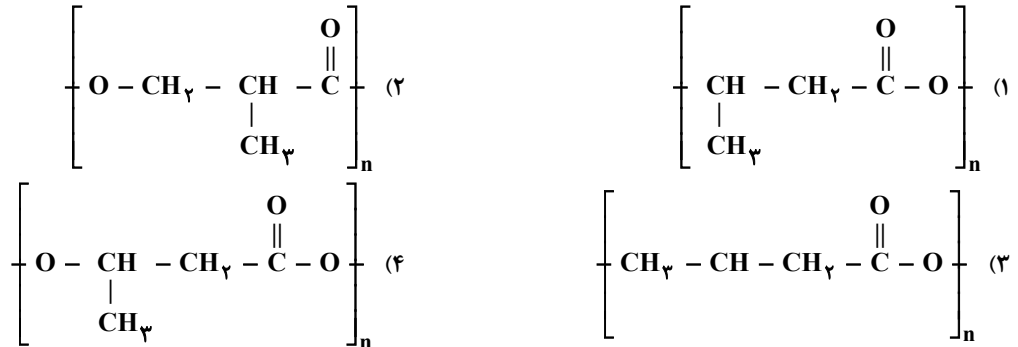
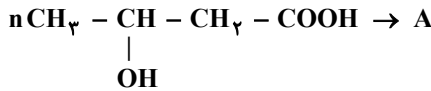
محل انجام محاسبات:

۹۴- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در ساختار مونومر سازنده پلی وینیل کلرید، سه نوع اتم و سه جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- سلولز نوعی پلیمر طبیعی است که جرم مولی آن با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر است.
- از آبکافت اتیل فرمات، ساده‌ترین الکل و ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید به دست می‌آید.
- در واحد تکرارشونده کولار گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- در کدام گزینه واحد تکرارشونده پلیمر A به درستی نشان داده شده است؟



۹۶- اگر از سوختن کامل ۸/۷ گرم از یک ماده آلی با فرمول $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ به اندازه $268/5 \text{ kJ}$ گرما آزاد شود و نسبت شمار مول‌های CO_2 و H_2O تولید شده برابر یک باشد، کدام فرمول مولکولی را می‌توان به این ماده نسبت داد؟ (آنتالپی سوختن ماده $-1790 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است)

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

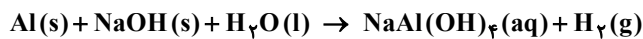
۱) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ (۱) ۲) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ (۲) ۳) $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$ (۳) ۴) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ (۴)

۹۷- اگر بخش آنیونی یک پاک‌کننده غیرصابونی دارای ۵۴ جفت الکترون پیوندی و کاتیون سدیم باشد، جرم مولی پاک‌کننده چند گرم بر مول است و با

صابون جامد سیر شده هم کربن با آن، در چند اتم هیدروژن اختلاف دارد؟ $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۱) ۸, ۳۸۴ (۱) ۲) ۶, ۳۸۴ (۲) ۳) ۶, ۳۴۸ (۳) ۴) ۸, ۳۴۸ (۴)

۹۸- واکنش موازنه نشده زیر در کتاب درسی به عنوان یک پاک‌کننده خورنده مطرح شده است. بر این اساس کدام موارد از مطالب زیر دست هستند؟



الف) اگر مخلوط واکنش دهنده را در لوله مسدود شده با چربی بریزیم، احتمال ایجاد نمک اسید چرب به حالت محلول وجود دارد.

ب) در این واکنش برخی از اتم‌های هیدروژن نقش کاهنده را دارند.

پ) سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها پایین تر است.

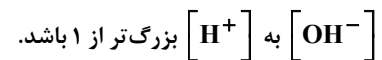
ت) گاز هیدروژن تولید شده، از طریق واکنش شیمیایی با چربی‌ها باعث رفع گرفتگی لوله می‌شود.

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

۹۹- کدام مورد درست است؟

۱) در اسیدهای آلی با افزایش شمار اتم‌های کربن قدرت اسیدی افزایش می‌یابد.

۲) از بین ترکیب‌های SO_3 ، N_2O_5 ، CaO و CO_2 سه مورد می‌توانند از طریق انحلال در آب محلولی ایجاد کنند که در آن نسبت



۳) با افزودن آب به محلول یک اسید ضعیف درجه یونش، افزایش می‌یابد ولی ثابت یونش تغییر نمی‌کند.

۴) در محلول نیترواسید رابطه $[\text{HNO}_3] > [\text{OH}^-] > [\text{NO}_3^-] = [\text{H}^+]$ برقرار است.

محل انجام محاسبات:

۱۰۰- ۷/۰۴ گرم از یک کربوکسیلیک یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۲ لیتر می‌رسانیم تا محلولی با $\text{pH} = 4/4$ به دست آید. اگر ثابت یونش این اسید برابر 4×10^{-8} باشد، در هر مولکول این اسید چند اتم هیدروژن وجود دارد؟

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

(۱۲ (۴

(۴ (۳

(۱۰ (۲

(۸ (۱

۱۰۱- اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول سود سوزآور با $\text{pH} = 13$ را به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول که در هر لیتر آن ۱۱/۲ گرم پتاسیم هیدروکسید حل شده است مخلوط کرده و سپس به آن ۷۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۱ مولار بیفزاییم pH نهایی محلول چقدر خواهد بود؟

$$(H = 1, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1})$$

(۱/۷ (۴

(۱/۴ (۳

(۲/۷ (۲

(۲/۴ (۱

۱۰۲- در سلول گالوانی استاندارد منیزیم- نقره، که با تیغه‌های هم جرم آغاز به فعالیت می‌کند، در صورت مبادله $3/612 \times 10^{21}$ الکترون اختلاف جرم دو تیغه به چند میلی‌گرم می‌رسد و emf این سلول به تقریب چند برابر emf سلول روی- هیدروژن است؟

$$(Mg = 24, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1})$$

(۴/۱، ۷۲۰ (۲

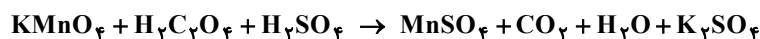
(۴/۱، ۵۴۶ (۱

(۲/۳، ۷۲۰ (۴

(۲/۳، ۵۷۶ (۳

فلز	Ag^+ / Ag	$\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$	$\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$
$E^\circ (V)$	۰/۸	-۲/۳۷	-۰/۷۶

۱۰۳- اگر در واکنش موازنه نشده زیر $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ یک اسید دو عاملی باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها پس از موازنه برابر ۱۲ است.

(۲) سولفوریک اسید نقش اکسنده را دارد.

(۳) به ازای مبادله هر مول الکترون یک مول $\text{CO}_2(g)$ تولید می‌شود.

(۴) تغییر عدد اکسایش هر اتم منگنز در این فرایند مشابه تغییر عدد اکسایش آن در فرایند اکسایش پارازیلن و تبدیل آن به ترفتالیک اسید است.

۱۰۴- در کدام گزینه شمار الکترون‌های مبادله شده در هر دو مورد برابر است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24, Cl = 35/5, Fe = 56, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1})$$

(۱) تولید ۲/۴ گرم منیزیم در برقکافت $\text{MgCl}_2(l)$ و مصرف ۲/۲۴ لیتر گاز در کاتد سلول سوختی در شرایط STP

(۲) تولید ۴/۴ گرم کربن دی‌اکسید در فرایند هال و آبکاری ۰/۴ مول نقره بر فاشق آهنی

(۳) خوردگی ۶/۵ گرم فلز آند در آهن گالوانیزه و تولید ۳۵/۵ گرم گاز در برقکافت $\text{NaCl}(l)$

(۴) تولید ۴ گرم گاز هیدروژن از برقکافت آب و مصرف ۲ مول سیلیسیم در سلول نور الکتروشیمیایی جهت تولید گاز هیدروژن

۱۰۵- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آمونیاک، برخلاف مولکول‌های اکسیژن دی‌فلوئورید و کلروفرم اتم مرکزی به رنگ قرمز است.

(۲) سیلیس، یخ و الماس همگی ساختار سه‌بعدی دارند و هر سه ماده نوعی جامد کووالانسی به‌شمار می‌آیند.

(۳) از بین ترکیب‌های SiC ، CO ، HF ، NaBr ، SiO_2 و K_2SO_4 ، تنها برای دو ترکیب می‌توان فرمول مولکولی را بیان کرد.

(۴) علت سهولت میعان بیشتر دی‌متیل اتر نسبت به پروپان، عدم تقارن در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی است.

۱۰۶- اگر A، B، C، D، E و F به ترتیب افزایش عدد اتمی از راست به چپ، عناصری از دوره سوم باشند که امکان تشکیل یون پایدار تک اتمی را داشته باشند، کدام مطلب درست است؟

(۱) ترکیب حاصل از C و نافلزترین عنصر جدول تناوبی، در مقایسه با اکسید عنصر B آنتالپی فروپاشی کمتری دارد.

(۲) بیشترین چگالی بار در بین یون‌های این عناصر متعلق به D است.

(۳) بیشترین شعاع یونی در بین یون‌های این عناصر متعلق به F است.

(۴) اگر آنتالپی فروپاشی لیتیم فلئورید برابر $1050 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، آنتالپی فروپاشی فلئورید دو عنصر B و C بیشتر از $1050 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ خواهد بود.

محل انجام محاسبات:

۱۰۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) فلز تیتانیوم به عنوان یک فلز هوشمند در تهیه استنت برای عروق استفاده می شود.
- (۲) هرچه عدد اکسایش وانادیم در ترکیب های دارای آن افزایش یابد، طول موج رنگ محلول حاوی آن نیز بیشتر می شود.
- (۳) از بین رسانایی الکتریکی، چکش خواری و عدد اکسایش متنوع در فلزها دو مورد را می توان با مدل دریای الکترونی توجیه کرد.
- (۴) مقاومت تیتانیوم در برابر سایش به طور آشکاری از فولاد بیشتر است.
- ۱۰۸- در ظرفی به حجم یک لیتر، ۰/۴ مول از هرکدام از گازهای کلر و فسفر تری کلرید قرار داده می شود تا پس از مصرف ۵۰٪ از آن ها، تعادل زیر برقرار شود. با افزایش حجم ظرف در دمای ثابت به ۲ لیتر، غلظت گاز PCl_5 به تقریب به چند مولار خواهد رسید؟ $(\sqrt{5} = 2/2)$
- $$\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$$
- ۰/۴۸ (۴) ۰/۲۴ (۳) ۰/۰۸ (۲) ۰/۰۴ (۱)

۱۰۹- کدام مورد درباره واکنش های تعادلی درست است؟

- (۱) اگر افزایش دما باعث افزایش ثابت تعادل شود، سطح انرژی فراورده ها از واکنش دهنده ها پایین تر است.
- (۲) در فرایند هابر علت افزایش دما، افزایش سرعت و بازده فرایند است.
- (۳) در فرایند تولید گاز گوگرد تری اکسید از گازهای گوگرد دی اکسید و اکسیژن، افزایش مقداری O_2 به تعادل سبب افزایش ثابت تعادل می شود.
- (۴) اثر دما بر تولید N_2H_4 و NH_3 از عناصر سازنده شان، تأثیر متفاوتی بر ثابت تعادل دارند.
- ۱۱۰- کاربرد چه تعداد از موارد زیر درست بیان شده است؟

- متانول: بازیافت PET
 - اتیل استات: ضد عفونی کننده سطوح
 - کلرواتان: بی حس کننده موضعی
 - پارازایلن: ماده اولیه تولید کننده مونومر PET
 - محلول آبی رقیق پتاسیم پرمنگنات: اکسنده برای تبدیل اتن به اتیلن گلیکول
- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۵ (۱)

محل انجام محاسبات:

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

مدیر گروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
محمد حسین کشانی	زیست شناسی	امیر کبیری راد	محمد پازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- 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 دریگوندی
	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

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

آزمون آزمایشی ۲۳ خرداد 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 پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه		تعداد کل پرسش ها: ۴۵		



دانش آموز گرامی، با اسکن تصویر روبهرو و یا مراجعه به کانال @gozine2 در تلگرام و ایتا می‌توانید پاسخ تشریحی آزمون را دریافت کنید.

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.



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

ریاضی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۱۱۱- اگر $A = \sqrt[6]{5\sqrt{2} + 7} \times \sqrt[3]{\sqrt{2} - 1}$ باشد، آنگاه کدام یک از گزینه‌های زیر، عددی صحیح است؟

- (۱) $(A^6 + 1)^2$ (۲) $(A^6 - 1)^2$ (۳) $(A^6 + 1)^3$ (۴) $(A^6 - 1)^3$

۱۱۲- دنباله‌های $a_n = (-1)^n (3n) + 2$ و $b_n = 5n + 1$ مفروض‌اند. هشتمین جمله مشترک این دو دنباله، چندمین جمله دنباله b_n است؟

- (۱) ۳۸ (۲) ۴۴ (۳) ۴۷ (۴) ۵۰

۱۱۳- اگر $x^2 - 3x > x|x| + 2$ باشد، بیشترین مقدار عبارت $\left[3x - \frac{1}{2}\right]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۱۴- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 4x + 2 = 0$ باشند، حاصل $\frac{2\beta + \alpha^3}{3\alpha}$ کدام است؟

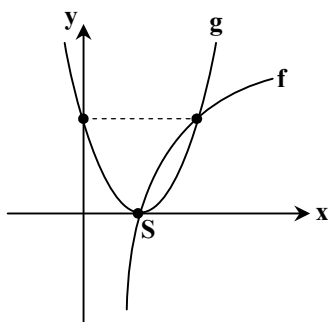
- (۱) ۴ (۲) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\frac{16\sqrt{3}}{9}$ (۴) ۱۲

۱۱۵- کوچک‌ترین جواب معادله $\frac{[2x]}{[2x]-1} - \frac{1}{2} = \frac{[2x+1]}{1-[2x+1]}$ در کدام بازه است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $(0, \frac{1}{3})$ (۲) $(\frac{2}{3}, 1)$ (۳) $(-\frac{2}{3}, -\frac{1}{3})$ (۴) $(-1, -\frac{2}{3})$

۱۱۶- اگر $(\frac{25}{4})^{2y-1} = (\frac{5}{4})^{2x}$ و $1 + \log_3(-y-1) = \log_3 x$ باشد، با فرض $\log 2 = 0/3$ ، مقدار $\log_4(x+y)$ کدام است؟

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

۱۱۷- در شکل مقابل، نمودار تابع $f(x) = \log_3(4x-7)$ و سهمی g رسم شده است. مقدار $g(8)$ کدام است؟ (نقطه S رأس سهمی است.)

(۱) ۲۴

(۲) ۱۲

(۳) ۹

(۴) ۱۸

محل انجام محاسبات:

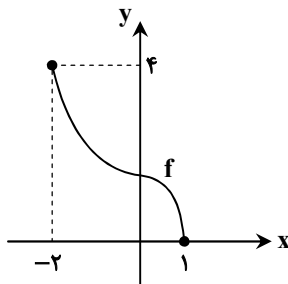
۱۱۸- نمودار تابع $f(x) = 2x^2 + 4x$ را دو واحد به چپ انتقال داده و سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم. اگر شکل حاصل بر نمودار تابع $y = f(x+a)$ منطبق شود، مقدار a کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۱۹- اگر $f^{-1}(x) = \sqrt{x+1} - 2$ و $g(x) = 2 + 3f(2 - \frac{x}{4})$ باشد، مقدار $g^{-1}(11)$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) -۳ (۳) ۴ (۴) -۶

۱۲۰- شکل مقابل نمودار تابع f است. اگر جواب نامعادله $f^{-1}(2-x) \geq f^{-1}(2x+1)$ بازه $[\alpha, \beta]$ باشد، مقدار $\alpha\beta$ کدام است؟



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

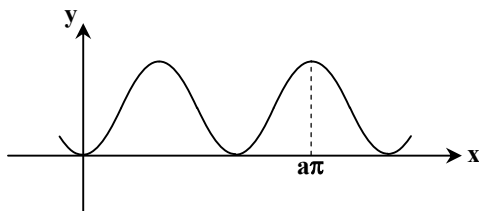
۱۲۱- تابع $f(x) = \frac{2x-1}{x+2}$ مفروض است. اگر تابع $f \circ f(x)$ محور طول‌ها را در نقطه A و محور عرض‌ها را در نقطه B قطع کند، طول پاره خط AB کدام است؟

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

۱۲۲- اگر $1 = 2\tan x - 3\cot x$ و انتهای کمان x در ناحیه سوم باشد، مقدار $\cos^2 x + \cos^2 2x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{13}$ (۲) $-\frac{5}{17}$ (۳) $\frac{12}{17}$ (۴) $-\frac{1}{13}$

۱۲۳- شکل مقابل، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + b \cos x$ است. بیشترین مقدار تابع کدام است؟



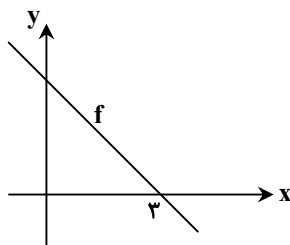
- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۵

محل انجام محاسبات:

۱۲۴- تعداد جواب‌های متمایز معادله مثلثاتی $1 = 2 \sin^2 x + 2 \cos x \cos 2x$ در بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$ کدام است؟

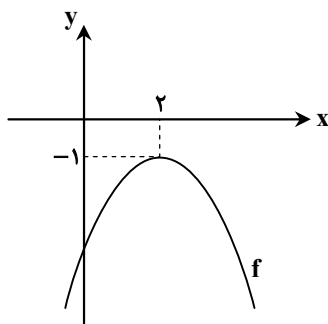
- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۲۵- شکل مقابل، نمودار تابع خطی f است. اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{f(x)} - 2}{x^3 - 1} = b$ باشد، مقدار b کدام است؟



- (۱) $-\frac{1}{6}$
(۲) $-\frac{1}{12}$
(۳) $-\frac{1}{3}$
(۴) $-\frac{1}{2}$

۱۲۶- شکل مقابل، نمودار تابع f است. اگر $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-1}{a+f(x+b)} = -\infty$ باشد، مقدار $[ab]$ کدام است؟ $([\])$ ، نماد جزء صحیح است.



- (۱) -۲
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) -۱

۱۲۷- تابع $f(x) = (x^2 - 5x + 4) \left[\frac{x}{2} \right]$ روی بازه $(0, 8)$ ، در تعداد n عدد صحیح ناپیوسته است. حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(n+2)x^2 + 3x}{x(|x| - n)}$ کدام است؟

$([\])$ ، نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۲۸- اگر $f(x) = x\sqrt{x^2 + 3}$ و $g'(x) = x - \frac{1}{x}$ باشد، مشتق تابع $g \circ f(x)$ در $x = -1$ کدام است؟

- (۱) $-3/25$ (۲) $3/25$ (۳) $4/5$ (۴) $-4/25$

محل انجام محاسبات:

۱۲۹- خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = \frac{a}{2x+b}$ در نقطه‌ای به طول $x=1$ از نقاط $M(3, -3)$ و $N(0, 3)$ عبور می‌کند. حاصل

$$\lim_{x \rightarrow b} \frac{f(x) - f(b)}{x - b} \text{ کدام است؟}$$

$$-\frac{5}{4} \quad (4)$$

$$\frac{5}{4} \quad (3)$$

$$-\frac{2}{9} \quad (2)$$

$$\frac{2}{9} \quad (1)$$

۱۳۰- اختلاف مقدار اکستریم‌های مطلق تابع $f(x) = (x-1)^2(2x-4)$ در بازه $\left[-1, \frac{3}{2}\right]$ کدام است؟

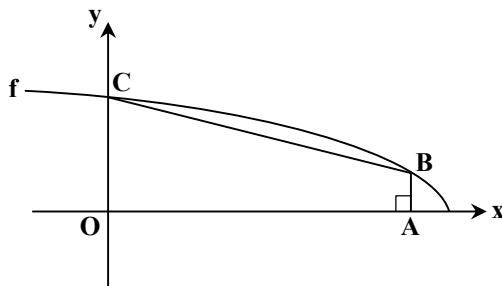
$$2/5 \quad (4)$$

$$24 \quad (3)$$

$$0/25 \quad (2)$$

$$23/75 \quad (1)$$

۱۳۱- مطابق شکل، دوزنقه OABC و نمودار تابع $f(x) = \sqrt{9-x}$ مفروض‌اند. بیشترین مساحت دوزنقه کدام است؟



$$16 \quad (1)$$

$$\frac{16}{3} \quad (2)$$

$$\frac{32}{3} \quad (3)$$

$$32 \quad (4)$$

۱۳۲- اگر از بین اعداد $3, a-1, 5, a, 2a+1$ عدد a را حذف کنیم، میانگین داده‌ها تغییر نمی‌کند. واریانس این پنج عدد کدام است؟

$$2/32 \quad (4)$$

$$23/2 \quad (3)$$

$$3/23 \quad (2)$$

$$22/3 \quad (1)$$

۱۳۳- فرد A و ۷ نفر دیگر از دوستانش می‌خواهند در یک ردیف قرار بگیرند و صفی تشکیل دهند. در چند حالت فرد A، حداکثر نفر سوم این صف است؟

$$2!5! \quad (4)$$

$$\frac{8!}{3!} \quad (3)$$

$$3 \times 7! \quad (2)$$

$$\frac{8!}{3} \quad (1)$$

۱۳۴- دو پیشامد A و B مفروض‌اند. به‌طوری‌که $P(B|A) = 2P(A|B)$ و $P(A \cup B) = 0/4$ مقدار $P(A)P(B)$ کدام است؟

$$0/08 \quad (4)$$

$$0/04 \quad (3)$$

$$0/12 \quad (2)$$

$$0/24 \quad (1)$$

۱۳۵- ظرف A شامل n مهره سفید و ۴ مهره سیاه است. با چشم بسته مهره‌ای از این ظرف خارج می‌کنیم و کنار می‌گذاریم. سپس مهره جدیدی

از آن خارج می‌کنیم که به احتمال $\frac{3}{5}$ سفید است. عدد طبیعی n کدام است؟

$$8 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات:

۱۳۶- نقاط $A(0, 3)$ ، $B(4, 0)$ و $D(\alpha, \alpha - 2)$ سه رأس مستطیل $ABCD$ هستند. اختلاف طول و عرض رأس C کدام است؟ (قطر مستطیل است.)

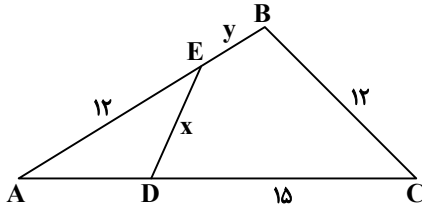
۲ (۴)

۵ (۳)

۹ (۲)

۷/۵ (۱)

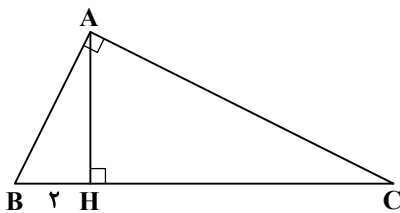
۱۳۷- در شکل مقابل $AC = 2BC$ و $\hat{ABC} = \hat{ADE}$ است. حاصل $\frac{y}{x}$ کدام است؟



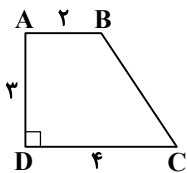
۱ (۱)

 $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴)

۱۳۸- در شکل مقابل $\hat{A} = \hat{H} = 90^\circ$ و $BH = 2$ است. اگر $HC = 2AH$ باشد، محیط مثلث ABC کدام است؟

 $10 + 4\sqrt{3}$ (۱) $12 + 6\sqrt{3}$ (۲) $10 + 6\sqrt{5}$ (۳) $12 + 4\sqrt{5}$ (۴)

۱۳۹- حجم شکل حاصل از دوران ذوزنقه $ABCD$ حول ضلع AD کدام است؟

 18π (۱) $\frac{72\pi}{5}$ (۲) $\frac{144\pi}{5}$ (۳) 28π (۴)

۱۴۰- دو دایره از نقطه $A(4, -2)$ می‌گذرند و بر محورهای مختصات مماس‌اند. مجموع مساحت این دو دایره کدام است؟

 99π (۴) 74π (۳) 61π (۲) 104π (۱)

محل انجام محاسبات:



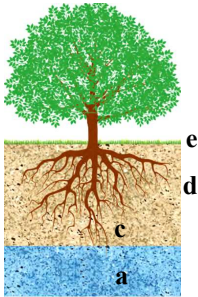
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زمین شناسی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۱۴۱- چگونه کانی گرافیت با درجه سختی یک به کانی الماس با درجه سختی ۱۰ تبدیل می شود؟

- (۱) سیالات داغ- دریای عمیق
 - (۲) دما و فشار زیاد- عمق زیاد
 - (۳) اکسیژن کم- دما و فشار مناسب
 - (۴) فرایندهای رسوبی خاص- باکتری غیرهوازی
- ۱۴۲- در کدام نقطه از شکل مقابل، همیشه مقدار ناچیز آب، می تواند خلاف نیروی گرانش به سمت بالا حرکت کند؟



(۱) c

(۲) e-a

(۳) d-c

(۴) e

۱۴۳- اگر هدف یک مؤسسه حفاظت از میراث زمین شناختی «غار آهکی علیصدر همدان» باشد، کدام گزینه می تواند این هدف را تحقق دهد؟

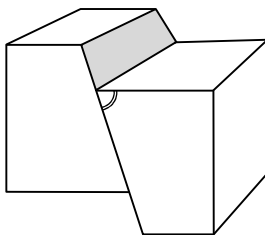
- (۱) اهمیت به اکوتوریسم
 - (۲) افزایش ژئوتوریسم
 - (۳) ایجاد ژئوپارک
 - (۴) توسعه فرهنگی و اقتصادی بومی
- ۱۴۴- نحوه بسته شدن اقیانوس تتیس با کدام گزینه زیر انطباق دارد؟

- (۱) فرورانش ورقه اقیانوسی
- (۲) دور شدن ورقه اقیانوسی
- (۳) خروج ماده مذاب از شکاف میانه اقیانوس
- (۴) تجمع عظیم رسوبات حاشیه ای

۱۴۵- کدام مورد زیر می تواند عامل فرار آب از سد باشد؟

- (۱) قرارگیری تکیه گاه سد بر روی سنگ های آذرین درشت بلور
- (۲) احداث سد بر روی یک ناودیس متقارن
- (۳) قرار گرفتن پی سد بر روی سنگ های کربناتی
- (۴) استفاده از مصالح ارزان قیمت موجود در منطقه

۱۴۶- عامل اصلی ایجاد شکل مقابل، کدام است؟



(۱) رفتار پلاستیک بدون بازگشت

(۲) تنش برشی آرام و تدریجی

(۳) تنش کششی ناگهانی و شدید

(۴) فشار زیاد در اعماق زمین

۱۴۷- کدام عبارت در مورد عنصر منیزیم، نادرست است؟

- (۱) این عنصر فراوانی زیادی در پوسته زمین دارد.
- (۲) عامل مهمی در تعیین میزان سختی آب های زیرزمینی است.
- (۳) مقدار آن در سنگ ها حداکثر ۱٪ بوده و عنصری اساسی است.
- (۴) مصرف آن باعث سالم ماندن بافت های بدن می شود.

۱۴۸- معادن عظیم کالکوپیریت را عمدتاً در کدام پهنه زمین ساختی ایران جست و جو کنیم؟

- (۱) شرق- جنوب شرق
- (۲) البرز
- (۳) زاگرس
- (۴) کپه داغ

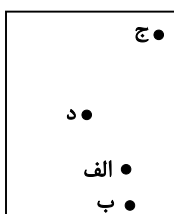
۱۴۹- با فرض آنکه مرکز لرزه در شهر «الف» قرار دارد، کدام عبارت زیر برای سایر شهرها درست است؟

(۱) شدت لرزه در «ج» از بقیه بیشتر است.

(۲) مقدار بزرگی زمین لرزه در شهر «ب» و «ج» یکسان است.

(۳) بیشترین آثار خرابی را باید در شهر «د» مشاهده کرد.

(۴) میزان انرژی ثبت شده و بزرگی در «ج» از سایر نقاط کمتر است.



۱۵۰- بیماری «ایتای ایتای» و «پوکی استخوان» به ترتیب توسط کدام عوامل ایجاد می‌شوند؟

- (۱) کمبود سلنیم- فزونی ید
(۲) فزونی آرسنیک- فزونی روی
(۳) فزونی سرب- کمبود کلسیم
(۴) فزونی کادمیم- کمبود فلوتور

۱۵۱- بررسی خواص فیزیکی آب اقیانوس‌ها در احداث تمام سازه‌های زیر اهمیت دارد به جز:

- (۱) پایانه نفتی
(۲) اسکله تجاری
(۳) گمانه عمیق
(۴) جاده ساحلی

۱۵۲- سازمان مدیریت منابع آب هنگام بررسی مخروط افت چاه‌های آب یک منطقه از کدام شاخه علم زمین‌شناسی مشاوره و کمک می‌گیرد؟

- (۱) پترولوژی
(۲) هیدروژئولوژی
(۳) توپوگرافی
(۴) رسوب‌شناسی

۱۵۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد تشکیل زغال‌سنگ، نادرست است؟

(الف) محیط تشکیل آن‌ها دریاچه‌های با تبخیر شدید است.

(ب) در تبدیل آنتراسیت به لیگنیت بر تراکم مواد آلی افزوده شده است.

(ج) مرداب‌ها به علت کمبود اکسیژن، محلی مناسب برای تشکیل زغال‌سنگ هستند.

(د) تورب از تجمع باقی‌مانده پیکر گیاهان جنگلی حاصل می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۴- در کدام گزینه، سه دوره متوالی زمانی زمین‌شناسی به ترتیب از راست به چپ به درستی بیان شده است؟

(۱) کواترنری- پالئوژن- کرتاسه

(۲) اردوویسین- سیلورین- دونین

(۳) پرمین- کربونیفر- تریاس

(۴) پالئوزویک- مزوزویک- فانروزویک

۱۵۵- در کشور ما از انرژی زمین‌گرمایی کدام آتشفشان استفاده می‌شود؟

- (۱) بزمان (۲) دماوند (۳) سیلان (۴) تفتان

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 بازوکی- علی پناهی شایق- بهرام میرحبیبی- امیر کبیری‌راد منصور کهن‌دل- علیرضا اکبری‌پور- مسعود حدادی- فرزاد صادقیان	پرسا کامکار
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاه‌مهرادی- 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: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

A

دفترچه پاسخ تشریحی

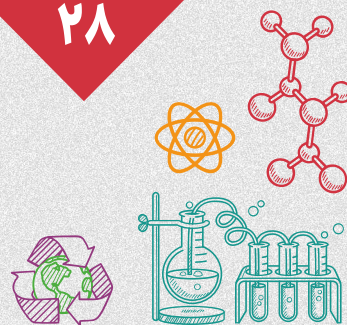
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۲۳ خرداد ۱۴۰۴

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۲۸



۱۴۰۳-۱۴۰۴



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

گزینه دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

زیست شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۲ (فصل ۸)



سؤال به تخمدان اشاره می کند و تخمدان از طریق خامه (دراز و باریک) به کلاله (محیط مناسب برای شروع رشد یاخته ریشی) اتصال دارد. موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت درستی بیان می کنند.

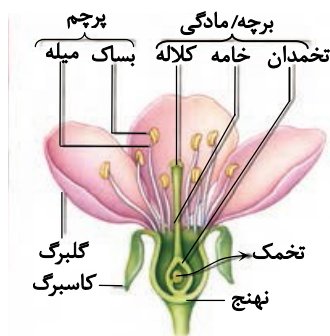
بررسی همه موارد:

الف) درست؛ با توجه به شکل گل آلبالو، تخمدان در سطحی پایین تر از گلبرگ قرار دارد.

ب) درست؛ تخمدان، کاسبرگ و نهنج با رنگ سبز مشاهده می شوند.

ج) درست؛ تخمدان به نهنج متصل است. نهنج همواره وسیع است. ممکن است صاف یا برآمده و یا گود باشد. در شکل مشخص است نهنج آلبالو گود است.

د) نادرست؛ تخمک پوشش دولایه ای دارد و در آن یک یاخته خورش بزرگ می شود و تقسیم میوز انجام می دهد.



۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۱)



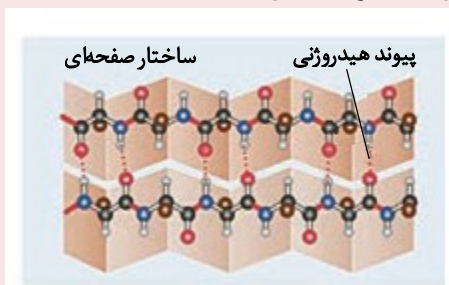
پیوندهای هیدروژنی در تثبیت ساختار سوم نقش دارند، نه تشکیل آن.



گزینه ۱: هر پروتئین در pH خاصی بهترین فعالیت را دارد، ولی می تواند در گستره ای از pH فعالیت کند.

گزینه ۳: گروه های R عمود بر صفحات قرار می گیرند، نه بین صفحات. گروه های R به صورت یک درمیان به سمت بالا و پایین قرار دارند.

گزینه ۴: برخی آنزیم ها از جنس رنا هستند و لذا آمینواسید ندارند.



۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۶)



باکتری های گوگردی سبز و ارغوانی دارای باکتریوکلروفیل هستند. این باکتری ها توانایی تثبیت نیتروژن را ندارند، اما باکتری های همزیست با آزولا، سیانوباکتری هایی هستند که توانایی تثبیت نیتروژن را دارند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: باکتری های گوگردی سبز و ارغوانی فتوسنتزکننده اند و دارای چرخه کالوین هستند، اما باکتری های نیترات ساز نوعی شیمیوسنتزکننده اند و فاقد چرخه کالوین اند.

گزینه ۳: باکتری های گوگردی سبز و ارغوانی فتوسنتزکننده اند و انرژی نورانی را به شیمیایی تبدیل می کنند، اما باکتری های همزیست با سویا، ریزوبیوم ها هستند که توانایی فتوسنتز ندارند.

گزینه ۴: همه یاخته های زنده توانایی تولید و مصرف NADH را دارند، زیرا دارای قندکافت هستند که طی آن NADH تولید می شود و برای ادامه آن با مصرف NADH منجر به تولید NAD^+ می شوند.

۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ (فصل ۲) و زیست شناسی ۳ (فصل ۸)

جوابش اینه

خرس قطبی در شرایط نامساعد محیطی به خواب زمستانی می رود و قبل از خواب زمستانی با تغذیه زیاد میزان چربی بدن را افزایش داده و شاخص توده بدنی آن افزایش می یابد و در طی خواب زمستانی با مصرف ذخایر غذایی، شاخص توده بدنی آن کاهش می یابد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: چرایی رفتار بر اساس دیدگاه انتخاب طبیعی قابل توجیه است.

گزینه ۲: انتخاب طبیعی رفتاری را ایجاد نمی کند، بلکه رفتار را برمیگزیند.

گزینه ۴: رفتار رکود تابستانی لاک پشت غریزی است و اگر لاک پشت در شرایط مساعد نیز باشد، در زمان مشخص این رفتار را انجام می دهد.

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

جوابش اینه

هسته و میتوکندری دو بخش دوغشایی در یاخته های غدد معده هستند. موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ در هسته، این آنزیم ها یافت نمی شوند.

ب) درست؛ در هر دو بخش هم دنا و هم رنا یافت می شود.

ج) درست؛ در هر دو بخش هم دنابسپاراز و هم رنابسپاراز فعالیت دارند.

د) نادرست؛ درون هسته برخلاف میتوکندری ریبوزوم یافت نمی شود.

۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ (فصل ۷) و زیست شناسی ۳ (فصل ۶)

جوابش اینه

همه ریزوبیوم ها قادر به تثبیت نیتروژن هستند، ولی قادر به فتوسنتز نیستند (بنابراین سبزینه ندارند)

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: هیچ کدام قادر به تبدیل یون های آمونیوم به نیترات نیستند.

گزینه ۲: فقط سیانوباکتری ها با گونا رابطه همزیستی دارند.

گزینه ۴: همه یاخته های زنده گلیکولیز دارند و می توانند از اسید سه کربنی، پیرووات تولید کنند.

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

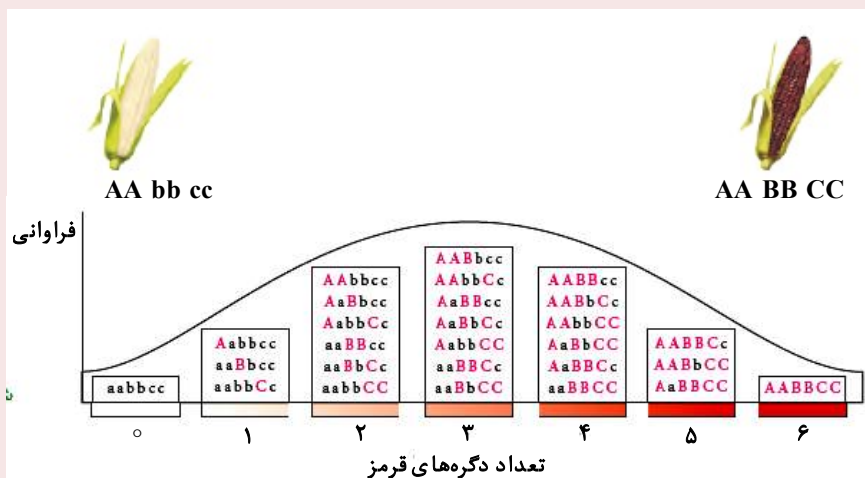
جوابش اینه

ژنوتیپ RWW نشان می دهد پرچم قطعاً ژن R داشته است. بنابراین ژنوتیپ پرچم به صورت RR یا RW خواهد بود، یعنی گلبرگ ها نمی توانند سفید باشند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: اگر آندوسپرم دانه $AAaBbbccc$ باشد، در آن صورت ژنوتیپ رویان $AaBbcc$ خواهد بود که دارای دو آلل بارز است و بنابراین در ستون سوم نمودار قرار می‌گیرد.



گزینه ۲: ژنوتیپ RRW نشان می‌دهد که مادگی دارای آلل R است و می‌تواند به صورت RR یا RW باشد. بنابراین پوسته دانه که بخشی از گیاه مادر است؛ ممکن است آلل W داشته باشد.

گزینه ۳: اگر ژنوتیپ آندوسپرم ذرت به صورت $AaaBBbCCC$ باشد، در آن صورت ژنوتیپ رویان و گیاه حاصل از آن به صورت $AaBbCC$ خواهد بود. چنین گیاهی در صورت میوز می‌تواند گامت abC تولید کند که فقط یک آلل بارز دارد.

۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵) و زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۲ و ۵)

جوابش اینه



پروتئین‌های دفاعی خط دوم یا به بیرون ترشح می‌شوند یا در غشای یاخته‌ها قرار دارند و یا در لیزوزوم‌های یاخته‌های بیگانه‌خوار قرار دارند. این نوع پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: گوارش برون‌یاخته‌ای توسط آنزیم‌های ترشح شده انجام می‌گیرد. پروتئین ترشحی توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ترشح می‌شود.

گزینه ۲: زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد. پروتئین‌های این دو اندامک یا توسط خودشان ساخته می‌شوند و یا توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم.

گزینه ۴: آنزیم‌های گوارشی که در روده انسان اسیدهای نوکلئیک را گوارش می‌کنند، ترشحی‌اند و بنابراین توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

جوابش اینه



یاخته‌های بنیادی پوست می‌توانند انواع یاخته‌های پوستی را ایجاد نمایند که یکی از یاخته‌های پوست، یاخته ملانین‌دار است که تقسیم بدون کنترل آن منجر به ملانوما می‌شود.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۲: از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌توان یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی ایجاد نمود، ولی آن یاخته بنیادی یاخته‌های لنفوئیدی و میلوئیدی نیستند.

گزینه ۳: هورمون HCG از یاخته‌های کوریونی ترشح می‌شوند، اما یاخته‌های بنیادی توده درونی بلاستوسیست قادر به تولید کوریون نیست.

گزینه ۴: یاخته‌های کبدی توانایی تولید یاخته‌های کبدی و مجرای صفراوی را دارند، اما تولید انسولین برعهده یاخته‌هایی در جزایر لانگرهانس لوزالمعده است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

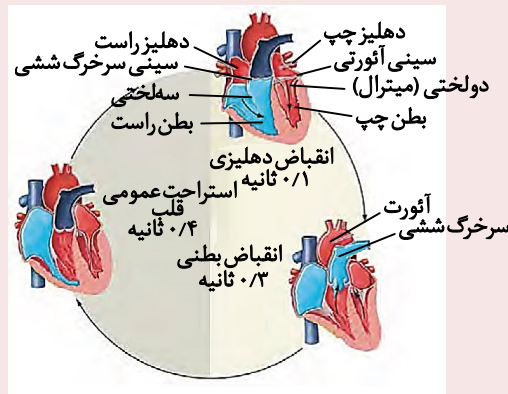
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)



در فاصله بین تحریک گره سینوسی دهلیزی تا رسیدن پیام به نوک بطن، دهلیزها در حال انقباض بوده و خون وارد بطن می‌شود.



گزینه ۱: بیشترین فشار روی دریچه دولختی مربوط به زمان انقباض بطن است یعنی فاصله بین صدای اول تا دوم، نه بین صدای دوم تا اول!
گزینه ۲: شروع ورود خون به دهلیزها، استراحت عمومی است و خروج خون از بطن‌ها یعنی انقباض بطن‌ها! پس بین استراحت عمومی تا انقباض بطن‌ها می‌توان فقط انقباض دهلیزها را مشاهده کرد.
گزینه ۳: مراحل دوره کارکرد قلب: (۱) استراحت عمومی (۲) انقباض دهلیز (۳) انقباض بطن و همان‌طور که می‌دانید صدای پوم با انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد که مربوط به مرحله سوم است. بین مراحل اول و دوم، تغییری در باز و بسته بودن دریچه‌ها ایجاد نمی‌شود.



۱۱- پاسخ: گزینه ۱

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



موارد «الف» و «د» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ می‌توان برای درمان به فرد بیمار آنزیم تزریق کرد، اما این روش، ژن‌درمانی نیست.
ب) درست؛ قبل از اتصال ژن به ماده وراثتی ویروس، تغییری در آن ایجاد می‌شود که توانایی تکثیر نداشته باشد.
ج) درست؛ یاخته‌ای که وارد بدن می‌شود می‌تواند پروتئین یا هورمونی تولید نماید که بدن قبلاً توانایی تولید آن را نداشته است. هورمون نوعی پیک دوربرد است.
د) نادرست؛ ویروس حاوی ژنگان تغییر یافته وارد یاخته بیمار می‌گردد.

۱۲- پاسخ: گزینه ۴

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



در کتاب درسی از کرم پلاناریا و هیدر نام برده شده است که دارای حفره گوارشی‌اند.
در یاخته‌های هیدر و پلاناریا مانند سایر یوکاریوت‌ها و زیکول‌هایی مشاهده می‌شوند که در جابه‌جایی مواد نقش دارند.



گزینه ۱: در تمام جانورانی که هر دو نوع گوارش درون‌یاخته‌ای و برون‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود، ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای و سپس گوارش درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.
گزینه ۲: به‌عنوان مثال پلاناریا کرم پهن آزادی است.
گزینه ۳: هیدر طناب عصبی ندارد.

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

۱۳- پاسخ: گزینه ۲



استراحت عمومی و انقباض دهلیز و انقباض بطن‌ها به ترتیب سه مرحله اول تا سوم چرخه ضربان قلباند. در مرحله استراحت عمومی خون وارد دهلیزها می‌شود.



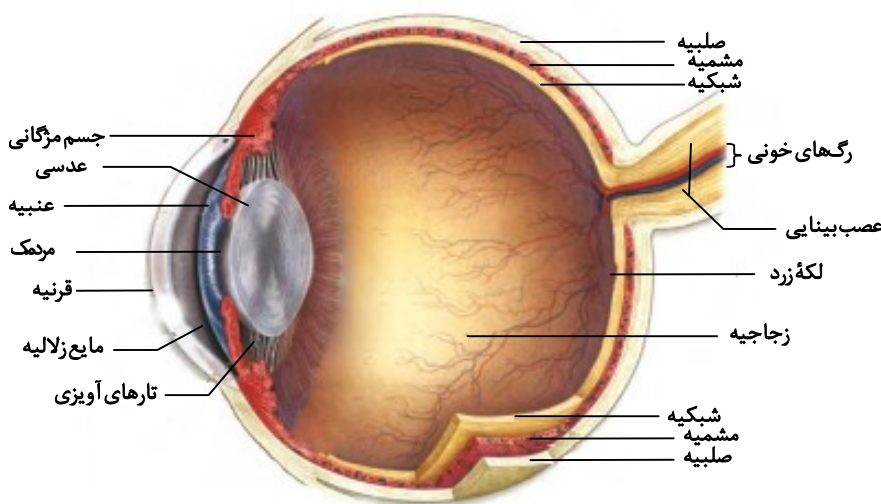
گزینه ۱: در استراحت عمومی و انقباض دهلیز، خون وارد بطن‌ها می‌شود.
گزینه ۳: قبل از انقباض بطن گره دهلیزی بطنی تحریک و موج انقباض از دیواره مشترک بین دو بطن به نوک بطن انتقال می‌یابد.
گزینه ۴: ابتدا انقباض بطن آغاز می‌شود و جابه‌جایی خون در بطن عاملی است برای بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی.

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

۱۴- پاسخ: گزینه ۳



سرخرگ ورودی به کره چشم دارای انشعابات فراوانی در کره چشم می‌شود. همچنین انشعابات سیاهرگی درون کره چشم نیز به یک سیاهرگ خروجی از چشم منتهی می‌شوند.



گزینه ۱: اعصاب پاراسمپاتیک سبب انقباض ماهیچه‌های تنگ‌کننده مردمک می‌شوند.
گزینه ۲: تغییر مسیر عصب بینایی در کیاسمای بینایی (نه تالاموس) رخ می‌دهد.
گزینه ۴: در فرد نزدیک‌بین و سالم تعداد محیط‌های شفاف تغییری نمی‌کند.

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

۱۵- پاسخ: گزینه ۴



موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ محصول نهایی قندکافت، پیرووات است که می‌تواند طی تنفس هوازی دچار اکسایش شده و CO_2 تولید نماید یا اینکه در تخمیر مصرف شود. یاخته ماهیچه اسکلتی تخمیر لاکتیکی دارد که طی آن CO_2 تولید نمی‌شود.

(ب) درست؛ طی چرخه کربس ترکیب پنج‌کربنی با آزادسازی CO_2 از ترکیب شش‌کربنی تولید شده و سپس با آزادسازی CO_2 به ترکیب چهارکربنی تبدیل می‌شود.

(ج) درست؛ تبدیل فروکتوز فسفات به قند فسفات سه‌کربنی همراه شکسته شدن پیوند کربن-کربن در ماده زمینه‌ساز سیتوپلاسم است و همچنین تبدیل ترکیب شش‌کربنی به پنج‌کربنی نیز درون فضای درون میتوکندری با شکسته شدن پیوند کربن-کربن است.

(د) نادرست؛ در تخمیر لاکتیکی، تبدیل پیرووات به لاکتات با کاهش عدد اکسایش کربن همراه است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

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

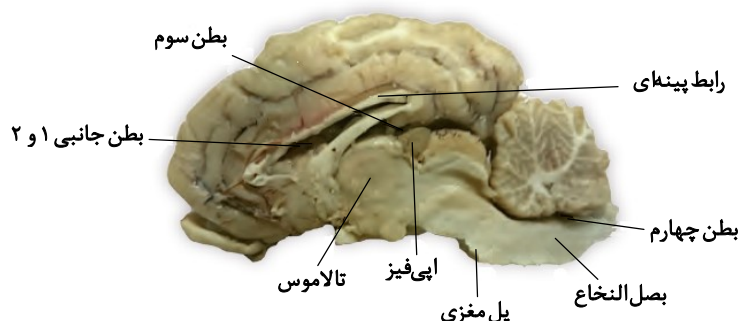


گزینه ۳ در ارتباط با برخی برگ‌های گیاه گوشت‌خوار است و به پاسخ گیاه به تماس اشاره می‌کند.



گزینه ۱: ایجاد مشکل در حرکت حشره‌های کوچک بر روی برگ‌های کرک‌دار، اشاره به پاسخ‌هایی از جنس دفاع دارد.
 گزینه ۲: بعضی گیاهان در پاسخ به زخم ترکیباتی ترشح می‌کنند. این ترکیبات ممکن است حشرات را به دام انداخته و با سخت شدن آن‌ها سنگواره تشکیل شود. این موضوع اشاره به پاسخ‌هایی از جنس دفاع دارد.
 گزینه ۴: دفاع شیمیایی در گیاهان اشاره به پاسخ‌هایی از جنس دفاع دارد.

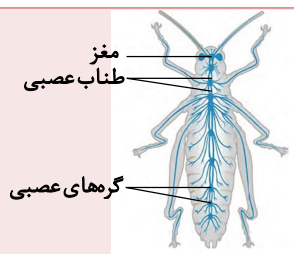
۱۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳) و زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)



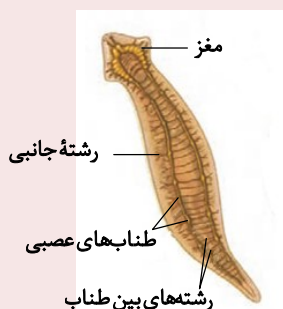
در گوسفند دو نایژه اصلی به شش راست وارد می‌شوند. در مغز گوسفند اپی‌فیز (تولیدکننده ملاتونین) بالاتر از هیپوتالاموس (تولیدکننده اکسی‌توسین) قرار دارد.



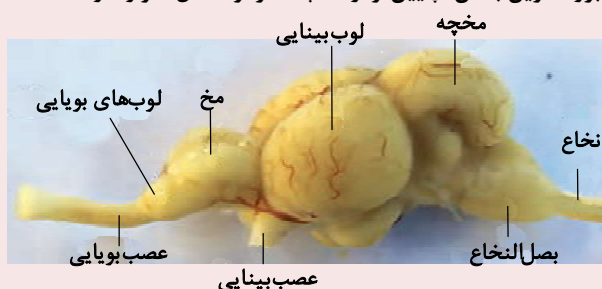
گزینه ۱: در پیکر جیرجیرک به‌طور حتم بیش از سه گره وجود دارد.



گزینه ۲: در پلاناریا طناب‌های عصبی در انتهای بدن باریک‌تر شده و به هم نزدیک‌تر هستند.



گزینه ۳: در مغز ماهی لوب بینایی (بزرگ‌ترین بخش) پایین‌تر از مخچه (مرکز تعادل) قرار دارد.



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

۱۸- پاسخ: گزینه ۳



اگر لقاح اسپرم با تخمک صورت گیرد، در هفته‌های آخر، جسم زرد تحلیل نرفته و با ترشح خود مقدار هورمون پروژسترون خون را افزایش می‌دهد.



- گزینه ۱: نیمه اول مرحله فولیکولی روزهای صفر تا هفت می‌باشد که هم‌زمان با عادت ماهانه و تخریب دیواره رحم می‌باشد.
 گزینه ۲: در هر دوره جنسی یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری دارد (نه هر انبانکی) چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد.
 گزینه ۴: ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین (نه هیپوتالاموس) مستقیماً روی چرخه تخمدانی اثر می‌گذارد.

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

۱۹- پاسخ: گزینه ۲



سیاهرگ باب از خون سیاهرگ‌های طحال، معده، لوزالمعده و روده‌ها تشکیل شده است. موارد «ب» و «د» درست هستند.
 بررسی همه موارد:

- الف) نادرست؛ به عنوان مثال یاخته‌های طحال بیکربنات ترشح نمی‌کنند.
 ب) درست؛ به عنوان مثال لوزالمعده، معده و روده هورمون ترشح می‌کنند. به ترتیب این هورمون‌ها عبارتند از انسولین و گلوکاگون برای لوزالمعده گاسترین برای معده و سکرترین برای روده باریک.
 ج) نادرست؛ گلیکوژن در کبد و ماهیچه‌ها ذخیره می‌شود که خون سیاهرگی هیچ‌کدام در تشکیل سیاهرگ باب دخالتی ندارد.
 د) درست؛ خون خروجی از کبد بعد از سیاهرگ‌های فوق کبدی وارد بزرگ سیاهرگ زیرین قلب می‌شود.

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

۲۰- پاسخ: گزینه ۴



تشکیل تتراد مربوط به مرحله پروفاز ۱ تقسیم میوز می‌باشد. هر کروموزوم در ساختار خود یک سانترومر دارد، پس تعداد سانترومر با تعداد کروموزوم برابر است.



- گزینه ۱: یک مرد دو نوع کروموزوم جنسی X و Y دارد.
 گزینه ۲: در مرحله پرفاز ۱، دو جفت سانتیریول در یاخته وجود دارد.
 گزینه ۳: در ساختارهای تترادی به هر سانترومر کروموزوم، یک رشته دوک متصل می‌شود.

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

۲۱- پاسخ: گزینه ۱



همه عبارت‌ها نادرست می‌باشند.

بررسی همه موارد:

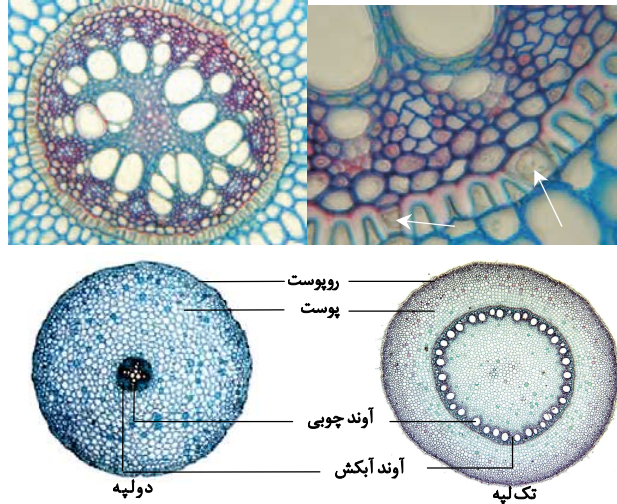
- الف) نادرست؛ لنفوسیت‌های کشنده طبیعی فاقد گیرنده آنتی‌ژنی می‌باشند.
 ب) نادرست؛ هر لنفوسیت دفاع اختصاصی فقط یک نوع گیرنده آنتی‌ژنی دارد.
 ج) نادرست؛ هر نوتروفیل دارای یک هسته (نه هسته‌ها) چندقسمتی می‌باشد.
 د) نادرست؛ بزرگترین لنفوسیت‌های حاصل از برخورد اولیه، یاخته‌های پادتن‌ساز هستند که دارای هسته غیرمرکزی می‌باشند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

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



با توجه به شکل کتاب درسی، در ریشه تک‌لپه‌ای نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی و پستی بسیاری از یاخته‌های آندودرم وجود دارد. در مرکز ریشه دولپه‌ای‌ها آوندهای چوبی (تخصص یافته برای هدایت شیره خام) وجود دارد. در مرکز ریشه تک‌لپه‌ای‌ها پارانشیم مغز وجود دارد.



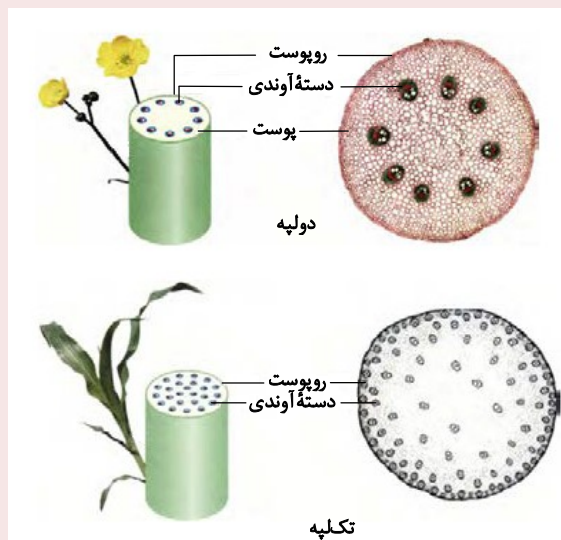
نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: رویش دانه پیاز (تک‌لپه‌ای) برخلاف دانه ذرت و همانند دانه لوبیا روزمینی است و طی رویش دانه، لپه بیرون از خاک قرار می‌گیرد.



گزینه ۲: زنبق تک‌لپه‌ای و گیاه علفی است، بنابراین فاقد مریستم پسین است. زنبق دارای ریزوم (زمین‌ساقه) و ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی است.

گزینه ۴: گیاهان تک‌لپه‌ای در برگ، رگبرگ‌های موازی و در ساقه، پوستی با ضخامت خیلی نازک دارند.



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

۲۳- پاسخ: گزینه ۲



موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درست؛ توالی پایان بخشی از ژن است و رونویسی می‌شود، ولی توالی راه‌انداز قبل از ژن قرار دارد و رونویسی نمی‌شود.

ب) نادرست؛ در برخی تغییرات رنا، رونوشت اینترون حذف می‌شود، نه در هر تغییری. بنابراین نمی‌توان گفت همه رناهای تغییر یافته کوتاه‌تر از رنا اولیه هستند.

ج) نادرست؛ رمزه UAA رمزه پایان است و فقط وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود، ولی اگر UAA توالی آنتی‌کدون باشد، می‌تواند وارد جایگاه‌های دیگر هم بشود.

د) درست؛ هنگامی که رنا ناقل تاخوردگی مجدد پیدا می‌کند، دو حلقه جانبی در مجاورت هم قرار می‌گیرند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

۲۴- پاسخ: گزینه ۴



زنبورهای کارگر ماده‌ی کندوی زنبور عسل نازا هستند و از زاده‌های ملکه که ارتباط خویشاوندی با آن‌ها دارند، محافظت می‌کنند و به این ترتیب غیرمستقیم به بقای ژن‌های خود می‌پردازند.



- گزینه ۱: در کندوی زنبور عسل کارگرها، زنبورهای ماده ۲n هستند و به واسطه لقاح ایجاد شده‌اند.
گزینه ۲: در کندوی زنبور عسل اسپرم‌ها توسط نرها و با تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند. نرها حاصل بکرزایی هستند که نوعی تولیدمثل جنسی است.
گزینه ۳: زنبور یابنده با حرکات خود به کارگرها فاصله تقریبی و جهت منبع غذایی را نشان می‌دهد.

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

۲۵- پاسخ: گزینه ۲



همه هورمون‌ها جهت ورود به خون می‌بایست از غشای پایه (شبه‌کای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) عبور کنند.



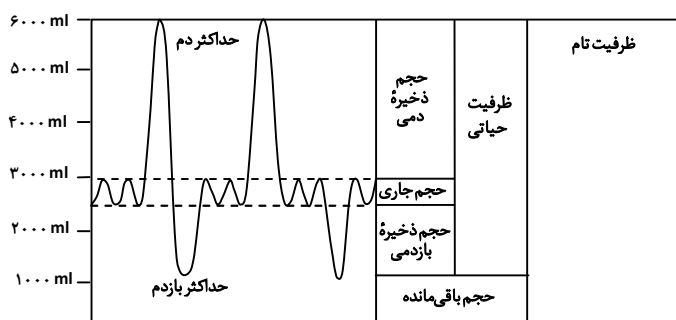
- گزینه ۱: مثلاً هورمون پرولاکتین در حفظ تعادل آب مؤثر است. پرولاکتین توسط یاخته عصبی تولید نمی‌شود.
گزینه ۳: این مورد فقط در رابطه با پرولاکتین صادق است. مثلاً هورمون ضدادراری در هر دو جنس نقش یکسان دارد.
گزینه ۴: مثلاً هورمون ضدادراری توسط هیپوتالاموس (بخشی از دستگاه عصبی) تولید می‌شود.

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

۲۶- پاسخ: گزینه ۴



ظرفیت حیاتی شامل مجموع حجم تنفسی جاری و ذخیره دمی و ذخیره بازدمی است.
حجم باقی‌مانده بخشی از حجم ظرفیت حیاتی نیست.



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: حجم ذخیره دمی از سایرین بیشتر است. این حجم در پی انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و ماهیچه‌های گردن وارد دستگاه تنفس می‌شود.

گزینه ۲: هوای مرده بستگی به حجم مجاری تنفسی هر فرد دارد. این حجم هوا بخشی از حجم جاری است.

گزینه ۳: حجم ذخیره دمی از مجموع دو حجم تنفسی جاری و هوای ذخیره بازدمی بیشتر است و این حجم هوا پس از یک دم معمولی با یک دم عمیق وارد دستگاه تنفس می‌شود.

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

جوابش اینه

عبارت‌های «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درست؛ جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی در ریشه و جسم یاخته‌های نورون‌های حرکتی در بخش خاکستری نخاع قرار دارد.

ب) نادرست؛ هر یاخته عصبی که پیام‌گیرنده درد را منتقل می‌کند، یک نورون حسی است و مربوط به بخش حسی (نه حرکتی) دستگاه عصبی است.

ج) نادرست؛ در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو مهار شده است و ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.

د) درست؛ رشته‌های عصبی موجود در عصب توسط بافت پیوندی احاطه شده‌اند.

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

جوابش اینه

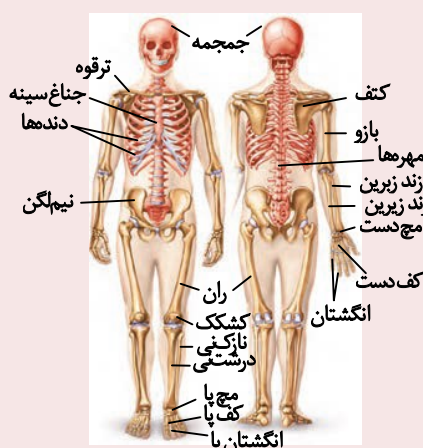
گزینه ۳ عبارت درستی است و سایر گزینه‌ها نادرست هستند.

تارچه‌ها درون سیتوپلاسم یاخته ماهیچه اسکلتی قرار گرفته‌اند که حاوی اندامک‌ها و ماده زمینه‌ای نیز می‌باشند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: در یک سارکومر، سرهای میوزین در دو طرف به سمت خط Z قرار گرفته‌اند و در هنگام انقباض در دو جهت مخالف به‌سمت مرکز سارکومر حرکت می‌کند.

گزینه ۲: استخوان نازک‌نی همانند درشت‌نی در تشکیل مچ پا شرکت می‌کنند.



گزینه ۴: استخوان‌های شماره ۱۱ و ۱۲، استخوان‌های آزاد هستند و به استخوان جناغ متصل نیستند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۶)

جوابش اینه

یاخته غلاف آوندی گیاه ذرت دارای راکیزه و سبزدیسه است که در سبزدیسه چرخه کالوین انجام می‌گیرد. در این یاخته تولید NADPH درون سبزدیسه طی واکنش‌های وابسته به نور انجام می‌گیرد و درون سبزدیسه هم طی کالوین و هم رونویسی و ترجمه، ATP مصرف می‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: NADH هم درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و هم درون راکیزه تولید می‌شود، ولی FADH_2 فقط درون راکیزه تولید می‌شود.
گزینه ۲: NADH هم درون راکیزه توسط اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون مصرف می‌شود و هم طی تخمیر درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم مصرف می‌شود. اما FADH_2 تنها درون راکیزه مصرف می‌شود.
گزینه ۴: مصرف NADPH طی چرخهٔ کالوین درون سبزدیسه صورت می‌گیرد، اما تولید CO_2 طی تنفس نوری درون راکیزه رخ می‌دهد.

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

جوابش اینه

اتصال پروتئین‌های اکتین و میوزین به یکدیگر نسبت به تنها مورد درست در بین گزینه‌ها (گزینه ۱) دیرتر رخ می‌دهد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: برخورد ناقل و ایجاد موج تحریکی در شروع انقباض رخ می‌دهد.
گزینه ۲: تار ماهیچه‌ای نوعی یاخته بوده و خون وارد آن نمی‌شود.
گزینه ۳: جهت خروج یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی نیازی به پمپ نیست.

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

جوابش اینه

همهٔ موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف و ب) در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار کلروپلاست در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیس (کروموپلاست) تبدیل می‌شود. در این هنگام سبزینه (کلروفیل) در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. رنگ برگ‌ها به زرد و نارنجی و قرمز تغییر می‌کند.

ج و د) برگ بعضی گیاهان بخش‌های سبز و بخش‌های غیرسبز مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. کاهش نور در چنین گیاهانی سبب افزایش در تعداد سبزدیسه‌ها (کلروپلاست) می‌شود و سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود.

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

جوابش اینه

جهش‌های کوچک در کاریوتیپ قابل تشخیص نیستند، زیرا اثری قابل تشخیص در روی کاریوتیپ ندارند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: در جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی درون یک کروموزوم و نیز جهش حذف تنها یک کروموزوم تغییر می‌کند و کروموزوم تغییر یافته می‌تواند در کاریوتیپ قابل تشخیص باشد.
گزینه ۳: در صورتی که بخش حذف شده خارج از توالی ژن باشد، تأثیری بر توالی نوکلئوتیدی رنا نخواهد داشت.
گزینه ۴: تغییر در فنوتیپ می‌تواند ناشی از تغییر در میزان رونویسی ژن باشد، در این صورت میزان محصول ژن تغییر می‌کند، نه توالی نوکلئوتیدی رنا یا پروتئین.

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

جوابش اینه

موارد «ج» و «د» درست هستند.

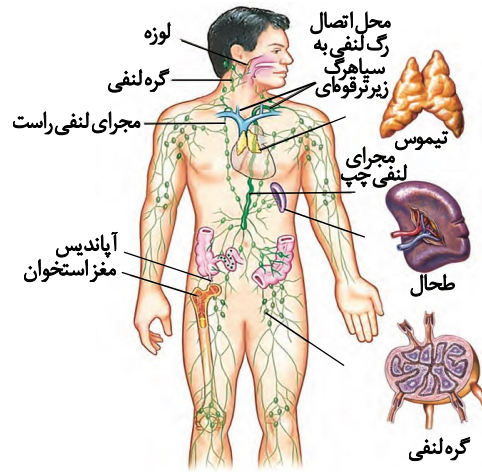
بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست؛ لنف خارج شده از هیچ اندام لنفی وارد کبد نمی‌شود. خون خارج از شده از طحال وارد کبد می‌شود.

ب) نادرست؛ بخشی از لنف مربوط به ناحیهٔ گردن به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

ج) درست؛ محتویات لنفی وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌شوند و از آنجا وارد دهلیز راست می‌شوند.

د) درست؛ مجرای لنفی چپ از پشت قلب عبور می‌کند، ولی مجرای لنفی راست از کنار قلب عبور می‌کند.



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



منظور از «الف»: چین حلقوی، «ب»: لایه‌های ماهیچه‌ای، «ج»: پرز و «د»: لایه زیر مخاطی است. هم در تشکیل چین‌های حلقوی لایه زیر مخاطی که دارای بافت پیوندی است، شرکت دارد و هم در تشکیل پرزهای روده که لایه مخاطی است، بافت پیوندی شرکت دارد. بافت پیوندی سست در هر ۴ لایه وجود دارد.



گزینه ۲: هم در لایه ماهیچه‌ای، هم در لایه مخاطی بافت پیوندی شرکت دارد. در بافت پیوندی سست رشته‌های کلاژن و کشسان وجود دارد. گزینه ۳: شبکه یاخته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای و لایه زیر مخاطی مشاهده می‌شود. گزینه ۴: رگ‌های خونی در تمام لایه‌های لوله گوارش یافت می‌شوند و نقش تغذیه‌ای یاخته‌های این لایه‌ها را برعهده دارند.

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



با توجه به متن کتاب درسی، اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است.



گزینه ۱: در بعضی جانوران با لقاح داخلی مانند اسبک‌ماهی، لقاح درون بدن جانور صورت می‌گیرد. در جانوران هرمافرودیت نیز لقاح در بدن جانور ماده صورت نمی‌گیرد. گزینه ۳: جانوران هرمافرودیت (نرماده) مانند کرم کبد می‌توانند یاخته‌های جنسی خود را بارور کند. گزینه ۴: زنبور ماده می‌تواند با بکرزایی و بدون لقاح گامت‌های نر و ماده، زنبور نر را به وجود آورد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)



حاصل بکرزایی در مار قطعاً ماری خالص با دو فام‌تن مشابه می‌باشد. بنابراین امکان نوترکیبی بین فام‌تن‌های همتای آن وجود ندارد.



گزینه ۱: در صورتی که هر دو فام‌تن ۱۳ وارد یک یاخته و هر دو فام‌تن ۲۱ وارد یاخته دیگر شوند، یاخته‌های حاصل از یک فام‌تن یک عدد اضافه و از یکی دیگر از فام‌تن‌ها یک عدد کم دارند. بنابراین از نظر تعداد فام‌تن دارای ۲۳ عدد فام‌تن می‌شوند. گزینه ۲: زنبور عسل نر در لقاح و تولید زنبور ماده شرکت دارد، پس زنبور عسل نر در تنوع ژنتیکی نسل بعد نقش دارد. گزینه ۳: در صورتی که با هم ماندن فام‌تن‌ها رخ داده باشد، یاخته‌هایی با تعداد فام‌تن متفاوت ایجاد می‌شوند.

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



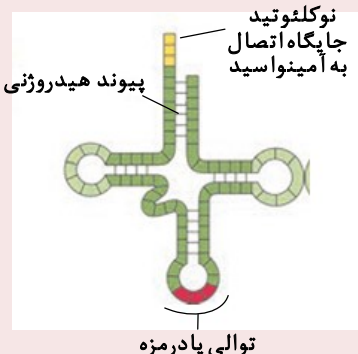
رناسپاراز در هر دو مرحله طویل شدن و پایان روی دنا حرکت می‌کند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: در طی ترجمه، آمینواسید جدید از طریق گروه آمین خود به گروه کربوکسیل آمینواسید قبلی متصل می‌شود. بنابراین اولین متیونین از طریق گروه کربوکسیل خود وارد واکنش تشکیل پیوند پپتیدی می‌شود.

گزینه ۳: در بازوی متصل به آمینواسید در رنای ناقل، بخش تکرار شده‌ای شامل چهار نوکلئوتید جفت نشده است.

گزینه ۴: همواره جداسدن آمینواسید یا پلی‌پپتید از رنای ناقل در جایگاه P ریبوزوم انجام می‌گیرد.



۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

جوابش اینه

مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز در غشای درونی راکیزه وجود دارد. این مجموعه طی واکنش سنتز آبدهی از ADP و فسفات آزاد، ATP تولید می‌کند، بنابراین مقدار آب درون فضای درونی راکیزه را افزایش می‌دهد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: آنزیم ATP ساز نیز در جابه‌جایی یون H^+ دخالت دارد، اما دچار اکسایش و کاهش نمی‌شود.

گزینه ۲: کاروتنوئیدها مانع تشکیل رادیکال آزاد نمی‌شوند، بلکه رادیکال آزاد ایجاد شده را خنثی می‌کنند و مانع از اثر تخریبی آن بر روی دنا می‌شوند.

گزینه ۳: سومین پمپ زنجیره انتقال الکترون آخرین عضو زنجیره است که الکترون‌های حاملین الکترون را دریافت می‌کند، اما توسط سیانید اشغال می‌شود. ترکیب سیانیددار غیرسمی است.

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

جوابش اینه

اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه توانایی تقسیم میوز را دارند و کروموزوم‌های آن‌ها دوکروماتیدی بوده و دارای دو نیمه مشابه می‌باشند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: یاخته‌های سرتولی دو مجموعه کروموزوم دارند، ولی توانایی تولید اسپرماتوسیت را ندارند.

گزینه ۳: یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه یاخته‌های تک‌لادی هستند که در پی جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا پدید می‌آیند.

گزینه ۴: برخی از یاخته‌های اسپرماتید در حال تمایز بوده و از هم جدا شده و دارای تاژک هستند.

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

جوابش اینه

شکل مربوط به اسفنج است. انتقال گازهای تنفسی بین یاخته‌ها و آب اطراف آن‌ها از طریق انتشار صورت می‌گیرد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: حفره گوارشی در هیدر و پلاناریا مشاهده می‌شود و اسفنج فاقد حفره گوارشی است. اسفنج حفره میانی دارد.

گزینه ۲: یاخته‌های یقه‌دار تاژک دارند، نه مژک.

گزینه ۴: اسفنج فاقد سامانه دفعی نفریدی است و دفع مواد زائد به همراه سامانه گردش آب صورت می‌گیرد و دفع مواد زائد از یاخته‌های آن به طریق انتشار صورت می‌گیرد.

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)



آبسیزیک اسید با بستن روزنه‌های هوایی باعث کاهش CO_2 و افزایش O_2 در برگ می‌شود و به سبب فعالیت اکسیژنازی روبیسکو، تنفس نوری رخ می‌دهد. گزینه ۱ به هورمون اتیلن اشاره می‌کند.



گزینه ۲: آبسیزیک اسید باعث پلاسمولیز باخته‌های نگهبان روزنه و بسته شدن روزنه هوایی می‌شود.
گزینه ۳: آبسیزیک با بستن روزنه هوایی باعث حفظ آب در گیاه می‌شود.
گزینه ۴: آبسیزیک اسید نوعی هورمون بازدارنده رشد بوده و برخلاف هورمون محرک رشد جیبرلین مانع رویش دانه می‌شود.

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



در روش غیر حفاظتی بخش‌هایی از هر دنا جدید و بخش‌هایی قدیمی‌اند، بنابراین دناي اولیه باید شکسته شود تا با دناي جدید پیوند فسفودی استر ایجاد کند.



گزینه ۱: در همانندسازی به روش حفاظتی و نیمه حفاظتی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید پیوند فسفودی استر برقرار نمی‌شود.
گزینه ۲: در همانندسازی به روش نیمه حفاظتی یک رشته جدید و یک رشته قدیمی است، بنابراین بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
گزینه ۴: در همانندسازی به روش نیمه حفاظتی شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دناي اولیه صورت می‌گیرد.

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



در آناناس که نوعی گیاه CAM است، مرحله اول و دوم تثبیت CO_2 در یاخته میانبرگ انجام می‌گیرد، بنابراین هر دو نوع آنزیم تثبیت‌کننده CO_2 درون یک یاخته قرار دارد، اما در گیاه C_4 یک نوع آنزیم تثبیت‌کننده CO_2 در یاخته میانبرگ و نوع دیگر (روبیسکو) درون یاخته غلاف آوندی قرار دارد.



گزینه ۱: تولید ترکیب شش کربنی هم در ابتدای قندکافت، هم ابتدای کالوین و هم ابتدای کربس انجام می‌گیرد. در هر دو یاخته راکیزه وجود دارد که در ابتدای آن ترکیب شش کربنی تولید می‌شود.
گزینه ۳: در میانبرگ ذرت چرخه کالوین انجام نمی‌گیرد و این عمل در غلاف آوندی دیده می‌شود.
گزینه ۴: ذخیره آب در واکوئول به کمک پلی ساکارید که منجر به گوشتی شدن ساقه، برگ یا هر دو می‌شود؛ در گیاهان CAM مثل آناناس مشاهده می‌شود.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۵)



همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ تیغه‌های آبششی اگرچه محل تبادل گازهای تنفسی است، اما مویرگ‌های ششی در این تیغه‌ها وجود ندارند.

(ب) نادرست؛ در ماهی‌های آب شور کلیه و آبشش دو اندام دفعی هستند که در دفع برخی یونها نقش دارند.

(ج) نادرست؛ ماهی‌های آب شور دارای غدد راست‌روده‌ای‌اند، نه غدد نمکی. غدد نمکی در برخی پرندگان دریایی و خزندگان یافت می‌شوند.

(د) نادرست؛ این ویژگی در مورد دوزیستان صدق می‌کند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸) و زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۴ و ۶)



گلی می‌تواند به میوه حقیقی تبدیل شود که تخمدان (به عبارتی مادگی) داشته باشد. گل کدوی نر تخمدان ندارد و نمی‌تواند به میوه حقیقی تبدیل شود. عبارت سؤال درست است. بنابراین باید به دنبال گزینه غلط بگردیم. رویش دانه لوبیا همانند پیاز روزمینی است و لپه بیرون از خاک فتوسنتز می‌کند و آنزیم رویسکو با فعالیت کربوکسیلازی چند روز در لپه فعالیت می‌کند. سایر گزینه‌ها عبارت درستی را بیان می‌کنند.



گزینه ۱: گامت‌های نر حاصل تقسیم میتوز یاخته زایشی در لوله گرده در حلقه چهارم و تخم‌زا (گامت ماده) حاصل تقسیم میتوز در تخمک در حلقه چهارم تشکیل می‌شود.

گزینه ۲: یاخته‌های حاصل تقسیم کاستمان در بساک، گرده نارس هستند و با تقسیم میتوز دانه گرده رسیده تولید می‌کنند. یاخته‌های حاصل تقسیم رشتمان یاخته زایشی در لوله گرده، دو گامت بوده و قدرت تقسیم شدن ندارند و فقط در لقاح شرکت می‌کنند.

گزینه ۳: انواعی از خفاش‌ها گرده‌افشانی می‌کنند. خفاش‌ها مهره‌دار هستند. بال خفاش با پرندگان همتا و با پروانه آنالوگ است.

فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)



طبق متن کتاب درسی فقط گزینه ۴ درست بیان شده است.



گزینه ۱: گوش انسان قادر به شنیدن بسامدها در گستره ۲۰ Hz تا ۲۰۰۰۰ Hz است.

گزینه ۲: طول موج در جلوی چشمه صوتی متحرک کوتاه‌تر از طول موج در عقب آن است.

گزینه ۳: ارتفاع صوت، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.

۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۱)



ظرفیت خازن با توجه به ویژگی‌های ساختمانی آن از رابطه $C = \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d}$ محاسبه می‌شود: $\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$

اگر ابعاد یک صفحه را نصف کنیم، مساحت آن $\frac{1}{4}$ می‌شود: $\frac{C_2}{C_1} = 1 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۴۸- پاسخ: گزینه ۳



نیروی وارد بر هر کیلوگرم از جرم هر یک در واقع همان شتاب آن شخص است. از طرفی می‌دانیم طبق قانون سوم نیوتون، بزرگی نیروی هر شخص بر دیگری با هم برابر است.

$$F = m_1 a_1 \Rightarrow \begin{cases} 160 = 80 \cdot a_1 \Rightarrow a_1 = 2 \frac{N}{kg} \\ 160 = 50 \cdot a_2 \Rightarrow a_2 = 3.2 \frac{N}{kg} \end{cases}$$

$$a_2 - a_1 = 3.2 - 2 = 1.2 \frac{N}{kg}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۳

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



گزینه ۳ درست است؛ زیرا سرعت هر لحظه در بازه زمانی صفر تا t_2 از سرعت هر لحظه در بازه زمانی t_2 تا t_3 کمتر است. از این رو سرعت متوسط آن هم کمتر خواهد بود.



گزینه ۱: شیب خط مماس که نشان دهنده شتاب متحرک است، در حال کاهش است.
گزینه ۲: شیب خط قاطع در بازه زمانی صفر تا t_2 بیشتر از شیب خط قاطع در بازه زمانی t_2 تا t_3 است و شیب خط قاطع نمودار بین دو لحظه در نمودار $v-t$ بیانگر شتاب متوسط است.
گزینه ۴: شتاب متحرک مثبت و در جهت محور x است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

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



در بازه زمانی t_1 تا t_2 مکان متحرک منفی است و بردار مکان آن در خلاف جهت محور x است. از طرفی در لحظه های t_1 و t_2 مکان متحرک صفر است. به این ترتیب کافی است تفریق ریشه های معادله مکان را بیابیم که برابر است با:

$$|t_2 - t_1| = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} \Rightarrow |t_2 - t_1| = \frac{\sqrt{24^2 - 4 \times 4 \times 27}}{4} = 3 \text{ s}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۴

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



فرض می کنیم متحرک در جهت محور x حرکت می کند. در این صورت برای جابه جایی $CB = 36 \text{ m}$ داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

$$\Rightarrow 36 = \frac{1}{2} \times 8 \times 1^2 + v_C \times 1 \Rightarrow v_C = 32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 32 = 8t + 0 \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

مدت زمان حرکت متحرک از A تا B را محاسبه می کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 8 \times 5^2 = 100 \text{ m}$$

$$t_{\text{کل حرکت}} = 4 + 1 = 5 \text{ s}$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۱

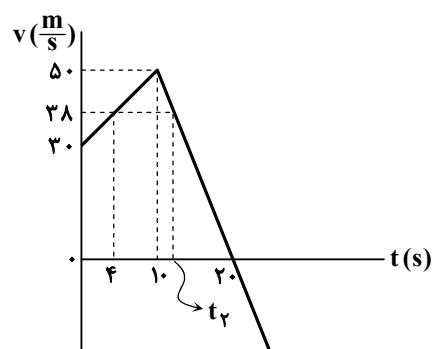
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)



ابتدا سرعت لحظه $t = 10 \text{ s}$ را محاسبه می کنیم. در بازه زمانی $t = 10 \text{ s}$ تا $t = 20 \text{ s}$ داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -5 \times 10 + v_{10 \text{ s}} \Rightarrow v_{10 \text{ s}} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای آنکه شتاب متوسط متحرک صفر شود، باید سرعت متحرک در لحظه $t_1 = 4 \text{ s}$ با سرعت آن در لحظه t_2 برابر باشد. شتاب متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت را محاسبه می کنیم:



$$50 = a \times 10 + 30 \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

سرعت متحرک در لحظه $t_1 = 4 \text{ s}$ برابر است با:

$$v = 2 \times 4 + 30 = 38 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با استفاده از معادله سرعت-زمان در ناحیه با شتاب ثابت $-5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، t_2 را محاسبه می کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -5 \times (20 - t_2) + 38$$

$$\Rightarrow 20 - t_2 = \frac{38}{5} \Rightarrow t_2 = 12 / 4 \text{ s}$$

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

۵۳- پاسخ: گزینه ۳



با انتخاب جهت مثبت رو به بالا، داریم:

اگر طول اولیه فنر را L_0 بگیریم، طول فنر با اتصال به وزنه به $L = 55 \text{ cm}$ می‌رسد. وقتی آسانسور با تندی ثابت حرکت می‌کند، شتاب صفر و نیروی فنر با نیروی وزن متوازن است؛ بنابراین داریم:

$$F_e = mg \Rightarrow k(\Delta L) = 6 \times 10 \quad \text{رابطه (۱)}$$

در حالتی که آسانسور با شتاب ثابت متوقف می‌شود، چون جهت شتاب رو به پایین است، طول فنر 3 cm کاهش می‌یابد و به 52 cm می‌رسد و داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 1/6 + 4 \Rightarrow a = -2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow k(L - L_0) - mg = ma \Rightarrow k(52 - L_0) - 6 \times 10 = 6 \times (-2/5) \Rightarrow k(52 - L_0) = 45 \quad \text{رابطه (۲)}$$

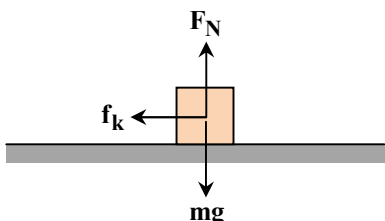
$$\xrightarrow{\text{(۱) و (۲)}} \begin{cases} k(\Delta L) = 60 \\ k(52 - L_0) = 45 \end{cases} \Rightarrow L_0 = 43 \text{ cm}$$

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

۵۴- پاسخ: گزینه ۱



در حال حرکت بر جسم، سه نیروی F_N ، f_k و mg وارد می‌شود و چون جسم فقط در راستای افقی حرکت می‌کند، برآیند دو نیروی F_N با mg صفر است. از طرفی سطح بر جسم دو نیروی F_N و f_k را در حال حرکت وارد می‌کند؛ بنابراین داریم:



$$\vec{R} = -8\vec{i} + 40\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} f_k = 8 \text{ N} \\ F_N = 40 \text{ N} \end{cases} \Rightarrow f_k = \mu_k F_N \Rightarrow \mu_k = \frac{8}{40} = 0.2$$

$$F_N = mg = 40 \text{ N} \Rightarrow m = 4 \text{ kg}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -8 = 4a \Rightarrow a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ad \Rightarrow 0 - 10^2 = 2 \times (-2)d \Rightarrow d = 25 \text{ m}$$

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

۵۵- پاسخ: گزینه ۲



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 4000 = \frac{M}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow M = 2 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow 5 \times 10^{20} = \frac{4}{3} \times 3.14 \times r^3 \Rightarrow r = 5 \times 10^6 \text{ m}$$

$$g = G \frac{M}{r^2} \Rightarrow g = 6.67 \times 10^{-11} \times \frac{2 \times 10^{24}}{(5 \times 10^6)^2} \Rightarrow g = 4/8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

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

۵۶- پاسخ: گزینه ۳



$$t = \frac{19}{18} \text{ s} \Rightarrow x = 0.1 \cos 6\pi \times \frac{19}{18} \Rightarrow x = 0.1 \cos \frac{19\pi}{3}$$

$$\Rightarrow x = 0.1 \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 0.05 \text{ m}$$

$$a = \omega^2 x \Rightarrow a = (6\pi)^2 \times 0.05 \Rightarrow a = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

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



$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow v = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} \frac{m}{s}$$

$$v = f\lambda \Rightarrow \frac{1}{4} = f \times 0.5 \times 10^{-2} \Rightarrow f = 50 \text{ Hz}$$

$$f = \frac{N}{t} \Rightarrow 50 = \frac{N}{60} \Rightarrow N = 3000 \text{ تعداد نوسان در هر دقیقه}$$

هر ذره ریسمان در هر نوسان مسافتی ۴ برابر دامنه را طی می کند.

$$\text{مسافت} = 4A \times N = 4 \times \frac{4}{1000} \times 3000 = 48 \text{ m}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

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



$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow I = \frac{2 \times 10^{-4}}{5} = 4 \times 10^{-5} \frac{W}{m^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta = 10 \log \frac{4 \times 10^{-5}}{10^{-12}} \Rightarrow \beta = 10 (\log 4 + \log 10^7)$$

$$\Rightarrow \beta = 10 (\log 2^2 + 7 \log 10) = 10 (2(\frac{0}{3}) + 7) = 76 \text{ dB}$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

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



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{v_1}{\frac{1}{2} \times 10^8} \Rightarrow \frac{0.8}{0.6} = \frac{v_1}{\frac{1}{2} \times 10^8} \Rightarrow v_1 = 1/6 \times 10^8 \frac{m}{s} \\ \frac{\sin 37^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{v_2}{v_3} \Rightarrow \frac{0.6}{0.5} = \frac{1/2 \times 10^8}{v_3} \Rightarrow v_3 = 10^8 \frac{m}{s} \end{cases}$$

اختلاف تندی ها برابر است با:

$$v_1 - v_2 = 1/6 \times 10^8 - 10^8 = 6 \times 10^7 \frac{m}{s}$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

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

انرژی الکترون اتم هیدروژن در تراز $n = 4$ برابر است با:

$$E_4 = -\frac{13/6}{n^2} \Rightarrow E_4 = -\frac{13/6}{4^2} = -13/6 \times \frac{1}{16}$$

کمترین انرژی فوتون گسیلی در ناحیه مرئی وقتی است که الکترون از مدار ۳ به مدار ۲ جهش نماید:

$$\Delta E_{3 \rightarrow 2} = 13/6 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = 13/6 \times \frac{5}{36}$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{E_4}{\Delta E_{3 \rightarrow 2}} = \frac{\left| -13/6 \times \frac{1}{16} \right|}{\left| 13/6 \times \frac{5}{36} \right|} = 0.45$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۲)



مقاومت الکتریکی یک رسانا براساس ویژگی‌های ظاهری آن از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ به دست می‌آید:

$$R = \frac{2}{5} \times 10^{-8} \frac{0.2}{\pi \left(\frac{4}{3} \times 10^{-3}\right)^2} = \frac{5}{4\pi} \times 10^{-3} \Omega$$

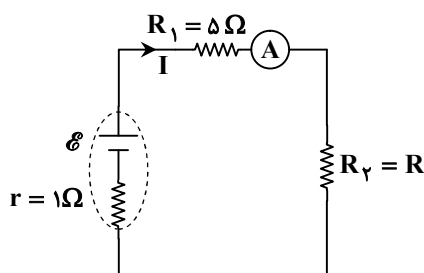
۶۵- پاسخ: گزینه ۴

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



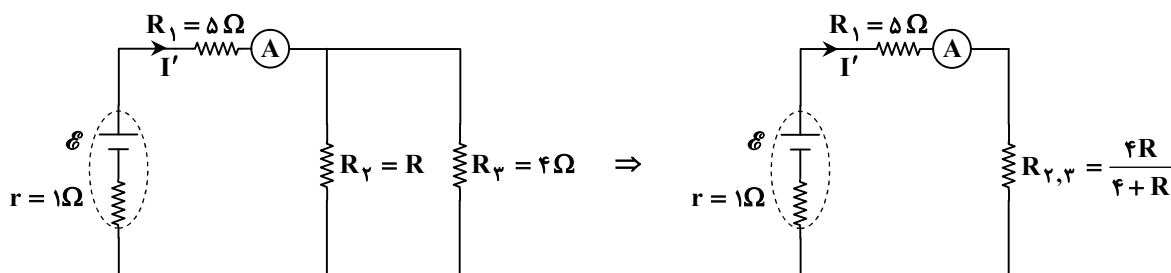
مدار داده شده را در دو حالت بررسی می‌کنیم.

حالت اول: کلید k باز است. در این حالت مدار به شکل مقابل، ساده می‌شود:



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{(R_1 + R_2) + r} = \frac{\mathcal{E}}{(5 + R) + 1} = \frac{\mathcal{E}}{6 + R}$$

حالت دوم: کلید k بسته است. در این حالت مدار را به شکل زیر، ساده می‌کنیم:



$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{(R_1 + R_{2,3}) + r} = \frac{\mathcal{E}}{5 + R_{2,3} + 1} = \frac{\mathcal{E}}{6 + R_{2,3}}$$

با توجه به فرض سؤال که پس از بستن کلید k، جریان عبوری از آمپرسنج ۲ برابر می‌شود، داریم:

$$I' = 2I \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{6 + R_{2,3}} = 2 \times \frac{\mathcal{E}}{6 + R} \Rightarrow 6 + R = 12 + 2R_{2,3} \Rightarrow R = 6 + 2R_{2,3} \Rightarrow R = 6 + 2 \times \frac{4R}{4 + R}$$

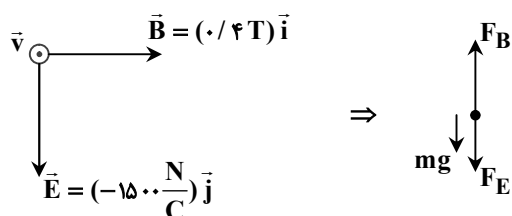
$$\Rightarrow R = 6 + \frac{8R}{4 + R} \Rightarrow 4R + R^2 = 24 + 6R + 8R \Rightarrow R^2 - 10R - 24 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R = 12\Omega \checkmark \\ R = -2\Omega \times \end{cases}$$

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

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



بر ذره، سه نیروی مغناطیسی، الکتریکی و وزن وارد می‌شود. با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره و همچنین جهت نیروهای الکتریکی و وزن را مشخص می‌کنیم:



چون ذره با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد، برابند نیروهای وارد بر آن صفر است، بنابراین:

$$F_B = mg + F_E \Rightarrow qvB = mg + qE \Rightarrow qvB - qE = mg \Rightarrow q(vB - E) = mg$$

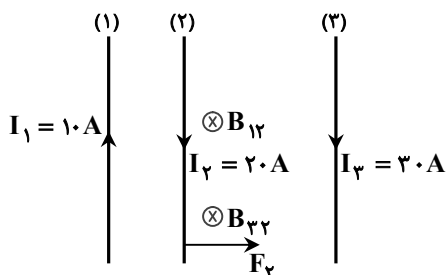
$$\Rightarrow q = \frac{mg}{vB - E} = \frac{(2 \times 10^{-6}) \times 10}{(5 \times 10^3) \times (0.4) - 1500} = \frac{2 \times 10^{-5}}{500} = 0.4 \times 10^{-7} \text{ C} = 0.4 \times 10^2 \times 10^{-9} \text{ C} = 40 \text{ nC}$$

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

۶۷- پاسخ: گزینه ۲



در ابتدا با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های حامل جریان (۱) و (۳) را در مکان سیم (۲) مشخص می‌کنیم:



سپس میدان مغناطیسی برابند در مکان سیم (۲) را به دست می‌آوریم:

$$B_2 = B_{12} + B_{32} \Rightarrow B_2 = 2 + 3 = 5 \text{ G}$$

حالا می‌توان نیروی مغناطیسی وارد بر هر متر از سیم (۲) را محاسبه کرد و جهت آن را با استفاده از قاعده دست راست، مشخص نمود که به سمت راست است:

$$F_2 = I_2 L B_2 \Rightarrow F_2 = 20 \times 1 \times (5 \times 10^{-4}) = 10^{-2} \text{ N} = 10^{-2} \times 10^3 \text{ mN} = 10 \text{ mN}$$

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

۶۸- پاسخ: گزینه ۳



از سیمی به طول ۲ m حلقه مربعی ساخته شده است؛ بنابراین محیط حلقه مربعی ۲ m است؛ پس:

$$L = 4a \Rightarrow 2 = 4a \Rightarrow a = \frac{1}{2} \text{ m} \Rightarrow A_{\text{مربع}} = a^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \text{ m}^2$$

از سیم به طول ۳ m حلقه دایره‌ای ساخته شده است؛ بنابراین محیط حلقه دایره‌ای ۳ m است؛ پس:

$$L' = 2\pi r \Rightarrow 3 = 2 \times \pi r \Rightarrow r = \frac{1}{\pi} \text{ m}$$

$$A_{\text{دایره}} = \pi r^2 = \pi \times \left(\frac{1}{\pi}\right)^2 = \frac{1}{\pi} \text{ m}^2$$

چون هر دو حلقه عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی B قرار گرفته‌اند، نسبت شار عبوری از آن‌ها برابر است با:

$$\Phi = BA \cos \theta \xrightarrow{(B_{\text{دایره}} = B_{\text{مربع}} = B)} \frac{\Phi_{\text{دایره}}}{\Phi_{\text{مربع}}} = \frac{A_{\text{دایره}}}{A_{\text{مربع}}} = \frac{\frac{1}{\pi}}{\frac{1}{4}} = \frac{4}{\pi}$$

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

۶۹- پاسخ: گزینه ۴



$$\frac{3}{4} T = 0.3 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 6 \times \sin\left(\frac{2\pi}{0.4}t\right) = 6 \times \sin\left(5\pi \times \frac{1}{\sqrt{3}}\right) = 6 \times \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} \text{ A}$$

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

۷۰- پاسخ: گزینه ۱



دقت دستگاه‌های اندازه‌گیری دیجیتال برابر کمترین ارزش مکانی است که دستگاه نشان می‌دهد؛ بنابراین داریم:

$$I_A = 3510/4 \text{ mA} \Rightarrow \text{دقت آمپرسنج A} = 0/1 \text{ mA} = 10^{-1} \times 10^{-3} \text{ A} = 10^{-4} \text{ A} = 10^{-4} \times 10^6 \mu\text{A} = 10^2 \mu\text{A}$$

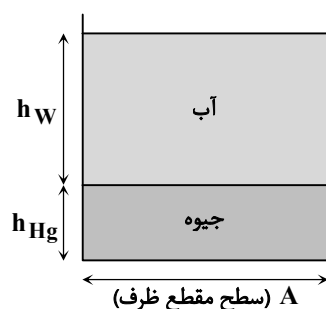
$$I_B = 3/530 \text{ A} \Rightarrow \text{دقت آمپرسنج B} = 0/001 \text{ A} = 10^{-3} \text{ A} = 10^{-3} \times 10^6 \mu\text{A} = 10^3 \mu\text{A}$$

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

۷۱- پاسخ: گزینه ۳



چگالی جیوه بیشتر از چگالی آب است؛ بنابراین جیوه در کف ظرف و آب بر روی آن قرار می‌گیرد:



$$\begin{cases} V_{Hg} = Ah_{Hg} \\ V_W = Ah_W \end{cases} \Rightarrow \frac{V_{Hg}}{V_W} = \frac{h_{Hg}}{h_W} \Rightarrow \frac{V}{2V} = \frac{h_{Hg}}{h_W} \Rightarrow \frac{h_{Hg}}{h_W} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow h_W = 2h_{Hg} \quad \text{رابطه (۱)}$$

با فرض اینکه فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف P و فشار ناشی از آب در مرز مشترک دو مایع P' باشد، داریم:

$$\begin{cases} P = \rho_W gh_W + \rho_{Hg} gh_{Hg} \\ P' = \rho_W gh_W \end{cases} \Rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{\rho_W h_W + \rho_{Hg} h_{Hg}}{\rho_W h_W} \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} \frac{310}{P'} = \frac{1 \times (2h_{Hg}) + 13/5 h_{Hg}}{1 \times (2h_{Hg})} = \frac{2 + 13/5}{2}$$

$$= \frac{15/5}{2} \Rightarrow P' = \frac{2 \times 310}{15/5} = 40 \text{ kPa}$$

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

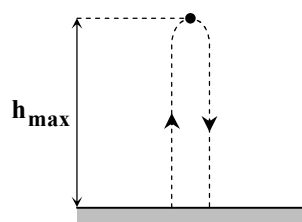
۷۲- پاسخ: گزینه ۳

در لحظه t، انرژی جنبشی گلوله $\frac{1}{4}$ برابر انرژی مکانیکی آن و انرژی پتانسیل گلوله به مقدار ۱۰۰ J کمتر از انرژی مکانیکی آن است:

بنابراین:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{4}E \\ U = E - 100 \end{cases} \Rightarrow K + U = \frac{1}{4}E + (E - 100) \Rightarrow K + U = \frac{5}{4}E - 100 \Rightarrow E = \frac{5}{4}E - 100 \Rightarrow \frac{1}{4}E = 100 \Rightarrow E = 400 \text{ J}$$

در بالاترین نقطه مسیر حرکت گلوله، انرژی جنبشی گلوله برابر صفر و انرژی پتانسیل آن، بیشینه است؛ بنابراین:



$$\begin{aligned} E &= K + U \\ \Rightarrow 400 &= 0 + mgh_{\max} \\ \Rightarrow 400 &= 2 \times 10 \times h_{\max} \\ \Rightarrow h_{\max} &= 20 \text{ m} \end{aligned}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

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



توان مصرفی موتور ۴ kW و بازده آن ۶۰ درصد است؛ بنابراین:

$$R_a = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \Rightarrow 0.6 = \frac{P_{\text{مفید}}}{4} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 4 \times 0.6 = 2.4 \text{ kW} = 2400 \text{ W}$$

موتور، جسم را با تندی ثابت بالا می‌برد؛ بنابراین نیروی موتور برابر وزن جسم است:

$$F_{\text{موتور}} = W_{\text{جسم}} \Rightarrow F_{\text{موتور}} = mg = 160 \times 10 = 1600 \text{ N}$$

$$W_{\text{موتور}} = F_{\text{موتور}} \times h \Rightarrow W_{\text{موتور}} = 1600 \times 12 \text{ W}$$

مدت زمان لازم برای آنکه موتور جسم را بالا ببرد، برابر است با:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{t} \Rightarrow 2400 = \frac{1600 \times 12}{t} \Rightarrow t = \frac{1600 \times 12}{2400} = 8 \text{ s}$$

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

۷۴- پاسخ: گزینه ۲



با دادن گرمای Q به گلوله مسی به جرم ۱ kg دمای آن ۵ °C افزایش می‌یابد؛ بنابراین:

$$Q = m_{\text{Cu}} c_{\text{Cu}} \Delta \theta_{\text{Cu}} \Rightarrow Q = 1 \times 400 \times 5 = 2000 \text{ J}$$

با دادن گرمای ۳Q به گلوله آلومینیومی به جرم ۲۵۰ g دمای آن به مقدار $\Delta \theta_{\text{Al}}$ (برحسب درجه سلسیوس) افزایش می‌یابد؛ بنابراین:

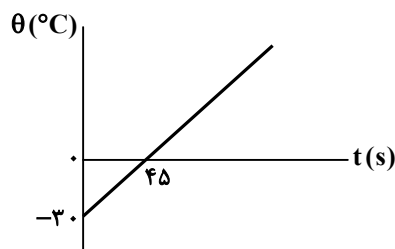
$$3Q = m_{\text{Al}} c_{\text{Al}} \Delta \theta_{\text{Al}} \Rightarrow 3 \times 2000 = (250 \times 10^{-3}) \times 900 \times \Delta \theta_{\text{Al}} \Rightarrow \Delta \theta_{\text{Al}} = \frac{3 \times 2000}{25 \times 9} = \frac{80}{3} \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta F_{\text{Al}} = 1/8 \Delta \theta_{\text{Al}} = 1/8 \times \frac{80}{3} = 0.6 \times 80 = 48 \text{ } ^\circ\text{F}$$

این مقدار افزایش دما برحسب درجه فارنهایت برابر است با:

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

۷۵- پاسخ: گزینه ۱



از نمودار داده شده می‌توان فهمید که در مدت ۴۵ s (بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 45 \text{ s}$) دمای جسم از $-30 \text{ } ^\circ\text{C}$ به صفر درجه سلسیوس می‌رسد؛ از طرفی چون در هر ثانیه به جسم ۱۰۰ J گرما داده می‌شود، داریم:

$$Q = Pt = 100 \times 45 = 4500 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 4500 = (250 \times 10^{-3}) \times c \times 30 \Rightarrow c = \frac{4500}{0.25 \times 30} = 600 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

مقدار گرمای لازم برای آنکه دمای جسم از $-30 \text{ } ^\circ\text{C}$ به $70 \text{ } ^\circ\text{C}$ برسد، برابر است با:

$$Q' = mc\Delta\theta' \Rightarrow Q' = (250 \times 10^{-3}) \times 600 \times (70 - (-30)) = 0.25 \times 600 \times 100 \Rightarrow Q' = 15000 \text{ J}$$

مدت زمان لازم برای دادن این مقدار گرما، برابر است با:

$$Q' = Pt' \Rightarrow 15000 = 100 \times t' \Rightarrow t' = 150 \text{ s}$$

شیمی

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۶- پاسخ: گزینه ۲



در یون $^{24}\text{Mg}^{2+}$ و یون $^{18}\text{O}^{2-}$ به ترتیب، ۳۴ و ۲۸ ذره زیراتمی وجود دارد که تفاوت آن‌ها برابر ۶ است و در رادیوایزوتوپ طبیعی

هیدروژن (^1H) شمار نوترون‌ها برابر ۲ است. پس نسبت خواسته شده برابر است با: $\frac{6}{2} = 3$

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)



در دوره چهارم جدول تناوبی، بیرونی ترین زیرلایه الکترونی در دومین عنصر دسته s (فلز Ca، ۲) و ۸ عنصر از عناصر دسته d (به جز ۲۴ Cr و ۲۹ Cu) به ۴s^۲ پایان می یابد.

گزینه ۳: درست؛ در اتم عنصر X به یقین ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی ۱ = l (۲p^۶، ۳p^۶) وجود دارد.



گزینه ۱: نادرست؛ اگر عنصر X به دسته s تعلق داشته باشد، آنگاه در اتم آن تمام زیرلایه های اشغال شده از الکترون، پر شده هستند ولی اگر به دسته d تعلق داشته باشد، لزوماً چنین نیست و زیرلایه ۳d ممکن است پر شده نباشد.
گزینه ۲: نادرست؛ اگر عنصر X متعلق به دسته s باشد، اتم های عنصر X با از دست دادن ۲ الکترون به کاتیونی با آرایش الکترونی مشابه با آرگون دست می یابند.
گزینه ۴: نادرست؛ عنصر X به یقین فلز است ولی نماد شیمیایی آن ممکن است تک حرفی (V، ۲۳) باشد.

۷۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



$$\frac{2}{2} g N_x O_y \times \frac{1 \text{ mol } N_x O_y}{(14x + 16y) g N_x O_y} \times \frac{x \text{ mol } N}{1 \text{ mol } N_x O_y} = 0.1 \text{ mol } N \Rightarrow x = 2y \Rightarrow N_2 O$$

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



پ) مطابق قاعده آفبا، می توان نتیجه گرفت پر شدن زیرلایه ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته نیست، بلکه به مجموع $n+l$ وابسته است که در صورت برابر بودن این مجموع برای دو زیرلایه، زیرلایه ای با n کوچک تر زودتر پر می شود.
ت) با بررسی طیف نشری خطی اتم هیدروژن در می یابیم، انتقال الکترونی از لایه های بالاتر به $n=1$ نوری با انرژی بیشتر و طول موج کمتر در مقایسه با انتقال الکترونی از لایه های بالاتر به $n=2$ نشر می کند.

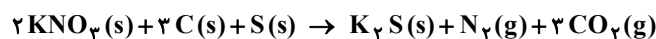
۸۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)



معادله موازنه شده به صورت زیر است، که در آن مجموع ضرایب ترکیب های یونی (K_2S و KNO_3) برابر ۳ و مجموع ضرایب مواد

مولکولی (S ، N_2 و CO_2) برابر ۵ است، پس: $\frac{3}{5} = 0.6$



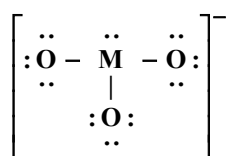
- $C(s)$ یک جامد کووالانسی است و ماده مولکولی به شمار نمی آید.

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)



در ساختار لوویس هر اتم اکسیژن ۳ جفت الکترون ناپیوندی داشته و با یک پیوند یگانه به اتم M متصل است و اتم M نیز دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است، پس اتم M دارای ۷ الکترون ظرفیتی بوده و به گروه ۱۷ جدول تعلق دارد.

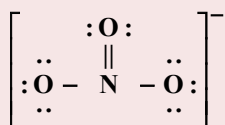


اینجوری هم میشه



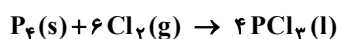
$$M \text{ دارای } 7 \text{ الکترون ظرفیتی است. } M = 1 \Rightarrow \frac{M + 2 \times 3 - 1}{2} = 3 \Rightarrow \text{بار} + \text{مجموع ظرفیت‌های کووالانسی} = \frac{\text{تعداد پیوندهای اشتراکی}}{2}$$

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: اتم عنصر M دارای ۷ الکترون ظرفیتی است و در ترکیب‌های یونی به صورت M^{-1} یافت می‌شود.گزینه ۲: ساختار لوویس MO_3^- با ساختار لوویس یون نیترات متفاوت است.گزینه ۳: در ساختار یون MO_3^- ، ۳ جفت الکترون پیوندی و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۲- پاسخ: گزینه ۲



$$? LCl_3 : 5 / 5 g PCl_3 \times \frac{1 \text{ mol } PCl_3}{137.5 g PCl_3} \times \frac{6 \text{ mol } Cl_2}{4 \text{ mol } PCl_3} \times \frac{22.4 L Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 1 / 344 L Cl_2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۳- پاسخ: گزینه ۱



با افزودن ۳۵ گرم جامد به ۴۰ گرم محلول، مخلوطی با جرم ۷۵ گرم به دست می‌آید؛ که پس از هم زدن، ۲/۸ گرم نمک ته‌نشین شده و محلولی سیرشده به جرم ۷۲/۲ گرم حاصل می‌شود که با توجه به انحلال‌پذیری می‌توان جرم آب این محلول را محاسبه کرد:

$$72 / 2 g \times \frac{100 g H_2O}{190 g \text{ محلول}} = 38 g H_2O$$

پس در محلول اولیه ۲ گرم سدیم نیترات در ۳۸ گرم آب حل شده بود که درصد جرمی آن برابر ۵ درصد می‌شود:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{2}{40} \times 100 = 5$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

ماده A مولکول قطبی و نقطه جوش کمتر از دمای اتاق دارد. که هر چهار گاز H_2S ، O_3 ، CO و HCl چنین هستند.ماده B مولکول ۳ اتمی و ناقطبی دارد. (کربن‌دی‌اکسید) ولی گازهای O_3 و SO_2 قطبی هستند.

ماده C مولکول‌های ۲ اتمی و قطبی (ناجور هسته) دارد و انحلال‌پذیری کمتری از کربن‌دی‌اکسید در آب دارد. (نیتروژن مونواکسید)

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

۸۵- پاسخ: گزینه ۱

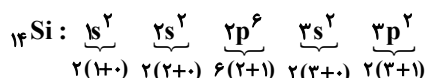


باید ترکیب یونی دارای یون چند اتمی انتخاب شود که نامحلول در آب باشد.

کلسیم فسفات در آب نامحلول است ولی سه ترکیب دیگر محلول در آب هستند.

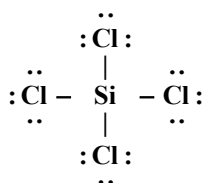
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

عنصر A، سیلیسیم است که مجموع $n+l$ تمام الکترون‌های آن برابر ۳۸ است.

مورد «سوم»: درست؛ دو عنصر Si و Sn هم گروه هستند.

مورد «چهارم»: درست؛ در مولکول سیلیسیم تتراکلرید (SiCl_4) تمام اتم‌ها به آرایش پایدار هشت تایی رسیده‌اند.



نباید سراغ اینا بری

مورد «اول»: نادرست؛ اتم سیلیسیم شبه فلز است و توانایی گرفتن الکترون را ندارد. در ضمن برای رسیدن به آرایش پایدار گاز نجیب به چهار الکترون نیاز دارد.

مورد «دوم»: نادرست؛ نماد شیمیایی عنصر بعد از آن، که فسفر (P) است به صورت تک حرفی است.

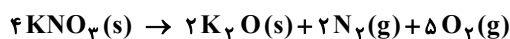
۱۳ Al	۱۴ Si	۱۵ P
-------	-------	------

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

جوابش اینه

معادله موازنه شده واکنش چنین است:



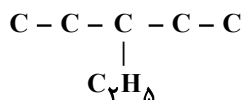
$$\frac{60/6 \text{ g} \times \frac{80}{100} \times \frac{R}{100}}{4 \times 101 \text{ g KNO}_3} = \frac{12/96 \text{ g اکسیژن} + (2 \times 28 \text{ g نیتروژن}) + (5 \times 32 \text{ g اکسیژن})}{(2 \times 28 \text{ g نیتروژن}) + (5 \times 32 \text{ g اکسیژن})} \Rightarrow R = 50$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

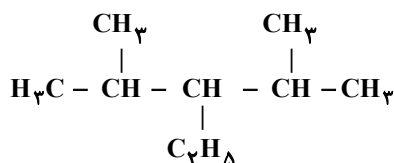
۸۸- پاسخ: گزینه ۱

جوابش اینه

در زنجیر خطی پنتان تنها به شرطی شاخه فرعی اتیل وجود دارد که اتیل به کربن شماره ۳ به صورت زیر وصل باشد:



دو شاخه فرعی متیل با عددهای متفاوت نیز تنها می‌توانند به کربن‌های شماره ۲ و ۴ متصل شوند. پس ساختار آلکان موردنظر به صورت زیر است:



گزینه ۱: درست؛ نام آلکان به صورت ۳-اتیل، ۲ و ۴-دی متیل پنتان است که مجموع سه عدد ذکر شده برابر ۹ است. عدد اتمی عنصر فلور که اکسنده‌ترین عنصر است نیز برابر ۹ است.

خوبه اینو بدونی

– شمار پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها را می‌توان از رابطه « $3n + 1$ » به دست آورد که در آن n همان تعداد اتم‌های کربن موجود در ساختار آلکان‌ها است.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: نادرست؛ مجموع شمار پیوندهای اشتراکی در آن برابر ۲۸ است.

گزینه ۳: نادرست



گزینه ۴: نادرست؛ در ساختار آن سه اتم کربن از زنجیر اصلی که دارای شاخه فرعی هستند تنها به یک اتم هیدروژن متصل هستند.

۸۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)



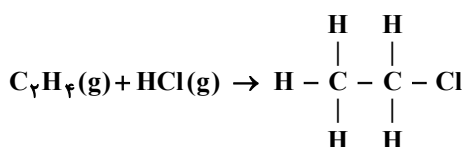
گزینه ۴: درست؛ واکنش تبدیل $\text{NO}_2(\text{g})$ به $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ گرماده و با کاهش سطح آنتالپی همراه است.



گزینه ۱: نادرست؛ مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول ماده به اندازه 1°C به حاصل ضرب گرمای ویژه در جرم مولی ماده وابسته است و هرچه این حاصل ضرب بزرگ تر باشد، گرمای مولی بیشتر است.
گزینه ۲: نادرست؛ انرژی گرمایی برخلاف دما به مقدار ماده وابسته است.
گزینه ۳: نادرست؛ برای بیان محتوای انرژی یک نمونه ماده باید مقدار آن نیز مشخص باشد؛ زیرا ممکن است محتوای انرژی یک دریا آب با دمای 25°C از محتوای انرژی یک لیوان آب با دمای 80°C بیشتر باشد.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)



چهار پیوند C-H در دو سمت معادله یکسان است، پس آن‌ها را در نظر نمی‌گیریم.

$$\Delta H = [\Delta H(\text{C}=\text{C}) + \Delta H(\text{H}-\text{Cl})] - [\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{C}-\text{C}) + \Delta H(\text{C}-\text{Cl})]$$

$$\Delta H = (612 + 431) - (412 + 348 + 326) = -43$$

براساس قانون هس گرمای لازم برای تبدیل گرافیت به الماس برابر است با:

$$\text{C}(\text{s, گرافیت}) \rightarrow \text{C}(\text{s, الماس}) \quad \Delta H = \Delta H(\text{سوختن (گرافیت)}) - \Delta H(\text{سوختن (الماس)}) = -393 / 5 - (-395 / 4) = +1 / 9$$

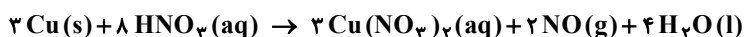
$$43 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol گرافیت}}{1 / 9 \text{ kJ}} \times \frac{12 \text{ g گرافیت}}{1 \text{ mol گرافیت}} = 271 / 5$$

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)



معادله موازنه شده واکنش چنین است:



با توجه به اینکه ظرف سرباز است، پس گاز NO از ظرف خارج شده و گزارش غلظت مولی برای آن معنایی ندارد، پس نمودار رسم شده مربوط به مس (II) نیترات است.

$$\bar{R}_{(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)} = \frac{\Delta[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2]}{\Delta t} = \frac{0 / 5 \text{ mol}}{L \times 8 \text{ s}} \times \frac{6 \text{ s}}{1 \text{ min}}$$

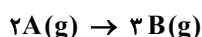
$$\bar{R}_{(\text{واکنش})} = \frac{\bar{R}_{(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)}}{3} = \frac{0 / 5 \times 60}{8 \times 3} = 0 / 125 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)



معادله واکنش چنین است:



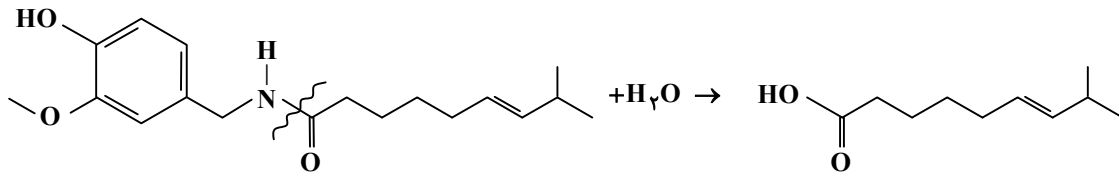
گزینه ۱: نادرست؛ مقایسه غلظت مولی گازهای A و B در زمان‌های متفاوت بستگی به غلظت اولیه A و مقدار مصرف A دارد و ممکن است غلظت A از غلظت B کمتر، بیشتر و یا حتی در لحظه‌ای خاص برابر شود.
گزینه ۲: نادرست؛ اگر واکنش کامل باشد به ازای مصرف ۲ مول A، ۳ مول B تولید می‌شود.
گزینه ۴: نادرست؛ با فرض بسته بودن سامانه، لزومی ندارد که واکنش به تعادل برسد، مگر اینکه واکنش تبدیل B به A امکان‌پذیر و خودبه‌خودی باشد.

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)



گزینه ۳: درست؛ گروه عاملی آمیدی بر اثر آبکافت به کربوکسیلیک اسید و آمین سازنده تبدیل می شود.

فرمول مولکولی کربوکسیلیک اسید تولیدشده $C_{10}H_{18}O_2$ است.

گزینه ۱: نادرست؛ در ساختار این ماده گروه عاملی آمیدی یافت می شود.

گزینه ۲: نادرست؛ فرمول مولکولی این ماده $C_{18}H_{27}NO_3$ است.

$$\text{شمار جفت الکترون های پیوندی} = \frac{\text{مجموع ظرفیت های کووالانسی}}{2} = \frac{(18 \times 4) + (27 \times 1) + (1 \times 3) + (3 \times 2)}{2} = 54$$

هر اتم اکسیژن و هر اتم نیتروژن به ترتیب دو و یک جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع برابر ۷ می شود.

$$\frac{54}{7} \approx 7/7$$

پس:

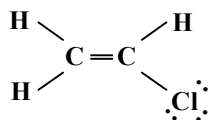
گزینه ۴: نادرست؛ در ساختار این ماده چهار اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند. (سه اتم کربن در حلقه و C در آمید)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۴- پاسخ: گزینه ۲



مورد «اول»: درست



مورد «چهارم»: درست

مورد «دوم»: نادرست؛ سلولز نوعی پلیمر طبیعی است ولی جرم مولی آن از مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن (گلوکز) کمتر است؛ زیرا مولکول های گلوکز با از دست دادن H_2O به یکدیگر متصل شده اند.

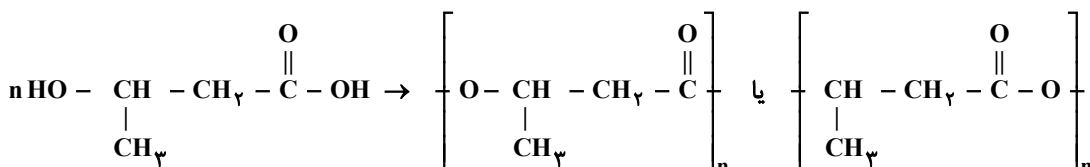
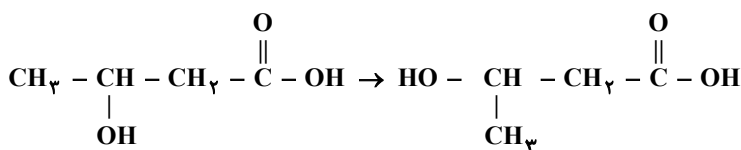
مورد «سوم»: نادرست؛ از آبکافت اتیل فرمات، اتانول و فرمیک اسید به دست می آید که اتانول ساده ترین الکل نیست. ساده ترین الکل، متانول است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۵- پاسخ: گزینه ۱

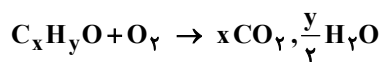


مونومر دارای دو گروه عاملی اسیدی و الکلی است؛ بنابراین از پلیمر شدن آن یک پلی استر به دست می آید.



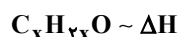
۹۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)



با توجه به اینکه نسبت مولی CO_2 و H_2O برابر یک است، پس می توان نتیجه گرفت که:

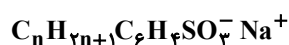
$$x = \frac{y}{2} \Rightarrow y = 2x$$



$$\frac{8/2g}{(14x+16)g} = \frac{268/5kJ}{1790kJ} \Rightarrow x=3 \Rightarrow C_3H_6O$$

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$\text{بار} + \text{مجموع ظرفیت کووالانسی} = \frac{4 \times (n+6)C + 1 \times (2n+5)H + 2 \times (3)O + 2 \times (1)S + (-1)}{2} = 54$$

$$\Rightarrow 4n + 24 + 2n + 5 + 6 + 2 - 1 = 108 \Rightarrow n = 12$$



فرمول شیمیایی صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده $C_nH_{2n+1}COONa$ است. پس:



در نتیجه اختلاف شمار اتم های H در این دو پاک کننده برابر است با:

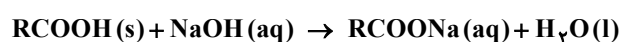
$$35 - 29 = 6$$

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)



الف) درست



پ) درست؛ واکنش گرماده است.



ب) نادرست؛ عدد اکسایش برخی از اتم های H از +۱ در واکنش دهنده ها به صفر در مولکول H_2 کاهش می یابد و اکسند است.
ت) نادرست؛ گاز هیدروژن از طریق ایجاد فشار باعث جدا شدن چربی از سطح لوله می شود.

۹۹- پاسخ: گزینه ۳

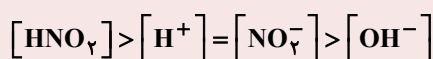
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)



گزینه ۱: نادرست؛ در مقایسه اسیدهای آلی یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده و فرمول کلی $C_nH_{2n}O_2$ با افزایش شمار اتم های کربن، قدرت اسیدی کاهش می یابد.

گزینه ۲: نادرست؛ فقط محلول حاصل از CaO خاصیت بازی دارد.

گزینه ۴: نادرست؛ HNO_2 اسیدضعیف است، پس:



۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$pH = 4/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/4} = 4 \times 10^{-5}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \approx \frac{[H^+]^2}{M} \Rightarrow 4 \times 10^{-8} = \frac{(4 \times 10^{-5})^2}{M} \Rightarrow M = 0.4 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$2L \times \frac{0.4 \text{ mol}}{1L} \times \frac{xg}{1 \text{ mol}} = 7.4g \Rightarrow x = 88g \cdot \text{mol}^{-1}$$

فرمول کلی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است.

$$C_nH_{2n}O_2 = 14n + 32 = 88 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_8O_2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴



$$\left. \begin{aligned} NaOH : 0.1L \times \frac{0.1 \text{ mol OH}^-}{1L} &= 0.01 \text{ mol OH}^- \\ 0.2L \times \frac{11.2g KOH}{1L} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56g KOH} \times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol KOH}} &= 0.04 \text{ mol OH}^- \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{کل مول های هیدروکسید} = 0.01 + 0.04 = 0.05$$

$$0.2L \times \frac{0.1 \text{ mol HNO}_3}{1L} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HNO}_3} = 0.02 \text{ mol}$$

$$0.02 - (0.01 + 0.04) = -0.03 \text{ mol H}^+$$

$$V = 100 + 200 + 700 = 1000 \text{ mL} = 1L$$

$$[H^+] = \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol}}{1L} = 2 \times 10^{-2} M \Rightarrow pH = 2 - 0.3 = 1.7$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲



معادله کلی سلول چنین است:



جرم دو تیغه را در ابتدا m در نظر می گیریم که از جرم تیغه آندی کاسته و بر جرم تیغه کاتدی افزوده می شود.

$$Mg \text{ جرم تیغه} = m - 72 \Rightarrow m - 72 = \frac{3}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24g Mg} \times \frac{24g Mg}{1g} \times 10^3 \text{ mg} = 72$$

$$Ag \text{ جرم تیغه} = m + 648 \Rightarrow m + 648 = \frac{3}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{108g Ag} \times \frac{108g Ag}{1g} \times 10^3 \text{ mg} = 648$$

$$\text{اختلاف جرم دو تیغه} = (m + 648) - (m - 72) = 648 + 72 = 720$$

$$emf = E_{\text{آند}}^\circ - E_{\text{کاتد}}^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} emf (Mg - Ag) &= 0.8 - (-2.37) = 3.17 \\ emf (Zn - SHE) &= 0 - (-0.76) = 0.76 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{3.17}{0.76} = 4.1$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳: درست: هر اتم کربن ۱ واحد تغییر عدد اکسایش دارد، پس:

$$1CO_2 \sim 1e^-$$



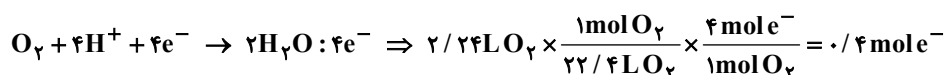
گزینه ۱: نادرست؛ مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر ۱۰ است.
 گزینه ۲: نادرست؛ عدد اکسایش اتم‌های S، H و O ثابت و بدون تغییر است.
 گزینه ۴: نادرست؛ در این واکنش، عدد اکسایش هر اتم منگنز، ۵ واحد تغییر کرده، ولی در فرایند تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید هریک مول MnO_4^- به یک مول MnO_2 تبدیل می‌شود و تغییر عدد اکسایش هر اتم Mn برابر ۳ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

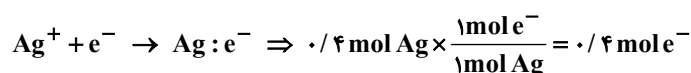
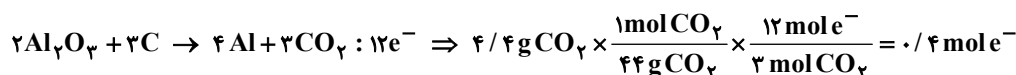
۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲



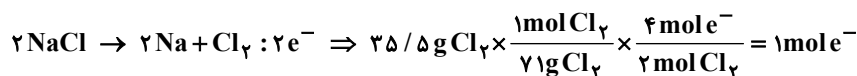
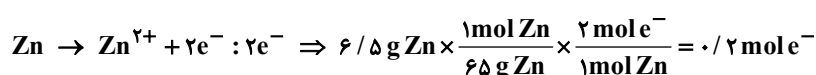
گزینه ۱:



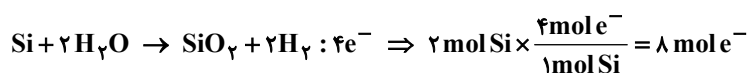
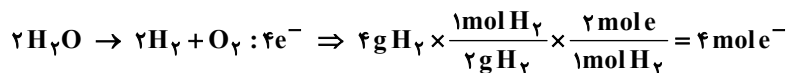
گزینه ۲:



گزینه ۳:



گزینه ۴:



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۲: نادرست؛ یخ جامدی مولکولی است.



گزینه ۱: درست؛ در آمونیاک قدرت نافلزی اتم مرکزی N از اتم‌های جانبی H بیشتر است و بار جزئی منفی دارد ولی در $CHCl_3$ و OF_2 اتم‌های مرکزی اکسیژن و کربن بار جزئی مثبت دارند.
 گزینه ۳: درست؛ فقط CO و HF مواد مولکولی هستند.
 گزینه ۴: درست؛ دی متیل اتر برخلاف پروپان قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴



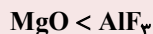
عنصرهای A، B، C، D، E و F به ترتیب Na، Mg، Al، P، S و Cl هستند.

گزینه ۴: درست؛ اگر آنتالپی فروپاشی لیتیم فلوئورید برابر $1050 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، مقایسه آنتالپی فروپاشی فلوئورید در دو ترکیب B و C به صورت زیر است:



نباید سراغ اینا بری

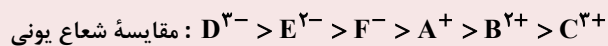
گزینه ۱: نادرست؛ آنتالپی فروپاشی شبکه متناسب با حاصل ضرب بار یون‌ها در شمار یون‌های سازنده ترکیب است.



$$2 \times 2 \times 2 < 4 \times 3 \times 1$$

گزینه ۲: نادرست؛ بیشترین مقدار بار مربوط به یون‌های Al^{3+} و P^{3-} است. اما شعاع Al^{3+} کمتر و در نتیجه چگالی بار بیشتری دارد.

گزینه ۳: نادرست



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳

جوابش اینه

گزینه ۳: درست؛ عدد اکسایش یک ویژگی شیمیایی است و با مدل دریای الکترونی توجیه نمی‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نادرست؛ آلیاژ نیتینول که از دو فلز Ni و Ti ساخته شده است به آلیاژ هوشمند معروف است.

گزینه ۲: نادرست؛ طول موج نور سبز از نور آبی بیشتر است.

عدد اکسایش	V^{2+}	V^{3+}	V^{4+}	V^{5+}
رنگ محلول	بنفش	سبز	آبی	زرد

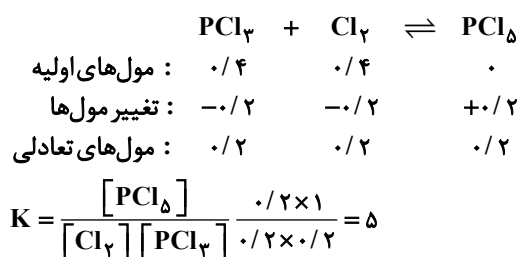
گزینه ۴: نادرست؛ مقاومت در برابر سایش فولاد و تیتانیوم تقریباً برابر است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

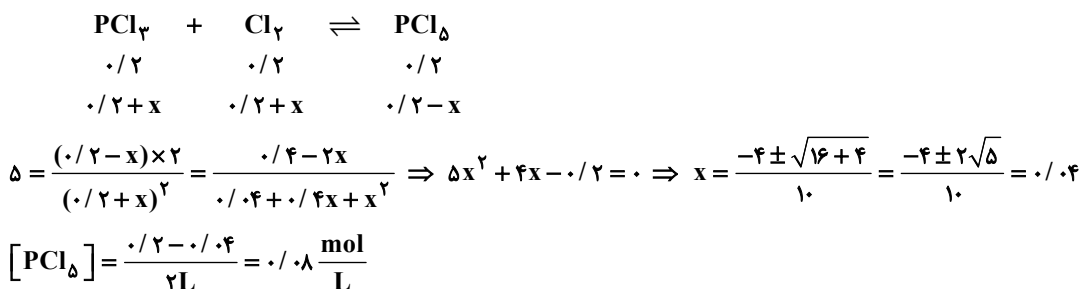
۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲

جوابش اینه

ابتدا ثابت تعادل را به دست می‌آوریم:



با افزایش حجم، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود ولی مقدار K ثابت می‌ماند.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴

جوابش اینه

گزینه ۴: درست؛ تشکیل N_2H_4 از عنصرهای گازی سازنده‌اش گرماگیر ولی تشکیل آمونیاک از عنصرهای گازی سازنده‌اش گرماده است.



گزینه ۱: نادرست؛ $\Delta H > 0$ است. سطح انرژی فراورده از واکنش دهنده‌ها بالاتر است.
گزینه ۲: نادرست؛ با افزایش دما درصد مولی NH_3 کم می‌شود.
گزینه ۳: نادرست؛ ثابت تعادل فقط به دما وابسته است.

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



کاربرد اتیل استات اشتباه بیان شده است؛ زیرا از آن به عنوان حلال چسب استفاده می‌شود.

ریاضی

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



$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \quad (\text{اتحاد مربع دوجمله‌ای})$$

$$\sqrt[n]{a} = \sqrt[nk]{a^k}, \quad a > 0, \quad n, k \in \mathbb{N}$$



ابتدا مقدار A را به دست می‌آوریم:

$$A = \sqrt[6]{5\sqrt{2} + 7} \times \sqrt[3]{\sqrt{2} - 1} = \sqrt[6]{5\sqrt{2} + 7} \times \sqrt[6]{(\sqrt{2} - 1)^2} = \sqrt[6]{5\sqrt{2} + 7} \times \sqrt[6]{2 - 2\sqrt{2} + 1} = \sqrt[6]{(5\sqrt{2} + 7)(3 - 2\sqrt{2})}$$

$$= \sqrt[6]{15\sqrt{2} - 20 + 21 - 14\sqrt{2}} = \sqrt[6]{\sqrt{2} + 1} \Rightarrow A^6 = \sqrt{2} + 1$$

حال هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$\text{گزینه ۱: } (A^6 + 1)^2 = (\sqrt{2} + 2)^2 \notin \mathbb{Z}$$

$$\text{گزینه ۲: } (A^6 - 1)^2 = (\sqrt{2})^2 = 2 \in \mathbb{Z}$$

$$\text{گزینه ۳: } (A^6 + 1)^3 = (\sqrt{2} + 2)^3 \notin \mathbb{Z}$$

$$\text{گزینه ۴: } (A^6 - 1)^3 = (\sqrt{2})^3 \notin \mathbb{Z}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

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



- 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 چند جمله ابتدایی دنباله b_n را می‌نویسیم:

$$b_n = 5n + 1: 6, 11, 16, 21, 26, \dots$$

جملات دنباله b_n همگی مثبت هستند. بنابراین باید جملات مثبت دنباله a_n را به دست آوریم:

$$\begin{cases} \text{فرد } n \xrightarrow{(-1)^n = -1} a_n = -3n + 2 \\ \text{زوج } n \xrightarrow{(-1)^n = 1} a_n = 3n + 2 \end{cases} \quad \begin{matrix} \xrightarrow{\text{جملات مثبت } a_n} 2, 14, 20, 26, \dots \\ \xrightarrow{\text{جملات } a_n} -1, 8, -7, 14, \dots \end{matrix}$$

پس کافی است هشتمین جمله مشترک دنباله‌های زیر را به دست آوریم:

$$\begin{cases} \text{(دنباله حسابی با قدرنسبت ۵)} & ۶, ۱۱, ۱۶, ۲۱, ۲۶, \dots \\ \text{(دنباله حسابی با قدرنسبت ۶)} & ۸, ۱۴, ۲۰, ۲۶, \dots \end{cases}$$

اولین جمله مشترک دو دنباله ۲۶ است؛ پس جملات مشترک، دنباله‌ای حسابی با جمله اول ۲۶ و قدرنسبت ۳۰ می‌سازند (قدرنسبت جملات مشترک دو دنباله حسابی، با ک.م.م قدرنسبت دو دنباله برابر است). پس داریم:

$$c_1 = 26, d = 30 \Rightarrow c_n = c_1 + (n-1)d \Rightarrow c_8 = 26 + 7 \times 30 = 236$$

حال معادله $b_n = 236$ را حل می‌کنیم:

$$b_n = 236 \Rightarrow 5n + 1 = 236 \Rightarrow 5n = 235 \Rightarrow n = 47$$

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

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱



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

x	x_1	x_2
$x - x_1$	-	+
$x - x_2$	-	-
$(x - x_1)(x - x_2)$	+	-
$P(x)$	موافق علامت a	مخالف علامت a



برای حل نامعادله $x^2 - 3x > x|x| + 2$ ، با استفاده از بازه‌بندی، قدرمطلق را برمی‌داریم و داریم:

$$1) x < 0 \xrightarrow{|x|=-x} x^2 - 3x > -x^2 + 2 \Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 > 0$$

$$2x^2 - 3x - 2 = 0 \xrightarrow{\Delta=25} x = \frac{3 \pm 5}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|ccc} x & & -\frac{1}{2} & 2 \\ \hline 2x^2 - 3x - 2 & + & 0 & - & 0 & + \end{array} \Rightarrow x < -\frac{1}{2} \text{ یا } x > 2 \xrightarrow{\text{با توجه به شرط } x < 0} x < -\frac{1}{2}$$

$$2) x \geq 0 \xrightarrow{|x|=x} x^2 - 3x > x^2 + 2 \Rightarrow -3x > 2 \Rightarrow x < -\frac{2}{3} \xrightarrow{\text{با توجه به شرط } x \geq 0} \text{نامعادله جواب ندارد.}$$

بنابراین جواب نامعادله همان جواب حالت (۱) است.

$$x < -\frac{1}{2} \xrightarrow{\times 3} 3x < -\frac{3}{2} \Rightarrow 3x - \frac{1}{2} < -2 \Rightarrow \left[3x - \frac{1}{2} \right] \leq -3$$

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

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱



- اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آنگاه: $\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a}$ ، $\alpha \cdot \beta = P = \frac{c}{a}$



ابتدا با توجه به روابط بین ریشه‌ها داریم:

$$x^2 - 4x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 4 \\ P = \alpha\beta = 2 \end{cases}$$

اکنون حاصل عبارت خواسته شده را به دست می آوریم:

$$A = \frac{2\beta + \alpha^3}{3\alpha} \times \frac{\alpha}{\alpha} = \frac{2\alpha\beta + \alpha^4}{3\alpha^2} \xrightarrow{\alpha\beta=2} A = \frac{4 + \alpha^4}{3\alpha^2} = \frac{1}{3} \left(\frac{4}{\alpha^2} + \alpha^2 \right)$$

از طرفی داریم:

$$\alpha\beta = 2 \Rightarrow \alpha^2\beta^2 = 4 \Rightarrow \beta^2 = \frac{4}{\alpha^2}$$

بنابراین:

$$A = \frac{1}{3}(\beta^2 + \alpha^2) = \frac{1}{3} \left[\underbrace{(\beta + \alpha)^2}_S - \underbrace{2\alpha\beta}_P \right] = \frac{1}{3}(16 - 4) = 4$$

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

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳



- برای حل یک معادله گویا، می توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج ها، در کوچک ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب های به دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب ها باید در معادله اولیه صدق کنند.
- تابع جزء صحیح به هر عدد صحیح، خود همان عدد صحیح را نسبت می دهد و به هر عدد غیر صحیح، بزرگ ترین عدد صحیح کوچک تر از آن عدد را نسبت می دهد. ضابطه این تابع به صورت $f(x) = [x]$ نشان داده می شود.
- اگر $k \in \mathbb{Z}$ باشد، آنگاه $[x+k] = [x] + k$ خواهد بود.



ابتدا معادله داده شده را ساده می کنیم:

$$\frac{[2x]}{[2x]-1} - \frac{1}{2} = \frac{[2x+1]}{1-[2x+1]} \Rightarrow \frac{[2x]}{[2x]-1} - \frac{1}{2} = \frac{[2x]+1}{1-[2x]-1}$$

حال با استفاده از تغییر متغیر $[2x] = t$ ، معادله را حل می کنیم:

$$\frac{t}{t-1} - \frac{1}{2} = -\frac{t+1}{t} \xrightarrow{\times(t-1)(2)(t)} 2t^2 - (t-1)(t) = -2(t+1)(t-1) \Rightarrow 2t^2 - t^2 + t = -2t^2 + 2$$

$$\Rightarrow 3t^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \\ t = \frac{2}{3} \end{cases}$$

جواب های به دست آمده، مخرج هیچ یک از کسرها را صفر نمی کنند؛ بنابراین:

$$\begin{cases} [2x] = -1 \Rightarrow -1 \leq 2x < 0 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x < 0 \\ [2x] = \frac{2}{3} \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

پس $x = -\frac{1}{2}$ کوچک ترین جواب معادله است که در بازه $(-\frac{2}{3}, -\frac{1}{3})$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس های ۱ و ۲)

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۱



$$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b} \quad (b, c \neq 1 \text{ و } a, b \text{ و } c \text{ اعداد حقیقی مثبت اند})$$

- معادله ای را که در آن متغیر در توان قرار گرفته باشد، «معادله نمایی» می نامند. برای حل معادلات نمایی از خاصیت یک به یک بودن تابع نمایی استفاده می کنیم. اگر a یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و داشته باشیم $a^x = a^y$ ، آنگاه $x = y$ و برعکس.
- به طور کلی اگر a یک عدد حقیقی مثبت ($a \neq 1$) باشد، آنگاه با توجه به یک به یک بودن تابع لگاریتمی، از تساوی $\log_a x = \log_a y$ ($x, y > 0$) می توان نتیجه گرفت $x = y$ و به عکس، اگر $x = y$ ، آنگاه $\log_a x = \log_a y$.



با توجه به روابط داده شده در فرض سؤال، داریم:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^x = \left(\frac{25}{4}\right)^{2y-1} \Rightarrow \left(\frac{1}{4}\right)^x = \left(\frac{4}{25}\right)^{-2y+1} \Rightarrow \left(\frac{4}{25}\right)^x = \left(\frac{4}{25}\right)^{-2y+1} \Rightarrow x = -2y + 1 \quad (1)$$

$$1 + \log_3(-y-1) = \log_3 x \Rightarrow \log_3 3 + \log_3(-y-1) = \log_3 x \Rightarrow \log_3 3(-y-1) = \log_3 x \Rightarrow -2y-3 = x \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow -3y-3 = -2y+1 \Rightarrow y = -4 \xrightarrow{(1)} x = 9$$

مقدارهای به دست آمده برای x و y ، در دامنه تعریف $\log_3 x$ و $\log_3(-y-1)$ صدق می کند؛ اکنون خواسته سؤال را به دست می آوریم:

$$x+y=5 \Rightarrow \log_4(x+y) = \log_4 5 = \frac{\log 5}{\log 4} = \frac{1-\log 2}{2 \log 2} = \frac{1-0.3}{0.6} = \frac{7}{6}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲ و فصل ۵، درس ۲)

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴



- اگر (x_S, y_S) مختصات رأس یک سهمی باشد، معادله سهمی به صورت زیر است:

$$y = a(x - x_S)^2 + y_S$$

$$b^a = c \Leftrightarrow \log_b c = a \quad (c > 0, b > 0, b \neq 1)$$



با توجه به شکل داده شده، سهمی g و تابع f روی محور طول ها در نقطه S (رأس سهمی) متقاطع اند. بنابراین:

$$f(x) = 0 \Rightarrow \log_3(4x-7) = 0 \Rightarrow 4x-7 = 1 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow S(2, 0)$$

پس نقطه $S(2, 0)$ رأس سهمی g است، پس معادله سهمی به صورت زیر است:

$$y = a(x - x_S)^2 + y_S \Rightarrow g(x) = a(x-2)^2 \quad (*)$$

از طرفی عرض نقاط A و B روی سهمی با هم برابر است و خط $x = 2$ (یعنی همان طول رأس سهمی)، محور تقارن g است؛ پس:

$$x = 2 \Rightarrow \frac{x_A + x_B}{2} = 2 \Rightarrow \frac{0 + x_B}{2} = 2 \Rightarrow x_B = 4$$

دو تابع f و g در نقطه B نیز متقاطع اند؛ بنابراین:

$$x_B = 4 \Rightarrow f(4) = g(4) \xrightarrow{(*)} \log_3(16-7) = a(4-2)^2$$

$$\Rightarrow \log_3 9 = 4a \Rightarrow 2 = 4a \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} g(x) = \frac{1}{2}(x-2)^2 \xrightarrow{x=8} g(8) = \frac{1}{2} \times 36 = 18$$

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

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳



- برای رسم نمودار $y = f(-x)$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را نسبت به محور عرض ها قرینه کنیم.

- برای رسم نمودار $y = f(x+k)$ ، اگر $k > 0$ باشد، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در جهت افقی به سمت چپ انتقال دهیم و

برای $k < 0$ ، این انتقال به اندازه $|k|$ واحد به سمت راست انجام می شود.



ابتدا برای حل راحت تر، ضابطه تابع f را به صورت زیر می نویسیم:

$$f(x) = 2x^2 + 4x = 2(x^2 + 2x) = 2(x^2 + 2x + 1 - 1) = 2(x+1)^2 - 2$$

اکنون تبدیلات بیان شده را روی تابع f انجام می دهیم:

$$f(x) = 2(x+1)^2 - 2 \xrightarrow[x \rightarrow x+2]{\text{واحد به چپ}} y = 2(x+3)^2 - 2 \xrightarrow[x \rightarrow -x]{\text{قرینه نسبت به محور عرضها}} y = 2(-x+3)^2 - 2$$

باید نمودار به دست آمده بر نمودار تابع $f(x+a)$ منطبق شود، پس داریم:

$$f(x+a) = 2(x+a+1)^2 - 2 \Rightarrow 2(x+a+1)^2 - 2 = 2(-x+3)^2 - 2$$

$$\Rightarrow (x+a+1)^2 = (-x+3)^2 \xrightarrow{\text{همواره برقرار}} \begin{cases} x+a+1 = -x+3 \Rightarrow \\ x+a+1 = x-3 \Rightarrow a+1 = -3 \Rightarrow a = -4 \end{cases}$$



تبدیلات بیان شده را روی رأس سهمی انجام می دهیم:

$$y = 2x^2 + 4x \Rightarrow x_S = -\frac{b}{2a} = -1 \Rightarrow S(-1, -2)$$

$$\begin{cases} \text{دو واحد به چپ} \Rightarrow S_1(-3, -2) \xrightarrow[\text{محور عرضها}]{\text{قرینه نسبت به}} S_2(3, -2) \\ f(x+a) \xrightarrow[\text{چپ}]{\text{واحد به}} S_3(-1-a, -2) \end{cases} \xrightarrow{S_3=S_2} -1-a=3 \Rightarrow a=-4$$

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

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳



- اگر f تابعی وارون پذیر باشد، آنگاه:

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



اگر $g^{-1}(11) = k$ باشد، بنابراین $g(k) = 11$ ؛ پس داریم:

$$g(x) = 2 + 3f\left(2 - \frac{x}{4}\right) \xrightarrow[g(k)=11]{x=k} g(k) = 2 + 3f\left(2 - \frac{k}{4}\right) = 11 \Rightarrow 3f\left(2 - \frac{k}{4}\right) = 9 \Rightarrow f\left(2 - \frac{k}{4}\right) = 3$$

با توجه به اینکه ضابطه $f^{-1}(x) = \sqrt{x+1} - 2$ داده شده است؛ بنابراین:

$$f\left(2 - \frac{k}{4}\right) = 3 \Rightarrow f^{-1}(3) = 2 - \frac{k}{4} \Rightarrow \sqrt{3+1} - 2 = 2 - \frac{k}{4} \Rightarrow 2 - \frac{k}{4} = 0 \Rightarrow k = 4 \Rightarrow g^{-1}(11) = 4$$

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

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲



- 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 نزولی می نامیم.



با توجه به شکل، تابع f اکیداً نزولی است؛ پس تابع f^{-1} نیز اکیداً نزولی است؛ بنابراین:

$$f^{-1}(2-x) \geq f^{-1}(2x+1) \xrightarrow{f^{-1} \text{ اکیداً نزولی}} 2-x \leq 2x+1 \Rightarrow x \geq \frac{1}{3} \quad (1)$$

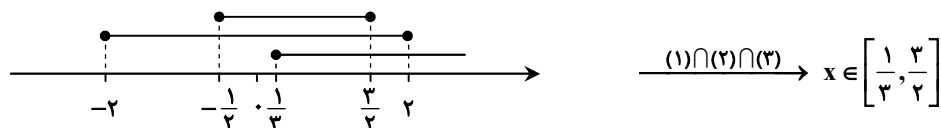
از طرفی می دانیم $R_f = D_{f^{-1}}$ ؛ بنابراین:

$$R_f = [0, 4] \Rightarrow D_{f^{-1}} = [0, 4]$$

اکنون دامنه توابع $f^{-1}(2-x)$ و $f^{-1}(2x+1)$ را به دست می آوریم:

$$D_{f^{-1}} = [0, 4] \Rightarrow \begin{cases} 0 \leq 2-x \leq 4 \Rightarrow -2 \leq -x \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 & (2) \\ 0 \leq 2x+1 \leq 4 \Rightarrow -1 \leq 2x \leq 3 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2} & (3) \end{cases}$$

بنابراین جواب نامعادله برابر است با:



پس $\alpha = \frac{1}{3}$ ، $\beta = \frac{3}{2}$ و $\alpha \cdot \beta = \frac{1}{4}$ است.

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



- اگر f و g دو تابع باشند، به طوری که برد تابع f دامنه تابع g اشتراک ناهبی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می نامیم؛ به عبارت دیگر:

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



ابتدا ضابطه $f \circ f$ را تشکیل می دهیم:

$$f(x) = \frac{2x-1}{x+2} \Rightarrow f(f(x)) = f\left(\frac{2x-1}{x+2}\right) = \frac{2\left(\frac{2x-1}{x+2}\right)-1}{\frac{2x-1}{x+2}+2} = \frac{\frac{4x-2}{x+2}-1}{\frac{2x-1+2x+4}{x+2}} = \frac{\frac{4x-2-x-2}{x+2}}{\frac{4x+3}{x+2}} = \frac{3x-4}{4x+3}$$

اکنون مختصات نقاط A و B را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} y=0 \Rightarrow \frac{3x-4}{4x+3}=0 \Rightarrow 3x-4=0 \Rightarrow x=\frac{4}{3} \Rightarrow A\left(\frac{4}{3}, 0\right) \\ x=0 \Rightarrow y=\frac{-4}{3} \Rightarrow B\left(0, -\frac{4}{3}\right) \end{cases}$$

پس طول پاره خط AB برابر است با:

$$AB = \sqrt{\left(\frac{4}{3}\right)^2 + \left(-\frac{4}{3}\right)^2} = \frac{4\sqrt{2}}{3}$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۲)



$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2 \sin^2 \alpha$$



ابتدا با توجه به فرض سؤال، مقدار $\tan x$ را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} 2 \tan x - 3 \cot x = 1 &\Rightarrow 2 \tan x - \frac{3}{\tan x} = 1 \xrightarrow{\times \tan x} 2 \tan^2 x - 3 = \tan x \Rightarrow 2 \tan^2 x - \tan x - 3 = 0 \\ &\Rightarrow (2 \tan x - 3)(\tan x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \tan x = -1 \\ \tan x = \frac{3}{2} \end{cases} \end{aligned}$$

چون انتهای کمان x ، در ناحیه سوم است و $\tan x > 0$ ؛ بنابراین $\tan x = \frac{3}{4}$ قابل قبول است. اکنون داریم:

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 1 + \frac{9}{16} = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{4}{13}$$

$$\cos 2x = 2\cos^2 x - 1 \Rightarrow \cos 2x = 2\left(\frac{4}{13}\right) - 1 = -\frac{5}{13}$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$\cos 2x + \cos^2 x = -\frac{5}{13} + \frac{4}{13} = -\frac{1}{13}$$

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

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲



- 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.



نمودار تابع $f(x) = a + b \cos x$ از مبدأ مختصات عبور می کند؛ بنابراین:

$$f(0) = 0 \Rightarrow a + b = 0 \quad (*)$$

از طرفی $\frac{3}{2}$ دوره تناوب تابع برابر $a\pi$ است؛ بنابراین:

$$\frac{3}{2}T = a\pi \Rightarrow \frac{3}{2} \times \frac{2\pi}{1} = a\pi \Rightarrow a = 3 \xrightarrow{(*)} b = -3$$

حال بیشترین مقدار تابع f را به دست می آوریم:

$$\max = a + |b| \Rightarrow 3 + |-3| = 6$$

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

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۲



- جواب های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ ، به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

$$\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$$



با استفاده از روابط مثلثاتی دو برابر کمان، داریم:

$$2\sin^2 x + 2\cos x \cos 2x = 1 \Rightarrow 2\cos x \cos 2x = 1 - 2\sin^2 x \Rightarrow 2\cos x \cos 2x = \cos 2x \Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 0 \\ 2\cos x = 1 \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\cos 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}, k \in \mathbb{Z}$$

حال دو معادله به دست آمده را حل می کنیم:

$$\text{اکنون جواب های معادله بالا را در بازه } \left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right] \text{ به دست می آوریم:}$$

k	-۱	۰	۱	۲	۳
x	$-\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{7\pi}{4}$

۵ جواب $\Rightarrow$

$$\cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos x = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

$$\text{حالا جواب های معادله بالا را در بازه } \left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right] \text{ به دست می آوریم:}$$

k	۰	۱
x	$\pm \frac{\pi}{3}$	$\frac{5\pi}{3}$

۳ جواب $\Rightarrow$

چون دو معادله جواب تکراری ندارند، پس معادله در مجموع ۸ جواب متمایز در بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$ دارد.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۱

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

خوبه اینو بدونی



- 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.

جوابش اینه



جواب حد، عدد b است و از طرفی حد مخرج در $x = 1$ برابر صفر است؛ پس حد صورت نیز در $x = 1$ برابر صفر است؛ بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \sqrt{f(x)} - 2 = 0 \Rightarrow \sqrt{f(1)} - 2 = 0 \Rightarrow f(1) = 4$$

با توجه به شکل $f(3) = 0$ است؛ حال ضابطه f را می نویسیم:

$$\begin{cases} f(1) = 4 \\ f(3) = 0 \end{cases} \Rightarrow m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{4-0}{1-3} = -2 \Rightarrow f(x) = -2x + 6$$

اکنون با کمک اتحادهای مزدوج و چاق و لاغر، حاصل حد را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{f(x)} - 2}{x^3 - 1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{-2x+6} - 2}{x^3 - 1} \times \frac{\sqrt{-2x+6} + 2}{\sqrt{-2x+6} + 2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(-2x+6) - 4}{x^3 - 1} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{\sqrt{-2x+6} + 2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-2(x-1)}{(x-1)(x^2+x+1)} \times \frac{1}{4} = -\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = -\frac{1}{6} \end{aligned}$$

اینجوری هم میشه



می توان بعد از محاسبه ضابطه تابع f ، از قاعده هوییتال حاصل حد را پیدا کرد:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{-2x+6} - 2}{x^3 - 1} \stackrel{\text{Hop}}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{-2}{2\sqrt{-2x+6}}}{3x^2} = \frac{-\frac{1}{2}}{3} = -\frac{1}{6}$$

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

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

خوبه اینو بدونی



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

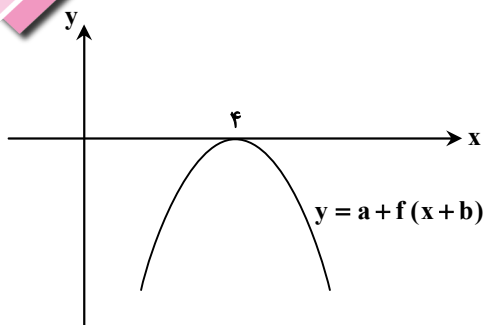
(پ) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$.

(ت) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$.

جوابش اینه



حد صورت کسر در $x = 4$ برابر ۳ و جواب حد $-\infty$ است؛ بنابراین حد مخرج باید در $x = 4$ برابر صفر باشد.



از طرفی جواب حد در همسایگی راست و همسایگی چپ $x = 4$ برابر $-\infty$ است و چون علامت صورت در $x = 4$ مثبت است، پس باید مخرج کسر در $x = 4$ تغییر علامت ندهد و از مقادیر کمتر از صفر به آن نزدیک شود؛ بنابراین باید تابع $a + f(x + b)$ در $x = 4$ بر محور x ها مماس باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-1}{a+f(x+b)} = \frac{3}{-} = -\infty$$

پس باید نمودار تابع $f(x)$ را ۲ واحد به راست و یک واحد به سمت بالا انتقال دهیم:

$$f(x) \xrightarrow[1 \text{ واحد به بالا}]{2 \text{ واحد به راست}} 1 + f(x-2)$$

پس $a = 1$ و $b = -2$ است و مقدار $[ab] = -2$ است.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳) و ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۲)



- تابع $y = [x]$ در اعداد صحیح ناپیوسته است.

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

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



با توجه به نکته و فرض سؤال، داریم:

$$\frac{x}{2} = k, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow x = 2k \xrightarrow{x \in (0, 8)} x = 2, 4, 6$$

پس تابع $\left[\frac{x}{2}\right]$ در $x = 2, 4, 6$ ناپیوسته است، اما تابع $f(x) = (x^2 - 5x + 4)\left[\frac{x}{2}\right]$ در $x = 4$ پیوسته است؛ زیرا:

$$\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = f(4) = 0$$

پس تابع $f(x)$ در دو نقطه $x = 2, 6$ ناپیوسته است؛ بنابراین $n = 2$ خواهد بود. اکنون حاصل حد خواسته شده را به دست می آوریم:

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

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



- اگر f و g دو تابع مشتق پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب $f \circ g$ مشتق پذیر است و داریم:

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



ابتدا مشتق تابع f را به دست می آوریم:

$$f(x) = x\sqrt{x^2 + 3}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \sqrt{x^2 + 3} + \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 3}}(x)$$

اکنون داریم:

$$(g \circ f)'(x) = f'(x) \cdot g'(f(x)) \xrightarrow{x=-1} (g \circ f)'(-1) = f'(-1)g'(f(-1))$$

پس باید $f'(-1)$ و $f(-1)$ را به دست آوریم:

$$f(-1) = (-1)\sqrt{1+3} = -2, \quad f'(-1) = \sqrt{4} + \frac{-1}{\sqrt{4}}(-1) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow (g \circ f)'(-1) = \frac{5}{2} g'(-2)$$

از طرفی داریم:

$$g'(x) = x - \frac{1}{x} \Rightarrow g'(-2) = -2 - \frac{1}{-2} = -2 + \frac{1}{2} = -\frac{3}{2}$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$(g \circ f)'(-1) = \frac{5}{2} \times \left(-\frac{3}{2}\right) = -\frac{15}{4} = -3.75$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲



- شیب خط مماس بر منحنی تابع f در $x = a$ برابر با $f'(a)$ است.

- اگر توابع f و g در $x = a$ مشتق پذیر باشند، آنگاه توابع fg ، $f \pm g$ ، $(k \in \mathbb{R})kf$ 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) $(fg)'(a) = f'(a)g(a) + f(a)g'(a)$

ت) $\left(\frac{f}{g}\right)'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$



ابتدا معادله خط گذرا از نقاط M و N را می نویسیم:

$$\begin{cases} M(3, -3) \\ N(0, 3) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{-3-3}{3-0} = -2 \Rightarrow y = -2x + 3$$

این خط بر تابع f در نقطه $x = 1$ مماس است؛ بنابراین مقدار دو تابع و مقدار مشتق دو تابع در $x = 1$ باهم برابر است:

$$y = -2x + 3 \xrightarrow{x=1} y = 1 \Rightarrow f(1) = 1$$

$$y' = -2 \Rightarrow f'(1) = -2$$

اکنون داریم:

$$f(x) = \frac{a}{2x+b} \xrightarrow{f(1)=1} \frac{a}{2+b} = 1 \Rightarrow a = 2+b \quad (*)$$

$$f'(x) = \frac{-2a}{(2x+b)^2} = \frac{-2a}{(2x+b)^2} \xrightarrow{f'(1)=-2} \frac{-2a}{(2+b)^2} = -2 \xrightarrow{(*)} \frac{a}{a^2} = 1 \Rightarrow a = 1 \xrightarrow{(*)} 1 = 2+b \Rightarrow b = -1$$

حد خواسته شده همان $f'(b)$ است؛ بنابراین:

$$f'(x) = \frac{-2a}{(2x+b)^2} \xrightarrow{\substack{a=1 \\ b=-1}} f'(x) = \frac{-2}{(2x-1)^2} \Rightarrow f'(-1) = \frac{-2}{(-3)^2} = -\frac{2}{9}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳



- مراحل یافتن اکستریم های مطلق تابع پیوسته f در بازه بسته $[a, b]$ به شرح زیر است:

(۱) مشتق تابع را به دست آورده و نقاط بحرانی f را می یابیم.

(۲) مقدار تابع را در هر یک از نقاط بحرانی و همچنین در نقاط انتهایی بازه محاسبه می کنیم.

(۳) در مرحله ۲، بزرگ ترین عدد به دست آمده، مقدار ماکزیمم مطلق تابع و کوچک ترین آن ها مینیمم مطلق تابع در بازه $[a, b]$ است.



ابتدا نقاط بحرانی تابع f را به دست می آوریم:

$$f(x) = (x-1)^2(2x-4) \Rightarrow f'(x) = 2(x-1)(2x-4) + 2(x-1)^2 \Rightarrow f'(x) = 2(x-1)(2x-4+x-1) = 2(x-1)(3x-5)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x-1=0 \Rightarrow x=1 \checkmark \\ 3x-5=0 \Rightarrow x=\frac{5}{3} \text{ غ ق} \end{cases}$$

چون تابع در بازه $\left[-1, \frac{3}{2}\right]$ تعریف شده است، پس $x = \frac{5}{3}$ نقطه بحرانی تابع در این بازه نیست. اکنون اکسترم‌های مطلق تابع را به دست می آوریم:

$$f(-1) = (-2)^2(-6) = -24 \text{ min مطلق}$$

$$f\left(\frac{3}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^2(-1) = -\frac{1}{4}$$

$$f(1) = 0 \text{ max مطلق}$$

پس اختلاف اکسترم‌های مطلق تابع در این بازه برابر $24 - (-24) = 48$ است.

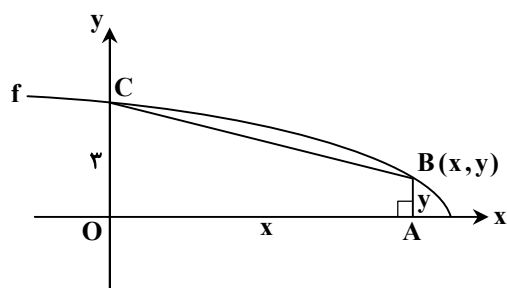
۱۳۱- پاسخ: گزینه ۱ **▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)**



در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله می نویسیم و سپس با استفاده از مشتق‌گیری و پیدا کردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به دست می آوریم.



ابتدا داریم:



$$f(0) = \sqrt{9} = 3 \Rightarrow y_C = OC = 3$$

تابع مساحت ذوزنقه $OABC$ را بر حسب مختصات نقطه B می نویسیم و داریم:

$$S = \frac{(AB + OC)(OA)}{2} \Rightarrow S = \frac{(y+3)(x)}{2} \quad (1)$$

نقطه B روی نمودار تابع f است، بنابراین:

$$B \in f \Rightarrow y = \sqrt{9-x}$$

$$\xrightarrow{y>0} y^2 = 9-x \Rightarrow x = 9-y^2 \quad (2)$$

حال داریم:

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow S(y) = \frac{1}{2}(y+3)(9-y^2)$$

اکنون با حل معادله $S' = 0$ ، y را به دست می آوریم:

$$S' = \frac{1}{2}[(9-y^2) + (-2y)(y+3)] = 0 \Rightarrow (3-y)(3+y) - 2y(y+3) = 0$$

$$\Rightarrow (y+3)(3-y-2y) = 0 \Rightarrow (y+3)(3-3y) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = -3 \text{ غ ق } (y > 0) \\ y = 1 \xrightarrow{(2)} x = 8 \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow S = \frac{(1+3)(8)}{2} = 16$$

پس بیشترین مقدار مساحت وقتی رخ می دهد که $B(8, 1)$ باشد و این مقدار برابر است با:

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



$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

میانگین، متوسط یا مرکز ثقل داده‌هاست که آن را با $\bar{X}$ نشان می دهیم و برابر است با:

که در آن x_i داده‌ها و N برابر با تعداد کل داده‌ها است.

میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین آن‌ها را واریانس می نامند و از نماد σ^2 برای نمایش آن استفاده می شود:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_n - \bar{X})^2}{n}$$

جوابش اینه

اگر $\bar{x}$ میانگین داده‌ها باشد، داریم:

$$\bar{x} = \frac{3+a-1+5+a+2a+1}{5} = \frac{4a+8}{5}$$

اگر a را از داده‌ها حذف کنیم، میانگین تغییر نمی‌کند، یعنی:

$$\bar{x} = \frac{3+a-1+5+2a+1}{4} = \frac{3a+8}{4}$$

بنابراین:

$$\frac{4a+8}{5} = \frac{3a+8}{4} \Rightarrow 16a+32 = 15a+40 \Rightarrow a=8$$

پس داده‌ها برابرند با:

۳، ۷، ۵، ۸، ۱۷

$$\bar{x} = 8$$

حال واریانس را به دست می‌آوریم:

$$\sigma^2 = \frac{(3-8)^2 + (7-8)^2 + (5-8)^2 + (8-8)^2 + (17-8)^2}{5} = \frac{25+1+9+0+81}{5} = \frac{116}{5} = 23.2$$

خوبه اینو بدونی

- اگر تعدادی داده با میانگین $\bar{x}$ ، به تعدادی داده با میانگین $\bar{x}$ اضافه یا کم شود، میانگین همه داده‌ها تغییر نمی‌کند.

اینجوری هم میشه

با حذف a میانگین تغییر نمی‌کند، پس میانگین همان a است؛ بنابراین:

$$\bar{x} = a \Rightarrow \frac{3+a-1+5+a+2a+1}{5} = a \Rightarrow \frac{4a+8}{5} = a \Rightarrow a=8$$

ادامه راه حل مانند قبل است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی



- اصل ضرب: اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m انتخاب و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر با $m \times n$ روش قابل انجام است.

- تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز برابر است با $n!$.

جوابش اینه



فرد A می‌تواند نفر اول، دوم یا سوم این صف باشد، پس برای مکان فرد A در صف ۳ انتخاب وجود دارد. وقتی A در صف قرار گیرد، هفت نفر دیگر به ۷! روش جابه‌جا می‌شوند. پس جواب سؤال برابر $3 \times 7!$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی

- رابطه محاسبه احتمال اجتماع یا اشتراک دو پیشامد A و B :

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

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

جوابش اینه



ابتدا داریم:

$$P(B|A) = 2P(A|B) \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = 2 \times \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow \frac{1}{P(A)} = \frac{2}{P(B)} \Rightarrow P(B) = 2P(A) \quad (*)$$

از طرفی:

$$P(A' \cup B') = P((A \cap B)') = 1 - P(A \cap B)$$

بنابراین طبق فرض سؤال، می توان نوشت:

$$P(A' \cup B') - P(A \cup B) = 0/4 \Rightarrow 1 - P(A \cap B) - [P(A) + P(B) - P(A \cap B)] = 0/4$$

$$\Rightarrow 1 - P(A) - P(B) = 0/4 \xrightarrow{(*)} 1 - P(A) - 2P(A) = 0/4 \Rightarrow P(A) = 0/2 \xrightarrow{(*)} P(B) = 0/4$$

$$\Rightarrow P(A) \cdot P(B) = 0/08$$

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

۱۳۵- 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:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B | A_i)$$



اولین مهره‌ای که از ظرف A خارج می‌شود، سفید یا سیاه است؛ بنابراین داریم:

$$\begin{array}{l} \text{مهره اول سفید باشد.} \rightarrow \frac{n}{n+4} \xrightarrow{\text{مهره دوم سفید باشد.}} \frac{n-1}{n+3} \\ \text{مهره اول سیاه باشد.} \rightarrow \frac{4}{n+4} \xrightarrow{\text{مهره دوم سفید باشد.}} \frac{n}{n+3} \end{array}$$

طبق قانون احتمال کل داریم:

$$\begin{aligned} P(\text{سفید بودن مهره دوم}) &= \frac{n}{n+4} \times \frac{n-1}{n+3} + \frac{4}{n+4} \times \frac{n}{n+3} = \frac{3}{5} \\ \Rightarrow \frac{n(n-1) + 4n}{(n+4)(n+3)} &= \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{n(n+3)}{(n+4)(n+3)} = \frac{n}{n+4} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5n = 3n + 12 \Rightarrow n = 6 \end{aligned}$$



چون از رنگ مهره اول بی‌اطلاع هستیم، فرض می‌کنیم مهره‌ای انتخاب نشده است و می‌خواهیم از ظرف A شامل n مهره سفید و ۴ مهره سیاه، مهره‌ای برداریم و احتمال سفید بودن مهره خارج شده $\frac{3}{5}$ است؛ بنابراین:

$$\frac{n}{n+4} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5n = 3n + 12 \Rightarrow n = 6$$

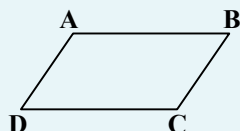
▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲



- دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل ضرب شیب‌های آن‌ها برابر (-۱) 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، قرینه معکوس شیب دیگری باشد.

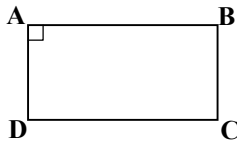
- در متوازی‌الاضلاع ABCD زیر، داریم:



$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases}$$



چون AC قطر مستطیل است؛ پس A و B دو رأس مجاور و A و D هم دو رأس مجاور هستند. (شکل فرضی مقابل)



پس AD و AB بر هم عمودند. حال معادله این دو ضلع را به دست می آوریم:
معادله ضلع AB:

$$\begin{cases} A(0, 3) \\ B(4, 0) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = \frac{0-3}{4-0} = -\frac{3}{4} \xrightarrow{A(0,3)} y = -\frac{3}{4}x + 3$$

معادله ضلع AD:

$$m_{AB} = -\frac{3}{4} \Rightarrow m_{AD} = \frac{4}{3} \xrightarrow{A(0,3)} y = \frac{4}{3}x + 3$$

نقطه D $(\alpha, \alpha - 2)$ روی ضلع AD است؛ پس مختصاتش در معادله آن صدق می کند:

$$AD: y = \frac{4}{3}x + 3 \xrightarrow{\substack{x=\alpha \\ y=\alpha-2}} \alpha - 2 = \frac{4}{3}\alpha + 3 \Rightarrow \frac{1}{3}\alpha = -5 \Rightarrow \alpha = -15 \Rightarrow D(-15, -17)$$

از طرفی قطرهاى مستطیل همدیگر را نصف می کنند، پس داریم:

$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \Rightarrow 0 + x_C = 4 - 15 \Rightarrow x_C = -11 \\ y_A + y_C = y_B + y_D \Rightarrow 3 + y_C = 0 - 17 \Rightarrow y_C = -20 \end{cases} \Rightarrow C(-11, -20)$$

پس اختلاف طول و عرض نقطه C برابر است با:

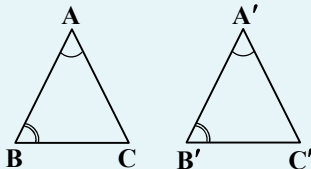
$$|x_C - y_C| = 9$$

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

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱



- هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگری برابر باشند، دو مثلث متشابه اند.



$$(\hat{A} = \hat{A}', \hat{B} = \hat{B}') \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$



با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$AC = 2BC \xrightarrow{BC=12} AC = 24 \xrightarrow{DC=15} AD = 9$$

از طرفی دو مثلث ABC و ADE متشابه اند؛ زیرا:

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{A} \text{ مشترک} \\ \hat{D}_1 = \hat{B} \end{cases} \xrightarrow{\text{ن.ز.}} \triangle ADE \sim \triangle ABC, \hat{E}_1 = \hat{C}$$

اکنون نسبت تشابه را می نویسیم و داریم:

$$\triangle ADE \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AC} = \frac{AD}{AB} \Rightarrow \frac{x}{12} = \frac{12}{24} = \frac{9}{12+y}$$

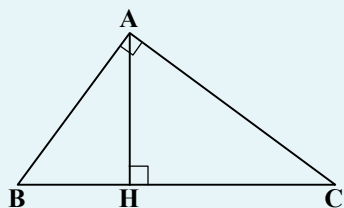
$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 6 \\ \frac{9}{12+y} = \frac{1}{2} \Rightarrow 12+y = 18 \Rightarrow y = 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{y}{x} = 1$$

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

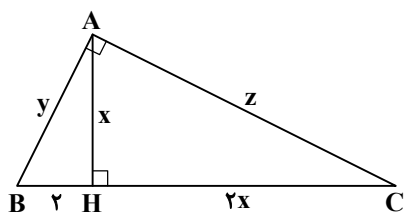
۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳



- روابط طولی در مثلث قائم الزاویه:



$$\begin{aligned} AB^2 &= BH \cdot BC \\ AC^2 &= CH \cdot BC \\ AH^2 &= BH \cdot CH \\ AB^2 + AC^2 &= BC^2 \\ AB \cdot AC &= AH \cdot BC \end{aligned}$$

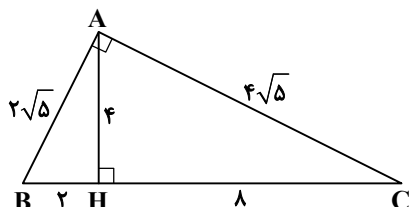
با توجه به فرض سؤال، اگر $AH = x$ باشد، داریم:

$$\begin{aligned} AH^2 &= BH \times HC \\ \Rightarrow x^2 &= 2 \times 2x \Rightarrow x = 4 \Rightarrow BC = 2 + 2x = 10 \Rightarrow HC = 8 \end{aligned}$$

از طرفی داریم:

$$\begin{aligned} AB^2 &= BH \times BC \Rightarrow y^2 = 2 \times 10 \Rightarrow y^2 = 20 \Rightarrow y = 2\sqrt{5} \\ AC^2 &= CH \times BC \Rightarrow z^2 = 8 \times 10 \Rightarrow z^2 = 80 \Rightarrow z = 4\sqrt{5} \end{aligned}$$

اکنون محیط مثلث ABC را به دست می آوریم:



$$\triangle ABC \text{ محیط} = 10 + 2\sqrt{5} + 4\sqrt{5} = 10 + 6\sqrt{5}$$

توجه: طول اضلاع AB و AC را می توان با استفاده از رابطه فیثاغورس نیز به دست آورد.

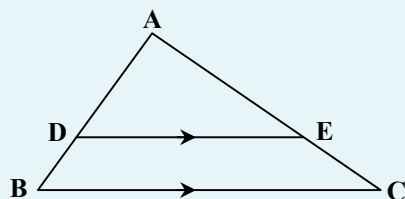
▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴



- قضیه تالس و تعمیم آن:

فرض کنید مانند شکل مقابل پاره خط DE موازی ضلع BC باشد. آنگاه:

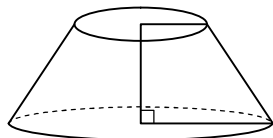


$$\text{تالس (جزء به جزء): } \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

$$\text{تعمیم تالس (جزء به کل): } \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



شکل حاصل از دوران، یک مخروط ناقص است:



پس باید اختلاف حجم مخروط کامل و مخروط حذف شده را به دست آوریم. با توجه به تعمیم قضیه تالس داریم:

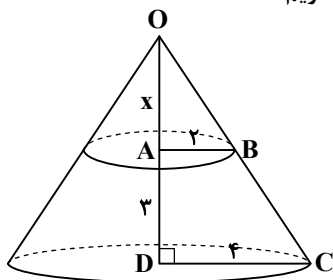
$$AB \parallel DC \Rightarrow \frac{OA}{OD} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{x}{x+3} = \frac{2}{4} \Rightarrow x = 3$$

حجم مخروط کوچک تر:

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi (AB)^2 (OA) = \frac{\pi}{3} \times 4 \times 3 = 4\pi$$

حجم مخروط بزرگ تر:

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi (DC)^2 (OD) = \frac{\pi}{3} \times 16 \times 6 = 32\pi$$



بنابراین:

$$V_{\text{مخروط ناقص}} = V_2 - V_1 = 32\pi - 4\pi = 28\pi$$

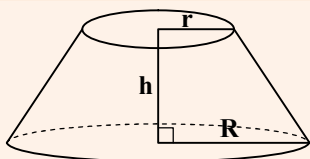


- حجم مخروط ناقص مقابل برابر است با:

$$V = \frac{\pi}{3} h (R^2 + Rr + r^2)$$



بنابراین حجم شکل حاصل برابر است با:



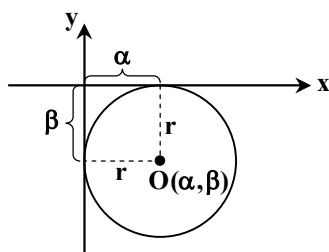
$$V = \frac{\pi}{3} (3)(16 + 8 + 4) = 28\pi$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱



- 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.



چون این دو دایره از نقطه $A(4, -2)$ عبور می‌کنند، پس حتماً در ناحیه چهارم بر محورهای مختصات مماس هستند. از طرفی اگر مرکز این دایره باشد، با توجه به شکل مشخص است که:

$$\alpha = r, \beta = -r$$

اکنون معادله این دایره را می‌نویسیم:

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2 \xrightarrow[\beta = -r]{\alpha = r} (x - r)^2 + (y + r)^2 = r^2 \quad (*)$$

نقطه $A(4, -2)$ روی این دایره است، پس در معادله دایره صدق می‌کند، بنابراین:

$$(*) \xrightarrow[y = -2]{x = 4} (4 - r)^2 + (-2 + r)^2 = r^2 \Rightarrow 16 - 8r + r^2 + 4 - 4r + r^2 = r^2 \Rightarrow r^2 - 12r + 20 = 0$$

$$\Rightarrow (r - 2)(r - 10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = 2 \\ r = 10 \end{cases}$$

$$S_1 = 4\pi, S_2 = 100\pi \Rightarrow S_1 + S_2 = 104\pi$$

اکنون مجموع مساحت این دو دایره را به دست می‌آوریم:

زمین شناسی

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲



الماس، گوهری با ترکیب کربن خالص (همانند گرافیت) است که در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشته زمین تشکیل می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱



در مجاورت سطح ایستابی، حاشیه مویینه قرار دارد. حاشیه مویینه ستون باریکی از آب است که آب به دلیل خاصیت دگرچسبی در بین ذرات خاک برخلاف نیروی جاذبه به سمت بالا و سطح زمین حرکت می‌کند.



- a: منطقه اشباع است در اثر ورود حجم زیاد آب که وابسته به میزان بارندگی است، بالاتر می‌رود.
e: سطح زمین است اگر آب به این بخش برسد، تبخیر شده و املاح آن در سطح زمین باقی می‌ماند.
d: منطقه تهویه است که در اثر بارندگی و نفوذ آب به داخل زمین، در اثر نیروی گرانش آب به بخش‌های پایین‌تر هدایت می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳



برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها، ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱



در مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرورانده می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳



سنگ‌های کربناتی (آهکی) دارای درزه فراوان بوده، در اثر انحلال آب‌های زیرزمینی نفوذپذیری زیادی پیدا می‌کنند پس عامل فرار آب از پشت سد هستند.



- گزینه ۱: سنگ‌های آذرین در صورتی که حفره و شکستگی و ... نداشته باشند، برای احداث سد مناسب‌اند.
گزینه ۲: ناودیس‌ها شکل هندسی نسبتاً مناسبی برای احداث سد دارند.
گزینه ۴: کیفیت مصالح به کار گرفته شده عامل مهمی در پایداری سد است. برای ساخت خاک‌ریز نفوذپذیر اطراف هسته سدهای خاکی از شن، ماسه و رسوبات نسبتاً ارزان‌قیمتی استفاده می‌کنند که در بستر رودخانه وجود دارد. این کار دلیلی بر بی‌کیفیت بودن این مصالح نیست.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳



در گسل‌های مایل، اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کند و یا فرودیواره نسبت به فرادیواره بالاتر برود، گسل از نوع عادی است. در ایجاد گسل عادی قطعاً تنش کششی مؤثر بوده است.



– گسل‌ها در اثر اعمال تنش‌های ناگهانی بر سنگ‌ها تشکیل می‌شوند. در واقع نشان‌دهنده رفتار شکننده در برابر تنش هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳



منیزیم عنصری اصلی – اساسی است که در پوسته زمین فراوانی بیش از یک درصد دارد و از آنجایی که عنصری اساسی است در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارد. میزان یون منیزیم در آب یکی از ملاک تعیین مقدار سختی آب است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۷)

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱



در پهنه شرق و جنوب شرق ایران که دارای سنگ‌های آذرین و رسوبی است، معادن مس و منیزیت یافت می‌شود. اینو یادت باشه مهم‌ترین کانه کانسنگ مس همان کالکوپیریت است.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)



در هر زمین‌لرزه مقدار بزرگی (مقدار انرژی رهاشده) در تمام نقاط زمین، یکسان ثبت می‌شود. اما شدت زمین‌لرزه با دور شدن از مرکز سطحی کاهش یافته و آثار خرابی و ویرانی کمتر می‌شود. از آنجایی که شهر «الف» مرکز سطحی زمین‌لرزه است و شهر «ب» به آن نزدیک‌تر است، میزان خرابی‌ها یا شدت زمین‌لرزه در شهر «ب» نسبت به سایر شهرها بیشتر است.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)



بیماری ایتای ایتای در اثر ورود فلز سمی کادمیم ایجاد می‌شود. پوکی استخوان هم به علت کمبود فلوئور و همچنین کلسیم اتفاق می‌افتد.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)



گمانه‌زنی و مغزه‌گیری عملیاتی است که قبل از احداث پروژه‌های عمرانی انجام می‌شود ولی سایر گزینه‌ها سازه‌های دریایی هستند. در مطالعات سازه‌های دریایی علاوه بر مطالعات زمین‌شناسی باید به خواص و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا و همچنین جریان‌های دریایی اهمیت داد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)



مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و بهره‌برداری مرتبط با آب‌های زیرزمینی در شاخه هیدروژئولوژی انجام می‌شود.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)



علت نادرستی «الف»: محیط تشکیل زغال‌سنگ‌ها، مرداب یا باتلاق است.
علت نادرستی «ب»: در تبدیل لیگنیت به آنتراسیت بر تراکم مواد افزوده شده، درصد کربن بیشتر می‌شود.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)



توجه کنید که در گزینه ۳، ترتیب از چپ به راست درست است.



- پالئوزویک و مزوزویک دوران هستند و نه دوره زمانی.

مزوزویک	کرتاسه
	ژوراسیک
	تریاس
پالئوزویک	پرمین
	کربونیفر
	دوین
	سیلورین
	اردوویسین
	کامبرین

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)



اولین نیروگاه زمین‌گرمایی کشورمان در اطراف سبلان و در شهر مشکین‌شهر اردبیل احداث شده است.