

آزمون آزمایشی ۲۰ تیر ۱۴۰۴

(جایگزین تاریخ ۳۰ 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
روبرو و یا مراجعه به کانال @gozine2
در تلگرام و ایتا می توانید پاسخ
تشریحی آزمون را دریافت کنید.

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

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۱- در رابطه با گیاهان نهان دانه، کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در هر گل»

- (۱) کدو و در درونی ترین حلقه گل، تولید گامت با تقسیم رشتمان (میتوز) مشاهده می شود
- (۲) آلبالو و در پی لقاح، دانه هایی تولید می شوند که بیشتر حجم آن ها توسط یک لپه اشغال شده است
- (۳) کدو، پدیده چلیپایی شدن (کراسینگ اور) را می توان مشاهده نمود که ممکن است منجر به تنوع گردد
- (۴) آلبالو، گلبرگ ها به هم پیوسته بوده و پرچم ها و مادگی را احاطه کرده اند

۲- در رابطه با مردی سالم و ۳۰ ساله، کدام گزینه به مطلب درستی اشاره ندارد؟

- (۱) با تزریق هورمون جنسی تستوسترون به این مرد، ترشح هورمون های جنسی دیگر از هیپوفیز پیشین کاهش می یابد.
- (۲) هیچ کدام از هورمون های محرک جنسی در این فرد، بر روی بافت تقسیم کننده بیضه به بخش های هرمی شکل اثر نمی گذارند.
- (۳) هورمونی که در خانم ها غدد شیری را به تولید شیر و می دارد، باعث تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل این مرد می شود.
- (۴) همه غده های درون ریز موجود در این فرد، در دمای طبیعی بدن بهترین فعالیت را خواهند داشت.

۳- در ارتباط با دستگاه حرکتی انسان چند مورد عبارت درستی را بیان می کنند؟

(الف) در مفصل ران با درشت نی، پرده سازنده مایع مفصلی برخلاف کپسول مفصلی با غضروف سر استخوان ران اتصال دارد.

(ب) یکی از استخوان های سازنده حلقه چشم با استخوان آهیانه ججمه مفصل ثابت دارد.

(ج) در بافت استخوان فشردۀ تنه استخوان ران، تعدادی از یاخته های سطح بیرونی همانند تعدادی از یاخته های سطح درونی، در سامانه

هاورس یافت نمی شوند.

(د) در محل اتصال دو نیم لگن با یکدیگر همانند محل اتصال هر نیم لگن به ران، غضروف وجود دارد.

(۱) سه (۲) یک (۳) چهار (۴) دو

۴- با توجه به نمودار توزیع فراوانی نسبی ذرت ها، براساس طیف رنگی آن ها که در کتاب درسی آمده است، فراوانی نسبی کدام ذرت ها به فراوانی

نسبی ذرت هایی که یک جایگاه ژنی ناخالص و دو جایگاه ژنی نهفته دارند، نزدیک تر است؟

(۱) ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.

(۲) ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد.

(۳) ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.

(۴) ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و دو جایگاه ژنی خالص بارز دارد.

۵- در مورد روزنه های موجود در برگ گیاه توت فرنگی کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هر روزنه ای که از آن آب به صورت قطره یا بخار خارج می شود، در پی ترشح آبسیزیک اسید بسته می شود.

(۲) تجمع ساکارز در یاخته ای که در دیواره آن آرایش شعاعی سلولزی دارد، منجر به باز شدن روزنه ای می شود که عبور CO_2 از آن مشاهده می شود.

(۳) افزایش فشار ریشه ای می تواند منجر به خروج آب از روزنه هایی گردد که در حاشیه برگ قرار دارند.

(۴) روزنه هایی که توانایی بستن روزن را دارند، بیشتر در سطحی از برگ قرار دارند که به بافت آوندی دارای یاخته های همراه نزدیک تر است.

۶- در انسان پروتئین های ساخته شده در سیتوپلاسم یاخته، سرنوشت های مختلفی پیدا می کنند. با توجه به این مطلب، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در یاخته ترشح کننده اکسی توسین، این هورمون برخلاف عوامل رونویسی، توسط رناتن (ریبوزوم) های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می شود.

(۲) در درشت خوار (ماکروفاژ) های بافتی، هیستون ها برخلاف آنزیم های کافنده تن (لیپوزومی)، توسط رناتن های آزاد در سیتوپلاسم ساخته شده اند.

(۳) در یاخته های عضله دلتایی، اکتین و میوزین برخلاف میوگلوبین، توسط رناتن های آزاد در سیتوپلاسم ساخته شده اند.

(۴) در یاخته گیاهی، گلوتن برخلاف آنزیم های مؤثر بر فتوسنتز، توسط رناتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می شود.

۷- در رابطه با یاخته هایی که در مراحل تولید زامه (اسپرم) در یک انسان سالم تولید می شوند، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«هر یاخته ای که»

(۱) به دنبال تقسیم هسته، سیتوپلاسم خود را تقسیم می کند، در مرحله S اینترفاز، دنا (DNA) خود را دو برابر کرده است

(۲) حالت کشیده پیدا کرده و دارای تاژک می شود، فاقد فام تن (کروموزوم) های همتا می باشد

(۳) فاقد فام تن های همتا بوده، ولی فام تن های ناهمتا دارد، امکان تشکیل حلقه انقباضی را ندارد

(۴) فام تن های همتا ندارد، میانک (سانتریول) های مضاعف شده در مرحله G_۲ اینترفاز را نیز ندارد

۸- کدام یک از عبارات زیر در مورد فرایند همانندسازی جانداران مورد مطالعه گرفت درست نیست؟

- (۱) اگر فقط یک نقطه شروع همانندسازی در دنا (DNA) مورد نظر وجود داشته باشد، با فرض همانندسازی دو طرفه، زاویه تشکیل شده بین نقطه شروع و پایان قطعاً ۱۸۰ درجه خواهد بود.
- (۲) تشکیل حباب‌های همانندسازی با اندازه‌های مختلف می‌تواند به دلیل فرایند ویرایش و یا وجود نوکلئوتیدهایی با تعداد متفاوت باشد.
- (۳) در دنا بی که می‌تواند یک یا چند نقطه شروع همانندسازی داشته باشد، همانندسازی به صورت دوجتهی مشاهده می‌شود.
- (۴) در فرایند همانندسازی و حتی بدون در نظر گرفتن فرایند ویرایش باز هم قطعاً مصرف آب وجود خواهد داشت.

۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، در دنیای جانداران نوعی دی‌ساکارید وجود دارد که در جوانه گندم و جو یافت می‌شود. در نبود گلوکز و وجود

این دی‌ساکارید در محیط کشت اشرشیاکلای کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- (۱) پس از ورود آن به باکتری، تمایل مهارکننده برای اتصال به آن بیشتر از جایگاه اتصال خود در دنا (DNA) است.
 - (۲) به دنبال ورود آن به باکتری، رونویسی از ژن‌های مربوط به سنتز آن آغاز می‌گردد.
 - (۳) در پی ورود به باکتری و به دنبال اتصال آن به رنابسپاراز، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی شناسایی می‌شود.
 - (۴) در حضور آن، پروتئین‌هایی برای کمک به نوعی آنزیم برای اتصال به راه‌انداز وارد عمل می‌شوند.
- ۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، درباره یک فرد سالم و بالغ که از دو نوع یاخته درون ریز متفاوت، هورمون مؤثر بر رشد خاگ (بیضه) ترشح می‌کند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) انشعابات سرخرگی علاوه بر یک اندام لنفی، بخش انتهایی روده باریک را نیز خون‌رسانی می‌کند.
- (۲) سیاهرگ اصلی طحال با عبور از جلوی معده به سمت سیاهرگ کوتاه و قطوری در سمت راست بدن می‌رود.
- (۳) کولون افقی و روده باریک، توسط انشعابات دو سیاهرگ با منشأ متفاوت خون‌رسانی می‌شوند.
- (۴) از اتصال دو سیاهرگ درون قسمت فوقانی کبد، سیاهرگ فوق کبدی ایجاد و خون را به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌رساند.

۱۱- در رابطه با هورمون‌های موجود در بدن فردی سالم و بالغ کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) به دنبال تنش‌های طولانی مدت، ترشح نوعی هورمون باعث کاهش گلوکز خون (پلاسما) و تضعیف سیستم ایمنی می‌شود.
- (۲) به دنبال فعالیت‌های ورزشی شدید همراه با گرسنگی، ابتدا ترشح هورمون گلوکاگون و در ادامه ترشح هورمون انسولین افزایش می‌یابد.
- (۳) به دنبال بروز بیماری دیابت شیرین نوع یک برخلاف بیماری دیابت شیرین نوع دو میزان گلیسرول خون زیاد می‌شود.
- (۴) به دنبال افزایش فعالیت چهار غده در پشت غده تیروئید، میزان کلسیم موجود در ماده زمینه استخوان افزایش می‌یابد.

۱۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) نمی‌توان گفت هر جاندار که از راه پوست به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد، لزوماً تنفس پوستی دارد.
- (۲) می‌توان گفت تبدیل پپسینوژن به پپسین هم با عملکرد آنزیمی و هم با عملکرد غیر آنزیمی در بدن انسان ممکن است.
- (۳) نمی‌توان گفت هر جاندار که گردش خون مضاعف دارد، با از کار افتادن شش‌ها لزوماً تبادلات تنفسی اش متوقف می‌شود.
- (۴) می‌توان گفت انقباض ماهیچه ساق پای انسان، باعث کمک به بازگشت مواد درون هر رگ مجاور، به سمت قلب می‌شود.

۱۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، در ارتباط با نوزاد دختری که مبتلا به فنیل کتونوری و هموفیلی است و گروه خونی A⁺ دارد، چه تعداد از

موارد زیر درست می‌باشد؟

- (الف) هر یاخته دارای هسته آن که دارای فام تن (کروموزوم)‌های همتا نیز می‌باشد در مرحله S، تعداد دگره (آل)‌های خود را دو برابر می‌کند.
- (ب) در آینده در صورت ازدواج، به طور حتم، همه پسران او به هموفیلی مبتلا خواهند بود.
- (ج) نبود آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین، انعکاس‌های نخاعی او را با مشکل روبه‌رو خواهد کرد.
- (د) در یاخته‌های بالغ موجود در خون خود فاقد توانایی رونویسی از ژن‌های مربوط به صفت Rh می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- در یک یاخته گیاهی زنده و فعال، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر واکنش که»

- (۱) قندکافت (گلیکولیز) - ترکیبی دوفسفاته مصرف می‌شود، نوعی ترکیب سه کربنی نیز تولید می‌شود
- (۲) قندکافت - ترکیبی دوفسفاته تولید می‌شود، ترکیبی سه کربنی نیز تولید می‌شود
- (۳) تنفسی - ترکیبی دو کربنی تولید می‌شود، نوعی ساختار نوکلئوتیدی کاهش می‌یابد
- (۴) تنفسی - اسید سه کربنی به اسید سه کربنی دیگر تبدیل می‌شود، به مولکول پیش ماده فسفات افزوده می‌شود

۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«هر هورمون گیاهی که می تواند»

- (۱) باعث ایجاد میوه های بدون دانه می شود- منجر به نورگرایی گندمیان گردد
- (۲) در تمایز کال به ریشه تأثیر دارد- در درشت کردن میوه های بدون دانه استفاده شود
- (۳) نقشی مخالف با جیبرلین در جوانه زنی دارد- منجر به افزایش تنفس نوری در گل رز شود
- (۴) در ایجاد لایه جداکننده در قاعده دمیرگ نقش دارد- در ریشه زایی قلمه ها استفاده شود

۱۶- در رابطه با مراحل ایجاد گیاه زراعی تراژنی، کدام مورد درست است؟

- (۱) دیسک (پلازمید) نوترکیب شده را در کنار یاخته گیاهی قرار می دهند.
- (۲) همواره نوترکیبی در درون یاخته و در محیط کشت انجام می گیرد.
- (۳) همواره نوترکیبی در خارج از یاخته و خارج از محیط کشت انجام می گیرد.
- (۴) دیسک بعد از نوترکیب شدن، به درون یاخته باکتری وارد می شود.

۱۷- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در ارتباط با انواع جهش های بزرگ در انسان می توان گفت در یک جهش همانند یک جهش به طور حتم،»

- (۱) حذف- مضاعف شدگی- طول فام تن (کروموزوم) تغییر می کند
- (۲) جابه جایی- مضاعف شدگی- جهش توسط کاربوتیپ قابل تشخیص است
- (۳) واژگونی- حذف- پیوند فسفودی استر شکسته و تشکیل خواهد شد
- (۴) واژگونی- حذف- فقط یک فام تن درگیر فرایندهای مربوط به جهش خواهد شد

۱۸- در یک زن سالم با چرخه تخمدانی و رحمی طبیعی، کدام موارد عبارت درستی را بیان می کنند؟

- (الف) در صورت مهار ترشح استروژن در حدود روز چهاردهم، میزان پروژسترون به شدت زیاد می شود.
- (ب) در صورت افزایش ترشح استروژن در حدود روز چهاردهم، در ادامه چرخه، افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم مشاهده می شود.
- (ج) در صورت افزایش ترشح LH در حدود روز چهاردهم، تعداد یاخته های انبانکی (فولیکولی) در تخمدان تغییری نخواهد کرد.
- (د) در صورت کاهش ترشح LH در حدود روز چهاردهم، میزان ترشح هورمون FSH تغییری نخواهد کرد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۹- دم نگاره (اسپروگرام) یک فرد سالم و بالغ را در نظر بگیرید. کدام گزینه در رابطه با این فرد قطعاً به درستی بیان شده است؟

- (۱) زمانی که میان بند (دیافراگم) در بالاترین وضعیت طبیعی خود باشد، ظرفیت حیاتی به شدت کاهش یافته است.
- (۲) هنگام رسیدن حجم هوای درون شش ها به ظرفیت تام، برخی یاخته های بالاتر از بصل النخاع تحریک می شوند.
- (۳) پس از یک دم عادی، حجم باقی مانده همانند هوای ذخیره بازدمی در شش ها وجود ندارد.
- (۴) حجم ذخیره بازدمی و حجم هوای باقی مانده همانند حجم هوای مرده به وسیله دستگاه اندازه گیری می شوند.

۲۰- کدام یک از توضیحات زیر در ارتباط با مثال های مهندسی پروتئین و بافت موجود در کتاب درسی درست نیست؟

- (۱) استفاده از مهندسی پروتئین در تولید پلاسمین برخلاف اینترفرون باعث افزایش اثرات درمانی شد.
- (۲) برای تولید اینترفرون و پلاسمین به کمک مهندسی پروتئین از ایجاد جهش جانشینی دگر معنای مصنوعی استفاده شده است.
- (۳) برای تولید غضروف گوش انسان با روش مهندسی بافت دو هفته زمان لازم است.
- (۴) تنها روش درمانی فردی که دچار سوختگی شدید شده، کشت بافت سالم فرد آسیب دیده و پیوند آن است.

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

«در رابطه با رفتار می توان گفت»

- (۱) مراقبت موش مادر- جهش در ژن B سبب می شود نوزادان مورد واریسی قرار نگیرند
- (۲) درخواست غذا در جوجه کاکایی- این رفتار هنگام تولد به طور کامل شکل می گیرد
- (۳) پرندۀ شکارکنندۀ پروانه مونارک- جانور بین یک رفتار با پاداش و تنبیه ارتباط برقرار می کند
- (۴) شامپانه برای شکار موریانه- جانور از تجربه های قبلی استفاده نمی کند

۲۲- کدام گزینه در مورد گیاه ذرت نادرست است؟

- (۱) مریستم موجود در جوانه انتهایی آن محل مصرف است، اما با فعالیت خود مهم ترین محل منبع را ایجاد می کند.
- (۲) ذخیره غذایی دانه آن خارج از رویان بوده و برای هر صفت تک جایگاهی حداقل دو دگرۀ (الل) یکسان دارد.
- (۳) تمام ریشه های آن از ریشه رویانی منشأ گرفته و حالت افشان دارند.
- (۴) در طی جوانه زنی دانه، ابتدا ریشه از دانه خارج شده و سپس ساقه از دانه خارج می شود، اما لپه از خاک خارج نمی شود.

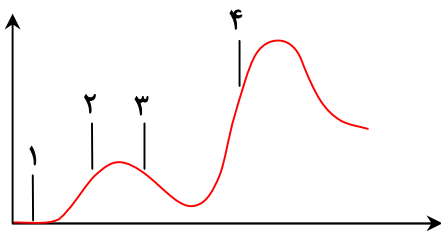
۲۳- با توجه به گیاهان مطرح شده در کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کنند؟
«در هر گیاهی که»

- (الف) کربن در دو زمان متفاوت در یک یاخته تثبیت می شود، چرخه کالوین در روز انجام می شود
(ب) در یاخته های میانبرگ آن با تثبیت کربن، ترکیب چهار کربنی نیز تولید می شود، در میانبرگ فاقد روبیسکو هستند
(ج) تثبیت کربن در یاخته های غلاف آوندی انجام نمی گیرد، توانایی اندکی در مقابله با تنفس نوری دیده می شود
(د) تثبیت کربن در غلاف آوندی انجام می گیرد، تثبیت کربن دی اکسید به دو صورت روی می دهد
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی مهره دار که فقط خون تیره به قلب آن وارد و خارج می شود، مهره داری که قلب آن از یک بطن و دو دهلیز تشکیل شده است،»

- (۱) همانند- با ایجاد بخشی جدید در دستگاه گوارش، امکان جریان دو طرفه غذا فراهم شده است
(۲) برخلاف- ممکن نیست در مجاورت بخش مبادله ای، سازوکار تهویه ای برقرار باشد
(۳) همانند- ممکن است جاندار دارای توان چلیپایی شدن (کراسینگ اور)، دارای آبشش های محدود به نواحی خاص باشد
(۴) برخلاف- ممکن نیست فرایند بیان ژن های مربوط به تولید هموگلوبین در محلی به جز اسکلت استخوانی صورت گیرد
- ۲۵- انسانی به چند نوع بیماری باکتریایی مبتلا شده است. نمودار زیر مربوط به پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه آخرین بیماری فرد را نشان می دهد.
کدام مورد با توجه به بخش های مورد نظر و نیز در بدن فرد به طور حتم درست است؟



- (۱) در بخش ۱ پادگن (آنتی ژن) های جدید به گیرنده لفسوسیت های T متصل می شود.
(۲) در بخش ۲ یاخته های کشنده طبیعی و T کشنده با ساختن پرفورین به نابودی میکروب کمک می کنند.
(۳) در بخش ۴ پلاسماوسیت ها در حال ساختن پادتن های زیادی برای به هم چسباندن میکروب ها هستند.
(۴) در بخش ۳ هر مولکول پادتن می تواند از یک قسمت به پروتئین مکمل و از دو قسمت به دو نوع پادگن متصل شود.

۲۶- از ازدواج مردی با گروه خونی AB^+ با زنی که گروه خونی B^- دارد، دختری ۴۷ فام تنی (کروموزومی) با ژنوتیپ DDd به دنیا آمده است، علت تولد چنین فرزندی را به کدام عامل زیر می توان نسبت داد؟

- (۱) جدا نشدن فام تن های شماره ۹ پدر
(۲) جدا نشدن فام تن های شماره ۱ پدر
(۳) جدا نشدن فام تن های شماره ۹ مادر
(۴) جدا نشدن فام تن های شماره ۱ مادر

۲۷- در رابطه با اجزای زنجیره انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری) می توان گفت اجزای این زنجیره که

- (۱) بعضی از- از نوعی حامل الکترون پراورزی، الکترون دریافت می کنند، با فسفولیپیدهای غشا در تماس هستند
(۲) هیچ یک از- به یک پمپ الکترون می دهند، نمی توانند از یک حامل الکترون پراورزی، الکترون دریافت کنند
(۳) یکی از- با گروه های فسفات غشا تماس ندارد، هم از یک حامل الکترون پراورزی و هم از یک پمپ، الکترون دریافت می کند
(۴) همه- که با هر دو لایه غشا تماس دارند، با گروه های فسفات نیز تماس دارند

۲۸- چند مورد عبارت زیر را به طور درستی تکمیل می کند؟

«در ریچه کانال دریچه دار به سمتی باز می شود که را به آن سمت می برند.»

- (الف) سدیمی- کانال های نشستی، پتاسیم
(ب) پتاسیمی- کانال های نشستی، سدیم
(ج) سدیمی- پمپ های سدیم پتاسیم، سدیم
(د) پتاسیمی- پمپ های سدیم پتاسیم، پتاسیم

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یک از مراحل تنفس یاخته‌ای که در یاخته رخ می‌دهد، در ادامه با»

- (۱) ماهیچه‌ای- تولید NAD^+ ، قطعاً CO_2 نیز مصرف می‌شود
 - (۲) پارانسیم ریشه حرا- مصرف NADH ، قطعاً CO_2 نیز تولید می‌شود
 - (۳) ریزوبیوم- مصرف CO_2 قطعاً پیرووات احیاء می‌شود
 - (۴) مخمر جهت ورآمدن خمیر نان- تولید CO_2 قطعاً ترکیب دوکربنی حاصل می‌شود
- ۳۰- کدام گزینه در مورد یاخته‌هایی که با برداشتن پوست درخت آلبالو در معرض آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرند، درست است؟
- (۱) یاخته‌هایی با دیواره نخستین ضخیم هستند، اما مانع رشد نمی‌شوند.
 - (۲) یاخته‌هایی هستند که به سمت داخل و خارج تقسیم می‌شوند و یاخته‌هایی تولید می‌کنند که می‌توانند پروتوپلاست خود را از دست بدهند.
 - (۳) یاخته‌هایی هستند که مسئول ایجاد بافت چوب‌پنبه هستند و به منظور تبادل گازها عدسک را نیز به وجود می‌آورند.
 - (۴) یاخته‌هایی هستند که نوعی شیره گیاهی را از محل منبع به سمت محل مصرف با جریان توده‌ای حمل می‌کنند.

۳۱- کدام مورد درباره گیرنده‌های حواس در جانوران مطرح شده در فصل ۲ زیست یازدهم، عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟

- (۱) در مار زنگی، فاصله بین دو محل گیرنده فروسرخ، کمتر از فاصله بین دو چشم است.
- (۲) در مگس، آسه (آکسون) گیرنده شیمیایی، بلندتر از دارینه (دندریت) آن است و در موی حسی یافت نمی‌شود.
- (۳) در ماهی، ماده ژلاتینی، همه مژک‌های گیرنده مکانیکی خط جانبی را دربر می‌گیرد و با آب در تماس است.
- (۴) در مگس، در هر چشم، یک عدسی وجود دارد که از قسمت پهن خود به قرینه نزدیک است.

۳۲- کدام عبارت برای تکمیل گزینه زیر مناسب است؟

«با فرض اینکه در گیاه گل مغربی دولاد (دیپلوئید) جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم‌ها) در یکی از تقسیم‌های دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد، اگر گامت‌های آن با گامت‌های گیاه گل مغربی ۴n که جدا نشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان صورت گرفته است، لقاح کنند تشکیل نوعی یاخته تخم با فام‌تنی دور از انتظار است.»

- (۱) ۱۰ مجموعه
- (۲) ۷ مجموعه
- (۳) ۵ مجموعه
- (۴) ۸ مجموعه

۳۳- با توجه به شکل تیلاکوئید در فصل ۶ سال دوازدهم می‌توان صراحتاً گفت که

- (۱) پروتئین پمپ‌کننده H^+ و مجموعه آنزیم ATP ساز با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تیلاکوئید در تماس هستند
- (۲) آخرین پروتئین دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون از مجموعه، آنزیم ATP ساز بزرگ‌تر است
- (۳) ناقل الکترونی که در فضای درونی تیلاکوئید به غشا متصل است، اندازه و شکل متفاوتی نسبت به ناقل بین دو لایه فسفولیپیدی دارد
- (۴) فتوسیستم ۱ و ۲ برخلاف پروتئین پمپ‌کننده H^+ با فضای بیرون و درون تیلاکوئید در ارتباط هستند

۳۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، درباره یک فرد سالم و بالغ چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) ژنوم (ژنگان) یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی موجود در مغز استخوان، با هم تفاوت‌های اساسی دارد.
- (ب) بزرگترین و کوچکترین گویچه‌های سفید خونی هر دو از تکثیر و تمایز یک نوع از یاخته‌های بنیادی ایجاد می‌شوند.
- (ج) گویچه سفیدی که بیش از یک هسته داشته باشد، درون سیتوپلاسم خود دارای دانه‌هایی در اندازه‌های مختلف است.
- (د) سنگ کیسه صفرا در شرایطی ممکن است، باعث ایجاد درد در سمت راست بالای شکم شود.

- (۱) ۳
- (۲) ۱
- (۳) ۴
- (۴) ۲

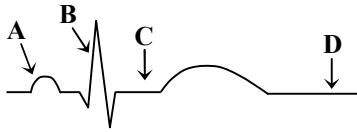
۳۵- کدام یک از موارد زیر در ارتباط با عوامل برهم‌زننده تعادل درست نمی‌باشد؟

- (۱) جهش همانند آمیزش تصادفی به‌طور قطع باعث تغییر تنوع دگره (الل)ها و ژن‌نمود (ژنوتیپ)ها می‌شود.
- (۲) رانش و انتخاب طبیعی می‌توانند باعث کاهش تنوع شوند.
- (۳) در شارش دوطرفه با تعداد نابرابر ممکن است جمعیت کوچک‌تر دارای افزایش تنوع و جمعیت بزرگ‌تر دچار کاهش تنوع دگره شوند.
- (۴) جهش و شارش همانند انتخاب طبیعی و رانش می‌توانند بر تنوع دگره اثرگذار باشند.

۳۶- در یک یاخته هسته‌دار انسان و در ارتباط با هر دو بسپار (پلی‌مر) ساخته شده در هسته که در فرایندهای تنظیم بیان ژن در مراحل

غیررونویسی شرکت می‌کنند، کدام جمله درست است؟

- (۱) حامل اطلاعات وراثتی یاخته هستند.
- (۲) هر دو رشته هر یک از آن‌ها دارای دو انتهای متفاوت هستند.
- (۳) از روی بخشی از یک بسپار با خاصیت آنزیمی ساخته شده‌اند.
- (۴) ساخت آن از نقطه ویژه‌ای آغاز شده است.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۷- با توجه به نوار قلب روبه‌رو، چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟
الف) در صورت اختلال در عملکرد صفحات بینابینی ممکن است، فاصله بین A تا B افزایش یابد.

ب) هنگام ثبت بخش C وضعیت بزرگترین دریچه قلبی و کوچک‌ترین دریچه همانند هنگام ثبت بخش D است.

ج) در بخش B برخلاف بخش A، خون تیره و روشن از مجاورت دریچه‌های متفاوتی عبور می‌کند.

د) کمی پس از بخش B بطن‌ها و پس از بخش C دهلیزها به حداکثر حجم خود می‌رسند.

۳۸- کدام یک از جملات زیر در ارتباط با رفتارهای جانداران مورد نظر درست نمی‌باشد؟

۱) در زندگی گروهی کبوترها احتمال شکار شدن در گروه‌های بزرگ‌تر کمتر از گروه‌های کوچک‌تر است.

۲) رفتارهای رکود تابستانی، خواب زمستانی و مهاجرت غریزی هستند و یادگیری در همه آن‌ها نقش ندارد.

۳) در بیشتر گونه‌های پرندگان هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پذیرند و در انتخاب جفت سهم برابر دارند.

۴) نقش‌پذیری همانند حل مسئله در پستانداران نیز مشاهده می‌شود.

۳۹- کدام موارد جمله زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«در برش عرضی لوبیا برش عرضی ذرت»

الف) ساقه - برخلاف - ریشه - در روپوست یاخته‌های دارای آنزیم روبیسکو مشاهده می‌شوند

ب) برگ - همانند - برگ - در میانبرگ یاخته‌های دارای توانایی انجام تنفس نوری مشاهده می‌شوند

ج) ریشه - برخلاف - ریشه - در مرکز ریشه عناصر آوندی مشاهده می‌شوند

د) ساقه - همانند - ساقه - پوست مشخص و واضحی مشاهده می‌شوند

۴ «ب» - «ج»

۳ «الف» - «د»

۲ «ب» - «د»

۱ «الف» - «ج»

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

«در باره باکتری‌های تثبیت‌کننده کربن دی‌اکسید می‌توان گفت»

۱) همه - در نوعی ساختار حاوی رنگیزه، توانایی تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی را دارند

۲) بعضی - در غشای درونی خود نوعی زنجیره برای انتقال الکترون را دارند

۳) همه - توانایی تولید ترکیبی سه‌فسفات همرمان با مصرف ترکیبی سه‌کربنی را دارند

۴) بعضی - در فاصله دوری از ژن، توالی افزایش رونویسی وجود دارد

۴۱- در رابطه با کاربردهای زیست‌فناوری، کدام مورد درست است؟

۱) در زیست‌فناوری، همواره برای تولید بافت، از یاخته‌های بنیادی استفاده می‌شود.

۲) بهره‌برداری اقتصادی از زیست‌فناوری، الزاماً وابسته به دستکاری جانداران است.

۳) با کاشت پنبه‌های نو ترکیب دارای ژن باکتری، نیازی به سم‌پاشی مزرعه وجود ندارد.

۴) زنجیره B پیش‌انسلین ساخته شده درون باکتری به انتهای آمینی آن نزدیک‌تر است.

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

«هر یاخته‌ای که»

۱) دیواره چوبی شده دارد، در جریان بارگیری چوبی و فشار ریشه‌ای شرکت دارد

۲) به کمک خواص ویژه آب به پیوستگی ستون آب می‌پردازد، در تشکیل لوله‌ای پیوسته شرکت می‌کند

۳) در سامانه بافت آوند چوبی دارای پروتوپلاست زنده است در سامانه پوششی درخت آکاسیا نیز مشاهده می‌شود

۴) ظاهری کشیده و دراز دارد، جزء اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوند چوبی محسوب می‌شود

۴۳- کدام عبارت برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با مراحل ساخت یک زنجیره پلی‌پپتیدی، در پی رناتن (ریبوزوم)، به‌طور حتم،»

۱) آخرین جابه‌جایی - دو رنای ناقل (tRNA)، رناتن را ترک خواهند کرد

۲) ورود رنای ناقل به جایگاه A - این رنا از جایگاهی متفاوت، رناتن را ترک خواهد کرد

۳) تشکیل هر پیوند پپتیدی در - توالی آمینواسیدی از رنای ناقل جایگاه P جدا خواهد شد

۴) استقرار نوعی رنای ناقل در جایگاه E - نوعی پیوند اشتراکی شکسته خواهد شد

۴۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«به دنبال در ممکن است که»

- (۱) التهاب- گرۀ لنفی ناحیهٔ مچ دست انسان- جریان لنف ورودی به بخش برآمدهٔ این گره ها افزایش یابد
- (۲) عبور دو مجرای لنفی اصلی بدن از پشت سیاهرگ های زیر ترقوه ای- انسان- یکی به سمت راست و دیگری به سمت چپ برود
- (۳) تراوش یک مولکول کربوهیدرات- بخش قشری کلیهٔ انسان- این مولکول از غشای پایهٔ مشترک بین کلافک و پودوسیت عبور کند
- (۴) بازجذب آب و یون ها- یاخته های پوششی استوانه ای لولهٔ گوارش ملخ- اوریک اسید به همراه مدفوع از مخرج جانور خارج شود

۴۵- در رابطه با رفتارهای جانوری چند مورد نادرست است؟

- (الف) بررسی رفتارشناسی از دیدگاه انتخاب طبیعی، پرسشی چرایی است.
- (ب) داشتن بیشترین تعداد زاده ها تنها معیاری است که برای موفقیت زادآوری مطرح شده است.
- (ج) دگرخواهی خفاش برخلاف دم عصایی برای غیرخویشاوندان نیز انجام می گیرد.
- (د) در اجتماع مورچه ها، مورچه های کارگر درشت تر از مورچه های مدافع بوده و از آن ها محافظت می کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

مدیرگروه	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	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم پور- شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی فر- محمد احمدی	-
	زمین شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- فرزانه صاعدی- حسن علی محمدی	-
سید امیر محمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی	مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی
------------------------------	--

آزمون آزمایشی ۲۰ تیر ۱۴۰۴

(جایگزین تاریخ ۳۰ 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.

۴۶- آمپرساعت یکای اندازه‌گیری کدام کمیت است؟

- (۱) جریان الکتریکی (۲) پتانسیل الکتریکی (۳) مقاومت الکتریکی (۴) بار الکتریکی

۴۷- کدام موارد درباره اثر فوتوالکتریک درست بیان شده‌اند؟

- (الف) برای موج الکترومغناطیسی چنانچه شدت نور کافی باشد، در هر بسامدی اثر فوتوالکتریک رخ می‌دهد.
(ب) وقتی در یک بسامد معین از موج الکترومغناطیسی اثر فوتوالکتریک رخ می‌دهد، با افزایش شدت نور، انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های خارج شده افزایش می‌یابد.

(پ) در اثر فوتوالکتریک بسامد آستانه به جنس فلزی بستگی دارد که بر آن نور می‌تابد.

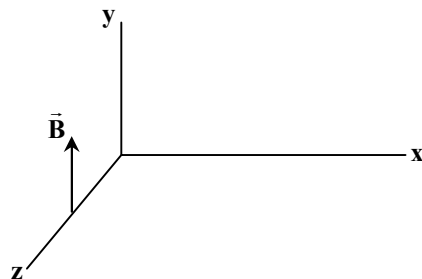
(ت) در اثر فوتوالکتریک چنانچه مجموع انرژی دو یا چند فوتون از انرژی لازم برای جدا نمودن الکترون بیشتر باشد، اثر فوتوالکتریک رخ می‌دهد.

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

۴۸- میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی در یک لحظه در نقطه M مطابق شکل

روبه‌رو است. جهت میدان الکتریکی و جهت پیشروی موج در نقطه M در این لحظه

به ترتیب از راست به چپ مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟



(۱) $-x$ و $+z$

(۲) $+x$ و $+z$

(۳) $+x$ و $+z$

(۴) $-x$ و $-z$

۴۹- جسمی به فاصله ۲۰۰۰ km تا مرکز زمین است. اگر آن را ۱۰۰۰ km به زمین نزدیک کنیم، نیروی گرانشی وارد بر آن از طرف زمین ۳ N

تغییر می‌کند. جرم جسم چند کیلوگرم است؟ (حاصل ضرب جرم زمین در ثابت جهانی گرانش را در SI برابر 4×10^{14} فرض کنید).

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

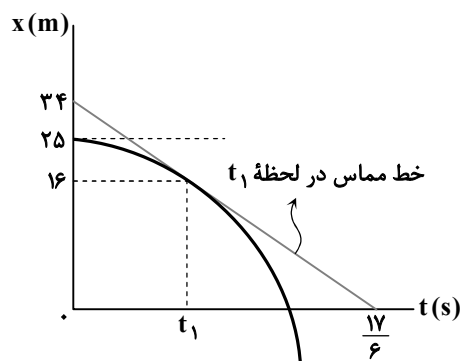
۵۰- دمای مکعبی فلزی به ضلع ۵ cm را به مقدار 250°C افزایش می‌دهیم. اگر مساحت هر یک از وجه‌های مکعب 5 cm^2 افزایش یابد،

حجم مکعب چند سانتی‌متر مکعب افزایش می‌یابد؟

- (۱) $1/25$ (۲) ۲ (۳) $3/75$ (۴) ۴

۵۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. متحرک با چه سرعتی بر حسب

متر بر ثانیه از مبدأ مکان عبور می‌کند؟



(۱) -۱۸

(۲) -۲۰

(۳) -۲۴

(۴) -۳۰

محل انجام محاسبات:

۵۲- متحرکی روی محور x با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ در حرکت است. اگر فاصله متحرک در دو لحظه $t_1 = 3s$ و $t_2 = 11s$ از مکان $x = 8m$ برابر باشد، معادله مکان-زمان آن در SI کدام می‌تواند باشد؟

$$x = 10t + 62 \quad (4)$$

$$x = -10t + 78 \quad (3)$$

$$x = 10t + 78 \quad (2)$$

$$x = -10t + 62 \quad (1)$$

۵۳- خودرویی با سبز شدن چراغ با شتاب ثابت $1/25 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون روی خط راست به راه می‌افتد. همان لحظه کامیونی با تندی $90 \frac{km}{h}$ از آن سبقت می‌گیرد. در بازه زمانی که فاصله خودرو تا کامیون در حال کاهش است، خودرو چه مسافتی را برحسب متر طی می‌کند؟

$$250 \quad (4)$$

$$500 \quad (3)$$

$$750 \quad (2)$$

$$1000 \quad (1)$$

۵۴- هواپیمایی با تندی $360 \frac{km}{h}$ روی باند می‌نشیند و حرکت خود را با شتاب ثابت کند می‌نماید تا متوقف شود. اگر مسافتی که در ۴ ثانیه اول طی می‌کند، برابر مسافتی باشد که در ۶ ثانیه آخر طی می‌کند، کل مسافتی که از لحظه نشستن تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟

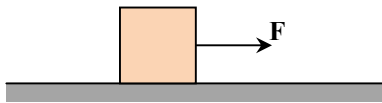
$$350 \quad (4)$$

$$325 \quad (3)$$

$$250 \quad (2)$$

$$235 \quad (1)$$

۵۵- در شکل زیر، جسمی روی سطح افقی قرار دارد. اگر نیروی افقی F را از صفر به $26N$ برسانیم، نیروی سطح وارد بر جسم از $48N$ به $50N$ می‌رسد. در این حالت



شتاب حرکت جسم روی سطح چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

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

$$4 \quad (3)$$

$$0/8 \quad (2)$$

$$0/4 \quad (1)$$

۵۶- فنری با ثابت $12/5 \frac{N}{cm}$ و طول $50cm$ را از یک سر به سقف آسانسور وصل کرده و سر دیگر آن را به یک وزنه با جرم $5kg$ متصل می‌کنیم. اگر در حال حرکت آسانسور طول فنر به $53cm$ برسد، حرکت آسانسور با چه شتابی و چگونه می‌تواند باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

$$1/25 \frac{m}{s^2}, \text{ کندشونده رو به پایین} \quad (2)$$

$$2/5 \frac{m}{s^2}, \text{ تندشونده رو به بالا} \quad (1)$$

$$1/25 \frac{m}{s^2}, \text{ تندشونده رو به پایین} \quad (4)$$

$$2/5 \frac{m}{s^2}, \text{ کندشونده رو به بالا} \quad (3)$$

۵۷- تکانه جسمی تحت تأثیر دو نیروی $\vec{F}_1 = (28N)\vec{i} + (16N)\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ در مدت $0/5s$ از $\vec{p}_1 = (-5 \frac{kg \cdot m}{s})\vec{i}$ به $\vec{p}_2 = (3 \frac{kg \cdot m}{s})\vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی $\vec{F}_2$ چند نیوتون است؟

$$28 \quad (4)$$

$$24 \quad (3)$$

$$20 \quad (2)$$

$$18 \quad (1)$$

۵۸- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر جرم-فنر در SI، $x = 0/04 \cos 10\pi t$ است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل آن $3J$ است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ (جرم نوسانگر را $100g$ فرض کنید و $\pi^2 = 10$)

$$4 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

۵۹- یک نوسان‌ساز سر طنابی را با بسامد $20Hz$ به نوسان درمی‌آورد و موج عرضی در آن با تندی $8 \frac{m}{s}$ منتشر می‌شود. چنانچه این طناب را دولا کنیم تا طناب ضخیم‌تری شود و با همان بسامد آن را نوسان دهیم، طول موج در این حالت در طناب چند سانتی‌متر است؟ (کشش طناب در هر دو حالت یکسان است.)

$$40\sqrt{2} \quad (4)$$

$$40 \quad (3)$$

$$20\sqrt{2} \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات:

۶۰- چنانچه شدت یک صوت به کمتر از $10^{-12} \frac{W}{m^2}$ برسد، گوش انسان آن را نمی‌شنود. اگر شدت صوت در فاصله ۱۶ متری تا یک چشمه صوت

$10^{-10} \frac{W}{m^2}$ باشد، حداکثر تا چه فاصله‌ای از چشمه، صدای آن هنوز شنیده خواهد شد؟ (از اتلاف و جذب انرژی صوتی در محیط صرف نظر کنید).

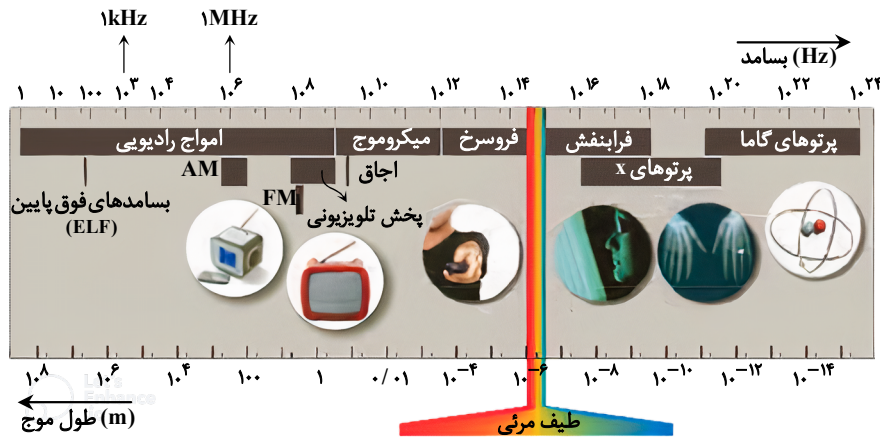
۱۶۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

۶۱- ناهمواری‌های یک سطح از نظر میکروسکوپی در حد $1 \mu m$ است. بازتاب کدام پرتوهای الکترومغناطیسی تابیده به این سطح منظم صورت می‌پذیرد؟



الف) رادیویی

ب) فروسرخ

پ) فرابنفش

ت) پرتوهای X

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «ب» و «پ»

(۳) «پ» و «ت»

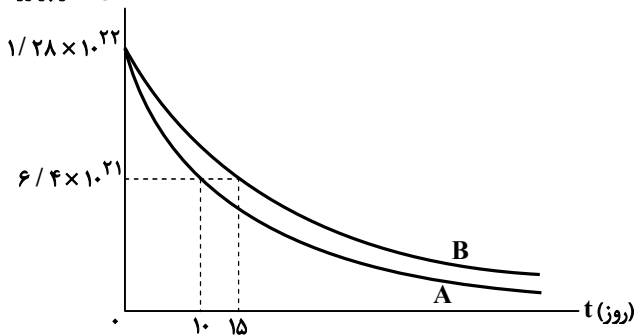
(۴) «الف» و «ت»

۶۲- الکترون در اتم هیدروژن در مدار مانایی با شعاع $8.0 \times 10^{-11} m$ به دور هسته می‌گردد. انرژی آن در این مدار برحسب ری‌دبرگ کدام است؟

 $(E_R = 13.6 eV \text{ و } a_0 = 5.3 \times 10^{-11} m)$ $-\frac{13.6}{16} eV$ (۴) $-\frac{13.6}{4} eV$ (۳) $-\frac{1}{16} eV$ (۲) $-\frac{1}{4} eV$ (۱)

۶۳- شکل زیر، نمودار تغییرات هسته‌های مادر پرتوزا برای دو نمونه A و B را برحسب زمان نشان می‌دهد. پس از ۶۰ روز از ابتدا، تعداد هسته‌های واپاشیده شده A چند تا از تعداد هسته‌های واپاشیده شده B بیشتر است؟

تعداد هسته‌های مادر پرتوزا

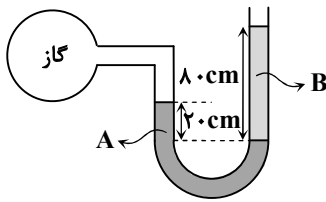
 $1/26 \times 10^{19}$ (۱) $1/2 \times 10^{19}$ (۲) 6×10^{21} (۳) 6×10^{20} (۴)

۶۴- فاصله زمین تا سیاره نپتون ۳۰ برابر یکای نجومی است. این فاصله چند سال نوری است؟ (میانگین فاصله زمین تا خورشید را

 $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ فرض کنید، $1.5 \times 10^{11} m$ و یک سال را $3 \times 10^7 s$ فرض کنید، 5×10^{-2} (۴) 2×10^{-2} (۳) 5×10^{-4} (۲) 2×10^{-4} (۱)

محل انجام محاسبات:

۶۵- در شکل مقابل، دو مایع A و B به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی مایع A، $\frac{2}{5}$ برابر چگالی مایع B و فشار پیمانه‌ای گاز محبوس 9 kPa باشد، چگالی مایع A چند واحد SI است؟

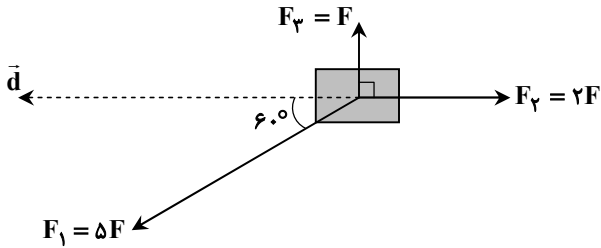


$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

$$3000 \quad (1) \quad 5000 \quad (2)$$

$$6000 \quad (3) \quad 7500 \quad (4)$$

۶۶- مطابق شکل زیر، بر جسمی سه نیرو وارد می‌شود و جسم به مقدار d در جهت نشان داده شده جابه‌جا می‌شود. در این جابه‌جایی، کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}_1$ چند برابر کار کل انجام شده روی جسم است؟



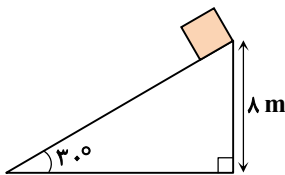
$$3 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$5 \quad (3)$$

$$7 \quad (4)$$

۶۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 1 kg از بالای سطح شیب‌دار رها می‌شود. اگر تندی جسم پس از پیمودن مسافت 1 m بر روی سطح شیب‌دار $2\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ شود، تندی جسم در پایین سطح شیب‌دار چند متر بر ثانیه می‌شود؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$$8\sqrt{2} \quad (1)$$

$$12 \quad (2)$$

$$4\sqrt{10} \quad (3)$$

$$16 \quad (4)$$

۶۸- با گرمای حاصل از تبدیل 50 g بخار آب 100°C به 50 g آب 20°C چند گرم یخ 0°C را می‌توان به آب 20°C تبدیل کرد؟

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

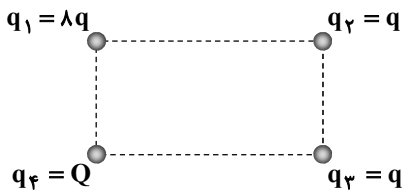
$$720 \quad (4)$$

$$620 \quad (3)$$

$$360 \quad (2)$$

$$310 \quad (1)$$

۶۹- در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های مستطیلی قرار دارند. طول مستطیل ۲ برابر عرض آن و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برابر صفر است. نسبت $\frac{Q}{q}$ کدام است؟



$$-5\sqrt{5} \quad (1)$$

$$-4\sqrt{5} \quad (2)$$

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

$$5\sqrt{5} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات:

۷۰- خازن تختی که بین صفحات آن دی الکتریک با ثابت $\frac{2}{5}$ قرار دارد، به یک باتری متصل و انرژی ذخیره شده در آن U است. در ابتدا دی الکتریک را از بین صفحات بیرون آورده و سپس خازن را از باتری جدا می کنیم. اگر در این حالت، فاصله بین صفحات خازن را ۳ برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر U می شود؟

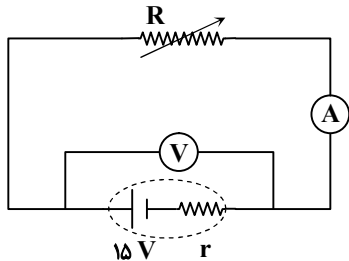
۷/۵ (۴)

۱/۲ (۳)

۱ (۲)

۵/۶ (۱)

۷۱- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت R را ۲ برابر کنیم، عددی که آمپرسنج ایده آل نشان می دهد ۴۰ درصد کاهش می یابد. در این حالت، عددی که ولت سنج ایده آل نشان می دهد چند ولت و چگونه تغییر می کند؟



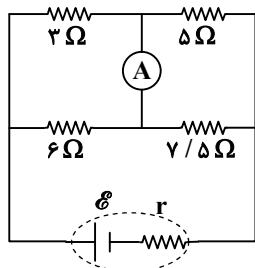
۱ (۱)، افزایش

۱ (۲)، کاهش

۲ (۳)، افزایش

۲ (۴)، کاهش

۷۲- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت ۳ اهمی برابر 12 W است. جریان گذرنده از آمپرسنج آرمانی چند آمپر است؟



۰/۲ (۱)

۰/۲۵ (۲)

۰/۴ (۳)

۰/۵ (۴)

۷۳- با رشته سیمی به طول مشخص، سیم لوله ای آرمانی می سازیم که طول آن $\frac{1}{5}$ برابر طول رشته سیم است. اگر با عبور جریان 4 A از

سیم لوله، میدان مغناطیسی داخل آن 20 G شود، شعاع سیم لوله چند سانتی متر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$

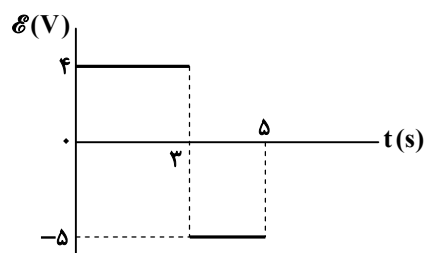
۲/۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۴- نمودار نیروی محرکه القایی ایجاد شده در یک حلقه بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر شار مغناطیسی عبوری از حلقه در لحظه $t = 0$ برابر 3 Wb باشد، شار مغناطیسی عبوری از آن در لحظه $t = 5\text{ s}$ چند وبر است؟



۱ (۱)

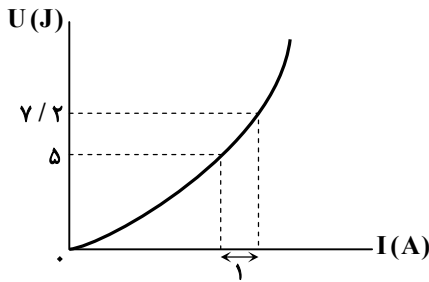
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات:

۷۵- شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی ذخیره شده در یک القاگر را بر حسب جریان عبوری از آن نشان می‌دهد. ضریب القاوری القاگر چند میلی‌هائری است؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۰۰

مرحله ۳۰ دوازدهم تجربی | شیمی

محدوده: جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

۷۶- عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ ^{70}X ، ^{72}X و ^{75}X است. اگر فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن ۴ برابر فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ باشد،

درصد فراوانی ایزوتوپ ^{72}X چقدر است؟ (جرم اتمی میانگین این عنصر 73 amu است.)

(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

(۲) ۲۵

(۱) ۲۰

۷۷- شمار اتم‌های موجود در ۷۹ گرم از یک ترکیب آلی با فرمول کلی $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ ، $16/5$ برابر عدد آووگادرو است. نسبت شمار اتم‌های

هیدروژن به کربن در این مولکول چقدر خواهد بود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۲/۲

(۳) ۲/۰

(۲) ۱/۱

(۱) ۱/۰

۷۸- اگر در یون $^{70}\text{M}^{3+}$ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی باشد، کدام مطلب درست است؟

(۱) در اتم M، ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده‌اند.

(۲) اتم M با از دست دادن سه الکترون به آرایش پایدار هشت‌تایی می‌رسد.

(۳) در اتم M مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی برابر ۱۳ است.

(۴) این عنصر به دسته d از جدول دوره‌ای تعلق دارد.

۷۹- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

■ گاز نیتروژن در لامپ‌های رشته‌ای، پر کردن تایر خودروها و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک کاربرد دارد.

■ در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با استفاده از فشار، دمای هوا را به‌طور پیوسته کاهش می‌دهند.

■ آرگون موجود در گاز طبیعی، به همراه سایر فراورده‌های سوختی، بدون مصرف وارد هواکره می‌شود.

■ در جوشکاری فلزها از فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره استفاده می‌شود.

■ با سرد کردن هوای پاک و خشک تا -200°C ، گاز هلیوم برخلاف سایر اجزا به مایع تبدیل نمی‌شود.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۸۰- در چند مورد از گونه‌های زیر شمار الکترون‌های ناپیوندی از شمار الکترون‌های پیوندی بیشتر است؟



(۴) ۵

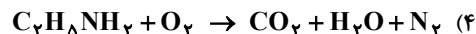
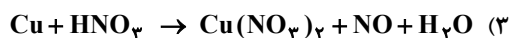
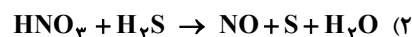
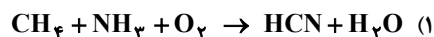
(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

محل انجام محاسبات:

۸۱- در کدام یک از واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب مولی فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها پس از موازنه بیشتر است؟



۸۲- اگر ۱۰ میلی‌لیتر از یک محلول ۸۷ درصد جرمی از پتاسیم سولفات که چگالی آن $1/5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است، را با آب رقیق کرده و به حجم نهایی ۵۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، غلظت یون پتاسیم در محلول نهایی به تقریب برابر چند ppm خواهد بود؟ (چگالی محلول رقیق شده $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است.)

($\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{K} = 39 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۱۷۰۰ (۴)

۱۰۸۰۰ (۳)

۵۵۹ (۲)

۵۸۵ (۱)

۸۳- با سرد کردن ۱۸ گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات از دمای 50°C تا 10°C مقداری از این نمک رسوب کرده است. برای اینکه نمک رسوب کرده در دمای 10°C به‌طور کامل در آب حل شود، به تقریب چند گرم آب باید به محلول اضافه کنیم؟ (انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دماهای 10°C و 50°C را به ترتیب برابر با ۲۰ و ۹۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب در نظر بگیرید.)

۳۰/۳ (۴)

۳۳ (۳)

۱۸۶ (۲)

۹/۵ (۱)

۸۴- با توجه به جدول داده‌شده در مورد سه ترکیب آلی با جرم مولی یکسان، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

ماده	گشتاور دوقطبی (D)	نقطه جوش (K)
A	۱/۴۲	۳۰۰
B	۲/۰۷	۳۸۶
C	۰/۰۵	۲۱۰

(۱) در بین ترکیب‌های داده‌شده، یک ماده در دمای اتاق به شکل گاز وجود دارد.

(۲) مخلوط ترکیب B با هگزان و مخلوط ترکیب C با آب، مخلوط‌های ناهمگن به‌شمار می‌روند.

(۳) ماده B نسبت به دو ماده دیگر در میدان الکتریکی جهت‌گیری بیشتری دارد.

(۴) گشتاور دوقطبی دو ماده C و B بیشتر از گشتاور دوقطبی هیدروژن سولفید است.

۸۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

■ عبور مولکول‌های آب با گذر از یک غشای تراوا از محیط رقیق به غلیظ را اسمز یا گذرندگی می‌نامند.

■ در فرایند اسمز، غلظت محلول رقیق اولیه با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

■ در فرایند اسمز معکوس با گذشت زمان و خارج شدن مولکول‌های حلال از محلول غلیظ، حجم و ارتفاع محلول غلیظ کاهش خواهد یافت.

■ استفاده از صافی کربنی برای حذف آلاینده‌های موجود در آب مناسب‌تر از اسمز معکوس است.

■ امکان جدا کردن میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی فرار از آب با استفاده از تقطیر وجود ندارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۶- با توجه به پنج عنصر اول گروه ۱۴ جدول دوره‌ای پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ بیان شده است؟

(الف) چند عنصر سطح صیقلی دارند؟

(ب) چند عنصر توانایی از دست دادن الکترون‌های ظرفیتی خود را دارند؟

(پ) چند عنصر در اثر ضربه خرد نمی‌شوند؟

۳، ۲، ۳ (۴)

۲، ۱، ۳ (۳)

۲، ۲، ۴ (۲)

۲، ۱، ۴ (۱)

محل انجام محاسبات:

۸۷- در کدام ردیف از جدول زیر داده‌ای نادرست وجود دارد؟

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار گروه عناصر سازنده کاتیون	شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه اشغال شده کاتیون
۱	آهن (II) سولفات	FeSO_4	۸	۶
۲	مس (I) نیترات	CuNO_3	۱۱	۱۰
۳	کروم (II) فسفات	$\text{Cr}_3(\text{PO}_4)_2$	۶	۳
۴	اسکاندیم کربنات	$\text{Sc}_2(\text{CO}_3)_3$	۳	۶

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۸۸- اگر از واکنش ۱۰ گرم از $\text{LiAlH}_4(\text{s})$ ناخالص با آب مطابق معادله زیر $22/4 \text{ L}$ گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $\text{LiAlH}_4(\text{s})$ کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{Li} = 7, \text{Al} = 27 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (معادله موازنه شود.)

(۱) ۸۰

(۲) ۸۵

(۳) ۹۰

(۴) ۹۵

۸۹- چند مورد از خواص زیر با افزایش جرم مولی آلکان‌ها افزایش نمی‌یابد؟

■ چسبندگی

■ انحلال‌پذیری در آب

■ گرانروی

■ نیروی واندروالس

■ میزان فرار بودن

■ نقطه جوش

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۹۰- با توجه به ساختار روبه‌رو، کدام موارد درست است؟ ($\text{Br} = 80 \cdot \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)الف) تفاوت شمار گروه‌های CH_3 و CH_2 در آن برابر ۲ است.

ب) ۰/۱ مول از آن با ۸ گرم برم، به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

پ) شمار پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ در آن ۳ برابر شمار پیوندهای $\text{C}-\text{C}$ است.

ت) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در آن با شمار اتم‌های هیدروژن در چهارمین عضو خانواده آلکان‌ها برابر ۴ است.

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

۹۱- واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ در یک ظرف ۱۰ لیتری با تعداد مول‌های معینی از گازهای نیتروژن و هیدروژن شروع می‌شود.

اگر سرعت تولید آمونیاک ۰/۶ مول بر لیتر بر دقیقه باشد و پس از سه دقیقه از شروع واکنش ۳ مول گاز هیدروژن در ظرف موجود باشد،

تعداد مول‌های اولیه هیدروژن کدام بوده است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۳۰

(۳) ۳۵

(۴) ۴۰

۹۲- یک تیغه مسی را در ۱۲۵ میلی‌لیتر محلول نقره نیترات با غلظت ۰/۴۸ مول بر لیتر وارد می‌کنیم. که پس از ۱۰ دقیقه و مصرف شدن مقداری از

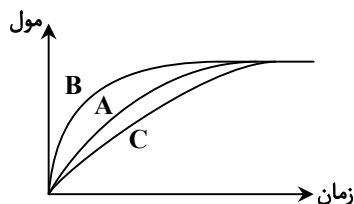
تیغه، واکنش به پایان می‌رسد. سرعت متوسط مصرف فلز مس چند مول بر ثانیه است و غلظت کدام یون در طول واکنش تغییر نمی‌کند؟

(۱) NO_3^- , 1×10^{-4} (۲) Cu^{2+} , 1×10^{-4} (۳) NO_3^- , 5×10^{-5} (۴) Cu^{2+} , 5×10^{-5}

محل انجام محاسبات:

۹۳- با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

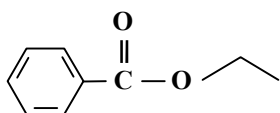
- (۱) اگر نمودار A نشان‌دهنده تغییر مول‌های یکی از مواد فراورده در واکنش باشد، نمودار B می‌تواند مربوط به استفاده از کاتالیزگر در واکنش باشد.
- (۲) اگر نمودار A نشان‌دهنده تولید یک رادیکال در بدن باشد، نمودار B می‌تواند مربوط به استفاده از لیکوپن در روند تولید آن باشد.
- (۳) اگر نمودار C نشان‌دهنده روند تولید مول‌های یک فراورده باشد، نمودار A و B می‌توانند مربوط به استفاده از دو کاتالیزگر متفاوت باشند.
- (۴) نمودار نشان می‌دهد که عوامل مؤثر بر سرعت واکنش، بر مقدار فراورده تولیدشده تأثیری ندارند.



۹۴- کدام مورد نادرست است؟

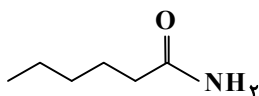
- (۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر عدد اتمی فلز قلیایی دوره سوم جدول تناوبی است. ($H = 1, C = 12, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)
- (۲) پلی‌اتن سنگین، ساختاری بدون شاخه دارد که در حضور کاتالیزگر از گاز اتن به‌دست می‌آید.
- (۳) کیسه‌های پلاستیکی رایج در بازار از پلی‌اتن سبک است.
- (۴) از پلیمر شدن کلرواتان، پلی‌وینیل کلرید به‌دست می‌آید.

۹۵- ترکیب روبه‌رو یک بوده که سازنده آن است.



- (۱) کربوکسیلیک اسید آروماتیک - الکل - اتانول
- (۲) کربوکسیلیک اسید آروماتیک - اسید - بنزوئیک اسید
- (۳) استر - الکل - اتانول
- (۴) استر - اسید - اتانوئیک اسید

۹۶- از آبکافت آمید نشان داده شده کربوکسیلیک اسیدی به‌دست می‌آید که از واکنش آن با ۱- پروپانول، استری ساخته می‌شود که نام آن است.



- (۱) پروپیل هگزانوآت
- (۲) هگزیل پروپانوآت
- (۳) پروپیل پنتانوآت
- (۴) پنتیل پروپانوآت

۹۷- به ۶۰ mL محلولی از اسید HA با $pH = 3/0$ و $K_a = 1/0$ چند میلی‌لیتر آب مقطر بیافزاییم تا در دمای اتاق، محلولی با $pH = 7/0$ به‌دست آید؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۵۴۰

۹۸- در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

- (الف) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها مشابه هیدروکربن‌ها است.
- (ب) مخلوط آب، صابون و روغن کلئوئید پایدار است.
- (پ) مواد سازنده رنگ‌های پوششی مانند TiO_2 و Fe_2O_3 از نوع کلئوئید هستند.
- (ت) قدرت پاک‌کنندگی صابون به نوع پارچه، دما، نوع آب، نوع و مقدار صابون وابسته است.

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳

۹۹- ۱۰۰ mL محلولی از HCl با $pH = 3/0$ و ۲۵۰ mL محلولی از HNO_3 با $pH = 7/0$ را مخلوط می‌کنیم، این مخلوط توسط چند گرم

پتاس سوزآور با خلوص ۷۰٪ خنثی می‌شود؟ ($H = 1, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

محل انجام محاسبات:

۱۰۰- در سلول گالوانی استاندارد $\text{Al}-\text{Cu}$ (حجم هر دو محلول ۱۰ لیتر است).

$$(Al = 27, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}, N_A = 6 \times 10^{23})$$

- (۱) به ازای مبادله $3/6 \times 10^{24}$ الکترون، ۱۹۲ گرم از جرم محلول ها کاسته می شود.
 - (۲) اختلاف غلظت کاتیون ها در محلول آندی و کاتدی به $0/5$ مولار می رسد.
 - (۳) تغییر جرم تیغه آندی بیش از تیغه کاتدی است.
 - (۴) به مرور زمان، محلول کاتدی پررنگ تر و محلول آندی کمرنگ تر می شود.
- ۱۰۱- مجموع تغییر عدد اکسایش اتم های کربن در سوختن کامل یک مول بنزن چند برابر مجموع تغییر عدد اکسایش اتم های کربن در تبدیل یک مول اتن به ضدیخ است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۱۰۲- تعداد الکترون مبادله شده در یک سلول سوختی ناشی از مصرف ۶ گرم گاز هیدروژن باعث تولید چند مول فلز کروم از پتاسیم دی کرومات

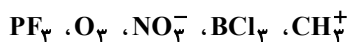
$$(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \text{ در یک سلول الکترولیتی می شود؟ } (H = 1 g \cdot mol^{-1}))$$

(۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۳- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واکنش کاتدی خوردگی آهن در محیط اسیدی به صورت $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ است.
 - (۲) اگر در سطح حلبی خراش عمیقی ایجاد شود با ایجاد یک سلول گالوانی، آهن در نقش آند خواهد بود.
 - (۳) برای تولید فلز منیزیم از منیزیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی استفاده می شود.
 - (۴) در فرایند هال برخلاف تولید سدیم در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، تیغه آندی وارد واکنش می شود.
- ۱۰۴- کدام عبارت درست است؟

- (۱) سرخ فام بودن خاک رس به دلیل وجود آهن (II) اکسید در آن است.
 - (۲) SiO_2 یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها، صخره ها و نیز شن و ماسه است.
 - (۳) در ساختار الماس هر اتم کربن تعداد پیوند بیشتری نسبت به گرافیت دارد.
 - (۴) از سیلیسیم خالص در ساخت منشورها و عدسی ها استفاده می شود.
- ۱۰۵- نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی چند مورد از ذرات زیر مشابه SO_3 است؟



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۶- کدام مقایسه به درستی انجام شده است؟

- (۱) شعاع: $\text{Na} < \text{Cl}^-$
- (۲) شعاع: $\text{Na}^+ < \text{Cl}$
- (۳) چگالی بار: $\text{F}^- < \text{O}^{2-}$
- (۴) چگالی بار: $\text{Mg}^{2+} < \text{O}^{2-}$

۱۰۷- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) آنتالپی فروپاشی AlF_3 نسبت به MgO بزرگ تر است.
- (۲) اختلاف آنتالپی فروپاشی MgF_2 و NaF بیشتر از همین اختلاف در LiF و NaBr است.
- (۳) استفاده از Al_2O_3 به جای NaCl به عنوان شاره گرمایی در نیروگاه خورشیدی توصیه نمی شود.
- (۴) با اضافه نمودن مقدار کافی گرد روی به نمک وانادیم (V) فلز وانادیم تولید می شود.

محل انجام محاسبات:

۱۰۸- انرژی پیوندهای $H-H$ ، $Cl-Cl$ و $H-Cl$ به ترتیب ۴۳۵، ۲۴۰ و ۴۳۰ کیلوژول بر مول است و در صورتی که اختلاف سطح انرژی فراورده‌ها با قله انرژی برابر ۷۴۰ کیلوژول باشد، انرژی فعال‌سازی واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ بر حسب کیلوژول کدام است؟

(۱) ۵۵۵ (۲) ۶۴۵ (۳) ۶۷۵ (۴) ۵۶۵

۱۰۹- تعادل گازی: $3A + B \rightleftharpoons 2C$ با ۴ مول A، ۱ مول B و ۵ مول C در سامانه‌ای سر بسته برقرار است. با کاهش حجم سامانه، کدام مقدار را می‌توان به تعداد مول C در تعادل جدید نسبت داد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۴

۱۱۰- کدام عبارت درست است؟

(۱) در تولید ترفتالیک اسید، پارازیلین را در واکنش با محلول رقیق $KMnO_4$ شرکت می‌دهیم.

(۲) در تولید اتیلن گلیکول، اتن را در واکنش با محلول غلیظ $KMnO_4$ شرکت می‌دهیم.

(۳) تبدیل غیرمستقیم متان به متانول فرایندی دو مرحله‌ای است، که انرژی فعال‌سازی هر دو مرحله بسیار زیاد است.

(۴) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه‌تر است که بازده درصدی بالایی داشته باشد.

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم تجربی

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

معاون تولید محتوا: علی الفتی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

آزمون آزمایشی ۲۰ تیر ۱۴۰۴

(جایگزین تاریخ ۳۰ 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.

۱۱۱- اگر $x + \frac{5}{x+1} = 4$ باشد، حاصل $A = (x+1)^3 + \frac{125}{(x+1)^3}$ کدام است؟

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۶۵ (۳) ۸۰ (۴) ۵۰

۱۱۲- اگر عدد طبیعی n به گونه ای انتخاب شود که بازه $(\frac{6-n}{4}, \frac{n+6}{n})$ فقط شامل یک عدد صحیح باشد، مجموع ارقام n^3 کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۱۱۳- اگر a, b, c به ترتیب سه جمله نخست یک دنباله حسابی بوده و مجموع آن ها برابر ۳۶ باشد، مجموع سه عدد $\frac{a+b}{2}, \frac{a+5c}{6}, \frac{5b-2c}{12}$ و

$\frac{a-b}{2}$ کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۵ (۳) ۱۲ (۴) ۲۱

۱۱۴- مجموعه جواب نامعادله $(2a-3)x^2 + (4b-5)x + 4c + 1 < 0$ ، به صورت $(-\infty, a) \cup (a, +\infty)$ است. اگر a عددی طبیعی باشد، مقدار

$\frac{b}{c}$ کدام است؟

- (۱) ۳/۵ (۲) ۲/۴ (۳) ۳/۵ (۴) ۲/۴

۱۱۵- اگر α و β ریشه های معادله $2x^2 - 3x - 4 = 0$ باشند، مقدار $\frac{\beta^3 - 2\alpha}{5\beta}$ کدام است؟

- (۱) ۱/۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۷۵ (۴) ۱/۵

۱۱۶- به ازای چند مقدار صحیح m ، نقطه ماکزیمم سهمی $y = (m-5)x^2 + mx - 4/5$ در ناحیه اول محورهای مختصات قرار دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۱۷- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4 & 0 \leq x \leq 4 \\ x + 2 & -4 \leq x < 0 \end{cases}$ ، حاصل ضرب جواب های معادله $(f \circ f)(x) = 0$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $-4\sqrt{6}$ (۴) $-8\sqrt{3}$

۱۱۸- تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{21}{\sqrt{mx^2 + 6x + 55}}$ روی $\mathbb{R}$ تعریف شده است. اگر بیشترین مقدار تابع f برابر ۳ باشد، مقدار $[3m]$ کدام است؟

($[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۹- وارون تابع $f(x) = \sqrt{a+bx} + x^2$ ، خط $y = x - 7$ را در نقطه $(-a-b, -2)$ قطع می کند. مقدار $a \times b$ کدام است؟

- (۱) -۱۲ (۲) ۶ (۳) ۱۵ (۴) -۱۸

محل انجام محاسبات:

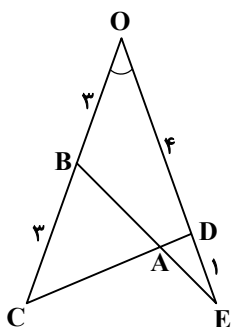
۱۲۰- تابع $f(x) = \begin{cases} |2x+m| & x \leq -3 \\ m - |x+m+1| & x > -3 \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ اکیدا نزولی است. اگر بازه $[a, b]$ ، حدود مقادیر m باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۴

۱۲۱- چندجمله‌ای $f(x) = x^6 - 5x^4 - 12x^3 + ax + 18$ بر $x-3$ بخش پذیر است. مقدار a کدام است؟

- (۱) $-4/5$ (۲) $4/5$ (۳) ۶ (۴) -6

۱۲۲- در شکل مقابل، مساحت مثلث ABC ، $1/5$ واحد از مساحت مثلث ADE بیشتر است. تانژانت زاویه O کدام است؟



(۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۴) $2\sqrt{3}$

۱۲۳- حاصل عبارت $\frac{\sin \frac{7\pi}{8} + \cos \frac{7\pi}{8}}{\sin \frac{\pi}{8} + \cos \frac{\pi}{8}}$ کدام است؟

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

۱۲۴- اگر جواب‌های معادله $\cos 4x + \cos 2x = 0$ روی دایره مثلثاتی را به یکدیگر وصل کنیم، چه شکلی به دست می‌آید؟

- (۱) شش ضلعی منتظم (۲) شش ضلعی غیرمنتظم (۳) هشت ضلعی منتظم (۴) هشت ضلعی غیرمنتظم

۱۲۵- حاصل عبارت $A = \sqrt{(\log 5)^2 + \log 16}$ کدام است؟

- (۱) $\log 8$ (۲) $\log 2$ (۳) $\log 20$ (۴) $\log 40$

۱۲۶- انحراف معیار ۲۰۰ داده آماری که ۱۹ درصد آن‌ها با میانگین برابر هستند، $1/5$ می‌باشد. اگر داده‌های برابر با میانگین را از کل داده‌ها کنار

بگذاریم، انحراف معیار داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

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

محل انجام محاسبات:

۱۲۷- به ازای چند مقدار طبیعی a ، ریشه چهارم عبارت $\frac{a-4}{16-2a}$ وجود دارد؟

(۱) بی شمار (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} [3^{3-x} + x^3]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۶۷ (۲) ۶۳ (۳) ۶۴ (۴) وجود ندارد.

۱۲۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\tan x}{\pi - 2x}$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

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

۱۳۰- به ازای کدام مقادیر a و b ، تابع $f(x) = \begin{cases} -3x+b & x \geq a \\ \frac{a-2}{x-2} & x < a \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ مشتق پذیر است؟

(۱) $a = \frac{7}{3}$ و $b = 8$ (۲) $a = 2$ و $b = 7$

(۳) $a = \frac{5}{3}$ و $b = 6$ (۴) به ازای هیچ مقدار a و b امکان پذیر نیست.

۱۳۱- خط مماس بر منحنی تابع f در نقطه $(-3, 6)$ ، از مبدأ مختصات می گذرد. مقدار $f'(-3)$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{9}$ (۲) -2 (۳) ۳ (۴) $-\frac{2}{3}$

۱۳۲- نمودار تابع $f(x) = \sqrt[3]{2x+a} - x + b$ در نقطه ای به عرض ۵ بر خط $x = 4$ مماس است. مقدار $b - a$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۱۷ (۳) ۱۳ (۴) ۴

۱۳۳- مجموع مقادیر اکستریم های نسبی تابع $y = 1 - \sqrt[3]{x^2(2x-5)}$ کدام است؟

(۱) $\frac{9}{2}$ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۳۴- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، چند عدد سه رقمی می توان نوشت که هر رقم از رقم بعد از خود (سمت راست) کوچک تر باشد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۱ (۴) ۳۵

۱۳۵- در پرتاب یک تاس و سه سکه، با کدام احتمال تعداد دفعاتی که سکه «رو» می آید، نصف عدد روی تاس است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{5}{24}$ (۳) $\frac{1}{48}$ (۴) $\frac{7}{48}$

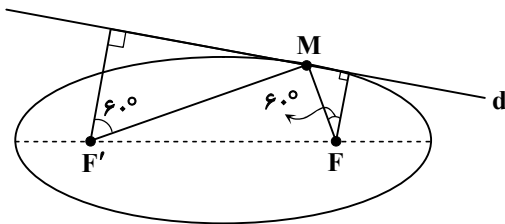
۱۳۶- برای دو پیشامد از فضای نمونه S ، روابط $P(B-A) = P(B) \cdot P(A')$ و $P(A) = 8P(B)$ برقرار است. اگر $P(A \cup B) = 0.75$ ،

مقدار $P(A-B)$ کدام است؟

(۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۱۲ (۴) ۰/۲۱

محل انجام محاسبات:

۱۳۷- در شکل روبه‌رو، خط d در نقطه M بر بیضی مماس است. اگر طول قطر بزرگ بیضی برابر $10\sqrt{3}$ باشد، فاصله بین پای عمودهای رسم‌شده از دو کانون بیضی بر خط d کدام است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۱۳۸- در یک مثلث قائم‌الزاویه، طول اضلاع قائمه برابر ۱۲ و ۱۶ است. خطی که بر وتر این مثلث در نقطه وسط وتر عمود است، یکی از اضلاع را در نقطه D قطع می‌کند. فاصله نقطه D از رأس قائمه کدام است؟

(۲) ۲/۵

(۱) ۳/۵

(۴) ۳/۲۵

(۳) ۲/۲۵

۱۳۹- خط L در نقطه $(-۷, ۱)$ بر دایره C به مرکز مبدأ مختصات مماس است. از نقطه A در ناحیه چهارم دستگاه مختصات روی خط L عمودی بر آن رسم می‌کنیم تا بر دایره C مماس شود. مجموع طول و عرض نقطه A کدام است؟

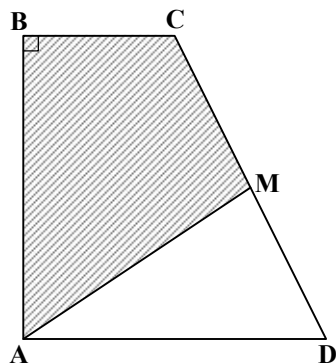
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) -۲

(۳) -۱

۱۴۰- در دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCD$ ، داریم $AB = AD = 2BC$. اگر فاصله نقطه A از نقطه M (وسط ساق CD) برابر $2\sqrt{13}$ باشد، مساحت ناحیه سایه‌زده‌شده کدام است؟



(۱) ۱۸

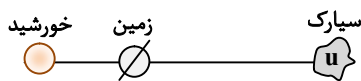
(۲) ۲۰

(۳) ۳۲

(۴) ۳۶

محل انجام محاسبات:

۱۴۱- مدت زمان گردش سیارک (u) حول خورشید معادل ۸ سال زمینی است. فاصله سیارک (u) تا زمین چقدر است؟



(۱) ۴ واحد نجومی

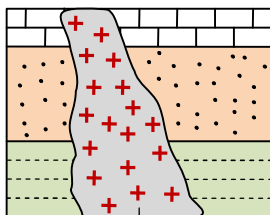
(۲) ۴۵۰ میلیون کیلومتر

(۳) 6.0×10^6 km

(۴) ۳ سال نوری

۱۴۲- در شکل روبه‌رو، در صورتی که مقدار $\frac{1}{8}$ از ماده‌ای پرتوزا، با نیمه عمر ۴۰ میلیون سال در توده آذرین یافت شود، این توده آذرین در دوران

..... شکل گرفته و احتمال وجود گوهر در آن وجود دارد.



توده آذرین بسیار درشت‌بلور

(۱) پالئوزوئیک - زمرد یا بریل

(۲) سنوزوئیک - یاقوت

(۳) مزوزوئیک - زبرجد

(۴) مزوزوئیک - زمرد

۱۴۳- در صورت اندازه‌گیری غلظت Ca و Fe ، Al خاک‌های یک منطقه و مقایسه آن با غلظت کلارک این عناصر، کدام مورد قابل بررسی و یا

پیش‌بینی نیست؟

(۱) وجود آلودگی زیست‌محیطی در منطقه

(۲) جابه‌جایی ورقه‌های سنگ‌کره

(۳) احتمال فرونشست و فرسایش خاک‌های منطقه

(۴) تشخیص تاریخچه شکل‌گیری منطقه

۱۴۴- مهم‌ترین ویژگی سنگ مخزن در تله‌های نفتی چیست؟

(۱) تخلخل و نفوذپذیری زیاد

(۲) شکل و وضعیت هندسی مناسب

(۳) تفکیک آب شور و نفت به دلیل اختلاف چگالی

(۴) نفوذناپذیری زیاد که مانع حرکت نفت شود.

۱۴۵- در دره رودخانه‌ای روبه‌رو، به شرط آنکه سطح مقطع رود $200 m^2$ و میانگین سرعت رود $12 \frac{m}{s}$ باشد، دبی رود چقدر است؟ حداکثر

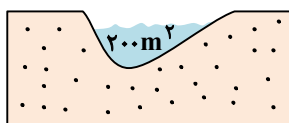
جریان آب در کدام بخش از رود خواهد بود؟

(۱) $2400 \cdot \frac{m^3}{s}$ - وسط و نزدیک به سطح رود

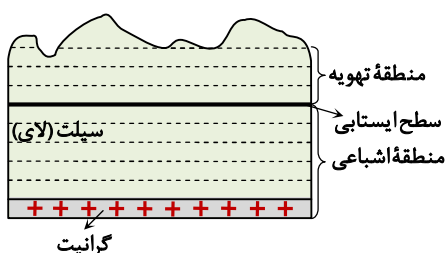
(۲) $1800 \cdot \frac{m^3}{s}$ - مجاورت کف بستر رود

(۳) $2400 \cdot \frac{m^3}{s}$ - دیواره غربی رود

(۴) $1800 \cdot \frac{m^3}{s}$ - دیواره شرقی یا سمت راست



۱۴۶- در شکل روبه‌رو، حاشیه موئینه در کدام قسمت تشکیل می‌شود و ضخامت آن حدوداً چقدر خواهد بود؟



(۱) بخش فوقانی منطقه تهویه - ۳ متر

(۲) بالای سطح ایستابی - ۵ متر

(۳) زیر سطح ایستابی - ۱/۵ متر

(۴) مجاورت سطح ایستابی - ۲ متر

۱۴۷- موارد صحیح کدام اند؟

- (a) ضخامت خاک و گیاه خاک در بیابان بسیار کم اما مقدار املاح زیاد است.
 (b) ریشه گیاهان معمولاً در افق B خاک رشد می کند.
 (c) خاک حاصل از تخریب سیلیکات ها و سنگ های فسیلاتی، از نظر صنعتی و کشاورزی ارزش زیادی دارد.
 (d) جریان ملایم و طولانی مدت آب سبب، فرسایش خندقی خاک ها می شود.
- (۱) c و a (۲) b و a (۳) d (۴) c و a

۱۴۸- در تنش های فشاری،

- (۱) ذرات جسم از هم دور شده و سبب گسستگی سنگ می شود. - مانند گسل عادی
 (۲) ذرات جسم نسبت به هم می لغزند و سبب بریدن جسم می شود. - مانند گسل امتداد لغز
 (۳) ذرات سنگ متراکم شده و مرکز سنگ ضخیم تر می شود. - مانند زمین لرزه و گسل عادی
 (۴) ذرات سنگ به هم فشرده شده و سبب متراکم شدن سنگ می شود. - مانند چین خوردگی و گسل معکوس

۱۴۹- در کدام یک از موارد زیر، مناسب ترین فرم احداث سازه رعایت شده است؟

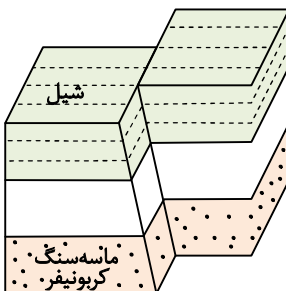
- (۱) سدی که بر روی ناودیس بنا شده و در آن لایه بندی عمود بر محور سد بوده و شیب لایه ها به سمت داخل مخزن می باشد.
 (۲) تونلی که محور آن عمود بر لایه بندی است و در زیر سطح ایستایی حفر شده است.
 (۳) سد خاکی که پی سنگ و تکیه گاه آن از جنس میکاشیست است.
 (۴) احداث پل، روی دره V شکلی که عرض آن بیش تر از عمق دره بوده و ضخامت رسوبات کف دره زیاد است.
- ۱۵۰- مقدار جیوه و کادمیم در حالت طبیعی در بدن انسان و موجودات زنده چقدر است؟ ناهنجاری مثبت این دو عنصر در آب و خاک یک منطقه به ترتیب سبب بروز چه بیماری هایی می گردد؟

- (۱) ۱/۵ درصد - بیماری های خودایمنی و دستگاه گوارش، نرمی استخوان در زنان مسن
 (۲) ۰/۰۹ درصد - میناماتا - آسیب های کلیوی
 (۳) ۱ درصد - آسیب دستگاه عصبی - ایتای ایتای
 (۴) ۰/۱ درصد - تولد کودکان ناقص - سرطان پوست

۱۵۱- کدام یک از عناصر زیر در معادن سولفیدی و سنگ های آتشفشانی یافت می شوند؟ و کدام کانی ها در بهبود زخم معده و آنتی بیوتیک ها به کار گرفته می شوند؟

- (۱) جیوه، سرب، تالک و میکا
 (۲) کلسیم، کادمیم - کانی های رسی و تالک
 (۳) فلزور، جیوه - میکاها
 (۴) سلنیم، آرسنیک - کانی های رسی

۱۵۲- شکل روبه رو مربوط به پدیده و حاصل تنش است که در حیطه علم مطالعه می شود. لایه شیل هم احتمالاً حاوی فسیل است.



(۱) گسل امتدادی - تنش کششی - زمین ساخت - نخستین پستاندار

(۲) چین تک شیب - تنش برشی - زمین شناسی مهندسی - نخستین پرنده

(۳) گسل امتداد لغز - تنش برشی - تکتونیک - نخستین دایناسور

(۴) گسل معکوس - تنش فشاری - ژئوفیزیک - نخستین دوزیست

۱۵۳- موارد a, b, c و d به ترتیب کدام اند؟

- (a) ذرات جامد زاویه دار در آتشفشان با قطر ۳۲-۲ میلی متر
 (b) سومین موجی که در دستگاه لرزه نگار ثبت می شود.
 (c) سنگ آذر آواری حاصل ته نشینی خاکستر در دریای کم عمق
 (d) ترکیب گدازه در مخروط های آتشفشانی با شیب ملایم و ارتفاع کم
- (۱) لاوا - موج S - تفراف - سیلیس فراوان
 (۲) لاپیلی - موج L - توف - سیلیس کم
 (۳) بمب آتشفشانی - موج لاو - توف - سیلیس زیاد
 (۴) لاپیلی - موج ریلی - بمب آتشفشانی - سیلیس بسیار کم

۱۵۴- کدام پهنه‌ها به ترتیب حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی و فرورانش دریای عمان به زیر مکران است؟

- (۱) سنندج- سیرجان، ارومیه- دختر
(۲) سهند- بزمان، شرق و جنوب شرق ایران
(۳) ارومیه- دختر، ایران مرکزی
(۴) زاگرس، شرق و جنوب شرق ایران

۱۵۵- در عبارات زیر چند مورد، نادرست وجود دارد؟

- (a) طویل ترین گسل ایران، گسل زاگرس با راستای شمال غربی - جنوب شرقی است.
(b) جوان ترین آتش فشان های ایران، تفتان و دماوند مربوط به دوره ترشیاری هستند.
(c) هدف اصلی ژئوتوریسم، بررسی طبیعت جاندار و حفاظت و شناخت پدیده های زمین شناختی است.
(d) ذخایر هیدروکربن ایران به طور عمده در جنوب، غرب، شمال و شمال شرق ایران واقع است.
(e) کوه های مریخی و دره ستارگان، از پدیده های زمین شناختی ژئوپارک قشم است.
- (۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۲

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 دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه پرویزی	ماشاء الله سلیمانی- بهنام ابراهیم پور- شهرام شاه پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمد علی توسلی فر- محمد احمدی	-
	زمین شناسی	شکیبا کریمی	فرزانه رجایی- فرزانه صاعدی- حسن علی محمدی	-
سید امیر محمد سید شاکری	ریاضی	ایمان اردستانی	مهرداد کیوان- علی افضل زاده	وحید جعفری مهدی پوررضایی

معاون تولید محتوا: علی الفتی	مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی
------------------------------	--

A

دفترچه پاسخ تشریحی

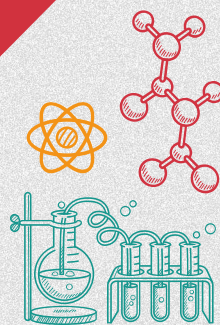
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۲۰ تیر ۱۴۰۴ (جایگزین تاریخ ۳۰ خرداد ۱۴۰۴)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۳۰



۱۴۰۳-۱۴۰۴

تذکرات مهم ↓

❖ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

❖ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

❖ کارنامه‌های آزمون آزمایشی مرحله ۳۰ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه‌دو وارد شوید.

gozine2.ir

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

علی صادقی • نیکو دهقان

حسین شفیع زاده • ایمان اردستانی

محمد امین خدابنده • امیرورودی

سید محسن میراسلامی • علی نعمت

محمد امین خدابنده • امیرورودی

علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی

پوپک مقدم

مهرداد کیوان • علی افضل زاده

وحید رباعی

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - امین کبیریحسابان و
ریاضی پایهمسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانیریاضیات
گستردهمسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضاییریاضی
تجربیمسئول درس: حسین افسری
دستیاران: حسین اسدزاده - مهدی پوررضاییریاضی
انسانیگروه
ریاضی

گروه ریاضی: علی الفتی، سعید اکبرزاده، امیرورودی، محمد امین خدابنده، نیکو دهقان

کارشناسان

طراحان

بتول خواجه پور • حسین ایمانی پور
مرتضی فرهنگدمحمد یازوکی • امیر کبیری راد
علی پناهی شایق • علیرضا اکبریور
بهرام میرحبیبی • مسعود حدادی
منصور کهن دل • فرزاد صادقیانسید علیرضا کشفیان • نرگس سادات حسینی
مریم کلی حسنلوعلی نعیمی • بهمن شاهمرادی
احمد رضوانی • احمد مصلاهی
جمال خم خاچی

محمد احمدی • حسین ایمانی پور

ماشاءالله سلیمانی • بهنام ابراهیم پور
مهرداد ملاصالحی • شهرام شاه پرویزی
محمدعلی توسلی فر • محمد احمدیفرزانه صاعدی • روزبه اسحاقیان
آنیتهارطونیانفرزانه رجایی • حسن علیمحمدی
فرزانه صاعدیمسئول درس: امیر کبیری راد
دستیار: پرسا کامکارزیست
شناسیمسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

مسئول درس: شهرام شاه پرویزی

شیمی

مسئول درس: شکبیا کریمی

زمین
شناسیگروه
علوم

گروه علوم: محمد حسین کشفیان، منصور داودوندی، شهرام شاه پرویزی، شکبیا کریمی

کارشناسان

طراحان

سپهر سالار کیا • سید محمد صادق حسام زاده
محمدحسن مزروعی • عرشیا شریفیانابوالفضل قاضی • محمدرضا لمسه چی
علی عطری • عماد فیض آبادیمسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: حسنا محمدیعلوم و
فنون ادبیهستی ناصح • نیایش غریبی
مهتاب شیرازیآزیتا بیدقی • فروغ تیموریان
علیرضا مختاری • محمدزمان کبیرمسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفریجامعه
شناسی

ثناکاشیان • فاطمه انوری

سیمین زاهدی • سیده ضحی سکاکی
مهدی جاهدیمسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: حسین اصفهانیروان
شناسیسارا حمزه • فاطمه نظری
مهتاب شیرازی • یکتا فضل الهی
صبا پهلوانکاظم غلامی • اسرافیل قربانپور
حمید جوهری مجد • پدرام علیمرادی
پویا رضاداد • عرفان جالیزی

مسئول درس: پویا رضاداد

زبان
عربی

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

شهرام امامی • بهروز یحیی
نگار مروتی • فاطمه نیتیمسئول درس: مهسا اصغری
دستیار: ثنا کاشیان

تاریخ

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

شهرام امامی • بهروز یحیی
نگار مروتیمسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

مهدی مشایخی • مهتاب پیشه
محمدعلی مهرآبادی • فرار مختاری نژادحمید سودیان طهرانی • احمد خداداد حسینی
علی اکبر آخوندی • سعید رحیمیان
مهدی لاجوردیمسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: منصور کاظم بیگی - محمدحسین خدامفلسفه
و منطق

کوثر رعدی

حسین خاکساری • میترا چینی ساز
طاهره کریمی • محمدرضا مبارکی
علی محسنی • آرش بدریمسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

گروه
انسانی

گروه انسانی: علی اکبر آخوندی، مهتاب شیرازی، علی سلوکی، مهتاب پیشه، مهتاب مبارکی، فرار مختاری نژاد، محمدعلی مهرآبادی، مهدی مشایخی

زیست شناسی

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



پدیده چلیپایی شدن طی تقسیم میوز و در پروفاز I می‌تواند صورت گیرد. هم در پرچم و هم در مادگی می‌توان این پدیده را مشاهده نمود. بنابراین در هر گل کدو قابل وقوع است. اگر بخش‌های جابه‌جا شده کروموزوم دگره‌های متفاوت داشته باشند، منجر به نوترکیبی می‌شود.



گزینه ۱: تولید گامت در مادگی انجام می‌گیرد، بنابراین در گل نر کدو گامت تولید نمی‌شود.
گزینه ۲: در هر گل آلبالو درون تخمدان چندین تخمک وجود ندارد، بنابراین هر گل آلبالو نمی‌تواند چندین دانه ایجاد کند. در ضمن آلبالو گیاهی دولپه می‌باشد.
گزینه ۴: گلبرگ‌ها در هر گل آلبالو مجزا هستند، اما در کدو گلبرگ‌ها پیوسته هستند.

۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۴ و ۷)



با تزریق هورمون جنسی تستوسترون، ترشح هورمون‌های LH و FSH کاهش می‌یابد. ولی دقت بفرمایید که LH و FSH هورمون جنسی محسوب نمی‌شوند.



گزینه ۲: هورمون‌های LH و FSH بر روی یاخته‌های بینابینی و سرتولی اثر می‌گذارند. هیچ‌کدام از این هورمون‌ها بر روی بافتی که بیضه را به بخش‌های هرمی شکل تقسیم می‌کنند، اثر نمی‌گذارند. این بافت، نوعی بافت پیوندی بوده و تحت تأثیر هورمون‌های محرک جنسی نمی‌باشد.
گزینه ۳: هورمون پرولاکتین در زنان غدد شیری را به تولید شیر وادار می‌دارد. این هورمون در مردان باعث تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل می‌شود.
گزینه ۴: بیضه در کیسه بیضه قرار می‌گیرد. دمای کیسه بیضه حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن است و این دما برای فعالیت بیضه‌ها ضروری است. بنابراین همه غدد درون‌ریز بدن یک مرد در دمای طبیعی بدن بهترین فعالیت را ندارند.

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

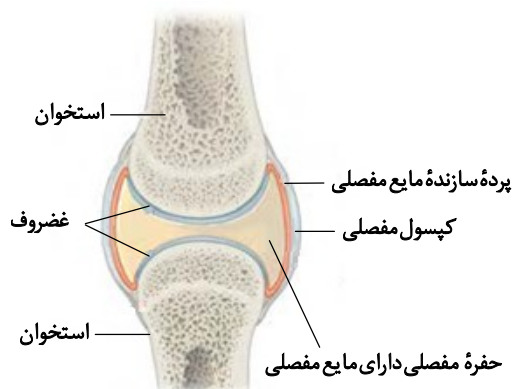


همه موارد عبارت درستی بیان می‌کنند.

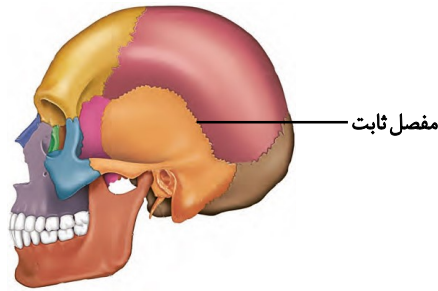
بررسی همه موارد:

الف) درست؛ پرده سازنده مایع مفصلی به غضروف متصل است،

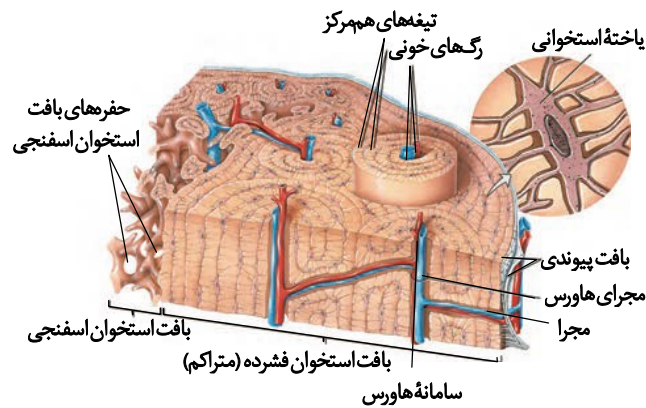
ولی کپسول مفصلی با غضروف اتصال ندارد.



(ب) درست؛ استخوان پیشانی، یکی از استخوان‌های سازنده حلقه چشم بوده و با استخوان آهیانه مجسمه مفصل ثابت دارد.



(ج) درست؛ تعدادی از استخوان‌ها در اطراف سامانه هاورس قرار دارند و تعدادی نیز بین سامانه‌ها قرار دارند که بخشی از سامانه هاورس نیستند.



(د) درست؛ در محل اتصال ران به نیم‌لگن و محل اتصال دو نیم‌لگن به هم غضروف مشاهده می‌شود.

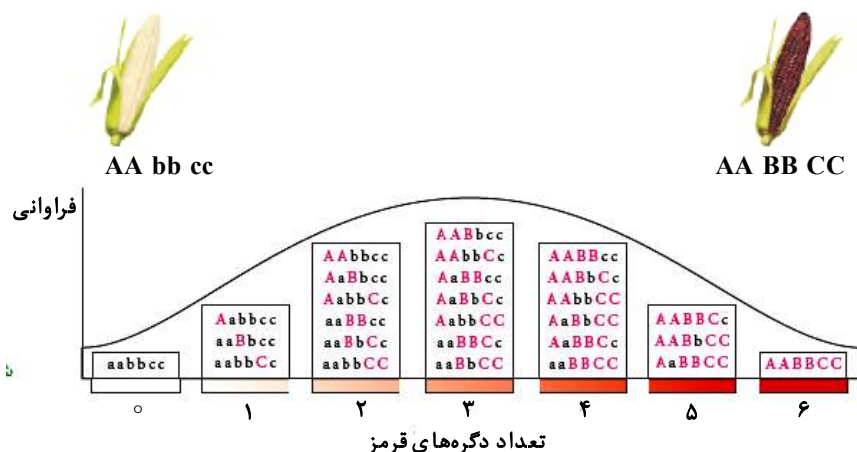


▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

۴- پاسخ: گزینه ۴



ذرتی که یک جایگاه ژنی ناخالص و دو جایگاه ژنی نهفته دارد، در کل دارای یک الل بارز است و اگر به نمودار توزیع فراوانی نسبی ذرت‌ها در کتاب توجه کنید، قرینه بودن این نمودار را نسبت به ذرت‌هایی با سه الل بارز ملاحظه خواهید کرد. لذا فراوانی نسبی ذرت‌هایی با یک الل بارز تقریباً به اندازه ذرت‌هایی با پنج الل بارز است. ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی ناخالص و دو جایگاه ژنی خالص بارز دارند، دارای پنج الل بارز هستند.



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: این ذرت‌ها سه دگره بارز و سه دگره نهفته دارند. با توجه به توضیحات، شش حالت می‌توان برای ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص دارند در نظر گرفت.

گزینه ۲: با توجه به توضیحات، وقتی فقط یک جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی خالص بارز است، قطعاً جایگاه دیگر ناخالص است. شش حالت می‌توان برای این ذرت در نظر گرفت.

گزینه ۳: شش حالت می‌توان برای این ذرت‌ها در نظر گرفت.

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

جوابش اینه

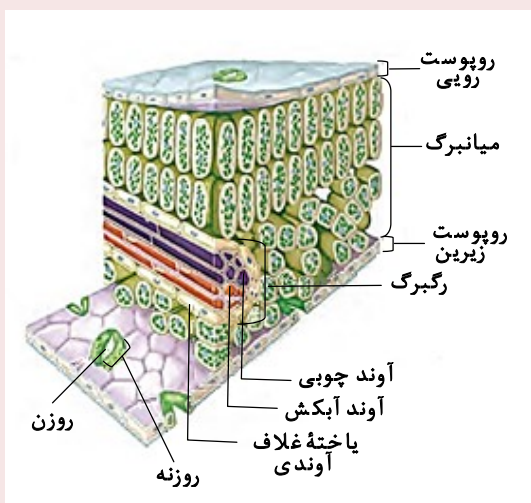
در برگ توت‌فرنگی هم روزنه‌های هوایی و هم آبی وجود دارد که از هر دو آب می‌تواند خارج شود، اما تنها روزنه‌های هوایی در پی ترشح آب‌سبزیک‌اسید بسته می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، دارای آرایش شعاعی سلولزی است که با تجمع ساکارز و یون‌های کلروپتاسیم فشار اسمزی آن افزایش یافته و با ورود آب به آن دچار تورژسانس شده و در پی آن روزن باز می‌شود. از این روزنه علاوه بر بخار آب گازهای O_2 و CO_2 نیز عبور می‌کنند.

گزینه ۳: روزنه‌های آبی گیاه توت‌فرنگی در حاشیه برگ قرار دارند و افزایش فشار ریشه‌ای شرایط را برای تعریق مهیا می‌کند.

گزینه ۴: روزنه‌های هوایی توانایی بستن روزن را دارند که در روپوست پایینی برگ فراوان‌ترند. در رگبرگ آوند آبکش به‌سمت روپوست پایینی است.



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

جوابش اینه

میوزین، اکتین و میوگلوبین از پروتئین‌های درون یاخته بوده و توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: عوامل رونویسی از پروتئین‌های درون هسته هستند. این پروتئین‌ها توسط رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند. اکسی‌توسین هورمون ترشحی بوده و توسط رناتن‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.

گزینه ۲: هیستون‌ها از پروتئین‌های درون هسته هستند. آنزیم‌های لیزوزوم توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

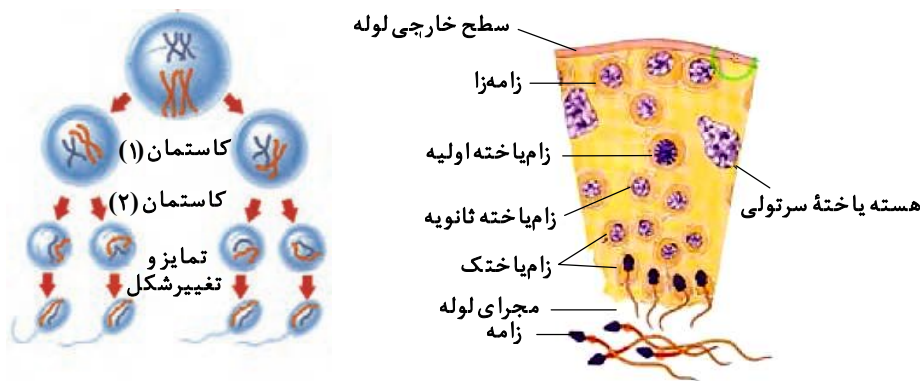
گزینه ۴: گلوتن، پروتئین ذخیره‌ای در واکوئول بوده و توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود. آنزیم‌های مؤثر بر فتوسنتز یا توسط خود کلروپلاست ساخته شده‌اند یا توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند.

۷- پاسخ: گزینه ۲

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



یاخته‌های اسپرماتید و اسپرم حالت کشیده پیدا کرده و می‌توانند تاژک‌دار باشند. هر دو این یاخته‌ها تک‌لاد بوده و فاقد فام‌تن‌های هم‌تا می‌باشند.



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: یاخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه امکان تقسیم سیتوپلاسم را دارند. اسپرماتوسیت ثانویه در مرحله اینترفاز قبل از تقسیم، همانندسازی دنا را انجام نمی‌دهد. اسپرماتوسیت ثانویه میوز ۲ انجام می‌دهد و طی این تقسیم فامینک‌های خواهری را از هم جدا می‌کند.

گزینه ۳: یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم، فاقد فام‌تن هم‌تا می‌باشند. اسپرماتوسیت ثانویه توانایی تقسیم داشته، بنابراین امکان تشکیل حلقه انقباضی در آن وجود دارد.

گزینه ۴: یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه فاقد فام‌تن هم‌تا هستند. ولی از آنجایی که تقسیم می‌شوند، در مرحله اینترفاز قبل از تقسیم خود، سانتیریول‌ها را مضاعف می‌کنند.

۸- پاسخ: گزینه ۱

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



به دلیل رخدادهای ویرایش‌ها یا تفاوت در تعداد پیوندهای هیدروژنی در هر طرف، امکان دارد سرعت همانندسازی تغییر کند و نقطه پایان دقیقاً مقابل آغاز قرار نگیرد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: هر چه ویرایش‌ها بیشتر یا تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتر باشد، اندازه حباب کوچک‌تر مانده و دیرتر بزرگ می‌شود.

گزینه ۳: در دنا اصلی باکتریایی نیز همانندسازی دوطرفه دیده می‌شود.

گزینه ۴: با جدا شدن گروه‌های فسفات از نوکلئوتیدهای آزاد، پیوند کووالان شکسته و آب مصرف می‌شود.

۹- پاسخ: گزینه ۴

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



این دی‌ساکارید مالتوز است که از یک نوع مونوساکارید یعنی گلوکز تشکیل شده است. در حضور مالتوز فعال‌کننده به رنابسپاراز برای اتصال به راه‌انداز کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مهارکننده مانع رونویسی از ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز (نه مالتوز) می‌شود.

گزینه ۲: ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوزاند، نه ژن‌های سازنده مالتوز!

گزینه ۳: مالتوز به فعال‌کننده برخلاف رنابسپاراز متصل می‌شود. در واقع هیچ‌کدام از دی‌ساکاریدها به رنابسپاراز متصل نمی‌شوند.

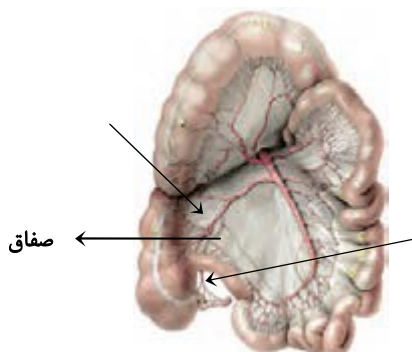
▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

۱۰- پاسخ: گزینه ۱

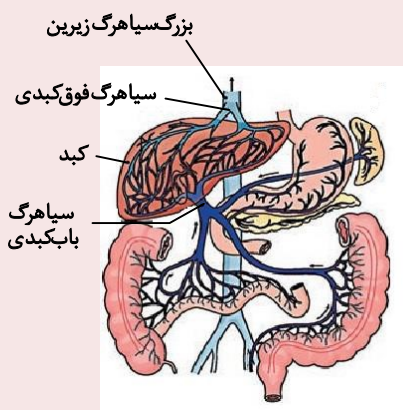


به تصویر زیر دقت کنید.

انشعابات سرخرگ مربوط به صفاق علاوه بر آپاندیس (اندام لنفی) بخش انتهایی روده باریک را نیز خون‌رسانی می‌کنند.



گزینه ۲: سیاهرگ اصلی طحال از پشت معده عبور می‌کند تا به سمت سیاهرگ باب برود.



گزینه ۳: منشأ تمام سرخرگ‌های لوله گوارش زیر دیافراگم، آئورت شکمی و انشعابات آن است.

گزینه ۴: در بخش بیرون و بالای کبد، سیاهرگ‌هایی که از کبد خارج شده‌اند (در سطح کتاب درسی دو سیاهرگ) به هم می‌پیوندند و یک سیاهرگ کوتاه قطور به نام سیاهرگ فوق کبدی ایجاد می‌کنند که خون را به بزرگسیاهرگ زیرین می‌ریزد.

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

۱۱- پاسخ: گزینه ۲



در هنگام گرسنگی و فعالیت ورزشی، قند خون کاهش می‌یابد. بنابراین ابتدا هورمون گلوکاگون باعث افزایش قند خون شده و در ادامه انسولین زیاد می‌شود تا قند وارد یاخته‌ها شود.



گزینه ۱: در تنش‌های طولانی مدت، ترشح هورمون کورتیزول باعث افزایش گلوکز خوناب می‌شود.

گزینه ۳: در هر دو نوع دیابت شیرین، به دلیل مصرف و تجزیه چربی‌ها، اسید چرب و گلیسرول در خون زیاد می‌شود.

گزینه ۴: غده پاراتیروئید با ترشح هورمون باعث افزایش برداشت کلسیم از ماده زمینه استخوان می‌شوند.

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

۱۲- پاسخ: گزینه ۴



این مورد فقط درباره سیاهرگ‌ها درست است.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: ستاره دریایی ساده ترین آبشش را دارد که از برجستگی های پراکنده پوستی ایجاد شده. با این که تبادل گاز از راه پوست صورت می گیرد، ولی نمی توان به آن تنفس پوستی گفت، زیرا فاقد شبکه مویرگی زیر پوست است.

گزینه ۲: تبدیل پپسینوژن به پپسین هم به کمک اسید معده (غیر آنزیمی) و هم به کمک خود پپسین (آنزیمی) امکان پذیر است.

گزینه ۳: در دوزیستان بالغ هم شش و هم پوست به تبادل گازها کمک می کنند که البته نقش پوست در این زمینه بیشتر است.

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

جوابش اینه

موارد «ب» و «د» درست می باشند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ یاخته های پادتن ساز دارای هسته بوده و دیپلوئید نیز هستند، ولی چون تقسیم نمی شوند تعداد ال های خود را نیز دو برابر نمی کنند.

ب) درست؛ هر فرزند پسر حاصل از مادر هموفیل، هموفیل خواهد بود.

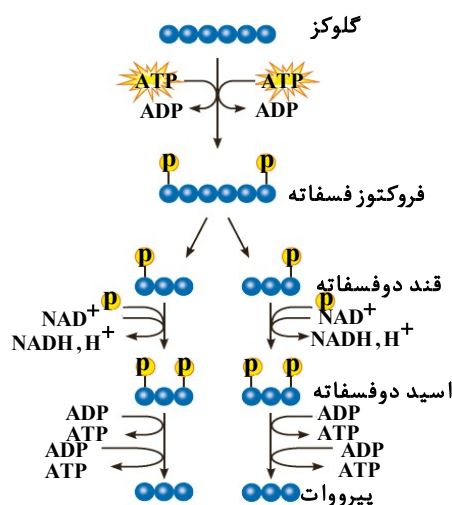
ج) نادرست؛ در این بیماری مغز آسیب می بیند و نخاع سالم است.

د) درست؛ گلبول قرمز بالغ فاقد ال و ژن است و رونویسی در آن به چشم نمی خورد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۳ (فصل ۵)

جوابش اینه

در طی گلیکولیز در واکنش های مرحله های دوم و چهارم ترکیب دوفسفاته مصرف می شود. طی هر دوی این واکنش ها ترکیب سه کربنی تولید می شود.



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: در مرحله اول گلیکولیز ADP تولید می شود که دو فسفات دارد، ولی ترکیب سه کربنی تولید نمی شود.

گزینه ۳: در تخمیر الکلی، زمانی که ترکیب دو کربنی تولید می شود، هیچ نوکلئوتیدی کاهش نمی یابد.

گزینه ۴: در تخمیر لاکتیکی، اسید پیروویک به اسید لاکتیک تبدیل می شود، ولی به مولکولی فسفات افزوده نمی شود.

۱۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۲ (فصل ۹) و زیست شناسی ۳ (فصل ۶)

جوابش اینه

جیبرلین منجر به جوانه زنی دانه می شود که از این نظر نقشی مخالف آبسزیک اسید دارد، زیرا مانع از جوانه زنی می شود. آبسزیک اسید با بستن روزنه های هوایی شرایط را برای تنفس نوری در گیاهان C₃ مساعد می کند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: اکسین و جیبرلین باعث ایجاد میوه‌های بدون دانه می‌شوند، اما تنها اکسین در نورگرایی دخالت دارد.
گزینه ۲: در تمایز کال به ریشه هم اکسین و هم سیتوکینین اثر دارند، درشت کردن میوه و تولید میوه بدون دانه از نقش‌های سیتوکینین نیست.
گزینه ۴: در ایجاد لایه جداکننده نسبت بالای اتیلن به اکسین دخالت دارد، اما اتیلن در ریشه‌زایی قلمه‌ها استفاده نمی‌شود.

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



در این فرایند پلازمید نو ترکیب وارد یاخته باکتری می‌شود.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: پلازمید نو ترکیب در کنار یاخته باکتری قرار می‌دهند تا وارد یاخته باکتری شود.
گزینه ۲: اتصال ژن خارجی به پلازمید در خارج از یاخته باکتری انجام می‌گیرد.
گزینه ۳: دومین نو ترکیبی که پلازمید به دنا یاخته گیاهی متصل می‌شود، در درون یاخته گیاهی انجام می‌گیرد.

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



جهش حذف اگر در قسمت‌های بالایی کروموزوم رخ دهد، آن قسمت حذف شده و پیوند فسفودی استری تشکیل نمی‌گردد.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: در جهش حذف بخشی از فام‌تن حذف می‌شود. در جهش مضاعف‌شدگی نیز بخشی از یک فام‌تن به فام‌تن هم‌تا متصل می‌شود. بنابراین در هر دو جهش طول فام‌تن دچار تغییر می‌شود.
گزینه ۲: در هر دو جهش جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی به‌طور حتم شکل و یا اندازه فام‌تن دچار تغییر می‌شود. بنابراین هر دو جهش با کاریوتیپ قابل تشخیص هستند.
گزینه ۴: در هر دو جهش واژگونی و حذف، فقط یک فام‌تن درگیر خواهد بود.

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



فقط مورد «ب» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست: در صورت مهار ترشح استروژن در حدود روز ۱۴، تخمک‌گذاری صورت نمی‌گیرد. بنابراین جسم زردی نیز تولید نمی‌شود که بخواهد پروژسترون ترشح کند.

ب) درست: در صورت افزایش ترشح استروژن در حدود روز ۱۴، تخمک‌گذاری صورت می‌گیرد. بنابراین ضخامت دیواره رحم افزایش می‌یابد.
ج) نادرست: در صورت افزایش ترشح LH در حدود روز ۱۴، تخمک‌گذاری صورت می‌گیرد. بنابراین باقی‌مانده یاخته‌های انبانکی در تخمدان جسم زرد را ساخته و به ترشح هورمون‌های جنسی می‌پردازند.

د) نادرست: در صورت کاهش ترشح LH در حدود روز ۱۴، تخمک‌گذاری صورت نمی‌گیرد. در این حالت ترشح استروژن و پروژسترون کم شده و بنابر خودتنظیمی، میزان ترشح FSH نیز تغییر خواهد کرد.

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



پس از رسیدن به انتهای دم (عادی و عمیق) مرکزی در پل مغزی که مدت زمان دم را تعیین می‌کند، به مرکز اصلی تنفس (بصل‌النخاع) پیامی می‌دهد تا دم متوقف شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: تعریف ظرفیت حیاتی = مجموع هوای جاری + ذخیره دمی + ذخیره بازدمی است و با دم و بازدم این مقدار تغییر نمی کند.
گزینه ۳: پس از یک دم عادی، درون شش هوای باقی مانده + ذخیره بازدمی + هوای جاری وجود دارد.
گزینه ۴: هوای مرده از روی دستگاه قابل اندازه گیری نیست.

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

جوابش اینه

چنانچه اهداکننده مناسب برای پوست وجود نداشته و یا به علت وسعت سوختگی برداشت پوست از بدن بیمار ممکن نباشد، بهترین راه، کشت بافت و پیوند پوست است.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: اینترفرون حاصل از مهندسی پروتئین به اندازه اینترفرون طبیعی فعال بود، ولی پایداری آن از حالت طبیعی بیشتر بود، اما پلاسمین حاصل از مهندسی پروتئین علاوه بر پایداری بیشتر، اثرات درمانی بیشتر نیز داشت.
گزینه ۲: در هر دو تغییرات به نحوی صورت گرفته که یک آمینواسید جایگزین آمینواسید دیگر شده است.
گزینه ۳: جهت ساخته شدن گوش با مهندسی بافت دو هفته لازم است تا یاخته های غضروفی تقسیم شوند.

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

جوابش اینه

در شرطی شدن فعال بین انجام رفتار با پاداش یا تنبیه ارتباط برقرار می شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: با جهش در ژن B واریتی نوزادان متوقف نمی شود.
گزینه ۲: رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی چند روز بعد از تولد به طور کامل شکل می گیرد.
گزینه ۴: در رفتار حل مسئله از تجربیات قبلی استفاده می شود.

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

جوابش اینه

در گیاه ذرت که دارای ریشه افشان است، ریشه ها علاوه بر ریشه رویانی از ساقه نیز منشأ می گیرند.



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: مریستم ها به خاطر تقسیم یاخته ای از مناطق مصرف گیاه هستند، اما مریستم موجود در جوانه انتهایی مسئول ایجاد برگ نیز می باشد که از مهم ترین محل های منبع می باشند.
گزینه ۲: در ذرت ذخیره غذایی دانه در آندوسپرم قرار دارد که خارج از رویان است. آندوسپرم از تقسیم تخم ضمیمه ایجاد می شود و تخم ضمیمه از لقاح زامه با یاخته دوهسته ای ایجاد می شود که یاخته دوهسته ای ال های مشابه دارد.
گزینه ۴: دانه ذرت رویش زیرزمینی دارد که طی آن لپه از خاک خارج نمی شود.

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

۲۳- پاسخ: گزینه ۲



موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درست؛ تثبیت کربن در دو زمان متفاوت در یک یاخته به گیاه CAM مربوط است. در همه گیاهان چرخه کالوین در روز انجام می‌شود.

ب) نادرست؛ در گیاه CAM در یاخته میانبرگ در طی شب ترکیب چهارکربنی تولید می‌شود. میانبرگ این گیاهان دارای روبیسکو است.

ج) نادرست؛ در گیاهان CAM غلاف آوندی تثبیت کربن ندارد، این گیاهان با تنفس نوری مقابله می‌کنند.

د) درست؛ گیاهان C₄ تثبیت کربن را در غلاف آوندی انجام می‌دهند. در این گیاهان تثبیت کربن دی‌اکسید به دو صورت روی می‌دهد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲



منظور پرسش مقایسه ماهی‌ها با دوزیستان بالغ است.

سازوکار تهویه‌ای فقط در مهره‌دارانی که شش دارند، دیده می‌شود و ماهی‌ها در سطح کتاب درسی نمی‌توانند سازوکار تهویه‌ای داشته باشند.



گزینه ۱: هم ماهی‌ها و هم دوزیستان دارای لوله گوارش هستند. برای ایجاد لوله گوارش نسبت به حفره گوارشی، مخرج به دستگاه گوارش افزوده شده که امکان جریان یک طرفه غذا را فراهم کرده است.

گزینه ۳: چلیپایی شدن مربوط به تقسیم میوز در جاندار بالغ است. دوزیست بالغ آبشش ندارد.

گزینه ۴: منظور این گزینه فرایند خون‌سازی است. در ماهی‌های غضروفی (مانند کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی) چون استخوانی وجود ندارد، طبعاً مغز استخوان هم برای خون‌سازی وجود ندارد و در واقع خون‌سازی در محلی به جز اسکلت استخوانی صورت می‌گیرد.

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

۲۵- پاسخ: گزینه ۳



یکی از نقش‌های پادتن به‌منظور غیرفعال شدن پادگن، به هم چسباندن باکتری‌ها می‌باشد.



گزینه ۱: در بخش ۱ پادگن‌های جدید به گیرنده لنفوسیت‌های B متصل می‌شود. لنفوسیت‌های T برای مقابله با ویروس و یاخته‌های سرطانی به‌کار می‌روند.

گزینه ۲: یاخته‌های کشنده طبیعی و T کشنده با ساختن پرفورین به نابودی یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی کمک می‌کنند. در حالی که بیماری عفونی مورد سؤال باکتری است.

گزینه ۴: در بخش ۳ مولکول پادتن می‌تواند از یک قسمت به پروتئین مکمل و از دو قسمت به یک نوع پادگن متصل شود.

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

۲۶- پاسخ: گزینه ۲



از آنجا که پدر دارای ال D است و در ژنوتیپ فرزند متولد شده دو ال D وجود دارد، لذا جدا نشدن در کروموزوم‌های شماره ۱ یک پدر رخ داده است.



گزینه‌های ۱ و ۳: ال مربوط به گروه خونی Rh بر روی فام‌تن شماره ۱ قرار دارد.

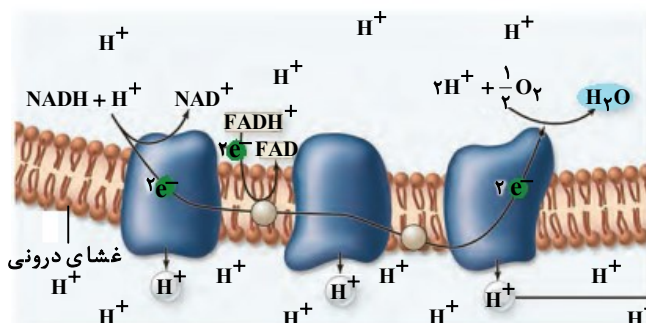
گزینه ۴: مادر گروه خونی منفی دارد، بنابراین نمی‌تواند به فرزند خود ال D را منتقل کند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

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



دومین عضو زنجیره انتقال الکترون میتوکندری فقط با اسیدهای چرب فسفولیپیدها تماس دارد این مولکول هم از اولین عضو و هم از $FADH_2$ الکترون دریافت می‌کند.



- گزینه ۱: همه ناقل‌های زنجیره انتقال الکترون با فسفولیپیدهای غشا تماس دارند.
 گزینه ۲: دومین عضو زنجیره انتقال الکترون از $FADH_2$ الکترون دریافت می‌کند و به دومین پمپ که سومین عضو زنجیره است الکترون می‌دهد.
 گزینه ۴: دومین عضو زنجیره با هر دو لایه غشا تماس دارد، ولی با گروه‌های فسفات تماس ندارد.

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

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



همه موارد درست هستند.

غلظت سدیم بیرون یاخته و پتاسیم درون یاخته بیشتر است.

دریچه کانال دریچه‌دار سدیمی به سمت بیرون یاخته باز می‌شود.

دریچه کانال دریچه‌دار پتاسیمی به سمت درون یاخته باز می‌شود.

بررسی همه موارد:

(الف) درست؛ کانال‌های نشستی، پتاسیم را به سمت بیرون یاخته می‌برند.

(ب) درست؛ کانال‌های نشستی، سدیم را به سمت درون یاخته می‌برند.

(ج) درست؛ پمپ‌های سدیم پتاسیمی، سدیم را به سمت بیرون یاخته می‌برند.

(د) درست؛ پمپ‌های سدیم پتاسیمی، پتاسیم را به سمت درون یاخته می‌برند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

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



مخمر نوعی قارچ تک‌یاخته‌ای است که توانایی انجام تخمیر الکلی را نیز دارد و CO_2 تولید شده در آن باعث ورآمدن خمیر نان می‌شود که در این حین اتانال دوکربنی نیز ایجاد خواهد شد.



- گزینه ۱: تولید NAD^+ در ماهیچه نشانه تخمیر لاکتیکی است که تولید و مصرف CO_2 ندارد.
 گزینه ۲: مصرف $NADH$ می‌تواند در تخمیر الکلی باعث تولید CO_2 شود، ولی در مسیر هوازی مصرف $NADH$ ، تولید CO_2 را باعث نمی‌شود.
 گزینه ۳: ریزوبیوم تولیدکننده نیست و مصرف CO_2 ندارد.

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

۳۰- پاسخ: گزینه ۲



پوست درخت آلبالو شامل پیراپوست و بافت آوند آبکش است که در زیر آن کامبیوم آوندساز قرار دارد. کامبیوم آوندساز به سمت داخل تقسیم شده و بافت آوند چوب پسین و به سمت خارج تقسیم می‌شود و بافت آوند آبکش پسین را ایجاد می‌کند در هر دو نوع بافت یاخته‌های فیبر مشاهده می‌شود که فاقد پروتوپلاست است.



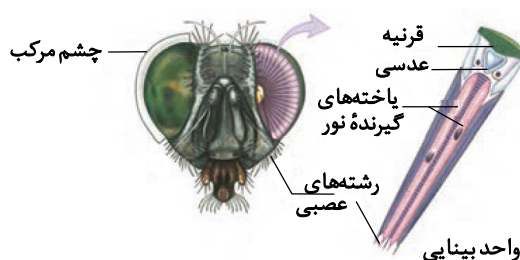
گزینه ۱: یاخته‌هایی با دیواره نخستین ضخیم، یاخته‌های کلانشیم هستند که معمولاً در زیر روپوست مشاهده می‌شوند.
گزینه ۳: کامبیوم چوب پنبه‌ساز مسئول ایجاد بافت چوب پنبه است، اما این کامبیوم درون پوست قرار دارد.
گزینه ۴: یاخته‌های آوند آبکش شیره پرورده را از محل منبع به سمت محل مصرف هدایت می‌کنند، این یاخته‌ها جزء پوست درخت محسوب می‌شوند.

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

۳۱- پاسخ: گزینه ۴



هر چشم چندین واحد بینایی دارد و در هر واحد بینایی یک عدسی وجود دارد و آن عدسی از قسمت پهن خود به قرنیه نزدیک است.



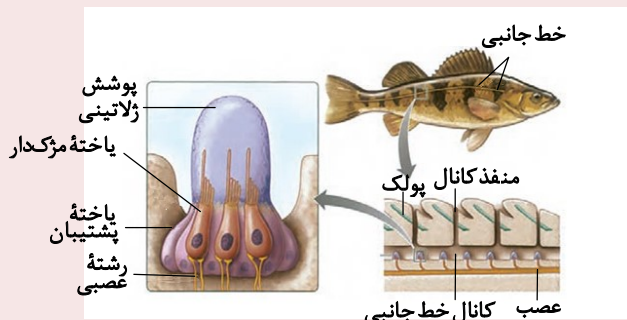
گزینه ۱: محل‌های قرارگیری گیرنده‌های فروسرخ زیر چشم‌های مار قرار داشته و نسبت به دو چشم مار، فاصله کمتری با هم دارند.



گزینه ۲: در گیرنده شیمیایی موجود در پای مگس، اکسون بلندتر از دارینه است و اکسون بیرون موی حسی قرار دارد.



گزینه ۳: ماده ژلاتینی، همه مژک‌های مربوط به گیرنده مکانیکی خط جانبی ماهی را دربرمی‌گیرد.



۳۲- پاسخ: گزینه ۲

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



در گل مغربی $2n = 14$ اگر جدا نشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیم‌های میوز ۲ صورت بگیرد، گامت‌های $n = 0$ ، $n = 7$ و $2n = 14$ تولید می‌شوند. اگر گیاه نر باشد، این گامت‌ها اسپرم و اگر ماده باشد تخمزا هستند. البته در حالت ماده یاخته‌های دوهسته‌ای $n + n = 0$ ، $n + n = 14$ و $2n + 2n = 28$ هم وجود دارند.

در گل مغربی $2n = 28$ اگر جدا نشدن در تقسیم اول میوز رخ دهد، گامت‌های $n = 0$ و $4n = 28$ تولید می‌شوند.

اگر گیاه نر باشد این گامت‌ها اسپرم و اگر ماده باشد تخمزا هستند. البته در حالت ماده یاخته‌های دوهسته‌ای $n + n = 0$ و $4n + 4n = 56$ هم وجود دارند. در هیچ حالتی امکان تولید یاخته $7n$ وجود ندارد.



گزینه ۱: اگر گیاه اول نر و دارای اسپرم $2n$ باشد و گیاه دوم ماده و دارای تخم‌زای $4n$ و دوهسته‌ای $8n$ باشد. یاخته تخم‌ضمیمه $10n$ می‌شود.

گزینه ۳: اگر گیاه اول گامت طبیعی n و گیاه دوم گامت $4n$ بدهد، یاخته تخم اصلی $5n$ می‌شود.

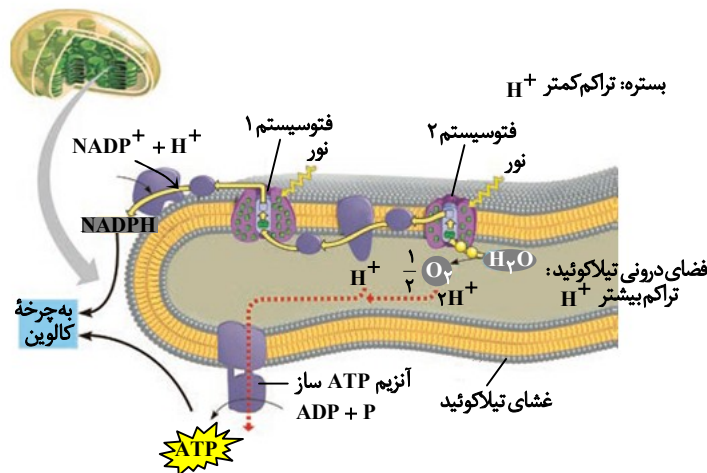
گزینه ۴: اگر گیاه اول دوهسته‌ای $4n$ و گیاه دوم اسپرم $4n$ بدهد، تخم‌ضمیمه $8n$ می‌شود.

۳۳- پاسخ: گزینه ۱

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



پروتئین پمپ‌کننده H^+ و مجموعه آنزیم ATP‌ساز، با هر دو لایه غشای تیلاکوئید در تماس هستند.



گزینه ۲: آخرین پروتئین دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون از مجموعه آنزیم ATP‌ساز کوچک تر است.

گزینه ۳: ناقل الکترونی که در زیر غشا تیلاکوئید قرار دارد با ناقل بین دو لایه فسفولیپیدی هم‌شکل است.

گزینه ۴: تمامی موارد ذکر شده با هر دو لایه فسفولیپیدی در تماس‌اند و با فضای بیرون و درون تیلاکوئید در ارتباط هستند.

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

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



فقط مورد «د» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ محتوای ژنی در دو نوع یاخته بنیادی ذکر شده شبیه هم است، اما تنظیم بیان ژن متفاوت باعث ایجاد یاخته‌های متفاوتی از آن‌ها می‌شود.

ب) نادرست؛ منشأ بزرگترین گویچه سفید خون (مونوسیت) از یاخته بنیادی میلوئیدی و منشأ کوچک‌ترین گویچه‌های سفید خون (لنفوسیت) از یاخته بنیادی لنفوئیدی است.

ج) نادرست؛ هیچ گویچه سفیدی در حالت طبیعی بیش از یک هسته ندارد. البته اکثر گویچه‌های سفید هسته‌ای با بیش از یک قسمت دارند. (به جز مونوسیت و لنفوسیت)

د) درست؛ اگر سنگ صفرا در مجرای صفرا به دام بیفتد، مانع ورود صفرا به دوازده می‌شود. در نتیجه می‌تواند باعث التهاب و درد شود. معمولاً بعد از مصرف غذاهای چرب این اتفاق رخ می‌دهد.

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



آمیزش تصادفی فراوانی ال‌ها و تنوع را تغییر نمی‌دهد. آمیزش تصادفی از عوامل برهم‌زننده تعادل نیست.



گزینه ۲: رانش و انتخاب طبیعی با حذف افراد می‌توانند تنوع را کاهش دهند.

گزینه ۳: ممکن است ال‌های خارج شده از جمعیت کوچک باز هم نمونه در جمعیت کوچک و بزرگ داشته باشند. در این صورت از تنوع اللی جمعیت کوچک کم نشده و به جمعیت بزرگ هم اضافه نمی‌شود. همچنین ممکن است ال‌های خارج شده از جمعیت بزرگ، دیگر در جمعیت بزرگ نمونه نداشته و برای جمعیت کوچک جدید باشند که باعث کاهش تنوع در جمعیت بزرگ و افزایش تنوع در جمعیت کوچک می‌شود.

گزینه ۴: جهش و شارش باعث ایجاد تنوع، رانش می‌تواند باعث کاهش تنوع و انتخاب طبیعی می‌تواند باعث کاهش و یا حفظ تنوع اللی شود.

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



منظور سؤال مولکول‌های RNA پیک است که با تغییر پایداری آن‌ها یاخته به نحوی در تنظیم بیان ژن مؤثر است و همچنین RNAهای کوچک است که مانع ترجمه می‌شوند. ساخت آن‌ها نیاز به جایگاه آغاز رونویسی یعنی نقطه ویژه آغاز رونویسی دارد.



گزینه ۱: فقط RNA پیک حامل اطلاعات وراثتی است.

گزینه ۲: RNAها فقط از یک رشته تشکیل شده‌اند.

گزینه ۳: همگی از روی دنا ساخته می‌شوند و مولکول دنا خاصیت آنزیمی ندارد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)



موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی هریک از موارد:

ابتدا مشخص می‌کنیم هر بخش مربوط به کدام قسمت از چرخه کار قلبی است:

بخش A مربوط به اواخر استراحت عمومی

بخش B مربوط به اواخر سیستول دهلیزی

بخش C مربوط به سیستول بطنی

و بخش D مربوط به اواسط استراحت عمومی است.

الف) درست؛ اختلال در عملکرد صفحات بینابینی ممکن است، باعث کاهش سرعت انتقال پیام شود. بنابراین ممکن است دو بخش متوالی از نوار قلب نسبت به هم دور شوند.

ب) نادرست؛ وضعیت دریچه‌های قلبی در استراحت عمومی و سیستول دهلیزی یکسان و برخلاف سیستول بطنی است. بنابراین وضعیت دریچه‌ها در بخش C که سیستول بطنی است، نسبت به D که استراحت عمومی است، کاملاً متفاوت و عکس یکدیگر است.

ج) نادرست؛ هم در بخش B (سیستول دهلیزی) و هم در بخش A (استراحت عمومی) خون تیره هنگام رفتن از دهلیز راست به بطن راست از مجاورت دریچه سه‌لختی و خون روشن هنگام رفتن از دهلیز چپ به بطن چپ از مجاورت دریچه دولختی عبور می‌کند.

د) درست؛ بطن‌ها در انتهای سیستول دهلیز به حداکثر حجم خود می‌رسند (یعنی پس از B) و دهلیزها در انتهای سیستول بطنی به حداکثر حجم خود می‌رسند. (یعنی پس از C)

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

۳۸- پاسخ: گزینه ۲



در مهاجرت برخلاف رکود تابستانی یادگیری مؤثر است.



گزینه ۱: احتمال شکار در گروه‌های بزرگ‌تر از احتمال شکار شدن در گروه‌های کوچک‌تر کمتر است.
گزینه ۳: بیشتر پرندگان نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارند. در بیشتر پرندگان هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پذیرند و در انتخاب جفت سهم برابر دارند.
گزینه ۴: مثلاً برهه‌هایی که مادر خود را از دست داده‌اند و انسان آن‌ها را پرورش داده است، مثالی از نقش‌پذیری در پستانداران است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

۳۹- پاسخ: گزینه ۱



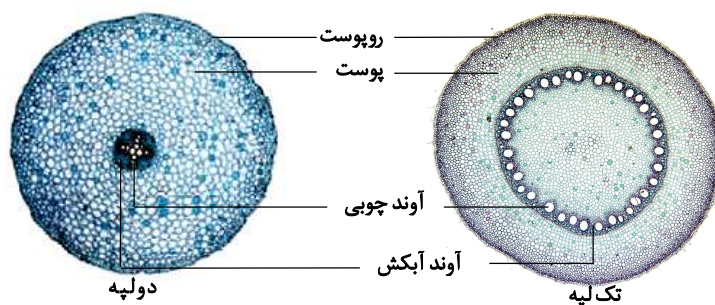
موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) درست؛ روپوست ساقه لوبیا دارای یاخته‌های نگهبان روزنه است که توانایی فتوسنتز دارند.

ب) نادرست؛ تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو آغاز می‌شود، اما در میانبرگ ذرت آنزیم روبیسکو وجود ندارد.

ج) درست؛ در مرکز ریشه لوبیا آوند چوب مشاهده می‌شود که از خارج به داخل قطر آوندهای چوبی بیشتر می‌شود، اما در مرکز ریشه ذرت مغز ریشه از جنس بافت پاراننشیم مشاهده می‌شود.



د) نادرست؛ در ساقه لوبیا پوست مشخصی در زیر روپوست مشاهده می‌شود، اما در زیر روپوست ساقه ذرت پوست مشخصی مشاهده نمی‌شود.



۴۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۲ و ۶)



تولید ترکیب سه فسفات (ATP) در مرحله آخر گلیکولیز انجام می‌گیرد و همه جانداران گلیکولیز را انجام می‌دهند.



گزینه ۱: در شیمیوسنتزکننده‌ها تبدیل انرژی نوری به شیمیایی انجام نمی‌گیرد.

گزینه ۲: باکتری‌ها غشاهای درونی ندارند.

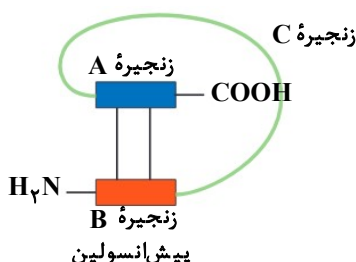
گزینه ۴: در باکتری‌ها توالی افزایش یافته وجود ندارد.

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

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



با توجه به شکل مشاهده می‌شود که انتهای آمین در زنجیره B قرار دارد.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تولید پوست و غضروف گوش از یاخته‌های تمایز یافته استفاده می‌شود.

گزینه ۲: بهره‌برداری اقتصادی از زیست‌فناوری لزوماً وابسته به دستکاری جانداران نیست. انسان در طول تاریخ از باکتری‌ها و قارچ‌ها در تولید محصولات لبنی استفاده کرده است.

گزینه ۳: با تولید پنبه مقاوم نیاز به سم‌پاشی کاهش می‌یابد، نه متوقف.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

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



یاخته‌های پارانسیم، یاخته‌های زنده بافت آوند چوب هستند که در پیراپوست درخت آکاسیا در زیر کامبیوم چوب پنبه‌ساز هم مشاهده می‌شوند.



گزینه ۱: یاخته‌های آوند چوب و یاخته‌های فیبر یاخته بافت آوند چوب هستند که دیواره چوبی دارند، اما بارگیری چوبی فقط در یاخته‌های بافت آوند چوب انجام می‌گیرد.

گزینه ۲: یاخته‌های تراکتید و عناصر آوندی به کمک خواص ویژه آب، پیوستگی ستون آب را انجام می‌دهند، اما تنها عناصر آوندی در تشکیل لوله پیوسته دخالت می‌کنند.

گزینه ۴: یاخته‌های فیبر و تراکتید ظاهری کشیده و دراز دارند، اما یاخته‌های فیبر جزء اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی محسوب نمی‌شوند.

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

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



ممکن است رنای ناقل مختلفی وارد جایگاه A شوند، اما تنها رنای ناقلی که مکمل کدون جایگاه A است در آن استقرار می‌یابد، در غیر این صورت رناتن را از همان جایگاه ورودی یعنی جایگاه A ترک می‌کند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: در پی آخرین جابه‌جایی، یک رنای ناقل از جایگاه P و یک رنای ناقل از جایگاه E، ریبوزوم را ترک خواهند کرد.
گزینه ۳: به دنبال تشکیل هر پیوند پپتیدی در جایگاه A، یک بار حرکت ریبوزوم رخ می‌دهد و رنای ناقل جایگاه P به E و رنای ناقل جایگاه A به P منتقل خواهد شد، در پی آخرین جابه‌جایی نیز توالی آمینواسیدی از رنای ناقل جدا و از جایگاه P خارج می‌شود.
گزینه ۴: در پی استقرار رنای ناقل در جایگاه E پیوند اشتراکی بین رنای ناقل جایگاه P و توالی متصل به آن شکسته می‌شود.

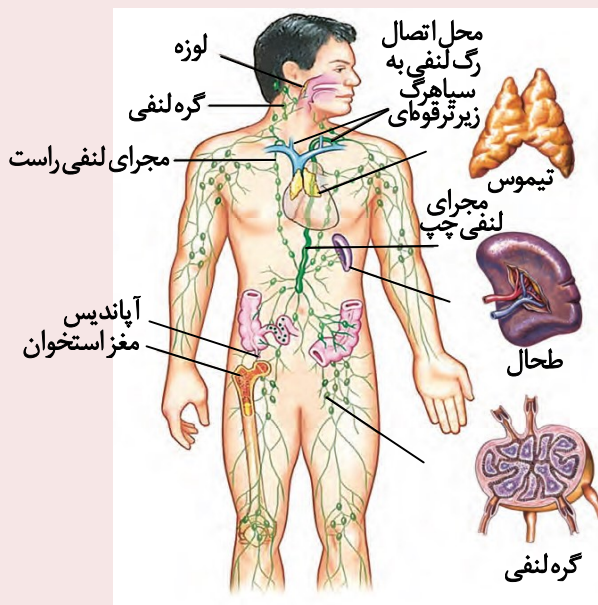
۴۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۴ و ۵)

جوابش اینه

حشرات سامانه دفعی متصل به روده و به نام لوله‌های مالپیگی دارند. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده وارد می‌شوند. پس از بازجذب آب و یون‌ها، اوریک‌اسید به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش، دفع می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: باتوجه به تصویر زیر در می‌یابیم که در ناحیه مج دست انسان گرۀ لنفی دیده نمی‌شود.



گزینه ۲: هر دو مجرای لنفی راست (کوتاه) و چپ (بلند) پس از عبور از پشت سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای، به سمت چپ خم می‌شوند.
گزینه ۳: پس از تراوش، فرایند بازجذب برای گلوکز روی می‌دهد. عبور از غشای پایه مشترک میان کلافک و پودوسیت در واقع بخشی از خود تراوش است، نه پس از تراوش.

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

جوابش اینه

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) درست؛ بررسی یک رفتار از دیدگاه انتخاب طبیعی جزو پرسش‌های چرایی است.

(ب) نادرست؛ داشتن بیشترین زاده‌های سالم، معیار موفقیت تولیدمثل است.

(ج) درست؛ گروه همکاری خفاش‌ها شامل غیرخویشاوندان نیز است.

(د) نادرست؛ مورچه‌های مدافع نیز نوعی کارگر هستند. در ضمن مورچه‌های کوچک‌تر از مورچه‌های بزرگ‌تر دفاع می‌کنند.

فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۲)



آمپرساعت یکای اندازه‌گیری بار الکتریکی است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)



طبق متن کتاب درسی مورد «پ» درست بیان شده است.

مورد «الف»: اگر بسامد نور تابیده‌شده بر سطح فلز از بسامد آستانه کمتر باشد، اثر فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.

مورد «ب»: افزایش شدت نور (با ثابت ماندن بسامد) فقط سبب افزایش تعداد فوتون‌ها و در نتیجه افزایش تعداد فوتوالکتریک‌ها می‌شود.

درحالی‌که انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها بدون تغییر می‌ماند.

مورد «ت»: وقتی نوری تک‌فام بر سطح فلزی می‌تابد، هر فوتون صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم‌کنش می‌کند.

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)



با قاعده دست راست فقط گزینه ۲ امکان‌پذیر است.

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

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



$$F = G \frac{M_e m}{r^2}$$

$$F_2 - F_1 = G M_e \times m \left(\frac{1}{r_2^2} - \frac{1}{r_1^2} \right)$$

$$\Rightarrow 3 = 4 \times 10^{14} \times m \left[\frac{1}{(10^7)^2} - \frac{1}{(2 \times 10^7)^2} \right]$$

$$\Rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

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

با افزایش دمای مکعب به مقدار 250°C ، مساحت هر یک از وجه‌های آن 5 cm^2 افزایش می‌یابد، بنابراین:

$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta \theta \xrightarrow{(A_1 = a^2)} \frac{(a = 5 \text{ cm})}{a} \rightarrow 5 = (5)^2 \times (2\alpha) \times 250$$

$$\Rightarrow 5 = 50 \times 250 \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{5}{50 \times 250} = \frac{1}{25} \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-5} \text{ K}$$

در پایان با مشخص شدن ضریب انبساط طولی فلز، افزایش حجم مکعب فلزی را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta V = V_1 (3\alpha) \Delta \theta \xrightarrow{(V_1 = a^3)} \Delta V = (5)^3 \times (3 \times 4 \times 10^{-5}) \times 250$$

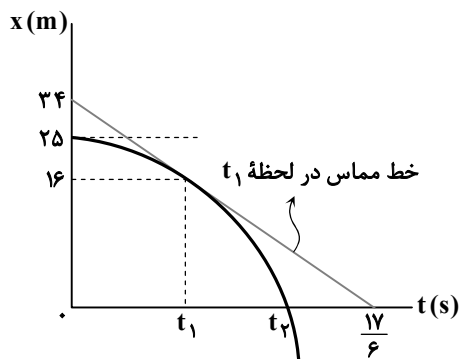
$$\Rightarrow \Delta V = 375 \times 10^{-2} = 3.75 \text{ cm}^3$$

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

۵۱- پاسخ: گزینه ۲



شیب خط مماس، سرعت لحظه t_1 را می‌دهد:



$$\text{شیب خط مماس} = \frac{0-34}{\frac{17}{6}-0} = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{t_1} = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در بازه زمانی صفر تا t_1 :

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow (-12)^2 - 0 = 2a \times (16 - 25) \Rightarrow a = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در بازه زمانی صفر تا t_2 :

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 0 = 2 \times (-8) \times (0 - 25)$$

$$\Rightarrow v = \pm 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۵۲- پاسخ: گزینه ۳



چون تندی متحرک ثابت است، پس باید در لحظه $t = \frac{11+3}{2} = 7\text{s}$ از مکان $x = 8\text{ m}$ عبور کند. به این ترتیب یکی از دو معادله زیر می‌تواند معادله حرکت آن باشد:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} 8 = -10 \times 7 + x_0 \Rightarrow x_0 = 78\text{ m} \Rightarrow x = -10t + 78 \\ 8 = 10 \times 7 + x_0 \Rightarrow x_0 = -62\text{ m} \Rightarrow x = 10t - 62 \end{cases}$$

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

۵۳- پاسخ: گزینه ۲



فاصله دو متحرک از لحظه‌ای کاهش می‌یابد که تندی خودرو در عقب با تندی کامیون در جلو برابر شود.

$$v_{\text{کامیون}} = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 25 = 1/25t + 0 \Rightarrow t = 20\text{s}$$
 لحظه برابری تندی‌ها

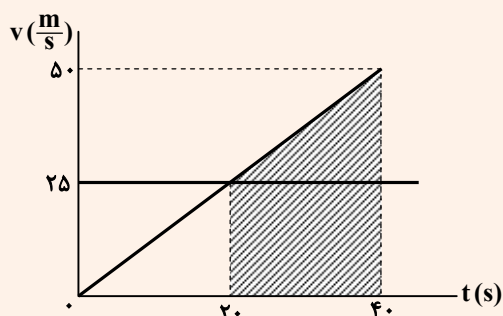
$$x_{\text{خودرو}} = x_{\text{کامیون}} \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 = vt \Rightarrow \frac{1}{2} \times 1/25t = 25 \Rightarrow t = 40\text{s}$$

مسافتی را که خودرو در بازه زمانی $t = 20\text{s}$ تا $t = 40\text{s}$ طی می‌کند، به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2} \times 1/25 \times 40^2 - \frac{1}{2} \times 1/25 \times 20^2 = 75\text{ m}$$



با نمودار $v-t$ هم می‌توان به این پاسخ رسید. بخش هاشورخورده مسافتی است که در آن فاصله دو متحرک در حال کاهش است.



$$\Delta x = \frac{50+25}{2} \times 20 = 750\text{ m}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

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



با توجه به معادله مکان- زمان حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\frac{360 \text{ km}}{h} = \frac{100 \text{ m}}{s}$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta x = \frac{1}{2}a \times 4^2 + 100 \times 4 \\ \Delta x = \frac{1}{2}a \times 6^2 + (-6a) \times 6 \end{cases} \Rightarrow 8a + 400 = -18a \Rightarrow a = -\frac{400}{26} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 100^2 = 2 \times \left(-\frac{400}{26}\right) \Delta x \Rightarrow \Delta x = 325 \text{ m}$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

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



در ابتدا که $F = 0$ است، نیروی سطح برابر با F_N است. از این رو $F_N = 48 \text{ N}$ خواهد بود که با وزن جسم نیز برابر است. وقتی نیروی افقی را به 26 N می‌رسانیم، نیروی سطح برابرند f_k با F_N خواهد بود و داریم:

$$W = mg \Rightarrow 48 = m \times 10 \Rightarrow m = 4/8 \text{ kg}$$

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} \Rightarrow 50 = \sqrt{f_k^2 + 48^2} \Rightarrow f_k = 14 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 26 - 14 = 4/8 \times a \Rightarrow a = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

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



بر وزنه همواره دو نیروی F_e و mg وارد می‌شود و تحت برابری این دو نیرو، شتابی برابر با شتاب آسانسور پیدا می‌کند. با انتخاب جهت مثبت رو به بالا، داریم:

$$F_e = kx \Rightarrow F_e = \left(12/5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}\right) \times (53 - 50) = 37/5 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_e - mg = ma \Rightarrow 37/5 - 50 = 5a \Rightarrow a = -2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

شتاب آسانسور $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و رو به پایین است. از این رو یا کندشونده بالا می‌رود و یا تندشونده پایین می‌آید.

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

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



$$\vec{F}_{\text{net}} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{\vec{p}_2 - \vec{p}_1}{\Delta t} \Rightarrow \vec{F}_{\text{net}} = \frac{3\vec{i} - (-5\vec{i})}{0.5} = (16\text{N})\vec{i}$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow 16\vec{i} = 28\vec{i} + 16\vec{j} + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F}_2 = -12\vec{i} - 16\vec{j} \Rightarrow F_2 = \sqrt{(-12)^2 + (-16)^2} = 20 \text{ N}$$

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

۵۸- پاسخ: گزینه ۱



$$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \times \frac{100}{1000} \times (100\pi)^2 \times 0.04^2 = 8 \text{ J}$$

$$E = U + K \Rightarrow 8 = 3 + K \Rightarrow K = 5 \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 5 = \frac{1}{2} \times 0.1v^2 \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۵۹- پاسخ: گزینه ۲



با دولا نمودن طناب، جرم طناب تغییر نمی کند ولی طول آن نصف می شود. به این ترتیب جرم یکای طول آن (μ) که نسبت جرم به طول است، دو برابر می شود.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{\mu_2}{\mu_1}} \Rightarrow \frac{\lambda}{v_2} = \sqrt{\frac{2\mu_1}{\mu_1}} \Rightarrow v_2 = 4\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{4\sqrt{2}}{20} = \frac{\sqrt{2}}{5} m = 20\sqrt{2} \text{ cm}$$

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

۶۰- پاسخ: گزینه ۴



$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{10^{-12}}{10^{-10}} = \left(\frac{16}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 10^{-1} = \frac{16}{r_2} \Rightarrow r_2 = 160 \text{ m}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۶۱- پاسخ: گزینه ۱



چنانچه ناهمواری های سطح از طول موج پرتوهای تابیده به سطح کوچک تر باشد، بازتاب از روی آن سطح منظم (آینه ای) صورت می پذیرد. در این سؤال ناهمواری های سطح $1 \mu\text{m}$ از طول موج های رادیویی و فروسرخ (که بزرگ تر از $1 \mu\text{m}$ اند) کوچک تر است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۶۲- پاسخ: گزینه ۲



$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow 800 \times 10^{-12} = n^2 \times 5 \times 10^{-11} \Rightarrow n^2 = 16$$

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2} = -\frac{E_R}{16} = -\frac{1}{16} \text{ ریذبرگ}$$

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

۶۳- پاسخ: گزینه ۴



نیمه عمر A برابر ۱۰ روز و نیمه عمر B برابر ۱۵ روز است.

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} \Rightarrow \begin{cases} N_A = \frac{1/28 \times 10^{22}}{2^{\left(\frac{60}{10}\right)}} = 2 \times 10^{20} \\ N_B = \frac{1/28 \times 10^{22}}{2^{\left(\frac{60}{15}\right)}} = 8 \times 10^{20} \end{cases}$$

$$\begin{cases} N'_A = N_0 - N_A \\ N'_B = N_0 - N_B \end{cases} \Rightarrow N'_A - N'_B = N_B - N_A \Rightarrow N'_A - N'_B = 8 \times 10^{20} - 2 \times 10^{20} = 6 \times 10^{20}$$

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

۶۴- پاسخ: گزینه ۲



فاصله زمین تا سیاره نپتون ۳۰ برابر یکای نجومی است؛ بنابراین:

$$d = 30 \cdot AU = 30 \times (1/5 \times 10^{11}) = 4/5 \times 10^{12} \text{ m}$$

از طرفی، سال نوری مقدار مسافتی است که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید، در نتیجه:

$$Ly = c \times t = (3 \times 10^8) \times (3 \times 10^7) = 9 \times 10^{15} \text{ m}$$

پس فاصله زمین تا سیاره نپتون برحسب سال نوری برابر است با:

$$d = 4/5 \times 10^{12} \text{ m} = 4/5 \times 10^{12} \text{ m} \times \frac{Ly}{9 \times 10^{15} \text{ m}} = 0/5 \times 10^{-3} Ly = 5 \times 10^{-4} Ly$$

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

۶۵- پاسخ: گزینه ۴



نقاط M و N هر دو در مایع A و هم‌ترازند؛ بنابراین هم‌فشارند.

$$P_M = P_N \Rightarrow P + \rho_A g h_1 = P_0 + \rho_B g (h_1 + h_2)$$

$$\Rightarrow P + \rho_A \times 10 \times 0/2 = P_0 + \rho_B \times 10 \times (0/2 + 0/6) \Rightarrow P + 2\rho_A = P_0 + 8\rho_B$$

$$\xrightarrow{(\rho_A = 2/5 \rho_B)} P + 2\rho_A = P_0 + \frac{8\rho_A}{2/5} \Rightarrow P - P_0 = 3/2 \rho_A - 2\rho_A$$

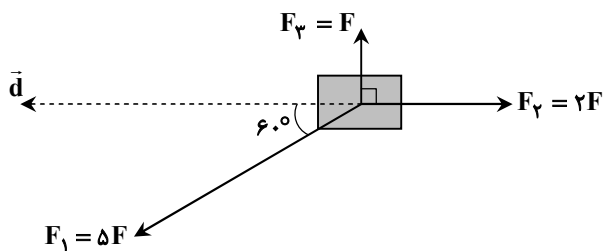
$$\xrightarrow{\text{(فرض سؤال)}} 9 \times 10^3 = 1/2 \rho_A \Rightarrow \rho_A = \frac{9 \times 10^3}{1/2} = 7500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

۶۶- پاسخ: گزینه ۳



در ابتدا کار هر یک از نیروها را با توجه به زاویه بین نیروها و جابه‌جایی محاسبه می‌کنیم:



$$W_1 = F_1 d \cos \theta_1 = (\Delta F) d \cos 60^\circ = \frac{\Delta}{2} F d$$

$$W_2 = F_2 d \cos \theta_2 = (2F) d \cos 180^\circ = -2F d$$

$$W_3 = F_3 d \cos \theta_3 = F d \cos 90^\circ = 0$$

اکنون می‌توان کار کل انجام‌شده بر روی جسم و خواسته سؤال را به‌دست آورد:

$$W_{\text{کل}} = W_1 + W_2 + W_3 = \frac{\Delta}{2} F d - 2F d + 0 = \frac{1}{2} F d$$

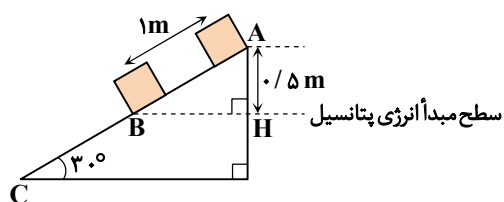
$$\frac{W_1}{W_{\text{کل}}} = \frac{\frac{\Delta}{2} F d}{\frac{1}{2} F d} = \Delta$$

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

۶۷- پاسخ: گزینه ۱



در ابتدا انرژی مکانیکی جسم در بالای سطح شیب‌دار (E_A) و پس از آنکه ۱م بر روی سطح شیب‌دار حرکت کرد (E_B) را محاسبه و با یکدیگر مقایسه می‌کنیم:



$$\Delta H B : \sin 30^\circ = \frac{\Delta H}{AB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\Delta H}{1} \Rightarrow \Delta H = \frac{1}{2} \text{ m} = 0/5 \text{ m}$$

$$E_A = U_A + K_A = mg \cdot \Delta H + 0 \Rightarrow E_A = 1 \times 10 \times 0/5 = 5 \text{ J}$$

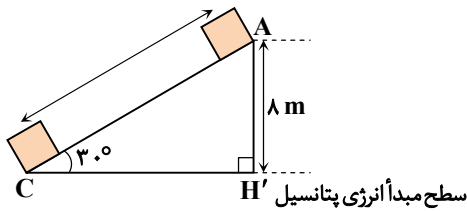
$$E_B = U_B + K_B = 0 + \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$\xrightarrow{\text{(فرض سؤال)}} E_B = \frac{1}{2} \times 1 \times (2\sqrt{2})^2 = 4 \text{ J}$$

انرژی مکانیکی در نقطه B، کمتر از انرژی مکانیکی در نقطه A است، بنابراین سطح دارای اصطکاک است و بخشی از این انرژی به دلیل اصطکاک تلف شده است، پس:

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow 4 - 5 = -f_k \times \overline{AB} \Rightarrow -1 = -f_k \times 1 \Rightarrow f_k = 1N$$

در پایان با نوشتن روابط انرژی مکانیکی در دو نقطه A و C با وجود نیروی اصطکاک خواسته سؤال را به دست می آوریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{\overline{AH'}}{\overline{AC}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{8}{\overline{AC}} \Rightarrow \overline{AC} = 16m$$

$$E_C - E_A = W_f \Rightarrow (K_C + U_C) - (K_A + U_A) = W_f$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}mv_C^2 + 0\right) - (0 + mg\overline{AH'}) = -f_k \cdot \overline{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times v_C^2 - 1 \times 10 \times 8 = -1 \times 16$$

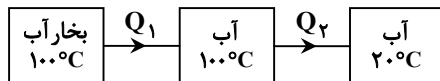
$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_C^2 - 80 = -16 \Rightarrow v_C^2 = 2 \times 64 \Rightarrow v_C = 8\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

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

۶۸- پاسخ: گزینه ۱



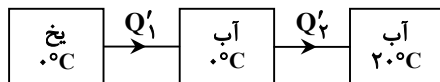
۵۰g بخار آب ۱۰۰°C مراحل نشان داده شده در نمودار زیر را طی می کند تا به ۵۰g آب ۲۰°C تبدیل شود، بنابراین مقدار گرمایی که در این فرایند آزاد می شود، برابر است با:



$$Q = Q_1 + Q_2 = -mL_V + mc_{\text{آب}}(\theta_2 - \theta_1) \xrightarrow{(L_V = 540 \text{ c}_{\text{آب}})} Q = -50 \times (540 \text{ c}_{\text{آب}}) + 50 \cdot c_{\text{آب}}(20 - 100)$$

$$\Rightarrow Q = -50 \cdot c_{\text{آب}}(540 + 80) = -50 \times 620 \cdot c_{\text{آب}}$$

از طرفی مقدار گرمایی که m' گرم یخ ۰°C می گیرد تا به آب ۲۰°C تبدیل شود، طبق نمودار زیر، برابر است با:



$$Q' = Q'_1 + Q'_2 = m' L_F + m' c_{\text{آب}}(\theta'_2 - \theta'_1) \xrightarrow{(L_F = 80 \text{ c}_{\text{آب}})} Q' = m' \times (80 \cdot c_{\text{آب}}) + m' c_{\text{آب}}(20 - 0) = 100 m' c_{\text{آب}}$$

از طرفی طبق فرض سؤال $Q' = |Q|$ است، پس:

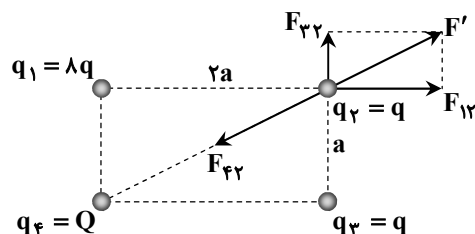
$$100 m' c_{\text{آب}} = 50 \times 620 \cdot c_{\text{آب}} \Rightarrow m' = \frac{50 \times 620}{100} = 310g$$

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

۶۹- پاسخ: گزینه ۱



اندازه و جهت نیروهایی که از طرف بارهای q_1 و q_3 بر بار q_2 وارد می شود را مشخص و سپس برابری این دو نیرو را محاسبه می کنیم. با فرض اینکه a عرض مستطیل باشد، ۲a طول مستطیل است؛ داریم:



$$F_{12} = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} = k \frac{(8q)(q)}{(2a)^2} \Rightarrow F_{12} = \frac{2kq^2}{a^2}$$

$$F_{23} = k \frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} = k \frac{q \times Q}{a^2} = \frac{kqQ}{a^2}$$

$$F' = \sqrt{F_{12}^2 + F_{23}^2} = \sqrt{\left(\frac{2kq^2}{a^2}\right)^2 + \left(\frac{kqQ}{a^2}\right)^2} = \frac{kq^2}{a^2} \sqrt{4 + 1} = \sqrt{5} \frac{kq^2}{a^2}$$

نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 صفر است؛ بنابراین مطابق شکل بالا، نیرویی که از طرف q_4 بر q_2 وارد می شود (F_{42}) باید هم اندازه و در خلاف جهت F' باشد (Q و q ناهمنام اند). پس:

$$r_{42} = \sqrt{a^2 + (2a)^2} = \sqrt{5}a$$

$$F_{42} = \frac{kq_4 q_2}{r_{42}^2} = \frac{k|Q|q}{(\sqrt{5}a)^2} = \frac{kq|Q|}{5a^2}$$

$$F_{42} = F' \Rightarrow \frac{kq|Q|}{5a^2} = \sqrt{5} \frac{kq^2}{a^2} \Rightarrow \frac{|Q|}{5} = \sqrt{5}q \Rightarrow \frac{|Q|}{q} = 5\sqrt{5} \xrightarrow{\text{مختلف‌العلامت‌اند}} \frac{Q}{q} = -5\sqrt{5}$$

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

۷۰- پاسخ: گزینه ۳



در ابتدا خازن به باتری متصل و بنابراین ولتاژ دو سر آن ثابت است. در این حالت با خارج کردن دی الکتریک از بین صفحات خازن، انرژی خازن از $U_1 = U$ به U_2 تغییر می‌کند:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{(V \text{ ثابت})} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \xrightarrow{(d \text{ و } A \text{ ثابت})} \frac{U_2}{U_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2/5} \Rightarrow U_2 = \frac{5}{2} U = 5/4 U \quad (1) \text{ رابطه}$$

پس از جدا کردن خازن از باتری، بار صفحات خازن ثابت می‌ماند. در این حالت با ۳ برابر کردن فاصله بین صفحات خازن، انرژی آن از U_2 به U_3 می‌رسد:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{(Q \text{ ثابت})} \frac{U_3}{U_2} = \frac{C_2}{C_3} \xrightarrow{(A \text{ و } \kappa \text{ ثابت})} \frac{U_3}{U_2} = \frac{d_2}{d_3} \Rightarrow \frac{U_3}{U_2} = 3 \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} \frac{U_3}{5/4 U} = 3 \Rightarrow U_3 = 15/4 U$$

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

۷۱- پاسخ: گزینه ۳



مسئله را در دو حالت بررسی می‌کنیم:

حالت اول: مقدار مقاومت متغیر برابر R است. در این حالت، با فرض اینکه جریان عبوری از آمپرسنج I و ولتاژی که ولتسنج نشان می‌دهد V باشد، داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow I = \frac{15}{R+r}$$

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow V = 15 - rI$$

حالت دوم: مقدار مقاومت متغیر برابر $2R$ است. با فرض اینکه I' و V' اعدادی باشند که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، خواهیم داشت:

$$I' = \frac{15}{2R+r}$$

$$V' = 15 - rI'$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$I' = I - \frac{40}{100} I = \frac{60}{100} I \Rightarrow I' = 0.6 I \Rightarrow \frac{15}{2R+r} = \frac{0.6 \times 15}{R+r} \Rightarrow R+r = 0.6(2R+r) \Rightarrow R+r = 1/2 R + 0.6 r$$

$$\Rightarrow 0.4 R = 0.4 r \Rightarrow R = r$$

$$V' - V = (15 - rI') - (15 - rI) = r(I - I') = r(I - 0.6 I) \Rightarrow V' - V = 0.4 r I = 0.4 r \times \frac{15}{R+r} = \frac{6r}{R+r}$$

$$\xrightarrow{(R=r)} V' - V = \frac{6r}{2r+r} = \frac{6r}{3r} = 2V$$

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

۷۲- پاسخ: گزینه ۱



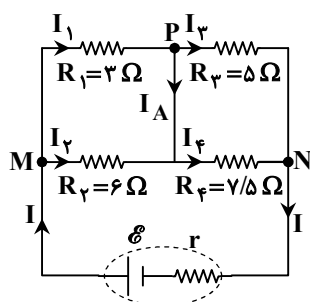
آمپرسنج، آرمانی است؛ بنابراین می‌توان آن را اتصال کوتاه در نظر گرفت و در نتیجه مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم و مقاومت‌های R_3 و R_4 با هم موازی‌اند. توان مصرفی در مقاومت $R_1 = 3 \Omega$ برابر $12 W$ است؛ بنابراین:

$$P_1 = I_1^2 R_1 \Rightarrow 12 = I_1^2 \times 3 \Rightarrow I_1^2 = 4 \Rightarrow I_1 = 2 A$$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow 2 \times 3 = I_2 \times 6 \Rightarrow I_2 = 1 A$$

در گره M جریان I وارد و جریان‌های I_1 و I_2 خارج می‌شوند؛ بنابراین:

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 1 = 3 A$$



در گره N جریان‌های I_3 و I_4 وارد و جریان I از آن خارج می‌شود، در نتیجه:

$$I = I_3 + I_4 \Rightarrow I_3 + I_4 = 3 \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$R_3 I_3 = R_4 I_4 \Rightarrow 5 I_3 = 7 / 5 I_4 \Rightarrow 2 I_3 = 3 I_4 \Rightarrow I_4 = \frac{2}{3} I_3$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} I_3 + I_4 = 3 \Rightarrow I_3 + \frac{2}{3} I_3 = 3 \Rightarrow \frac{5}{3} I_3 = 3 \Rightarrow I_3 = \frac{9}{5} = 1.8 \text{ A}$$

در پایان برای محاسبه خواسته سؤال با دقت در گره P، داریم:

$$I_1 = I_A + I_3 \Rightarrow 2 = I_A + 1.8 \Rightarrow I_A = 0.2 \text{ A}$$

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۲



با فرض اینکه L طول رشته سیم و ℓ طول سیم‌لوله آرمانی باشد، داریم:

$$\ell = \frac{1}{50} L$$

اگر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله N و شعاع هر یک از حلقه‌ها r باشد، خواهیم داشت:

$$L = N(2\pi r) \Rightarrow N = \frac{L}{2\pi r}$$

میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله برابر است با:

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I \Rightarrow B = \mu_0 \frac{\frac{L}{2\pi r}}{\frac{1}{50} L} I = \frac{25\mu_0 I}{\pi r}$$

$$\Rightarrow 20 \times 10^{-4} = \frac{25 \times (4\pi \times 10^{-7}) \times 4}{\pi r}$$

$$\Rightarrow r = \frac{4 \times 10^{-5}}{20 \times 10^{-4}} = \frac{1}{5} \times 10^{-1} = 0.2 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

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

۷۴- پاسخ: گزینه ۱



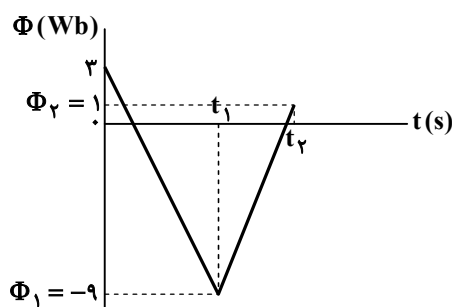
مطابق نمودار داده‌شده، نیروی محرکه القایی در حلقه در بازه زمانی $t_0 = 0$ تا $t_1 = 3 \text{ s}$ برابر 4 V است؛ بنابراین:

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \xrightarrow{(N=1)} \mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E} = -\frac{\Phi_1 - \Phi_0}{t_1 - t_0} \Rightarrow 4 = -\frac{\Phi_1 - 3}{3 - 0} \Rightarrow \Phi_1 - 3 = -12 \Rightarrow \Phi_1 = -9 \text{ Wb}$$

و به همین ترتیب، نیروی محرکه القایی در حلقه در بازه زمانی $t_1 = 3 \text{ s}$ تا $t_2 = 5 \text{ s}$ برابر 5 V است؛ در نتیجه:

$$\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E} = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow -5 = -\frac{\Phi_2 - (-9)}{5 - 3} \Rightarrow -5 = -\frac{\Phi_2 + 9}{2} \Rightarrow \Phi_2 + 9 = 10 \Rightarrow \Phi_2 = 1 \text{ Wb}$$

برای درک بهتر موضوع، نمودار شار مغناطیسی عبوری از حلقه بر حسب زمان را رسم می‌کنیم:

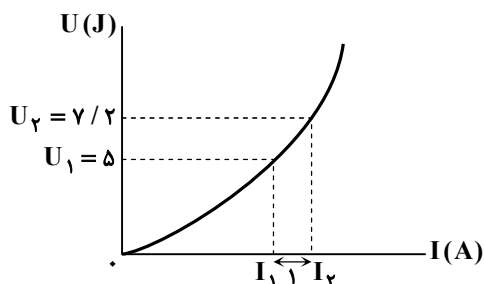


▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۷۵- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به نمودار داده شده در شکل زیر، داریم:



$$\text{رابطه (۱)} \quad I_2 - I_1 = 1A \Rightarrow I_2 = I_1 + 1$$

$$\text{رابطه (۲)} \quad U = \frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow U_1 = \frac{1}{2}LI_1^2 \Rightarrow 5 = \frac{1}{2}LI_1^2$$

$$U_2 = \frac{1}{2}LI_2^2 \Rightarrow 7/2 = \frac{1}{2}LI_2^2$$

$$\text{رابطه (۳)} \quad 7/2 = \frac{1}{2}L(I_1 + 1)^2 \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}}$$

از تقسیم رابطه (۳) بر رابطه (۲) داریم:

$$\frac{7/2}{5} = \frac{(I_1 + 1)^2}{I_1^2} \Rightarrow \left(\frac{I_1 + 1}{I_1}\right)^2 = \frac{72}{50} = \frac{144}{100} \Rightarrow \frac{I_1 + 1}{I_1} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} \Rightarrow 5(I_1 + 1) = 6I_1 \Rightarrow 5I_1 + 5 = 6I_1 \Rightarrow I_1 = 5A$$

در پایان با استفاده از رابطه (۲)، خواسته سؤال را به دست می آوریم:

$$5 = \frac{1}{2}LI_1^2 \Rightarrow 5 = \frac{1}{2}L \times (5)^2 \Rightarrow L = \frac{10}{25} = \frac{2}{5} = 0.4H = 400mH$$

شیمی

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۶- پاسخ: گزینه ۴



اگر درصد فراوانی ایزوتوپ های ^{70}X ، ^{72}X و ^{75}X را به ترتیب با F_1 ، F_2 و F_3 نشان دهیم، می توان گفت:

$$\left. \begin{aligned} F_1 + F_2 + F_3 &= 100 \\ F_3 &= 4F_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_1 + F_2 + 4F_1 = 100 \Rightarrow 5F_1 + F_2 = 100$$

با توجه به تعریف جرم اتمی میانگین خواهیم داشت:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3} \Rightarrow 73 = \frac{70F_1 + 72F_2 + 75(4F_1)}{100} \Rightarrow 7300 = 370F_1 + 72F_2$$

به این ترتیب می توان مقدار F_2 را به صورت زیر تعیین کرد:

$$\begin{cases} 5F_1 + F_2 = 100 \\ 370F_1 + 72F_2 = 7300 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -360F_1 - 72F_2 = -7200 \\ 370F_1 + 72F_2 = 7300 \end{cases} \Rightarrow 10F_1 = 100 \Rightarrow F_1 = 10$$

$$5F_1 + F_2 = 100 \Rightarrow (5 \times 10) + F_2 = 100 \Rightarrow F_2 = 50$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

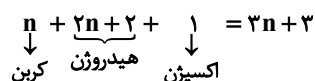
۷۷- پاسخ: گزینه ۴



جرم مولی این ترکیب برابر است با:

$$(12 \times n) + (2n + 2) + 16 = 14n + 18$$

شمار مول اتم های موجود، در یک مول از این ترکیب نیز برابر خواهد بود با:



به این ترتیب می توان گفت (عدد آوگادرو را با N_A نشان می دهیم):

$$79g C_nH_{2n+2}O \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}O}{(14n+18)g C_nH_{2n+2}O} \times \frac{(3n+3) \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}O} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol اتم}} = 16/5 N_A$$

$$\Rightarrow 79 \times (3n+3) \times N_A = 16/5 \times (14n+18) \times N_A \Rightarrow 237n + 237 = 231n + 297 \Rightarrow 6n = 60 \Rightarrow n = 10$$

بنابراین فرمول مولکولی این ترکیب $C_{10}H_{22}O$ بوده و نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن در آن برابر $2/2$ است.

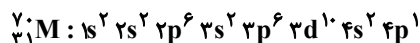
۷۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)



ابتدا باید تعداد ذره‌های زیراتمی در $^{3+}M^{70}$ را تعیین کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} n + p = 70 \\ n - e = 11 \\ e = p - 3 \end{array} \right\} \Rightarrow n - (p - 3) = 11 \Rightarrow n - p = 8 \Rightarrow 2n = 78 \Rightarrow n = 39 \Rightarrow p = 41, e = 48$$



به این ترتیب آرایش الکترونی اتم M عبارت است از:

گزینه ۳: درست

$$4s^2 4p^1 \Rightarrow 2(4+0) + 1(4+1) = 13$$



گزینه ۱: نادرست؛ در این اتم ۸ زیرلایه از الکترون اشغال شده‌اند، که ۷ زیرلایه به‌طور کامل پر شده و یک زیرلایه ($4p$) به‌طور کامل اشغال نشده است.

گزینه ۲: نادرست؛ این عنصر در لایه ظرفیت خود (که شامل زیرلایه‌های $4s$ و $4p$ است) ۳ الکترون دارد، که با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب نمی‌رسند.

گزینه ۴: نادرست؛ با توجه به آرایش الکترونی عنصر M، این عنصر به دسته p از جدول دوره‌ای تعلق دارد.

۷۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)



عبارت «دوم»: درست

عبارت «چهارم»: درست؛ فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره گاز آرگون است که در فراهم کردن محیطی بی‌اثر در جوشکاری و برشکاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

عبارت «پنجم»: درست؛ نقطه جوش گاز هلیوم -269°C است و سرد کردن هوای پاک و خشک تادمای -200°C باعث مایع شدن این گاز نمی‌شود.



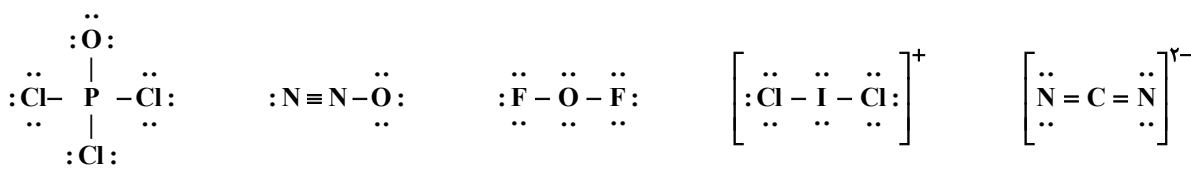
عبارت «اول»: نادرست؛ گاز N_2 در لامپ‌های رشته‌ای مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و برای این منظور گاز Ar به‌کار می‌رود.
عبارت «سوم»: نادرست؛ گاز طبیعی دارای مقداری هلیوم است، که همراه با فراورده‌های سوختن وارد هواکره خواهد شد.

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)



ساختار لوویس گونه‌های داده‌شده عبارتند از:



شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در این گونه‌ها برابر است با:

فرمول شیمیایی	POCl_3	N_2O	OF_2	ICl_4^+	CN_2^{2-}
شمار الکترون‌های پیوندی	۸	۸	۴	۴	۸
شمار الکترون‌های ناپیوندی	۲۴	۸	۱۶	۱۶	۸

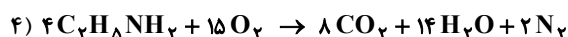
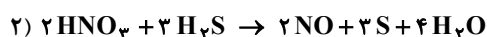
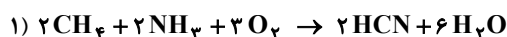
بنابراین در سه گونه POCl_3 ، OF_2 و ICl_4^+ شمار الکترون‌های ناپیوندی از پیوندی بیشتر است.

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)



معادله واکنش‌های موازنه شده عبارت‌اند از:



نسبت مجموع ضرایب مولی فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در این واکنش‌ها به ترتیب برابر با $\frac{8}{7}$ ، $\frac{9}{5}$ ، $\frac{9}{11}$ و $\frac{24}{19}$ هستند، که این نسبت در واکنش دوم از بقیه بیشتر است.

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

ابتدا لازم است جرم یون K^+ موجود در محلول اولیه را به دست آوریم:

$$10\text{ mL محلول} \times \frac{1/5\text{ g محلول}}{1\text{ mL محلول}} \times \frac{17\text{ g K}_2\text{SO}_4}{100\text{ g محلول}} \times \frac{1\text{ mol K}_2\text{SO}_4}{174\text{ g K}_2\text{SO}_4} \times \frac{2\text{ mol K}^+}{1\text{ mol K}_2\text{SO}_4} \times \frac{39\text{ g K}^+}{1\text{ mol K}^+} = 5/85\text{ g K}^+$$

با توجه به اینکه چگالی محلول رقیق شده برابر $1\text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است، آنگاه برای تعیین غلظت بر حسب ppm خواهیم داشت:

$$\text{ppm} = \frac{5/85 \times 10^3\text{ mg K}^+}{0/5\text{ L}} = 11700$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)



با توجه به مقدار انحلال پذیری نمک متوجه می‌شویم که با سرد کردن 190 g گرم محلول از دمای 50°C تا 10°C به اندازه 70 g گرم نمک رسوب می‌کند، پس مقدار نمک رسوب کرده در آزمایش برابر است با:

$$\frac{70\text{ g رسوب}}{190\text{ g محلول}} = \frac{? \text{ g رسوب}}{18\text{ g محلول}} \Rightarrow ? = 6/6\text{ g رسوب}$$

اکنون با توجه به مقدار انحلال پذیری نمک در دمای 10°C مقدار آب مورد نیاز برای حل کردن این مقدار رسوب را به دست می‌آوریم:

$$\frac{20\text{ g نمک}}{100\text{ g آب}} = \frac{6/6\text{ g نمک}}{? \text{ g آب}} \Rightarrow ? = 33\text{ g آب}$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

گزینه ۴: نادرست؛ گشتاور دوقطبی H_2S برابر $0/97$ دبای است؛ بنابراین H_2S نسبت به C قطبی تر بوده و گشتاور دوقطبی بالاتری دارد.گزینه ۱: درست؛ دمای اتاق معادل با 25°C یا 298 K است. با توجه به نقطه جوش ترکیب‌های داده شده، ماده C در دمای 298 K به صورت گاز وجود دارد.

گزینه ۲: درست؛ B ماده‌ای قطبی بوده و در هگزان (ناقطبی) نامحلول است؛ C نیز ماده ناقطبی و نامحلول در آب (قطبی) است؛ بنابراین مخلوط‌های ایجاد شده ناهمگن خواهند بود.

گزینه ۳: درست؛ از آنجاکه ماده B دارای گشتاور دوقطبی بیشتری است، پس قطبیت بیشتری داشته و میزان جهت‌گیری و منظم شدن مولکول‌های آن در میدان الکتریکی محسوس‌تر از A و C خواهد بود.

۸۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)



عبارت‌های دوم، سوم و پنجم درست هستند.



عبارت «اول»: نادرست؛ در اسمز، مولکول‌های آب از یک غشای نیمه‌تراوا عبور می‌کنند.
عبارت «چهارم»: نادرست؛ برای حذف آلاینده‌های موجود در آب، صافی کربنی و اسمز معکوس عملکرد یکسانی دارند، در هر دو روش اغلب آلاینده‌ها حذف شده و فقط میکروب‌ها باقی می‌مانند.

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)



الف) دو شبه‌فلز Si و Ge و دو فلز Sn و Pb ظاهر درخشان و سطح صیقلی دارند.
ب) دو عنصر فلزی Sn و Pb می‌توانند در واکنش با نافلزها الکترون از دست بدهند.
پ) فلزها بر اثر ضربه خرد نمی‌شوند (Sn و Pb)

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)



نام ترکیب و فرمول شیمیایی داده‌شده برای همه ترکیب‌ها درست است. شماره گروه اتم‌های سازنده کاتیون داده‌شده نیز همگی درست هستند. تنها در ردیف ۳ یون Cr^{2+} در کروم (II) فسفات دارای آرایش الکترونی روبه‌رو است: $[Ar]3d^4$: Cr^{2+} ۲۴
پس در بیرونی‌ترین زیرلایه اشغال شده این یون ۴ الکترون وجود دارد.

۸۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)



ابتدا با توجه به حجم گاز تولیدشده جرم واکنش‌دهنده خالص را حساب می‌کنیم:

$$xg LiAlH_4(s) = 22/4 L H_2 \times \frac{1 mol H_2}{22/4 L H_2} \times \frac{1 mol LiAlH_4}{4 mol H_2} \times \frac{38 g LiAlH_4}{1 mol LiAlH_4} = 9/5 g LiAlH_4 \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 \quad \text{درصد خلوص} = \frac{9/5}{10} \times 100 = 95\%$$

۸۹- پاسخ: گزینه ۱

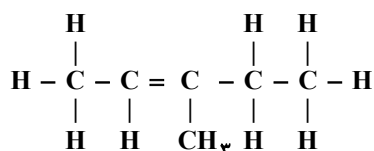
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)



با افزایش جرم مولی یک آلکان نیروهای بین مولکولی که همان نیروهای واندروالس است افزایش می‌یابد و در نتیجه به‌دلیل جاذبه بیشتر، میزان چسبندگی، گران‌روی و نقطه جوش افزایش می‌یابد.
ولی هرچه مولکول سبک‌تر باشد به‌دلیل ضعیف‌تر بودن نیروهای بین مولکولی، فرار بودن افزایش می‌یابد.
در مورد انحلال‌پذیری در آب توجه داشته باشید که آلکان‌ها موادی ناقطبی هستند و افزایش جرم مولی تأثیری بر میزان انحلال‌پذیری ندارد.

۹۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

شکل داده‌شده مربوط به مولکول ۳- متیل ۲- پنتن با فرمول مولکولی C_6H_{12} است.الف) درست؛ سه گروه CH_3 و یک گروه CH_2 دارد.پ) درست؛ در ساختار ۱۲ پیوند $C-H$ و چهار پیوند $C-C$ دیده می‌شود.

نباید سراغ اینا بری



ب) نادرست؛ ۰/۱ مول از آن با ۰/۱ مول Br_2 یعنی (۱۶ گرم) واکنش می‌دهد.
ت) نادرست؛ مولکول داده شده ۱۲ اتم هیدروژن دارد. چهارمین عضو خانواده آلکان‌ها دارای فرمول C_4H_{10} است، پس تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌ها برابر ۲ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۱- پاسخ: گزینه ۲



$$\text{mol H}_2 \text{ مصرفی} = \frac{0.6 \text{ mol NH}_3}{\text{L} \cdot \text{min}} \times 10 \text{ L} \times 3 \text{ min} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 27 \text{ mol H}_2$$

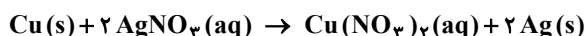
$$\text{H}_2 = 3 \text{ mol} + 27 \text{ mol} = 30 \text{ mol H}_2 = \text{تعداد مول‌های مصرفی} + \text{تعداد مول‌های باقی‌مانده} = \text{تعداد مول‌های اولیه H}_2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۲- پاسخ: گزینه ۳



ابتدا تعداد مول‌های یون نقره مصرفی را محاسبه می‌کنیم:



$$? \text{ mol Ag}^+ = 0.125 \text{ L AgNO}_3 \times \frac{0.48 \text{ mol Ag}^+}{1 \text{ L AgNO}_3} = 0.06 \text{ mol Ag}^+$$

$$\bar{R}_{(\text{Ag}^+)} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.06 \text{ mol}}{10 \times 60 \text{ s}} = 0.0001 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{(\text{Cu})} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{Ag}^+} = \frac{0.0001}{2} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

یون‌های NO_3^- در طی واکنش در مبادله الکترون شرکت نکرده و غلظت آن‌ها ثابت می‌ماند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۳- پاسخ: گزینه ۲



لیکوپن یک بازدارنده است و روند تولید رادیکال را کند می‌کند، پس نمودار C می‌تواند مربوط به استفاده از این بازدارنده باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

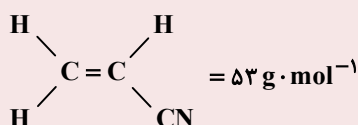


گزینه ۴: نادرست؛ از پلیمر شدن کلرواتن (وینیل کلرید) پلی وینیل کلرید به دست می‌آید. مونومرهای سازنده باید ترکیب‌هایی سیرنشده باشند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: درست



$$\text{C}_3\text{H}_6 = 42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$53 - 42 = 11 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه ۲: درست

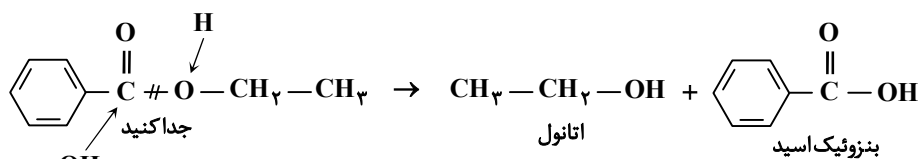
گزینه ۳: درست

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

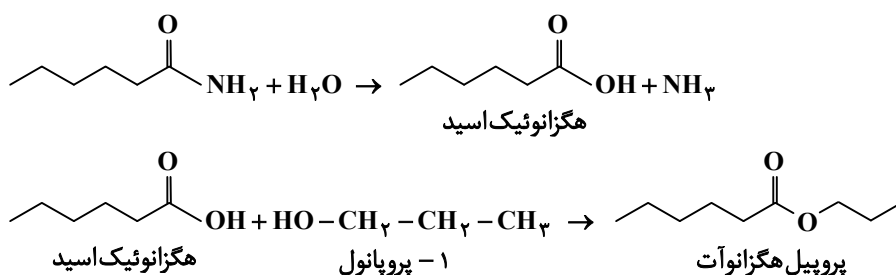


گروه عاملی موجود در شکل مربوطه به یک استر است، که اسید و الکل سازنده آن را به صورت زیر تشخیص می‌دهیم.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۶- پاسخ: گزینه ۱



▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۷- پاسخ: گزینه ۲



$$\begin{aligned}
 \text{pH} = 0.3 &\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-0.3} = 10^{-1} \times 10^{0.7} = 0.5 \\
 \text{pH} = 0.7 &\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-0.7} = 10^{-1} \times 10^{0.3} = 0.2 \\
 K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M_1 - [\text{H}^+]} &\Rightarrow 10^{-1} = \frac{(0.5)^2}{M_1 - 0.5} \Rightarrow M_1 = 3 \\
 K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} &\Rightarrow 10^{-1} = \frac{(0.2)^2}{M - 0.2} \Rightarrow M = 0.6 \\
 M_1 V_1 = M_2 V_2 &\Rightarrow 3 \times 60 = 0.6 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 300 \text{ mL} \Rightarrow \text{آب مقطر} = 240 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۸- پاسخ: گزینه ۴



کلیه عبارت‌ها به جز عبارت «پ» درست هستند.

TiO₂ و Fe₂O₃ کلوئید نیستند، اما رنگ‌های پوششی ساخته شده از آن‌ها کلوئید هستند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۹- پاسخ: گزینه ۴



$$\begin{aligned}
 \text{HCl: pH} = 0.3 &\Rightarrow [\text{H}^+] = M = 0.5 \Rightarrow \text{mol H}^+ = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.100 \text{ L} = 0.05 \text{ mol} \\
 \text{HNO}_3: \text{pH} = 0.7 &\Rightarrow [\text{H}^+] = M = 0.2 \Rightarrow \text{mol H}^+ = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.25 \text{ L} = 0.05 \text{ mol}
 \end{aligned}$$

در فرایند خنثی شدن شمار مول‌های H⁺ با OH⁻ برابر می‌شود، پس:

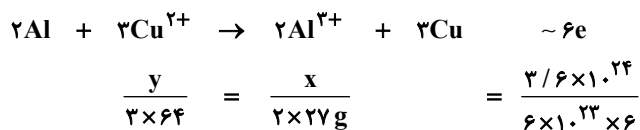
$$(0.05 + 0.05) \text{ mol OH}^- \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol OH}^-} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{100 \text{ g KOH}}{70 \text{ g KOH}} = 8 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۱: نادرست



$$y = 192, x = 54 \Rightarrow \text{کاهش جرم محلول ها} = 192 - 54 = 138$$

گزینه ۲: درست

غلظت استاندارد برابر یک مولار است. پس در هر دو محلول ۱۰ مول کاتیون وجود دارد.

$$\begin{cases} \text{مول } Al^{3+} \text{ تولیدی} = \frac{54}{27} = 2 \Rightarrow \text{مولار } Al^{3+} = \frac{10+2}{10} = 1/2 \\ \Rightarrow \text{اختلاف غلظت مولی محلول ها} = 1/2 - 0/7 = 0/5 \\ \text{مول } Cu^{2+} \text{ مصرفی} = \frac{192}{64} = 3 \Rightarrow \text{مولار } Cu^{2+} = \frac{10-3}{10} = 0/7 \end{cases}$$

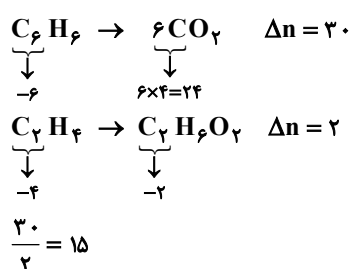
گزینه ۳: نادرست

$$192 = \text{تغییر جرم تیغه کاتدی} < 54 = \text{تغییر جرم تیغه آندی}$$

گزینه ۴: نادرست؛ محلول کاتدی رقیق تر و در نتیجه کم رنگ تر می شود؛ ولی محلول آندی از ابتدا بی رنگ است و افزایش غلظت تأثیری در رنگ آن ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲

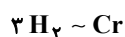
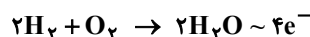
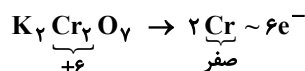


▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱



در تبدیل پتاسیم دی کرومات به فلز کروم به ازای تشکیل هر مول فلز کروم ۶ مول الکترون مبادله می شود. در واکنش کلی سوختن هیدروژن به ازای مصرف هر مول $H_2(g)$ ، ۲ مول الکترون مبادله می شود. پس برای تولید هر مول فلز کروم باید ۳ مول $H_2(g)$ مصرف شود.



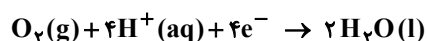
$$? \text{ mol Cr} = 6g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2g H_2} \times \frac{1 \text{ mol Cr}}{3 \text{ mol } H_2} = 1 \text{ mol Cr}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱



واکنش کاتدی خوردگی آهن در محیط اسیدی به شرح زیر است:



▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نادرست؛ سرخ فام بودن خاک رس به دلیل حضور Fe_2O_3 یا آهن (III) اکسید است.
 گزینه ۳: نادرست؛ تعداد پیوند هر اتم کربن در الماس و گرافیت برابر ۴ است.
 گزینه ۴: نادرست؛ از SiO_2 (سیلیس) خالص در ساخت منشور و عدسی استفاده می شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱



جوابش اینه

در نقشه پتانسیل باید علاوه بر شکل هندسی رنگ بندی اتم های مرکزی و اتم های متصل نیز یکسان باشند تا بتوان گفت نقشه پتانسیل مشابه است که دو گونه BCl_3 و NO_3^- مشابه SO_3 است. یعنی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی، اتم مرکزی در آن ها به رنگ آبی و اتم های جانبی به رنگ قرمز نشان داده می شوند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳



جوابش اینه

در مقایسه شعاع هالوژن ها، فلزهای گروه ۱ و یون های حاصل از آن ها رابطه زیر برقرار است:
 اتم گروه ۱ < آنیون گروه ۱۷ < کاتیون گروه ۱ < اتم هالوژن
 بنابراین گزینه های ۱ و ۲ هر دو نادرست هستند.

شکل درست گزینه ۴ نیز به صورت $\text{O}^{2-} > \text{Mg}^{2+}$ است؛ زیرا اندازه بارها یکسان ولی شعاع یونی Mg^{2+} کوچک تر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴



جوابش اینه

قدرت کاهندگی Zn کمتر از آن است که بتواند V^{2+} را به فلز V تبدیل کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱



جوابش اینه

ابتدا آنتالپی واکنش را با استفاده از آنتالپی های پیوند به دست می آوریم:

$$\Delta H = (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}) = [435 + 240] - 2 \times 430 = -185 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})} \Rightarrow -185 = E_{a(\text{رفت})} - 740 \Rightarrow E_a = 555 \text{ kJ}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳



جوابش اینه

با کاهش حجم (افزایش فشار)، تعادل به سمت تولید C جابه جا می شود و مول C افزایش می یابد؛ (بنابراین گزینه ۴ نادرست است) و در صورت مصرف کامل B حداکثر ۸ مول، حاصل می شود که با وجود تعادل جدید B نمی تواند کامل مصرف شود و باید مقدار C(g) از ۸ کمتر باشد، پس گزینه ۳ درست است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳



جوابش اینه

هر دو مرحله تبدیل متان به متانول در دما و فشار بالا انجام می گیرد، که نشان دهنده زیاد بودن انرژی فعال سازی واکنش ها در این دو مرحله است.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: باید KMnO_4 غلیظ باشد.

گزینه ۲: باید KMnO_4 رقیق باشد.

گزینه ۴: باید شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شود.

ریاضی

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

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی



- اتحاد مکعب دوجمله‌ای:

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

جوابش اینه



عبارت خواسته شده همان $A = (x+1)^3 + \left(\frac{5}{x+1}\right)^3$ است. با افزودن عدد ۱ به دو طرف تساوی داده شده و به توان ۳ رساندن، مقدار A را پیدا کنیم:

$$x + \frac{5}{x+1} = 4 \Rightarrow x+1 + \frac{5}{x+1} = 5 \Rightarrow \left((x+1) + \left(\frac{5}{x+1}\right)\right)^3 = 5^3$$

$$\Rightarrow (x+1)^3 + \left(\frac{5}{x+1}\right)^3 + 3(x+1)^2 \left(\frac{5}{x+1}\right) + 3(x+1) \left(\frac{5}{x+1}\right)^2 = 125 \Rightarrow A + 3(x+1) \times \left(\frac{5}{x+1}\right) \times \left(x+1 + \frac{5}{x+1}\right) = 125$$

$$\Rightarrow A + 3 \times 5 \times 5 = 125 \Rightarrow A = 125 - 75 \Rightarrow A = 50$$

خوبه اینو بدونی



- اگر $S = a+b$ و $P = a \cdot b$ باشد، آنگاه:

$$a^3 + b^3 = S^3 - 3PS$$

اینجوری هم میشه



با فرض $a = \frac{5}{x+1}$ و $b = x+1$ ، داریم:

$$a+b = \frac{5}{x+1} + x+1 = 5, \quad ab = \left(\frac{5}{x+1}\right)(x+1) = 5$$

بنابراین:

$$(x+1)^3 + \frac{125}{(x+1)^3} = a^3 + b^3 = (5)^3 - 3(5)(5) = 50$$

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

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی



- بازه، زیرمجموعه پیوسته‌ای از اعداد حقیقی است.

$$(a,b) = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$$



عدد انتهایی بازه یعنی $\frac{n+6}{n}$ را می توان به صورت $1+\frac{6}{n}$ نوشت. واضح است که به ازای عدد طبیعی n ، $1+\frac{6}{n} > 1$ ؛ پس عدد ۱ حتماً کوچک تر از عدد انتهایی بازه است.

همچنین اگر $n > 6$ ، عدد ابتدایی بازه یعنی $\frac{6-n}{4}$ عددی منفی است؛ پس عدد صفر حتماً بزرگ تر از عدد ابتدایی بازه است. بنابراین برای $n > 6$ ، بازه حتماً شامل دو عدد صحیح صفر و یک است. برای سایر اعداد طبیعی، بازه ها و اعداد صحیح آن ها به صورت زیر است:

$$n=1 \Rightarrow \left(\frac{6-n}{4}, \frac{n+6}{n}\right) = \left(\frac{5}{4}, 7\right) \Rightarrow \text{اعداد صحیح بازه} = 2, 3, 4, 5, 6$$

$$n=2 \Rightarrow \left(\frac{6-n}{4}, \frac{n+6}{n}\right) = (1, 4) \Rightarrow \text{اعداد صحیح بازه} = 2, 3$$

$$n=3 \Rightarrow \left(\frac{6-n}{4}, \frac{n+6}{n}\right) = \left(\frac{3}{4}, 3\right) \Rightarrow \text{اعداد صحیح بازه} = 1, 2$$

$$n=4 \Rightarrow \left(\frac{6-n}{4}, \frac{n+6}{n}\right) = \left(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\right) \Rightarrow \text{اعداد صحیح بازه} = 1, 2$$

$$n=5 \Rightarrow \left(\frac{6-n}{4}, \frac{n+6}{n}\right) = \left(\frac{1}{4}, \frac{11}{5}\right) \Rightarrow \text{اعداد صحیح بازه} = 1, 2$$

$$n=6 \Rightarrow \left(\frac{6-n}{4}, \frac{n+6}{n}\right) = (0, 2) \Rightarrow \text{اعداد صحیح بازه} = 1$$

مشخص است که به ازای $n=6$ ، بازه موردنظر فقط شامل یک عدد صحیح است و برای سایر اعداد طبیعی، این بازه شامل بیش از یک عدد صحیح است. بنابراین $n^3 = 216$ است که مجموع ارقام آن برابر $9 = 2+1+6$ است.

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



دنباله ای که در آن هر جمله (به جز جمله اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جمله قبل از خودش به دست می آید، یک «دنباله حسابی» نامیده می شود و به آن عدد ثابت، «قدرنسبت» دنباله می گویند.

اگر a ، b و c ، سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، آنگاه $b = \frac{a+c}{2}$ است. (b را واسطه حسابی a و c می نامند).



سه عدد a ، b و c تشکیل یک دنباله حسابی می دهند؛ پس عدد b واسطه حسابی اعداد a و c بوده و داریم:

$$b = \frac{a+c}{2} \Rightarrow a+c = 2b \quad (1)$$

همچنین مجموع این سه عدد برابر ۳۶ است، پس:

$$a+b+c = 36 \Rightarrow (a+c)+b = 36 \xrightarrow{(1)} 2b+b = 36 \Rightarrow b = 12 \quad (2)$$

بنابراین مجموع خواسته شده برابر است با:

$$\frac{a-b}{2} + \frac{5b-2c}{12} + \frac{a+5c}{6} = \frac{6a-6b+5b-2c+2a+10c}{12} = \frac{8a+5c-b}{12} = \frac{8(a+c)-b}{12} \xrightarrow{(1)} \frac{8 \times 2b - b}{12} = \frac{15b}{12} \xrightarrow{(2)} \frac{15 \times 12}{12} = 15$$

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



اگر معادله $P(x) = 0$ ریشه مضاعف برابر با x_1 داشته باشد، می توانیم $P(x)$ را به شکل $P(x) = a(x-x_1)^2$ بنویسیم. علامت عبارت $P(x)$ برای x های مختلف از جدول زیر تعیین می شود:

x	x_1
$(x-x_1)^2$	+
$P(x)$	موافق علامت a



جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = (2a-3)x^2 + (4b-5)x + (4c+1)$ ، به صورت زیر است:

x	a
P(x)	- ۰ -

بنابراین سه نتیجه زیر حاصل می شود:

نتیجه ۱: a ریشه عبارت $P(x)$ است.

نتیجه ۲: عبارت $P(x)$ از درجه دوم بوده و ریشه مضاعف دارد.

نتیجه ۳: ضریب x^2 در عبارت $P(x)$ منفی است.

مطابق نتیجه ۳ و با توجه به طبیعی بودن عدد a ، داریم:

$$2a-3 < 0 \Rightarrow a < \frac{3}{2} \xrightarrow{a \in \mathbb{N}} a = 1$$

بنابراین مطابق نتیجه های ۱ و ۲، عدد $a = 1$ ریشه مضاعف عبارت $P(x) = -x^2 + (4b-5)x + (4c+1)$ است. می دانیم اگر $x = \alpha$ ریشه مضاعف یک عبارت درجه دوم باشد، آن عبارت به صورت $k(x-\alpha)^2$ است. بنابراین عبارت $P(x)$ به صورت $P(x) = -(x-1)^2$ است؛ یعنی:

$$P(x) = -x^2 + 2x - 1 \Rightarrow -x^2 + (4b-5)x + (4c+1) = -x^2 + 2x - 1 \Rightarrow \begin{cases} 4b-5 = 2 \Rightarrow b = \frac{7}{4} \\ 4c+1 = -1 \Rightarrow c = \frac{-2}{4} = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\frac{b}{c} = \frac{\frac{7}{4}}{\frac{-1}{2}} = -\frac{7}{2} = -3\frac{1}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲)

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱



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

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



مطابق روابط حاصل ضرب و حاصل جمع ریشه ها، داریم:

$$S = -\frac{(-3)}{2} \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{3}{2}$$

$$P = \frac{-4}{2} \Rightarrow \alpha\beta = -2$$

اکنون در عبارت خواسته شده به جای -2 ، عبارت $\alpha\beta$ را جایگزین می کنیم:

$$\frac{\beta^3 + (-2)\alpha}{5\beta} = \frac{\beta^3 + \alpha\beta \times \alpha}{5\beta} = \frac{\beta(\beta^2 + \alpha^2)}{5\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{5} = \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{5} = \frac{(\frac{3}{2})^2 - 2(-2)}{5} = \frac{\frac{9}{4} + 4}{5} = \frac{\frac{25}{4}}{5} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس های ۲ و ۳)

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲



- در سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ ، مختصات رأس سهمی به صورت $S(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a})$ است.



طول و عرض نقطه‌ای که در ناحیه اول محورهای مختصات قرار دارد، عددی مثبت است؛ بنابراین طول رأس سهمی عددی مثبت است:

$$\frac{-b}{2a} > 0 \Rightarrow \frac{-m}{2(m-5)} > 0 \Rightarrow \frac{-m}{2(m-5)} \begin{array}{c|c|c} m & 0 & 5 \\ \hline - & 0 & + \end{array} \Rightarrow 0 < m < 5 \quad (1)$$

عرض رأس سهمی نیز عددی مثبت است:

$$\frac{-\Delta}{4a} > 0 \Rightarrow \frac{-(m^2 - 4(m-5)(-1/5))}{4(m-5)} > 0 \Rightarrow \frac{-(m^2 + 2m - 10)}{4(m-5)} > 0$$

با توجه به محدوده $0 < m < 5$ ، $m-5$ عددی منفی است؛ بنابراین:

$$\frac{-(m^2 + 2m - 10)}{4(m-5)} > 0 \Rightarrow -(m^2 + 2m - 10) < 0 \Rightarrow m^2 + 2m - 10 > 0$$

$$\Rightarrow m^2 + 2m - 10 = 0 \Rightarrow m = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 40}}{2} \Rightarrow m = -1 \pm \sqrt{11}$$

$$\frac{m}{m^2 + 2m - 10} \begin{array}{c|c|c|c|c} -1-\sqrt{11} & -1+\sqrt{11} & & & \\ \hline + & - & + & - & + \end{array} \Rightarrow m < -1-\sqrt{11} \text{ یا } m > -1+\sqrt{11} \quad (2)$$

اشتراک دو محدوده (۱) و (۲)، برابر با بازه $(-1+\sqrt{11}, 5)$ است. با توجه به مقدار تقریبی $-1+\sqrt{11} < 3$ ، دو عدد صحیح ۳، ۴ در این بازه قرار دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴



- اگر f و g دو تابع باشند به طوری که برد تابع f و دامنه تابع g اشتراک ناهلی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می‌دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می‌نامیم؛ به عبارت دیگر:

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



ابتدا ریشه‌های تابع f را پیدا می‌کنیم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 0 \leq x \leq 4 \Rightarrow x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \checkmark \\ x = -2 \times \end{cases} \\ -4 \leq x < 0 \Rightarrow x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2 \checkmark \end{cases}$$

بنابراین جواب‌های معادله $(f \circ f)(x) = 0$ اجتماع جواب‌های دو معادله زیر است:

$$f(x) = 2 : \text{معادله اول} \Rightarrow \begin{cases} 0 \leq x \leq 4 \Rightarrow x^2 - 4 = 2 \Rightarrow x^2 = 6 \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{6} \checkmark \\ x = -\sqrt{6} \times \end{cases} \\ -4 \leq x < 0 \Rightarrow x + 2 = 2 \Rightarrow x = 0 \text{ غق} \end{cases}$$

$$f(x) = -2 : \text{معادله دوم} \Rightarrow \begin{cases} 0 \leq x \leq 4 \Rightarrow x^2 - 4 = -2 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{2} \checkmark \\ x = -\sqrt{2} \times \end{cases} \\ -4 \leq x < 0 \Rightarrow x + 2 = -2 \Rightarrow x = -4 \checkmark \end{cases}$$

بنابراین معادله $(f \circ f)(x) = 0$ دارای سه ریشه -4 ، $\sqrt{2}$ و $\sqrt{6}$ است. حاصل ضرب این سه جواب برابر است با:

$$(\sqrt{6}) \times (\sqrt{2}) \times (-4) = -4\sqrt{12} = -4 \times 2\sqrt{3} = -8\sqrt{3}$$



$$y = ax^2 + bx + c \quad \left\{ \begin{array}{l} a > 0: \text{ سهمی منبسط دارد.} \\ a < 0: \text{ سهمی ماکزیمم دارد.} \end{array} \right.$$

$S\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right)$



فرض می‌کنیم $g(x) = mx^2 + 6x + 55$ ، برای آنکه تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{21}{\sqrt{g(x)}}$ بیشترین مقدار را داشته باشد، باید تابع g کمترین مقدار را داشته باشد و داریم:

$$\max(f) = 3 \Rightarrow \frac{21}{\sqrt{\min(g)}} = 3 \Rightarrow \sqrt{\min(g)} = 7 \Rightarrow \min(g) = 49$$

برای آنکه تابع درجه دوم $g(x) = mx^2 + 6x + 55$ ، منبسط داشته باشد، باید ضریب x^2 مثبت باشد ($m > 0$). از طرفی مقدار منبسط برابر ۴۹ است: پس عرض رأس سهمی برابر ۴۹ است:

$$\frac{-\Delta}{4a} = 49 \Rightarrow \frac{-(36 - 4m \times 55)}{4 \times m} = 49 \Rightarrow -36 + 220m = 196m \Rightarrow 24m = 36 \Rightarrow m = \frac{36}{24} \Rightarrow m = \frac{3}{2}$$

مقدار به دست آمده عددی مثبت بوده و قابل قبول است؛ بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$[3m] = \left[\frac{9}{2}\right] = [4.5] = 4$$

توجه: دقت شود که به ازای $m = \frac{3}{2}$ ، تابع $g(x)$ همواره مثبت بوده و در نتیجه $f(x)$ روی $\mathbb{R}$ تعریف شده است.

$$m = \frac{3}{2} \Rightarrow mx^2 + 6x + 55 = \frac{3}{2}x^2 + 6x + 55$$

$$\Rightarrow \Delta = 36 - 4\left(\frac{3}{2}\right)(55) < 0 \xrightarrow{\frac{3}{2} > 0} \text{ عبارت } \frac{3}{2}x^2 + 6x + 55 \text{ همواره مثبت است.}$$



- اگر f تابعی وارون پذیر باشد، آنگاه:

$$(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$$



نقطه $A(-a-b, -2)$ روی خط $y = x - 2$ قرار دارد؛ پس:

$$-2 = -a - b - 2 \Rightarrow a + b = -5 \quad (1)$$

بنابراین مختصات نقطه $A(5, -2)$ روی تابع f^{-1} قرار دارد؛ پس نقطه $A'(-2, 5)$ روی تابع f قرار دارد؛ بنابراین:

$$f(-2) = 5 \Rightarrow \sqrt{a-2b} + 4 = 5 \Rightarrow \sqrt{a-2b} = 1 \Rightarrow a - 2b = 1 \quad (2)$$

اکنون با استفاده از دو معادله (۱) و (۲)، مقادیر a و b را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} a + b = -5 \\ a - 2b = 1 \end{cases} \Rightarrow 3b = -6 \Rightarrow b = -2 \Rightarrow a = -3$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$a \times b = (-2)(-3) = 6$$

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

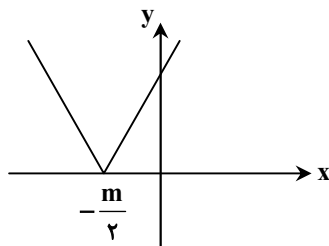
۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲



- 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 می‌نامیم.



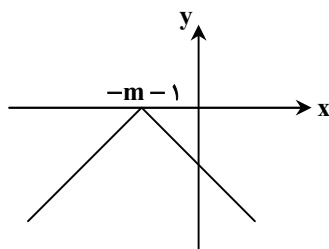
نمودار تابع $y = |2x + m|$ با دامنه $\mathbb{R}$ به صورت زیر است:



برای آنکه این تابع با دامنه $x \leq -3$ اکیداً نزولی باشد، باید داشته باشیم:

$$\frac{-m}{2} \geq -3 \Rightarrow -m \geq -6 \Rightarrow m \leq 6 \quad (1)$$

همچنین نمودار تابع $y = -|x + m + 1|$ با دامنه $\mathbb{R}$ به صورت زیر است:



برای آنکه این تابع با دامنه $x > -3$ اکیداً نزولی باشد، باید داشته باشیم:

$$-m - 1 \leq -3 \Rightarrow -m \leq -2 \Rightarrow m \geq 2 \quad (2)$$

بنابراین تابع $y = m - |x + m + 1|$ نیز با دامنه $x > -3$ ، به ازای $m \geq 2$ اکیداً نزولی است. ضمناً برای اینکه تابع f روی $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی باشد، باید نقطه ابتدایی تابع سمت راست از نقطه انتهایی تابع سمت چپ پایین تر باشد، یعنی:

$$\begin{aligned} m - |-3 + m + 1| &\leq |2(-3) + m| \\ \Rightarrow m - |m - 2| &\leq |m - 6| \xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} m - (m - 2) \leq -(m - 6) \\ \Rightarrow 2 + m - 6 &\leq 0 \Rightarrow m \leq 4 \quad (3) \end{aligned}$$

از اشتراک سه محدوده (۱)، (۲) و (۳)، داریم: $2 \leq m \leq 4$ ؛ پس $m \in [2, 4]$ ، یعنی $a = 2$ و $b = 4$ ؛ پس: $a + b = 6$

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

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴



- در تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر دوجمله‌ای درجه اول $(x - a)$ ، باقی‌مانده تقسیم برابر $f(a)$ است. در نتیجه اگر $f(a)$ برابر صفر باشد، آنگاه $f(x)$ بر $(x - a)$ بخش پذیر است.

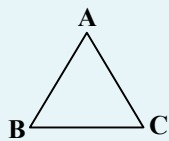


باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x - 3$ برابر صفر است؛ پس:

$$\begin{aligned} f(3) = 0 &\Rightarrow 3^6 - 5 \times 3^4 - 12 \times 3^3 + 3a + 18 = 0 \\ \Rightarrow 3^3(3^3 - 5 \times 3 - 12) + 3a + 18 &= 0 \Rightarrow 27(27 - 15 - 12) + 3a + 18 = 0 \Rightarrow 27 \times 0 + 3a = -18 \Rightarrow a = -6 \end{aligned}$$



- در مثلث ABC، داریم:



$$\text{مساحت } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin B = \frac{1}{2} \times AC \times BC \times \sin \hat{C} = \frac{1}{2} \times AC \times AB \times \sin \hat{A}$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \quad (\sin \alpha \neq 0)$$



توجه کنید اگر چهارضلعی ABOD را به هر کدام از دو مثلث ABC و ADE اضافه کنیم، مثلث‌های OCD و OBE به دست می‌آیند. طبق فرض سؤال، داریم:

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ADE} + 1/5 \Rightarrow S_{ABOD} + S_{\triangle ABC} = S_{ABOD} + S_{\triangle ADE} + 1/5$$

$$\Rightarrow S_{\triangle OCD} = S_{\triangle OBE} + 1/5 \Rightarrow S_{\triangle OCD} - S_{\triangle OBE} = \frac{1}{5}$$

اکنون مساحت دو مثلث OCD و OBE را بر حسب سینوس زاویه O می‌نویسیم:

$$\frac{1}{2} \times OC \times OD \times \sin \hat{O} - \frac{1}{2} \times OB \times OE \times \sin \hat{O} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \sin \hat{O} - \frac{1}{2} \times 3 \times 5 \sin \hat{O} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 24 \sin \hat{O} - 15 \sin \hat{O} = \frac{1}{5} \Rightarrow 9 \sin \hat{O} = \frac{1}{5} \Rightarrow \sin \hat{O} = \frac{1}{45}$$

اکنون با استفاده از سینوس زاویه O، مقدار تانژانت آن را پیدا می‌کنیم:

$$1 + \cot^2 \hat{O} = \frac{1}{\sin^2 \hat{O}} \Rightarrow \cot^2 \hat{O} = \frac{1}{\frac{1}{45}} - 1 \Rightarrow \cot^2 \hat{O} = 44 \Rightarrow \cot \hat{O} = \sqrt{44} \Rightarrow \tan \hat{O} = \frac{1}{\sqrt{44}} \Rightarrow \tan \hat{O} = \frac{\sqrt{11}}{22}$$

$$\Rightarrow \tan \hat{O} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

توجه کنید زاویه O حاده بوده و تمام نسبت‌های مثلثاتی آن مثبت است.



$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$



حاصل عبارت صورت و مخرج کسر را جداگانه محاسبه می‌کنیم. برای محاسبه صورت کسر، توجه کنید که زاویه $\frac{7\pi}{8}$ ، مکمل زاویه $\frac{\pi}{8}$ است:

پس اگر صورت کسر را A بنامیم، داریم:

$$A = \sin \frac{7\pi}{8} + \cos \frac{7\pi}{8} = \sin \left(\pi - \frac{\pi}{8} \right) + \cos \left(\pi - \frac{\pi}{8} \right) = \sin \frac{\pi}{8} - \cos \frac{\pi}{8}$$

می‌خواهیم با به توان ۲ رساندن، مقدار A را پیدا کنیم؛ اما ابتدا توجه می‌کنیم که مقدار A، عددی منفی است. زیرا $\frac{\pi}{8}$ زاویه‌ای در نیمه اول

ربع اول بوده و داریم: $\sin \frac{\pi}{8} < \cos \frac{\pi}{8}$.

$$A = \sin \frac{\pi}{8} - \cos \frac{\pi}{8} \Rightarrow A^2 = \sin^2 \frac{\pi}{8} + \cos^2 \frac{\pi}{8} - 2 \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{\pi}{8} \Rightarrow A^2 = 1 - \sin \left(2 \times \frac{\pi}{8} \right) \Rightarrow A^2 = 1 - \sin \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow A^2 = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow A^2 = \frac{2 - \sqrt{2}}{2} \xrightarrow{A < 0} A = -\sqrt{\frac{2 - \sqrt{2}}{2}}$$

همچنین اگر مخرج کسر را B بنامیم، با استفاده از به توان ۲ رساندن، مقدار B را محاسبه می‌کنیم. واضح است که B عددی مثبت است:

$$B = \sin \frac{\pi}{\lambda} + \cos \frac{\pi}{\lambda} \Rightarrow B^2 = \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} + \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} + 2 \sin \frac{\pi}{\lambda} \cos \frac{\pi}{\lambda} \Rightarrow B^2 = 1 + \sin \left(2 \times \frac{\pi}{\lambda} \right) \Rightarrow B^2 = 1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow B^2 = \frac{2 + \sqrt{2}}{2} \xrightarrow{B > 0} B = \sqrt{\frac{2 + \sqrt{2}}{2}}$$

بنابراین حاصل کسر خواسته شده برابر است با:

$$\frac{A}{B} = \frac{-\sqrt{\frac{2 - \sqrt{2}}{2}}}{\sqrt{\frac{2 + \sqrt{2}}{2}}} = -\sqrt{\frac{2 - \sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}}} = -\sqrt{\frac{2 - \sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} \times \frac{2 - \sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}}} = -\sqrt{\frac{(2 - \sqrt{2})^2}{4 - 2}} = -\frac{|2 - \sqrt{2}|}{\sqrt{2}} = -\frac{2 - \sqrt{2}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = -\frac{2\sqrt{2} - 2}{2}$$

$$= -\sqrt{2} + 1$$



$$A = \frac{\sin \frac{\gamma \pi}{\lambda} + \cos \frac{\gamma \pi}{\lambda}}{\sin \frac{\pi}{\lambda} + \cos \frac{\pi}{\lambda}} = \frac{\sin \left(\pi - \frac{\pi}{\lambda} \right) + \cos \left(\pi - \frac{\pi}{\lambda} \right)}{\sin \frac{\pi}{\lambda} + \cos \frac{\pi}{\lambda}} = \frac{\sin \frac{\pi}{\lambda} - \cos \frac{\pi}{\lambda}}{\sin \frac{\pi}{\lambda} + \cos \frac{\pi}{\lambda}} \Rightarrow A = \frac{\sin \frac{\pi}{\lambda} - \cos \frac{\pi}{\lambda}}{\sin \frac{\pi}{\lambda} + \cos \frac{\pi}{\lambda}} \times \frac{\sin \frac{\pi}{\lambda} - \cos \frac{\pi}{\lambda}}{\sin \frac{\pi}{\lambda} - \cos \frac{\pi}{\lambda}}$$

$$= \frac{\sin^2 \frac{\pi}{\lambda} - 2 \sin \frac{\pi}{\lambda} \cos \frac{\pi}{\lambda} + \cos^2 \frac{\pi}{\lambda}}{\sin^2 \frac{\pi}{\lambda} - \cos^2 \frac{\pi}{\lambda}} = \frac{1 - \sin \frac{\pi}{\lambda}}{-\cos \frac{\pi}{\lambda}} = \frac{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}{-\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{2 - \sqrt{2}}{-\sqrt{2}} = -\sqrt{2} + 1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۲)

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱



- جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.



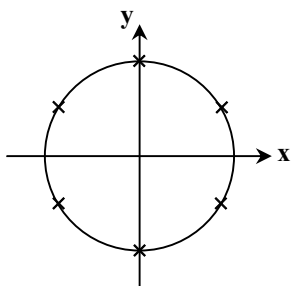
ابتدا معادله را به صورت $\cos 4x = -\cos 2x$ می‌نویسیم. با توجه به رابطه کسینوس دو زاویه مکمل، می‌توانیم $-\cos 2x$ را به صورت $\cos(\pi - 2x)$ بنویسیم؛ پس برای حل معادله داریم:

$$\cos 4x = -\cos 2x \Rightarrow \cos 4x = \cos(\pi - 2x) \Rightarrow 4x = 2k\pi \pm (\pi - 2x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + \pi - 2x \Rightarrow 6x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \\ 4x = 2k\pi - \pi + 2x \Rightarrow 2x = 2k\pi - \pi \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

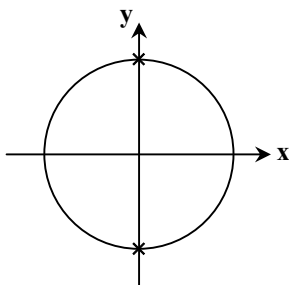
مجموعه جواب $x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$ در بازه $[0, 2\pi]$ ، شامل شش جواب به صورت $\left\{ \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{3\pi}{2}, \frac{11\pi}{6} \right\}$ است که روی دایره

مثلثاتی این چنین هستند:



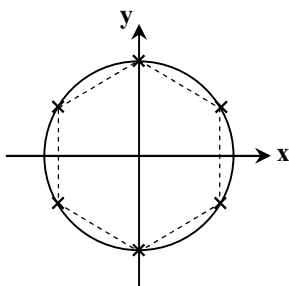
همچنین مجموعه جواب $x = k\pi - \frac{\pi}{3}$ در بازه $[0, 2\pi]$ ، شامل دو جواب به صورت $x \in \left\{ \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \right\}$ است که روی دایره مثلثاتی

این چنین هستند:



بنابراین با توجه به اینکه جواب های $x = k\pi - \frac{\pi}{3}$ ، زیرمجموعه جواب های $x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$ هستند، مجموعه جواب کلی معادله به صورت

$x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$ بوده که در کنار یکدیگر یک شش ضلعی منتظم تشکیل می دهند.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۲)

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳



- خواص لگاریتم:

$$\log_a 1 = 0, \log_a a = 1, \log_a \left(\frac{1}{a}\right) = -1$$

$$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$$

$$\log_a b^n = n \log_a b$$

$$\log_c \left(\frac{a}{b}\right) = \log_c a - \log_c b$$



تمامی لگاریتم ها را بر حسب $\log 2$ نوشته و عبارت را ساده کنیم:

$$A = \sqrt{(\log 5)^2 + \log 16} = \sqrt{\left(\log \left(\frac{10}{2}\right)\right)^2 + \log (2^4)} = \sqrt{(\log 10 - \log 2)^2 + 4 \log 2} = \sqrt{(1 - \log 2)^2 + 4 \log 2}$$

$$= \sqrt{1^2 + (\log 2)^2 - 2 \log 2 + 4 \log 2} = \sqrt{1 + (\log 2)^2 + 2 \log 2} = \sqrt{(1 + \log 2)^2} = |1 + \log 2| = 1 + \log 2$$

با توجه به گزینه ها باید عبارت را به صورت یک لگاریتم در پایه ۱۰ بنویسیم، پس:

$$A = 1 + \log 2 = \log 10 + \log 2 = \log (10 \times 2) = \log 20$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴



- جذر واریانس را انحراف معیار می نامند و آن را با نماد σ نمایش می دهند:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_N - \bar{X})^2}{N}}$$

جوابش اینه



۱۹ درصد ۲۰۰ داده آماری برابر است با:

$$\frac{19}{100} \times 200 = 19 \times 2 = 38$$

پس ۳۸ تا از داده‌ها با میانگین برابر بوده و ۱۶۲ داده دیگر با میانگین برابر نیستند. انحراف معیار ۲۰۰ داده اولیه برابر ۱/۵ است؛ پس:

$$\sigma = 1/5 \Rightarrow \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{200} - \bar{x})^2}{200}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{200} - \bar{x})^2}{200} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{200} - \bar{x})^2 = 450$$

فرض کنید $x_1 = x_2 = \dots = x_{38} = \bar{x}$ ؛ بنابراین:

$$(x_{39} - \bar{x})^2 + (x_{40} - \bar{x})^2 + \dots + (x_{200} - \bar{x})^2 = 450$$

اکنون ۳۸ داده مساوی با میانگین را از بین داده‌ها حذف می‌کنیم. انحراف معیار داده‌های جدید برابر است با:

$$\sigma' = \sqrt{\frac{(x_{39} - \bar{x})^2 + (x_{40} - \bar{x})^2 + \dots + (x_{200} - \bar{x})^2}{162}} = \sqrt{\frac{450}{162}} = \sqrt{\frac{50}{18}} = \sqrt{\frac{25}{9}} = \frac{5}{3}$$

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی



- ریشه مرتبه زوج فقط برای اعداد نامنفی تعریف می‌شود.

جوابش اینه

فقط برای اعداد نامنفی، ریشه زوج تعریف می‌شود؛ پس برای آنکه ریشه چهارم عبارت $\frac{a-4}{16-2a}$ موجود باشد، باید این عبارت نامنفی باشد:

$$\frac{a-4}{16-2a} \geq 0 \Rightarrow \begin{array}{c|c|c|c} a & 4 & 8 & \\ \hline a-4 & - & + & - \\ 16-2a & - & + & - \end{array}$$

تعریف نشده

پس محدوده a به صورت $4 \leq a < 8$ است که شامل چهار عدد طبیعی $\{4, 5, 6, 7\}$ می‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۲)

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳

خوبه اینو بدونی



- تابع جزء صحیح به هر عدد صحیح، خود همان عدد صحیح را نسبت می‌دهد و به هر عدد غیر صحیح، بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر از آن عدد را نسبت می‌دهد. ضابطه این تابع به صورت $f(x) = [x]$ نشان داده می‌شود.

جوابش اینه



ابتدا حد عبارت داخل جزء صحیح را پیدا می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 4} (3^{3-x} + x^3) = 3^{3-4} + 4^3 = 3^{-1} + 64 = \frac{1}{3} + 64$$

حد به دست آمده عددی بین ۶۴ و ۶۵ است، پس جزء صحیح آن برابر ۶۴ می‌باشد، یعنی:

$$\lim_{x \rightarrow 4} [3^{3-x} + x^3] = \left[\frac{1}{3} + 64 \right] = 64$$

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

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳



- 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 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$.



حد صورت و مخرج کسر را جداگانه محاسبه می‌کنیم. برای محاسبه حد صورت، وقتی $x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+$ ، یعنی زاویه x در ربع دوم قرار دارد، در این ربع مقدار کسینوس منفی است:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \tan x = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{1}{-} = -\infty$$

برای محاسبه حد مخرج، وقتی $x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+$ ، پس $x > \frac{\pi}{2}$ ، در نتیجه $2x > \pi$ و بنابراین $\pi - 2x < 0$.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} [\pi - 2x] = [-] = -1$$

بنابراین حاصل حد خواسته شده برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\tan x}{[\pi - 2x]} = \frac{-\infty}{-1} = +\infty$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴



- تابع f روی بازه (a, b) مشتق پذیر است، هرگاه در هر نقطه این بازه مشتق پذیر باشد.

تابع f روی بازه $[a, b]$ مشتق پذیر است، هرگاه در بازه (a, b) مشتق پذیر باشد و در نقطه a مشتق راست و در b مشتق چپ داشته باشد.

- اگر توابع f و g در $x = a$ مشتق پذیر باشند، آنگاه توابع kf ($k \in \mathbb{R}$)، $f \pm g$ و $\frac{f}{g}$ ($g(a) \neq 0$) نیز در $x = a$ مشتق پذیرند و داریم:

الف) $(f \pm g)'(a) = f'(a) \pm g'(a)$

ب) $(kf)'(a) = kf'(a)$

پ) $(fg)'(a) = f'(a)g(a) + f(a)g'(a)$

ت) $\left(\frac{f}{g}\right)'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$



برای آنکه تابع f روی $\mathbb{R}$ مشتق پذیر باشد، باید در $x = a$ مشتق پذیر باشد؛ پس باید در این نقطه پیوسته باشد:

$$f(a) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \Rightarrow -3a + b = \frac{a-2}{a-2} \Rightarrow -3a + b = 1 \quad (1)$$

همچنین باید مشتق چپ و راست تابع f در $x = a$ برابر باشد:

$$f(x) = \begin{cases} -3x + b & x \geq a \\ \frac{a-2}{x-2} & x < a \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} -3 & x \geq a \\ \frac{-(a-2)}{(x-2)^2} & x < a \end{cases}$$

$$f'_+(a) = f'_-(a) \Rightarrow -3 = \frac{-a+2}{(a-2)^2} \Rightarrow -3 = \frac{-1}{a-2} \Rightarrow a-2 = \frac{1}{3} \Rightarrow a = \frac{7}{3} \quad (2)$$

بنابراین با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم: $a = \frac{7}{3}$ و $b = 8$ و تابع f به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} -3x + 8 & x \geq \frac{7}{3} \\ \frac{1}{3(x-2)} & x < \frac{7}{3} \end{cases}$$

توجه کنید اگر تابع f روی $\mathbb{R}$ مشتق پذیر باشد، در تمام نقاط تعریف شده است، اما تابع به دست آمده در $x = 2$ تعریف نشده است (زیرا

$2 < \frac{7}{3}$)، پس امکان ندارد f روی $\mathbb{R}$ مشتق پذیر باشد.

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



- شیب خط مماس بر منحنی تابع f در نقطه $A(a, f(a))$ را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$\text{شیب خط مماس بر منحنی در نقطه } A = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

به شرط آن که این حد موجود و متناهی باشد.

حد بالا را (در صورت وجود) مشتق تابع f در نقطه a می نامند و با $f'(a)$ نمایش می دهند، یعنی:

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$



شیب خط گذرنده از نقطه $(-3, 6)$ و مبدأ مختصات یعنی $(0, 0)$ ، برابر است با:

$$m = \frac{6-0}{-3-0} = \frac{6}{-3} = -2$$

شیب خط مماس بر منحنی تابع f در نقطه $(-3, 6)$ ، همان $f'(-3)$ است؛ پس $f'(-3) = -2$.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)**



- اگر تابع f در $x = a$ پیوسته باشد و در این نقطه مشتق چپ و راست نامتناهی داشته باشد، در این صورت خط $x = a$ را «مماس قائم» بر

منحنی f در نقطه $(a, f(a))$ می نامیم. بدیهی است $f'(a)$ در این حالت وجود ندارد.

جوابش اینه



برای آنکه تابع f بر خط عمودی $x = 4$ مماس باشد، باید مقدار $f'(4)$ نامتناهی (بی‌نهایت) شود. پس ابتدا مشتق تابع f را محاسبه می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt[3]{2x+a} - x + b \Rightarrow f'(x) = \frac{2}{3\sqrt[3]{(2x+a)^2}} - 1$$

تنها حالتی که در آن ممکن است $f'(4)$ نامتناهی باشد، آن است که $x = 4$ ریشهٔ مخرج کسر باشد، یعنی:

$$\sqrt[3]{(2 \times 4 + a)^2} = 0 \Rightarrow 8 + a = 0 \Rightarrow a = -8$$

همچنین می‌دانیم نقطهٔ تماس خط $x = 4$ بر تابع f ، نقطهٔ $(4, 5)$ است؛ پس تابع f از این نقطه می‌گذرد:

$$f(4) = 5 \Rightarrow \sqrt[3]{2 \times 4 - 8} - 4 + b = 5 \Rightarrow b = 9$$

بنابراین مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$b - a = 9 - (-8) = 17$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۳۳- پاسخ: گزینهٔ ۴

خوبه اینو بدونی



- فرض کنیم c طول نقطهٔ بحرانی تابع f باشد که f در c پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف c مشتق‌پذیر باشد.

(الف) اگر علامت f' در $x = c$ از مثبت به منفی تغییر کند، آنگاه $x = c$ طول نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع f است.

(ب) اگر علامت f' در $x = c$ از منفی به مثبت تغییر کند، آنگاه $x = c$ طول نقطهٔ مینیمم نسبی تابع است.

(پ) اگر f' در c تغییر علامت ندهد؛ به‌طوری که f' در یک همسایگی محذوف c همواره مثبت (یا همواره منفی) باشد، آنگاه f در c ماکزیمم یا مینیمم نسبی ندارد.

جوابش اینه



برای محاسبهٔ اکسترم‌های نسبی تابع، ابتدا با محاسبهٔ مشتق، نقاط بحرانی تابع را پیدا می‌کنیم:

$$f(x) = 1 - \sqrt[3]{x^2} (2x - 5) = 1 - x^{\frac{2}{3}} (2x - 5) = 1 - 2x^{\frac{5}{3}} + 5x^{\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = 0 - 2 \times \frac{5}{3} x^{\frac{2}{3}-1} + \frac{10}{3} x^{\frac{2}{3}-1} = \frac{10}{3} (-x^{\frac{1}{3}} + x^{-\frac{1}{3}}) = \frac{10}{3} \left(-\sqrt[3]{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right) = \frac{10(-x+1)}{3\sqrt[3]{x}}$$

پس نقاط بحرانی تابع، نقاطی به طول‌های صفر و یک هستند. جدول تغییرات تابع به‌صورت زیر است:

x	0	1
y'	-	+
y	↘	↗
	min نسبی	max نسبی

بنابراین نقاطی به طول صفر و یک، اکسترم‌های نسبی تابع هستند. مجموع دو مقدار اکسترم برابر است با:

$$f(0) + f(1) = (1 - 0) + (1 - 1 \times (2 - 5)) = 1 + 4 = 5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

۱۳۴- پاسخ: گزینهٔ ۱

خوبه اینو بدونی



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعهٔ r عضوی از یک

مجموعهٔ n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم. تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش

می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



واضح است که در چنین عددی رقم صفر نمی تواند به کار رود، زیرا در هر صورت صفر کوچک ترین رقم است و باید در رقم سمت چپ قرار بگیرد و در این صورت عدد مورد نظر سه رقمی نیست (زیرا رقم صفر در صدگان قرار گرفته است). پس در این عدد فقط از شش رقم ۲، ۳، ۵، ۷، ۸ و ۹ می توان استفاده کرد. همچنین واضح است در چنین عددی رقم تکراری وجود ندارد و تمامی ارقام این عدد متمایز هستند. برای ساختن چنین عددی کافی است فقط سه تا از این شش رقم را بدون ترتیب انتخاب کنیم، زیرا ترتیب قرار گرفتن آن ها در کنار هم معلوم و مشخص است.

مثلاً اگر سه رقم ۲، ۷ و ۹ را انتخاب کنیم، برای کنار هم قرار دادن این سه رقم فقط یک حالت وجود دارد که ارقام به ترتیب صعودی از چپ به راست باشند: ۲۷۹.

پس تعداد چنین اعدادی، برابر تعداد راه های انتخاب بدون ترتیب سه رقم از بین شش رقم ۲، ۳، ۵، ۷، ۸ و ۹ است. این تعداد برابر است با:

$$\binom{6}{3} = \frac{6!}{3!3!} = \frac{6 \times 5 \times 4}{6} = 5 \times 4 = 20$$

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

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

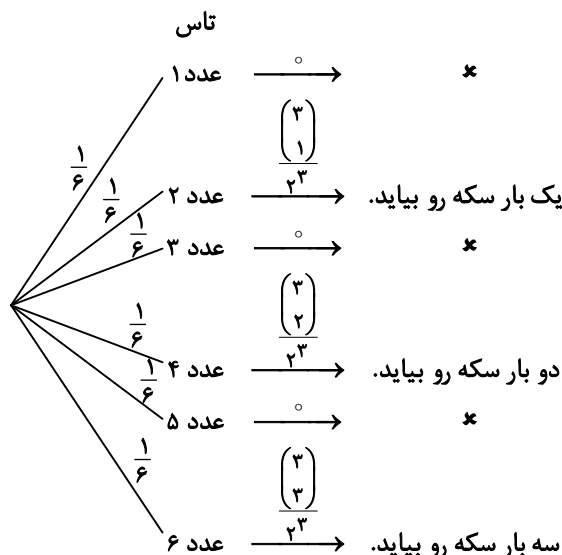


- اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می گوئیم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B | A_i)$$



نمودار درختی روبه رو، نشان دهنده حالت های مختلف رخداد این آزمایش است. واضح است اگر تاس فرد بیاید، امکان ندارد که به تعداد نصف آن سکه «رو» بیاید. همچنین اگر تاس ۲ بیاید، باید سکه یک بار «رو» بیاید، اگر تاس ۴ بیاید، باید سکه ۲ بار «رو» بیاید و اگر تاس ۶ بیاید، باید سکه هر سه بار «رو» بیاید.



احتمال این پیشامد مطابق قاعده احتمال کل برابر است با:

$$P = \frac{1}{6} \times \frac{\binom{3}{1}}{2^3} + \frac{1}{6} \times \frac{\binom{3}{2}}{2^3} + \frac{1}{6} \times \frac{\binom{3}{3}}{2^3} = \frac{1}{6} \times \frac{3}{8} + \frac{1}{6} \times \frac{3}{8} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{6} \left(\frac{3+3+1}{8} \right) = \frac{7}{48}$$



- رابطه محاسبه احتمال اجتماع یا اشتراک دو پیشامد A و B:

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

- مستقل بودن A از B معادل است با اینکه $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$



ابتدا داریم:

$$\begin{cases} P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) & \Rightarrow P(B) - P(A \cap B) = P(B) \cdot P(A') \\ P(B - A) = P(B) \cdot P(A') & \text{طبق فرض} \end{cases}$$

$$\Rightarrow P(B) - P(B)P(A') = P(A \cap B) \Rightarrow P(B)(1 - P(A')) = P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow P(B) \cdot P(A) = P(A \cap B) \Rightarrow \text{دو پیشامد A و B مستقل اند.}$$

اگر احتمال پیشامد A را با P نمایش دهیم، با توجه به رابطه $P(A) = \frac{5}{8}$ ، احتمال پیشامد B برابر $\frac{8}{5}P$ است.

اکنون با توجه به اینکه $P(A \cup B) = \frac{7}{5}$ ، به محاسبه احتمال پیشامدهای A و B می پردازیم:

$$P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{7}{5} \xrightarrow{A \text{ و } B \text{ مستقل}} P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B) = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow P + \frac{8}{5}P - P \times \frac{8}{5}P = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{13}{5}P - \frac{8}{5}P^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow 8P^2 - 13P + \frac{15}{4} = 0 \Rightarrow P = \frac{13 \pm \sqrt{169 - 8 \times 15}}{2 \times 8}$$

$$\Rightarrow P = \frac{13 \pm 7}{16} \Rightarrow P = \frac{6}{16} \text{ یا } \frac{20}{16} \Rightarrow P = \frac{3}{8} \text{ یا } \frac{5}{4}$$

عدد $\frac{5}{4}$ بزرگ تر از یک است، پس نمی تواند احتمال رخداد A باشد، پس $P(A) = \frac{3}{8}$ ؛ بنابراین $P(B) = \frac{3}{5}$.

بنابراین احتمال خواسته شده با توجه به مستقل بودن A و B' از یکدیگر برابر است با:

$$P(A - B) = P(A \cap B') = P(A) \times P(B') = P(A) \times (1 - P(B)) = \frac{3}{8} \times (1 - \frac{3}{5}) = \frac{3}{8} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{20} = \frac{0}{15}$$



- مجموع فواصل هر نقطه از بیضی، از دو کانون آن، مقدار ثابتی است که برابر است با طول قطر بزرگ بیضی.



دو پای عمود را به ترتیب H و H' می نامیم. مقدار خواسته شده همان HH' است که برابر $MH + MH'$ می باشد.

در مثلث های قائم الزویه MHF و MH'F'، داریم:

$$\triangle MHF : \sin 60^\circ = \frac{MH}{MF} \Rightarrow MH = \frac{\sqrt{3}}{2} MF$$

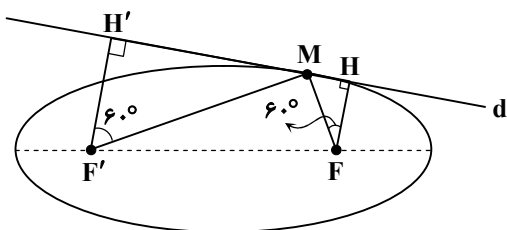
$$\triangle MH'F' : \sin 60^\circ = \frac{MH'}{MF'} \Rightarrow MH' = \frac{\sqrt{3}}{2} MF'$$

بنابراین:

$$MH + MH' = \frac{\sqrt{3}}{2} (MF + MF')$$

توجه کنید که نقطه M روی بیضی قرار دارد، پس مطابق تعریف بیضی مجموع فواصل آن از دو کانون بیضی برابر مقدار ثابت ۲a (قطر بزرگ بیضی) است، پس:

$$HH' = MH + MH' = \frac{\sqrt{3}}{2} (MF + MF') = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10\sqrt{3} = 5 \times 3 = 15$$

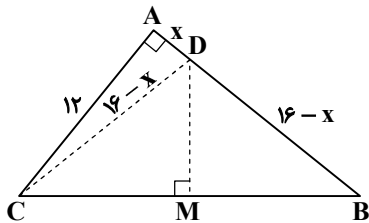


▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۱)

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱



- هر نقطه روی عمود منصف یک پاره خط از دو سر آن پاره خط به یک فاصله است.



مثلاً مورد نظر را $\triangle ABC$ با زاویه قائمه A می‌نامیم که در آن $AC = 12$ و $AB = 16$. از نقطه M (وسط وتر BC) عمودی رسم می‌کنیم تا ضلع AB را در نقطه D قطع کند. مقدار خواسته شده، طول پاره خط AD است که آن را x می‌نامیم، پس $BD = 16 - x$ می‌دانیم نقطه D روی عمود منصف پاره خط BC قرار دارد؛ پس CD نیز برابر $16 - x$ است. با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ACD$ ، مقدار x را پیدا می‌کنیم:

$$CD^2 = AD^2 + AC^2 \Rightarrow (16-x)^2 = x^2 + 12^2 \Rightarrow 256 - 32x + x^2 = x^2 + 144 \Rightarrow 32x = 256 - 144 \Rightarrow 32x = 112 \Rightarrow x = \frac{112}{32} \Rightarrow x = \frac{7}{2} \Rightarrow x = 3.5$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

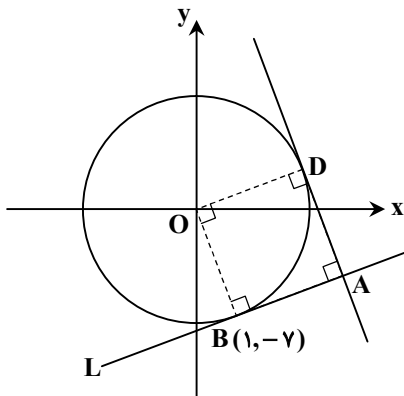
۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲



- طول مماس‌های وارد بر دایره از یک نقطه خارج آن، با هم برابرند.



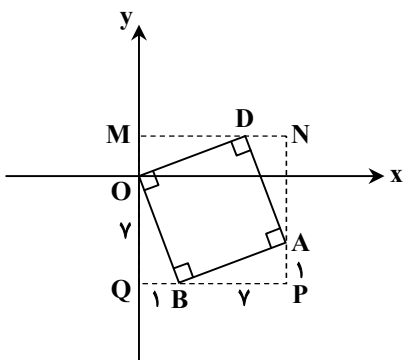
نقطه $B(1, -7)$ روی دایره‌ای که مرکز آن مبدأ مختصات است، قرار دارد.



همچنین از نقطه A روی خط L عمودی رسم می‌کنیم تا در نقطه D بر دایره C مماس شود. با توجه به اینکه طول دو پاره خط مماس یعنی AB و AD با یکدیگر برابر است و تمامی زوایای چهارضلعی $ABOD$ قائمه هستند، پس چهارضلعی $ABOD$ مربع است. اکنون مربع $MNPQ$ محیط بر مربع $ABOD$ را در نظر بگیرید. مشخص است که دو مثلث $\triangle ABP$ و $\triangle OBQ$ هم‌نهشت هستند. با توجه به مختصات نقطه $B(1, -7)$ طول اضلاع قائمه آن‌ها ۱ و ۷ است، پس برای یافتن مختصات نقطه A از روی مختصات B کافی است، ۷ واحد به راست و یک واحد به بالا برویم، پس مختصات A به صورت زیر است:

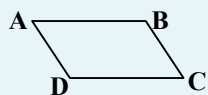
$$A(1+7, -7+1) \Rightarrow A(8, -6)$$

پس مجموع طول و عرض نقطه A برابر $8 - 6 = 2$ است.





- در متوازی الاضلاع ABCD داریم:



$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases}$$



پاره خط OD بر پاره خط OB عمود است؛ بنابراین شیب آن معکوس و قرینه شیب OB است:

$$O(0,0), B(1,-7) \Rightarrow m_{OB} = -7 \Rightarrow m_{OD} = \frac{1}{7} \xrightarrow{\text{معادله خط}} y = \frac{1}{7}x$$

اگر طول نقطه D برابر α باشد، چون D روی خط $y = \frac{1}{7}x$ است؛ بنابراین: $D(\alpha, \frac{\alpha}{7})$

حال داریم:

$$OB = OD = r \Rightarrow \sqrt{1+49} = \sqrt{\alpha^2 + \frac{\alpha^2}{49}} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 50 = \frac{50\alpha^2}{49} \Rightarrow \alpha = \pm 7 \xrightarrow{\alpha > 0} D(7, 1)$$

اکنون در چهارضلعی OBAD داریم:

$$\begin{cases} x_O + x_A = x_D + x_B \Rightarrow 0 + x_A = 7 + 1 \Rightarrow x_A = 8 \\ y_O + y_A = y_D + y_B \Rightarrow 0 + y_A = -7 + 1 \Rightarrow y_A = -6 \end{cases} \Rightarrow A(8, -6) \Rightarrow x_A + y_A = 2$$

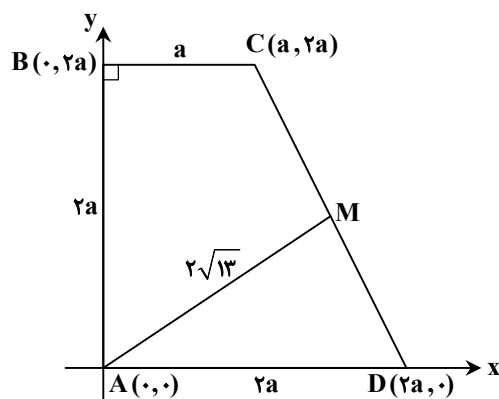
▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۳



- فاصله دو نقطه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ برابر است با $AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$

- مختصات نقطه وسط پاره خط AB عبارت است از $M(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2})$



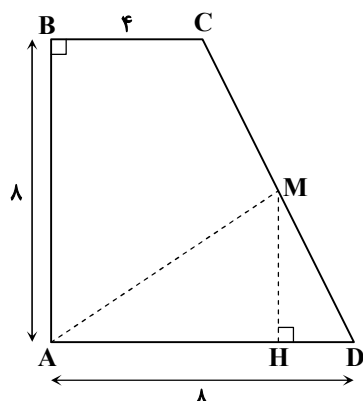
رأس A از دوزنقه ABCD را روی مبدأ مختصات قرار داده و ضلع AB را روی محور عرض‌ها قرار می‌دهیم. از آنجاکه زاویه $\hat{A}$ قائمه است، ضلع AD روی محور طول‌ها قرار می‌گیرد.

می‌دانیم $AB = AD = 2BC$ ، پس اگر طول ضلع BC را a بنامیم، آنگاه $AD = AB = 2a$ پس مختصات سه رأس دیگر دوزنقه به صورت $B(0, 2a)$ ، $C(a, 2a)$ و $D(2a, 0)$ می‌باشد. نقطه M وسط دو رأس C و D است، پس مختصات آن به صورت زیر است:

$$M(\frac{a+2a}{2}, \frac{2a+0}{2}) \Rightarrow M(\frac{3a}{2}, a)$$

فاصله نقطه A از رأس M برابر $2\sqrt{13}$ است، پس:

$$AM = 2\sqrt{13} \Rightarrow \sqrt{(\frac{3a}{2} - 0)^2 + (a - 0)^2} = 2\sqrt{13} \Rightarrow \frac{9a^2}{4} + a^2 = 4 \times 13 \Rightarrow 9a^2 + 4a^2 = 16 \times 13 \Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = 4$$



برای یافتن مساحت چهارضلعی ABCM، مساحت مثلث AMD را از مساحت دوزنقه ABCD کم می‌کنیم:

$$\begin{aligned} S_{ABCM} &= S_{ABCD} - S_{\triangle AMD} = \frac{AB}{2} \times (BC + AD) - \frac{MH \times AD}{2} \\ &= \frac{8}{2} (4 + 8) - \frac{4 \times 8}{2} = 4 \times 12 - 2 \times 8 = 48 - 16 = 32 \end{aligned}$$

زمین شناسی

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۱)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲



طبق قانون سوم کپلر:

$$p^2 = d^3$$

$$p = 8 = 2^3 \Rightarrow (2^3)^2 = d^3$$

$$d = 2^2 = 4 \text{ واحد نجومی}$$

فاصله سیارک II تا خورشید ۴ واحد نجومی است و فاصله زمین تا خورشید یک واحد نجومی است. پس:

$$4 - 1 = 3 \text{ واحد نجومی}$$

$$150,000,000 \text{ km} = \text{واحد نجومی}$$

$$3 \times 150,000,000 = 450,000,000 \text{ km}$$

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

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴



$$\text{مقدار باقی مانده} \frac{1}{8} \xrightarrow{3} \frac{1}{4} \xrightarrow{2} \frac{1}{2} \xrightarrow{40 \text{ میلیون سال}} \frac{1}{1} \text{ مقدار اولیه ماده پرتوزا}$$

$$\text{سال } 120,000,000 = 3 \times 40,000,000 = \text{سن توده آذرین} \Rightarrow \text{نیمه عمر} \times \text{تعداد نیمه عمر} = \text{سن توده آذرین}$$

طبق جدول زمانی صفحه ۱۷، دوران مزوزوئیک شامل فاصله ۲۵۰ تا ۶۶ میلیون سال پیش است. پس نفوذ توده آذرین مربوط به دوران مزوزوئیک است.

در کانستگ ماگمایی در مراحل آخر تبلور، در صورتی که مقدار آب و مواد فرار ماگما فراوان و مدت زمان انجماد بسیار طولانی باشد. سنگ هایی با بلورهای بسیار درشت به نام پگماتیت تشکیل می شود که می تواند حاوی عناصر مهمی مثل لیتیم و گوهر زمرد (بریل یا سیلیکات بریلیم) و کانی صنعتی مسکوویت باشد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۲)

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳



با اندازه گیری مقدار غلظت عناصر در خاک ها و سنگ ها و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین به فرایندهای زمین شناسی مانند حرکت ورقه های سنگ کره (گزینه ۲)، تاریخچه تکوین یک منطقه (گزینه ۴) و آلودگی های زیست محیطی (گزینه ۱) و نیز اکتشاف کانسارها (مناطق با بی هنجاری مثبت) پی می برند. گزینه ۳ ربطی به غلظت کلارک نداشته و با بیلان منفی آب های زیرزمینی منطقه در ارتباط است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۲)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱



مهم ترین ویژگی سنگ مخزن، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است (مانند ماسه سنگ و ریف های مرجانی).

گزینه های ۲ و ۳: از ویژگی های سنگ مخزن محسوب می شود ولی مهم ترین ویژگی نفوذپذیری آن است.
گزینه ۴: از ویژگی های پوش سنگ محسوب می شود نه سنگ مخزن.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)



در رودهای دارای پیچ‌وخم، حداکثر جریان آب و سرعت رود به سمت دیواره مقعر منتقل می‌شود و بیشترین تخریب نیز در این قسمت مشاهده می‌شود. از آنجاکه دیواره غربی یا سمت چپ دره رود، شیب بیشتری دارد نشان از تخریب بیشتر و سرعت بیشتر آب در این بخش می‌باشد.

$$Q = A \times v \Rightarrow Q = 200 \times 12 = 2400 \frac{m^3}{s}$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)



از آنجاکه سیلت (لای) از خاک‌های ریزدانه محسوب می‌شود، اندازه منافذ خالی خاک ریزتر بوده و آب طبق خاصیت موئینگی در منافذ خاک تا ارتفاع بیشتری بالا می‌آید و ضخامت حاشیه موئینه بیشتر و به حدود ۵ تا ۷ متر می‌رسد. در خاک‌های ماسه‌ای که متوسط دانه‌اند و درشت‌ترند ضخامت حاشیه موئینه ۱/۵ متر است.



گزینه ۱: حاشیه موئینه در بخش زیرین منطقه تهویه تشکیل می‌شود.
گزینه ۳: زیر سطح ایستابی، منطقه اشباع است و تمام فضاهای خالی اشباع از آب است.
گزینه ۴: مجاورت سطح ایستابی صحیح است ولی ضخامت حاشیه موئینه بیش از ۲ متر است.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)



a: درست؛ در مناطق بیابانی به دلیل کمبود رطوبت و بارش، هوازدگی و تخریب سنگ‌ها کم و ضخامت خاک کم است. به دلیل کمبود پوشش گیاهی و جانوری، گیاه‌خاک (مواد حاصل از بقایای جانداران) نیز کم است. اما کمبود بارش سبب می‌شود که املاح خاک شسته نشده و باقی بماند. پس املاح زیاد است.

b: نادرست؛ افق A بالاترین افق خاک است و ریشه گیاهان در آن رشد می‌کند.

c: درست

d: نادرست؛ جریان آرام و طولانی آب سبب ایجاد رواناب می‌شود ولی بارش‌های شدید طولانی مدت باعث فرسایش خندقی خاک می‌شود.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)



گزینه ۱: تأثیر تنش کششی در سنگ‌ها
گزینه ۲: تأثیر تنش برشی در سنگ‌ها
گزینه ۳: متراکم شدن و ضخیم شدن بخش مرکزی سنگ حاصل تنش فشاری است ولی نتیجه آن ایجاد تاقدیس و ناودیس (چین خوردگی) است نه درزه و گسل عادی، تنش‌های فشاری در صورت تداوم، نهایتاً گسل معکوس ایجاد می‌کنند.

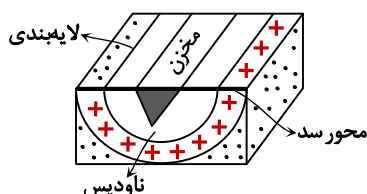
۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۴)



گزینه ۱: حالت مطلوب احداث سد؛ این سد روی ناودیس بنا شده که محور سد عمود بر لایه‌بندی بوده و شیب لایه‌ها به سمت داخل مخزن است و در صورت فرار آب، آب به درون مخزن نشت می‌کند. ضمن اینکه، تکیه‌گاه و پی سد بر روی یک نوع سنگ بنا شده و تنوع سنگ‌شناسی وجود ندارد.

گزینه ۲: نامناسب؛ زمانی که محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد با تنوع لایه‌هایی با مقاومت مختلف روبه‌رو هستیم. ضمن اینکه حفر تونل زیر سطح ایستابی، سبب نشت آب زیرزمینی به داخل تونل و ناپایداری آن می‌شود.



گزینه ۳: سنگ‌های شدیداً دگرگونی مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیشتری دارند می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند و برخی دیگر (سنگ‌های با دگرگونی ضعیف و متوسط) مانند شیست‌ها، سست و ضعیف بوده و برای پی سازه مناسب نیستند. میکاشیست از انواع شیست‌های دگرگونی است که نامقاوم است.

گزینه ۴: نامناسب؛ در دره‌های V شکل، به دلیل هوازگی دیواره‌ها، عرض دره از عمق آن بیشتر است پس سرعت رود کمتر و رسوب‌گذاری در کف دره بیشتر است. بنابراین احداث پل بر روی آن مناسب نیست.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)



گزینه ۲: جیوه و کادمیم از عناصر جزئی محسوب می‌شوند که طبق جدول ۱-۵ کتاب درسی غلظت آن‌ها کمتر از ۰/۱ درصد می‌باشد. بنابراین ۰/۰۹ درصد می‌تواند مقدار طبیعی این عناصر در بدن موجودات باشد.

بیماری‌های ناشی از بی‌هنجاری مثبت جیوه ← میناماتا؛ تولد کودکان ناقص، آسیب به دستگاه عصبی، گوارش و ایمنی

بیماری‌های ناشی از بی‌هنجاری مثبت کادمیم ← ایتای ایتای، تغییر شکل و نرمی استخوان زنان مسن و آسیب‌های کلیوی

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)



گزینه ۴: آرسنیک در برخی سنگ‌های آتشفشانی دارای بی‌هنجاری مثبت است. سنگ‌ها و کانی‌های دارای آرسنیک (مانند پیریت یا سولفید آهن) در معرض هوازگی اکسید شده یا حل می‌شوند و با ورود به منابع آب، وارد بدن موجودات زنده می‌شود.

سلنیم عنصر اساسی ضد سرطان که در کانی‌های سولفیدی و به خصوص معادن طلا و نقره، چشمه‌های آبگرم و سنگ‌های آتشفشانی یافت می‌شود.

در آنتی‌بیوتیک‌ها، قرص‌های مسکن و بهبود زخم معده از انواع رس‌ها استفاده می‌شود.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۱ و ۶)



گزینه ۳: شکل مربوط به یک گسل امتداد لغز است که در اثر تنش برشی، قطعات سنگ در راستای سطح گسل یا امتداد شمالی- جنوبی جابه‌جا شده‌اند.

تکتونیک یا زمین‌ساخت علم مطالعه یا بررسی ساختارهای تشکیل‌دهنده پوسته زمین و نیروهای ایجادکننده آن‌ها است. مانند چین‌ها، گسل‌ها، درزه‌ها و ...

از آنجاکه لایه پایینی (ماسه‌سنگ) مربوط به کربونیفر می‌باشد، لذا، لایه‌های فوقانی آن مربوط به دوره‌های جدیدتر و حاوی فسیل‌هایی است که سن آن‌ها از کربونیفر (حاوی فسیل اولین خزنده) کمتر باشد.

مطابق جدول نخستین دایناسور، پستاندار، پرنده، گیاه گلدار، پستانداران مختلف و حتی فسیل انسان اولیه می‌تواند پاسخ صحیح می‌باشد.

گزینه ۱ نیز می‌توانست صحیح باشد، اما گسل امتدادی یا امتداد لغز حاصل تنش کششی نیست.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)



a: ذرات جامد آتشفشانی یا تفر با قطر ۳۲-۲ میلی‌متر، لاپیلی نامیده می‌شوند.

b: موج L یا لاو موجی است که پس از موج S (یا موج ثانویه) توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود. ترتیب رسیدن و ثبت امواج در لرزه‌نگار:

$$P \rightarrow S \rightarrow L \rightarrow R$$

c: در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط دریایی کم‌عمق ته‌نشین شود، توف آتشفشانی تشکیل می‌شود.

d: گدازه (لاوا یا مواد مذاب آتشفشانی)، هرچه روان‌تر و حاوی سیلیس (SiO_2) کمتری باشد مخروط آتشفشان شیب و ارتفاع کمتری دارد.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۷)



پهنه سهند- بزمان یا ارومیه- دختر حاصل فرورانش تیتیس نوین به زیر ایران مرکزی است. پهنه شرق و جنوب شرق یا بلوک سیستان حاصل فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران است.



a: درست

b: نادرست؛ مهم‌ترین آتش‌فشان‌های ایران دماوند، تفتان، بزمان، سبلان و سه‌پند است. فعالیت آتش‌فشان‌های جوان بیشتر در دوره کواترنری (نه ترشیاری) در امتداد نوار ارومیه- دختر صورت گرفته است.

c: نادرست؛ هدف اصلی ژئوتوریسم تماشا و شناخت (و حفاظت) پدیده‌های زمین‌شناختی است. طبیعت جاندار در حیطه اکوتوریسم یا طبیعت‌گردی قرار دارد.

d: درست؛ ذخایر نفت و گاز ایران به‌طور عمده در جنوب و غرب (زاگرس و خلیج فارس) و در شمال (دریای خزر) قرار دارد- ذخایر گاز خانگیران سرخس در شمال شرق از ذخایر مهم هیدروکربن ایران است.

e: نادرست؛ کوه‌های مریخی مربوط به چابهار (سیستان و بلوچستان) است نه ژئوپارک قشم.