



آزمون ۱۲ از ۱۲



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

ویژه پیاپی یازدهم

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش یازدهم - جامع نوبت دوم
(۱۴۰۲/۰۲/۱۵)**

علوم تجربی (یازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

زیست‌شناسی (۲)

۱. گزینه ۳ درست است.
گزینه درست: با تغییر همگرایی عدسی چشم، می‌توان اجسام دور و نزدیک را واضح دید. هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود.
گزینه‌های نادرست: عامل متمرکز نشدن پرتوهای نوری بر روی شبکیه چشم می‌تواند دلایل دیگری مانند بزرگ یا کوچک شدن کره چشم، کاهش انعطاف‌پذیری عدسی در پیری داشته باشد. ماهیچه‌های تنگ‌کننده مردمک چشم را اعصاب پادهم حس عصبدهی می‌کنند. در لکه زرد روی شبکیه، گیرنده‌های مخروطی فراوان‌ترند.
۲. گزینه ۱ درست است.
گزینه درست: بر اثر چرخش سر، مایع درون مجرای نیم‌دایره به حرکت درمی‌آید و ماده ژلاتینی را به یک طرف خم می‌کند.
گزینه‌های نادرست: لرزش دریچه بیضی، مایع درون حلزونی را به لرزش درمی‌آورد. استخوان بلند چکشی به پرده صماخ انتهای گوش بیرونی چسبیده است. مژک‌های یاخته‌های گیرنده در حلزون گوش، با لرزش مایع درون بخش حلزونی، خم می‌شوند. پوشش ژلاتینی در این بخش از گوش داخلی، خم نمی‌شود.
۳. گزینه ۲ درست است.
گزینه درست: در فعالیت‌های معمول و عادی ماهیچه، یاخته‌های ماهیچه‌ای با کمبود اکسیژن مواجه نمی‌شوند و لاکتیک اسید تولید نمی‌کنند. گزینه‌های نادرست: سایر موارد، درست هستند.
۴. گزینه ۴ درست است.
گزینه درست: بخش پیشین هیپوفیز با ترشح هورمون‌های پرولاکتین، FSH و LH فعالیت غده‌های جنسی در مردان را تنظیم می‌کنند.
گزینه‌های نادرست: بخش پیشین هیپوفیز برای هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین، گیرنده ندارد، در تنظیم فعالیت غده پانکراس نقشی ندارد و تخمدان‌ها که در تنظیم فعالیت آن‌ها نقش دارند، تا آخر عمر فعال نیستند.
۵. گزینه ۱ درست است.
گزینه درست: لنفوسیت‌های پادتن‌ساز به دلیل تولید پادتن که نوعی پروتئین دفاعی است، دارای هسته درشت و شبکه آندوپلاسمی گسترده‌ای هستند. داشتن هسته درشت و شبکه آندوپلاسمی دارای ریبوزوم، نشانه فعال بودن یاخته است. (شکل ۱۱ - فصل ۵)
۶. گزینه ۳ درست است.
گزینه‌های نادرست: در فرآیند التهاب، مونوسیت خارج شده از خون به درشت خوار تبدیل می‌شوند و نوتروفیل‌های خارج شده از خون، بیگانه‌خواری می‌کنند. لنفوسیت‌های B برای شناسایی پادگن و تکثیر به زمان نیاز دارند. اما اینترفرون تولید نمی‌کنند، انواعی از گویچه‌های سفید بدون دانه، از یاخته‌های میلوئیدی ایجاد می‌شوند. (مونوسیت‌ها)
۷. گزینه ۲ درست است.
گزینه درست: در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌های سرطانی، لنفوسیت‌های T و یاخته کشنده طبیعی نقش دارند. هر دو نوع لنفوسیت، سیتوپلاسمی بدون دانه دارند. در پاسخ التهابی، یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها، پیک شیمیایی تولید می‌کنند. اتوزینوفیل‌ها، هسته‌ای دمبلی‌شکل دارند. این گویچه‌های سفید، محتویات دانه‌های خود را روی انگل می‌ریزند. یاخته‌های دارینه‌ای که نوعی بیگانه‌خوار هستند. ذره‌های بیگانه را از بخش اپیدرم پوست گرفته و به گره‌های لنفاوی نزدیک می‌رسانند. (هر چهار مورد درست است).
گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.
۷. گزینه ۲ درست است.
گزینه درست: با توجه به منحنی تغییر پتانسیل الکتریکی غشا (شکل ۷- فصل ۱) در بخشی از یک رشته عصبی، در فاصله زمانی (صفر تا +۳۰ میلی‌ولت)، یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار وارد یاخته می‌شوند. یون‌های سدیم در این فاصله زمانی در جهت شیب غلظت از طریق کانال‌های نشستی هم وارد یاخته می‌شوند. اما توسط پمپ سدیم - پتاسیم، از یاخته خارج می‌شوند. گزینه‌های نادرست: در این فاصله زمانی، یون‌های پتاسیم فقط از طریق کانال‌های نشستی خارج می‌شوند و توسط پمپ سدیم - پتاسیم، به درون یاخته منتقل می‌شوند. یون‌های سدیم از طریق کانال دریچه‌دار و نشستی وارد یاخته می‌شوند. به‌طور معمول،

- تعداد یون‌های پتاسیم خروجی از کانال نشتی پتاسیم بیشتر از تعداد ورودی یون‌های سدیم از طریق کانال نشتی سدیم است.
۸. گزینه ۴ درست است.
- گزینه درست: اولین نقطه واریسی در چرخه یاخته‌ای (G_1) و دومین نقطه واریسی (G_2) است. اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتان فراهم نباشد، نقطه واریسی (G_2) اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد. گزینه‌های نادرست: سایر موارد، نادرست هستند.
۹. گزینه ۱ درست است.
- گزینه درست: برای تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی توسط صفحه یاخته‌ای، از بهم پیوستن غشای ریزکیسه‌ها، غشای یاخته‌ها و از بهم پیوستن محتوای درون ریزکیسه‌ها، دیواره یاخته‌های جدید تشکیل می‌شود.
- گزینه‌های نادرست: همزمان با حرکت ریزکیسه‌ها به سمت استوای یاخته، هنوز پوشش هسته‌ها شکل نگرفته است. ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم، در هنگام تشکیل دیواره جدید پایه‌گذاری می‌شوند. در بعضی از بافت‌ها، یاخته‌ها تقسیم رشتان انجام می‌دهند ولی سیتوپلاسم را تقسیم نمی‌کنند. مثل بافت درون دانه نارگیل که شیر نارگیل نامیده می‌شود.
۱۰. گزینه ۲ درست است.
- گزینه درست: درون کیسه رویانی هر تخمک، ۸ هسته و ۷ یاخته وجود دارد. یاخته دو هسته‌ای که در لقاح مضاعف شرکت می‌کند، درون هر هسته یک مجموعه فام‌تن غیرهمتا دارد.
- گزینه‌های نادرست: درون تخمدان هر برچه مادگی، می‌تواند یک یا چندین تخمک وجود داشته باشد. (مثل فلفل دلمه‌ای). یاخته رویشی دانه گرده رسیده، نه تقسیم می‌شود و نه در لقاح شرکت می‌کند. درون کیسه رویانی اگر لقاح مضاعف انجام شود، تخم اصلی و تخم ضمیمه تشکیل می‌شود.
۱۱. گزینه ۳ درست است.
- گزینه درست: هنگام تشکیل میوه درخت هلو از تخمدان، یاخته‌های لایه درونی تخمدان چوبی (اسکلرانشیمی) می‌شود. در گل کدوی ماده، تخمدان مادگی که در بخش زیرین گلبرگ‌های پیوسته قرار دارد، بعد از لقاح به میوه کدو تبدیل می‌شود. هنگام رویش دانه لوبیا، لپه‌ها که برگ‌های رویانی نیز نامیده می‌شوند، پس از خارج شدن از خاک به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند. گزینه‌های نادرست: گرده افشانی گل‌هایی که کاسبرگ یا گلبرگ‌های آن به هم پیوسته‌اند را جانوران انجام می‌دهند، چون پرچم و یا مادگی درون گلبرگ‌های پیوسته قرار دارند.
۱۲. گزینه ۴ درست است.
- گزینه درست: لنفوسیت‌های پادتن‌ساز در برخورد با پادگن‌ها، پادتن ترشح می‌کنند. لنفوسیت‌های پادتن‌ساز تقسیم نمی‌شوند. گزینه‌های نادرست: نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند. در پاسخ التهابی، نوتروفیل‌ها با تراگذری از خون خارج شده و بیگانه‌خواری می‌کنند. یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T که اینترفرون نوع دو ترشح می‌کنند، از تکثیر و تمایز یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شوند. در سومین خط دفاعی، پادتن‌ها پروتئین‌های مکمل را برای ایجاد منفذ در غشای میکروب، فعال می‌کنند.
۱۳. گزینه ۲ درست است.
- گزینه درست: در تخمدان یک بانوی جوان، هر مام‌یاخته اولیه در مرحله پروفاز ۱ توسط یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه شده است. به این مجموعه انبانک گفته می‌شود. هر مام‌یاخته اولیه قبل از عبور از نقطه واریسی متافازی، در مرحله پروفاز ۱ متوقف می‌شود. گزینه‌های نادرست: همه مام‌یاخته‌های اولیه در تخمدان، تقسیم کاستمان را ادامه نمی‌دهند و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی از آن‌ها از بین می‌روند. در نتیجه همه آن‌ها، کاستمان ۱ را ادامه نمی‌دهند و مام‌یاخته ثانویه ایجاد نمی‌کنند.
۱۴. گزینه ۱ درست است.
- گزینه درست: جسم یاخته‌ای نورون رابطی که ناقل عصبی بازدارنده در فضای همایه‌ای با نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر آزاد می‌کند، درون ماده خاکستری نخاع قرار دارد.
- گزینه‌های نادرست: زردپی ماهیچه دوسر بازو، به استخوان زندزیرین متصل است. در فضای همایه‌ای نورون حرکتی ماهیچه دوسر با خود ماهیچه دوسر، ناقل عصبی تحریک‌کننده آزاد می‌شود. (شکل ۱۰- فصل ۳) نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو که

- پیام از نورون رابط دریافت و هدایت می‌کند، در محل همایه با ماهیچهٔ دوسر، ناقل عصبی تحریک‌کننده آزاد می‌کند.
- ۱۵. گزینه ۲ درست است.**
- گزینهٔ درست: زنبورعسل، از طریق بکرزایی، زنبور نر هاپلوئید به وجود می‌آورد. زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. گیرنده‌های نوری زنبورعسل، علائمی را که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند را نیز دریافت می‌کنند.
- گزینه‌های نادرست: گیرنده‌های شیمیایی، فقط پیام محرک را به پیام عصبی تبدیل و به مغز ارسال می‌کنند. تشخیص نوع مولکول شیمیایی برعهده مغز است. مولکولی که می‌تواند به صدها شکل مختلف درآید و پادگن‌های مختلف را شناسایی کند، در مگس میوه وجود دارد.
- ۱۶. گزینه ۴ درست است.**
- گزینهٔ درست: در ساختار خط جانبی ماهی‌ها، یاخته‌های مژکدار و هسته درشت گیرنده، در ردیفی بالاتر از یاخته‌های پشتیبان قرار دارد. گزینه‌های نادرست: یاخته‌های پشتیبان و گیرنده‌های حساس به ارتعاش آب درون پوشش ژلاتینی قرار ندارند. فقط مژک‌ها درون پوشش ژلاتینی قرار دارند. خط جانبی، کانالی در زیرپوست جانور است. گیرنده‌های مکانیکی درون خط جانبی، از یاخته پوششی مژکدار تمایز یافته‌اند.
- ۱۷. گزینه ۱ درست است.**
- گزینهٔ درست: گیرنده‌های تماسی از تمایز یاخته‌های عصبی حسی ایجاد شده‌اند و پیام عصبی ایجاد شده را از طریق ناقل عصبی منتقل می‌کنند. اما گیرنده‌های مژکدار گوش داخلی از تمایز یاخته‌های مژکدار پوششی ایجاد شده‌اند و ناقل عصبی ترشح نمی‌کنند. این گیرنده‌ها از طریق ویژه‌ای بدون حضور ناقل عصبی پیام ایجاد شده را به نورون حسی منتقل می‌کنند.
- گزینه‌های نادرست: در هر دو نوع گیرندهٔ نوری، مادهٔ حساس به نور در بخش دارینه‌ای گیرنده قرار دارد. گیرنده‌های مکانیکی فشار و حس وضعیت، پیام عصبی را از طریق ناقلین عصبی منتقل می‌کنند. محرک گیرنده‌های بویایی و چشایی از نوع شیمیایی است.
- ۱۸. گزینه ۳ درست است.**
- گزینهٔ درست: مفصل بین مهره‌های نامنظم ستون مهره‌ها در بخش محوری اسکلت بدن، از نوع لغزنده است. انقباض تار ماهیچه، سبب نزدیک شدن خطوط Z به هم و کاهش فاصلهٔ بین آن‌ها می‌شود. در این حالت پروتئین‌های میوزین و اکتین در بخش بیشتری از سارکومر در مجاورت هم قرار می‌گیرند. در نتیجه وسعت بخش‌های تیرهٔ سارکومر افزایش می‌یابد.
- گزینه‌های نادرست: هر یاختهٔ ماهیچه‌ای از به هم پیوستن چند یاخته در دورهٔ جنینی ایجاد می‌شود و به همین علت چند هسته‌ای است. انقباض هر ماهیچه فقط می‌تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد.
- ۱۹. گزینه ۱ درست است.**
- گزینهٔ درست: هورمون LH که از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود، یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی، باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود.
- گزینه‌های نادرست: سایر موارد دربارهٔ هورمون‌های محرک غدد جنسی (بیضه و تخمدان) درست هستند.
- ۲۰. گزینه ۲ درست است.**
- گزینهٔ درست: در هر یاختهٔ حاصل از تمایز زام‌یاختک، فام‌تن‌ها به شکل فامینه هستند. هر فامینه در انتهای مرحلهٔ تلوفاز ۲ دارای یک مولکول دنا و پروتئین‌های هیستون است.
- گزینه‌های نادرست: فام‌تن‌های یاخته هنگام عبور از نقطهٔ واری متافازی دو فامینیک دارند. یاخته‌های زایندهٔ مامه‌زا فقط در دوران جنینی تقسیم رشتمان انجام می‌دهند. در مرحلهٔ تلوفاز کاستمان ۱ پوشش هسته در اطراف فام‌تن‌های دوفامینکی تشکیل می‌شود.
- ۲۱. گزینه ۴ درست است.**
- گزینهٔ درست: در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. کرم کبد، یک رحم، یک تخمدان و چندین بیضه دارد. در اسبک ماهی، جانور ماده، تخمک‌ها را به درون حفره‌ای درون بدن جنس نر منتقل می‌کند.

گزینه‌های نادرست: پلاتی پوس جانوری پستاندار و تخم‌گذار است که یاخته‌های جنسی را از طریق نوعی تقسیم دو مرحله‌ای (کاستمان) تولید می‌کند. ماری که از طریق بکرزایی ایجاد می‌شود، جانوری دولا (۲n) است.

۲۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: هر فام‌تن در فاصله بین دو نقطه واری (G_v) و نقطه واری متافازی دارای دو فامینک است. هر فامینک از یک مولکول دنا و هیستون‌ها تشکیل یافته است.

گزینه‌های نادرست: تعداد فام‌تن در یاخته‌های جنسی، نصف تعداد فام‌تن در یاخته‌های پیکری است. تعداد فام‌تن در یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط بسیار بیشتر از سایر یاخته‌های بدن پستانداران است. در یاخته‌های همه جانداران، فام‌تن‌های جنسی وجود ندارد. یاخته‌های جنسی در گیاهان حاصل مستقیم تقسیم رشتمان است. گامت در زنبورعسل نر حاصل از بکرزایی، محصول مستقیم رشتمان است.

۲۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: تنظیم‌کننده رشدی که در رویش دانه‌ها و تشکیل میوه‌های بدون دانه نقش دارد، جیبرلین است. رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه درون دانه که گلوتن‌دار است، اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود.

گزینه نادرست: سایر موارد درباره جیبرلین، نادرست است.

۲۴. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: اتیلن از میوه‌های رسیده آزاد شده و موجب رسیده شدن میوه‌های نارس می‌شود. همه تنظیم‌کننده‌های رشد، با روش‌های متفاوت بر روند رشد گیاه تأثیر می‌گذارند. اکسین و جیبرلین باعث رشد طولی یاخته می‌شوند. هر دو تنظیم‌کننده، در درشت کردن میوه‌ها نقش دارند.

گزینه‌های نادرست: سیتوکینین، پیر شدن اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد. اتیلن، در ریزش برگ‌ها نقش دارد. اکسین، ریشه‌زایی را تحریک می‌کند. جیبرلین، محرک تولید آمیلاز از یاخته‌های درون دانه است.

۲۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین از بخش پسین هیپوفیز به درون خون وارد می‌شوند، به فضای همایه‌ای وارد نمی‌شوند.

گزینه نادرست: استروژن و پروژسترون با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده LH و FSH می‌کاهند. این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

۲۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در دانه‌هایی که آندوسپرم به عنوان ذخیره دانه باقی بماند، ذخیره دانه سه لاد و اگر جذب لپه‌ها شود، اندوخته دانه دولا است.

گزینه‌های نادرست: یاخته رویشی درون گرده رسیده، رشد می‌کند اما تقسیم نمی‌شود. یاخته‌های کیسه رویانی، حاصل رشتمان‌های یاخته هاپلوئید حاصل از کاستمان یاخته بافت خورش‌اند. گل‌هایی که هر چهار حلقه را دارند، گل کامل هستند.

۲۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در لایه درونی پوست بدن انسان، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌های آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. در میان این رشته‌ها، انتهای دارینه‌های آزاد گیرنده درد وجود دارند. (شکل ۲ فصل ۲)

گزینه‌های نادرست: مغز به برخی از اطلاعات حسی که دریافت می‌کند، پاسخ حرکتی نمی‌دهد. مانند بینایی و شنوایی، گیرنده‌های استوانه‌ای که در نور کم تحریک می‌شوند، به نور حساس‌تر از گیرنده‌های مخروطی هستند. ماهیچه‌های عنبیه در عمل تطابق، نقشی ندارند.

۲۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: به طور معمول، حدود روز چهاردهم دوره جنسی، هورمون استروژن به یکباره افزایش می‌یابد، این افزایش محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از بخش پیشین هیپوفیز می‌شود.

گزینه‌های نادرست: بعد از تخمک‌گذاری، یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH، دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند. افزایش استروژن حدود روز چهاردهم، سبب افزایش ترشح LH و FSH می‌شود. در نیمه دوم دوره جنسی، فعالیت ترشحی غدد دیواره داخلی رحم افزایش می‌یابد.

۲۹. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: یاخته‌های حاصل از کاستمان ۱ و ۲ یک یاخته دیپلوئید، یاخته‌هایی هاپلوئید هستند، تعداد سانترومر در یاخته‌های حاصل از کاستمان ۱ و ۲ این یاخته دیپلوئید با هم برابر هستند.

گزینه‌های نادرست: در مراحل تخمک‌زایی، مام یاخته ثانویه پس از برخورد با زامه، کاستمان ۲ را ادامه می‌دهد. در یاخته هاپلوئید حاصل از کاستمان ۱، هر فام‌تن، دو مولکول دنا دارد. حاصل نهایی کاستمان هر یاخته در زنان، یک یاخته جنسی است.

۳۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: هورمونی که برون‌شامه جنین (کوریون) به نام HCG ترشح می‌کند، سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر موارد، درست هستند.

۳۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در محل مفصل استخوان‌های متحرک، پرده سازنده مایع مفصلی، به غضروف سر استخوان‌ها و خود استخوان‌ها متصل است.

گزینه‌های نادرست: تیغه‌های استخوانی از یاخته‌های استخوانی، ماده زمینه‌ای و کلاژن تشکیل شده است. کلاژن جزئی از ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شود. یاخته‌های خونی توسط یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ساخته می‌شوند در بافت استخوانی اسفنجی حفره‌های بین میله‌ها و صفحه‌ها توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده است. در سامانه هاورس بین تیغه‌های استخوانی، حفره وجود ندارد.

۳۲. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: بخش‌هایی از پوست که گیرنده‌های تماسی بیشتری دارند، حساس‌ترند، مانند نوک انگشتان، گیرنده‌های تماسی، گیرنده‌هایی مکانیکی‌اند که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند. گیرنده‌های درد به آسیب‌های بافتی ناشی از عوامل مکانیکی (مانند ضربه، کشش زیاد، فشار) و برخی مواد شیمیایی پاسخ می‌دهند. گیرنده‌های حس وضعیت که مغز را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن آگاه می‌کنند، نسبت به کشیده شدن حساس‌اند.

گزینه‌های نادرست: گیرنده‌های حواس ویژه در اندام‌های حسی قرار دارند. مخچه از اندام‌های حسی پیام دریافت می‌کند. سؤال مربوط به حواس پیکری است.

۳۳. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: تشکیل جفت و بندناف و ترشح هورمون HCG از برون‌شامه، سبب تداوم ترشح هورمون پروژسترون از جسم زرد حفظ شده می‌شود.

گزینه‌های نادرست: با تبدیل شدن جسم زرد به جسم سفید، مقدار هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون کاهش می‌یابد. جسم سفید، هورمون ترشح نمی‌کند. هورمون‌های LH و FSH از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند. هورمون HCG را برون‌شامه (پرده کوریون) ترشح می‌کند.

۳۴. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: غده‌های وزیکول سمینال که در مجاورت مثانه قرار دارند، مابعی غنی از فروکتوز را به زامه‌ها اضافه می‌کنند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.

گزینه‌های نادرست: خود غده پروستات مابعی شیری رنگ و قلیایی ترشح می‌کند. یاخته‌های بینابینی که هورمون تستوسترون ترشح می‌کنند، به‌طور مستقیم توسط LH تحریک می‌شوند و هورمون FSH که به‌طور غیرمستقیم، از طریق تحریک یاخته‌های سرتولی در تمایز و تسهیل تمایز زامه‌ها نقش دارد، از یاخته‌های بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود.

۳۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: مغز افراد طبیعی نسبت به مغز افراد مصرف کننده، گلوکز بیشتری مصرف می کند. الکل فعالیت مغز را کند و زمان واکنش به محرک های طبیعی را کاهش می دهد. مصرف مواد می تواند تغییر برگشتناپذیری را در مغز فرد ایجاد کند. گزینه های نادرست: با ادامه مصرف مواد، مقدار ترشح دوپامین از دستگاه لیمبیک، کاهش می یابد.

۳۶. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: ویروس HIV به همه لنفوسیت ها حمله نمی کند، بلکه به نوع خاصی از آن ها که لنفوسیت کمک کننده نام دارد، حمله می کند.

گزینه های نادرست: سایر موارد، درست هستند.

۳۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: غده تیموس که بین جناغ سینه و نای قرار دارد، در دوران نوزادی و کودکی نقش فعالی در تمایز لنفوسیت های T دارد. گزینه های نادرست: غده اپی فیز، بیشترین مقدار ملاتونین را در شب ترشح می کند. در مردان غده های دیگری غیر از غده جنسی در خارج از محوطه شکمی قرار دارند. (مانند غده تیروئید)، غده تیموس که در سطح جلویی نای قرار دارد، در تنظیم و هم ایستایی کلسیم، فاقد نقش است.

۳۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: هورمون های مهارکننده و فعال کننده هیپوتالاموس، در تنظیم ترشح هورمون های FSH و LH و محرک تیروئید از بخش پیشین هیپوفیز نقش دارند.

گزینه های نادرست: هورمون اکسی توسین محرک انقباض ماهیچه های دیواره رحم و غدد شیری در یاخته های عصبی هیپوتالاموس ساخته شده و در بخش پسین هیپوفیز ذخیره می شود. هورمون های مهارکننده و فعال کننده در تنظیم آن نقشی ندارند. بخش قشری غده فوق کلیه هورمون هایی برای مقابله با تنش های طولانی مدت ترشح می کند. هورمون های مهارکننده و فعال کننده در تنظیم مقدار ترشح همه هورمون های بخش قشری غده فوق کلیه نقش دارند، ولی هورمون های جنسی مترشحه از فوق کلیه، نقشی در مقابله با حوادث ناگوار ندارند.

۳۹. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: زنبق گیاهی است که در زمین ساقه دارد. این ساقه رشد افقی خود در زیر خاک، پایه های جدید در محل جوانه ها تولید می کند.

گزینه های نادرست: گیاه علفی دو ساله شلغم، تولید مثل غیرجنسی ندارد. جوانه هایی که از رشد آن ها گیاه آلبالو ایجاد می شوند، روی ریشه تشکیل می شوند. گیاه لاله ساقه زیرزمینی کوتاه تکمه ای دارد.

۴۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در حلقه سوم هر گل کامل، پرچم و در حلقه چهارم آن مادگی قرار دارد. در هر دو اندام با تقسیم کاستمان، یاخته های تک لاد به وجود می آید. تشکیل ساختارهای چهار فامینکی (تتراد) در پروفاز ۱ مخصوص تقسیم کاستمان است. یاخته های پوشش های تخمک، در درخت آلبالو، همگی (۲n) دولا د هستند.

گزینه های نادرست: تخم ضمیمه، حاصل لقاح زامه (n) با یاخته دو هسته ای (n و n) است. یاخته دو هسته ای دو مجموعه فام تن دارد. دانه گیاه از پوسته و رویان (۲n) و از درون دانه (۲n) و یا (۳n) تشکیل یافته است. بنابراین به طور معمول در دانه تک لپه ای ها، دو نوع یاخته از نظر فام تن وجود دارد و در دو لپه ای همه یاخته های دانه (۲n) هستند.

۴۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: زام یاخته ثانویه، حاصل کاستمان ۱ زام یاخته اولیه است. زام یاخته ثانویه یاخته ای تک لاد است که هر فام تن آن دارای دو فامینک خواهری (کاملاً مشابه) و یک سانترومر است. اگر فام تن جنسی در زام یاخته ثانویه (X) باشد، هر دو زام یاخته حاصل از کاستمان آن، فام تن جنسی (X) خواهند داشت و اگر فام تن جنسی زام یاخته ثانویه (Y) باشد، هر دو زام یاخته حاصل از کاستمان آن، فام تن جنسی (Y) خواهند داشت.

گزینه های نادرست: سایر موارد درباره یاخته های حاصل زام یاخته ثانویه، درست هستند.

۴۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: بطن چهارم مغز، در میان ساقه مغز قرار دارد. این بطن توسط مجرای به کانال مرکزی موجود در ماده خاکستری نخاع متصل است.

گزینه‌های نادرست: جسم سلولی نورون مربوط به دارینه عصب نخاعی در ریشه پشتی نخاع قرار دارد. پرده داخلی منژ، در مجاورت و متصل به ماده سفید ساقه مغزی نیز است. هر یاخته عصبی فقط یک آسه دارد. (آسه‌ها نادرست است).

۴۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: درون مجرای مرکزی هر سامانه هاورس، رگ‌های خونی وجود دارد. در دیواره رگ‌های خونی بافت پوششی سنگفرشی و ماهیچه‌های صاف وجود دارد.

گزینه‌های نادرست: همه استخوان‌های دنده به استخوان‌های ستون مهره‌ها، متصل‌اند. یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند. در صفحات رشد دو سر استخوان‌های دراز، یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های غضروفی، استخوانی می‌شوند. این یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی تر می‌شوند.

۴۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: دستگاه درون‌ریز به همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های بدن را تنظیم و به محرک‌ها پاسخ می‌دهند. دستگاه درون‌ریز از مجموع یاخته‌های پراکنده و غدد درون‌ریز تشکیل یافته است. بخش مهمی از فرآیندهای بدن توسط پیک‌های شیمیایی این دستگاه انجام می‌شود. (صفحه ۵۳)

گزینه‌های نادرست: دستگاه عصبی، با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد.

۴۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: سالیسیلیک اسید، از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است. که در مرگ یاخته‌های آلوده به ویروس و در نتیجه حفاظت از یاخته‌های سالم نقش دارد.

گزینه‌های نادرست: اگر بذر نوعی گیاه گندم را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می‌شود. گیاه گوجه فرنگی از گیاهان بی‌تفاوت به نور است. شب‌شکنی موجب افزایش مدت تابش نور می‌شود و گیاه را در شرایط روز بلند قرار می‌دهد. گل داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد.

فیزیک (۲)

۴۶. گزینه ۲ درست است.

$$q_1 = 4 \mu C \quad q_2 = -q_1 \quad q_3 = 3 \mu C$$

$$\text{خالص } F_{q_2} = F_3 - F_1 = K \frac{3 \times 1}{x^2} - K \frac{1 \times 4}{x^2} = K \times \frac{2}{x^2}$$

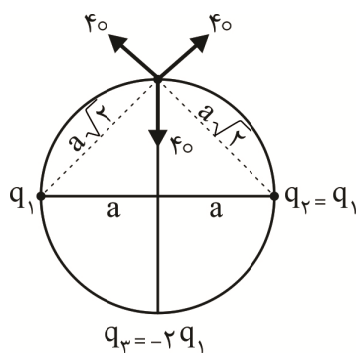
$$\text{خالص } F_{q_3} = F_2 - F_1 = K \frac{1 \times 3}{x^2} - K \frac{4 \times 4}{x^2} = K \times \frac{5}{3x^2}$$

$$\frac{F_{q_2}}{F_{q_3}} = \frac{\frac{2}{x^2}}{\frac{5}{3x^2}} = \frac{2}{5} = \frac{6}{5} \rightarrow F_{q_2} = \frac{6}{5} F_{q_3} = 120\% F_{q_3}$$

۰۲۰٪ از آن بزرگ‌تر است.

۴۷. گزینه ۲ درست است.

$$r = a\sqrt{2} \text{ فاصله } q_1 \text{ و } q_2 \text{ از } q_4$$



$$F_{12} = k \times \frac{q_1^2}{4a^2} = 10 \text{ N}$$

$$F_{1f} = F_{ff} = k \times \frac{2q_1^2}{2a^2} = 40 \text{ N}$$

$$F_{ff} = k \times \frac{4q_1^2}{4a^2} = 40 \text{ N}$$

$$F = 40\sqrt{2} - 40 \approx 40 \times 1,4 - 40 = 16 \text{ N}$$

۴۸. گزینه ۱ درست است.

نیروی اولیه بین دو بار جاذبه بوده و این یعنی دو بار ناهمنامند. از آنجا که نسبت $\left| \frac{q_2}{q_1} \right|$ مورد سؤال است در یک روش ساده،

می‌توانیم خودمان $q_1 = -1$ فرض کرده و به این ترتیب مقدار به دست آمده برای q_2 ، با $\left| \frac{q_2}{q_1} \right|$ برابر می‌شود:

$$\text{بار اولیه: } x \quad -1 \quad F_1 = 200 \text{ N}$$

$$\text{بار جدید: } \frac{x-1}{2} \quad \frac{x-1}{2} \quad F_2 = 25 \text{ N}$$

هنگامی که فاصله ثابت باشد، نیروی بین دو بار با حاصلضرب اندازه‌های آنها متناسب است:

$$\frac{25}{200} = \frac{1}{8} = \frac{\left(\frac{x-1}{2}\right)^2}{x \times 1} \rightarrow \frac{1}{20} = \frac{(x-1)^2}{2x} \rightarrow 2(x^2 - 2x + 1) = x \rightarrow 2x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \times 2 \times 2}}{2 \times 2} = \frac{5 \pm 3}{4} = \begin{cases} 2 \\ \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$q_2 > |q_1| \rightarrow \text{مجاز } q_2 = 2 \rightarrow \left| \frac{q_2}{q_1} \right| = 2$$

می‌توانستید به جای حل معادله درجه ۲ از بررسی گزینه‌ها نیز کمک بگیرید.

۴۹. گزینه ۴ درست است.

از فرض تست مشخص است که میدان الکتریکی حاصل از ۲ بار، در وسط آنها هم‌جهت است که این نشان می‌دهد دو بار ناهمنام هستند.

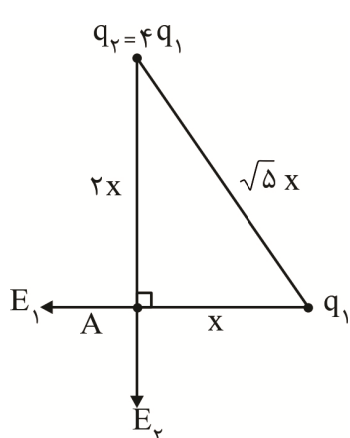
$$\text{فرض} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{برآیند } E_1 = \frac{40}{100} E \\ \text{برآیند } E_2 = \frac{60}{100} E \end{array} \right\} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{3}{2} \leftarrow E = K \frac{q}{r^2} \rightarrow ? = \left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \frac{3}{2}$$

$$\text{دو بار ناهمنامند} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -\frac{3}{2}$$

۵۰. گزینه ۳ درست است.

با معلوم بودن میدان q_1 در فاصله $\sqrt{5}a$ از آن، میدان q_1 و q_2 را در نقطه A تعیین می‌کنیم:



$$\text{فرض: } K \frac{q_1}{\Delta x^2} = 10 \frac{N}{C} \Rightarrow K \frac{q_1}{x^2} = 50 \frac{N}{C}$$

$$\text{در نقطه A } E_{q_1} = K \frac{q_1}{x^2} = 50 \frac{N}{C}$$

$$\text{در نقطه A } E_{q_2} = K \frac{4q_1}{4x^2} = K \frac{q_1}{x^2} = 50 \frac{N}{C}$$

میدان‌ها هم‌اندازه و بر هم عمود هستند:

$$\text{خالص } E = 50 \sqrt{2} = 50 \times 1.4$$

$$\text{خالص } E = 70 \frac{N}{C}$$

۵۱. گزینه ۲ درست است.

به ذره دو نیرو، یکی نیروی وزن رو به پایین و دیگری نیروی میدان الکتریکی رو به بالا وارد می‌شود:

$$W = mg = 0.2 \times 10^{-3} \times 10 = 2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_E = Eq = 4 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\text{خالص } F = ma \Rightarrow Eq - mg = ma \rightarrow 2 \times 10^{-3} = 0.2 \times 10^{-3} \times a \rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2} \text{ (رو به بالا)}$$

۵۲. گزینه ۳ درست است.

لازمه تعادل ذره، اولاً منفی بودن بار آن و از طرفی برابری نیروی میدان الکتریکی با نیروی وزن است: $Eq = mg$

برای آنکه شتاب ذره به اندازه $\frac{1}{5}g$ یعنی برابر $\frac{2m}{s^2}$ گردد، باید نیروی خالصی به اندازه $\frac{1}{5}mg$ رو به پایین داشته باشیم که

این ایجاب می‌کند نیروی میدان الکتریکی به همین اندازه کاهش یابد. یعنی باید نیروی میدان الکتریکی به اندازه $\frac{1}{5}$ مقدار

اولیه کاهش یافته و مقدار آن با $\frac{4}{5}mg$ برابر شود:

$$E = \frac{V}{d} \quad \text{ثابت}$$

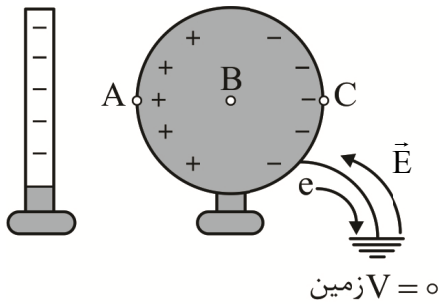
برابر $\frac{4}{5}$ برابر $\frac{5}{4}$

$$d_2 = \frac{5}{4} d_1 \xrightarrow[\times 100]{\text{تبدیل به درصد}} d_2 = \%125 d_1$$

که به معنای ۲۵٪ افزایش فاصله بین صفحات خازن است.

۵۳. گزینه ۴ درست است.

اولاً توجه کنید که پتانسیل الکتریکی تمامی نقاط یک رسانا در شرایط پایدار با هم برابر است. حال برای تعیین علامت



پتانسیل کره، در یک خلاقیت زیبا، مثلاً سمت راست آن را به زمین وصل می‌کنیم. مشاهده می‌شود که بارهای منفی از کره رسانا به زمین (با پتانسیل صفر) منتقل می‌شوند و از آنجا که بارهای منفی همواره در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند، مشخص می‌شود که میدانی الکتریکی از طرف زمین به کره رسانا برقرار می‌شود. در پایان توجه کنید که در جهت میدان الکتریکی، پتانسیل کاهش می‌یابد که این نشان می‌دهد پتانسیل کره از پتانسیل زمین (یعنی صفر) کمتر بوده و منفی است.

کره $V < 0$

۵۴. گزینه ۱ درست است.

خازن از باتری جدا بوده و لذا بار الکتریکی آن ثابت است.

$$C = ke_0 \frac{A}{d} \quad (\Rightarrow C_2 = \frac{5}{4} \mu F)$$

برابر ۴

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

ثابت

برابر ۱/۴

$$\Rightarrow U_2 = 4U_1 \Rightarrow \Delta U = 3U_1 = 30 \mu J$$

$$\Rightarrow U_1 = 10 \mu J, \quad U_2 = 40 \mu J$$

بار اولیه و ثانویه تفاوتی نداشته و می‌توانیم حالت اولیه خازن را بررسی کنیم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} \times \frac{q^2}{5}$$

$$q^2 = 100 \Rightarrow q = 10 \mu C$$

۵۵. گزینه ۲ درست است.

$$V_2 = V_1 + \frac{50}{100} V_1 = \frac{3}{2} V_1$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \rightarrow U_2 = \frac{9}{4} U_1$$

ثابت

برابر ۹/۴

$$\Delta U = \frac{5}{4} U_1 = 100 \mu J \Rightarrow \begin{cases} U_1 = 80 \mu J \\ U_2 = 180 \mu J \end{cases}$$

اینک به محاسبه بار خازن می پردازیم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \begin{cases} ۱۸۰ = \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{۱۰} \Rightarrow q_1 = ۴۰ \mu C \\ ۱۸۰ = \frac{1}{2} \frac{q_2^2}{۱۰} \Rightarrow q_2 = ۶۰ \mu C \end{cases} \Rightarrow \Delta q = ۶۰ - ۴۰ = ۲۰ \mu C$$

(مطابق انتظار، با ۵۰٪ افزایش ولتاژ خازن بار الکتریکی آن نیز ۵۰٪ افزایش می یابد.)

۵۶. گزینه ۳ درست است.

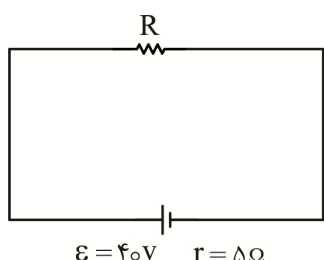
قطر ۲ برابر به معنای شعاع ۲ برابر، سطح مقطع ۴ برابر و مقاومت الکتریکی $\frac{1}{4}$ برابر است.

از سمت چپ $R_1 = ۶۴ \Omega$, $R_2 = ۱۶ \Omega$, $R_3 = ۴ \Omega$

معادل $R = R_1 + R_2 + R_3 = ۸۴ \Omega$

۵۷. گزینه ۱ درست است.

در نمودار فوق، عرض از مبدأ برابر نیروی محرکه و شیب نمودار بیانگر مقاومت درونی باتری است:



$$\varepsilon = ۴۰ \text{ V} , \quad r = \frac{۴۰}{۸} = ۵ \Omega$$

$$I = \frac{۴۰}{۱۰۰} I_{\max} = \frac{۴}{۱۰} \times ۸ = ۳/۲ \text{ A}$$

$$I = \frac{V_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{۳/۲}{۵ + R} = \frac{۴۰}{۱۰۰}$$

$$\Rightarrow ۵ + R = ۱۲/۵ \Rightarrow R = ۷/۵ \Omega$$

۵۸. گزینه ۴ درست است.

ولتسنج (۱) جمع سهم ولتاژ مقاومت های ۲Ω و ۳Ω را نشان می دهد و ولتسنج (۲) جمع سهم ولتاژ مقاومت های ۳Ω و ۴Ω را نشان می دهد:

$$\left. \begin{aligned} V_1 &= (۲ + ۳)I \\ V_2 &= (۴ + ۳)I \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{فرض}} ۴ = ۲I \Rightarrow I = ۲ \text{ A}$$

$$V_A - ۲ \times ۲ - ۳ \times ۲ - ۴ \times ۲ = ۰ \Rightarrow V_A = ۱۸ \Omega$$

۵۹. گزینه ۲ درست است.

در حالت اول دو مقاومت ۳Ω با هم موازی بوده و مقاومت معادل آن ها $۱/۵ \Omega$ و جریان کل به نسبت مساوی بین آن ها تقسیم می شود:

$$I_1 = \frac{1}{2} I_{\text{کل}} = \frac{1}{2} \frac{\varepsilon}{R + ۳ + ۱/۵} = \frac{\varepsilon}{۲R + ۹}$$

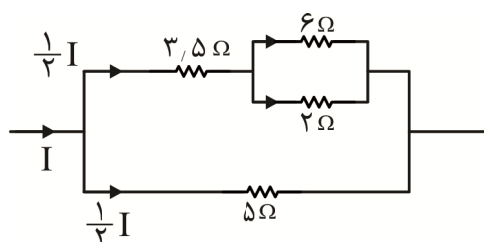
در حالت دوم مقاومت های ۶Ω و ۳Ω موازی بوده و مقاومت معادل آن ها ۲Ω و جریان کل به نسبت عکس مقاومت ها بین دو شاخه تقسیم می گردد:

$$I_1 = \frac{1}{3} I_{\text{کل}} = \frac{1}{3} \frac{\varepsilon}{R + ۲} = \frac{\varepsilon}{۳R + ۶}$$

$$\text{برابری } I_1 \text{ در دو حالت} \Rightarrow ۲R + ۹ = ۳R + ۶ \Rightarrow R = ۳ \Omega$$

۶۰. گزینه ۴ درست است.

می توان مدار ساده شده زیر را رسم نمود. توجه کنید که عدد آمپرسنج A_1 ، تفاوت جریان کل از جریان مقاومت ۶Ω است:



جریان کل ابتدا بین دو شاخه 5Ω به نسبت مساوی تقسیم می‌شود. سپس جریان شاخه بالا بین دو مقاومت 6Ω و 2Ω به نسبت عکس مقاومت‌ها یعنی به نسبت ۱ به ۳ تقسیم می‌گردد:

$$I_{6\Omega} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} I = \frac{1}{8} I$$

$$\textcircled{A_2} = I_{3.5\Omega} = \frac{1}{2} I$$

$$\textcircled{A_1} = I - I_{6\Omega} = I - \frac{1}{8} I = \frac{7}{8} I$$

$$\Rightarrow \frac{\textcircled{A_2}}{\textcircled{A_1}} = \frac{\frac{1}{2} I}{\frac{7}{8} I} = \frac{4}{7} \text{ برابر}$$

توجه کنید که برخی اطلاعات ارائه شده در مدار اضافی بود!

۶۱. گزینه ۳ درست است.

مقاومت معادل مدار متصل به باتری:

$$R_{\text{خارجی}} = (9 + 3) \parallel (1 + 3) = 3\Omega$$

نیروی محرکه باتری بین 1Ω و مقاومت خارجی 3Ω به نسبت مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:

$$V = V_{3\Omega} = \frac{3}{4} \mathcal{E}$$

این اختلاف پتانسیل دو سر هر دو شاخه متصل به باتری قرار گرفته و در هر شاخه به نسبت مقاومت‌ها بین دو مقاومت شاخه تقسیم می‌شود. عدد ولت‌سنج همان اختلاف سهم ولتاژ مقاومت ۳ اهمی در دو شاخه است:

$$\text{شاخه بالا } V_{3\Omega} = \frac{3}{9+3} \times \frac{3}{4} \mathcal{E} = \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \mathcal{E} = \frac{3}{16} \mathcal{E}$$

$$\text{شاخه پایین } V_{3\Omega} = \frac{3}{1+3} \times \frac{3}{4} \mathcal{E} = \frac{9}{16} \mathcal{E}$$

$$\textcircled{V} = \frac{9}{16} \mathcal{E} - \frac{3}{16} \mathcal{E} = 6 \Rightarrow \frac{6}{16} \mathcal{E} = 6 \Rightarrow \mathcal{E} = 16 \text{ V}$$

۶۲. گزینه ۴ درست است.

از شاخه حاوی ولت‌سنج آرمانی به دلیل بی‌نهایت بودن آن جریانی عبور نکرده و لذا عدد آمپرسنج در هر حالت صفر است. از طرفی چون ولت‌سنج دو سر باتری بدون مقاومت درونی متصل است، عدد آن برابر نیروی محرکه باتری و ثابت می‌ماند.

۶۳. گزینه ۳ درست است.

جریان کل به نسبت عکس مقاومت‌ها بین دو مقاومت 6Ω و 9Ω تقسیم می‌شود. پس می‌توانیم برای پرهیز از محاسبات کسری، مثلاً جریان مقاومت 6Ω را برابر $3X$ و جریان مقاومت 9Ω را برابر $2X$ و جریان کل مدار را $5X$ فرض کنیم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} P_R = R \times (5X)^2 = R \times 25X^2 \\ P_{6\Omega} = 6 \times (3X)^2 = 54X^2 \end{array} \right\} \rightarrow \text{تقسیم روابط}$$

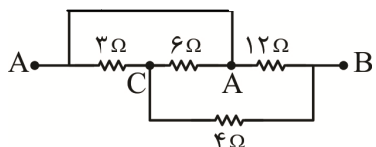
$$\frac{5}{27} R = \frac{1}{X_1} \Rightarrow R = \frac{27}{5} = 5.4 \Omega$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{V_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}} = \frac{20}{5.4 + 3.6 + 1} = 2 \text{ A}$$

$$P_r = r I^2 = 1 \times (2)^2 = 4 \text{ W}$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

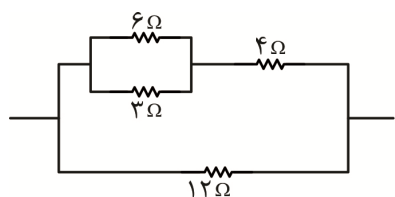
ابتدا مدار ساده شده را رسم می‌کنیم:



$$R_{\text{کل}} = 12 \parallel (4 + 2) = 4 \Omega$$

$$P = R I^2 \Rightarrow 36 = 4 I^2 \Rightarrow I^2 = 9 \Rightarrow I = 3 \text{ A}$$

این جریان کل بین دو شاخه 12Ω (۱ سهم) و 6Ω (۲ سهم) به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:



$$I_{6\Omega} = \frac{2}{3} \times 3 = 2 \text{ A}$$

در ادامه جریان شاخه بالایی مجدداً به نسبت عکس مقاومت‌ها بین دو مقاومت 6Ω و 3Ω تقسیم می‌شود:

$$I_{3\Omega} = \frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3} \text{ A} \Rightarrow P = R I^2 = 3 \times \left(\frac{4}{3}\right)^2 \Rightarrow P = \frac{16}{3} = 5.3 \text{ W} \text{ (به ۵ وات نزدیک است.)}$$

۶۵. گزینه ۲ درست است.

ثابت می‌شود شرط برابری توان خروجی باتری آن است که بین مقاومت کل متصل به باتری در دو حالت و مقاومت درونی باتری رابطه $R_1 \cdot R_2 = r^2$ برقرار باشد.

$$\text{در حالت اولیه: } R_1 = \frac{4}{4} + \frac{4}{2} = 3 \Omega$$

$$\text{در حالت دوم: } R_2 = \frac{4}{4} + 0 = 1 \Omega$$

$$R_1 \cdot R_2 = r^2 \Rightarrow r = \sqrt{R_1 R_2} = \sqrt{3} \Omega$$

(توجه کنید که در حالت دوم آمپرسنج به دلیل صفر بودن مقاومت آن، مقاومت‌های موازی با خود را حذف می‌کند.)

۶۶. گزینه ۱ درست است.

الف- درست نیست؛ زیرا بین این دو محور مقداری انحراف وجود دارد.

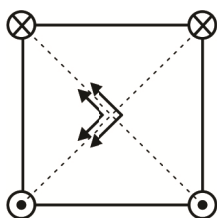
ب- درست است؛ زیرا برخلاف بارهای مثبت و منفی که می‌توانند به‌طور مجزا وجود داشته باشند، تک‌قطبی مغناطیسی نمی‌تواند به‌طور مجزا باشند.

پ- درست نیست؛ زیرا شیب مغناطیسی به زاویه بین یک قطب‌نما با راستای افق گفته می‌شود.

ت- درست نیست؛ زیرا مواد دیامغناطیس در معرض میدان مغناطیسی خارجی، دو قطبی مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی پیدا می‌کنند.

۶۷. گزینه ۱ درست است.

به جز گزینه ۱، در سایر گزینه‌ها میدان خالص صفر است، زیرا میدان حاصل از سیم‌هایی که نسبت به مرکز مربع متقارن بوده و جریان آن‌ها هم‌جهت باشد، الزاماً یکدیگر را خنثی می‌کنند. وضعیت میدان سیم‌ها در گزینه ۱ به‌صورت زیر است:



$$B = (\sqrt{2}B) \text{ خالص}$$

۶۸. گزینه ۳ درست است.

با نصف شدن سیملوله، نسبت $n = \frac{N}{L}$ برای آن ثابت می ماند. ولی مقاومت الکتریکی آن نصف شده و با ولتاژ ثابت، جریان عبوری از سیملوله ۲ برابر می گردد که باعث می شود میدان مغناطیسی درون سیملوله نیز ۲ برابر شود:

$$B = \underbrace{\mu_0 \cdot n \cdot I}_{\text{ثابت}} \rightarrow \text{برابر ۲}$$

۶۹. گزینه ۲ درست است.

۳ نیروی الکتریکی (رو به شمال)، مغناطیسی (رو به جنوب) و وزن (درون سو) به ذره وارد می شوند.

$$F_E = E \cdot q = 2 \times 10^2 \times 50 \times 10^{-6} = 10 \text{ mN}$$

$$F_B = q \cdot v \cdot B \cdot \sin 90 = 50 \times 10^{-6} \times 10^2 \times 1/2 \times 1 = 6 \text{ mN}$$

$$W = mg = 0.3 \times 10^{-3} \times 10 = 3 \text{ mN}$$

ابتدا بین نیروهای هم راستا و در خلاف جهت الکتریکی و مغناطیسی برآیند گرفته و حاصل را با نیروی وزن برآیند می گیریم:

$$F \text{ خالص} = \sqrt{(4)^2 + (3)^2} = 5 \text{ mN}$$

۷۰. گزینه ۱ درست است.

به زاویه بین هر قطعه سیم با خطوط میدان توجه کنید:

$$F = BIL \cdot \sin \alpha \Rightarrow \begin{cases} F_{AB} = B \times I \times 3 \times 10^{-2} \times \sin 53^\circ = 24 \text{ N} \\ F_{BC} = B \times I \times 5 \times 10^{-2} \times \sin 143^\circ = ? \end{cases}$$

$$\text{تقسیم روابط: } \frac{3 \times 0.8}{5 \times 0.6} = \frac{24}{?} \Rightarrow ? = 30 \text{ N}$$

(توجه کنید: $\sin 143^\circ = \sin 37^\circ = 0.6$)

۷۱. گزینه ۴ درست است.

ابتدا توجه کنید با کاهش مساحت حلقه، شار مغناطیسی عبوری از آن کاهش می یابد، لذا جریانی ساعتگرد در حلقه القا می شود تا میدان حاصل از آن در درون حلقه هم جهت با میدان خارجی و درون سو باشد تا مطابق قانون لنز با تغییرات شار مخالفت گردیده باشد.

$$|\Delta A| = \frac{\lambda}{100} A_1 = \frac{\lambda}{10} \times \pi r^2 = \frac{\lambda}{10} \times 3 \times (2 \times 10^{-1})^2 = 96 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$|\bar{\epsilon}| = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = N \cdot B \cdot \cos \theta \times \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

$$|\bar{\epsilon}| = 1 \times 5 \times 10^{-3} \times 1 \times \frac{96 \times 10^{-3}}{10^{-3}} = 0.48 \text{ V}$$

۷۲. گزینه ۳ درست است.

آهنگ تغییرات میدان برابر شیب نمودار و ثابت بوده و به بازه زمانی مورد بررسی بستگی ندارد:

$$\left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \text{شیب} = \frac{5 \times 10^{-2}}{10 \times 10^{-3}} = 5 \frac{T}{S}$$

$$|\bar{\mathcal{E}}| = N \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = N.A.\cos\theta \times \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$|\bar{\mathcal{E}}| = 2 \times 10^2 \times 50 \times 10^{-4} \times 1 \times 5 = 5 \text{ ولت}$$

۷۳. گزینه ۴ درست است.

در شکل الف، شار برون سوی عبوری از حلقه در حال افزایش است و لذا باید جریانی ساعتگرد در حلقه القا شود تا میدان حاصل از آن در خلاف جهت میدان سیم گردیده و با افزایش شار مغناطیسی طبق قانون لنز مخالفت گردد. در شکل ب، میدان برون سوی حاصل از سیم در محل حلقه در حال کاهش است و باید جریانی پادساعتگرد در حلقه القا شود تا میدان حاصل از آن با میدان سیم هم جهت گردیده و طبق قانون لنز با کاهش شار مخالفت گردد. در شکل پ، میدان درون سوی حاصل از سیم در محل حلقه در حال کاهش است و باید جریانی ساعتگرد در حلقه القا شود تا میدان حاصل از آن با میدان سیم هم جهت گردیده و طبق قانون لنز با کاهش شار مخالفت گردد.

۷۴. گزینه ۲ درست است.

در لحظات اولیه پس از وصل کلید، اثر خودالقایی ایجاد شده در سیملوله مانع می شود تا جریانی از سیملوله عبور کرده و مقاومت ۱ اهم توسط باتری احساس می شود و جریان مدار ۵ آمپر خواهد بود:

$$I = \frac{V_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}} = \frac{10}{1+1} = 5A$$

به تدریج و با از بین رفتن اثر خودالقایی، سیملوله با مقاومت صفر با مقاومت ۱ اهمی موازی شده و آن را حذف می کند و در واقع دو سر باتری با سیم به هم متصل می شود:

$$I = \frac{V_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}} = \frac{10}{1+0} = 10A$$

۷۵. گزینه ۱ درست است.

$$\phi_{\text{Max}} = B.A.\cos\theta = 0.5 \times 200 \times 10^{-4} = 10 \text{ mwb}$$

$$\phi = 10 - 4 = 6 \text{ mwb} \quad \text{در لحظه مورد نظر}$$

$$\phi = \phi_{\text{Max}} \cdot \cos\alpha \Rightarrow \frac{\phi}{\phi_{\text{Max}}} = \cos\alpha = \frac{6}{10}$$

$$\varepsilon = \varepsilon_{\text{Max}} \cdot \sin\alpha \Rightarrow \frac{\varepsilon}{\varepsilon_{\text{Max}}} = \sin\alpha = \frac{8}{10}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 80\% \cdot \varepsilon_{\text{Max}}$$

(که به معنای ۲۰٪ کاهش است.)

شیمی (۲)

۷۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا نافلرات سطح تیره دارند.

۷۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا سطح سیلیسیم برخلاف کربن، درخشان است.

۷۸. گزینه ۴ درست است.

۷۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا شمار الکترون‌های ظرفیتی در گروه اول، ثابت ولی شمار پروتون با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.

۸۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا آرایش الکترونی مس به صورت $Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ است و در دوره سوم سه فلز وجود دارد.

۸۱. گزینه ۳ درست است.

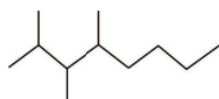
به صفحه ۱۹ کتاب درسی مراجعه شود

۸۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا زنجیر اصلی شامل ۸ اتم کربن است.

۸۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا فرمول نقطه - خط آن می‌تواند به صورت مقابل باشد:



۸۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

۸۵. گزینه ۴ درست است.



$$?gCu = 0,5L \times \frac{0,2 molCu^{2+}}{1LCu^{2+}} \times \frac{3 molCu}{3 molCu^{2+}} \times \frac{64 gCu}{1 molCu} \times \frac{80}{100} = 0,512$$

۸۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$?LCO_2 = mgCaCO_3 \times \frac{P'}{100} \times \frac{1 molCaCO_3}{100gCaCO_3} \times \frac{1 molCO_2}{1 molCaCO_3} \times \frac{22,4 LCO_2}{1 molCO_2} = \frac{m \times P' \times 22,4}{10000}$$

$$?LSO_3 = mgAl_2SO_4 \times \frac{P}{100} \times \frac{1 molAl_2SO_4}{342gAl_2SO_4} \times \frac{3 molSO_3}{1 molAl_2SO_4} \times \frac{22,4 LSO_3}{1 molSO_3} = \frac{m \times P \times 3 \times 22,4}{34200}$$

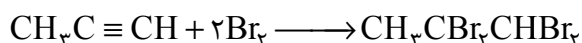
$$\frac{m \times P' \times 22,4}{10000} = \frac{m \times P \times 3 \times 22,4}{34200} \Rightarrow \frac{P'}{P} \approx 0,87$$

۸۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا آلکان‌های راست زنجیر ۵ کربنی در شرایط استاندارد، مایع‌اند.

۸۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$72gC_3H_4Br_4 \times \frac{1 molC_3H_4Br_4}{360gC_3H_4Br_4} \times \frac{1 molC_3H_4}{1 molC_3H_4Br_4} = 0,2 molC_3H_4$$

۸۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$?gH_2O = 1g \times \frac{1mol}{40g} \times \frac{2molH_2O}{1mol} \times \frac{18g}{1mol} = 7/2gH_2O$$

۹۰. گزینه ۲ درست است.

به صفحه ۶۱ کتاب درسی مراجعه شود.

۹۱. گزینه ۳ درست است.

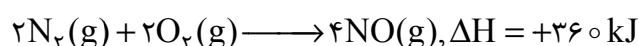
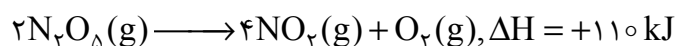
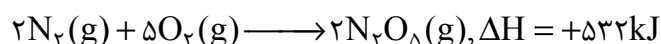
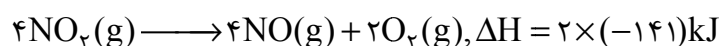
زیرا داریم:

$$Q = mc\Delta\theta = 5000g \times 1/5J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times 5^{\circ}C = 37500J = 37/5kJ$$

$$?xg = 37/5kJ \times \frac{18g}{44kJ} \approx 15/3g$$

۹۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$56/25kJ \times \frac{4mol}{360kJ} \times \frac{22/4L}{1mol} = 14L$$

۹۳. گزینه ۱ درست است.

۹۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا برای تبخیر، گرما صرف می‌شود.

۹۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

$$\Delta H_{\text{Reaction}} = [4\Delta H(C-H) + 2\Delta H(C \equiv C) + 5\Delta H(O=O)] - [4\Delta H(C=O) + 4\Delta H(O-H)]$$

$$-2439 = [(4 \times 415) + (2 \times 839) + (5 \times 495)] - [(4 \times 800) + (4 \times \Delta H(O-H))]$$

$$\Delta H(O-H) = 463kJ.mol^{-1}$$

۹۶. گزینه ۳ درست است.

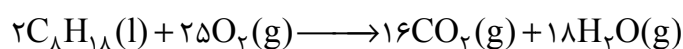
زیرا فرمول مولکولی آن $C_7H_6O_2$ است.

۹۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا نام تجاری هیدروژن پراکسید، آب اکسیژنه است.

۹۸. گزینه ۲ درست است.

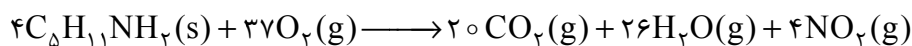
زیرا داریم:



$$?gCO_2 = 1s \times \frac{6500gC_8H_{18}}{3600s} \times \frac{1molC_8H_{18}}{114gC_8H_{18}} \times \frac{16molCO_2}{2molC_8H_{18}} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} = 5/57g.s^{-1}$$

۹۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



$$\frac{\overline{R}_{O_2}}{R_{CO_2}} = \frac{37}{20} = 1,85$$

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا حدود نیمی از پوشاک جهان در آن تهیه می‌شود و در ساختار آن N وجود ندارد.

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا در ساختار کولار، اتم‌های اکسیژن و نیتروژن نیز علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن وجود دارد.

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

زیرا در ساختار لوویس تترافلور و اتن، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۱۰۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا ویتامین D و لیکوپن در چربی محلول‌اند.

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا آمین‌ها جزو ترکیبات آلی هستند.

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.

زیرا پلیمر اصلی سازنده پتو، پلی‌سیانو اتن است که در هر واحد تکرار شونده آن، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، بنابراین داریم:

$$650 \times \frac{53ng}{n} = 34450g$$

۱۰۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا در ساختار بنزن، ۶ کربن وجود دارد.

۱۰۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا فرمول مولکولی الکل سازنده آن به صورت $C_3H_8O_3$ است.

۱۰۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا دارای هر دو عامل اسیدی و الکلی در ساختار خود است.

۱۰۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا $2n$ مول آب تشکیل می‌شود.

۱۱۰. گزینه ۱ درست است.

ریاضی (۲)

۱۱۱. گزینه ۳ درست است.

با توجه به جدول تعیین علامت تابع درجه دوم باید $f(1) < 0$ و $f(2) > 0$ باشد:

x		x_1	$x = 1$	x_2	$x = 2$
f(x)	+	○	-	○	+
			↓		↓
			$f(1) < 0$		$f(2) > 0$

$$\begin{cases} f(1) = 3(1)^2 - m(1) - 1 < 0 \rightarrow m > 2 \\ f(2) = 3(2)^2 - m(2) - 1 > 0 \rightarrow m < \frac{11}{2} \end{cases} \Rightarrow 2 < m < \frac{11}{2}$$

این بازه شامل ۳ عدد صحیح $m = 3, 4, 5$ است.

۱۱۲. گزینه ۴ درست است.

$$m = m_0 \left(1 - \frac{1}{25}\right)^{\frac{t}{25}} \rightarrow 6 = 48 \left(\frac{24}{25}\right)^{\frac{t}{25}}$$

جرم اولیه جرم باقی مانده

$$\rightarrow \frac{1}{8} = \left(\frac{24}{25}\right)^{\frac{t}{25}} \rightarrow \log \frac{1}{8} = \frac{t}{25} \times \log \frac{24}{25} \rightarrow \frac{t}{25} = \frac{\log \frac{1}{8}}{\log \frac{24}{25}} \Rightarrow t = \frac{25(\log 1 - \log 2^3)}{\log 3 \times 2^3 - \log \frac{100}{4}}$$

$$\rightarrow t = \frac{25(0 - 3 \log 2)}{\log 3 + 3 \log 2 - \log 100 + 2 \log 2} = \frac{25(-3 \times 0.3)}{0.48 - 2 + 5(0.3)}$$

$$t = 1125 \text{ روز}$$

۱۱۳. گزینه ۱ درست است.

ابتدا داده‌ها را به‌طور صعودی مرتب می‌کنیم:

$$1, 1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 9, 11$$

$$Q_1 = \frac{1+2}{2} = 1.5 \quad \text{میانگین} = Q_2 = 5 \quad Q_3 = \frac{8+9}{2} = 8.5$$

داده‌های بین چارک اول و چارک سوم عبارتند از: ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸

$$\bar{x} = \frac{2+3+4+5+6+7+8}{7} = 5$$

$$\sigma^2 = \frac{(2-5)^2 + (3-5)^2 + (4-5)^2 + (5-5)^2 + (6-5)^2 + (7-5)^2 + (8-5)^2}{7}$$

$$\sigma^2 = 4 \rightarrow \sigma = 2 \rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

۱۱۴. گزینه ۴ درست است.

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \rightarrow 0.25 = \frac{P(A \cap B)}{0.4} \rightarrow P(A \cap B) = 0.1$$

$$P(B-A) = 0.2 \rightarrow P(B) - \underbrace{P(A \cap B)}_{0.1} = 0.2 \rightarrow P(B) = 0.3$$

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = 1 - P(A) - P(B) + P(A \cap B)$$

$$= 1 - 0.4 - 0.3 + 0.1 = 0.4$$

$$P(B|A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B-A)}{1-P(A)} = \frac{0.2}{1-0.4} = \frac{1}{3}$$

$$P(A'|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{0.4}{1-0.3} = \frac{4}{7}$$

$$P(A'|B') + P(B|A') = \frac{4}{7} + \frac{1}{3} = \frac{19}{21}$$

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

$$\left(-\frac{1}{3}, 0\right) \xrightarrow{\text{جاگذاری}} 0 = 2^{a\left(-\frac{1}{3}\right)+b} - 4 \rightarrow 2^{\frac{-a}{3}+b} = 2^2 \rightarrow \frac{-a}{3} + b = 2 \rightarrow \boxed{-a + 3b = 6} \quad (1)$$

$$\left(0, -2\right) \xrightarrow{\text{جاگذاری}} -2 = 2^{a(0)+b} - 4 \rightarrow -2 = 2^b - 4 \rightarrow 2^b = 2 \rightarrow \boxed{b=1} \xrightarrow{\text{طبق (1)}} \boxed{a=-3}$$

$$f(x) = 2^{-3x+1} - 4$$

$$f\left(-\frac{1}{3}\right) + f\left(\frac{1}{3}\right) = (2^0 - 4) + (2^0 - 4) = 0 - 8 = -8$$

۱۱۶. گزینه ۱ درست است.

$${}_2 \log_3^2 + \log_3^2 = {}_2 \log_3^2 \rightarrow {}_2 \log_3^2 = {}_2 \log_3^2$$

$${}_2 \log_3^2 = {}_2 \log_3^2 \rightarrow x^2 = 2 \begin{cases} x = \sqrt{2} = \alpha \\ x = -\sqrt{2} \quad \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$\log_{\frac{1}{\sqrt{4}}}^{\alpha^6} = \log_{\frac{1}{2}}^{(\sqrt{2})^6} = \log_{\frac{1}{2}}^{2^3} = \frac{3}{\frac{1}{2}} \log_2^2 = 6$$

۱۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$\sin \alpha = 2 \cos \alpha \xrightarrow{\div \cos \alpha} \tan \alpha = 2$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \rightarrow 1 + 4 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{5} \xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} \boxed{\cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{5}}}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \rightarrow \sin^2 \alpha + \frac{1}{5} = 1$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{4}{5} \xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} \sin \alpha = \frac{-2}{\sqrt{5}}$$

$$\sin^2 \alpha = \left(\frac{-2}{\sqrt{5}}\right)^2 = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\cos^2 \alpha = \left(\frac{-1}{\sqrt{5}}\right)^2 = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \frac{4}{5} + \frac{1}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

۱۱۸. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = (x-6)(x^2+12) = x^3 - 6x^2 + 12x - 72$$

$$f(x) = (x-2)^3 - 64 \xrightarrow{\text{وارون}} y + 64 = (x-2)^3$$

$$x-2 = \sqrt[3]{y+64} \rightarrow x = 2 + \sqrt[3]{64+y} \rightarrow f^{-1}(x) = 2 + \sqrt[3]{64+x}$$

$$\begin{matrix} \swarrow & \searrow \\ b=2 & a=64 \end{matrix}$$

$$a - b - 1 = 61$$

$$f(a - b - 1) = f(61) = 2 + \sqrt[3]{64+61} = 2 + \sqrt[3]{125} = 2 + 5 = 7$$

۱۱۹. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} f(x) + g(x) = 3x \\ f(x) - g(x) = 4x^2 + 5x \end{cases}$$

$$2f(x) = 4x^2 + 8x \rightarrow f(x) = 2x^2 + 4x \quad (1)$$

$$f(x) + g(x) = 3x \xrightarrow{\text{جاگذاری (1)}} 2x^2 + 4x + g(x) = 3x$$

$$g(x) = -2x^2 - x \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow (f \times g)(x) = (2x^2 + 4x)(-2x^2 - x) = -4x^4 - 10x^3 - 4x^2$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ a = -4 & b = -10 & c = -4 \\ \hline a+b+c = -18 \end{array}$$

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

مرکز دایره بر خط $y = 2x$ واقع است. بنابراین فاصله $O(x, 2x)$ از A و B یکسان و برابر شعاع دایره است:

$$OA = OB = R \rightarrow \sqrt{(x-1)^2 + (2x-1)^2} = \sqrt{(x-4)^2 + (2x+2)^2}$$

$$\rightarrow -2x + 1 - 4x + 1 = -8x + 16 + 8x + 4 \rightarrow \boxed{x = -3} \Rightarrow O(-3, -6)$$

$$OA = \sqrt{(-3-1)^2 + (-6-1)^2} = \sqrt{65} = R$$

$$S_{\text{دایره}} = \pi R^2 = 65\pi$$

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\Delta x + 1}{a[x]} = \frac{11}{a}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x^2 + 2x + 4)}{3(x-2)} = \frac{12}{3} = 4$$

$$f(2) = 2b + 1$$

$$\text{شرط پیوستگی: } \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2)$$

$$b = \frac{3}{2}$$

$$\frac{11}{a} = 4 = 2b + 1$$

$$a = \frac{11}{4}$$

$$4(a+b) = 4\left(\frac{11}{4} + \frac{3}{2}\right) = 11 + 6 = 17$$

۱۲۲. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم $y = [x]$ در تمام نقاط صحیح $x \in Z$ ناپیوسته است اما به‌خاطر حضور عامل $x^3 - 4x$ که در $x = 3$ نقطه $x = 0$ و $x = -2$ و $x = 2$ صفر می‌شود، ناپیوستگی $f(x)$ در این ۳ نقطه رفع شده و بنابراین در آن‌ها پیوسته است.

از طرفی تابع $f(x)$ در $x = -4$ (ابتدای بازه) پیوستگی راست دارد زیرا:

$$\lim_{x \rightarrow (-4)^+} f(x) = (-48) \times (-4) = 192 = f(-4)$$

ضمناً تابع $f(x)$ در $x = 4$ انتهای بازه پیوستگی چپ ندارد زیرا:

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = 48 \times 3 = 144 \neq f(4) = 192$$

بنابراین $f(x)$ در مجموعه نقاط $\{-3, -1, 1, 3, 4\}$ ناپیوسته است که شامل ۵ نقطه است.

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

نقطه A روی خط واقع نیست، بنابراین فاصله آن تا خط همان اندازه ضلع مربع است:

$$d = \frac{|4(2) + 3(-3) - 29|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{30}{5} = 6$$

$$S_{\square} = d^2 = 6^2 = 36$$

۱۲۴. گزینه ۳ درست است.

$$S_{ABCD} = 8 \times 6 = 48$$

$$\triangle MCN \sim \triangle BCD : \frac{S_{\triangle MCN}}{S_{\triangle BCD}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\frac{S_{\triangle MCN}}{\frac{1}{4} \times 48} = \frac{1}{4} \rightarrow \boxed{S_{\triangle MCN} = 6}$$

$$S_{\triangle ABM} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \times 48\right) = 12, S_{\triangle ADN} = \frac{4 \times 6}{2} = 12$$

$$S_{\triangle AMN} = 48 - (12 + 12 + 6) = 18$$

۱۲۵. گزینه ۱ درست است.

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$$

$$0,72 = P(A) - \frac{0,72}{4} \rightarrow P(A) = 0,90$$

$$B, A \text{ مستقل اند} \Leftrightarrow P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

$$0,18 = 0,9 \times P(B) \rightarrow P(B) = 0,2$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ = 0,9 + 0,2 - 0,18 = 0,92$$

۱۲۶. گزینه ۳ درست است.

$$\text{فضای نمونه‌ای جدید} = \{(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)\}$$

$$P(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

$$\bar{x} = \frac{380}{19} = 20 \quad cv = \frac{\sigma}{20} \Rightarrow 0.1 = \frac{\sigma}{20} \rightarrow \boxed{\sigma = 2}$$

چون داده جدیدی که اضافه شده است برابر میانگین است در محاسبه انحراف معیار جدید تغییری در صورت کسر ایجاد نمی‌شود ولی در مخرج به جای ۱۹ عدد ۲۰ قرار می‌دهیم. (تعداد داده‌های جدید ۲۰ تاست)

$$\sigma'_{\text{جدید}} = \sqrt{\frac{(x_1 - 20)^2 + \dots + (x_{19} - 20)^2 + (20 - 20)^2}{20}} \quad (1)$$

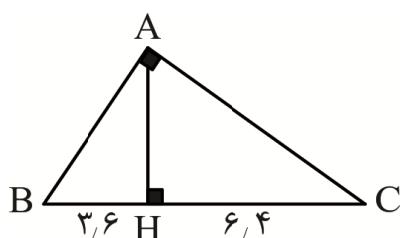
$$\sigma'_{\text{قدیم}} = \sqrt{\frac{(x_1 - 20)^2 + \dots + (x_{19} - 20)^2}{19}} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{\sigma'}{\sigma} = \sqrt{\frac{19}{20}} \Rightarrow \sigma' = \sqrt{\frac{19}{20}} \times \sigma$$

$$\sigma'^2 = \frac{19}{20} \times \sigma^2 = \frac{19}{20} \times 4$$

$$\sigma'^2 = 3.8 \quad \text{واریانس جدید}$$

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.



$$AH^2 = HB \times HC$$

$$AH^2 = 3.6 \times 6.4$$

$$\boxed{AH = 4.8}$$

$$BC = HB + HC = 3.6 + 6.4 = 10$$

$$AB^2 = HB \cdot BC \rightarrow AB^2 = 3.6 \times 10 \rightarrow \boxed{AB = 6}$$

$$AC^2 = HC \cdot BC \rightarrow AC^2 = 6.4 \times 10 \rightarrow \boxed{AC = 8}$$

$$\text{محیط مثلث} = 10 + 6 + 8 = 24$$

۱۲۹. گزینه ۱ درست است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{AED} = \hat{ACB} \quad \text{فرض سوال} \\ \hat{A} = \hat{A} \quad \text{مشترک} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle AED \sim \triangle ABC \rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{ED}{BC} = \frac{AE}{AC}$$

$$\frac{2}{x+1} = \frac{x}{15} \rightarrow x^2 + x - 30 = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} x = -6 \quad \text{غ ق} \\ x = 5 \quad \checkmark \end{array} \right.$$

$$\frac{ED}{BC} = \frac{AE}{AC} \rightarrow \frac{6}{BC} = \frac{5}{15} \rightarrow \boxed{BC = 18}$$

$$\text{محیط مثلث } ABC = AB + AC + BC = 6 + 15 + 18 = 39$$

۱۳۰. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله است بنابراین محل هم‌رسی ۳ نیمساز مثلث از ۳ ضلع آن به یک فاصله است:

$$\underbrace{2x+1}_{\text{فاصله نقطه هم‌رسی ۳ نیمساز از ضلع سوم}} = 6x-7$$

$$\boxed{x=2} \rightarrow 2x+1 = 2(2)+1 = 5$$

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

$$A: \begin{cases} \text{مطلق max} \rightarrow x = \frac{3}{2} \Rightarrow AB = a + b \quad (1) \\ \sin\left(\frac{\pi}{3}x\right) = 1 \end{cases}$$

$$C: \begin{cases} \text{مطلق بعد از نقطه A min} \\ \sin\left(\frac{\pi}{3}x\right) = -1 \Rightarrow x = \frac{9}{2} \Rightarrow -a + b = 0 \rightarrow \boxed{a = b} \end{cases}$$

$$\begin{cases} BC = \frac{9}{2} - \frac{3}{2} = 3 = AB & (\text{مثلث } ABC \text{ متساوی الساقین است.}) \\ a + b = AB, a = b \end{cases} \Rightarrow a = b = \frac{3}{2}$$

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \rightarrow AC^2 = 3^2 + 3^2 \Rightarrow \boxed{AC = 3\sqrt{2}}$$

$$\text{مقدار خواسته شده} = \frac{AC}{a \times b} = \frac{3\sqrt{2}}{\frac{3}{2} \times \frac{3}{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{3}$$

۱۳۲. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{S_{\triangle AMN}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25} \rightarrow \frac{S_{\text{مربع } MNCB}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{21}{25} \xrightarrow{\times 100} 84\%$$

نسبت تشابه

۱۳۳. گزینه ۴ درست است.

$$\sqrt[3]{x} = t: x = t^3 \text{ با تغییر متغیر}$$

$$2t^6 = t^6 - 9 \rightarrow t^6 - 2t^6 - 9 = 0$$

$$(t^2 - 3)(\underbrace{t^4 + t^2 + 3}_{\neq 0}) = 0 \rightarrow t^2 - 3 = 0$$

$$t^2 = 3 \rightarrow t = \pm\sqrt{3} \begin{cases} x_1 = 3\sqrt{3} \\ x_2 = -3\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\text{با قدر مطلق اختلاف دو جواب} = |3\sqrt{3} - (-3\sqrt{3})| = 6\sqrt{3}$$

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

$$x \neq 3 \rightarrow f(x) = \frac{x^2 - 3x}{2\sqrt{x+1} - 4} \times \frac{2\sqrt{x+1} + 4}{2\sqrt{x+1} + 4} = \frac{(x^2 - 3x)(2\sqrt{x+1} + 4)}{4(x+1) - 16}$$

$$\rightarrow f(x) = \frac{x(x-3)(2\sqrt{x+1} + 4)}{4(x-4)} = \frac{x(2 + \sqrt{x+1})}{2} = g(x) = \frac{x(c + \sqrt{x+d})}{2}$$

$$g(x) = \frac{x(2 + \sqrt{x+1})}{2}$$

با مقایسه نظیر به نظیر دو ضابطه: $b = 2, c = 2, d = 1$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = g(3) \Rightarrow a = \frac{3(2 + \sqrt{3+1})}{2} \Rightarrow \boxed{a = 6}$$

$$g(\Delta a + b + c + d) = g(35) = \frac{35(2 + \sqrt{35+1})}{2} = 140$$

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

عبارت زیر رادیکال چند جمله‌ای درجه ۲ است که باید نامنفی باشد اما چون دامنه تابع به صورت یک مجموعه ۲ عضوی معرفی شده است پس عبارت زیر رادیکال فقط یک ریشه مضاعف دارد و این دو عضو یکسان هستند و در واقع دامنه تک‌عضوی است:

$$2c - 1 = 7 \rightarrow c = 4$$

$$x = 7 \rightarrow x - 7 = 0 \rightarrow x^2 - 14x + 49 = 0 \xrightarrow{x(-2)} -2x^2 + 28x - 98 = 0$$

$$\Rightarrow f(x) = \sqrt{-98 + 28x - 2x^2}$$

\swarrow \searrow
 $b = -98$ $a = 28$

تابع $g(x) = 4x^2 + 28x + 98$ یک سهمی

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-28}{2(4)} = -\frac{7}{2}$$

رو به بالا است که برد آن به صورت $\left[f\left(-\frac{b}{2a}\right), +\infty \right)$ بیان می‌شود:

$$f\left(-\frac{7}{2}\right) = 4\left(\frac{49}{4}\right) + 28\left(-\frac{7}{2}\right) + 98 = 49$$

$$R_g = [49, +\infty)$$

۱۳۶. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \xrightarrow{\pi=3} \frac{25}{180} = \frac{R}{3} \Rightarrow R = \frac{5}{12} \text{ رادیان} \rightarrow \alpha = \frac{5}{12}$$

$$L = r \cdot \theta$$

بر حسب رادیان شعاع کمان طول

$$L_1 = 36 \times \frac{5}{12} = 15 \quad \text{طول کمان بزرگ‌تر}$$

$$L_2 = 60 \times \frac{5}{12} = 25 \quad \text{طول کمان کوچک‌تر}$$

$$\text{محیط ناحیه هاشورزده} = L_1 + L_2 + 2(r_2 - r_1) = 15 + 25 + 2(60 - 36) = 88$$

۱۳۷. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\sin(2\pi - 10^\circ) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + 10^\circ\right)}{\sin\left(36^\circ + \frac{\pi}{2} + 10^\circ\right) - 2\cos(36^\circ + \pi - 10^\circ)} = \frac{-3}{25}$$

دوره‌های دایره (مضارب 36°) تأثیری در محاسبه نسبت مثلثاتی ندارد:

$$\frac{\sin(-10^\circ) - \sin(10^\circ)}{\cos 10^\circ + 2\cos 10^\circ} = \frac{-3}{25}$$

$$\frac{-2 \sin 1^\circ}{3 \cos 1^\circ} = \frac{-3}{25} \rightarrow -\frac{2}{3} \tan 1^\circ = \frac{-3}{25} \rightarrow \tan 1^\circ = \frac{9}{50} = 0,18$$

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{4} \begin{cases} \times 10 \rightarrow 10\alpha + 10\beta = \frac{5\pi}{2} \\ \times 4 \rightarrow 4\alpha + 4\beta = \pi \\ \times 2 \rightarrow 2\alpha + 2\beta = \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \tan(\pi + \alpha) \cdot \tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \frac{\sin\left(\frac{5\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos(\pi + \alpha)} &= \tan \alpha \cdot (-\cot \alpha) + \frac{\sin\left(\cancel{\frac{\pi}{2}} + \frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{-\cos \alpha} \\ &= (-1) + \frac{\cos \alpha}{-\cos \alpha} = (-1) + (-1) = -2 \end{aligned}$$

۱۳۹. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(-x-2) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} (15 - [-x]) = 13$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(-x-2) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} (2[x] + x^3) = -12$$

اختلاف مقادیر حد چپ و راست = $13 - (-12) = 25$

۱۴۰. گزینه ۴ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{2})} \frac{3(-\frac{1}{2})^2 + m(-\frac{1}{2}) + 7}{2(-\frac{1}{2})^2 + 7(-\frac{1}{2}) + 3} = \frac{\frac{31}{4} - \frac{m}{2}}{0} = L \rightarrow \frac{31}{4} - \frac{m}{2} = 0 \rightarrow \boxed{m = \frac{31}{2}}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{2})} \frac{3x^2 + \frac{31}{2}x + 7}{2x^2 + 7x + 3} = \div = \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{2})} \frac{\cancel{(2x+1)}(\frac{3x}{2} + 7)}{\cancel{(2x+1)}(x+3)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{\frac{3x}{2} + 7}{x+3} = \frac{\frac{-3}{2} + 7}{\frac{-1}{2} + 3} = \frac{\frac{25}{2}}{\frac{5}{2}} \rightarrow \frac{5}{2} = L$$

$$m - L = \frac{31}{2} - \frac{5}{2} = \frac{26}{2} = 13$$

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

در فرآیند تکوین، پس از سرد شدن گوی مذاب اولیه، سنگ‌کره (نخستین سنگ آذرین) ایجاد شد.

۱۴۲. گزینه ۴ درست است.

قانون دوم کپلر بیان می‌کند که هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.

۱۴۳. گزینه ۲ درست است.

نیم‌عمر ماده پرتوزای کربن ۱۴ در بدن موجودات زنده، حدود ۵۷۳۰ سال است.

$$۱۷۱۹۰ = ۵۷۳۰ \times \text{تعداد نیم‌عمر} \rightarrow \text{مدت نیم‌عمر} \times \text{تعداد نیم‌عمر} = \text{سن نمونه}$$

$$\text{تعداد نیم‌عمر} = ۱۷۱۹۰ \div ۵۷۳۰ = ۳$$

$$۱ - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8}$$

۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

مواد معدنی که کاربرد صنعتی و روزمره دارند اما فلزی نیستند را کانی و سنگ صنعتی گویند؛ مانند: شن و ماسه یا سنگ‌های نما.

۱۴۵. گزینه ۳ درست است.

ویژگی مهم سنگ مخزن برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است؛ مانند: ماسه‌سنگ‌ها و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی)

۱۴۶. گزینه ۱ درست است.

طبق جدول غلظت کلارک، فراوانی عنصر آهن (۵/۸٪) نسبت به سایر گزینه‌ها بیشتر است.

۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

چاه آرتزین در آبخوان‌های تحت فشار تشکیل می‌شود. یعنی لایه آبدار بین دو لایه نفوذناپذیر محصور شده است.

۱۴۸. گزینه ۴ درست است.

نوسانات حجم ذخیره آب یک منطقه با بیلان آب محاسبه می‌شود. توازن آب براساس اصل بقای جرم است.

۱۴۹. گزینه ۲ درست است.

سنگ دگرگونی از نوع هورنفلس مقاومت زیادی برای پایداری در برابر سازه‌های سنگین دارد.

۱۵۰. گزینه ۱ درست است.

یکی از کاربردهای مصالح خرده سنگی در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن است.

۱۵۱. گزینه ۲ درست است.

دو عبارت درست وجود دارد:

الف) کادمیم، آسیب‌های کلیوی ایجاد می‌کند.

ج) کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است.

۱۵۲. گزینه ۳ درست است.

زمین‌شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری‌های خاص در آن‌ها وجود دارد را معرفی می‌کنند.

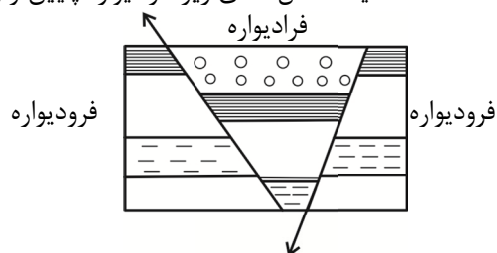
۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

پراکندگی زمین‌لرزه‌های جهان در مرز ورقه‌های سنگ کره و به‌علت حرکت ورقه‌های سنگ کره است.

۱۵۴. گزینه ۱ درست است.

در شکل می‌توان دو گسل عادی را دید.

یک گسل عادی زیرا فرادیواره پایین‌تر رفته



یک گسل عادی زیرا فرادیواره پایین‌تر رفته

۱۵۵. گزینه ۲ درست است.

دریای سیاه در شمال ترکیه، بازمانده اقیانوس تتیس کهن است.