



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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.



کanal تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

سنجش یازدهم

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 متمرک نشدن پرتوهای نوری بر روی شبکیه چشم می‌تواند دلایل دیگری مانند بزرگ یا کوچک شدن کره چشم، کاهش انعطاف‌پذیری عدسی در پیشی داشته باشد. ماهیچه‌های تنگ کننده مردمک چشم را اعصاب پادهم حس عصب‌دهی می‌کنند. در لکه زرد روی شبکیه، گیرنده‌های مخروطی فراوان ترند.

.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 فعل نیستند.

.۵ گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: لنفوسيت‌های پادتن‌ساز به دلیل تولید پادتن که نوعی پروتئین دفاعی است، دارای هسته درشت و شبکه آندوپلاسمی گسترهای هستند. داشتن هسته درشت و شبکه آندوپلاسمی دارای ریبوزوم، نشانه فعل بودن یاخته است.

(شکل ۱۱ - فصل ۵)

گزینه‌های نادرست: در فرآیند التهاب، مونوسيت خارج شده از خون به درشت خوار تبدیل می‌شوند و نوتروفیل‌های خارج شده از خون، بیگانه‌خواری می‌کنند. لنفوسيت‌های B برای شناسایی پادگن و تکثیر به زمان نیاز دارند. اما اينترفرون تولید نمی‌کنند، انواعی از گویچه‌های سفید بدون دانه، از یاخته‌های ميلوئيدی ايجاد می‌شوند. (مونوسيت‌ها)

.۶ گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌های سرطانی، لنفوسيت‌های T و یاخته کشنده طبیعی نقش دارند. هر دو نوع لنفوسيت، سیتوپلاسمی بدون دانه دارند. در پاسخ التهابی، یاخته‌های دیواره موبرگ‌ها و درشت‌خوارها، پیک شیمیایی تولید می‌کنند. اوزینوفیل‌ها، هسته‌ای دمبلی شکل دارند. این گویچه‌های سفید، محتويات 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 $+30$ میلی‌ولت)، یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار وارد یاخته می‌شوند. یون‌های سدیم در این فاصله زمانی در جهت شبی غلظت از طریق کانال‌های نشتشی هم وارد یاخته می‌شوند. اما توسط پمپ سدیم - پتانسیم، از یاخته خارج می‌شوند.

گزینه‌های نادرست: در این فاصله زمانی، یون‌های پتانسیم فقط از طریق کانال‌های نشتشی خارج می‌شوند و توسط پمپ سدیم - پتانسیم، به درون یاخته منتقل می‌شوند. یون‌های سدیم از طریق کانال دریچه‌دار و نشتشی وارد یاخته می‌شوند. به طور معمول،

تعداد یون‌های پتانسیم خروجی از کانال نشتی پتانسیم بیشتر از تعداد ورودی یون‌های سدیم از طریق کانال نشتی سدیم است.

۸. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: اولین نقطه وارسی در چرخه یاخته‌ای (G_1) و دومین نقطه وارسی (G_2) است. اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتمان فراهم نباشد، نقطه وارسی (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.

ساخترهایی مانند لان و پلاسمودسм، در هنگام تشکیل دیواره جدید پایه گذاری می‌شوند. در بعضی از بافت‌ها، یاخته‌ها تقسیم

رشتمان 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 لقادره مضاعف شرکت می‌کند، درون هر هسته یک مجموعه فامتن غیرهمتا دارد.

گزینه‌های نادرست: درون تخدمان 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 لقادره شرکت می‌کند. درون کیسه رویانی اگر لقادره مضاعف انجام شود، تخم اصلی و تخم ضمیمه تشکیل می‌شود.

۱۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: هنگام تشکیل میوه درخت هلو از تخدمان، یاخته‌های لایه درونی تخدمان چوبی (اسکلرانشیمی) می‌شود. در گل کدوی ماده، تخدمان مادگی که در بخش زیرین گلبرگ‌های پیوسته قرار دارد، بعد از لقادره به میوه کدو تبدیل می‌شود. هنگام رویش دانه لوبيا، لپه‌ها که برگ‌های رویانی نیز نامیده می‌شوند، پس از خارج شدن از خاک به مدت کوتاهی فتوستنتز می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: گرده افسانی 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: لنفوسيت‌های پادتن‌ساز در برخورد با پادگن‌ها، پادتن ترشح می‌کنند. لنفوسيت‌های پادتن‌ساز تقسیم نمی‌شوند.

گزینه‌های نادرست: نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند. در پاسخ التهابی، نوتروفیل‌ها با تراگذری از خون خارج شده و بیگانه خواری می‌کنند. یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسيت‌های T که اينترفرون 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 تخدمان یک بانوی جوان، هر مام یاخته اولیه در مرحله پروفاز ۱ توسط یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه شده است. به این مجموعه انبانک گفته می‌شود. هر مام یاخته اولیه قبل از عبور از نقطه وارسی متافازی، در مرحله پروفاز ۱ متوقف می‌شود.

گزینه‌های نادرست: همه مام یاخته‌های اولیه در تخدمان، 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 مام یاخته 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 زندزبرین 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 ماهیچه دوسر، ناقل عصبی تحریک‌کننده آزاد می‌کند.

۱۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: زنبورعسل، از طریق بکرزاپی، زنبور نر هاپلوفید به وجود می‌آورد. زنبور از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. گیرنده‌های نوری زنبورعسل، علائمی را که فقط در نور فرابینفیش 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 بر عهده 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.

گزینه 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، کanalی در زیرپوست جانور است. گیرنده‌های مکانیکی درون خط جانبی، از یاخته پوششی مژکدار تمایز یافته‌اند.

۱۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه 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 گیرنده نوری، ماده حساس به نور در بخش دارینه‌ای گیرنده قرار دارد. گیرنده‌های مکانیکی فشار و حس وضعیت، پیام عصبی را از طریق ناقلين عصبی منتقل می‌کنند. محرک گیرنده‌های بویایی و چشایی از نوع شیمیایی است.

۱۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه 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 فاصله بین آن‌ها می‌شود. در این حالت پروتئین‌های میوزین و اکتین در بخش بیشتری از سارکومر در مجاورت هم قرار می‌گیرند. در نتیجه وسعت بخش‌های تیره سارکومر افزایش می‌یابد.

گزینه‌های نادرست: هر یاخته ماهیچه‌ای از به هم پیوستان چند یاخته در دوره 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.

گزینه درست: هورمون LH که از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود، یاخته‌های بینایینی 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 درباره هورمون‌های محرک غدد جنسی (بیضه و تخمدان) درست هستند.

۲۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در هر یاخته حاصل از تمایز زام‌یاختک، فامتن‌ها به شکل فامینه هستند. هر فامینه در انتهای مرحله تلوفاز ۲ دارای یک مولکول دنا و پروتئین‌های هیستون است.

گزینه‌های نادرست: فامتن‌های یاخته هنگام عبور از نقطه وارسی متافازی دو فامینیک دارند. یاخته‌های زاینده مامهزا فقط در دوران جنینی تقسیم رشتمان انجام می‌دهند. در مرحله تلوفاز کاستمان ۱ پوشش هسته در اطراف فامتن‌های دوفامینیکی تشکیل می‌شود.

۲۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه 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 بکرازی ایجاد می‌شود، جانوری دولاد (۲n) است.

. ۲۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: هر فامتن در فاصله بین دو نقطه وارسی (G_۲) و نقطه وارسی متافازی دارای دوفامینک 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 پستاندارن است. در یاخته‌های همه جانداران، فامتن‌های جنسی وجود ندارد. یاخته‌های جنسی در گیاهان حاصل مستقیم تقسیم رشتمان است. گامت در زنبور عسل نر حاصل از بکرازی، 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 آزاده 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 دانه‌ای که آندوسپرم به عنوان ذخیره دانه باقی بماند، ذخیره دانه سه لاد و اگر جذب لپه‌ها شود، اندوخته دانه دولاد است.

گزینه‌های نادرست: یاخته رویشی درون گرده رسیده، رشد می‌کند اما تقسیم نمی‌شود. یاخته‌های کیسه رویانی، حاصل رشتمان‌های یاخته‌های پلولی 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 عنیبه 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 محركی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH 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 نیمة 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 دیپلولئید، یاخته‌هایی هاپلولئید هستند، تعداد سانتروم در یاخته‌های حاصل از کاستمان ۱ و ۲ این یاخته دیپلولئید با هم برابر هستند.

گزینه‌های نادرست: در مراحل تخمک‌زایی، مام یاخته ثانویه پس از برخورد با زامه، کاستمان ۲ را ادامه می‌دهد. در یاخته هاپلولئید 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 جزیی از ماده زمینه‌ای محسب 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 هاوس‌رس 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 بدناف 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، مایعی غنی از فروکتوز را به زامه‌ها اضافه می‌کنند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.

گزینه‌های نادرست: خود غده پروستات مایعی شیری رنگ و قلیایی ترشح می‌کند. یاخته‌های بینابینی که هورمون تستوسترون ترشح می‌کنند، به طور مستقیم توسط LH تحریک می‌شوند و هورمون FSH که به طور 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 می‌کند. الكل فعالیت مغز را کنده و زمان واکنش به محركهای طبیعی را کاهش می‌دهد. مصرف مواد می‌تواند تغییر برگشت‌ناپذیری را در مغز فرد ایجاد کند. گزینه‌های نادرست: با ادامه مصرف مواد، مقدار ترشح دوپامین از دستگاه لیمبیک، کاهش می‌یابد.

۳۶. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: ویروس HIV به همه لنفوسيت‌ها حمله نمی‌کند، بلکه به نوع خاصی از آن‌ها که لنفوسيت کمک‌کننده نام دارد، حمله می‌کند.

گزینه‌های 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 لنفوسيت‌های T دارد. گزینه‌های نادرست: غده اپیفیز، بیشترین مقدار ملاتونین را در شب ترشح می‌کند. در مردان غده‌های دیگری غیر از عدد 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 کلسمیم، فاقد نقش است.

۳۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: هورمون‌های مهارکننده و فعال‌کننده هیپوتالاموس، در تنظیم ترشح هورمون‌های LH و FSH و محرك تیروئید از بخش پیشین هیپوفیز نقش دارند.

گزینه‌های نادرست: هورمون اکسی‌توسین محرك انقباض ماهیچه‌های دیواره رحم و غدد شیری در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته شده و در بخش پیشین هیپوفیز ذخیره می‌شود. هورمون‌های مهارکننده و فعال‌کننده در تنظیم آن نقشی ندارند. بخش قشری غده فوق‌کلیه هورمون‌هایی برای مقابله با تنش‌های طولانی مدت ترشح می‌کند. هورمون‌های مهارکننده و فعال‌کننده در تنظیم مقدار ترشح همه هورمون‌های بخش قشری غده فوق‌کلیه نقش دارند، ولی هورمون‌های جنسی مترشحه از فوق‌کلیه، 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، پایه‌های جدید در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.

گزینه‌های نادرست: گیاه علفی دو ساله شلغم، تولید مثل غیرجنسی ندارد. جوانه‌هایی که از رشد آن‌ها گیاه آلبالو ایجاد می‌شوند، روی ریشه تشکیل می‌شوند. گیاه لاله ساقه زیرزمینی کوتاه تکمه‌ای دارد.

۴۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در حلقة سوم هر گل کامل، پرچم و در حلقة چهارم آن مادگی قرار دارد. در هر دو اندام با تقسیم کاستمان، یاخته‌های تک لاد به وجود می‌آید. تشکیل ساختارهای چهار فامینکی (تتراد) در پروفاز ۱ مخصوص تقسیم کاستمان است. یاخته‌های پوشش‌های تخمک، در درخت آلبالو، همگی (۲n) دولاد هستند.

گزینه‌های نادرست: تخم ضمیمه، حاصل لقاد زامه (n) با یاخته دو هسته‌ای (n) و (n) است. یاخته دو هسته‌ای دو مجموعه فامتن دارد. دانه گیاه از پوسته و رویان (2n) و از درون دانه (2n) و یا (3n) تشکیل یافته است. بنابراین بهطور معمول در دانه تک لپهای‌ها، دو نوع یاخته از نظر فامتن وجود دارد و در دو لپهای همه یاخته‌های دانه (2n) هستند.

۴۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: زامیاخته ثانویه، حاصل کاستمان ۱ زامیاخته اولیه است. زامیاخته ثانویه یاخته‌ای تک‌لاد است که هر فامتن آن دارای دو فامینک خواهری (کاملاً مشابه) و یک سانترومر است. اگر فامتن جنسی در زامیاخته ثانویه (x) باشد، هر دو زامیاختک حاصل از کاستمان آن، فامتن جنسی (x) خواهند داشت و اگر فامتن جنسی زامیاخته ثانویه (y) باشد، هر دو زامیاختک حاصل از کاستمان آن، فامتن جنسی (y) خواهند داشت.

گزینه‌های نادرست: سایر موارد درباره یاخته‌های حاصل زامیاخته ثانویه، درست هستند.

۴۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: بطن چهارم مغز، در میان ساقه مغز قرار دارد. این بطن توسط مجرایی به کanal مرکزی موجود در مادهٔ خاکستری نخاع متصل است.

گزینه‌های نادرست: جسم سلولی نورون مربوط به دارینه عصب نخاعی در ریشه پشتی نخاع قرار دارد. پردهٔ داخلی منبر، در مجاورت و متصل به مادهٔ سفید ساقهٔ مغزی نیز است. هر یاختهٔ عصبی فقط یک آسه دارد. (آسه‌ها نادرست است).

۴۳. گزینه ۲ درست است.

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

گزینه‌های نادرست: همهٔ استخوان‌های دنده به استخوان‌های ستون مهره‌ها، متصل‌اند. یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن‌رشد، مادهٔ زمینه‌ای ترشح می‌کنند. در صفحات رشد دو سر استخوان‌های دراز، یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های غضروفی، استخوانی می‌شوند. این یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند.

۴۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: دستگاه درون‌ریز به همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های بدن را تنظیم و به محرك‌ها 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. (صفحة 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، دورهٔ 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 داودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد.

فیزیک (۲)

۴۶. گزینه ۲ درست است.

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



$$F_{q_2} = F_2 - F_1 = K \frac{3 \times 1}{x^2} - K \frac{1 \times 4}{4x^2} = K \times \frac{2}{x^2}$$

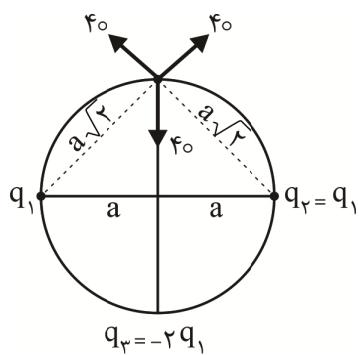
$$F_{q_3} = F_2 - F_1 = K \frac{1 \times 3}{x^2} - K \frac{4 \times 4}{36x^2} = K \times \frac{5}{3x^2}$$

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

۰٪۲۰ از آن بزرگ‌تر است.

۴۷. گزینه ۲ درست است.

$$q_4 \text{ فاصله } r = a\sqrt{2}$$



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

$$F_{13} = F_{23} = k \times \frac{2q_1}{4a^2} = 40 \text{ N}$$

$$F_{23} = k \times \frac{4q_1}{4a^2} = 40 \text{ N}$$

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

۴۸. گزینه ۱ درست است.

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

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

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

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

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

$$\frac{25}{200} = \frac{1}{8} = \frac{\left(\frac{x-1}{2}\right)^2}{x \times 1} \rightarrow \frac{1}{8} = \frac{(x-1)^2}{4x} \rightarrow 2(x^2 - 2x + 1) = x \rightarrow 2x^2 - 5x + 2 = 0$$

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

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

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.

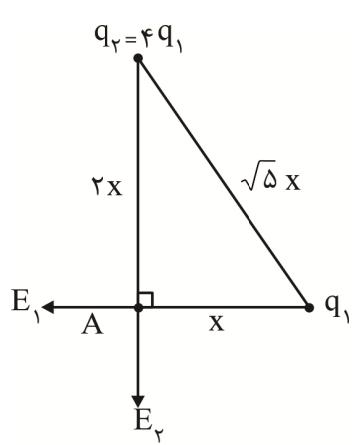
$$\rightarrow \text{فرض} \left\{ \begin{array}{l} E_1 = \frac{4}{100} E \text{ برآیند} \\ E_2 = \frac{6}{100} E \text{ برآیند} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{3}{2}$$

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

$$\rightarrow (1)^2 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -\frac{3}{2} \text{ دو بار ناهمناماند}$$

۵. 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:



$$K \frac{q_1}{5x^2} = 10 \frac{N}{C} \rightarrow K \frac{q_1}{x^2} = 50 \frac{N}{C}$$

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

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

میدان‌ها هماندازه و بر هم عمود هستند:

$$E = 50 \sqrt{2} \approx 50 \times 1/\sqrt{2}$$

$$E \text{ خالص} \quad E = 70 \frac{N}{C}$$

۵. گزینه ۲ درست است.

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

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

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

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

۵. گزینه ۳ درست است.

لazمه تعادل ذره، اولاً منفی بودن بار آن و از طرفی برابر نیروی میدان الکتریکی با نیروی وزن است :

$$\text{برای آنکه شتاب ذره به اندازه } \frac{1}{5} \text{ یعنی برابر } \frac{1}{5} \text{ گردد، باید نیروی خالصی به اندازه } \frac{1}{5} \text{ رو به پایین داشته باشیم که}$$

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:

$$E = \frac{V}{d} \text{ ثابت}$$

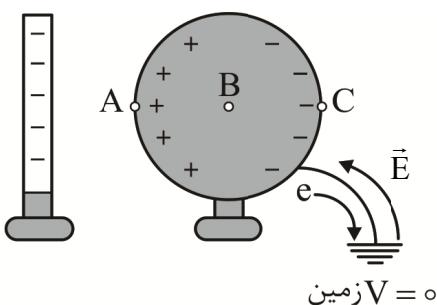
$$\frac{4}{5} \text{ برابر} \quad \frac{5}{4} \text{ برابر}$$

$$d_2 = \frac{5}{4} d_1 \xrightarrow{\text{تبدیل به درصد}} d_2 = 125 d_1$$

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 کرده، در یک خلاقيت 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 کرده از پتانسیل زمین (یعنی صفر) کمتر بوده و منفی است.

کره $V < 0$

۵۴. گزینه ۱ درست است.

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

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow[4\text{ برابر}]{\downarrow} (\Rightarrow C_2 = \frac{5}{4} \mu F)$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \xrightarrow[\frac{1}{4}\text{ برابر}]{\downarrow} \text{ثابت}$$

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

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

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.

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

$$U = \frac{1}{2} C \cdot V \xrightarrow[\frac{9}{4}\text{ برابر}]{\downarrow} \text{ثابت} \quad \rightarrow U_2 = \frac{9}{4} U_1$$

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

اینک به محاسبه بار خازن می‌پردازیم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{q}{C} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_0 = -\frac{1}{2} \frac{q_1}{10} \Rightarrow q_1 = 40 \mu C \\ \lambda_{10} = -\frac{1}{2} \frac{q_2}{10} \Rightarrow q_2 = 60 \mu C \end{cases} \Rightarrow \Delta q = 60 - 40 = 20 \mu C$$

(مطابق انتظار، با 50% افزایش ولتاژ خازن بار الکتریکی آن نیز 50% افزایش می‌یابد.)

.۵۶. گزینه ۳ درست است.

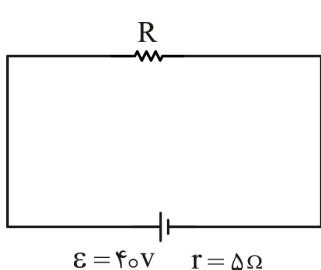
قطر ۲ برابر به معنای شعاع ۲ برابر، سطح مقطع ۴ برابر و مقاومت الکتریکی $\frac{1}{4}$ برابر است.

$$R_1 = 6\Omega, R_2 = 16\Omega, R_3 = 4\Omega$$

$$\text{معادل } R = R_1 + R_2 + R_3 = 8\Omega$$

.۵۷. گزینه ۱ درست است.

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



$$\begin{aligned} E &= 40V, \quad r = \frac{40}{8} = 5\Omega \\ I &= \frac{40}{100} I_{\max} = \frac{4}{10} \times 8 = 3.2A \quad \text{جدید} \\ I &= \frac{\text{کل } V}{\text{کل } R} \Rightarrow \frac{40}{5+R} = \frac{40^{1/2}}{5+R} \\ \Rightarrow 5+R &= 12.5 \Rightarrow R = 7.5\Omega \end{aligned}$$

.۵۸. گزینه ۴ درست است.

ولتسنج (۱) جمع سهم ولتاژ مقاومت‌های 2Ω و 3Ω را نشان می‌دهد و ولتسنج (۲) جمع سهم ولتاژ مقاومت‌های 3Ω و 4Ω را نشان می‌دهد:

$$\left. \begin{array}{l} V_1 = (2+3)I \\ V_2 = (4+3)I \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{فرض}} 4 = 2I \Rightarrow I = 2A$$

$$V_A - 2 \times 2 - 3 \times 2 - 4 \times 2 = 0 \Rightarrow V_A = 18\Omega$$

.۵۹. گزینه ۲ درست است.

در حالت اول دو مقاومت 3Ω با هم موازی بوده و مقاومت معادل آنها $1/5\Omega$ و جریان کل به نسبت مساوی بین آنها تقسیم می‌شود:

$$I_1 = \frac{1}{2} I_{\text{کل}} = \frac{1}{2} \frac{E}{R + 3 + 1/5} = \frac{E}{2R + 9} \quad \text{اولیه}$$

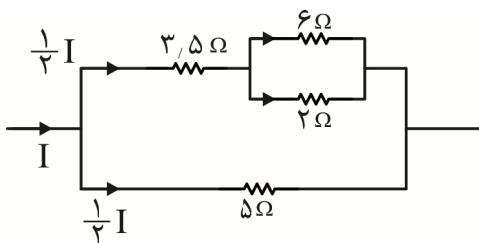
در حالت دوم مقاومت‌های 6Ω و 3Ω موازی بوده و مقاومت معادل آنها 2Ω و جریان کل به نسبت عکس مقاومت‌ها بین دو شاخه تقسیم می‌گردد:

$$I_1 = \frac{1}{3} I_{\text{کل}} = \frac{1}{3} \frac{E}{R + 2} = \frac{E}{3R + 6} \quad \text{جدید}$$

$$\text{برابری } I_1 \text{ در دو حالت} \Rightarrow 2R + 9 = 3R + 6 \Rightarrow R = 3\Omega$$

.۶۰. گزینه ۴ درست است.

می‌توان مدار ساده شده زیر را رسم نمود. توجه کنید که عدد آمپرسنج A_1 ، تفاوت جریان کل از جریان مقاومت 6Ω 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:

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

$$(A_2) = I_{3/5\Omega} = \frac{1}{2} I$$

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

$$\Rightarrow \frac{(A_2)}{(A_1)} = \frac{\frac{1}{2} I}{\frac{7}{8} I} = \frac{4}{7}$$

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 $1\Omega = 1V$ و مقاومت خارجی 3Ω به نسبت مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:

$$V = V_{3\Omega} = \frac{3}{4}\varepsilon$$

دو سر باتری

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:

$$V_{3\Omega} = \frac{3}{9+3} \times \frac{3}{4}\varepsilon = \frac{1}{4} \times \frac{3}{4}\varepsilon = \frac{3}{16}\varepsilon$$

شاخه بالا

$$V_{3\Omega} = \frac{3}{1+3} \times \frac{3}{4}\varepsilon = \frac{9}{16}\varepsilon$$

شاخه پایین

$$(V) = \frac{9}{16}\varepsilon - \frac{3}{16}\varepsilon = 6 \Rightarrow \frac{6}{16}\varepsilon = 6 \Rightarrow \varepsilon = 16\text{ V}$$

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 2Ω را برابر $3x$ و جریان مقاومت 9Ω را برابر $2x$ و جریان کل مدار را $5x$ فرض کیم:

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

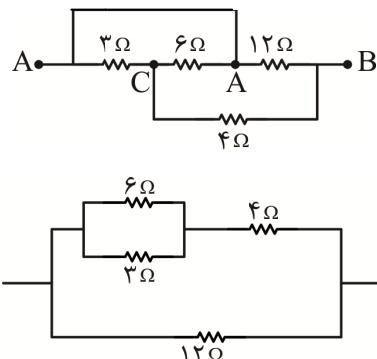
$$\text{فرض} \Rightarrow \frac{\frac{5}{\Omega}}{\frac{27}{\Omega}} = \frac{1}{5} = \frac{1}{R} \Rightarrow R = \frac{27}{5} = 5.4\Omega$$

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

$$P_r = rI^2 = 1 \times (2)^2 = 4W$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

ابتدا مدار ساده شده را رسم می‌کنیم:



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

$$P = RI^2 \Rightarrow 36 = 4I^2 \Rightarrow I^2 = 9 \Rightarrow I = 3A$$

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

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

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

$$I_{3\Omega} = \frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3}A \Rightarrow P = RI^2 = 3 \times \left(\frac{4}{3}\right)^2 \Rightarrow P = \frac{16}{3} = 5.33W \quad (\text{به } 5 \text{ وات نزدیک است.})$$

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 $R_1.R_2 = r^2$ برقرار باشد.

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

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

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

(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.

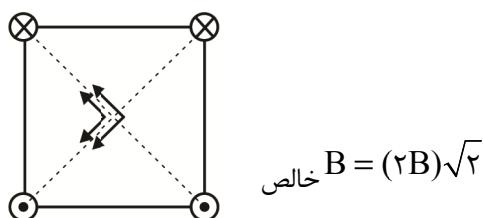
ب- درست است؛ زیرا برخلاف بارهای مثبت و منفی که می‌توانند به طور مجزا وجود داشته باشند، تک قطبی مغناطیسی نمی‌توانند به طور مجزا باشند.

پ- درست نیست؛ زیرا شبیه 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 به صورت زیر است:



۶۸. گزینه ۳ درست است.

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

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot I$$

ثابت
۲ برابر

۶۹. گزینه ۲ درست است.

۳ نیروی الکتریکی (رو به شمال)، مغناطیسی (رو به جنوب) و وزن (درون‌سو) به ذره وارد می‌شوند.

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

$$F_B = q \cdot v \cdot B \cdot \sin 90^\circ = 50 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 1/2 \times 1 = 6 \text{ mN}$$

$$W = mg = 0/3 \times 10^{-3} \times 10 = 3 \text{ mN}$$

ابتدا بین نیروهای هم‌راستا و در خلاف جهت الکتریکی و مغناطیسی برآیند گرفته و حاصل را با نیروی وزن برآیند می‌گیریم:

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

۷۰. گزینه ۱ درست است.

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

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

$$\frac{3 \times 0/8}{5 \times 0/6} = \frac{24}{?} \Rightarrow ? = 30 \text{ N} \quad \text{: تقسیم روابط}$$

$$(\text{توجه کنید: } \sin 143^\circ = \sin 37^\circ = 0/6 = 0/37 = 0/6)$$

۷۱. گزینه ۴ درست است.

ابتدا توجه کنید با کاهش مساحت حلقه، شار مغناطیسی عبوری از آن کاهش می‌یابد، لذا جریانی ساعتگرد در حلقه القا می‌شود تا میدان حاصل از آن در درون حلقه هم جهت با میدان خارجی و درون‌سو باشد تا مطابق قانون لنز با تغییرات شار مخالفت گرددیده باشد.

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

$$|\bar{e}| = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = N \cdot B \cdot \cos 0^\circ \times \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

$$|\bar{e}| = 1 \times 5 \times 10^{-3} \times 1 \times \frac{96 \times 10^{-3}}{10^{-3}} = 0/48 \text{ V}$$

۷۲. گزینه ۳ درست است.

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

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

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

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

۷۲. گزینه ۴ درست است.

در شکل الف، شار برون‌سوی 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 برون‌سوی حاصل از سیم در محل حلقه در حال کاهش است و باید جریانی پاد ساعتگرد در حلقه القا شود تا میدان حاصل از آن با میدان سیم هم‌جهت گردیده و طبق قانون لنز با کاهش شار مخالفت گردد.

در شکل پ، میدان درون‌سوی 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 هم‌جهت گردیده و طبق قانون لنز با کاهش شار مخالفت گردد.

۷۲. گزینه ۲ درست است.

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

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

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

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

۷۲. گزینه ۱ درست است.

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

$\Phi = 10 - 4 = 6 \text{ mwb}$: در لحظه مورد نظر

$$\Phi = \Phi_{\text{Max}} \cdot \cos \alpha \Rightarrow \frac{\Phi}{\Phi_{\text{Max}}} = \cos \alpha = \frac{6}{10}$$

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

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

(که به معنای ۲۰٪ کاهش است.)

شیمی (۲)

۷۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا نافلزات 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 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ است و در دوره سوم سه فلز وجود دارد.

۸۱. گزینه ۳ درست است.

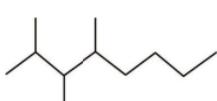
به صفحه ۱۹ کتاب درسی مراجعه شود

۸۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا زنجیر اصلی شامل ۸ اتم کربن است.

۸۳. گزینه ۲ درست است.

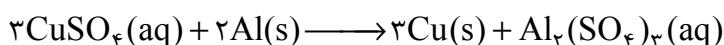
زیرا فرمول نقطه - خط آن می‌تواند به صورت مقابل باشد:



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.



زیرا داریم:

$$\text{?gCu} = 0,5\text{L} \times \frac{0,02\text{molCu}^{2+}}{1\text{LCu}^{2+}} \times \frac{3\text{molCu}}{3\text{molCu}^{2+}} \times \frac{64\text{gCu}}{1\text{molCu}} \times \frac{100}{100} = 0,512$$

۸۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$\text{?LCO}_2 = \text{mgCaCO}_3 \times \frac{P'}{100} \times \frac{1\text{molCaCO}_3}{100\text{gCaCO}_3} \times \frac{1\text{molCO}_2}{1\text{molCaCO}_3} \times \frac{22/4\text{LCO}_2}{1\text{molCO}_2} = \frac{\text{m} \times P' \times 22/4}{10000}$$

$$\text{?LSO}_4 = \text{mgAl}_2\text{SO}_4 \times \frac{P}{100} \times \frac{1\text{molAl}_2\text{SO}_4}{342\text{gAl}_2\text{SO}_4} \times \frac{3\text{molSO}_4}{1\text{molAl}_2\text{SO}_4} \times \frac{22/4\text{LSO}_4}{1\text{molSO}_4} = \frac{\text{m} \times P \times 3 \times 22/4}{34200}$$

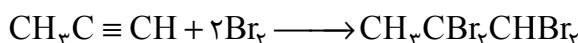
$$\frac{\text{m} \times P' \times 22/4}{10000} = \frac{\text{m} \times P \times 3 \times 22/4}{34200} \Rightarrow \frac{P'}{P} \approx 0,87$$

۸۷. گزینه ۳ درست است.

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

۸۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$72\text{gC}_2\text{H}_2\text{Br}_2 \times \frac{1\text{molC}_2\text{H}_2\text{Br}_2}{36\text{gC}_2\text{H}_2\text{Br}_2} \times \frac{1\text{molC}_2\text{H}_2}{1\text{molC}_2\text{H}_2\text{Br}_2} = 0,2\text{molC}_2\text{H}_2$$

۸۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

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

۹۰. گزینه ۲ درست است.

به صفحه ۶۱ کتاب درسی مراجعه شود.

۹۱. گزینه ۳ درست است.

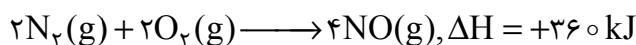
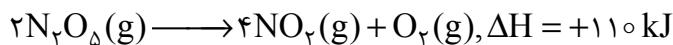
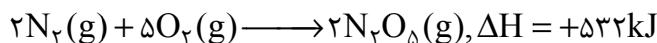
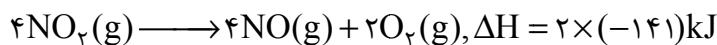
زیرا داریم:

$$Q = mc\Delta\theta = 5000g \times 1/5 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times 5^{\circ}C = 37500J = 37.5kJ$$

$$?xg = 37.5kJ \times \frac{18g}{44kJ} \approx 15/3g$$

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، گرمای سرف می‌شود.

۹۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

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

$$-2429 = [(4 \times 415) + (2 \times 839) + (5 \times 495)] - [(\lambda \times 800) + (4 \times \Delta H(O-H))]$$

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

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:



$$\frac{\overline{R}_{O_2}}{\overline{R}_{CO_2}} = \frac{37}{20} = 1.85$$

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا حدود نیمی از پوشک 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 لوبویس 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:

$$65^{\circ} \times \frac{53ng}{n} = 3445^{\circ} g$$

۱۰۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا در ساختار بنزن، ۶ کربن وجود دارد.

۱۰۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا فرمول مولکولی الكل 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 ۲۱ 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	$x = 2$
$f(x)$	+	–	+	+
	↓		↓	
	$f(1) < 0$		$f(2) > 0$	

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

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

۱۱۲. گزینه ۴ درست است.

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

جرم باقیمانده جرم اولیه

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

$$\rightarrow t = \frac{25(0 - 3 \log 2)}{\log 3 + 3 \log 2 - \log 100 + 2 \log 2} = \frac{25(-3 \times 0/3)}{0/48 - 2 + 5(0/3)}$$

$$t = 1125 \quad \text{روز}$$

۱۱۳. گزینه ۱ درست است.

ابتدا داده‌ها را به‌طور صعودی مرتب می‌کنیم:

$$1, 1, \underbrace{1, 2}_{\downarrow}, 3, 4, \underbrace{5, 6, 7, 8, 9}_{\downarrow}, 9, 11$$

$$Q_1 = \frac{1+2}{2} = 1,5 \quad \text{میانه} = Q_2 = 5 \quad Q_3 = \frac{8+9}{2} = 8,5$$

داده‌های بین چارک اول و چارک سوم عبارتند از: ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹

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

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

$$\sigma^2 = 4 \rightarrow \sigma = 2 \rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{5} = 0/4$$

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.

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

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

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

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

۱۱۶. گزینه ۱ درست است.

$$2^{\log_2 x + \log_2 x} = e^{\log_2 x} \rightarrow 2^{\log_2 x} = e^{\log_2 x}$$

$$e^{\log_2 x} = e^{\log_2 x} \rightarrow x^2 = \begin{cases} x = \sqrt{2} = \alpha \\ x = -\sqrt{2} \end{cases} \quad \text{غایق}$$

$$\log_{\sqrt[3]{4}} \alpha = \log_{\frac{1}{2^6}} (\sqrt{2})^6 = \log_{\frac{1}{2^6}} \frac{1}{2^3} = \frac{1}{3} \log_{\frac{1}{2}} = 18$$

۱۱۷. گزینه ۲ درست است.

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

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

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

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

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

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

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \frac{4}{5} + \frac{1}{5} = \frac{21}{25} = 0,84$$

۱۱۸. گزینه ۴ درست است.

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

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

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

$$\begin{array}{c} \swarrow \quad \searrow \\ b=2 \quad a=64 \end{array}$$

$$a-n-1=61$$

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

۱۱۹. گزینه ۲ درست است.

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

$$2f(x) = 4x^3 + 8x \rightarrow f(x) = 2x^3 + 4x \quad (1)$$

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

$$g(x) = -2x^3 - x \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow (f \times g)(x) = (2x^3 + 4x)(-2x^3 - x) = -4x^6 - 10x^3 - 4x^2$$

$$\underbrace{a = -4, b = -10, c = -4}_{a+b+c = -18}$$

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:

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

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

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

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

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{5x+1}{a[x]} = \frac{11}{a}$$

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

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

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

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

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

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

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

۱۲۲. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم $y = [x]$ در تمام نقاط صحیح $x \in Z$ ناپیوسته است اما به خاطر حضور عامل $x^3 - 4x^2$ که در ۳ 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 $x = -4$ (ابتداي بازه) پيوستگی راست دارد زيرا:

$$\lim_{x \rightarrow (-4)^+} f(x) = (-4) \times (-4) = 16 = f(-4)$$

ضمناً تابع $f(x)$ در $x = 4$ انتهای بازه پيوستگی چپ ندارد زира:

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = 4 \times 3 = 12 \neq f(4) = 16$$

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

. ۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

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

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

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

. ۱۲۳. گزینه ۳ درست است.

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

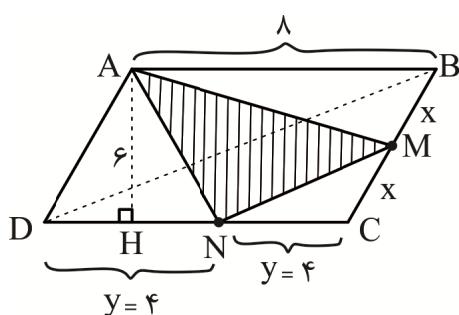
$$\Delta MCN \sim \Delta BCD : \frac{S_{MCN}}{S_{BCD}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\frac{S_{MCN}}{\frac{1}{2} \times 48} = \frac{1}{4} \rightarrow S_{MCN} = 6$$

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

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

. ۱۲۴. گزینه ۱ درست است.



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

$${}^{\circ}/72 = P(A) - \frac{{}^{\circ}/72}{4} \rightarrow P(A) = {}^{\circ}/90$$

B, A $\Leftrightarrow P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

$${}^{\circ}/18 = {}^{\circ}/9 \times P(B) \rightarrow P(B) = {}^{\circ}/2$$

Aحتمال رخداد حداقل یکی از دو پیشامد A و B

$$= {}^{\circ}/9 + {}^{\circ}/2 - {}^{\circ}/18 = {}^{\circ}/92$$

. ۱۲۵. گزینه ۱ درست است.

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

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

. ۱۲۶. گزینه ۳ درست است.

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

$$\bar{x} = \frac{38}{19} = 20 \quad CV = \frac{\sigma}{20} \Rightarrow \frac{\sigma}{1} = \frac{\sigma}{20} \rightarrow \boxed{\sigma = 2}$$

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

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

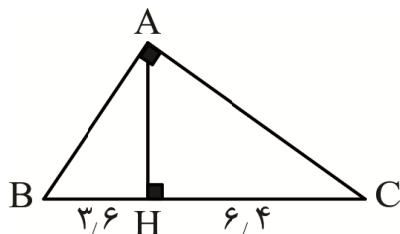
$$\sigma'_{\text{قدیم}} = \sqrt{\frac{(x_1 - 20)^2 + \dots + (x_{19} - 20)^2}{19}} \quad (2)$$

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

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

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

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.

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

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

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

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

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:

$$\underbrace{2x+1=6x-7}_{\boxed{x=2} \rightarrow 2x+1=2(2)+1=5} = \text{فاصله نقطه همرسی ۳ نیمساز از ضلع سوم}$$

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

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

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

$$\begin{cases} BC = \frac{9}{2} - \frac{3}{2} = 3 = AB \\ a + b = AB, a = b \end{cases} \Rightarrow a = b = \frac{3}{2}$$

(مثلث ABC متساوی الساقین است.)

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

$$\frac{AC}{a \times b} = \frac{3\sqrt{2}}{\frac{3}{2} \times \frac{3}{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{3}$$

مقدار خواسته شده

۱۳۲. گزینه ۲ درست است.

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

نسبت تشابه

۱۳۲. گزینه ۴ درست است.

$$\sqrt[3]{x} = t : x = t^3$$

با تغییر متغیر

$$2t^4 = t^6 - 9 \rightarrow t^6 - 2t^4 - 9 = 0$$

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

$$t^2 = 3 \rightarrow t = \pm \sqrt{3}$$

$$\begin{cases} x_1 = 3\sqrt{3} \\ x_2 = -3\sqrt{3} \end{cases}$$

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

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

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

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

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

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

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

$$g(5a+b+c+d) = g(5) = \frac{5(2+\sqrt{5+1})}{2} = 14$$

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 معروفی شده است پس عبارت زیر رادیکال فقط یک ریشه مضاعف دارد و این دو عضو یکسان هستند و در واقع دامنه تک عضوی است:

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

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

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

$b = -98$ $a = 28$

تابع $g(x) = 4x^2 + 28x + 98$ یک سهمی

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

رو به بالاست 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.

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

$$L = r \cdot \theta$$

بر حسب رادیان کمان طول شعاع

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

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

$$2(L_1 + L_2 + 2(r_2 - r_1)) = 15 + 25 + 2(60 - 36) = 88$$

۱۳۷. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\sin(2\pi - 10^\circ) - \cos(\frac{3\pi}{2} + 10^\circ)}{\sin(360^\circ + \frac{\pi}{2} + 10^\circ) - 2\cos(360^\circ + \pi - 10^\circ)} = \frac{-3}{25}$$

دورهای دایره (مضارب 360°) تأثیری در محاسبه نسبت مثلثاتی ندارد:

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

$$\frac{-\sqrt{3}\sin 10^\circ}{\sqrt{3}\cos 10^\circ} = \frac{-\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \rightarrow -\frac{\sqrt{3}}{3} \tan 10^\circ = \frac{-\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \rightarrow \tan 10^\circ = \frac{9}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} = 18^\circ$$

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{4} \left\{ \begin{array}{l} \times 10^\circ \rightarrow 10^\circ \alpha + 10^\circ \beta = \frac{10\pi}{4} \\ \times 4 \rightarrow 4\alpha + 4\beta = \pi \\ \times 2 \rightarrow 2\alpha + 2\beta = \frac{\pi}{2} \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} \tan(\pi + \alpha) \cdot \tan\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) + \frac{\sin\left(\frac{5\pi}{4} + \alpha\right)}{\cos(\pi + \alpha)} &= \tan \alpha \cdot (-\cot \alpha) + \frac{\sin\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right)}{-\cos \alpha} \\ &= (-1) + \frac{\cos \alpha}{-\cos \alpha} = (-1) + (-1) = -2 \end{aligned}$$

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.

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

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

$$= \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{\frac{3x}{4} + 7}{x+3} = \frac{\frac{-3}{4} + 7}{\frac{-1}{2} + 3} = \frac{\frac{25}{4}}{\frac{5}{2}} = L$$

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

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

در فرآیند تکوین، پس از سرد شدن گوی مذاب اولیه، سنگ کره (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.

نیم عمر ماده پرتوزای کربن ۱۴ در بدن موجودات زنده، حدود 573° سال است.

$$\text{نیم عمر} = \frac{\text{تعداد نیم عمر}}{\text{تعداد نیم عمر}} \times 573^{\circ} = 17190 \rightarrow \text{مدت نیم عمر} = 573^{\circ}$$

$$\text{تعداد نیم عمر} = 17190 \div 573^{\circ} = 3$$

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

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 (ریفه‌های مرجانی)

۱۴۶. گزینه ۱ درست است.

طبق جدول غلظت کلارک، فراوانی عنصر آهن ($8/5\%$) 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 ژئو شیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری‌های خاص در آن‌ها وجود دارد را معرفی می‌کنند.

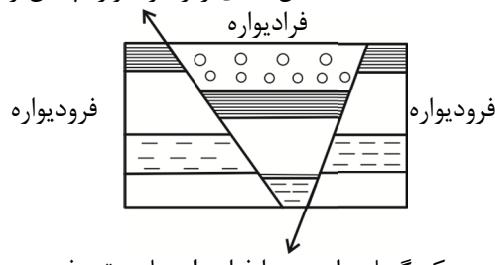
۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

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 تقتیس کهن است.



با سنجش آموز، درست بیاموز

سنجش آموز

| آموزش مجازی

ویژه پایه دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور ۱۴۰۲

