



آزمون ۱۱ از ۱۴



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی  
سنجش دوازدهم - جامع نوبت اول  
(۱۴۰۲/۰۱/۲۵)**

**علوم تجربی (دوازدهم)**

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

**[www.sanjeshserv.ir](http://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](mailto: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

## ۱. گزینه ۱ درست است.

امروزه زیست‌شناسان، جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن باهم ارتباط دارند. به همین علت ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) محیط جانداران همواره (نه گاهی) در تغییر است، اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در محدوده ثابتی نگه دارد.  
 ۳) عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند و هر زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل شده است. (به برهم‌کنش عوامل زنده و غیرزنده در تعریف بوم‌سازگان توجه داشته باشید).  
 ۴) به جانورانی که در زمانی معین در مکانی مشخص زیست می‌کنند و دارای توانایی آمیزش موفق نیز هستند افراد یک گونه و به مجموعه آن‌ها جمعیت گفته می‌شود. (جمعیت: هم‌مکان، هم‌زمان، هم‌گونه)

## ۲. گزینه ۲ درست است.

الف) نادرست است. منظور از گیاهانی که دارای یاخته غلاف آوندی کلروپلاست‌دار هستند، تنها نهان‌دانگان تک‌لپه‌ای (گندم، جو، ذرت، برنج و ...) است. دقت داشته باشید که بر اساس اطلاعات کتاب درسی (صفحه ۹ فصل اول زیست‌شناسی ۱) مالتوز قند جوانه گندم و جو محسوب می‌شود نه گندم و جو!! (بیشترین قند گندم، جو، نشاسته است).  
 ب) نادرست است. سلولز یکی از پلی‌ساکاریدهای مهم طبیعت (نه مهم‌ترین آن‌ها) است که از آن برای تولید کاغذ و انواعی از پارچه استفاده می‌شود.

پ) درست است. فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی آدمی تری‌گلیسریدها هستند که به منظور جذب، باید از غشای یاخته‌های روده باریک که از فسفولیپیدها، یعنی فراوان‌ترین مولکول‌های زیستی بدن آدمی (نه فقط لوله گوارش)، عبور کنند.  
 ت) درست است. بر اساس تصویر ۱۰ (غشای یاخته) صفحه ۱۲ زیست‌شناسی ۱، درشت مولکولی که از سطح خارجی غشای یاخته قابل رویت است، کربوهیدرات‌های غشایی است. محل آغاز گوارش کربوهیدرات‌ها نیز دهان و به واسطه آنزیم آمیلاز بزاقی است.

## ۳. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در طول بخشی از غشای یک رشته عصبی یک نورون، همواره تعداد کانال‌های نشستی (همیشه باز)  $K^+$  از کانال‌های نشستی (همیشه باز)  $Na^+$  بیشتر است.

۲) در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند و داخل یاخته از بیرون آن مثبت‌تر می‌شود. پس تعداد یون‌های سدیم درون یاخته در محل تحریک بسیار بیشتر از حالت آرامش است.

۳) پمپ سدیم-پتاسیم در تمام طول فعالیت یک نورون فعال است. این پمپ (مانند سایر پمپ‌های سلولی) به منظور فعالیت خود، یعنی خروج سه یون سدیم و ورود دو یون پتاسیم نیاز به مصرف انرژی دارد که این انرژی را از مولکول ATP تأمین می‌کند.

## ۴. گزینه ۳ درست است.

الف) درست است. بر اساس کتاب درسی (فصل ۳ زیست‌شناسی ۲) استخوان‌ها (چه محوری و چه جانبی) در اثر فعالیت‌های بدنی (ورزش) یا افزایش وزن، ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند. پس بر اساس این عبارت کتاب درسی، استخوان‌های گوش میانی (چکشی، سندان و رکابی) نیز با افزایش وزن، ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر خواهند شد.

ب) نادرست است. تنها ماهیچه‌هایی که تحت تأثیر اعصاب خودمختار قرار می‌گیرند، ماهیچه‌های صاف نیستند، بلکه ماهیچه قلبی نیز تحت تأثیر همین اعصاب است که برخی از آن‌ها بیش از یک هسته (دو هسته‌ای) دارند.

پ) نادرست است. دقت داشته باشید که پروتئین‌های تارچه (اکتین، میوزین و خطوط  $Z$ ) منقبض نمی‌شوند، بلکه این تارهای ماهیچه‌ای هستند که منقبض می‌شوند.

۵. گزینه ۳ درست است.

هورمون‌های انسولین و گلوکاگون از جزایر لانگرهانس وارد خون می‌شوند. انسولین در ورود گلوکز به یاخته و گلوکاگون در خروج آن از یاخته نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌های ضداداری و اکسی‌توسین مترشح از هیپوتالاموس، در بخش پیشین هیپوفیز گیرنده ندارند.

(۲) فقط لنفوسیت‌های B در تیموس بالغ می‌شوند.

(۳) هورمون‌های جنسی تولید شده در بخش قشری غده فوق کلیه، نقشی در پاسخ به نقش‌های کوتاه مدت یا طولانی مدت ندارند.

۶. گزینه ۱ درست است.

(الف) درست است. بر اساس تصویر ۲ صفحه ۵۴ زیست شناسی ۲ پر واضح است که هورمون یک بار در مجاورت غده یا یاخته ترشحی وارد مایع میان‌یاخته‌ای و یک بار هم در مجاورت بافت یا یاخته هدف وارد مایع میان‌یاخته‌ای می‌شود.

(ب) نادرست است. دقت داشته باشید هورمون در مجاورت یاخته ترشحی وارد خون سیاهرگی می‌شود. (بدیهی است، باید وارد خون سیاهرگی شود تا به منظور ورود به گردش عمومی خون به سمت قلب حرکت کند). و این در حالی است که، هورمون توسط خون سرخرگی به سمت یاخته هدف می‌رود. در این مسیر بخشی از هورمون به واسطه عبور از کبد و کلیه تجزیه و دفع خواهد شد. پس، غلظت هورمون در خون سرخرگی کمتر از غلظت هورمون در خون سیاهرگی خواهد بود.

(پ) نادرست است. گردش عمومی منشأ تأمین خون سرخرگ کلیوی است بنابراین هورمون‌هایی که وارد گردش خون عمومی می‌شوند از سرخرگ کلیوی عبور خواهند کرد. ولی تمام هورمون‌ها وارد گردش عمومی خون نمی‌شوند مانند هورمون‌های مهارکننده و آزادکننده هیپوتالاموس به هیپوفیز پیشین.

(ت) نادرست است. بر اساس تصویر ۲ صفحه ۵۴ زیست شناسی ۲، برخی از هورمون‌ها از غشای یاخته هدف عبور می‌کنند، پس برای هورمون‌ها هم می‌توان، گیرنده غشایی و هم گیرنده درون سیتوپلاسمی در نظر گرفت.

۷. گزینه ۴ درست است.

گاز مورد نیاز در فتوسنتز کربن دی‌اکسید است. ولی تمام این گاز از طریق روزه‌های هوایی تأمین نمی‌شود. مقداری از گاز کربن دی‌اکسید به صورت بیکربنات توسط گیاه از خاک جذب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاه خاک، لایه سطحی خاک است که با داشتن بارهای منفی، سبب نگهداری یون‌های مثبت در سطح خود می‌شود.

(۲) گیاه دولپه‌ای آزولا با سیانو باکتری‌ها همزیستی دارند. با توجه به شکل کتاب درسی برگ‌های گیاه آزولا و گیاه گونرا (شکل ۶ صفحه ۱۰۳ فصل ۷ زیست شناسی ۱) بدیهی است هر دو گیاه دو لپه‌ای هستند.

(۳) اغلب گیاهان با انواعی از قارچ‌های رشته‌ای (پرسلولی) همزیستی دارند.

۸. گزینه ۳ درست است.

مصرف طولانی مدت کورتیزول، سبب تضعیف سیستم ایمنی و افزایش قند خون می‌شود. از طرفی می‌دانید که غده تیموس در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد، بنابراین کورتیزول که عملکردی مخالف دستگاه ایمنی دارد، تمایز لنفوسیت‌ها را کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با مصرف طولانی مدت کورتیزول، بیگانه‌خواری ماستوسیت‌ها کاهش می‌یابد، زیرا سیستم ایمنی تضعیف می‌شود. با کاهش توان دستگاه ایمنی علائم بیماری‌های خود ایمنی مانند MS کاهش می‌یابد.

(۲) در پی کاهش گلیکوژن موجود در کبد، میزان گلوکز خون افزایش می‌یابد. طی افزایش کورتیزول، دی‌پدز مونوسیت‌ها و تشکیل ماکروفاژها کاهش می‌یابد.

(۴) با مصرف طولانی مدت کورتیزول، فعالیت لنفوسیت‌های T و قدرت تطابق چشم، به دلیل اختلال در عملکرد عضلات (در پی تخریب پروتئین‌های آن، ممکن است کاهش یابد.

۹. گزینه ۴ درست است.

اُوزینوفیل‌ها، دارای هستهٔ دو قسمتی دمبلی شکل و سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن درشت هستند. این گویچه‌ها، محتویات دانه‌های درشت خود را روی عامل بیماری‌زای بزرگ‌تر مانند لارو انگل می‌ریزند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چابک‌ترین یاخته‌های شرکت‌کننده در فرآیند التهاب، نوتروفیل‌ها هستند که هستهٔ چند قسمتی دارند.

(۲) یاخته‌های دارینه‌ای بیگانه‌خوارهایی هستند که بخشی از بیگانه را به یاخته‌های ایمنی غیرفعال ارائه می‌کنند.

(۳) در پاسخ التهابی، یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و ماکروفاژها با تولید پیک شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب فرا می‌خوانند.

۱۰. گزینه ۳ درست است.

در مردان کاستمان ۱ و ۲ برای تشکیل زامه از یاختهٔ زامه‌زا، درون لولهٔ زامه‌ساز انجام می‌شود. ولی در زنان، کاستمان ۱ درون انبانک در تخمدان و در صورت لقاح، کاستمان ۲ در ابتدای لولهٔ فالوپ (شیپور فالوپ) پس از ورود هستهٔ زامه در مام یاختهٔ ثانویه انجام می‌شود.

سایر موارد، درست هستند.

۱۱. گزینه ۳ درست است.

در بدن زن مذکور، ۲ نوع مام‌یاخته وجود دارد: مام‌یاخته اولیه و مام‌یاخته ثانویه.

مام‌یاخته ثانویه حاصل کاستمان ۱ و تقسیم نامساوی سیتوپلاسم است. این مام‌یاخته درون خود حاوی ریزکیسه‌های سازنده جدار لقاحی است که بعد از ورود هستهٔ یک زامه (اسپرم) به آن، این ریزکیسه‌ها با غشای مام‌یاخته ادغام و جدار لقاحی را تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مام‌یاخته اولیه که در پروفاز ۱ متوقف شده است، دارای ساختارهای چهار کروماتیدی درون هستهٔ خود است. در تقسیم کاستمان، هنگام جفت شدن کروموزوم‌های همتا (به هنگام تشکیل چهارتایه) کراسینگ اور رخ می‌دهد، بنابراین این مام‌یاخته کراسینگ اور انجام داده است. (نه اینکه انجام می‌دهد!!)

(۲) مام‌یاخته اولیه دولا شده و حاوی دو مجموعه فام‌تنی است. اما دقت داشته باشید که هر مام‌یاخته با حداکثر غلظت LH، کاستمان خود را کامل نمی‌کند. بلکه به‌طور معمول در هر ماه، فقط یک مام‌یاخته اولیه کاستمان خود را تکمیل می‌کند.

(۴) هر دو مام‌یاخته اولیه و ثانویه توسط یاخته‌های انبانکی تغذیه می‌شوند. مام‌یاخته ثانویه تک‌لاد بوده و برای یک صفت تک‌زنی، فقط یک دگره دارد.

۱۲. گزینه ۱ درست است.

الف) درست است. بعضی از ترکیبات رنگی درون واکوئل ذخیره می‌شوند.

ب) نادرست است. کوتینی شدن و چوب‌پنبه‌ای شدن به کمک ترکیبات لیپیدی رخ می‌دهند ولی به‌خاطر داشته باشید که کلسترول فقط در غشا یاخته‌های جانوری یافت می‌شود.

پ) درست است. ترکیبات درون کریچه‌ها و دیسه‌ها به‌طور کلی پاداکسنده خوانده می‌شوند و در پیشگیری از سرطان‌ها نقش مؤثری دارند.

ت) نادرست است. سبزدیسه‌ها علاوه بر سبزینه، کاروتنوئید هم دارند. در ضمن بعضی دیسه‌ها فاقد رنگیز، هستند. (مانند نشادیسه‌ها)

ث) نادرست است. تغییر رنگ گیاهان هنگام پاییز، به‌علت تغییر ساختار سبزدیسه‌ها و تبدیل آن‌ها به رنگ دیسه‌ها است، نه اتمام ذخایر آن‌ها!!

۱۳. گزینه ۴ درست است.

در فاصله بین دومین نقطه واری (G<sub>۲</sub>) و سومین نقطه واری (متافازی)، تقسیم رشتمان یاخته شروع شده و در مرحله پروفاز و پرومتافاز این تقسیم رشته‌های دوک در اندازه‌های متفاوت در حال تشکیل هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌های دوک تقسیم قبل از عبور از نقطه واری G<sub>۲</sub> ساخته می‌شوند.

(۲) یاخته‌های انبانک با تقسیم رشتمان تکثیر می‌شوند، در این یاخته‌ها تتراد تشکیل نمی‌شود.

(۳) در فاصله بین نقطه G<sub>۱</sub> و نقطه G<sub>۲</sub> مولکول دنا دو برابر می‌شود.

۱۴. گزینه ۲ درست است.

بعضی از یاخته‌های ماهیچه قلب، ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است. پراکندگی این یاخته به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌ها، شبکه هادی قلب نام دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بین همه یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها، ارتباط از طریق صفحات بینابینی وجود دارد.

(۳) و (۴) همه یاخته‌های ماهیچه‌ای لایه میانی قلب، ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچه اسکلتی و صاف دارند و بسیاری از این یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به رشته‌های کلاژن بافت پیوندی متصل‌اند. (یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای ارتباط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی است).

۱۵. گزینه ۳ درست است.

تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها برعهده کوچک‌ترین سرخرگ‌ها است که از سرخرگ‌های بزرگ‌تر منشعب می‌شوند. همه سرخرگ‌ها در مقایسه با سیاهرگ‌های هم‌اندازه خود، دارای ماهیچه و بافت پیوندی بیشتری در ساختار دیواره هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سرخرگ‌های بزرگ‌تر، بنداره مویرگی وجود ندارد بلکه بنداره مویرگی در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها (انتهای سرخرگ منتهی به مویرگ) مشاهده می‌شود.

(۲) در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است.

(۴) بیشتر بودن ماهیچه‌های صاف این سرخرگ‌ها در قیاس با رشته‌های کشسان، سبب می‌شود، با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند.

۱۶. گزینه ۱ درست است.

خون روشن اکسیژن‌دار تصفیه نشده با بیکربنات کمتر از بطن چپ توسط سرخرگ‌ها وارد شبکه‌های مویرگی کلافک و دورلوله‌ای می‌شود. پس از تصفیه و دریافت دی‌اکسید کربن به صورت بیکربنات، وارد کوچک‌ترین سیاهرگ این بخش می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) شبکه مویرگی دور لوله‌ای، فقط لوله‌های گردیزه را احاطه می‌کند. این شبکه لوله جمع‌کننده را احاطه نمی‌کند.

(۳) شبکه‌های مویرگی اول (کلافک) بین سرخرگ آوران و سرخرگ وایران تشکیل می‌شود و فرآیند تراوش در کلافک بین این دو سرخرگ انجام می‌شود.

(۴) کوچکی قطر سرخرگ وایران نسبت به آوران، سبب افزایش فشار تراوشی می‌شود.

۱۷. گزینه ۱ درست است.

برای تشخیص سطح بالایی و پایینی کره چشم، به فاصله بین عصب بینایی تا قرنیه توجه می‌کنیم، اگر فاصله ذکر شده بیشتر باشد سطح مذکور بالای قرنیه چشم خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) برای تشخیص چپ و راست کره چشم هم به قرنیه (نه عدسی!!) توجه می‌کنیم که باید بخش پهن‌تر شکل تخم‌مرغی آن به سمت بینی باشد.

(۳) بافت چربی را می‌توان بین ماهیچه‌ها و کره چشم مشاهده کرد.

(۴) جسم مژگانی، در اطراف محل استقرار عدسی به صورت حلقه قرار گرفته و عنبیه دور این حلقه قرار دارد.

۱۸. گزینه ۴ درست است.

ماهیچهٔ سه‌سر بازو به استخوان زند زیرین متصل است. (شکل ۱۲ صفحه ۴۸ زیست شناسی ۲). در انعکاس عقب کشیده شدن دست، نورون رابطی که با نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو همایه دارد، در فضای همایه، ناقل باز دارنده آزاد می‌کند و نورون حرکتی را در حالت استراحت نگه می‌دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یکی از نورون‌های رابطی که با پایانهٔ آکسونی نورون حسی همایه دارد، ناقل بازدارنده ترشح می‌کند.
- (۲) نورونی که توسط نورون رابط تحریک شده و پیام عصبی هدایت می‌کند، ناقل عصبی تحریک‌کننده آزاد می‌کند.
- (۳) جسم یاخته‌ای نورون حرکتی سه‌سر بازو در بخش خاکستری نخاع قرار دارد، و ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

الف) درست است. لنفوسیت‌های B و یا هر یاخته‌ای که آلوده به ویروس شود، پروتئین دفاعی اینترفرون نوع یک می‌سازد.  
ب) نادرست است. ویروس HIV به همهٔ لنفوسیت‌های T حمله نمی‌کند، بلکه به نوع خاصی از آن‌ها (T کمک‌کننده) حمله می‌کند.

پ) درست است. لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، علاوه بر تولید اینترفرون نوع دو، مرگ یاخته‌ای را نیز راه‌اندازی می‌کنند.  
ت) درست است. از بین رفتن لنفوسیت T کمک‌کننده توسط ویروس HIV، عملکرد لنفوسیت‌های B و T در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می‌کند.

۲۰. گزینه ۳ درست است.

بر اساس شکل ۱۳ صفحه ۱۰۸ کتاب زیست‌شناسی ۲، ورود هسته زامه به تخمک قبل از ادغام ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی با غشای مام‌یاخته ثانویه رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشای یک زامه و غشای یک مام‌یاخته ثانویه، با یکدیگر تماس پیدا کنند. (نه صرفاً عبور از یاخته‌های انبانکی!!)

(۲) ابتدا غشای زامه با مام‌یاخته ثانویه ادغام می‌شود.

(۴) با ورود سر زامه به مام‌یاخته ثانویه، پوشش هسته ناپدید و کروموزوم‌های آن رها می‌شوند. در همین حال، مام‌یاخته ثانویه، تقسیم کاستمان را کامل و به تخمک تبدیل می‌شود.

۲۱. گزینه ۲ درست است.

در کرم‌های پهن مانند کرم کبد، که دارای یک تخمدان، یک رحم و تعدادی بیضه است، تولیدمثل از طریق خودباروری است، یعنی هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جانور تک‌لاد ماده نمی‌تواند از طریق رشتمان، جانور نر به وجود بیاورد.

(۳) در اسبک ماهی، لقاح در بدن جانور نر انجام می‌شود.

(۴) جانورانی که دیپلوئید (2n) هستند، فقط از طریق تقسیم دو مرحله‌ای کاستمان، یاختهٔ جنسی تولید می‌کنند. دقت داشته باشید زنبورعسل نر هاپلوئید، حاصل رشتمان‌های بعد از کاستمان یک یاختهٔ دیپلوئید است.

۲۲. گزینه ۴ درست است.

الف) درست است. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن در مجموع پریدرم را تشکیل می‌دهند.

ب) درست است. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، فقط یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده و پارانشیم می‌سازد.

پ) درست است. پوست درخت مجموعه‌ای از لایه‌های بافتی است. یکی از این لایه‌ها، از آوندهای آبکش پسین تشکیل یافته که توسط کامبیوم آوندساز ساخته می‌شود.

ت) درست است. مریستم آوندساز یاخته‌های مردهٔ چوبی و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز یاخته‌های مردهٔ چوب‌پنبه‌ای می‌سازد.

**۲۳. گزینه ۱ درست است.**

در سامانه بافت پوششی برگ، فقط یاخته‌های نگهبان روزنه سبز دیسه دارند. که با استفاده از کربن دی‌اکسید و آب، اکسیژن و ماده آلی تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در ریشه‌های جوان، یاخته‌های روپوست، پوستک ندارند.

(۳) پلاسمودسم، کانال سیتوپلاسمی و زنده بین دو یاخته زنده است. یاخته چوبی شده و مرده سامانه بافت آوندی، سیتوپلاسم ندارند.

(۴) اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی، آوندهای آن هستند ولی آوندهای آبکشی تزئینات چوبی ندارند.

**۲۴. گزینه ۴ درست است.**

جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است. انقباض و استراحت این ماهیچه‌ها، همگرایی عدسی را تغییر می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مخچه برای حفظ تعادل بدن فقط از گیرنده‌های تعادلی گوش درونی پیام دریافت می‌کند.

(۲) پردازش اولیه پیام‌های حسی (به جز حس بویایی) در تالاموس‌ها که بالای هیپوتالاموس (نه پایین آن!!) قرار دارند، انجام می‌شود.

(۳) در لایه شبکیه چشم، گیرنده‌های نوری با یاخته‌های عصبی همایه تشکیل می‌دهند که آسه یاخته‌های عصبی، پیام عصبی ایجاد شده را به تالاموس و در نهایت به قشر مخ می‌برند.

**۲۵. گزینه ۳ درست است.**

درد یک سازوکار حفاظتی است. گیرنده‌های درد که، از نورون‌های حسی تمایز یافته‌اند، پیام محرک‌های آسیب‌رسان را به مغز ارسال می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های درد، در اثر محرک‌های متفاوتی مانند دمایی، شیمیایی و مکانیکی تحریک می‌شوند.

(۲) گیرنده‌های درد، سازش‌ناپذیر هستند.

(۴) اعصاب خودمختار بخشی از اعصاب حرکتی هستند.

**۲۶. گزینه ۲ درست است.**

بافت استخوانی فشرده، از واحدهایی به نام سامانه هاورس که از استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌هایی استخوانی و یک مجرای مرکزی که اعصاب و رگ‌ها از آن عبور می‌کنند، تشکیل یافته است. در سامانه هاورس یاخته‌های استخوانی فقط گیرنده هورمون پاراتیروئید را دارند. یاخته‌های عصبی و یاخته‌های تشکیل‌دهنده رگ‌ها، برای این هورمون گیرنده ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مغز قرمز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند.

(۳ و ۴) در دیواره رگ‌هایی که از استخوان عبور می‌کند، یاخته‌های پیوندی، ماهیچه‌ای صاف و پوششی سنگفرشی وجود دارد.

درون رگ‌ها، یاخته‌های خونی و پروتئین‌ها وجود دارند.

**۲۷. گزینه ۱ درست است.**

شلغم گیاهی دولپه‌ای و دو ساله است که در سال اول مواد حاصل از فتوسنتز را در ریشه ذخیره می‌کند و در سال دوم مواد ذخیره شده در ریشه را برای تشکیل گل و دانه به مصرف می‌رساند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زنبق برخلاف گیاه چغندر قند، گیاهی چندساله است.

(۳) دانه گیاه ذرت، رویش زیرزمینی دارد.

(۴) بعضی از گیاهان علفی چند ساله می‌توانند هر ساله، گل، دانه و میوه تولید کنند.

۲۸. گزینه ۲ درست است.

الف) نادرست است. هنگام حرکت ریزکیسه‌ها، به بخش میانی یاخته مادر، همه رشته‌های دوک وجود دارند.  
ب) درست است. برای تشکیل صفحه یاخته‌ای، ریزکیسه‌های دارای پیش‌سازهای تیغه میانی به یکدیگر و به غشا و دیواره یاخته مادری متصل می‌شوند. از اتصال غشای ریزکیسه‌ها، غشای یاخته‌های جدید و از اتصال پیش‌سازها، تیغه میانی بین دو یاخته ایجاد می‌شود.

پ) نادرست است. در آندوسپرم دانه نارگیل، هسته تخم ضمیمه تقسیم می‌شود ولی سیتوپلاسم تقسیم نمی‌شود.  
ت) درست است. در هنگام تشکیل دیواره جدید، ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم، پایه‌گذاری می‌شوند.

۲۹. گزینه ۳ درست است.

قورباغه مهره‌داری است که سازوکار تهویه‌ای مثبت دارد و هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند. در ضمن برای سازش و مقابله با خشکی محیط، در مثانه این دوزیستان آب و یون ذخیره می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سخت‌پوستان مواد دفعی نیتروژن‌دار را با انتشار ساده از طریق آبشش‌ها دفع می‌کنند.

(۲) ماهیان غضروفی ساکن آب شور غدد راست روده‌ای دارند.

(۴) برخلاف ماهیان آب شیرین، ماهیان آب شور، آب زیادی می‌نوشند.

۳۰. گزینه ۴ درست است.

بعضی از هورمون‌ها، مانند هورمون HCG، می‌توانند با عبور از پرده کوریون در جفت به خون مادر منتقل شوند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بر اساس شکل ۱۷ صفحه ۱۱۲ زیست‌شناسی ۲، در ساختار جفت، خون مادر از رگ‌های رحم خارج شده و در تماس با کوریون قرار می‌گیرند. بنابراین کوریون مویرگ خونی مادر را احاطه نکرده است!!

(۲) در بند ناف، یک سیاهرگ حاوی خون روشن و دو سرخرگ حاوی خون تیره وجود دارد. بنابراین کوریون دارای یک رگ حاوی خون روشن است. (نه رگ‌های!!)

(۳) در ساختار جفت، آمینیون بر خلاف کوریون وجود ندارد، پس نمی‌توان گفت که انواع پرده‌های محافظتی جنین در ساختار جفت وجود دارند!!

۳۱. گزینه ۳ درست است.

پرده‌های مننژ از مغز و نخاع محافظت می‌کنند. پرده داخلی مننژ (نرم‌شامه)، در مجاورت بخش سفید نخاع قرار دارد. در واقع نرم‌شامه به سطح قشر مخ (بخش خاکستری) و نخاع (بخش سفید) چسبیده است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مرکز تنظیم دمای بدن (هیپوتالاموس) در پایین محل پردازش اولیه اطلاعات حسی (تالاموس‌ها) قرار دارد.

(۲) اسبک مغزی در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. سایر بخش‌های لیمبیک در احساساتی مانند ترس و خشم نقش ایفا می‌کنند.

(۴) بخش میانی در ساقه مغز، پل مغزی نام دارد. مغز میانی در فعالیت‌هایی مانند شنوایی و بینایی نقش دارد.

۳۲. گزینه ۳ درست است.

الف) درست است. انقباض دهلیزها بسیار زودگذر است. ثبت موج QRS کمی قبل از پایان انقباض دهلیزها آغاز می‌شود.

ب) درست است. موج T اندکی پیش از پایان انقباض همزمان بطن‌ها و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود.

پ) درست است. زمانی که جریان الکتریکی از گره اول به گره دوم منتقل می‌شود، هنوز بطن‌ها منقبض نشده‌اند و دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته‌اند.

ت) نادرست است. همزمان با شروع استراحت دهلیزها، پیام الکتریکی در رشته‌های هادی دیواره بین بطن‌ها جریان دارد و در یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها پخش نشده است.



**۳۳. گزینه ۴ درست است.**

ترتیب نامگذاری شماره‌های مشخص شده:

- شماره (۱): سر استخوان دراز شماره (۲): غضروف  
شماره (۳): کپسول مفصل شماره (۴): حفره مفصلی  
شماره (۵): پرده سازنده مایع مفصلی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سر برآمده استخوان‌هایی نظیر ران، بافت اسفنجی مشاهده می‌شود. در بافت اسفنجی، مغز قرمز استخوان ولی در بافت متراکم، سامانه‌های هاورس قابل مشاهده است.

(۲) وجود غضروف و مایع مفصلی سبب می‌شود که استخوان‌ها در این محل، اصطکاک چندانی نداشته باشند. (نه اینکه فاقد اصطکاک باشند!!)

(۳) دو دنده آخر، که به عنوان دنده‌های آزاد شناخته می‌شوند، به جناغ اتصال ندارند.

**۳۴. گزینه ۲ درست است.**

مونوسیت‌ها پس از خارج شدن از خون تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار (ماکروفاژ) و یا یاخته‌های دندریتی (دارینه‌ای) تبدیل می‌شوند. یاخته‌های دارینه‌ای قسمت‌هایی از میکروب را به گره‌های لنفی نزدیک می‌رسانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لایه بیرونی پوست (اپیدرم) شامل چندین لایه یاخته پوششی است. در لایه درونی پوست (درم) بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.

(۳) اینترفرون برخلاف پروتئین‌های مکمل، در غشای یاخته بیگانه منفذ ایجاد نمی‌کند.

(۴) یاخته‌های ماستوسیت که هیستامین ترشح می‌کنند، از انواع یاخته‌های بیگانه‌خوار هستند. ماستوسیت‌ها از انواع یاخته‌های بافت پیوندی‌اند.

**۳۵. گزینه ۴ درست است.**

دم عادی فرآیندی است که در نتیجه افزایش حجم قفسه سینه رخ می‌دهد، که دو عامل انقباض ماهیچه میان‌بند و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در آن دخالت دارند. برای انجام دم عمیق انقباض ماهیچه‌های گردن نیز به افزایش بیشتر حجم قفسه سینه کمک می‌کنند. در فرآیند انقباض هر یاخته، خطوط  $Z$  هر سارکومر به سمت هم کشیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه میان‌بند، نقشی در بازدم عمیق ندارد.

(۲) بخشی از هوای جاری که به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد، حدود  $150$  میلی‌لیتر است. مقدار این هوا ثابت بوده و هوای مرده نامیده می‌شود.

(۳) با قطع فرمان عصبی دم، عمل بازدم به علت تمایل برگشت شش‌ها به حالت اولیه انجام می‌شود.

**۳۶. گزینه ۱ درست است.**

در حلقه چهارم یک گل کامل، مادگی قرار دارد. درون کیسه رویانی تخمک، یاخته تخم‌زا و یاخته تخم‌ضمیمه، از رشتمان یک یاخته حاصل از کاستمان به‌وجود آمده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲ و ۴) یاخته‌های هاپلوئید حاصل از کاستمان، نمی‌توانند مستقیماً در لقاح شرکت کنند. (مانند گرده نارس) در صورت گرده‌افشانی و انجام لقاح در کیسه رویانی، یاخته‌های  $2n$  و  $2n$  تشکیل می‌شود.

(۳) در هر تخمک فقط یک کیسه رویانی تشکیل می‌شود، ولی در هر برچه یک یا تعداد زیادی تخمک می‌تواند تشکیل شود.

**۳۷. گزینه ۳ درست است.**

الف) درست است. جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه به دو صورت انتقال در سطح یاخته و انتقال در عرض ریشه انجام می‌شود. انتقال مواد در سطح یاخته‌ای با فرآیندهای فعال و غیرفعال انجام می‌شود.  
 ب) درست است. در ریشه بیشتر گیاهان (دولپه‌ای‌ها) نوار کاسپاری فقط دیواره‌های جانبی یاخته‌های آندودرم را می‌پوشاند.  
 پ) درست است. در انتقال سیمپلاستی، درشت مولکول‌ها می‌توانند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شوند.  
 ت) نادرست است. در غشای بعضی از یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب وجود دارد.

**۳۸. گزینه ۴ درست است.**

دسته‌های آوندی ساختار نخستین ساقه یک گیاه دو لپه‌ای نسبت به دسته‌های آوندی ساقه در یک گیاه تک‌لپه‌ای کمتر و در یک ردیف دایره‌ای مانند قرار دارند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رگبرگ منشعب مربوط به برگ گیاهان دو لپه‌ای و رگبرگ موازی مربوط به برگ گیاهان تک لپه‌ای است.  
 ۲) وسعت پوست در ساقه گیاه دو لپه‌ای برخلاف وسعت پوست در ساقه گیاه تک‌لپه‌ای، بسیار بیشتر و قابل تشخیص است. گیاهان تک لپه‌ای ریشه افشان دارند. دسته آوندی مربوط به ساختار و طرز قرار گرفتن آوندهای چوب و آبکش در ساقه (نه ریشه!!) است. در ریشه آوندهای چوب و آبکش به صورت دسته نیستند بلکه، یک در میان قرار دارند.  
 ۳) در آندودرم بعضی از گیاهان (تک لپه‌ای‌ها) یاخته‌های بدون نوار کاسپاری معبر وجود دارد.

**۳۹. گزینه ۲ درست است.**

الف) نادرست است. ستاره دریایی، میگو و خرچنگ، بی‌مهرگان ذکر شده در کتاب‌های درسی بوده که آبشش دارند. ستاره دریایی خون ندارد.  
 ب) نادرست است. در بی‌مهرگانی نظیر کرم لوله‌ای، حفره عمومی بدن با مایعی پر شده است که برای انتقال مواد استفاده می‌شود. در جانوران پیچیده‌تر دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل گرفته است که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد جریان دارد.  
 پ) درست است. سامانه گردش آب در اسفنج (از بی‌مهرگان) وجود دارد.  
 در این جانور آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. عامل حرکت آب یاخته‌های یقه‌دار (تاژک‌دار) است.  
 ت) درست است. نرم‌تنانی مانند لیسه و حلزون خشکی‌زی بوده و شش دارند. این جانوران دارای لقاح داخلی و اندام‌های تولید مثلی با اندام تخصصی هستند.  
 ث) نادرست است. در هیدر، عروس دریایی و پلاناریا، حفره گوارشی وجود دارد. این جانوران ساختار تنفسی ویژه ندارند.

**۴۰. گزینه ۲ درست است.**

در هر گیاه دیپلوئید، یکی از یاخته‌های بافت خورش در میان یاخته‌های دیپلوئید، کاستمان انجام داده و یاخته‌های هاپلوئید ایجاد می‌کند. درون بساک پرچم، گرده‌های نارس و رسیده، در میان یاخته‌های دیپلوئید تشکیل می‌شوند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 ۱) احتمال برخورد زامه‌ها با یاخته تخم‌زا و تخم‌ضمیمه، زیاد است اما قطعی نیست.  
 ۳) در گیاهان گلدار، یاخته‌های جنسی، حاصل مستقیم تقسیم رشتمان هستند.  
 ۴) در گرده رسیده، یاخته رویشی حاصل مستقیم تقسیم کاستمان است و رشتمان انجام نمی‌دهند.

۴۱. گزینه ۳ درست است.

ب و ت) درست است. همه حشرات مواد دفعی نیتروژن دار را از طریق لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه می‌کنند. هر واحد بینایی چشم مرکب حشرات، شامل عدسی، قرنیه و گیرنده‌های نوری است. مغز حشرات از چند گره عصبی به هم جوش خورده تشکیل شده است.

الف و پ) نادرست است. وجود گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاها و گیرنده‌های مکانیکی صدا روی پاها جلویی، از ویژگی‌های همه حشرات نیست.

۴۲. گزینه ۴ درست است.

در مراحل تشکیل زامه در لوله اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند. زامه‌ها پس از خروج از لوله زامه‌ساز وارد لوله اپیدیدیم (برخاگ) می‌شوند. زامه ابتدا قادر به حرکت نیست. با ترشحات یاخته‌های اپیدیدیم پس از حداقل ۱۸ ساعت توانایی حرکت پیدا می‌کنند. تحرک و قدرت باروری زامه‌ها در اپیدیدیم اتفاق می‌افتد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون LH یاخته‌های بینابینی را برای ترشح تستوسترون تحریک می‌کنند که در تحریک رشد اندام‌های جنسی و بروز صفات ثانویه جنس نقش دارد.

(۲) ترشحات غده پروستات و غده‌های پیازی میز راهی، مسیر عبور زامه‌ها را خنثی می‌کنند. این غده‌ها در مجاورت میزراه قرار دارند. (۳) هورمون FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند.

۴۳. گزینه ۳ درست است.

اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه رأسی می‌شود. اکسین تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در این جوانه‌ها، رشد آن‌ها متوقف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آبسزیک‌اسید در شرایط نامساعد، مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها می‌شود.

(۲) اکسین محرک تقسیم یاخته ای نیست.

(۴) جیبرلین، تولید آنزیم‌های گوارشی در دانه غلات را تحریک می‌کند.

۴۴. گزینه ۲ درست است.

الف) نادرست است. گل داوودی، گیاهی است که در روزهای کوتاه پاییزی گل می‌دهد. با شکستن شب طولانی، مدت تابش نور زیادتر می‌شود و گیاه گل داوودی در شرایط روز بلند قرار می‌گیرد و گل نمی‌دهد.

ب) درست است. بعضی از گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارند. مثلاً در نوعی گیاه گندم، اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد.

پ) درست است. سالیسیلیک اسید نوعی تنظیم‌کننده رشد است که در مرگ یاخته آلوده به ویروس نقش دارد.

ت) نادرست است. گوجه‌فرنگی، گیاهی بی‌تفاوت به طول شب و روز است.

۴۵. گزینه ۲ درست است.

بر اساس شکل ۱۳ صفحه ۲۵ زیست‌شناسی (۱) ساختار پرزها و غده‌های روده و یاخته‌های موجود در این بخش‌ها: همه یاخته‌های موجود در غده‌های روده باریک (نه بعضی از آن‌ها!!) از جنس بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه بوده و بر روی غشای پایه‌ای قرار گرفته‌اند که آن‌ها را به بافت پیوندی سست مخاط متصل نگه می‌دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سطحی‌ترین بخش پرزهای روده باریک، یاخته‌های پوششی ریز پرز و یاخته‌های پوششی ترشح‌کننده ماده مخاطی قرار دارند. پس می‌توان گفت؛ بعضی از آن‌ها، یعنی همان یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، فاقد ریزپرز در سطح رأسی خود هستند.

(۳) بعضی از یاخته‌های سازنده غده‌های روده توانایی ترشح سکرترین را دارند که به عنوان نوعی پیک شیمیایی با اثر بر یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده، ترشح بی‌کربنات را در آن‌ها افزایش می‌دهد.

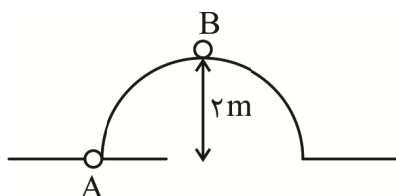
(۴) بخش میانی پرزهای روده باریک، از جنس بافت پیوندی سست است که درون آن، مویرگ‌های خونی و لنفی نیز وجود دارد. گویچه‌های قرمز موجود در مویرگ‌های خونی، طی فرآیند بلوغ در مغز استخوان، هسته حاوی فام‌تن‌های خود را از دست می‌دهند.

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ درست است.

$$pa = \frac{N}{m^2} = \frac{N}{10^4 \text{ cm}^2} = 0,0001 \frac{N}{\text{cm}^2} = \frac{N}{m^2} = \frac{\text{kg} \frac{m}{s^2}}{m^2} = \frac{\text{kg}}{m \cdot s^2} = \frac{\text{kg}}{10^2 \text{ cm} \cdot s^2} = 0,01 \frac{\text{kg}}{\text{cm} \cdot s^2}$$

۴۷. گزینه ۱ درست است.



$$K_A = \frac{1}{2} m V_A^2 = \frac{1}{2} \times m \times 10^2 = 50 m$$

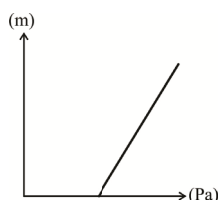
$$K_B = \frac{1}{2} \times m V_B^2 = \frac{1}{2} \times m \times 2,5^2 = 3,125 m$$

$$K_A - K_B = 50 m - 3,125 m = 46,875 m$$

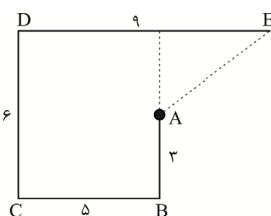
۴۸. گزینه ۲ درست است.

- با افزایش ارتفاع فشار هم افزایش می‌یابد

- هرچه عمق استخر بیشتر شود فشار هم رو به افزایش است. فشار اولیه بزرگ‌تر از صفر است.



۴۹. گزینه ۳ درست است.



$$\text{جابه‌جایی } AE^2 = (4^2 + 3^2) = 5^2$$

$$AE = 5 m$$

$$\text{مسافت } ABCDE = 3 + 5 + 6 + 9 = 23 m$$

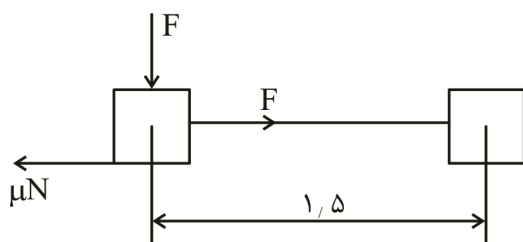
$$\frac{23}{5} = 4,6$$

۵۰. گزینه ۲ درست است.

$$\pi r^2 = 256 \Rightarrow r^2 = \frac{256}{\pi} \Rightarrow r = \frac{16}{\sqrt{\pi}}$$

$$D = \frac{32}{\sqrt{3}} = \frac{32\sqrt{3}}{3} = 19,2 m = 1,92 \times 10^7 \mu m$$

۵۱. گزینه ۱ درست است.



$$(F - \mu N) \times 1,5 = 5,625 j$$

$$[5 - \mu \cdot (F + mg)] \times 1,5 = 5,625$$

$$5 - 25\mu = \frac{5,625}{1,5}$$

$$5 - 3,75 = 25\mu$$

$$\frac{1,25}{25} = \mu \Rightarrow \mu = 0,05$$

۵۲. گزینه ۴ درست است.

$$K_1 = \frac{1}{2} m V^2, \quad 9K_1 = \frac{1}{2} m (v + \lambda)^2$$

$$9\left(\frac{1}{2} m V^2\right) = \frac{1}{2} m (v + \lambda)^2$$

$$3V = v + \lambda \Rightarrow 2V = \lambda \Rightarrow V = \frac{\lambda}{2}$$

۵۳. گزینه ۱ درست است.

$$V_A = 0$$

$$U_A = mgh = m \times 10 \times 0,45$$

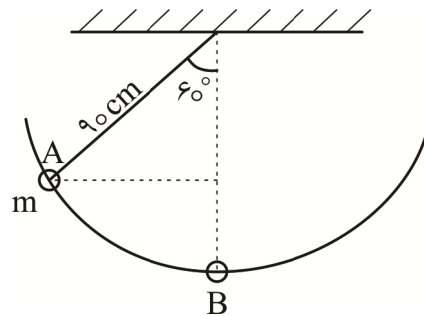
$$U_A = 4,5m$$

$$K_B = \frac{1}{2} m V^2 = 4,5m$$

$$\text{بدون تلفات } V_B = V^2 = 9 \Rightarrow V_B = 3 \frac{m}{s}$$

$$\Delta k = \frac{1}{2} m \times 3^2 - \frac{1}{2} m \times 2,5^2 = 1,375m$$

$$\text{انرژی تلف شده} = \frac{1,375 \times 100}{4,5} \approx 30\%$$



۵۴. گزینه ۲ درست است.

$$P = P_0 + \rho gh$$

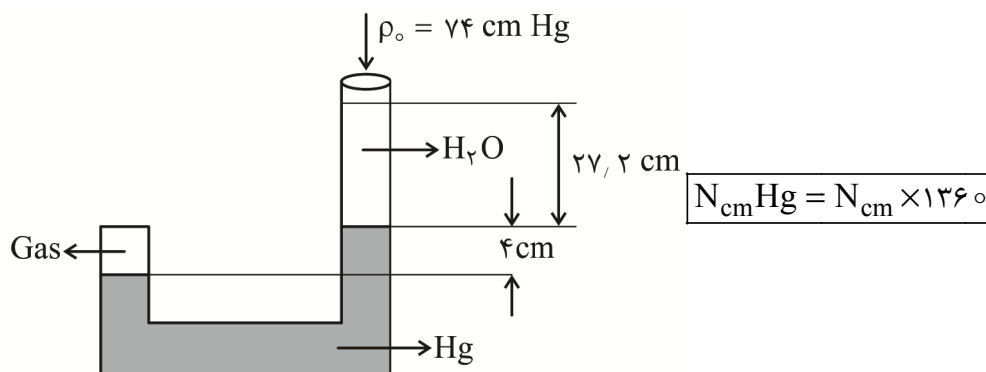
$$P = \rho gh_{Hg} + \rho gh_{H_2O}$$

$$13,6 \times 10^3 \times 10 \times 125 \times 10^{-2} = 13,6 \times 10^3 \times 10 \times 75 \times 10^{-2} + 1 \times 10^3 \times 10 \times h_{H_2O}$$

$$1360 \times 125 - 75 \times 1360 = 10^4 h_{H_2O}$$

$$h_{H_2O} = \frac{50 \times 1360}{10^4} = 6,8m$$

۵۵. گزینه ۳ درست است.



$$P_{Gas} = \rho gh_{Hg} + \rho gh_{H_2O} + P_0$$

$$P_{Gas} = 13,6 \times 10^3 \times 10 \times 4 \times 10^{-2} + 1 \times 10^3 \times 10 \times 27,2 \times 10^{-2} + 13,6 \times 10^3 \times 10 \times 0,74$$

$$P_G = 1360(4 + 2 + 74)$$

$$\rho gh = 1360 \times 80 \Rightarrow 1360 \times 10^3 \times 10 \times h \times 10^{-2} = 1360 \times 80 \Rightarrow 1360 \times h = 1360 \times 80$$

$$h = 80 \text{ cm} = 800 \text{ mm}$$

۵۶. گزینه ۴ درست است.

$$L_r = \frac{0.3}{100} L_1 + L_1 = 1.003 L_1$$

$$L_r = L_1 (1 + \lambda \Delta\theta)$$

$\lambda$  ضریب انبساط طولی

$$1.003 L_1 = L_1 (1 + \lambda \Delta\theta)$$

$$\frac{1.003 - 1}{\Delta\theta} = \lambda \Rightarrow \frac{0.003}{50} = \lambda$$

$$\lambda = \frac{6 \times 10^{-5}}{^\circ \text{K}}$$

۵۷. گزینه ۳ درست است.

$$C = K - 273$$

$$C = 4C - 273$$

$$-3C = -273$$

$$C = 91^\circ \text{C}$$

$$N_F = 1.8C$$

$$N_F = 1.8 \times 91$$

$$N_F = 163.8$$

ارزش فارنهایت ۱/۸ برابر سانتی گراد است.

۵۸. گزینه ۱ درست است.

$$Q = mC\Delta\theta \quad \Delta\theta = 10$$

$$\Delta Q = 45$$

$$C = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{45 \times 10^3 \text{ J}}{5 \times 10^2 \text{ C}}$$

$$C = 0.9 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}} = 0.9 \frac{\text{J}}{\text{gr}^\circ \text{K}}$$

۵۹. گزینه ۳ درست است.

$$F \leftarrow \overset{\oplus}{q}$$

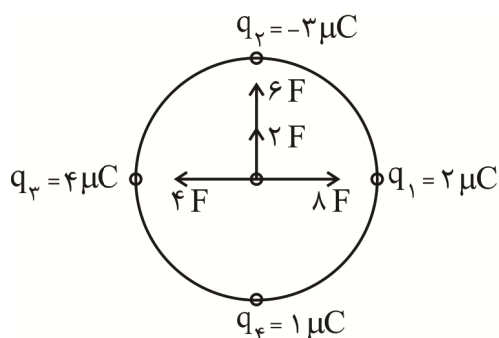
$$\overset{\oplus}{2q} \rightarrow F$$

$$F = F \Rightarrow F = k \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

$$F = k \frac{q_1 2q_1}{d^2} = 2k \frac{q^2}{d^2}$$

$$F' = 2k \frac{q^2}{4d^2} = \frac{1}{16} \left( \frac{2kq^2}{d^2} \right) = \frac{q^2}{8d^2}$$

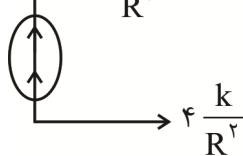
۶۰. گزینه ۲ درست است.



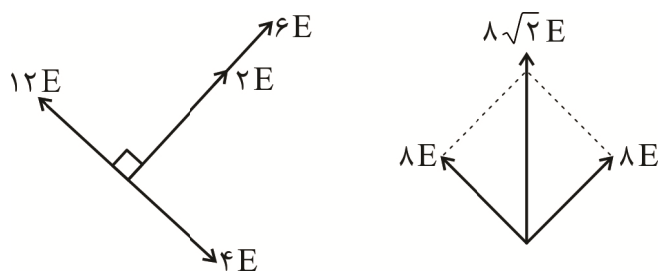
$$\text{برآیند} = \sqrt{\left(\frac{k}{R^2}\right)^2 (\lambda^2 + 4^2)} = \frac{k}{R^2} \sqrt{\lambda^2 + 16}$$

$$\text{برآیند} = \frac{9 \times 10^9}{(3 \times 10^{-2})^2} \times 4\sqrt{5} \times (10^{-6})^2 = 4\sqrt{5} \times 10^1$$

$$\text{برآیند} = 40\sqrt{5} \text{ N}$$



۶۱. گزینه ۳ درست است.



$$E = \frac{k}{d^2} \times \lambda \sqrt{2}$$

$$E_{\text{کل}} = \sqrt{2} \times \lambda \times \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-6}}{10^{-4} (10\sqrt{2})^2} = \frac{72\sqrt{2}}{2} \times 10^5$$

$$E = 36\sqrt{2} \times 10^5 = 3.6\sqrt{2} \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۶۲. گزینه ۴ درست است.

$$\text{مساحت سطح کره} = 4\pi R^2 = \frac{4 \times \pi D^2}{4} = \pi D^2$$

$$\text{چگالی سطحی} = \frac{Q}{A} \Rightarrow Q = 30 \times 10^{-6} \times \pi \times 4^2$$

$$Q = 480 \pi \times 10^{-6} = 4.8\pi \times 10^{-4}$$

۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$C_1 = k_1 \epsilon_0 \frac{A_1}{d_1}$$

$$C_2 = k_1 \epsilon_0 \frac{A_1}{2d_1} = \frac{1}{2} k_1 \epsilon_0 \frac{A_1}{d_1}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\frac{1}{2}}{1} = \frac{1}{2}$$

$$C_r = \frac{C_1}{2}$$

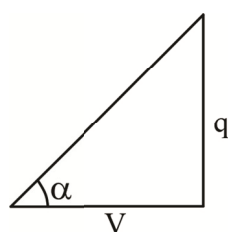
$$q = CV \Rightarrow q_1 = C_1 V$$

$$q_r = \frac{C_1}{2} V$$

ظرفیت نصف می شود پتانسیل ثابت است.

بار هم نصف می شود.

۶۴. گزینه ۳ درست است.



$$C = \frac{q}{V}$$

$$\tan \alpha = \frac{q}{V}$$

$$\frac{q}{4} > \frac{q}{8}$$

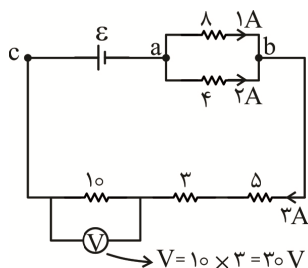
۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$V = RI \Rightarrow I = \frac{V_1}{R} = \frac{20}{20} = 1A$$

$$V = V_1 + V_r + V_r = (R_1 + R_r + R_r) \times 1$$

$$V = (20 + 40 + 50) \times 1 = 110V$$

۶۶. گزینه ۴ درست است.



$$V = RI \Rightarrow V_{ab} = 4 \times 2 = 8V$$

$$V_{ab} = 8 \times I$$

$$\frac{8}{8} = 1 \Rightarrow I = 1A$$

۶۷. گزینه ۳ درست است.

وقتی کلید باز است، مقاومت های  $R_1$  و  $R_2$  با یکدیگر موازی و معادل آن ها با  $R_3$  متوالی است:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = \frac{R \times R}{2R} + R = \frac{3}{2}R$$

جریان عبوری از شاخه اصلی و مقاومت  $R_3$  برابر است با:

$$I_r = I_q = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{\varepsilon}{\frac{3}{2}R} = \frac{2\varepsilon}{3R}$$

با بستن کلید k، مقاومت های  $R_1$  و  $R_2$  اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می شود.

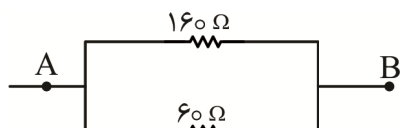
$$R'_{eq} = R_r = R \rightarrow I'_r = I'_{eq} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{R}$$

حال داریم:

$$\frac{U'}{U} = \frac{R_r I'^2 t}{R_r I^2 t} = \left( \frac{\frac{\varepsilon}{R}}{\frac{2\varepsilon}{3R}} \right)^2 = \left( \frac{3}{2} \right)^2 = \frac{9}{4}$$



۶۸. گزینه ۴ درست است.



$$100 + 60 = 160 \Omega$$

$$40 + 20 = 60 \Omega$$

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{60} + \frac{1}{160} \Rightarrow R_t = \frac{60 \times 160}{60 + 160} = \frac{9600}{220}$$

$$R_t = 43/63 = 42$$

با توجه به خطای مقاومت‌ها نزدیک‌ترین انتخاب می‌شود.

۶۹. گزینه ۱ درست است.

$$F = BLI \sin \alpha$$

$$F = 0.4 \times 2 \times 20 \sin 90^\circ = 16 \text{ N}$$

۷۰. گزینه ۴ درست است.

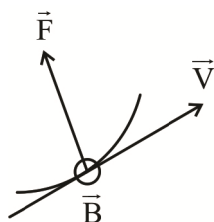
با توجه به اینکه آهنربای یک قطبی وجود ندارد خطوط از N شروع و به S پایان می‌گیرد.

۷۱. گزینه ۲ درست است.

خطوط میدان به قطب S وارد می‌شود پس A و C هر دو قطب S و با توجه به تراکم خطوط آهنربای (۱) ضعیف‌تر است.

۷۲. گزینه ۲ درست است.

۷۳. گزینه ۳ درست است.



$$F = qvB \sin \theta$$

$$0.8 = q \times 8 \times 10^6 \times 0.4 \times \sin 90^\circ$$

$$q = \frac{0.8}{8 \times 10^6 \times 0.4 \times 1} =$$

$$q = \frac{1 \times 10^{-1}}{1 \times 4 \times 10^6} = 0.25 \times 10^{-5}$$

$$q = 2.5 \times 10^{-6} \text{ C} = 2.5 \mu\text{C}$$

بار q مثبت طبق قانون دست راست

۷۴. گزینه ۴ درست است.

$$I = \frac{\epsilon}{r + R} = \frac{6}{1 + 1} = 3 \text{ A}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4000 \times 3}{20 \times 10^{-2}} = 240 \pi \times 10^{-5} \text{ T}$$

۷۵. گزینه ۲ درست است.

شیمی

۷۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، یک مول از ترکیب  $\text{CH}_3\text{F}$ ، شامل  $5N_A$  اتم است.

۷۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، با توجه به آرایش الکترونی آن ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^4$ ) این عنصر در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای جای دارد.

۷۸. گزینه ۲ درست است.

۷۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$\bar{M}_X = \frac{20 \times 10 + 80 \times 11}{100} = 10/8, \bar{M}_Y = \frac{35 \times 75 + 37 \times 25}{100} = 35/5$$

$$M_{X_2Y_3} = (2 \times 10/8) + (3 \times 35/5) = 128/1$$

۸۰. گزینه ۳ درست است.

به صفحه ۲۷ کتاب درسی مراجعه شود.

۸۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا، اوزون یک مولکول قطبی است و در ساختار آن ۱۲ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

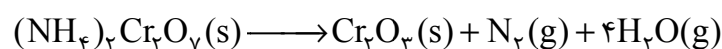
۸۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$? m^3 N_2 = 5/1 g NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 g NH_3} \times \frac{4 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NH_3} \times \frac{28 g N_2}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{1 L}{1/2 g} \times \frac{1 m^3}{10^3 L} = 1/4 \times 10^{-2} m^3$$

۸۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:



$$(1 \text{ mol } N_2 (g) \times 28 \frac{g}{\text{mol}}) + (4 \text{ mol } H_2 O (g) \times 18 \frac{g}{\text{mol}}) = 100 g$$

$$? g (NH_4)_2 Cr_2 O_7 = 150 g \times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2 Cr_2 O_7}{100 g} \times \frac{252 g (NH_4)_2 Cr_2 O_7}{1 \text{ mol}} = 378 g$$

۸۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$0.1 \times 10^6 m^3 CO_2 = x g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{22.4 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 m^3 CO_2}{1000 L CO_2} \Rightarrow x \approx 2 \times 10^8 g CO_2$$

$$? \text{ ton Fe} = 2 \times 10^8 g CO_2 \times \frac{1 \text{ ton Fe}}{200 g CO_2} = 1000000 \text{ ton Fe}$$

۸۵. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$1053 = \frac{x g NaCl}{1000 g} \times 10^6 \Rightarrow x = 1.053 g NaCl$$

$$? g Cl^- = 1.053 g NaCl \times \frac{1 \text{ mol } NaCl}{58.5 g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } NaCl} \times \frac{35.5 g Cl^-}{1 \text{ mol } Cl^-} \approx 0.64$$

۸۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$?g = 0,5 \text{ mol} \times \frac{145g}{1 \text{ mol}} = 72,5g$$

$$2500 \text{ ppm} = \frac{72,5g}{xg} \times 10^6 \Rightarrow x = 29000g$$

$$?dL = 29000g \times \frac{1 \text{ mL}}{1g} \times \frac{1dL}{100 \text{ mL}} = 290dL$$

۸۷. گزینه ۳ درست است.

۸۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$\text{جرم آب در محلول} = 250g \times \frac{85}{100} = 212,5g$$

$$\text{جرم نمک حل شده} = 250g - 212,5g = 37,5g$$

در دمای  $50^\circ C$ :

$$?g \text{ NaNO}_3 = 212,5g \text{ H}_2\text{O} \times \frac{80g \text{ NaNO}_3}{100g \text{ H}_2\text{O}} = 170g$$

$$170g - 37,5g = 132,5g$$

۸۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، منیزیم هیدروکسید ترکیب جامد و نامحلول در آب است و نزدیک به ۷۵ درصد از سطح زمین از آب پوشیده شده است.

۹۰. گزینه ۱ درست است.

۹۱. گزینه ۱ درست است.

۹۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا، هر دو عنصر در گروه ۱۴ جدول جای دارند.

۹۳. گزینه ۱ درست است.

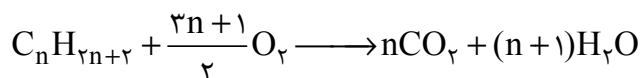
زیرا داریم:

$$?g \text{ CuO} = 3g \text{ O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16g \text{ O}} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{1 \text{ mol O}} \times \frac{80g \text{ CuO}}{1 \text{ mol CuO}} = 15g \text{ CuO}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{15}{20} \times 100 = 75\%$$

۹۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

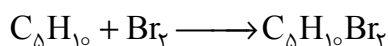


$$8 \text{ mol } C_n H_{2n+2} \times \frac{(n+1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}} \times \frac{18g \text{ H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } H_2O} = 1296g \text{ H}_2\text{O}$$

$$144 + 144n = 1296 \Rightarrow n = 8 \Rightarrow C_8 H_{18}$$

۹۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



$$?gC_5H_{10} = 8gBr_2 \times \frac{1molBr_2}{160gBr_2} \times \frac{1molC_5H_{10}}{1molBr_2} \times \frac{70gC_5H_{10}}{1molC_5H_{10}} = 3/5gC_5H_{10}$$

اگر جرم مخلوط اولیه، X فرض شود:

$$جرم آلکان اولیه = X - 3/5$$

طبق قانون پایستگی جرم، جرم مخلوط پایانی برابر  $X + 8$  گرم است.

با توجه به درصد جرمی ۲- متیل پنتان در مخلوط پایانی، داریم:

$$36 \approx \frac{X - 3/5}{X + 8} \times 100 \Rightarrow X \approx 10$$

۹۶. گزینه ۴ درست است.

۹۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب و گرمای ویژه آب در دو ظرف، یکسان است.

۹۸. گزینه ۲ درست است.

$$Q = 200g \times 4/2 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times 5^{\circ}C \Rightarrow Q = 4200J$$

$$4200J = xmol \times \frac{26kJ}{1mol} \times \frac{1000J}{1kJ} \Rightarrow x \approx 0/16mol$$

$$?molNH_4NO_3 = 1000mL \times \frac{0/16mol}{200mL} = 0/8mol.L^{-1}$$

۹۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، سطح انرژی فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، کمتر و مولکول نیتروژن ناقطبی است.

۱۰۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$\Delta H_{Reaction} = [4\Delta H(C-H) + 2\Delta H(C \equiv C) + 5\Delta H(O=O)] - [8\Delta H(C=O) + 4\Delta H(O-H)]$$

$$= [(4 \times 415) + (2 \times 839) + (5 \times 495)] - [(8 \times 800) + (4 \times 463)] = -2439kJ$$

۱۰۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا، بنزوئیک اسید نقش نگهدارنده دارد.

۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا در دارچین ترکیبی با گروه عاملی آلدهیدی وجود دارد.

۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا، با توجه به برابری ضرایب استوکیومتری آهن و مس، سرعت متوسط مصرف و تولید آن‌ها، برابر است. در نتیجه، داریم:

$$?molCu = 2L \times \frac{0/5mol}{1L} = 1mol$$

$$?min = 1molCu \times \frac{60min}{1/2molCu} = 120min$$

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، تا حدود بیست و پنج سال پیش، تولید الیاف طبیعی مانند پشم و پنبه، در مجموع، از تولید الیاف مصنوعی بیشتر بوده است.

۱۰۵. گزینه ۱ درست است.

۱۰۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، هر دو مونومر اتن و سیانواتن، دارای پیوند دوگانه  $C=C$  اند.

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به خوبی در آب حل می‌شوند.

۱۰۸. گزینه ۴ درست است.

۱۰۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، جرم مولی دی‌اسید و دی‌الکل سازنده آن به ترتیب ۱۰۴ و ۶۲ گرم بر مول است.

۱۱۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است.

### ریاضی

۱۱۱. گزینه ۴ درست است.

$$t_n = an + b \rightarrow \begin{cases} t_3 = 14 = 3a + b \\ t_7 = 26 = 7a + b \end{cases} \begin{cases} a = 3 \\ b = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow t_n = 3n + 5 \begin{cases} \text{بزرگ‌ترین جمله دو رقمی} = 98 \\ \text{کوچک‌ترین جمله چهار رقمی} = 1001 \end{cases}$$

$$\text{مجموع خواسته شده} = 1001 + 98 = 1099$$

۱۱۲. گزینه ۱ درست است.

$$t_n = an^2 + bn + c$$

$$\begin{cases} t_1 = 6 \rightarrow 6 = a + b + c \\ t_4 = 18 \rightarrow 18 = 16a + 4b + c \\ t_6 = 36 \rightarrow 36 = 36a + 6b + c \end{cases} \begin{cases} a = 1 \\ b = -1 \\ c = 6 \end{cases} \Rightarrow t_n = n^2 - n + 6$$

$$n = 2 \rightarrow t_2 = x = 2^2 - 2 + 6 \rightarrow x = 8$$

$$n = 3 \rightarrow t_3 = x + y = 3^2 - 3 + 6 \rightarrow 8 + y = 12 \rightarrow y = 4$$

$$n = 5 \rightarrow t_5 = y + z = 5^2 - 5 + 6 \rightarrow 4 + z = 26 \rightarrow z = 22$$

$$n = 8 \rightarrow t_8 = 8^2 - 8 + 6 \rightarrow t_8 = 62$$

$$n = 16 \rightarrow t_{16} = 16^2 - 16 + 6 \rightarrow t_{16} = 246$$

$$t_8 + x + y + z + t_{16} = 62 + 8 + 4 + 22 + 246 = 342$$

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

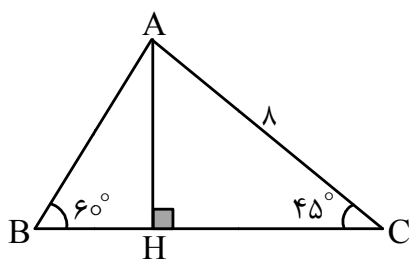
$$x = \frac{\pi}{6} \rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}f\left(\frac{\pi}{6}\right) + \frac{\sqrt{3}}{2}f\left(-\frac{\pi}{6}\right) = 1 \xrightarrow{\times \frac{1}{2}} \\ x = -\frac{\pi}{6} \rightarrow \begin{cases} -\frac{1}{2}f\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \frac{\sqrt{3}}{2}f\left(\frac{\pi}{6}\right) = 1 \xrightarrow{\times \frac{\sqrt{3}}{2}} \end{cases} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{4}f\left(\frac{\pi}{6}\right) + \frac{\sqrt{3}}{4}f\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2} \\ -\frac{\sqrt{3}}{4}f\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \frac{3}{4}f\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \rightarrow \boxed{f\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1+\sqrt{3}}{2}}$$

$$\frac{1}{4}\left(\frac{1+\sqrt{3}}{2}\right) + \frac{\sqrt{3}}{4}f\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2} \rightarrow \boxed{f\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}-1}{2}}$$

$$f\left(\frac{\pi}{6}\right) + f\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3}$$

۱۱۴. گزینه ۳ درست است.



$$\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AH}{AC} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AH}{8} \rightarrow \boxed{AH = 4\sqrt{2}}$$

$$\tan 45^\circ = 1 = \frac{AH}{HC} \rightarrow 1 = \frac{4\sqrt{2}}{HC} \rightarrow \boxed{HC = 4\sqrt{2}}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{AH}{HB} \rightarrow \sqrt{3} = \frac{4\sqrt{2}}{HB} \rightarrow \boxed{HB = \frac{4\sqrt{6}}{3}}$$

$$BC = HB + HC = \frac{4\sqrt{6}}{3} + 4\sqrt{2}$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}BC \times AH = \frac{1}{2}\left(\frac{4\sqrt{6}}{3} + 4\sqrt{2}\right)(4\sqrt{2})$$

$$S_{\Delta ABC} = 16\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$$

۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

$x < 0$  و  $A(x, -4x)$  نقطه  $A$  روی خط  $y = -4x$  و در ناحیه دوم مثلثاتی قرار دارد

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \cos \alpha \\ y = \sin \alpha \end{cases} \Rightarrow x^2 + y^2 = \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$$

$$x^2 + (-4x)^2 = 1 \xrightarrow{x < 0} x = \frac{-1}{\sqrt{17}}, y = \frac{4}{\sqrt{17}}$$

$$\sin \alpha = y = \frac{4}{\sqrt{17}}, \cos \alpha = x = \frac{-1}{\sqrt{17}} \text{ (1)}$$

$x > 0$  و  $B(x, -4x)$  نقطه  $B$  روی خط  $y = -4x$  و در ناحیه چهارم مثلثاتی قرار دارد.

$$\begin{cases} x = \cos \beta \\ y = \sin \beta \end{cases} \rightarrow x^2 + y^2 = \cos^2 \beta + \sin^2 \beta = 1$$

$$x^2 + (-4x)^2 = 1 \xrightarrow{x > 0} x = \frac{1}{\sqrt{17}}, y = \frac{-4}{\sqrt{17}}$$

$$\tan \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = \frac{y}{x} = \frac{\frac{-4}{\sqrt{17}}}{\frac{1}{\sqrt{17}}} = -4 \rightarrow \cot \beta = \frac{-1}{4} \text{ (۲)}$$

$$\text{(۱) و (۲)} \Rightarrow 4\sqrt{17} \left( \frac{4}{\sqrt{17}} - \left( \frac{-1}{\sqrt{17}} \right) \right) \left( -4 + \left( \frac{-1}{4} \right) \right) = 4 \times 5 \times \left( \frac{-17}{4} \right) = -85$$

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

$$\binom{n}{3} = 120 \rightarrow \frac{n!}{(n-3)!3!} = 120 \rightarrow n(n-1)(n-2) = 720 \rightarrow \boxed{n=10}$$

$$\begin{aligned} \text{تعداد کل چندضلعی‌های محاطی ممکن} &= \binom{10}{3} + \binom{10}{4} + \binom{10}{5} + \dots + \binom{10}{10} \\ &= 2^{10} - \binom{10}{0} - \binom{10}{1} - \binom{10}{2} = 1024 - 1 - 10 - 45 = 968 \end{aligned}$$

۱۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$x \in \left(-\infty, \frac{1}{2}\right) \Rightarrow |2x-1| = 1-2x \Rightarrow f(x) = ax + 3(1-2x) + b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = (a-6)x + 3 + b \\ f(x) = x \text{ تابع همانی} \end{cases} \Rightarrow a=7, b=-3$$

بنابراین  $S(7, -3)$  رأس سهمی است. می‌دانیم هر سهمی به صورت  $y = m(x-h)^2 + K$  با شرط  $m \neq 0$  دارای رأس به مختصات  $(h, K)$  و خط تقارن  $x = h$  است:

$$y = m(x-7)^2 - 3 \xrightarrow{\text{گذرا بر } (0, 46)} 46 = m(0-7)^2 - 3 \rightarrow m=1$$

$$\Rightarrow y = 1(x-7)^2 - 3 \rightarrow y = x^2 - 14x + 46$$

$X_1$  و  $X_2$  محل برخورد با محور  $x$ ها از معادله  $y=0$  یعنی  $x^2 - 14x + 46 = 0$  حاصل می‌شود که با استفاده از جمع و ضرب ریشه‌ها بدون حل معادله حاصل  $X_1^3 + X_2^3$  را به دست می‌آوریم:

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = 14 = S$$

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a} = 46 = P$$

$$x_1^3 + x_2^3 = S^3 - 3PS = 14^3 - 3(46)(14) = 812$$

۱۱۸. گزینه ۲ درست است.

با توجه به مفهوم قدرمطلق، تابع  $f(x)$  را به صورت دو ضابطه‌ای تعریف می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} (x-2)^2 + 2x & ; x < 0 \\ (x-2)^2 - 2x & ; x \geq 0 \end{cases} \rightarrow f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 4 & ; x < 0 \\ x^2 - 6x + 4 & ; x \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - 2x + 4 < 10 - x & ; x < 0 \\ x^2 - 6x + 4 < 10 - x & ; x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - x - 6 < 0 & ; x < 0 \\ x^2 - 5x - 6 < 0 & ; x \geq 0 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} -2 < x < 0 \\ 0 \leq x < 6 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} \downarrow & \downarrow \\ m & n \end{matrix}$$

$$3n - 2m = 3(6) - 2(-2) = 22$$

۱۱۹. گزینه ۱ درست است.

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^3 = (3)^3 \rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} + 3x^2 \times \frac{1}{x} + 3x \times \frac{1}{x^2} = 27$$

$$\rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} + 3 \underbrace{\left(x + \frac{1}{x}\right)}_{=3} = 27 \rightarrow \boxed{x^3 + \frac{1}{x^3} = 18}$$

$$A = \frac{3\sqrt{3} - 1}{7 + 2\sqrt{3}} \times \frac{7 - 2\sqrt{3}}{7 - 2\sqrt{3}} + \sqrt{(2 + \sqrt{3})^2}$$

$$= \frac{21\sqrt{3} + 16\sqrt{3} - 56 - 11}{49 - 12} + \left| \underbrace{2 + \sqrt{3}}_{\text{عبارت مثبت}} \right|$$

$$= \frac{37\sqrt{3} - 74}{37} + 2 + \sqrt{3} = \frac{37(\sqrt{3} - 2)}{37} + 2 + \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\text{اگر عبارت مورد نظر سؤال} = A^2 + B + 1 = (2\sqrt{3})^2 + 18 + 1 = 31$$

۱۲۰. گزینه ۳ درست است.

اگر  $|a| = -a$  باشد آنگاه  $a \leq 0$  بنابراین:

$$x^2 - 5x - 24 \leq 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -3 & 8 & +\infty \\ \hline \text{عبارت کل} & & + & - & + \\ \text{نامعادله} & & | & | & \end{array}$$

$\Rightarrow -3 \leq x \leq 8 \Rightarrow$  این بازه شامل ۱۲ عدد صحیح است.



۱۲۱. گزینه ۴ درست است.

اعداد اول یک رقمی ۲ و ۳ و ۵ و ۷ هستند. با استفاده از روش متمم:

$$8! = (4 + 4)! = \text{تمام نام کاربری‌های ممکن بدون محدودیت}$$

حروف اعداد

$$4! \times 5! = \text{تمام نام کاربری‌های مختلف که حروف کنار هم هستند}$$

جایگشت ۴ حرف سنجش با هم درون کلمه

جایگشت ۴ حرف سنجش با هم درون کلمه

$$37440 = 8! - 4! \times 5! = \text{تعداد نام کاربری‌های موردنظر سؤال}$$

۱۲۲. گزینه ۳ درست است.

علی، امیر و رضا را یک بسته در نظر می‌گیریم تعداد جایگشت‌های این بسته با ۳ نفر دیگر ۴! است. علی و رضا نیز می‌توانند باهم جابه‌جا شوند پس:

$$n(A) = 2 \times 4! = 2 \times 24 = 48$$

تعداد اعضای مجموعه فضای نمونه‌ای نیز ۶! است.

$$N(S) = 6!$$

$$P_{(A)} = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2 \times 4!}{6!} = \frac{2}{6 \times 5} = \frac{1}{15}$$

در نتیجه:

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

$$\tan 135^\circ = \text{شیب خط} = \frac{-(2a+3)}{-(5-a)}$$

$$-1 = \frac{2a+3}{5-a} \rightarrow a = -8 \rightarrow -13x - 13y = 78$$

$$\div (-13) \rightarrow x + y + 6 = 0 \begin{cases} \text{طول از مبدأ} \\ y = 0 \rightarrow x = -6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{عرض از مبدأ} \\ x = 0 \rightarrow y = -6 \end{cases}$$

$$\text{شیب خط} \rightarrow m = -1$$

$$288 = (-8)(-6)(-6)(-1) = \text{حاصلضرب ۴ مقدار خواسته شده}$$

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.

با فرض آنکه طول ضلع مربع  $a$  باشد، آنگاه  $D(x, 0)$ ،  $C(x+a, 0)$  و در نتیجه  $A(x, 3x)$  و  $B(x+a, 3x)$  خواهد بود:

$$OA = \sqrt{x^2 + (3x)^2} = x\sqrt{10}$$

$$OB = 10 \rightarrow \sqrt{(x+a)^2 + (3x)^2} = 10 \rightarrow x^2 + a^2 + 2ax + 9x^2 = 100 \quad (1)$$

$$\triangle OAD \text{ در رابطه فیثاغورث: } x^2 + a^2 = (x\sqrt{10})^2 \rightarrow a^2 = 9x^2 \xrightarrow{\substack{x>0 \\ a>0}} a = 3x \quad (2)$$

$$\begin{cases} (1) \\ (2) \end{cases} \implies \frac{1}{9}a^2 + a^2 + 2a\left(\frac{1}{3}a\right) + a^2 = 100 \rightarrow \frac{25}{9}a^2 = 100$$

$$a^2 = 36 \rightarrow S_{\square} = a^2 = 36 \text{ مساحت مربع}$$

۱۲۵. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} 4x^2 + 6x - 1 = 0 \\ \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = -\frac{3}{2} \\ \alpha\beta = \frac{c}{a} = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ معادله } S = (\alpha + 3\beta) + (\beta + 3\alpha) = 4(\alpha + \beta) = 4\left(-\frac{3}{2}\right) = -6$$

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c = 0 \text{ معادله } P &= (\alpha + 3\beta)(\beta + 3\alpha) = 3(\alpha^2 + \beta^2) + 10\alpha\beta \\ &= 3((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta) + 10\alpha\beta \\ &= 3(\alpha + \beta)^2 + 4\alpha\beta \\ &= 3\left(-\frac{3}{2}\right)^2 + 4\left(-\frac{1}{4}\right) = \frac{23}{4} \end{aligned}$$

$$x^2 - sx + P = 0$$

$$x^2 - (-6)x + \frac{23}{4} = 0 \rightarrow \boxed{4x^2 + 24x + 23 = 0}$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$   
 $a=4 \quad b=24 \quad c=23$

$$a + b + c = 51$$

۱۲۶. گزینه ۱ درست است.

اگر سرعت قطار در مسیر برگشت  $x$  باشد، در مسیر رفت سرعت آن  $x + 20$  است:

$$t_2 - t_1 = \frac{36}{60} \rightarrow t_2 - t_1 = 0.6$$

$$\frac{240}{x} - \frac{240}{x+20} = \frac{6}{10} \rightarrow 240 \left( \frac{20}{x(x+20)} \right) = \frac{6}{10}$$

$$x(x+20) = 8000 \rightarrow x = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۱۲۷. گزینه ۳ درست است.

$$\triangle ADE \text{ در رابطه فیثاغورث: } Z^2 = 3^2 + 4^2 \rightarrow \boxed{Z=5}$$

$$DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{3}{x+3} = \frac{5}{25} = \frac{4}{y+4}$$

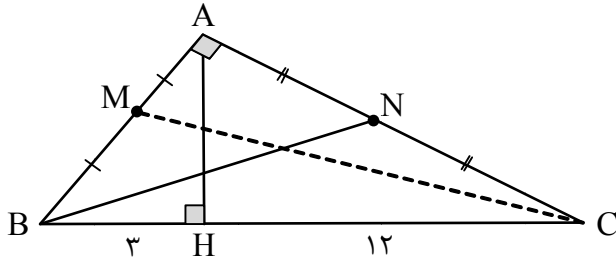
$$\boxed{x=12} \quad \boxed{y=16}$$

$$DECB \text{ محیط دوزنقه} = x + z + y + 25 = 12 + 5 + 16 + 25 = 58$$

$$DECB \text{ مساحت دوزنقه} = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle ADE} = \frac{15 \times 20}{2} - \frac{3 \times 4}{2} = 144$$

$$DECB \text{ اختلاف مقدار عددی مساحت و محیط دوزنقه} = 144 - 58 = 86$$

۱۲۸. گزینه ۲ درست است.



$$AH^2 = HB \cdot HC \rightarrow AH^2 = 3 \times 12 \rightarrow \boxed{AH = 6}$$

$$AB^2 = HB \cdot BC \rightarrow AB^2 = 3 \times 15 \rightarrow AB = 3\sqrt{5}$$

$$AC^2 = HC \cdot BC \rightarrow AC^2 = 12 \times 15 \rightarrow AC = 6\sqrt{5}$$

$$\triangle AMC: CM^2 = AM^2 + AC^2 \rightarrow CM^2 = \left(\frac{3\sqrt{5}}{2}\right)^2 + (6\sqrt{5})^2$$

$$\triangle ABN: BN^2 = AN^2 + AB^2 \rightarrow BN^2 = (3\sqrt{5})^2 + (3\sqrt{5})^2$$

$$CM^2 - BN^2 = 101,25$$

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

شرط تساوی دو تابع  $f$  و  $g$ :

$$D_f = R - \{6\} = D_g$$

$$x^2 + px + q = (x - 6)^2 = x^2 - 12x + 36$$

$p = -12$

$q = 36$

از طرف دیگر باید ضابطه‌های  $f$  و  $g$  مساوی باشند:

$$\frac{m}{x-6} = \frac{3x+n}{(x-6)^2} \rightarrow \frac{m(x-6)}{(x-6)^2} = \frac{3x+n}{(x-6)^2}$$

$$\rightarrow mx - 6m = 3x + n$$

$$\boxed{m = 3} \quad -6(3) = n \rightarrow \boxed{n = -18}$$

$$\frac{p-q}{n+4m} = \frac{-12-36}{-18+4(3)} = \frac{-48}{-6} = 8$$

۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} x_1 < x_2 \\ x_1^\Delta < x_2^\Delta \end{cases} \Rightarrow x_1^\Delta + x_1 < x_2^\Delta + x_2 \xrightarrow{+32} \\ \downarrow \\ x_1^\Delta + x_1 + 32 < x_2^\Delta + x_2 + 32 \\ \downarrow \\ f(x_1) < f(x_2)$$

$f(x)$  تابع صعودی اکید است، بنابراین برای به دست آوردن نقطه برخورد  $f$  با  $f^{-1}$  کافی است  $f(x) = x$  را حل کنیم:

$$x^\Delta + x + 32 = x \rightarrow x^\Delta = -32 \rightarrow x = -2, y = -2$$

$$\begin{cases} A \begin{vmatrix} -2 \\ -2 \end{vmatrix} \Rightarrow OA = \sqrt{(-2-0)^2 + (-2-0)^2} \Rightarrow \boxed{OA = 2\sqrt{2}} \\ O \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix} \text{ مبدأ} \end{cases}$$

۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

$$\left. \begin{aligned} D_f : 4 - x^2 \geq 0 &\rightarrow -2 \leq x \leq 2 \\ D_g = \{-3, -2, 0\} \end{aligned} \right\} \Rightarrow D_{(g-f) \times 2g} = D_f \cap D_g = \{-2, 0\}$$

$$((g-f) \times 2g)(-2) = (4-0) \times 2(4) = 32$$

$$((g-f) \times 2g)(0) = (4-2) \times 2(4) = 8$$

$$\text{مجموع مقادیر تابع مورد نظر} = 8 + 32 = 40$$

۱۳۲. گزینه ۱ درست است.

$$\cos\left(\frac{5\pi}{2} - x\right) = \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{2} - x\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$$

$$2 \cos(x - 3\pi) = 2 \cos(x - \pi - 2\pi) = 2 \cos(x - \pi) = 2 \cos(\pi - x) = -2 \cos x$$

$$\text{فرض سؤال: } \sin x + 2 \cos x = 0 \xrightarrow{\div \cos x} \tan x + 2 = 0 \rightarrow \boxed{\tan x = -2}$$

$$\cot\left(\frac{11\pi}{2} + x\right) = \cot\left(4\pi + \frac{3\pi}{2} + x\right) = \cot\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -\tan x = 2$$

۱۳۳. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \rightarrow \frac{45}{180} = \frac{R}{\pi} \rightarrow \boxed{R = \frac{\pi}{4}}$$

می‌دانیم مجموع زوایای داخلی مثلث  $\pi \equiv 180^\circ$  است:

$$\alpha + \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{5} = \pi \rightarrow \alpha = \frac{11\pi}{20} \text{ رادیان}$$

$$L = r \cdot \theta \rightarrow L = 100 \times \frac{11\pi}{20} = 55\pi \xrightarrow{\pi=3} L = 165$$

بر حسب رادیان

۱۳۴. گزینه ۳ درست است.

$$f\left(\frac{\sqrt{\pi}}{\epsilon}\right) = K \sin \frac{\sqrt{\pi}}{\epsilon} - 1 = K \sin\left(\pi + \frac{\pi}{\epsilon}\right) - 1$$

$$= K\left(-\sin \frac{\pi}{\epsilon}\right) - 1 = K\left(-\frac{1}{\epsilon}\right) - 1 = \frac{-11}{\epsilon} \Rightarrow \boxed{K=9}$$

$$f(x) = 9 \sin x - 1$$

$$\left. \begin{array}{l} x_A = \frac{\pi}{\epsilon} \\ x_C = \frac{\sqrt{\pi}}{\epsilon} \\ x_B = \frac{\Delta\pi}{\epsilon} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} AB = \frac{\Delta\pi}{\epsilon} - \frac{\pi}{\epsilon} = \sqrt{\pi} \\ f\left(\frac{\pi}{\epsilon}\right) = f\left(\frac{\Delta\pi}{\epsilon}\right) = 8 \\ f\left(\frac{\sqrt{\pi}}{\epsilon}\right) = -10 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{ارتفاع مثلث } ABC = 18$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{\epsilon}(\sqrt{\pi}) \times 18 = 18\sqrt{\pi}$$

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

$$\log(r^x + 1) - \log r^{(x-2)} = 1$$

$$\log_{10} \frac{r^x + 1}{r^{x-2}} = 1 \rightarrow \frac{r^x + 1}{r^{x-2}} = 10$$

$$(r^x)^2 + 1 = (r^x \times \frac{1}{r}) \times 10 \xrightarrow{r^x=t} t^2 + 1 = \frac{5}{r} t$$

$$\rightarrow 2t^2 - 5t + 2 = 0 \left\{ \begin{array}{l} t = 2 \rightarrow r^x = 2 \rightarrow \boxed{x_1 = 1} \\ t = \frac{1}{2} \rightarrow r^x = r^{-1} \rightarrow \boxed{x_2 = -1} \end{array} \right.$$

۱۳۶. گزینه ۲ درست است.

$$A = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sin x - \cos x)(\sin^2 x + \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x)}{\frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sin x - \cos x)(1 + \sin x \cdot \cos x)}{\frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x \cdot \cos x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\cancel{\sin x} - \cos x)(1 + \sin x \cdot \cos x)(\sin x \cdot \cos x)}{(\cancel{\sin x} - \cos x)(\sin x + \cos x)}$$

$$= \frac{\left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}\right)}{\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{1}{2}}{\sqrt{2}} = \frac{3}{4\sqrt{2}}$$

$$B = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3 + \sqrt[3]{x}} - 2}{x^2 - 1} \times \frac{\sqrt{3 + \sqrt[3]{x}} + 2}{\sqrt{3 + \sqrt[3]{x}} + 2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{(x^2 - 1) \times 4} \times \frac{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{(x-1)(x^2+x+1) \times 4 \times 3} = \frac{1}{36}$$

$$B^{-1} \times A^{-2} = 36 \times \frac{32}{9} = 128$$

۱۳۷. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 0 \times 0 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = (-1) \times 1 = -1 \Rightarrow f \text{ در } x = 2 \text{ ناپیوسته است (فقط پیوستگی راست دارد).} \\ f(2) = 0 \times 0 = 0 \end{cases}$$

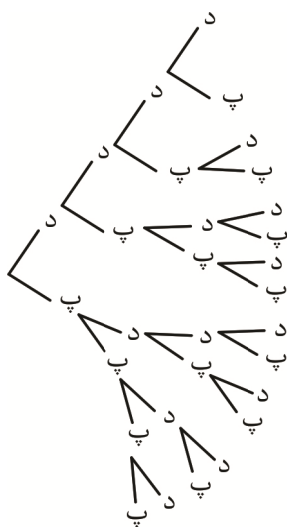
$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 0 \times (-1) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = (-1) \times 0 = 0 \Rightarrow f \text{ در } x = 3 \text{ پیوسته است.} \\ f(3) = 0 \times (-1) = 0 \end{cases}$$

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

نمودار درختی فرزندان خانواده را رسم می‌کنیم:

تعداد اعضای مجموعهٔ پیشامد ۴ و تعداد اعضای مجموعهٔ فضای نمونه ۱۱ است.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{11}$$



۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

داده‌های اصلی:  $X_1, X_2, \dots, X_{10}$

$$n = 10, \bar{X} = 20, \sigma^2 = 9 \rightarrow \sigma = 3 \text{ (انحراف معیار قدیم)}$$

داده‌های جدید:  $f(X_1 + 5), f(X_2 + 5), \dots, f(X_{10} + 5)$

$$n = 10, \bar{X}_{\text{جدید}} = f(\bar{X}_{\text{قدیم}} + 5) = f(20 + 5) = 100$$

$$\sigma_{\text{جدید}} = f\sigma_{\text{قدیم}} = f(3) = 12$$

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{X}_{\text{جدید}}} = \frac{12}{100} = 0,12$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$y = x + 1 \begin{cases} \xrightarrow{\text{محل برخورد با محور } x} A \begin{vmatrix} -1 \\ 0 \end{vmatrix} \rightarrow 0 = \log_2^{(b-a)} \rightarrow b - a = 1 \text{ (۱)} \\ \xrightarrow{\text{محل برخورد با محور } y} B \begin{vmatrix} 0 \\ 1 \end{vmatrix} \rightarrow 1 = \log_2^b \rightarrow \boxed{b=2} \xrightarrow{\text{طبق (۱)}} \boxed{a=1} \end{cases}$$

$$f(x) = \log_2^{(x+2)} \rightarrow y = \log_2^{(x+2)} \rightarrow 2^y = x + 2$$

$$2^y - 2 = x \xrightarrow{\text{تغییر نام متغیر}} \boxed{f^{-1}(x) = 2^x - 2}$$

### زمین شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ درست است.

چگالی سنگ کره اقیانوسی بیشتر از سنگ کره قاره‌ای است.  
ضخامت سنگ کره اقیانوسی کمتر از سنگ کره قاره‌ای است.

۱۴۲. گزینه ۲ درست است.

سرعت سیاره زمین در زمان اوج به کمترین مقدار می‌رسد و در این زمان، تابش خورشید به عرض جغرافیایی ۲۳/۵ درجه شمالی (مدار رأس السرطان) قائم خواهد بود.

۱۴۳. گزینه ۱ درست است.

بر پایه مطالعه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها، می‌توان به سن نسبی لایه‌های زمین و محیط زندگی موجودات در گذشته پی برد.

۱۴۴. گزینه ۳ درست است.

در بخش زیرین ماگما، کروم، نیکل، پلاتین و آهن تشکیل می‌شوند.

۱۴۵. گزینه ۴ درست است.

به علت وجود نفت در لایه A، مشخص می‌شود که A سنگ مخزن است و مناسب‌ترین گزینه برای سنگ مخزن می‌تواند ماسه سنگ باشد.

۱۴۶. گزینه ۱ درست است.

فراوانی پیروکسن‌ها (۱۱٪) بیشتر از فراوانی میکاها (۵٪) است.

۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

برای کاهش میزان فرورنشست زمین باید با تغذیه مصنوعی، آبخوان‌ها تقویت شوند.

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

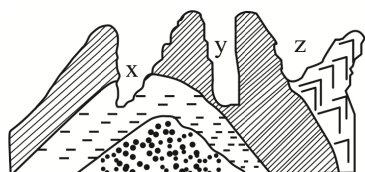
$$Q = A \times V$$

$$Q = (0,3 \times 0,3 \times 3,14) \times 5$$

$$Q = 1,41 \frac{m^3}{s}$$

۱۴۹. گزینه ۲ درست است.

در شکل می‌توان چین خوردگی ناودیسسی را مشاهده کرد که توسط تنش فشاری ایجاد شده‌اند و دره y که U شکل است، برای احداث پل مقاومت دارد.



۱۵۰. گزینه ۳ درست است.

در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه سنگ استفاده می شود.

۱۵۱. گزینه ۱ درست است.

کانی رالگار ASS است و ورود آرسنیک به بدن باعث سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا می شود.

۱۵۲. گزینه ۳ درست است.

زمین شناسان در مطالعات خود، نوع کانی های تشکیل دهنده ریزگردها را بررسی می کنند و سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره ای بررسی می کنند.

۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

موج p، یک موج طولی و اولیه است و قادر به عبور از محیط های جامد و مایع و گاز است.

۱۵۴. گزینه ۱ درست است.

اگر یک حفاری قائم را به گونه ای انجام دهند که گسل مایل را قطع کند و هر لایه، دوبار توسط این حفاری قطع شود، یعنی فرادیواره نسبت به فرودیواره بالاتر رفته (گسل معکوس) و دوبار لایه ها قطع شده است.

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

برای حفاظت از جاذبه های میراث زمین شناختی در یک محدوده و بهره برداری درست از آنها، ژئوپارک ایجاد می شود.



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور



با سنجش آموز، درست پیاموز

آموزش مجازی

# سنجش آموز

ویژه پایه دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور ۱۴۰۲



صدای داوطلب ۰۲۱۴۲۹۶۶ | [sanjeshserv.ir](http://sanjeshserv.ir)

[sanjeshserv](https://www.instagram.com/sanjeshserv) | [sanjesheducationgroup](https://www.facebook.com/sanjesheducationgroup)