

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



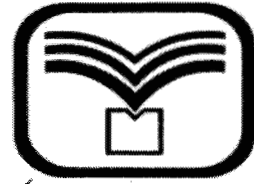
مرکز مشاوره عارف





آزمون ۱۳ از ۱۴

دفترچه شماره ۱ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۲/۰۳/۰۵

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت سوم

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه



- ۱- در یک فرد بالغ درون هسته یاخته میلوئیدی در وقفه دوم چرخه سلولی .....  
 (۱) یک نوع آنزیم می‌تواند ضمن باز کردن دو رشته دنا، نوکلئوتیدها را با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل کند.  
 (۲) در شروع همانندسازی کروموزوم‌ها، همواره نوعی آنزیم، ماریپچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.  
 (۳) رنای پیک می‌تواند به‌طور همزمان و پشت‌سرهم توسط مجموعه‌ای از ریبوزوم‌ها ترجمه شود.  
 (۴) هر فام‌تن آن تنها یک مولکول دنا ی خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند.

۲- در ارتباط با شکل زیر، کدام گزینه نادرست است؟



الف

ب

ج

د

- (۱) بخش «الف» تحت تأثیر هورمون مترشح از بخش «ج» پلی‌مری از جنس آمینواسید ترشح می‌کند.  
 (۲) یاخته‌های بخش «الف» تری‌پلوئید هستند و درون واکوئل‌های خود پروتئینی تولید می‌کنند که می‌تواند ریزپرزهای روده انسان را تخریب کند.  
 (۳) بخش «د» نوعی برگ رویانی است که در انتقال نوعی ماده از سلول‌های دیپلوئید به سلول‌های تری‌پلوئید نقش دارد.  
 (۴) اگر ژنوتیپ بخش «الف»  $AAaBbb$  باشد، به‌طور حتم ژنوتیپ پوسته دانه آن نمی‌تواند  $AaBB$  باشد.

۳- در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، هر یاخته عصبی .....

- (۱) که ناقل عصبی آزاد می‌کند، تحت تأثیر نوعی ناقل عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی خود را باز می‌کند.  
 (۲) که ناقل عصبی دریافت می‌کند، با برون‌رانی نوعی ناقل عصبی از انتهای آکسون آن آزاد می‌شود.  
 (۳) که با نورون حسی همایه برقرار می‌کند، یک نوع ناقل عصبی دریافت و آزاد می‌کند.  
 (۴) که انتهای آکسون آن در بخش خاکستری نخاع قرار دارد، در پی مصرف نوعی مولکول فسفات‌دار نوعی ناقل عصبی وارد آن می‌شود.

۴- کدام گزینه جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در یک انسان سالم و بالغ ..... واقع در خوناب (پلازما) .....

- (۱) همه هورمون‌های - از یاخته‌هایی ترشح شده‌اند که قطعاً از نظر ماده ژنتیکی یکسان‌اند.  
 (۲) برخی پروتئین‌های - توسط ریبوزوم‌های درون شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های عصبی ساخته شده‌اند.  
 (۳) برخی لیپیدهای - از طریق سیاهرگ باب وارد کبد شده و در ساخت لیپوپروتئین‌های کم‌چگال به کار می‌روند.  
 (۴) همه هورمون‌های - با فعالیت برون‌رانی و با صرف انرژی از یاخته‌های غدد درون‌ریز ترشح شده‌اند.  
 ۵- در ارتباط با یک گیاه نهان‌دانه، چه تعداد از گزاره‌های ذکر شده، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟  
 «در مراحل تشکیل رویان از یاخته کوچک حاصل از تقسیم تخم اصلی، می‌توان ..... را مشاهده کرد.»

- افزایش قابل توجه رونویسی و ترجمه ژن‌های سازنده بسپارازها
- افزایش تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در دناهای هسته‌ای
- همزمان، تعداد زیادی رنابسپاراز در حال رونویسی از یک ژن رنای رناتنی
- تعداد زیادی رناتن در حال ترجمه یک رنای در حال ساخت در زمینه سیتوپلاسم

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



- ۶- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های واقع در لوله گوارش انسان درست است؟ «در پی ..... یاخته‌های .....»
- ۱) کم‌ترشچی - ترشح‌کننده فاکتور داخلی در معده، ترشح نوعی پیک شیمیایی از غدد درون‌ریز افزایش می‌یابد.
  - ۲) افزایش فعالیت - هدف سکرترین، با افزایش ترشح بی‌کربنات، در فعال کردن پروتئازها در فضای روده نقش دارند.
  - ۳) افزایش نوعی پیک شیمیایی در پلاسما - اصلی معده  $H^+$  محصولات اسیدی بیشتری را تولید می‌کنند.
  - ۴) کم‌کاری - تولیدکننده اسیدکلریدریک معده، تولید پپسینوژن در یاخته‌های اصلی کاهش می‌یابد.
- ۷- کدام عبارت درباره جیرجیرک‌ها، درست است؟
- ۱) در لوله‌های مالپیگی، آب و یون‌ها بازجذب و اوریک اسید به روده تخلیه می‌شود.
  - ۲) در زادآوری، اندازه بدن جنس نر معیار انتخاب شدن توسط جنس ماده است.
  - ۳) روی هر یک از پاهایی جلویی، گیرنده‌های حساس به صوت در پشت پرده صماخ قرار دارند.
  - ۴) گازهای تنفسی بدون دخالت مایعی که قلب به حفره‌های بدن پمپ می‌کند، منتقل می‌شوند.
- ۸- کدام گزینه در ارتباط با هر رشته اکتین بدن انسان درست است؟
- الف) برخلاف رشته‌های میوزین در بخش روشن سارکومر نیز حضور دارند.
  - ب) نسبت به رشته‌های میوزین بلندتر، بیشتر و نازک‌ترند.
  - ج) فقط از یک انتهای خود به خط Z متصل‌اند.
  - د) پروتئین‌های شرکت‌کننده در ساختار آن‌ها شکل کروی دارند.
- ۹- کدام عبارت درباره حواس ویژه انسان، درست است؟
- ۱) در هر لوب پس‌سری، قشر مخ پیام‌های ارسالی از هر دو چشم را دریافت می‌کند.
  - ۲) استخوان رکابی روی دریچه بیضی که پرده‌ای نازک از گوش درونی است، قرار دارد.
  - ۳) یاخته‌های مژک‌دار گیرنده‌های بویایی در سقف بینی، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.
  - ۴) بافت پوششی موجود در لایه مشیمیّه، از نوع سنگفرشی چندلایه‌ای است.
- ۱۰- کدام عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟
- «در انسان در پی ..... ، سیستم ایمنی تضعیف می‌شود و .....»
- ۱) نارسایی مغز قرمز استخوان - زمان انعقاد خود افزایش می‌یابد.
  - ۲) افزایش نوعی هورمون از غده فوق کلیوی - بخش‌هایی از بدن دچار تورم می‌شوند.
  - ۳) نوعی بیماری خودایمنی که قند خون افزایش می‌یابد - تحمل ایمنی کاهش می‌یابد.
  - ۴) کاهش ترشح نوعی هورمون از نوع اندام لنفی - عملکرد لنفوسیت‌های B و T کاهش می‌یابد.
- ۱۱- «در هر باکتری دارای دیسک، قطعاً .....»
- ۱) تعدادی از ژن‌های فام‌تن اصلی در دنای فام‌تن‌های کمکی قرار دارند.
  - ۲) ژن‌های هلیکاز و آنزیم برش‌دهنده، بخش‌هایی از یک مولکول دنا هستند.
  - ۳) ژن‌های آنزیم برش‌دهنده و مقاومت به پادزیست، در بیش از یک فام‌تن اصلی قرار دارند.
  - ۴) به تعداد فام‌تن‌ها، جایگاه آغاز همانندسازی و دوراهی همانندسازی وجود دارد.
- ۱۲- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر نامناسب است؟
- «در انسان، آن مورد از تغییرات ساختاری که ..... می‌شود، .....»
- ۱) قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن هم‌تا منتقل - ترکیبی از وقوع دو نوع ناهنجاری ساختاری است.
  - ۲) موجب تغییر طول یک فام‌تن - به‌طور حتم، در فام‌تن هم‌تای آن نیز تغییر ایجاد می‌کند.
  - ۳) جهت قرار گرفتن قسمتی از فام‌تن در جای خود معکوس - قطعاً در تغییر طول آن بی‌تأثیر است.
  - ۴) موجب تبادل قطعه بین فامینک‌های غیرخواه‌ری یک تتراد - می‌تواند گامت نو ترکیب ایجاد کند.





- ۱۹- چند عبارت، در ارتباط با کلیه و نفرون‌های آن در یک فرد سالم درست است؟
- الف) در هر لپ آن، قاعده هرم‌ها به سمت بخش قشری و رأس آن‌ها به سمت لگنچه قرار دارد.  
 ب) یاخته‌های سنگفرشی کیسول بومن در سطح درونی کیسول بومن به غشای پایه متصل‌اند.  
 ج) شکاف‌های تراوشی در دیواره درونی کیسول، فاصله بین پاهای یاخته پودوسیت‌اند.  
 د) غشا یاخته‌های بافت پوششی مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک، فقط در سمت درونی گردیزه چین‌خورده است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۰- کدام گزینه عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟
- «یاخته‌های عصبی که اطلاعات حسی را به نخاع ارسال می‌کنند، ..... آن دسته از یاخته‌های هیپوتالاموسی که مقدار ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین را تنظیم می‌کنند، پیک‌های شیمیایی ..... می‌کنند.»
- ۱) همانند - را از پایانه آسه خود آزاد  
 ۲) برخلاف - دور برد تولید و ترشح  
 ۳) همانند - را با برون‌رانی در فضای همایه‌ای آزاد  
 ۴) برخلاف - را درون ریزکیسه‌ها به پایانه آسه منتقل
- ۲۱- کدام گزینه جمله زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟
- «در آناناس زمانی که ..... در گیاه ذرت .....»
- ۱) سلول‌های نگهبان روزنه هوایی انبساط طولی دارند - با عبور  $H^+$  از مجموعه‌ای پروتئینی ATP تولید می‌شود.  
 ۲) پمپ غشایی pH درون تیلاکوئید را کاهش می‌دهد -  $CO_2$  در یاخته‌های میانبرگ، تنها در یک مرحله تثبیت می‌شود.  
 ۳) از مقدار اسید چهارکربنی تثبیت‌شده کاسته می‌شود - فتوسیستم ۲ با تجزیه آب کمبود الکترون خود را جبران می‌کند.  
 ۴)  $CO_2$  به‌صورت اسیدی چهارکربنی تثبیت می‌شود - آنزیم روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی فعالیت دارد.
- ۲۲- در خانواده‌ای که والدین در شرایط طبیعی محیط هر دو سالم‌اند، دختری مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل با گروه خونی A و پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت با گروه خونی B متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟
- ۱) پسری با گروه خونی O، فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای گویچه‌های سالم  
 ۲) دختری با گروه خونی O، دارای عامل انعقادی شماره ۸ و دارای گویچه‌های قرمز سالم  
 ۳) پسری با گروه خونی A، دارای عامل انعقادی شماره ۸ و مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل  
 ۴) دختری با گروه خونی B، فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل
- ۲۳- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «در یاخته‌های ..... انسان، مولکول‌های گلوکز، ممکن نیست ..... تبدیل شوند.»
- ۱) لایه مخاطی روده - در شرایط تنفس بی‌هوازی قرار گرفته و به لاکتات  
 ۲) ماهیچه اسکلتی - به یکدیگر متصل و به پلی‌ساکارید ذخیره‌ای  
 ۳) استخوان ران - به ترکیب شش‌کربنی فسفات‌دار  
 ۴) دیواره گردیزه - به‌صورت مرحله‌ای تجزیه و به پیرووات
- ۲۴- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «از سازش‌های گیاهان ..... است که عامل مهمی در ..... است.»
- آبی، داشتن شش‌ریشه‌ها - جلوگیری از مرگ ریشه‌ها
  - آبی، داشتن حفره‌های بزرگ هوا در برگ - سبک و غوطه‌ور شدن برگ‌ها
  - مناطق خشک، تشکیل روزنه در فرورفتگی‌های برگ - کاهش خروج بخار آب از برگ
  - مناطق خشک، وجود پلی‌ساکارید در واکوئول‌ها - تغییر فشار اسمزی در یاخته‌ها
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۲۵- کدام عبارت دربارهٔ خطوط دفاعی بدن انسان، درست است؟

- (۱) هر یاختهٔ حاصل از یاخته‌های لنفوییدی، در فعال کردن پروتئین‌های مکمل نقش دارد.
- (۲) لایه‌های اپیدرم و درم پوست، دارای رشته‌های کلاژن و کشسان فراوان هستند.
- (۳) در اولین و دومین خط دفاعی، بیگانه‌ها براساس ویژگی‌های عمومی شناخته می‌شوند.
- (۴) لنفوسیت‌های T آلوده به ویروس، مورد حملهٔ لنفوسیت‌های T کشنده قرار می‌گیرند.

۲۶- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر نامناسب است؟

«گویچه‌های سفیدی که هستهٔ ..... دارند، .....»

- (۱) تکی گرد یا بیضی و سیتوپلاسمی بدون دانه - پس از خروج از خون به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.
- (۲) دو قسمتی دمبلی‌شکل - با عوامل بیماری‌زایی بزرگ‌تر مثل کرم‌های انگل مبارزه می‌کنند.
- (۳) چند قسمتی و سیتوپلاسمی با دانه‌های ریز - مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و سریع‌اند.
- (۴) دو قسمتی روی هم افتاده - دانه‌های تیرهٔ حاوی هیستامین و هیپارین دارند.

۲۷- با استفاده از روش‌های زیست‌فن‌آوری، نمی‌توان .....

- (۱) از تمایز یاخته‌های بنیادی تودهٔ یاخته‌ای درونی، پردهٔ برون‌شامه جنین تولید کرد.
- (۲) با تغییر جزئی در توالی آمینواسیدها، داروی اینترفرون پایدارتری تولید کرد.
- (۳) از تمایز یاخته‌های بنیادی کبد، یاختهٔ مجرای صفراوی تولید کرد.
- (۴) مدت زمان فعالیت پلاسمین و اثرات دارویی آن را افزایش داد.

۲۸- با توجه به بیماری‌های کم‌خونی داسی‌شکل، در صورت ازدواج هر زن و مرد سالمی با یکدیگر، تولد چند مورد زیر ممکن است؟

الف) پسری مقاوم نسبت به انگل مالاریا

ب) پسری در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا و دارای گویچه‌های قرمز کاملاً طبیعی

ج) دختری حساس نسبت به کمبود اکسیژن محیط

د) پسری تماماً دارای گویچه‌های قرمز غیرطبیعی و بسیار حساس نسبت به کمبود اکسیژن محیط

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹- کدام موارد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند، ذرت‌هایی که از نظر رنگ بیشترین فراوانی را دارند، نمی‌توانند در ..... جایگاه ژنی خود، ..... باشند.»

الف) دو - خالص (ب) دو - ناخالص (ج) یک - ناخالص (د) یک - خالص

۱) الف - ج ۲) الف - د ۳) ب - ج ۴) ب - د

۳۰- درون تخمدان خانمی بالغ در هنگام تقسیم ..... زمانی که پوشش هسته در اطراف هر مجموعه کروموزوم

بازسازی می‌شود، .....

- (۱) یاخته‌های فولیکولی - فام‌تن (کروموزوم)‌های کوتاه و فشرده‌شده شروع به باز شدن می‌نمایند.
- (۲) اووسیت ثانویه - حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین باعث ایجاد فرورفتگی در غشای سلول می‌نماید.
- (۳) اووسیت اولیه - رشته‌های دوک تخریب می‌شوند و کروموزوم‌های مضاعف‌شده، شروع به باز شدن می‌کنند.
- (۴) یاخته‌های اووگونی - کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند و به شکل کروماتین درمی‌آیند.

۳۱- «در هر دورهٔ جنسی در زنان، هورمون‌های FSH و LH، همواره .....»

- (۱) تحت تأثیر هورمون‌های مترشحه از مغز، وقایع دستگاه تولیدمثل را تنظیم می‌کنند.
- (۲) باعث تکمیل مراحل تشکیل تخمک از مام‌یاختهٔ اولیه می‌شوند.
- (۳) با سازوکار بازخورد منفی، از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شوند.
- (۴) با رشد و ضخیم شدن دیوارهٔ داخلی رحم، افزایش می‌یابند.



۳۲- کدام عبارت درباره زامه‌زایی در دستگاه تولیدمثل مردان، درست است؟

- (۱) یاخته‌های دیواره بر خاک، با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند.
- (۲) زام یاختک‌ها، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست داده، سپس تاژک‌دار می‌شوند.
- (۳) هر مجرای زامه‌بر پس از عبور از پشت مثانه، مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی دریافت می‌کند.
- (۴) یاخته‌های بینابینی با تحریک هورمون FSH، هورمون تستوسترون ترشح می‌کنند.

۳۳- آنزیمی که توانایی تشکیل و تخریب پیوند فسفودی‌استر در فرآیند همانندسازی را دارد، در کاهش کدام مورد

نقش مؤثری دارد؟

- (۱) جهش‌های دگرمعنا
- (۲) جهش‌های تغییر در چارچوب
- (۳) ناهنجاری عددی در فام‌تن‌ها
- (۴) ناهنجاری ساختاری در فام‌تن‌ها

۳۴- در ..... در مرحله‌ای از تقسیم ..... می‌تواند کراسینگ‌اور رخ دهد.

- (۱) لوله‌گرده گل مغربی تراپلوئید - یاخته‌زایی زمانی که تتراده‌ها از ناحیه سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
- (۲) زاده‌های حاصل از زنبور نر - زمانی که کروموزوم‌ها هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند.
- (۳) اووسیتی که از تخمدان انسان رها می‌شود - زمانی که پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند.
- (۴) اسپرماتوسیت اولیه انسان - با کوتاه شدن رشته‌های دوک، کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند.

۳۵- با فرض اینکه ژن نمود درون دانه (آندوسپرم) در دانه یک گیاه نهان‌دانه **AAa** است، کدام مورد قطعاً ژن نمود این

صفت در یاخته‌های دیواره بساک و دیواره تخمدان گل‌های این گیاه است؟

- (۱) AA و aa
- (۲) Aa و Aa
- (۳) AA و Aa
- (۴) Aa و aa

۳۶- کدام عبارت، در رابطه با گیاهان درست است؟

- (۱) گوجه‌فرنگی نوعی گیاه تک‌لپه‌ای که در رگبرگ‌های موازی آن آوند چوبی بالای آوند آبکش است.
- (۲) در گیاه زیتون در فاصله نقطه واریسی دوم تا سوم هر یاخته واقع در برگ ۴۶ کروموزوم دارد.
- (۳) تمام یاخته‌های هاپلوئید که درون یک کیسه رویانی یافت می‌شوند، ژنوتیپ یکسان دارند.
- (۴) در کیسه رویانی هر یاخته دارای هسته‌های تک‌لادی، توانایی لقاح با اسپرم را دارد.

۳۷- چند مورد از عبارات زیر درباره دانه گیاهان نهان‌دانه، درست است؟

- آندوسپرم مایع از تقسیم‌های متوالی هسته و سیتوپلاسم تخم ضمیمه تولید می‌شود.
- هنگام رویش دانه غلات، رویان به مقدار زیادی هورمون جیبرلین می‌سازد.
- برگ‌های رویانی دانه لوبیا برخلاف نخود از خاک خارج شده و فتوسنتز می‌کنند.
- در رویش زیرزمینی دانه، رویان دانه می‌تواند یک یا دو لپه داشته باشد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳۸- کدام عبارت درباره یاخته‌های گیاهی، نادرست است؟

- (۱) در همه یاخته‌های زنده و غیرزنده گیاهی، مناطقی از دیواره یاخته نازک باقی می‌ماند.
- (۲) فراوان‌ترین یاخته‌های بافت آوندی، همگی غیرزنده و فاقد پروتوپلاست‌اند.
- (۳) در سامانه بافت زمینه‌ای پوست، یاخته‌هایی با دیواره سوپرینی ساخته می‌شوند.
- (۴) همه یاخته‌های دارای پوستک برگ، از یاخته‌های مریستمی موجود در جوانه‌ها به‌وجود می‌آیند.

۳۹- کدام مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کنند؟

«در ساختار زنجیره انتقال الکترون ..... هر مولکولی که مستقیماً فقط از پمپ هیدروژنی الکترون می‌گیرد، .....»

- (۱) راکیزه - فقط با یک لایه فسفولیپیدی غشا درونی در تماس است.
- (۲) سبزدیسه - فقط با یک لایه فسفولیپیدی غشای درونی در تماس است.
- (۳) سبزدیسه - فقط به یک مولکول کلروفیل a الکترون می‌دهد.
- (۴) راکیزه - فقط به پمپ هیدروژنی الکترون می‌دهد.



۴۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با یادگیری از نوع ..... به طور قطع .....»

- ۱) نقش‌پذیری - جانور براساس تجارب گذشته و موقعیت‌های جدیدی که در آن قرار گرفته است به برنامه‌ریزی می‌پردازد.
- ۲) شرطی شدن فعال - جانور پس از برقراری ارتباط بین رفتار خود با تجربه به‌دست‌آمده، به ادامه انجام رفتار خود می‌پردازد.
- ۳) خوگیری - جانور در پی اولین مواجهه با محرکی که فاقد هر سود و ضرری برای او است با صرف انرژی به نوعی پاسخ رفتاری می‌پردازد.
- ۴) حل مسئله - جانور با فرارگیری در موقعیت‌های مشابه با تجربه‌های قبلی خود، به برنامه‌ریزی آگاهانه برای تکرار رفتارها می‌پردازد.

۴۱- چند مورد از عبارت زیر دربارهٔ تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان، درست است؟

- جیبرلین و آبسیزیک اسید، نقشی متفاوت در رویش دانه‌ها و جوانه‌ها دارند.
- اکسین‌ها و سیتوکینین‌ها، نقشی مشابه در درشت کردن میوه‌ها و ایجاد یاخته‌های جدید دارند.
- اکسین جوانهٔ رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را افزایش و رشد آن‌ها را متوقف می‌کند.
- برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره تولید می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۲- چند مورد جمله مقابل را به طور درست تکمیل می‌کند؟

«در واکنش‌های ..... بر خلاف ..... نمی‌شود.»

- الف) چرخه کالوین - فرآیند تنفس نوری و تخمیر الکلی، دی‌اکسید کربن تولید
- ب) تنفس نوری - مرحله اول تنفس سلولی و واکنش‌های تیلاکوئیدی فتوسنتز، ADP مصرف
- ج) چرخه کربس - مرحله بی‌هوازی تنفس و چرخه کالوین، ADP تولید
- د) واکنش‌های قندکافت - تنفس نوری و تولید اکسایشی ATP، اکسیژن مصرف

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳- کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در ژن درمانی .....»

- ۱) ژنگان یاخته فرد بیمار با ژنگان ویروس تغییر یافته ترکیب نمی‌شود.
- ۲) یکی از رشته‌های ژن هدف، درون ویروس تغییر یافته جاسازی می‌شود.
- ۳) نیاز به خارج کردن ژن جهش یافته از یاخته‌های دریافت کننده ژن است.
- ۴) باید یاخته‌های بنیادی را از بدن بیمار خارج و ژن سالم را با کمک ناقل به آن‌ها وارد کرد.

۴۴- کدام مورد عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟

«باکتری‌های گوگردی ارغوانی ..... باکتری‌های ..... می‌کنند.»

- ۱) همانند - شیمیوسنتز کننده، بدون نیاز به نور، مادهٔ معدنی را به مادهٔ آلی تبدیل
- ۲) همانند - فتوسنتز کنندهٔ اکسیژن‌زا، هیدروژن سولفید را از فاضلاب‌ها حذف
- ۳) برخلاف - دارای سبزینهٔ h، برای فتوسنتز، از ترکیبی به‌غیر از آب الکترون دریافت
- ۴) برخلاف - نیترات‌ساز، انرژی لازم برای ساختن مادهٔ آلی را از واکنش‌های اکسایشی دریافت

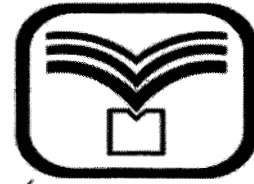
۴۵- کدام عبارت در ارتباط با رفتار و بررسی رفتارها در جانوران، درست است؟

- ۱) یادگیری، تغییر کاملاً پایداری است که در اثر تجربه در رفتار جانور به‌وجود می‌آید.
- ۲) همهٔ رفتارهایی که اساس ژنی دارند، به‌طور کامل هنگام تولد در جانوران وجود دارند.
- ۳) برای پاسخ به چگونگی انجام رفتار، اثر انتخاب طبیعی در شکل‌گیری رفتار بررسی می‌شود.
- ۴) برای پاسخ به پرسش‌های چرایی رفتارها، نقش رفتارها در بقا و زادآوری جانوران بررسی می‌شود.



آزمون ۱۳ از ۱۴

دفترچه شماره ۲ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کالکاتان  
سازمان بخش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه

۱۴۰۲/۰۳/۰۵

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت سوم

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

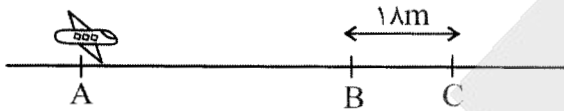
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه



۴۶- یکای کمیت توان را بر حسب یکاهای اصلی در SI مشخص کنید.

- (۱)  $\text{kgms}^{-3}$  (۲)  $\text{kgm}^{-2}\text{s}^{-3}$  (۳)  $\text{kgm}^2\text{s}^{-3}$  (۴)  $\text{kgms}^{-2}$

۴۷- هواپیمایی با تندی  $360 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در نقطه A روی باند می‌نشیند و حرکت خود را با شتاب ثابت  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌کند تا در نقطه C متوقف شود، چنانچه تندی متوسط هواپیما در فاصله BC  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد فاصله AC بر حسب متر کدام است؟



- (۱) ۷۵۰ (۲) ۱۰۰۰

- (۳) ۱۲۵۰ (۴) ۱۵۰۰

۴۸- ذره‌ای با سرعت ثابت روی محور X حرکت می‌کند و پس از ۲ ثانیه به مبدأ می‌رسد و ۲ ثانیه بعد به نقطه  $x = -6\text{m}$  می‌رسد. معادله حرکت در SI کدام است؟

- (۱)  $x = -3t - 6$  (۲)  $x = -3t + 6$  (۳)  $x = 3t - 6$  (۴)  $x = 3t + 6$

۴۹- در یک مسیر مستقیم سرعت متحرکی در مکان  $x_1 = 4\text{m}$  برابر  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. اگر شتاب حرکت  $\frac{9}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، در

چه مکانی بر حسب متر، سرعت متحرک  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  خواهد بود؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۵۰- دو متحرک همزمان از یک نقطه یکی با شتاب  $a$  و دیگری با شتاب  $(a+2) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به حرکت درمی‌آیند و پس از  $t_1$  ثانیه سرعت آن‌ها به ترتیب ۱۰ و ۱۲ متر بر ثانیه می‌رسد. چند ثانیه پس از لحظه  $t_1$  فاصله دو متحرک  $25\text{m}$  می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۵۱- بر اثر ضربه‌ای در سطح افق جسمی با سرعت  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  شروع به حرکت می‌کند اگر بعد از  $40\text{s}$  ساکن شود، چه مسافتی را در این مدت طی کرده است؟

- (۱)  $4000\text{m}$  (۲)  $400\text{m}$  (۳)  $40\text{m}$  (۴)  $4\text{m}$

۵۲- متحرکی روی مسیر مستقیم و افقی با شتاب ثابت حرکت می‌کند. پس از ۳ ثانیه مسافت ۳۹ متر و در ثانیه سوم مسافت ۱۵ متر را طی می‌کند. سرعت اولیه این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۵۳- جرم آونگ ساده‌ای  $200\text{g}$  و با دامنه  $1\text{cm}$  در حال حرکت هماهنگ ساده است. اگر انرژی مکانیکی آن

$2/5 \times 10^{-4}\text{J}$  باشد، طول آونگ بر حسب متر کدام است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱)  $0/2$  (۲)  $0/4$  (۳)  $0/8$  (۴)  $1/2$



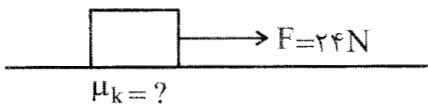
۵۴- شتاب گرانشی زمین در چه فاصله‌ای بر حسب کیلومتر تا سطح زمین برابر با  $\frac{40}{9} \frac{m}{s^2}$  است؟

$(R_e = 6400 \text{ km}, g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۲۴۰۰ (۱)      ۳۲۰۰ (۲)      ۳۶۰۰ (۳)      ۴۴۰۰ (۴)

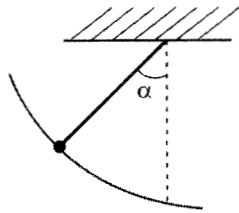
۵۵- مطابق شکل زیر جسم ساکنی به جرم  $5 \text{ kg}$  را روی سطح افقی زمین با نیروی  $F = 24 \text{ N}$  می کشیم و تندی جسم

با پیمودن  $2/5 \text{ m}$  به  $4 \frac{m}{s}$  می رسد. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- ۰/۸ (۱)  
۱/۶ (۲)  
۰/۰۸ (۳)  
۰/۱۶ (۴)

۵۶- گلوله‌ای متصل به نخ در شکل زیر در حال تعادل است. حداقل چند نیرو بر گلوله اثر می کند؟



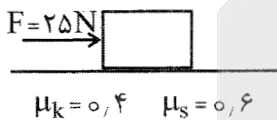
- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)

۵۷- اگر تکانه جسمی از  $800 \frac{kgm}{s}$  به  $1000 \frac{kgm}{s}$  برسد، انرژی جنبشی آن  $72000 \text{ J}$  تغییر می کند. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

- ۱/۵ (۱)      ۲/۵ (۲)      ۱۵ (۳)      ۲۵ (۴)

۵۸- در شکل زیر بر جسمی با جرم  $5 \text{ kg}$  که روی سطح افقی به حال سکون است، نیروی افقی  $F = 25 \text{ N}$  را وارد

می کنیم. نیرویی که سطح افقی بر جسم وارد می کند، چند نیوتن است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- $25\sqrt{5}$  (۱)  
 $10\sqrt{34}$  (۲)  
۵۰ (۳)  
۲۵ (۴)

۵۹- جسمی به جرم  $500 \text{ g}$  روی یک سطح افقی به وسیله نیروی افقی  $F$  به اندازه  $10 \text{ m}$  متر تغییر مکان یافته است.

اگر ضریب اصطکاک برابر  $0/25$  باشد، بزرگی کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱/۲۵ (۱)      ۲/۵ (۲)      ۱۲/۵ (۳)      ۲۵ (۴)

۶۰- شخصی با طناب سبک، جسمی به جرم  $m$  را با شتاب ثابت رو به بالای  $2/5 \frac{m}{s^2}$  از حال سکون از سطح زمین بالا

می برد. هنگامی که جسم به ارتفاع  $h$  می رسد کاری که انجام داده است چند برابر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در

آن ارتفاع است؟ (انرژی پتانسیل در سطح زمین صفر فرض شود.)

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



۶۱- گلوله‌ای به جرم ۴۲ گرم با سرعت  $500 \frac{m}{s}$  به تنه درختی برخورد کرده و با سرعت  $100 \frac{m}{s}$  از درخت خارج می‌شود. اگر  $0.1$  انرژی جنبشی از دست رفته گلوله را گرم کند، چند ژول گرما به گلوله رسیده است؟

- ۱) ۱۰۰۸۰۰ (۲) ۵۰۴۰۰ (۳) ۱۰۰۸ (۴) ۵۰۴

۶۲- توپی به جرم  $500g$  با تندی  $30 \frac{m}{s}$  به زمین می‌خورد و در همان راستا با تندی  $20 \frac{m}{s}$  برمی‌گردد. بزرگی تغییر تکانه توپ در این برخورد چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

- ۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۶۳- فشار آب بر جسم غوطه‌ور چگونه است؟

- ۱) در بالای جسم حداکثر است. (۲) در پهلوهای جسم حداکثر است. (۳) در زیر جسم حداکثر است. (۴) در تمام نقاط جسم یکسان است.

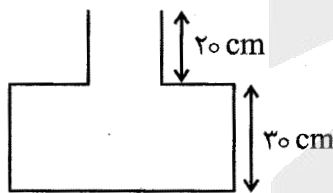
۶۴- درون ظرفی تا ارتفاع  $50cm$  مایعی به چگالی  $1.4 \frac{g}{cm^3}$  ریخته‌ایم. فشار مایع در کف ظرف چند کیلوپاسکال

است؟  $P_0 = 10^5 Pa$ ,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$

- ۱) ۰/۷ (۲) ۱/۷ (۳) ۱/۰۷ (۴) ۱۷

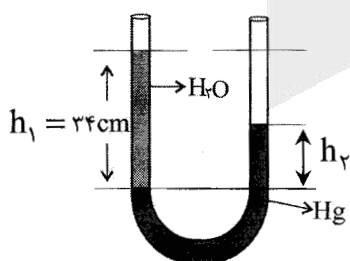
۶۵- در شکل زیر نیرویی که هوا از داخل ظرف بر سطح قاعده ظرف وارد می‌کند  $F_1$  است. ظرف را پر از آب می‌کنیم. نیرویی که آب بر سطح قاعده ظرف وارد می‌کند  $F_2$  است. اختلاف این دو نیرو چند نیوتون است؟ ( $F_2 - F_1 = ?$ )

سطح قاعده بخش پهن و بخش باریک به ترتیب  $50cm^2$  و  $10cm^2$  است. ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ )



- ۱) ۱۷ (۲) ۲۵ (۳) ۳۴ (۴) ۵۰

۶۶- در شکل زیر ارتفاع ستون جیوه، چند سانتی‌متر کمتر از ارتفاع ستون آب است؟ ( $h_1 - h_2 = ?$ )



( $\rho_{Hg} = 13600 \frac{kg}{m^3}$ ,  $\rho_{H_2O} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ )

- ۱) ۲۷/۵ (۲) ۲۹ (۳) ۳۰ (۴) ۳۱/۵

۶۷- به دو گلوله آهنی به جرم‌های متفاوت به ترتیب ۱۳۸ ژول و ۲۳۰ ژول گرما می‌دهیم. هر یک از آن‌ها  $10^\circ C$  افزایش

دما پیدا می‌کنند. اگر گرمای ویژه آهن  $460 \frac{J}{kg^\circ C}$  باشد. اختلاف جرم دو گلوله چند گرم است؟

- ۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵



۶۸- طول میله A در دمای صفر درجه دو برابر طول میله B و ضریب انبساط طولی آن  $\frac{2}{3}$  ضریب انبساط طولی B است.

اگر هر دو میله را یکسان و به اندازه صد درجه گرم تر کنیم انبساط آن‌ها با هم چه رابطه‌ای دارند؟

(۱) انبساط هر دو میله باهم برابرند. (۲) انبساط میله A  $= \frac{2}{3}$  انبساط میله B

(۳) انبساط میله A  $= \frac{3}{4}$  انبساط میله B (۴) انبساط میله B  $= \frac{3}{4}$  انبساط میله A

۶۹- در طول یک روز دمای محیط به اندازه  $18^\circ F$  گرم شده است؛ این افزایش دما بر حسب سلسیوس کدام است؟

(۱)  $3/2$  (۲)  $6/4$  (۳)  $10$  (۴)  $15$

۷۰- دو بار الکتریکی همنام و مساوی به فاصله L از یکدیگر قرار دارند و با نیروی F یکدیگر را می‌رانند. این دو بار در

چه فاصله‌ای از یکدیگر باید قرار گیرند تا با نیروی  $\frac{F}{4}$  یکدیگر را برانند؟

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

۷۱- دو گوی رسانای مشابه یکی دارای بار  $q_1 = -2\mu C$  و دیگری دارای بار  $q_2$  است و از فاصله معینی یکدیگر را با

نیروی  $100N$  می‌ربایند. آن‌ها را به هم تماس داده و سپس به همان فاصله قبلی می‌بریم. در این حالت نیروی

الکتریکی که بر هم وارد می‌کنند  $80N$  است. بار  $q_2$  چند میکروکولن است؟

(۱) ۶

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

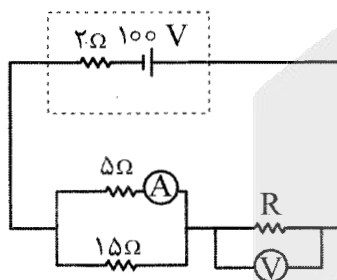
۷۲- در شکل زیر آمپرسنج  $12A$  را نشان می‌دهد. ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۴



۷۳- اگر سطح مقطع سیمی را چهار برابر و طول آن را دو برابر کنیم. در این صورت مقاومت ثانویه سیم چند برابر

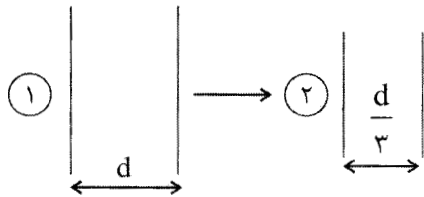
مقاومت اولیه آن خواهد بود؟

(۱) ۲ (۲) ۸ (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{2}$



۷۴- خازنی مطابق شکل (۱) را به حالت شکل (۲) درمی آوریم و مواد بین دو صفحه را به گونه‌ای تغییر می‌دهیم که

دی‌الکتریک حالت (۲) شش برابر حالت (۱) باشد. ظرفیت خازن در حالت (۲) چند برابر حالت (۱) است؟  $A_2 = \frac{1}{p} A_1$



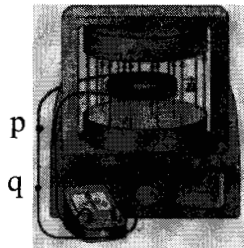
۱۸ (۱)

۱۰ (۲)

۹ (۳)

۸ (۴)

۷۵- در شکل زیر در پیچه‌ای با ۴۰۰ دور و سطح  $50 \text{ cm}^2$  به‌طور عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد، اگر میدان مغناطیسی در مدت  $0.02 \text{ s}$  از  $0.4 \text{ T}$  رو به بالا به  $0.6 \text{ T}$  رو به پایین تغییر کند، جریان الکتریکی متوسط چند آمپر و در چه جهتی در بخش  $pq$  برقرار می‌شود؟

(۱) ۵ از  $p$  به  $q$ (۲) ۵ از  $p$  به  $q$  و سپس از  $q$  به  $p$ (۳) ۴ از  $p$  به  $q$ (۴) ۴ از  $p$  به  $q$  و سپس از  $q$  به  $p$ 

شیمی

۷۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- دو فلز دسته  $d$  در دوره چهارم در زیرلایه  $3d$  خود، ۱۰ الکترون دارند.
- مجموع شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های با  $n+1 \geq 4$  در آرایش الکترونی  $\text{Cu}^{2+}$ ، برابر تعداد عناصر دوره سوم است.
- عنصری با عدد اتمی ۱۵، رسانای جریان برق و گرما نیست.
- در واکنش ترمیت، پس از موازنه مجموع ضریب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها برابر مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است.

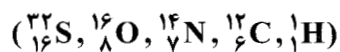
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۷- نسبت تفاوت شمار الکترون و نوترون در یون آمونیوم به تفاوت شمار الکترون و نوترون در کدام یون برابر  $1/5$  است؟



(۴) کربنات

(۳) نیتريد

(۲) آمونیاک

(۱) سیانید

۷۸- عنصر  $X$  در ردیف چهارم جدول دوره‌ای جای داشته و در ۱۵ الکترون در اتم عنصر آن، مجموع  $n+1$  برابر ۵ است.

در فرمول مولکولی حاصل از واکنش این عنصر با هیدروژن، مجموع شمار اتم‌ها و پیوندهای اشتراکی کدام است؟

۵ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۷۹- در ساختار لوویس کدام گونه، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی، بیشتر است؟

(۴) سیلیسیم تترا برمید

(۳) کربن مونوکسید

(۲) متیل آمین

(۱) اتیلن‌گلیکول



۸۰- برای تهیه چند میلی لیتر از محلول ۰/۴ مولار سدیم کلرید، ۷/۰۲ گرم از این نمک به صورت خالص، لازم است؟  
(Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵ : g.mol<sup>-1</sup>)

- ۱۵۰ (۱)      ۲۰۰ (۲)      ۳۰۰ (۳)      ۷۵ (۴)

۸۱- اگر انحلال پذیری ماده X در آب در دمای ۲۰°C، ۶۳ گرم در ۱۰۰g آب باشد، جرم محلول سیرشده آن که با یک کیلوگرم آب تهیه شده، و شمار مول‌های ماده حل شده آن در این دما، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟  
(X = ۳۶/۵g.mol<sup>-1</sup>)

- ۱۷/۲۶, ۶۳۰ (۱)      ۷/۲۶, ۶۳۰ (۲)      ۱۷/۲۶, ۱۶۳۰ (۳)      ۷/۲۶, ۱۶۳۰ (۴)

۸۲- اگر در مقدار معینی از یک نمونه آب، به ترتیب ۲۰۷ و ۱۹۵ گرم از یون‌های Na<sup>+</sup> و Zn<sup>2+</sup> و مقدار کافی از یون سولفات وجود داشته باشد، پس از تبخیر کامل آب، تفاوت جرم (بر حسب گرم) نمک بدون آب این دو فلز با عدد اکسایش اتم گوگرد در یک پاک‌کننده غیرصابونی، کدام است؟

(O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲, Zn = ۶۵ : g.mol<sup>-1</sup>)

- ۱۵۰ (۱)      ۱۵۲ (۲)      ۱۵۳ (۳)      ۱۵۴ (۴)

۸۳- در مجموعه عنصرهایی که با عدد اتمی ۷ شروع و به عدد اتمی ۳۰ ختم می‌شود، ..... عنصر شبه فلز و ..... نافلز وجود دارد.

- ۱) یک - هفت      ۲) دو - هفت      ۳) یک - هشت      ۴) دو - هشت

۸۴- برای تهیه تقریبی چند گرم اتانول با توجه به واکنش:  $C_2H_6(g) + H_2O(l) \rightarrow C_2H_5OH(l)$ ، ۹ لیتر گاز اتیلن با خلوص ۸۰ درصد در شرایط STP، لازم است؟  
(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)

- ۹/۳ (۱)      ۱۲/۵ (۲)      ۱۳/۹ (۳)      ۱۴/۸ (۴)

۸۵- با استفاده از یک مخزن نیمه صنعتی گاز پروپان که دارای ۵/۵ کیلوگرم از آن است به تقریب چند کیلوگرم آب را از دمای ۱۵°C تا ۷۰°C می‌توان گرم کرد؟ (آنتالپی سوختن پروپان  $-۲۰۵۶\text{kJ.mol}^{-1}$  است؛ بازده درصدی فرآیند را ۶۰٪ در نظر بگیرید.  $C_{H_2O} = ۴/۲\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ , C = ۱۲, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)

- ۶۱۸/۲ (۱)      ۶۶۷/۵ (۲)      ۷۰۱/۴ (۳)      ۷۴۵/۵ (۴)

۸۶- درصد فراوانی چه تعداد از اجزای سازنده نفت سنگین ایران نسبت به نفت برنت دریای شمال، بیش تر است؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۸۷- با توجه به واکنش‌های داده شده،  $\Delta H$  واکنش:  $B_2H_6(g) + 6Cl_2(g) \rightarrow 2BCl_3(g) + 6HCl(g)$  چند کیلوژول است؟



- ۱۳۷۶ (۱)      ۱۳۷۶ (۲)      ۱۲۴۵ (۳)      ۱۲۴۵ (۴)



۸۸- در واکنش (موازنه شود)  $\text{SCl}_2(\text{g}) + \text{NaF}(\text{s}) \longrightarrow \text{SF}_4(\text{g}) + \text{S}_2\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{NaCl}(\text{s})$ ، اگر در مدت زمان نیم

ساعت، ۴۲۰ گرم از NaF مصرف شود، سرعت متوسط تولید  $\text{S}_2\text{Cl}_2$ ، به تقریب چند مول بر ثانیه است؟

( $\text{Na} = 23, \text{F} = 19 : \text{g.mol}^{-1}$ )

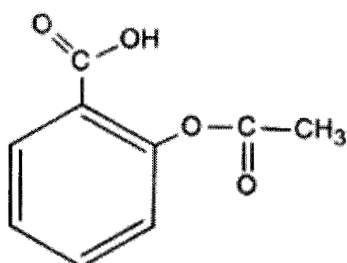
۱۶/۳ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۴)

۱۱/۳ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۳)

۱۳/۸ × ۱۰<sup>-۴</sup> (۲)

۱۵/۴ × ۱۰<sup>-۴</sup> (۱)

۸۹- چه تعداد از مطالب زیر درباره ترکیب زیر، درست است؟ ( $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



• جزو ترکیبات حلقوی و آروماتیک است.

• ۶۰ درصد جرم آن را کربن تشکیل می دهد.

• به چهار اتم کربن، هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

• هشت جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۹۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• پلیمرهای سبزی، پلیمرهایی طبیعی و زیست تخریب پذیر هستند.

• تعداد عناصر موجود در پلی سیانو اتن و کولار، متفاوت است.

• در ساختار لوویس همه مونومرهای به کار رفته برای تهیه پتو، نوار تفلون و کیسه خون، الکترون های غیر اشتراکی وجود دارد.

• شمار جفت الکترون های اشتراکی موجود در ساختار مونومرهای به کار رفته در تهیه سرنگ برابر با شمار آن در

نام آشنا ترین کربوکسلیک اسید است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۱- چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

• در مونومر سازنده پلیمری که پلانکت کشف کرد، نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار جفت

الکترون های پیوندی برابر ۲ است.

• هر گاه به گاز اتن در فشار بالا گرما داده شود، هیدروکربنی سیر شده به دست می آید.

• آرایش الکترونی یون وانادیم در محلول نمکی زرد رنگ آن، به آرایش گاز نجیب رسیده است.

• مبدل های کاتالیستی در واقع توری هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن ها با فلزهای Pb، Pd و Rh

پوشانده شده است.

۱ (۴)

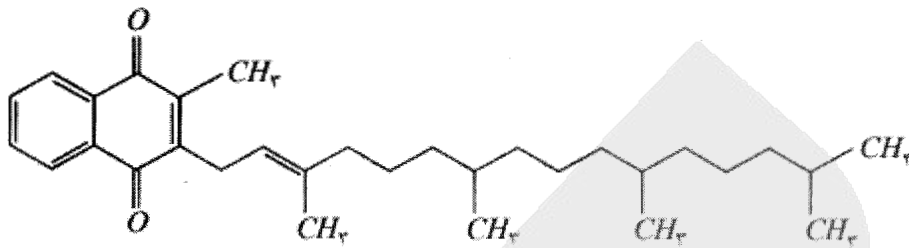
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۹۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ ویتامین K (ساختار زیر)، درست‌اند؟



- حدود ۲۲ درصد اتم‌های کربن‌های موجود در ساختار آن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
- ده گروه  $\text{CH}_2$  در ساختار آن وجود دارد.
- برخلاف ویتامین ث، محلول در چربی است.
- تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در آن برابر ۱۵ است.
- در ساختار آن ۵ پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۹۳- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

- فرآورده واکنش سدیم هیدروکسید و اسیدهای چرب، خود نوعی پاک‌کننده است که در آب حل می‌شود.
- پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین نشدن، از ویژگی‌های کلوئیدها به‌شمار می‌آید.
- شربت معده و شربت خاک شیر مخلوط‌هایی ناهمگن و از نوع سوسپانسیون هستند.
- ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها، اما ذرات سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.
- مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود.

۵ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۹۴- pH شیر معده فردی، در حالت استراحت برابر  $3/7$  و در حالت فعالیت آن، برابر  $1/4$  است. نسبت غلظت مولار اسید در آن، در حالت استراحت به حالت فعالیت، کدام است؟

۵ (۴)

۰/۵ (۳)

۰/۰۵ (۲)

۰/۰۰۵ (۱)

۹۵- pH محلول  $0/02$  مولار یک اسید ضعیف HA که درصد یونش آن در محلول ..... درصد می‌باشد، ..... است. ( $\log 2 \approx 0/3$ )

۵/۵ - ۰/۱۶ (۴)

۵/۵ - ۰/۰۱۶ (۳)

۳/۵ - ۰/۱۸ (۲)

۳/۵ - ۰/۰۱۸ (۱)

۹۶- از واکنش نیم گرم اسید چرب با فرمول  $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{COOH}$  با مقدار کافی از سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم صابون جامد به‌دست می‌آید؟ (بازده درصدی واکنش برابر ۸۵٪ است.)

( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۳۹ (۴)

۰/۳۴ (۳)

۰/۴۲ (۲)

۰/۴۷ (۱)



۹۷- اگر غلظت مولار یک نمونه محلول هیدروبرمیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول فورمیک اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مجموع غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از مجموع غلظت آن‌ها در محلول II است.
- با افزایش غلظت اسید در یکی از محلول‌ها، درصد یونش و ثابت تعادل دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.
- با افزایش دما، غلظت یون‌ها در محلول I برخلاف محلول II تغییری نمی‌کند.
- اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۹۸- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- در صنعت، با افزودن کلسیم کلرید به سدیم کلرید خالص، دمای ذوب فرآورده را تا حدود  $587^{\circ}\text{C}$ ، پایین می‌آورند.
- در فرآیند برقکافت آب، با آزاد شدن ۵ گرم گاز اکسیژن در آند، به تقریب  $5/6$  گرم گاز هیدروژن در کاتد، آزاد می‌شود. ( $\text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

• لیتیم در میان فلزها، کمترین چگالی و  $E^{\circ}$  را دارد، به همین دلیل محلول نمک‌های آن حتی در ظرفی از جنس طلا قابل نگهداری نیست.

- نقش منیزیم در حفاظت از آهن در لوله‌های نفتی، تشکیل قطب منفی سلول و متوقف کردن واکنش‌ها است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- چند مورد از مطالب زیر درباره سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، درست است؟

- واکنش کلی رخ داده در آن، مشابه واکنش کلی برقکافت آب است.
- مقدار emf آن برابر با پتانسیل کاهش مربوط به آند است.
- جریان الکترون‌ها در مدار بیرونی همانند جریان پروتون‌ها در غشای مبادله کننده پروتون، از آند به کاتد است.
- با برقکافت کردن فرآورده کاتدی آن در شرایط مناسب، واکنش دهنده آندی سلول سوختی، در کاتد تهیه می‌شود.
- نیم‌واکنش کاتدی آن، همان نیم‌واکنش کاهش، در خوردگی آهن، در محیط اسیدی است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۰۰- با توجه به واکنش (موازنه شود)  $\text{Al} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cu}$ ، به تقریب چند میلی‌گرم آلومینیم

برای کاهش کامل یون‌های مس موجود در نیم لیتر محلول  $5 \times 10^3 \text{ ppm}$  از مس (II) سولفات، لازم است؟

( $\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{Al} = 27, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}, d = 1: \text{g.mL}^{-1}$ )

۳۲۵ (۱) ۲۸۰ (۲) ۲۴۳ (۳) ۱۹۰ (۴)

۱۰۱- در آبرکاری قاشق فلزی با نقره، قاشق فلزی نقش الکترود ..... را دارد و به قطب ..... باتری وصل می‌شود.

۱) کاتد - منفی ۲) آند - منفی ۳) کاتد - مثبت ۴) آند - مثبت



۱۰۲- عنصر X، ۶۵/۲۲ درصد از جرم ترکیبی به فرمول  $X_3O_3$  را تشکیل می‌دهد. جرم اتمی عنصر X، به تقریب کدام است؟  
( $O = 16 : g.mol^{-1}$ )

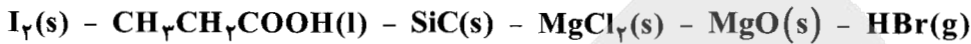
۴۵ (۴)

۳۸ (۳)

۵۷ (۲)

۶۳ (۱)

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب‌های داده شده درست است؟



• در بین این مواد فقط یک ترکیب فاقد مولکول و یون است.

• در محلول آبی حداقل دو ترکیب  $[OH^-] > [H_3O^+]$  است.

• دو ترکیب دارای مولکول و نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی نامتقارن هستند.

• از یکی از آن‌ها، در ساخت ساینده‌ها استفاده می‌شود.

• از سه ترکیب می‌توان به‌عنوان شاره یونی استفاده کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۱۰۴- چند مورد از عبارات‌های زیر، نادرست است؟

•  $SiO_2$  خالص، فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین است.

• طول پیوند کربن - کربن در دگرشکل پایدارتر کربن، بلندتر است.

• مقایسه انرژی شبکه به صورت  $CsCl < LiF < MgS$  صحیح است.

• تیتانیم اکسید همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند و به رنگ سفید دیده می‌شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۰۵- کدام مقایسه، به درستی انجام شده است؟

(۱) عدد اکسایش اتم مرکزی: هیدروژن سولفید < کربن دی‌اکسید

(۲) شعاع کاتیون:  $Fe^{2+} < Fe^{3+}$

(۳) میانگین آنتالپی پیوند:  $Si-Si < C-C$

(۴) سختی در ساختار مشابه: سیلیسیم < سیلیسیم کلرید

۱۰۶- تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه کدام دو ترکیب یونی، کمتر است؟

(۲) سدیم فلوئورید و پتاسیم کلرید

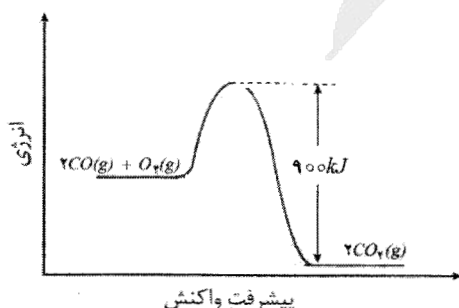
(۱) لیتیم فلوئورید و سدیم کلرید

(۴) سدیم کلرید و پتاسیم فلوئورید

(۳) سدیم فلوئورید و پتاسیم برمید

۱۰۷- با توجه به نمودار زیر، اگر به‌ازای تولید ۱۱ گرم کربن دی‌اکسید،  $70/75 kJ$  گرما آزاد شود، انرژی فعال‌سازی

واکنش  $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$  چند کیلوژول است؟ ( $O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$ )



۳۷۲ (۱)

۵۶۶ (۲)

۳۳۴ (۳)

۵۴۰ (۴)





آزمون ۱۳ از ۱۴

دفترچه شماره ۳ از ۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۲/۰۳/۰۵

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت سوم

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه



۱۱۱- اگر  $x = 3 + 2\sqrt{2}$  باشد حاصل  $\sqrt{x^2 + 5} - \sqrt{x - 2} + 5$  کدام است؟

(۲) ۴

(۱) ۳/۵

(۴)  $3\sqrt{2}$ (۳)  $2\sqrt{3}$ 

۱۱۲- اگر  $\frac{27 - 8x^3}{3x + 1} \geq 0$  باشد، مجموعه مقادیر  $[2 - 5x]$  چند عضو دارد؟

(۲) ۹

(۱) ۸

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

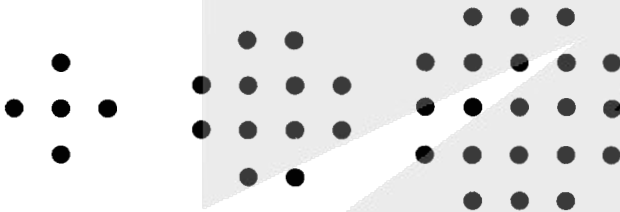
۱۱۳- نمودار تابع  $f(x) = x^2 - 6x + 1$  را در نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم و نام آن را  $g(x)$  می‌نامیم. اگر

$h(x) = g(x) + k$  باشد، حدود  $k$  برای اینکه نمودار دو تابع  $f(x)$ ،  $h(x)$  همدیگر را قطع نکنند کدام است؟

(۲)  $k < 16$ (۱)  $k < -16$ (۴)  $k < 8$ (۳)  $k < -8$ 

۱۱۴- در یک دنباله حسابی، مجموع سه جمله اول ۳ و مجموع سه جمله بعدی آن ۳۹ است. کدام جمله این دنباله

حسابی برابر با یازدهمین جمله دنباله با الگوی زیر است؟



(۴) بیست و سوم

(۳) بیست و دوم

(۲) چهل و سوم

(۱) چهل و دوم

۱۱۵- اگر  $\alpha$  زاویه خط  $3x - 4y - 7 = 0$  با جهت مثبت محور افقی دستگاه مختصات باشد، مساحت مثلثی که اضلاع

آن  $\sin \alpha$  و  $\cos \alpha$  و زاویه بین این دو ضلع، برابر با  $\alpha$  باشد، کدام است؟

(۲) ۰٫۰۱۱۵

(۱) ۰٫۰۹۵۲

(۴) ۰٫۱۱۵۲

(۳) ۰٫۲۲۵۲

۱۱۶- به چند طریق می‌توان کتاب‌های ریاضی ۱، ریاضی ۲ و ریاضی ۳ دبیرستان را به همراه چهار کتاب متمایز دیگر در

یک ردیف قفسه‌ای چید به طوری که همواره کتاب ریاضی ۳ بعد از ریاضی ۲ و کتاب ریاضی ۲ بعد از کتاب ریاضی

۱ قرار گیرد؟ (ممکن است کتاب‌های ریاضی دبیرستان کنارهم باشند یا نباشند)

(۲) ۴۸۰

(۱) ۱۲۰

(۴) ۸۴۰

(۳) ۷۲۰



۱۱۷- در یک مدرسه ۸۰ نفری، ۴۵ درصد از دانش آموزان عضو هیچ کدام از گروه های ورزش و موسیقی نیستند. اگر ۷۵ درصد از دانش آموزان گروه ورزش، عضو گروه موسیقی هم باشند و ۳۰ درصد از دانش آموزان گروه موسیقی، عضو گروه ورزش هم باشند، دقیقاً چند نفر فقط عضو یکی از این دو گروه هستند؟

- (۱) ۱۲  
(۲) ۲۸  
(۳) ۳۲  
(۴) ۴۸

۱۱۸- کمترین و بیشترین مقدار تابع  $g(x) = \frac{9^2 \cos^2 x}{9}$  با دامنه  $\mathbb{R}$  به ترتیب عرض های تابع خطی  $f(x)$  در  $x=1, x=21$  هستند. ضریب  $x$  در تابع  $f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{9}$   
(۲)  $\frac{3}{9}$   
(۳)  $\frac{4}{9}$   
(۴)  $\frac{5}{9}$

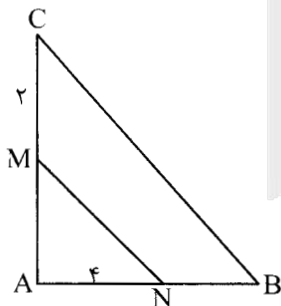
۱۱۹- جمعیت شهری به طور ثابت هر سال یک درصد کاهش می یابد. با این روند با گذشت چند سال جمعیت این شهر، نصف جمعیت فعلی آن می شود؟ ( $\log 2 = 0.3, \log 99 = 1.995$ )

- (۱) ۷۵  
(۲) ۶۵  
(۳) ۷۰  
(۴) ۶۰

۱۲۰- معادله  $\frac{2\sqrt{x+4}}{x^2-16} = 1$  چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) صفر  
(۲) یک  
(۳) دو  
(۴) سه

۱۲۱- مساحت مثلث قائم الزاویه  $\widehat{A} = 90^\circ$   $AMN$  برابر ۶ است. محیط دوزنقه  $MNBC$  کدام است؟



- (۱) ۲۲  
(۲) ۲۰  
(۳) ۱۸  
(۴) ۱۶

۱۲۲- اگر دامنه و برد تابع  $y = 2f(x-1) - 3$  به ترتیب  $[3, 5]$  و  $[-1, 3]$  باشد، آنگاه اجتماع بزرگ ترین مجموعه های

دامنه و برد تابع  $y = -3 - 2f(1 - \frac{x}{2})$  چند عضو صحیح دارد؟

- (۱) ۱۲  
(۲) ۱۱  
(۳) ۱۰  
(۴) ۹



۱۲۳- با فرض  $f(x) = \sqrt{1-x} - 1$ ، مساحت محدود به نمودار تابع  $g(x) = f^{-1} \circ f(x) + f \circ f^{-1}(x) + 4$  و محور  $x$ ها چقدر است؟

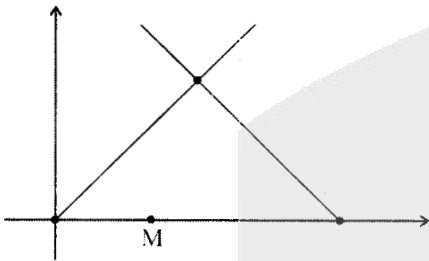
- (۱) ۶  
(۲) ۸  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۲

۱۲۴- تابع  $f(x) = (x^2 - 5x + 6)(x^2 + 4x + 4) \left[ \frac{x}{2} \right]$  در بازه  $(-5, 3)$  در نقطه صحیح، پیوسته و مشتق پذیر و در

$n$  نقطه صحیح، پیوسته و مشتق ناپذیر است. حاصل  $m - n$  کدام است؟

- (۱) صفر  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۵

۱۲۵- دو خط به معادلات  $y = \sqrt{3}x + a$  و  $y + \sqrt{3}x = b$  مطابق شکل زیر متقاطعند. اگر فاصله نقطه  $M$  به طول یک واقع بر محور  $x$  ها، از این دو خط به ترتیب برابر با ۲ واحد و ۳ واحد باشد،  $a + b$  کدام است؟



- (۱) ۵  
(۲) -۵  
(۳) -۱۰  
(۴) ۱۰

۱۲۶- در داده‌های ۱۰ و ۲ و ۵ و ۴ و ۷ و ۱۲ و ۲ ضریب تغییرات چند برابر  $\sqrt{\frac{10}{7}}$  است و با حذف داده‌های کوچک‌تر

از چارک اول و داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم، دامنه تغییرات چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰ - ۰٫۵  
(۲) ۴۰ - ۰٫۵  
(۳) ۲۰ - ۰٫۲۵  
(۴) ۴۰ - ۰٫۲۵

۱۲۷- اگر  $x$  عددی طبیعی و میانه داده‌های ۱۲ و ۶ و ۸ و ۱۵ و ۴ و  $x$  و ۱۳ و ۳ برابر ۷ باشد، آنگاه چند مقدار متمایز برای  $x$  وجود دارد؟

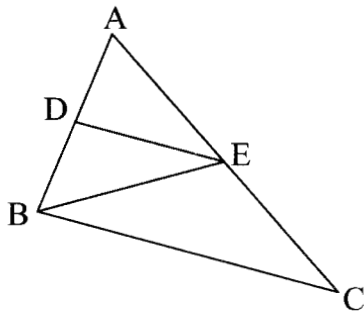
- (۱) ۳  
(۲) ۵  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۱۲۸- احتمال شیوع یک بیماری در جامعه‌ای ۰/۱۲ و احتمال بهبود یافتن فرد مبتلا به این بیماری ۰/۶ است. احتمال اینکه فردی از این جامعه به این بیماری مبتلا شود و بهبود یابد، چند درصد است؟

- (۱) ۰٫۰۷۲  
(۲) ۷/۲  
(۳) ۰٫۰۶۲  
(۴) ۶/۲



۱۲۹- در شکل زیر  $DE \parallel BC$  و  $BD = \frac{1}{4}AD$  است. مساحت مثلث  $BCE$ ، چند برابر مساحت مثلث  $BDE$  است؟



- (۱)  $\frac{2}{8}$
- (۲)  $\frac{2}{4}$
- (۳)  $\frac{1}{7}$
- (۴)  $\frac{1}{5}$

۱۳۰- تابع نمایی  $f(x) = a + b\left(\frac{1}{9}\right)^x$  از مبدأ مختصات عبور کرده و خط  $2x - y - 1 = 0$  را با عرض  $-2$  قطع کرده

است. ضابطه وارون تابع  $f$  کدام است؟

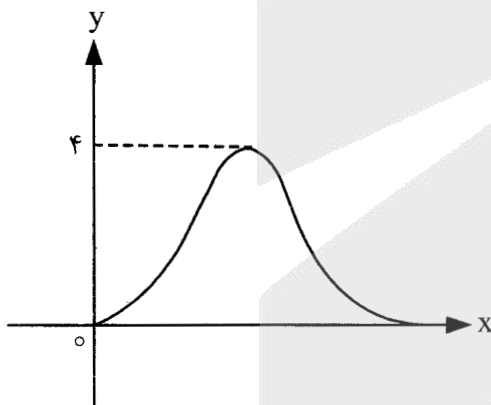
(۲)  $f^{-1}(x) = -\frac{1}{2} \log_9(1-x)$

(۱)  $f^{-1}(x) = -\log_3 \sqrt{1-x}$

(۴)  $f^{-1}(x) = -\log_3 \sqrt{x-1}$

(۳)  $f^{-1}(x) = -\frac{1}{3} \log_3(1-x)$

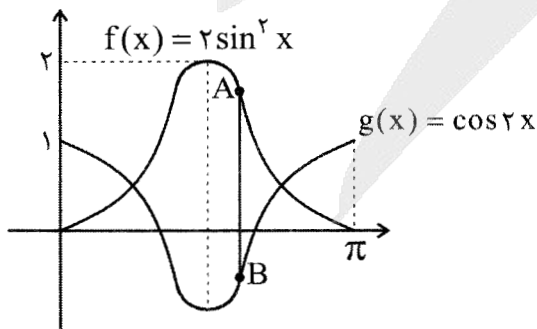
۱۳۱- نمودار تابع  $f(x) = a + b \cos\left(\frac{\pi}{3}x\right)$  را مطابق شکل زیر در بازه  $[0, 4]$  در نظر بگیرید. حاصل  $f\left(\frac{4}{3}\right) + f\left(\frac{2}{3}\right)$  کدام است؟



- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۴

۱۳۲- در شکل زیر، پاره خط  $AB$  موازی محور عرض‌ها و طول آن برابر با دو واحد است. طول نقطه  $B$  چند برابر عرض

نقطه  $A$  است؟



- (۱)  $\pi$
- (۲)  $\frac{4\pi}{9}$
- (۳)  $\frac{9\pi}{4}$
- (۴)  $\frac{2\pi}{9}$



۱۳۳- نمودار مشتق تابع  $f(x) = x - \sqrt[3]{(2-x)^2}$  در همسایگی محذوف  $x=2$  کدام است؟



۱۳۴- در تابع  $f(x) = x|3-x^2|$  مجموع مقادیر آهنگ تغییر لحظه‌ای در  $x=2$  و آهنگ متوسط تغییر در بازه  $[-3, 2]$  چقدر است؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۴
- (۴) ۱۳

۱۳۵- نقطه  $M$  روی بیضی به کانون‌های  $F$  و  $F'$  قرار دارد. اگر محیط مثلث  $MFF'$  برابر ۳۲ و مقدار خروج از مرکز بیضی  $5/6$  باشد، اندازه قطر کوچک بیضی چقدر است؟

- (۱) ۱۸
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۴
- (۴) ۲۰

۱۳۶- مجموع مساحت دو دایره‌ای که در ناحیه اول دستگاه مختصات بر محورهای مختصات و خط  $3x + 4y = 24$  مماس هستند، کدام است؟ ( $\pi$  را برابر ۳ فرض کنید).

- (۱) ۵۴۰
- (۲) ۵۴۴
- (۳) ۴۲۰
- (۴) ۴۴۴

۱۳۷- خط  $5x - y - 7 = 0$  در نقطه  $x=3$  بر نمودار تابع  $y=f(x)$  مماس است. اگر  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{g(x) - g(8)}{x^2 - x - 56} = \frac{37}{150}$

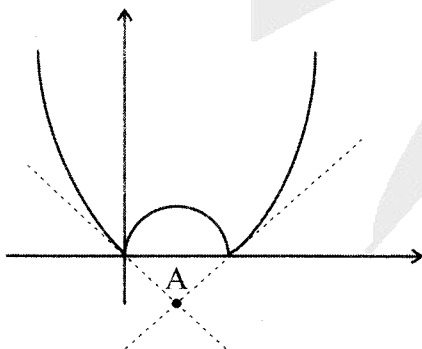
باشد، حاصل  $(g \circ f)'(3)$  کدام است؟

- (۱) ۱۷/۵
- (۲) ۱۹/۵
- (۳) ۱۸/۵
- (۴) ۱۶/۵

۱۳۸- نیم مماس‌های رسم شده بر تابع  $f(x) = |x^2 - 4x|$  در نقطه‌های

گوشه‌ای آن مطابق شکل در نقطه  $A$  یکدیگر را قطع می‌کنند. عرض

نقطه  $A$  کدام است؟



- (۱) -۲
- (۲) -۴
- (۳) -۸
- (۴) -۶



۱۳۹- هریک از اعداد اول کوچکتر از ۴۰ را روی یک کارت نوشته و آن‌ها را درون جعبه‌ای قرار می‌دهیم. به‌طور تصادفی از این جعبه پنج کارت برمی‌داریم. با کدام احتمال بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین اعداد خارج شده به ترتیب

۳۱ و ۱۳ هستند؟

$$\frac{10}{1287} \quad (۴)$$

$$\frac{4}{1287} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{792} \quad (۲)$$

$$\frac{4}{792} \quad (۱)$$

۱۴۰- بیشترین مساحت یک دوزنقه متساوی‌الساقین به طول ساق ۳ و قاعده کوچک ۳ چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟

$$13/5 \quad (۲)$$

$$27 \quad (۱)$$

$$6/75 \quad (۴)$$

$$12 \quad (۳)$$

## زمین‌شناسی

۱۴۱- مقدار زاویه‌ای که سطح لایه با ..... می‌سازد را شیب لایه می‌نامند.

(۴) امتداد لایه

(۳) محور سد

(۲) سطح افق

(۱) سطح زمین

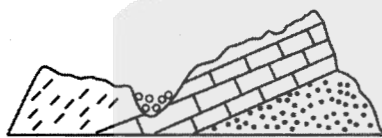
۱۴۲- مطابق شکل زیر، در کدام دوره زمانی زمین‌شناسی، بیشترین شدت هوازدگی اتفاق افتاده است؟

(۱) تریاس

(۲) کربنیفر

(۳) دونین

(۴) ژوراسیک



ماسه سنگ پرمین



سنگ آهک ژوراسیک



سنگ شیل کرتاسه

۱۴۳- در کدام مرحله ویلسون، ذوب رسوبات ورقه اقیانوسی باعث آتشفشان‌هایی در داخل ورقه قاره‌ای می‌شود؟

(۴) بسته شدن

(۳) برخورد

(۲) بازشدگی

(۱) گسترش

۱۴۴- اندازه سایه درختان واقع در استوا، در چه مواقعی از سال، یکسان خواهند بود؟

(۲) اول بهار - اول پاییز

(۱) اول دی - اول تیر

(۴) اواسط دی - ابتدای تیر

(۳) پایان بهار - آغاز پاییز

۱۴۵- شباهت الیوین و گارنت در کدام مورد زیر است؟

(۴) درخشش خاص

(۳) شرایط تشکیل

(۲) بنیان شیمیایی

(۱) رنگ

۱۴۶- مهم‌ترین عامل حفظ بقایای پلانکتون‌های نفت‌ساز، کدام است؟

(۲) فشار لایه‌های رسوبی فوقانی و خروج گاز

(۱) زمان طولانی، دما و فشار زیاد بر اجساد

(۴) فعالیت باکتری‌های غیرهوازی

(۳) رسوبات دانه‌ریز و پوشاننده در یک حوضه رسوبی

۱۴۷- کدام گزینه تعریف درستی از «شیب زمین گرمایی» را بیان می‌کند؟

(۱) وجود آب‌های گرم در مناطق پرشیب پوسته

(۲) تغییرات دما در پوسته به‌علت تغییرات عمق

(۳) افزایش ۳ درجه دما در پوسته و گوشته به‌ازای هر ده متر عمق

(۴) تغییرات دما در هسته به‌علت فشار لایه‌های درونی

۱۴۸- به چه دلیل زمین‌شناسان پس از زمین‌لرزه، نقشه‌ای از میزان خرابی‌ها برحسب مرکالی را رسم می‌کنند؟

(۲) افزایش ایمنی در برابر بزرگای لرزه

(۱) انطباق دادن با تاریخچه زمین‌لرزه‌ها

(۴) یافتن مقدار جابه‌جایی سطح گسل

(۳) یافتن مرکز سطحی زمین‌لرزه



۱۴۹- در کدام منطقه ایران، منابعی از زغال سنگ آنتراسیت را می‌توان یافت؟

- (۱) ایران مرکزی (۲) کپهداغ (۳) زاگرس (۴) البرز

۱۵۰- کدام عبارت زیر، ویژگی‌های افق خاک زیرین را بیان می‌کند؟

- (۱) همان خاک لوم به همراه ذرات شن  
(۲) ریشه گیاه و هوازدگی زیاد و ذرات به صورت ماسه  
(۳) رس و ماسه و شن به همراه هوموس فراوان  
(۴) سنگ اولیه بدون تغییر همراه با قطعات خرد شده

۱۵۱- چه زمانی، سقف و دیواره داخلی تونل را با پوششی از مصالح و بتن، محافظت می‌کنند؟

- (۱) سنگ‌های داخل تونل از نظر پایداری و نشست آب نامطلوب باشند.  
(۲) سطح ایستایی آن محل از سقف تونل بالاتر قرار گرفته باشد.  
(۳) تونل در نزدیکی سنگ‌های آهکی ضخیم واقع شده باشد.  
(۴) سطح زمین در حال فرونشست از نوع ناگهانی باشد.

۱۵۲- مصرف مقادیر بیش از حد ..... باعث بروز ..... می‌شود.

- (۱) فلوئور - پوکی استخوان (۲) روی - کوتاهی قد (۳) جیوه - ایتای ایتای (۴) آرسنیک - دیابت

۱۵۳- اگر در یک آبخوان، بیلان آب  $\Delta S$  با مقدار عدد منفی ثبت شود، وقوع کدام پدیده در این منطقه مورد انتظار است؟

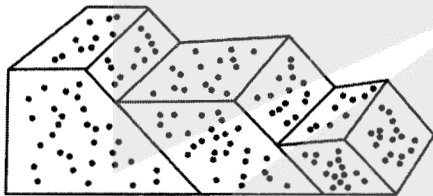
- (۱) فرونشست زمین  
(۲) فرسایش خندقی  
(۳) استفاده از آب تجدیدپذیر  
(۴) حفظ آب فسیل

۱۵۴- عنصر منگنز با غلظت ..... در پوسته به عنوان یک عنصر ..... طبقه‌بندی می‌شود.

- (۱) بین ۱ تا ۰/۱ درصد - جزئی  
(۲) بین ۱ تا ۰/۱ درصد - فرعی  
(۳) بیش از ۱ درصد - اصلی  
(۴) کمتر از ۰/۱ درصد - اساسی

۱۵۵- در شکل زیر ..... گسل از نوع ..... دیده می‌شود.

- (۱) چهار - عادی و معکوس  
(۲) یک - معکوس  
(۳) سه - برشی  
(۴) دو - عادی



# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





آزمون ۱۳ از ۱۴



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی  
سنجش دوازدهم - جامع نوبت سوم  
(۱۴۰۲/۰۳/۰۵)**

**علوم تجربی (دوازدهم)**

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

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

**مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی**

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



**کانال تلگرام آزمون های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup**

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۱ درست است.  
گزینه ۱ درست: آنزیم رنابسپاراز در فرآیند رونویسی می‌تواند ضمن باز کردن دو رشته دنا، نوکلئوتیدها را با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل کند.
- گزینه ۲ نادرست: چون همانندسازی کروموزوم‌ها در مرحله S اینترفاز است در صورتی که صورت سؤال مربوط به مرحله G<sub>۲</sub> است.
- گزینه ۳ نادرست: صورت سؤال مربوط به هسته است. دقت کنید که درون هسته ریبوزوم فعالیت ندارد.
- گزینه ۴ نادرست: چون در مرحله وقفه دوم چرخه سلولی هر کروموزوم دو کروماتیدی است و دارای دو مولکول دنا است.
۲. گزینه ۲ درست است.  
گزینه ۲ نادرست: دقت کنید که گلوتن درون واکوئل ساخته نمی‌شود، بلکه توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود سپس در حین ساخت از سر آمینی خود وارد شبکه آندوپلاسمی و سپس وارد گلژی می‌شود و سپس از طریق وزیکول‌هایی وارد واکوئل می‌شود.
- گزینه ۱ درست: بخش «الف» لایه گلوتن‌دار است که تحت تأثیر هورمون جیبرلین که از بخش «ج» ترشح می‌شود، آنزیم آمیلاز ترشح می‌کند.
- گزینه ۳ درست: بخش «د» لپه یا همان برگ رویانی است که در انتقال جیبرلین نقش دارد.
- گزینه ۴ درست: پوسته دانه ژنوتیپ شبیه گیاه ماده را دارد. بخش «ب» آندوسپرم است یاخته دو هسته‌ای AAbb است. پس گیاه ماده حتماً باید الل A و b را داشته باشد.
۳. گزینه ۴ درست است.  
گزینه ۴ درست: در انعکاس دست، انتهای آکسون نورون حسی و نورون‌های حرکتی در ماده خاکستری نخاع قرار دارد و از انتهای آکسون آن‌ها با اگزوسیتوز ناقل عصبی آزاد می‌شود که این ناقل عصبی می‌تواند یا تجزیه شود و یا با فرآیند آندوسیتوز و با صرف انرژی وارد آکسون پیش‌سیناپسی شود.
- گزینه ۱ نادرست: نورون حسی ناقل عصبی آزاد می‌کند ولی تحت تأثیر محرک خارجی در آن پیام عصبی ایجاد شده است.
- گزینه ۲ نادرست: نورون حرکتی سه سر تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد ولی چون مهار می‌شود، ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.
- گزینه ۳ نادرست: هر دو نوع نورون رابط تحت تأثیر یک نوع ناقل عصبی قرار می‌گیرد ولی ناقل‌های عصبی متفاوتی آزاد می‌کنند.
۴. گزینه ۳ درست است.  
گزینه ۳ درست: کلسترول پس از جذب از روده از طریق لنف وارد خون می‌شود. کلسترول و تری‌گلیسرید واقع در خون می‌تواند از طریق سیاهرگ باب وارد کبد شود. در یاخته‌های کبدی کلسترول می‌تواند در ساخت لیپوپروتئین‌های کم‌چگال و پرچگال به کار برود.
- گزینه‌های نادرست: گزینه ۱) هورمون HCG در خانم‌های باردار از یاخته‌هایی کوریونی ترشح می‌شود که از نظر ماده ژنتیکی الزاماً با مادر یکسان نیست. گزینه ۲) پروتئین‌های خوناب توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی (نه درون شبکه) ساخته می‌شوند. گزینه ۴) برخی هورمون‌ها مانند گاسترین و سکرترین از یاخته‌های درون‌ریز (نه غدد درون‌ریز) ترشح می‌شوند.
۵. گزینه ۳ درست است.  
گزینه درست: تعداد جایگاه‌های همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. در مراحل تشکیل رویان از یاخته تخم اصلی؛ به‌علت افزایش رونویسی و ترجمه، افزایش ساخت انواع آنزیم‌ها، رناها، رناتن‌ها و افزایش جایگاه‌های همانندسازی در دناهای هسته‌ای مشاهده می‌شود.
- گزینه‌های نادرست: در یوکاریوت‌ها رناهای پیک که در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ترجمه می‌شوند، در هسته ساخته شده‌اند نمی‌توانند در حین ساخت ترجمه شوند. این گزینه در رابطه با باکتری‌ها درست است.



۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۳ درست: هورمون‌های تیروئیدی در همه یاخته‌های زنده انسان گیرنده دارند و با افزایش سوخت‌وساز تولید  $H^+$  ، NADH در یاخته‌ها افزایش می‌دهند.

گزینه ۱ نادرست: یاخته‌های ترشح‌کننده اسید، فاکتور داخلی ترشح می‌کنند، در پی کم‌کاری آن‌ها به علت کاهش  $B_{12}$  و ایجاد کم‌خونی هورمون اریتروپوئیتین از یاخته‌های درون‌ریز کلیه و کبد (نه غدد درون‌ریز) ترشح می‌شود.

گزینه ۲ نادرست: یاخته‌های هدف سکرترین در لوزالمعده قرار دارند، دقت کنید که لوزالمعده جزء دستگاه گوارش است در صورتی که صورت سؤال در مورد لوله گوارش خواسته است.

گزینه ۴ نادرست: با کاهش تولید اسید در معده پپسینوژن تولید می‌شود ولی تبدیل آن به پپسین کاهش می‌یابد.

۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: تنفس در حشرات نایدیسی و گردش مواد از نوع باز است. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

گزینه‌های نادرست: امواج صوتی گیرنده ندارند. گیرنده پشت پرده صماخ جیرجیرک، از نوع مکانیکی است. اوریک اسید همراه آب وارد لوله‌های مالپیگی می‌شود. محتوای لوله‌ها به روده تخلیه و با عبور از روده، آب و یون‌ها بازجذب و اوریک اسید از طریق روده دفع می‌شود. در زادآوری جنسی جیرجیرک‌ها، اندازه بدن ماده معیار انتخاب شدن توسط جانور نر است.

۸. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد «د» درست است. رشته‌های اکتین از پروتئین‌های کروی ساخته شده‌اند. درون ساختار سارکومر یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط و همچنین در یاخته‌های با توانایی تقسیم سیتوپلاسم، وجود دارند. گزینه ۱: در ماهیچه‌های صاف و همچنین در ساختار حلقه انقباضی یاخته‌هایی با توانایی تقسیم سیتوپلاسم اکتین و میوزین وجود دارد ولی سارکومر و نوار تیره و روشن وجود ندارد. گزینه ۲: در سارکومر طول رشته‌های اکتین از رشته‌های میوزین کوتاه‌تر هستند ولی نازک‌تر و تعدادشان بیشتر است. گزینه ۳: ماهیچه‌های صاف و همچنین در حلقه انقباضی، خط  $Z$  وجود ندارد.

۹. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: چلیپای بینایی محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند. بخش دیگر آسه‌های عصب بینایی به سمت نیمکره مخ همان چشم می‌روند. یعنی نیمکره چپ، هم از چشم راست و هم از چشم چپ پیام عصبی دریافت می‌کند.

گزینه‌های نادرست: دریچه بیضی، بخشی از گوش میانی است. گیرنده‌های بویایی از تمایز یاخته‌های عصبی به‌وجود آمده‌اند و انشعابات دارینه‌ای دارند. بافت پوششی موجود در مشیمیه، یاخته‌های پوششی سنگفرشی یک لایه‌ای مویرگ‌های خونی است.

۱۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۳ نادرست: در دیابت شیرین به علت تجزیه پروتئین‌های دفاعی، سیستم ایمنی تضعیف می‌شود و تحمل ایمنی افزایش می‌یابد.

گزینه ۱ درست: در نارسایی مغز استخوان تولید گویچه سفید و پلاکت کاهش می‌یابد.

گزینه ۲ درست: افزایش کورتیزول باعث تجزیه پروتئین‌ها می‌شود و ضمن تضعیف سیستم ایمنی بخش‌هایی از بدن دچار تورم می‌شود.

گزینه ۴ درست: کاهش ترشح تیموسین از تیموس باعث کاهش عملکرد لنفوسیت‌های کمک‌کننده می‌شود.

۱۱. گزینه ۲ درست است.

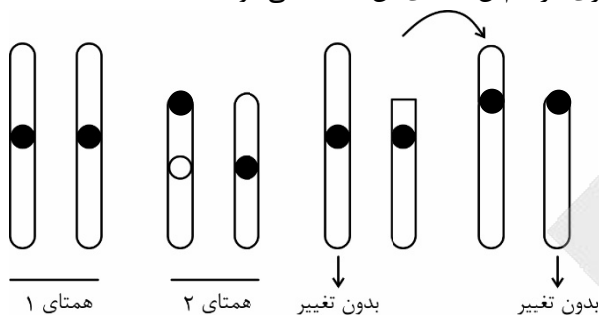
گزینه درست: ژن‌های سازنده هلیکاز و آنزیم برش‌دهنده که بخشی از سامانه دفاعی باکتری‌ها محسوب می‌شود، از جمله ژن‌هایی هستند که در مولکول دنای فام‌تن اصلی باکتری قرار دارند و چون هر باکتری فقط یک فام‌تن اصلی دارد. بنابراین این ژن‌ها بخشی از یک مولکول دنا هستند.

گزینه‌های نادرست: هر باکتری فقط یک کروموزوم اصلی دارد. ژن یا ژن‌های سازنده آنزیم برش‌دهنده در مولکول دنای فام‌تن اصلی قرار دارد و اگر باکتری ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک داشته باشد، قطعاً این ژن در فام‌تن‌های کمکی (دیسک‌ها) قرار دارد.

در بیشتر باکتری به تعداد هر فام تن، یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. ولی در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی وجود دارد.

۱۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه‌های درست: در جهش حذف قطعه‌ای از یک کروموزوم حذف و تجزیه می‌شود. و یا در جابه‌جایی یک‌طرفه، قسمتی از یک فام تن به فام تن غیرهمتا‌ی خود منتقل می‌شود. بنابراین تغییری در فام تن همتای آن ایجاد نمی‌شود.



گزینه‌های نادرست: در ناهنجاری واژگونی، جهت قرارگیری قسمتی از فام تن معکوس می‌شود. تغییری در طول آن ایجاد نمی‌شود. زمانی که قسمتی از یک فام تن به فام تن همتا منتقل می‌شود، ترکیبی از دو ناهنجاری حذف (در یکی از فام تن‌ها) و ناهنجاری مضاعف‌شدگی (در فام تن همتا) رخ می‌دهد. از تغییرات ساختاری فام تن‌ها، تبادل قطعه بین فامینک‌های همتای یک جفت فام تن است که منجر به ناهنجاری نمی‌شود. ولی می‌تواند دگره‌های بارز و نهفته را میان فامینک‌های فام تن‌های همتا، جابه‌جا کند که نوترکیبی یا چلیپایی شدن نام دارد. (شکل ۹ - فصل ۴)

۱۳. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۴ نادرست: در ساختار دریچه میترا ماهیچه وجود ندارد.

گزینه ۱ درست: بنداره انتهایی میزراه اسکلتی و چند هسته‌ای است و پیلور صاف و تک هسته‌ای است.

گزینه ۲ درست: گره پیش‌آهنگ و یاخته‌های ماهیچه قلبی صفحات بینابینی دارند ولی گره پیش‌آهنگ توانایی انقباض ندارد.

گزینه ۳ درست: ماهیچه اسکلتی که از خارج به صلبیه متصل هستند توسط اعصاب پیکری، عصب‌دهی می‌شوند.

۱۴. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: عوامل محیطی مانند نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های  $Cl^-$  و  $K^+$  در یاخته نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته نگهبان روزه وارد می‌شود در نتیجه یاخته دچار تورژسانس شده و به علت ساختار ویژه آن‌ها، روزه باز می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۱۵. گزینه ۴ درست است.

مورد «الف» درست: جسم مژگانی به وسیله رشته‌هایی به عدسی متصل است، باعث تغییر قطر ساختاری انعطاف‌پذیر می‌شود.

مورد «ب» نادرست: عدسی جزء لایه میانی چشم نیست.

مورد «ج» نادرست: ماهیچه مژکی مشیمیه را به عنبیه مرتبط می‌کند. نوار تیره و روشن ندارد.

مورد «د» نادرست: هر تار عنبیه تحت کنترل سمپاتیک یا پاراسمپاتیک است. ماهیچه‌های شعاعی آن تحت کنترل سمپاتیک هستند تحت کنترل پاراسمپاتیک نیستند.

۱۶. گزینه ۱ درست است.

مورد «الف» درست: در حضور گلوکز مهارکننده تغییر می‌کند و به اپراتور متصل می‌شود.

مورد «ب» درست: در حضور مالتوز رنابسپاراز به راه‌انداز و فعال‌کننده متصل می‌شود.

مورد «ج» درست: با قطع مالتوز، فعال‌کننده تغییر می‌کند و از جایگاه خود جدا می‌شود.

مورد «د» درست: در حضور لاکتوز پروتئین مهارکننده تغییر می‌کند و رنابسپاراز از روی اپراتور عبور می‌کند.



۱۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: پیدایش گیاه تتراپلوئیدی ( $4n$ ) گل مغربی که بر اثر خطای میوزی ایجاد شده است، اگر خودلقاحی انجام دهد، یا در نزدیکی آن گیاه تتراپلوئید مشابه دیگری وجود داشته باشد و لقاح انجام دهند، یاخته تخم ( $4n$ ) خواهد بود و گیاهی که از رویش دانه این گیاه به وجود آید، گیاهی با ژن نمود جدید است. (گونه زایی)

گزینه های نادرست: آمیزش های تصادفی، فراوانی نسبی ژن نمودها را تغییر می دهد. انتخاب طبیعی فراوانی افراد سازگار با محیط را افزایش می دهد. انتخاب طبیعی، دگره ایجاد نمی کند، جهش با افزودن دگره جدید، خزانه ژنی را غنی تر می کند. در مطالعه و بررسی بیماری کم خونی داسی شکل، در مناطق مالاریا خیز مشاهده شد که شرایط نامساعد محیط (مناطق که مالاریا شایع است) سبب افزایش فراوانی دگره ( $Hb^S$ ) عامل بیماری داسی شکل شدن گلبول های قرمز شده است. ( $Hb^S$ ).

۱۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: مولکول های ATP حاصل از تجزیه پیرووات در چرخه کربس، به روش (در سطح پیش ماده) ساخته می شوند.

گزینه های نادرست: در چرخه کربس هنگام تبدیل مولکول شش کربنی به مولکول پنج کربنی و تبدیل مولکول پنج کربنی به مولکول چهار کربنی،  $CO_2$  آزاد می شود. در زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه، پروتون ها ( $H^+$ ) از سه محل توسط پروتئین های غشایی به فضای بین دو غشا پمپ می شوند.

۱۹. گزینه ۱ درست است.

مورد «الف» نادرست: در هر لپ کلیه فقط یک هرم وجود دارد (نه هرم ها).

مورد «ب» نادرست: غشاء پایه در سطح بیرونی یاخته های سنگفرشی کپسول بومن قرار دارد.

مورد «ج» درست: شکاف های تراوشی در دیواره درونی کپسول، فاصله بین پاهای یاخته پودوسیت هستند که از طریق آن ها تراوش انجام می شود.

مورد «د» نادرست: یاخته های پیچ خورده نزدیک در سمت غشاء پایه هم چین خورده اند.

۲۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: یاخته های عصبی که پیام های حسی را به نخاع می آورند، پیام عصبی را از طریق ناقل های عصبی به نورون رابط، منتقل می کنند. یاخته های عصبی هیپوتالاموسی هم هورمون های آزادکننده و مهارکننده را از انتهای آسه خود آزاد می کنند.

گزینه های نادرست: یاخته های عصبی هیپوتالاموسی، هورمون ها را در خون وارد می کنند. یاخته های عصبی حسی، پیک های شیمیایی کوتاه برد (ناقل عصبی) تولید و ترشح می کنند. یاخته های عصبی پیک های شیمیایی را از طریق برون رانی ترشح می کنند.

۲۱. گزینه ۴ درست است.

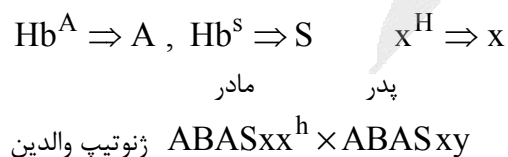
گزینه ۱ درست: در آناناس زمانی که یاخته های نگهبان انبساط طولی دارند، روزنه ها باز هستند، حتماً شب است. در ذرت هم شبها با عبور  $H^+$  آنزیم ATP ساز در غشاء داخلی میتوکندری ATP تولید می شود.

گزینه ۲ درست: در آناناس زمانی که pH درون تیلاکوئید کاهش می یابد حتماً روز است. در این هنگام در میانبرگ ذرت  $CO_2$  فقط به صورت اسید چهارکربنه تثبیت می شود. در ذرت چرخه کالوین در غلاف آوندی انجام می شود.

گزینه ۳ درست: در آناناس زمانی که اسید چهارکربنه تجزیه می شود، حتماً روز است و در گیاه ذرت فتوسیسستم ها فعال هستند.

گزینه ۴ نادرست: در آناناس زمانی که اسید چهارکربنه تولید می شود، حتماً شب است، در همه گیاهان فتوسنتزکننده چرخه کالوین فقط روز انجام می شود.

۲۲. گزینه ۳ درست است.





$$AB \times AB \Rightarrow \boxed{AA} + AB + BB$$

ژنوتیپ فرزندان

$$AS \times AS \Rightarrow \frac{AA + AS + \boxed{SS}}{\text{سالم}}$$

$$x x^h \times xy \Rightarrow x x + x x^h + \boxed{xy} + x^h y$$

گزینه درست: پسری با گروه خونی A، دارای بیماری کم‌خونی داسی‌شکل و دارای فاکتور انعقادی شماره ۸:

دارای گروه خونی A با ژنوتیپ (AA)، دارای بیماری کم‌خونی داسی‌شکل با ژن نمود ( $Hb^S Hb^S = SS$ ) و دارای ژن سالم هموفیلی با ژن نمود ( $x^H y = xy$ )

۲۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: تخمیر لاکتیکی در یاخته‌های ماهیچه‌ای انسان انجام می‌شود. فعالیت شدید ماهیچه‌ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات حاصل از قندکافت وارد راکیزه‌ها نمی‌شود بلکه با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود. یاخته‌های پوششی لایه مخاطی فعالیت شدید ندارند.

گزینه‌های نادرست: در یاخته‌های استخوانی، در مرحله گلیکولیز، گلوکز با دریافت فسفات از ATP به مولکول فروکتوز فسفات تبدیل می‌شود. در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، گلوکزها با اتصال به هم به پلی‌ساکارید گلیکوژن تبدیل می‌شوند. گلوکز در یاخته‌های پوششی دیواره گردیزه با فرآیند گلیکولیز و به‌صورت مرحله‌ای در سیتوپلاسم به پیرووات تبدیل می‌شود.

۲۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: داشتن پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه و برگ و داشتن شش ریشه از ویژگی‌های سازشی گیاهان آبی است. داشتن ترکیبات پلی‌ساکاریدی در واکوئول‌ها و قرار گرفتن روزه‌های هوایی در فرورفتگی‌های غارمانند کرک‌دار، از سازش‌های گیاهان مناطق خشک است. هر چهار مورد، درست است.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها نادرست‌اند.

۲۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: لنفوسیت‌های T کشنده به یاخته‌های هدف متصل می‌شوند و با ترشح پرفورین و آنزیم «مرگ برنامه‌ریزی شده» را راه‌اندازی می‌کنند. اگر لنفوسیت T هم آلوده به ویروس شود با همین روش نابود می‌شود.

گزینه‌های نادرست: دومین خط دفاعی شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند. این سازوکار در نخستین خط دفاعی وجود ندارد. رشته‌های کلاژن و کشسان در لایه درونی (درم) پوست وجود دارد. لنفوسیت‌های B و T از تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی به‌وجود می‌آیند. یاخته‌های T در فعال کردن پروتئین‌های مکمل نقشی ندارند. لنفوسیت‌های B با ترشح پادتن، پروتئین‌های مکمل را فعال می‌کند.

۲۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: گویچه‌های سفیدی که هسته تکی گرد یا بیضی بدون دانه دارند، لنفوسیت‌ها هستند: که انواعی از آن‌ها لنفوسیت‌های B و T هستند و نوع دیگر لنفوسیت‌ها یاخته‌های کشنده طبیعی هستند. هیچ کدام درشت‌خوار نیستند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها درست هستند.

۲۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: یاخته‌های بنیادی مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) متمایز می‌شوند. ولی یاخته‌های توده درونی بلاستوسیت، فقط به انواع یاخته‌های بدن جنین متمایز می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر موارد، درست هستند.

۲۸. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد «ب» درست است. چون صورت سؤال گفته است هر زن و مرد سالم پس سه حالت وجود دارد، با توجه به این سؤال باید تولد فرزند موردنظر در هر سه حالت ممکن شود. که در این سؤال فقط مورد «ب» یعنی فرزندی با ژنوتیپ AA در هر سه حالت ممکن است.

حالت اول: هر دو والد سالم خالص باشند:  $AA \times AA$

حالت دوم: یک والد سالم خالص و والد دیگر سالم ناخالص باشد:  $AS \times AA$

حالت سوم: هر دو والد سالم ناخالص باشند:  $AS \times AS$

۲۹. گزینه ۴ درست است.

بیشترین فراوانی با توجه به نمودار مقابل مربوط به ژنوتیپ‌هایی است که سه آلل بارز و سه آلل نهفته دارند که در این صورت ۷ نوع ژنوتیپ وجود دارد.

در این بین ژنوتیپی که در دو جایگاه ژنی ناخالص یا در یک جایگاه ژنی خود خالص باشد وجود ندارد.

۳۰. گزینه ۳ درست است.

در انسان زمانی که پوشش هسته در اطراف هر مجموعه کروموزوم بازسازی می‌شود یا تلوفاژ یک و یا تلوفاژ دو میوز است.

گزینه ۱ نادرست: یاخته‌های فولیکولی توانایی میوز ندارند.

گزینه ۲ نادرست: اووسیت ثانویه درون تخمدان تقسیم نمی‌شود.

گزینه ۳ درست: اووسیت اولیه درون تخمدان میوز یک خود را تکمیل می‌کند.

گزینه ۴ نادرست: در خانم بالغ یاخته‌های اووگونی داخل تخمدان یافت نمی‌شوند.

۳۱. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست:  $FSH$  و  $LH$  هورمون‌های هیپوفیزی هستند که تحت تأثیر هورمون‌های هیپوتالاموس قرار دارند.

گزینه‌های نادرست: مراحل تشکیل تخمک از مام‌یاخته ثانویه مربوط به بعد از لقاح است. در دوره اول جنسی، افزایش اندک

استروژن مانع ترشح  $FSH$  و  $LH$  می‌شود. (بازخورد منفی). اما حدود روز چهاردهم با افزایش ناگهانی استروژن، مقدار ترشح

$FSH$  و  $LH$  از هیپوفیز پیشین افزایش می‌یابد. (خودتنظیمی مثبت). استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و

ضخیم شدن آن می‌شوند. با این کار رحم را برای بارداری آماده می‌کنند و همچنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از

ترشح آزادکننده  $FSH$  و  $LH$  می‌کاهند تا مانع رشد انبانک‌های جدید شوند.

۳۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: مجاری زامه‌بر پس از عبور از پشت مثانه و دریافت مایع غنی از فروکتوز از غدد وزیکول سمینال، وارد غده

پروستات شده و مایعی شیری‌رنگ و قلیایی دریافت می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: زام‌یاختک‌ها پس از تاژک‌دار شدن، سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. یاخته‌های بینابینی تحت تأثیر

$LH$  تستوسترون ترشح می‌کنند. یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند، با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را

هدایت می‌کنند.

۳۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: آنزیمی که توانایی تشکیل و تخریب پیوند فسفودی‌استر را دارد، دنا‌سپاراز است. در جهش‌های دگرمعنا، به‌علت

وجود رابطه مکملی بین بازها، تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشته دنا، نوکلئوتید مقابل آن را در رشته دیگر تغییر می‌دهد.

به‌همین دلیل فعالیت نوکلئازی دنا‌سپاراز نقش مؤثری در کاهش جهش‌های دگرمعنا خواهد داشت.

گزینه‌های نادرست: جهش تغییر در چارچوب خواندن ناشی از حذف یا اضافه شدن یک یا چند نوکلئوتید به رشته و مولکول

دنا است که دنا‌سپاراز در کاهش این نوع جهش نمی‌تواند نقشی داشته باشد. ناهنجاری‌های عددی و ساختاری فام‌تن‌ها هم

ناشی از تقسیمات میتوزی و میوزی یاخته‌ها هستند.

۳۴. گزینه ۲ درست است.

گزینه ۲ درست: زاده حاصل از زنبور نر می‌توانند ملکه باشند. ملکه زیستا و زایا است و توانایی میوز دارد. کراسینگ‌اور در

مرحله پروفاژ یک زمانی که کروموزوم‌های هم‌تا تشکیل تتراد می‌دهند رخ می‌دهد.

گزینه ۱ نادرست: درون لوله گرده یاخته زایشی با میتوز اسپرم تولید می‌کند (نه میوز).

گزینه ۳ نادرست: اووسیتی که از تخمدان رها می‌شود ثانویه است و توانایی کراسینگ‌اور ندارد.

گزینه ۴ نادرست: در آنافاز یک رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند، کراسینگ‌اور در پروفاژ یک رخ می‌دهد.



۳۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: ژن نمود این گیاه که گل‌های کامل دارای پرچم و مادگی ایجاد می‌کند، در یاخته‌های بساک و تخمدان یکسان است. بنابراین با توجه به ژن نمود تخم‌ضمیمه، ژن نمود این صفت در این گیاه  $2n = Aa$  است. گزینه‌های نادرست: در یک گیاه که از رشد و نمو یک دانه به وجود آمده است، ژن نمود یاخته‌های بساک نمی‌تواند متفاوت با یاخته‌های تخمدان باشد. در یک گیاه همه ژن‌نمودهای یاخته‌ها یکسان هستند. (به‌غیر از مواردی مانند تخم‌ضمیمه دانه یا یاخته‌های جنسی).

۳۶. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در هر کیسه رویانی هفت سلول وجود دارد که فقط یک سلول آن دارای هسته‌های هاپلوئید است و آن هم یاخته دو هسته‌ای است که توانایی لقاح دارد. گزینه‌های نادرست: گوجه‌فرنگی نوعی گیاه دو لپه است و رگبرگ‌های منشعب دارد. درخت زیتون ۴۶ کروموزوم دارد ولی دقت کنید که تراکتید و عنصر آوندی در برگ فاقد هسته است. درون کیسه رویانی اسپرم هم یافت می‌شود که الزاماً ژنوتیپ آن با کیسه رویانی یکسان نیست.

۳۷. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در رویش زیرزمینی، دانه می‌تواند یک لپه (ذرت) و یا دو لپه (نخود) داشته باشد. هنگام رویش دانه غلات رویان به مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازد. در رویش روزمینی (دانه لوبیا و پیاز) هنگام رویش دانه لپه‌ها از خاک خارج شده و برای مدت کوتاهی فتوسنتز انجام می‌دهند. گزینه‌های نادرست: آندوسپرم مایع از تقسیم‌های متوالی هسته، بدون تقسیم سیتوپلاسم تخم‌ضمیمه تولید می‌شود.

۳۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: بیشترین یاخته‌های بافت آوندی، زنده و دارای سیتوپلاسم‌اند. مانند یاخته‌های پارانشیمی، آبکشی و همراه. گزینه‌های نادرست: همه دیواره‌ها دارای لان و منافذ بین دیواره‌ای هستند. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که در بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود، به سمت بیرون یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای (سوبرینی) می‌سازد.

۳۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۳ نادرست: در هر فتوسیستم یک مرکز وجود دارد و در هر مرکز دو مولکول کلروفیل  $a$  وجود دارد (نه یک مولکول). گزینه ۱ و ۴ درست: در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری پنج ترکیب مختلف وجود دارد. ترکیب چهارم فقط از پمپ الکترون مستقیم دریافت می‌کند. این ترکیب فقط با یک لایه فسفولیپیدی غشای درونی در تماس است و فقط به پمپ شماره ۳ الکترون می‌دهد. دومین ترکیب هم از پمپ اول و هم از  $FADH_2$  الکترون دریافت می‌کند. گزینه ۲ درست: در غشاء تیلاکوئید در زنجیره اول سومین ترکیب فقط از پمپ الکترون دریافت می‌کند که این ترکیب در داخل تیلاکوئید قرار دارد.

۴۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: اولین مواجهه با محرکی که فاقد سود و ضرر برای یک جانور است، تنها یک (یا چند) پاسخ رفتاری غریزی در مقابل آن محرک صورت می‌گیرد، اما با تکرار آن محرک جانور رفتار خوگیری را بروز می‌دهد. گزینه‌های نادرست: استفاده از تجارب گذشته در موقعیت‌های جدید و برنامه‌ریزی برای آن مربوط به رفتار حل مسئله است. در رفتار شرطی شدن فعال، ممکن است احتمال تکرار رفتار افزایش یا کاهش یابد.

۴۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: جیبرلین‌ها در رویش دانه‌ها نقش دارند. آبسزیک‌اسید مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود. اکسین جوانه رأسی، با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی رشد آن‌ها را متوقف می‌کند. برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند و موجب تشکیل لایه جداکننده می‌شود. گزینه‌های نادرست: اکسین با افزایش رشد طولی یاخته، سبب افزایش طول ساقه می‌شود. سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد.



۴۲. گزینه ۴ درست است.

همه موارد درست است.

گزینه ۱: در چرخه کالوین برخلاف تنفس نوری و تخمیر الکی و چرخه کربس، دی‌اکسید کربن تولید نمی‌شود.  
گزینه ۲: در تنفس نوری برخلاف گلیکولیز و مرحله نوری فتوسنتز و چرخه کربس ATP تولید نمی‌شود یعنی ADP مصرف نمی‌شود.

گزینه ۳: در چرخه کربس برخلاف گلیکولیز و چرخه کالوین ATP مصرف نمی‌شود یعنی ADP تولید نمی‌شود.  
گزینه ۴: در گلیکولیز مرحله بی‌هوازی تنفس است برخلاف تنفس نوری و تنفس هوازی اکسیژن مصرف نمی‌شود.

۴۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه ۱ نادرست: ژنگان یاخته فرد بیمار با ژنگان ویروس تغییر یافته ترکیب می‌شود.  
گزینه ۲ درست: در اولین ژن‌درمانی ناقل همسانه‌سازی نوعی ویروس بود که دارای دناى تک رشته بود برای همین یک رشته از ژن سالم را در دناى ویروس جاسازی کردند.

گزینه ۳ نادرست: در ژن‌درمانی لازم نیست که ژن جهش یافته را از سلول خارج کنند.  
گزینه ۴ نادرست: در ژن‌درمانی می‌توان هم از سلول‌های بنیادی و هم از سلول‌های غیر بنیادی استفاده کرد.

۴۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: باکتری‌های گوگردی ارغوانی برای انجام فتوسنتز از  $H_2S$  الکترون دریافت می‌کنند. باکتری‌های سبزینه‌دار، از آب برای تأمین الکترون استفاده می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: باکتری‌های گوگردی برای انجام فتوسنتز نیاز به نور دارند، این باکتری‌ها رنگیژه فتوسنتزی دارند. باکتری‌های نیترات‌ساز (شیمیو سنتز کننده) برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی، انرژی از واکنش‌های اکسایشی به‌دست می‌آورند. باکتری‌های فتوسنتز کننده اکسیژن‌زا، الکترون از آب می‌گیرند و در تصفیه فاضلاب‌ها نقشی ندارند.

۴۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش‌های چرایی رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل دادن به آن‌ها پژوهش می‌کنند. به عبارتی نقش رفتارها را در بقا و زادآوری بیشتر جانوران بررسی می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: پژوهشگران برای پاسخ به پرسش‌های چرایی رفتارها، اثر انتخاب طبیعی را در شکل دادن به رفتارهای چرایی پژوهش می‌کنند. همه رفتارهای غریزی به‌طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد نشده است. یادگیری، تغییر نسبتاً پایداری است که در اثر تجربه در رفتار جانور بروز می‌کند.

### فیزیک

۴۶. گزینه ۳ درست است.

$$\text{توان} = \frac{\text{کار}}{\text{زمان}} \Rightarrow \text{watt} = \frac{j}{s} = \frac{N \cdot m}{s} = \frac{kg \frac{m}{s^2} \cdot m}{s} \Rightarrow \text{watt} = \frac{kgm^2}{s^3} = kgm^2s^{-3}$$

۴۷. گزینه ۳ درست است.

جهت محور X را در جهت حرکت هواپیما می‌گیریم.

$$V_{av} = \frac{V + V_0}{2} \rightarrow 0 = \frac{V_c + V_B}{2} = \frac{0 + V_B}{2} \rightarrow V_B = 12 \frac{m}{s}$$

برای فاصله BC:

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta X \rightarrow 0 - 12^2 = 2a \times 18 \rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$



برای فاصله AC:

$$V^r - V_0^r = \alpha \Delta X \rightarrow 0 - \left(\frac{360}{3.6}\right)^r = 2(-4)\Delta X_{AC} \rightarrow \Delta X_{AC} = 1250 \text{ m}$$

۴۸. گزینه ۲ درست است.

چون از مبدأ به سمت (-۶) متر رفته پس در جهت منفی حرکت دارد و سرعت منفی خواهد بود.

$$x = Vt - x_0$$

$$x = -3t - (-6) = -3t + 6$$

۴۹. گزینه ۳ درست است.

$$V_2^r - V_1^r = \alpha ax \Rightarrow 10^r - 8^r = 2 \times 2.25x$$

$$x = 8$$

$$x' = x + 4 = 8 + 4 = 12 \text{ m}$$

۵۰. گزینه ۱ درست است.

$$V_A = at_1$$

$$V_B = (a+2)t_1 \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{a+2}{a} \Rightarrow \frac{12}{10} = \frac{a+2}{a}$$

$$12a = 10a + 20 \Rightarrow 2a = 20 \rightarrow a = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, t_1 = 1 \text{ s}$$

$$a = \frac{1}{2}at^r + X_0$$

محل شروع حرکت دو متحرک را مبدأ مکان فرض می‌کنیم:

$$X_A = \Delta t^r$$

$$X_B = 6t^r \Rightarrow X_B - X_A = 25 \Rightarrow 6t^r - \Delta t^r = 25$$

$$t^r = 25$$

از شروع حرکت  $t_r = 5 \text{ s}$

$$\Delta t = t_r - t_1 = 4 \text{ s}$$

۵۱. گزینه ۲ درست است.

$$t = \frac{V}{a} = 40 \text{ s} \Rightarrow a = \frac{V_2 - V_1}{t} = \frac{0 - 20}{40} \quad a = \frac{-1 \text{ m}}{2 \text{ s}^2}$$

$$V_2^r - V_1^r = \alpha ax$$

$$0 - 20^r = 2\left(\frac{-1}{2}\right)x \Rightarrow x = 400 \text{ m}$$

$$\text{یا } x = \frac{V_2^r - V_1^r}{\alpha a} = \frac{0 - 20^r}{2 \times \left(\frac{-1}{2}\right)} = 400 \text{ m}$$

۵۲. گزینه ۴ درست است.

$$x = \frac{1}{2}at^r + V_1t$$

$$39 = \frac{1}{2} \times a \times 3^2 + V_1 \times 3 \Rightarrow 39 = 4,5a + 3V_1 \quad (1)$$

نکته در ثانیه n ام  $x_n = \frac{1}{2}a(2n-1) + V_1$

$$15 = \frac{1}{2} \times a(2 \times 3 - 1) + V_1 \quad (2) \Rightarrow 15 = 1,5a + V_1$$

$$\begin{cases} (1) \quad 39 = 4,5a + 3V_1 \\ (2) \quad 15 = 1,5a + V_1 \end{cases} \Rightarrow V_1 = 10 \frac{m}{s}, \quad a = 2 \frac{m}{s^2}$$

۵۳. گزینه ۲ درست است.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \rightarrow E = \frac{1}{2} m \times \frac{g}{l} \times A^2$$

$$2,5 \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \times 0,2 \times \frac{10}{l} \times 0,1^2 \rightarrow l = 0,4m$$

۵۴. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} g' = \frac{GM_e}{r^2} \\ g = \frac{GM_e}{R_e^2} \end{cases} \rightarrow \frac{g'}{g} = \frac{\frac{GM_e}{r^2}}{\frac{GM_e}{R_e^2}} = \left(\frac{R_e}{r}\right)^2 \rightarrow \frac{40}{10} = \left(\frac{6400}{r}\right)^2$$

$$r = 9600km \rightarrow h = r - R_e = 9600 - 6400 = 3200km$$

۵۵. گزینه ۴ درست است.

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$$

$$4^2 - 0 = 2a \times 2,5$$

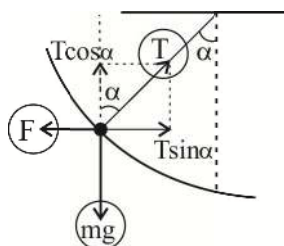
$$a = 3,2 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma \rightarrow F_{net} = 5 \times 3,2 = 16N$$

$$F_{net} = F - f_K \rightarrow 16 = 24 - f_K \rightarrow f_K = 8N$$

$$\begin{cases} f_K = \mu_K F_N \\ F_N = mg = 50 \end{cases} \rightarrow 8 = \mu_K \times 50 \rightarrow \mu_K = 0,16$$

۵۶. گزینه ۳ درست است.



چون گلوله در حال تعادل است پس غیر از نیروی کشش نخ و نیروی وزن نیروی دیگری باید برای خنثی کردن آن‌ها باشد پس ۳ نیرو حداقل اثر می‌کند.

۵۷. گزینه ۲ درست است.

$$K = \frac{P^2}{2m}$$

$$K_2 - K_1 = \frac{1}{2m}(P_2^2 - P_1^2)$$

$$72000 = \frac{1}{2m}(1000^2 - 800^2) \rightarrow m = 2,5 \text{ kg}$$

۵۸. گزینه ۱ درست است.

از طرف سطح به جسم دو نیروی  $f_s$  و  $F_N$  وارد می‌شود که بر هم عموداند و برآیندها برابر است با:

$$F_N = mg = 50 \text{ N}$$

$$f_{s\max} = \mu_s F_N = 0,6 \times 50 = 30 \text{ N}$$

چون  $F < F_{s\max}$  است، جسم ساکن می‌ماند و نیروی اصطکاک همان  $25 \text{ N}$  است.

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} \rightarrow R = \sqrt{25^2 + 50^2} = 25\sqrt{5} \text{ N}$$

۵۹. گزینه ۳ درست است.

$$W_f = \mu mg \cdot d = 0,25 \times 0,5 \times 10 \times 10 = 12,5 \text{ J}$$

۶۰. گزینه ۲ درست است.

$$F - mg = ma \Rightarrow F - mg = \frac{mg}{4} \Rightarrow F = \frac{5mg}{4}$$

$$W_F = \frac{5}{4} mgh \Rightarrow w_F = \frac{5}{4} u$$

پتانسیل گرانشی جسم

۶۱. گزینه ۴ درست است.

$$W_f = \Delta E_K = \frac{1}{2} mV_2^2 - \frac{1}{2} mV_1^2$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times 42 \times 10^{-3} (10^{+4} - 25 \times 10^4) = 21 \times 240 \text{ J}$$

$$Q = 0,1 \times 21 \times 240 = 504 \text{ J}$$

۶۲. گزینه ۴ درست است.

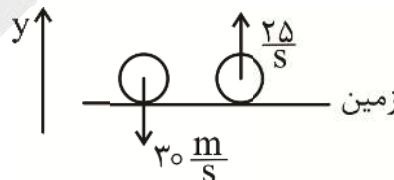
$$\vec{P} = m\vec{V}$$

$$\vec{P}_1 = 0,5 \times (-30 \vec{j}) = -15 \vec{j}$$

$$\vec{P}_2 = 0,5 \times (20 \vec{j}) = 10 \vec{j}$$

$$\vec{\Delta P} = \vec{P}_2 - \vec{P}_1 = 10 \vec{j} - (-15 \vec{j}) = 25 \vec{j}$$

$$\Delta P = 25 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۶۳. گزینه ۳ درست است.

چون فشار با افزایش عمق زیاد می‌شود.

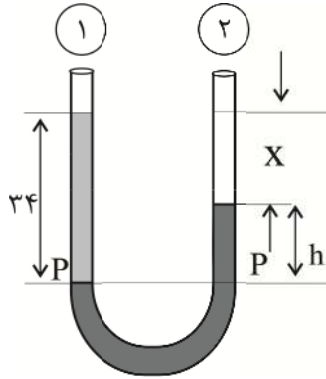
۶۴. گزینه ۳ درست است.

$$P = \rho gh + P_0$$

$$P = 1/4 \times 10^3 \times 10 \times 0.5 + 10^5 = 1.07 \times 10^5 = 1.07 \text{ atm}$$

۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} F_1 = P_0 A \\ F_2 = (P_0 + \rho gh) A \end{cases} \rightarrow F_2 - F_1 = \rho gh A \rightarrow F_2 - F_1 = 1000 \times 10 \times \frac{30+20}{100} \times 50 \times 10^{-4} = 25 \text{ N}$$



$$x = 34 - h$$

$$P_1 = P_2$$

$$P_0 + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = P_0 + \rho_{\text{Hg}} gh_{\text{Hg}}$$

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}}$$

$$1000 \times 34 = 13600 \times x$$

$$x = \frac{34}{13.6} = 2.5 \text{ cm}$$

$$h = 34 - 2.5 = 31.5 \text{ cm}$$

۶۶. گزینه ۴ درست است.

۶۷. گزینه ۳ درست است.

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\begin{cases} 138 = m_1 \times 460 \times 10 \\ 230 = m_2 \times 460 \times 110 \end{cases} \rightarrow m_2 - m_1 = \frac{230 - 138}{460 \times 10} = \frac{20}{1000} \text{ kg} = 20 \text{ g}$$

۶۸. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} \text{انبساط A} = L\alpha\Delta\theta \\ \text{انبساط B} = L\alpha\Delta\theta \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{انبساط B}}{\text{انبساط A}} = \frac{L_B \times \alpha_B \times 100}{2L_B \times \frac{2}{3}\alpha_B \times 100} = \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\text{انبساط B} = \frac{3}{4} \text{ انبساط A}$$

۶۹. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} F_1 = 1/8 C_1 + 32 \\ F_2 = 1/8 C_2 + 32 \end{cases} \rightarrow \Delta F = 1/8 \Delta\theta_C \rightarrow 18 = 1/8 \theta_C \rightarrow \theta_C = 144 \text{ }^\circ\text{C}$$

۷۰. گزینه ۲ درست است.

$$F = K \frac{q_1 q_2}{L^2} \text{ مقدار نیرو } \frac{F}{r} \text{ می شود، پس باید فاصله } \sqrt{2} \text{ برابر شود. نیرو با توان } 2 \text{ فاصله، رابطه عکس دارد.}$$

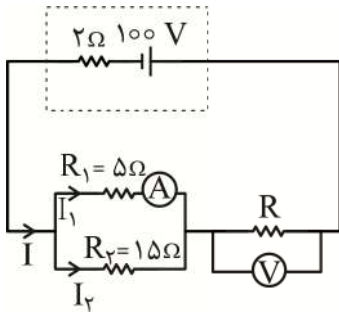
۷۱. گزینه ۲ درست است.

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

بار هر گوی پس از تماس:  $\frac{q_2 - 2}{2}$

$$\begin{cases} 100 = K \frac{2 \times q_2}{r^2} \\ 80 = K \frac{\left(\frac{q_2 - 2}{2}\right)^2}{r^2} \end{cases} \rightarrow \frac{100}{80} = \frac{2q_2}{\left(\frac{q_2 - 2}{2}\right)^2} \rightarrow q_2 = 10 \mu\text{C}$$

۷۲. گزینه ۳ درست است.



$$V_1 = R_1 I_1 \rightarrow V_1 = 5 \times 12 = 60 \text{ V}$$

$$V_2 = R_2 I_2 \rightarrow 60 = 15 \times I_2 \rightarrow I_2 = 4 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 \rightarrow I = 12 + 4 = 16 \text{ A}$$

$$V = \varepsilon - rI \rightarrow V = 100 - 16 \times 2 = 68 \text{ V}$$

$$V = V_{1,2} + V_{\text{ولتسنج}} \rightarrow 68 = 60 + V_{\text{ولتسنج}} \rightarrow V_{\text{ولتسنج}} = 8 \text{ V}$$

۷۳. گزینه ۴ درست است.

مقاومت با طول نسبت مستقیم دارد و با سطح نسبت عکس دارد.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$A_2 \rightarrow 4A_1 \Rightarrow R_2 = \frac{1}{4} R_1 \Rightarrow R_2 = \frac{1}{2} R_1$$

$$L_2 \rightarrow 2L_1 \Rightarrow R_2 = 2R_1$$

۷۴. گزینه ۳ درست است.

ظرفیت خازن  $C = K\varepsilon_0 \frac{A}{d}$  محاسبه می‌شود.

$$C_2 = K_2 \varepsilon_0 \frac{A_2}{d_2} = 6k_1 \varepsilon_0 \frac{2}{\frac{d_1}{3}} = 6k_1 \varepsilon_0 \frac{3A_1}{2d_1} = 9C_1$$

۷۵. گزینه ۳ درست است.

$$\varepsilon = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -N \frac{A \cos\theta \Delta B}{\Delta t} \right| = \left| -400 \times \frac{50 \times 10^{-4} \times \cos 0 \times (-0.6 - 0.4)}{0.02} \right| = 100 \text{ V}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{100}{20} = 5 \text{ A}$$

چون میدان مغناطیسی رو به بالا در حال کاهش است، به این ترتیب طبق قانون لنز جهت جریان القایی باید از p به q باشد.

شیمی

۷۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، مجموع شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌های با  $n + l \geq 4$  در آرایش الکترونی  $\text{Cu}^{2+}$ ، ۲۹، دو برابر تعداد عناصر دوره سوم است.

۷۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، در یون آمونیوم این تفاوت برابر ۳ و در یون کربنات ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) نیز تفاوت خواسته شده برابر ۲ است.

۷۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، با توجه به آرایش الکترونی آن ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ ) این عنصر در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای جای دارد و فرمول مولکولی آن HX است.

۷۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، ساختار آن به صورت  $\text{CH}_3 - \ddot{\text{N}}\text{H}_2$  است و فقط شامل یک جفت الکترون ناپیوندی است.

۸۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{ mL} = 7.02 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{58.5 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{0.4 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 300 \text{ mL}$$

۸۱. گزینه ۳ درست است.

$$? \text{ gX} = 1000 \text{ gH}_2\text{O} \times \frac{63 \text{ gX}}{100 \text{ gH}_2\text{O}} = 630 \text{ gX}$$

$$\text{جرم کل محلول} = 1000 \text{ gH}_2\text{O} + 630 \text{ gX} = 1630 \text{ g}$$

$$? \text{ molX} = 630 \text{ gX} \times \frac{1 \text{ molX}}{36.5 \text{ gX}} = 17.26 \text{ molX}$$

۸۲. گزینه ۲ درست است.

$$? \text{ molNa} = 207 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{23 \text{ g}} = 9 \text{ mol} = 4.5 \text{ molNa}_2\text{SO}_4 \times \frac{142 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 639 \text{ g}$$

$$? \text{ gZnSO}_4 = 195 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{65 \text{ g}} \times \frac{161 \text{ gZnSO}_4}{1 \text{ molZnSO}_4} = 483 \text{ g}$$

عدد اکسایش گوگرد نیز در گروه سولفونات برابر ۴+ است. بنابراین داریم:

$$x = (639 - 483) - 4 = 152$$

۸۳. گزینه ۳ درست است.

۸۴. گزینه ۴ درست است.

$$? \text{ g} = 9 \text{ L} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ molC}_2\text{H}_4}{22.4 \text{ LC}_2\text{H}_4} \times \frac{1 \text{ molC}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ molC}_2\text{H}_4} \times \frac{46 \text{ gC}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ molC}_2\text{H}_5\text{OH}} \approx 14.7 \text{ g}$$

۸۵. گزینه ۲ درست است.

$$? \text{ molC}_3\text{H}_8 = 5500 \text{ gC}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ molC}_3\text{H}_8}{44 \text{ gC}_3\text{H}_8} = 125 \text{ molC}_3\text{H}_8$$

$$Q = 125 \text{ molC}_3\text{H}_8 \times \frac{2056 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = 257000 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$25700000 \text{ J} = m \times 4.2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times 55^\circ \text{C} \Rightarrow m \approx 1112554 \text{ g} = 1112.55 \text{ kg}$$

که به توجه به بازده کلی فرآیند، داریم:

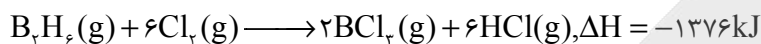
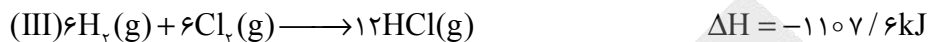
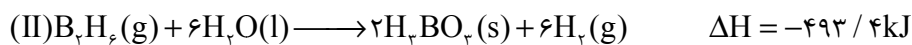
$$1112.55 \text{ kg} \times \frac{60}{100} \approx 667.5 \text{ kg}$$



۸۶. گزینه ۱ درست است.

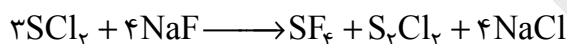
درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران نسبت به نفت برنت دریای شمال، بیش تر است.

۸۷. گزینه ۱ درست است.



۸۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{ mol } SF_6 = 420 \text{ g } NaF \times \frac{1 \text{ mol } NaF}{42 \text{ g } NaF} \times \frac{1 \text{ mol } S_2Cl_2}{4 \text{ mol } NaF} = 2,5 \text{ mol}$$

$$\bar{R} = \frac{2,5}{60 \times 30} \approx 13,8 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

۸۹. گزینه ۴ درست است.

$$C \text{ درصد جرمی} = \frac{9 \times 12}{9 \times 12 + 8 + 4 \times 16} \times 100 = 60\%$$

۹۰. گزینه ۲ درست است.

فقط عبارتهای دوم و سوم درست هستند.

۹۱. گزینه ۲ درست است.

سطح سرامیک مبدل‌های کاتالیستی با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است.

۹۲. گزینه ۱ درست است.

شامل ۴۶ اتم H و ۳۱ اتم C است که در آن ۷ اتم C به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

۹۳. گزینه ۴ درست است.

۹۴. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{10^{-3/7}}{10^{-1/4}} = \frac{10^{-4} \times 10^{0/3}}{10^{-2} \times 10^{0/6}} = \frac{1}{200} = 0,005$$

۹۵. گزینه ۳ درست است.

$$[H^+] = n \times \alpha \times [HA] = 1 \times \frac{0,016}{100} \times 0,02 = 3,2 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(3,2 \times 10^{-6}) = -5(0,3) + 6 = 5,7$$

۹۶. گزینه ۱ درست است.



$$? \text{ g } C_{10}H_{21}COONa = 0,5 \text{ g } C_{10}H_{21}COOH \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{21}COOH}{186 \text{ g } C_{10}H_{21}COOH} \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_{21}COONa}{1 \text{ mol } C_{10}H_{21}COOH} \\ \times \frac{208 \text{ g } C_{10}H_{21}COONa}{1 \text{ mol } C_{10}H_{21}COONa} \times \frac{100}{100} \approx 0,47 \text{ g } C_{10}H_{21}COONa$$



۹۷. گزینه ۲ درست است.

ثابت تعادل فقط وابسته به دما است.

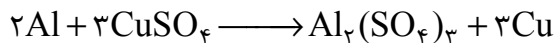
۹۸. گزینه ۳ درست است.

فقط عبارت دوم درست است.

۹۹. گزینه ۲ درست است.

فقط عبارت‌های اول و دوم نادرست هستند.

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.



$$5 \times 10^3 \text{ ppm} = \frac{xgCuSO_4}{500g} \times 10^6 \Rightarrow x = 2,5g$$

$$2,5gCuSO_4 \times \frac{1molCuSO_4}{160gCuSO_4} \times \frac{2molAl}{3molCuSO_4} \times \frac{27gAl}{1molAl} \times \frac{1mg}{1g} = 0,28gAl$$

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

در آبکاری قاشق فلزی با نقره، قاشق فلزی نقش الکتروود کاتد را دارد و به قطب منفی باتری وصل می‌شود.

۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

$$34,78 = \frac{3 \times 16}{m} \times 100 \Rightarrow m = 138$$

$$65,22 = \frac{2 \times X}{138} \times 100 \Rightarrow X = 45$$

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

$MgCl_2$  و  $MgO$  جامد کووالانسی و  $SiC$  جزو مواد مولکولی،  $HBr(g)$ ،  $I_2(s)$  -  $CH_3CH_2COOH(l)$

ترکیب یونی هستند، بنابراین فقط عبارت پنجم نادرست است.

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

۱۰۶. گزینه ۴ درست است.

به صفحه ۸۰ کتاب درسی مراجعه شود.

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

$$?kJ = 2molCO_2 \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} \times \frac{70/75}{11gCO_2} = 566kJ \quad (\Delta H \text{ واکنش رفت})$$

$$E_a = 900 - 566 = 334kJ$$

۱۰۸. گزینه ۳ درست است.

به جز  $\Delta H$  بقیه موارد افزایش می‌یابد.

۱۰۹. گزینه ۳ درست است.

فقط عبارت سوم درست است.

عبارت اول: با جابه‌جایی تعادل درصد مولی مواد تغییر می‌کند.

عبارت دوم: فقط تغییر دما ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.

عبارت چهارم: مجموع تعداد مول‌های گازی مواد با توجه به برابر بودن ضرایب موازنه ثابت می‌ماند.

۱۱۰. گزینه ۴ درست است.

پتاسیم پرمنگنات اکسنده‌ای است که محلول غلیظ آن در شرایط مناسب پارازیلین را با بازده نسبتاً خوب به ترفتالیک اسید تبدیل می‌کند.

**ریاضی**

۱۱۱. گزینه ۲ درست است.

$$x = 3 + 2\sqrt{2} \rightarrow x^2 = (3 + 2\sqrt{2})^2 = 9 + 8 + 12\sqrt{2} = 17 + 12\sqrt{2}$$

$$x = 3 + 2\sqrt{2} \rightarrow x^{-2} = \frac{1}{x^2} = \frac{1}{(3 + 2\sqrt{2})^2} \times \frac{(3 - 2\sqrt{2})^2}{(3 - 2\sqrt{2})^2} = \frac{(3 - 2\sqrt{2})^2}{(9 - 8)^2} = 9 + 8 - 12\sqrt{2} = 17 - 12\sqrt{2}$$

حاصل عبارت خواسته شده را می‌یابیم.

$$\begin{aligned} & \sqrt{(17 + 12\sqrt{2}) + 5} - \sqrt{(17 - 12\sqrt{2}) + 5} = \sqrt{22 + 12\sqrt{2}} - \sqrt{22 - 12\sqrt{2}} \\ & = \sqrt{(3\sqrt{2} + 2)^2} - \sqrt{(3\sqrt{2} - 2)^2} = |3\sqrt{2} + 2| - |3\sqrt{2} - 2| = 4 \end{aligned}$$

۱۱۲. گزینه ۳ درست است.

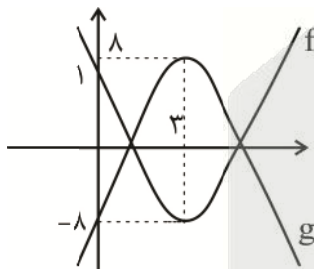
$$\frac{27 - 8x^3}{3x + 1} \geq 0 \Rightarrow \frac{(3 - 2x)(9 + 6x + 4x^2)}{3x + 1} \geq 0 \Rightarrow \frac{3 - 2x}{3x + 1} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{3} < x \leq \frac{3}{2} \xrightarrow{\times(-5)} \frac{5}{3} > -5x \geq \frac{-15}{2} \xrightarrow{+2}$$

$$\frac{11}{4} > 2 - 5x \geq \frac{-11}{2} \rightarrow [2 - 5x] = -6, -5, \dots, -1, 0, 2, 3 \rightarrow 10 \text{ عدد صحیح اعضای مجموعه جواب هستند.}$$

۱۱۳. گزینه ۱ درست است.

نمودار تابع  $f$  و  $g$  را رسم می‌کنیم:



برای اینکه  $h(x)$  نمودار  $f$  را قطع نکند باید  $g$  حداقل ۱۶ واحد به پائین در جهت محور عرض‌ها انتقال یابد. بنابراین  $k < -16$  باشد.

۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

دنباله حسابی:  $a_1, a_1 + d, a_1 + 2d, \dots, a_1 + (n-1)d$

$$\left. \begin{aligned} \text{مجموع ۳ جمله اول} &= 3a_1 + 3d = 3 \\ \text{مجموع ۳ جمله دوم} &= 3a_1 + 12d = 39 \end{aligned} \right\} \rightarrow a_1 = -3, d = 4, \boxed{a_n = 4n - 7}$$

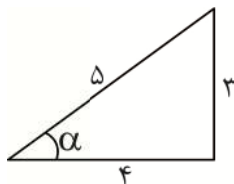
با کمی دقت در الگوی شکل داده‌شده، جمله عمومی آن  $t_n = n^2 + 4n$  به دست می‌آید. (به صفحه ۱۷ و ۱۸ کتاب درسی

$$\text{ریاضی (۱) مراجعه شود. یازدهمین جمله } 165 = 11^2 + 4(11) = 165 \text{ است. بنابراین: } \boxed{n = 43} \rightarrow 4n - 7 = 165$$

۱۱۵. گزینه ۴ درست است.

$$\text{شیب خط} = \tan \alpha \rightarrow \frac{3}{4} = \tan \alpha$$

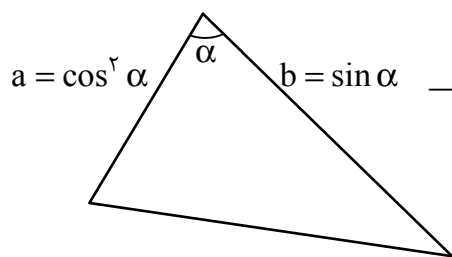
با رسم یک مثلث قائم الزاویه فرضی داریم:



$$\textcircled{1} \quad \sin \alpha = \frac{3}{5} \quad \textcircled{1}$$

$$\textcircled{2} \quad \cos \alpha = \frac{4}{5} \quad \textcircled{2}$$

برای محاسبه مساحت مثلث پرسیده شده داریم:



$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} a \times b \times \sin \alpha$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cos^2 \alpha \cdot \sin \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cos^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha = \frac{1}{2} \times \frac{16}{25} \times \frac{9}{25} = 0,1152$$

طبق ۱      طبق ۲

۱۱۶. گزینه ۴ درست است.

کلاً ۷ کتاب داریم که تعداد جایگشت‌های آن‌ها ۷! است.

۳ کتاب ریاضی نسبت به هم نمی‌توانند جابه‌جا شوند. بنابراین تعداد کل جایگشت‌ها

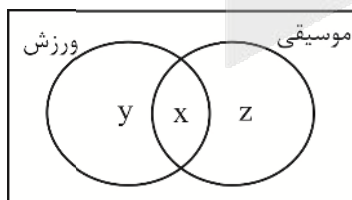
$$\frac{7!}{3!} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{6} = 840$$

۱۱۷. گزینه ۳ درست است.

۴۵ درصد از دانش‌آموزان مدرسه عضو هیچ گروهی نیستند. تعداد آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{45}{100} \times 80 = 36 \text{ نفر}$$

پس  $80 - 36 = 44$  نفر عضو گروه‌های ورزش یا موسیقی هستند. نمودار ون را رسم می‌کنیم:



$$x + y + z = 44$$

می‌دانیم ۷۵ درصد از افراد گروه ورزش ( $x + y$ ) عضو گروه موسیقی هم هستند، یعنی هم عضو گروه ورزش هستند و هم عضو گروه موسیقی، یعنی قسمت مشترک آن‌ها ( $x$ )، پس:

$$\frac{75}{100}(x + y) = x \Rightarrow \frac{3}{4}(x + y) = x \Rightarrow \frac{3}{4}y = \frac{1}{4}x \Rightarrow y = \frac{1}{3}x$$

به طریق مشابه:

$$\frac{30}{100}(x+z) = x \Rightarrow \frac{3}{10}(x+z) = x \Rightarrow \frac{3}{10}z = \frac{7}{10}x \Rightarrow z = \frac{7}{3}x$$

حالا با جایگذاری  $z = \frac{7}{3}x$  و  $y = \frac{1}{3}x$  در رابطه  $x+y+z+44$  داریم:

$$x + \frac{1}{3}x + \frac{7}{3}x = 44 \Rightarrow \frac{11}{3}x = 44 \Rightarrow x = 12 \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{1}{3}x = 4 \\ z = \frac{7}{3}x = 28 \end{cases}$$

پس تعداد افرادی که فقط عضو یکی از این گروه‌ها هستند، برابر است با:

$$y+z = 4+28 = 32$$

۱۱۸. گزینه ۳ درست است.

کمترین و بیشترین مقدار تابع  $g(x)$  را محاسبه می‌کنیم.

$$g(x) = \frac{9^2 \cos^2 x}{9} = 9^2 \cos^2 x^{-1} = 9 \cos^2 x \rightarrow \begin{cases} \min g(x) = 9^{-1} = \frac{1}{9} \\ \max g(x) = 9^1 = 9 \end{cases}$$

نقطه‌های  $(1, \frac{1}{9})$  و  $(21, 9)$  روی نمودار تابع خطی  $f(x)$  قرار دارند پس:

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{9 - \frac{1}{9}}{21 - 1} = \frac{\frac{80}{9}}{20} = \frac{4}{9}$$

۱۱۹. گزینه ۴ درست است.

چون جمعیت شهر، سالانه یک درصد کاهش می‌یابد، با یک دنباله هندسی با قدر نسبت  $\frac{99}{100} = 1 - \frac{1}{100}$  مواجهیم. پس:

جمعیت در سال  $t$       جمعیت فعلی (اولیه)

$$A \times (0.99)^t = \frac{A}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} = (0.99)^t \xrightarrow{\text{از طرفین log}} \log\left(\frac{1}{2}\right) = \log(0.99)^t$$

$$\log 1 - \log 2 = t \times \log \frac{99}{100} \rightarrow 0 - 0.3 = t(\log 99 - \log 100)$$

$$-0.3 = t(1.995 - 2) \rightarrow -0.3 = t \times (-0.005)$$

$$t = 60 \text{ سال}$$

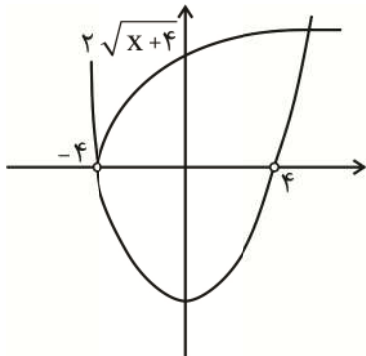


۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

معادله را با شرط  $x \neq \pm 4$  طرفین وسطین می‌کنیم.

$$2\sqrt{x+4} = x^2 - 16$$

نمودار تابع‌های  $y_1 = x^2 - 16$  و  $y_2 = 2\sqrt{x+4}$  را در دامنه  $\{x > -4\} - \{4\}$  رسم می‌کنیم:



دو نمودار یک بار هم دیگر را قطع می‌کنند پس معادله یک ریشه دارد.

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

$$S_{\Delta AMN} = \frac{1}{2} \times AM \times AN \rightarrow 6 = \frac{1}{2} \times AM \times 4 \rightarrow \boxed{AM = 3}$$

$$MN^2 = AM^2 + AN^2 = 3^2 + 4^2 \rightarrow \boxed{MN = 5}$$

$$\text{تعمیم تالس: } \frac{AM}{AC} = \frac{AN}{AB} = \frac{MN}{BC} \rightarrow \frac{3}{5} = \frac{4}{4+NB} = \frac{5}{BC}$$

$$\begin{cases} NB = \frac{8}{3} \\ BC = \frac{25}{3} \end{cases}$$

$$\text{محیط دوزنقه } MNBC = MN + NB + BC + CM$$

$$= 5 + \frac{8}{3} + \frac{25}{3} + 2 = 18$$

۱۲۲. گزینه ۲ درست است.

$$3 \leq x \leq 5 \rightarrow 2 \leq x-1 \leq 4 \xrightarrow{\text{در تابع جدید}} 2 \leq 1 - \frac{x}{2} \leq 4 \rightarrow -6 \leq x \leq -2 \quad (1)$$

$$-1 \leq 2f-3 \leq 3 \rightarrow 1 \leq f \leq 3 \xrightarrow{\times(-3)} -9 \leq -3f \leq -3 \xrightarrow{-3} -12 \leq -3f-3 \leq -6 \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \xrightarrow{\text{اجتماع}} [-12, -2] \rightarrow 11 \text{ عدد صحیح}$$

۱۲۳. گزینه ۲ درست است.

$$f \text{ دامنه } f(x) = \sqrt{1-x} - 1 \rightarrow 1-x \geq 0 \rightarrow D_f = (-\infty, 1]$$

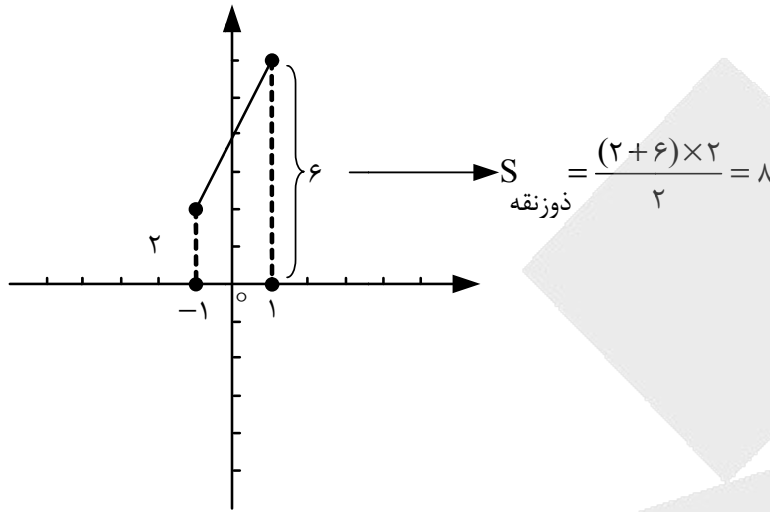
$$\sqrt{1-x} \geq 0 \xrightarrow{f \text{ برد}} \sqrt{1-x} - 1 \geq -1 \Rightarrow R_f = [-1, +\infty)$$

$$f^{-1} \text{ of } (x) = x; D_{f^{-1} \text{ of}} = D_f = (-\infty, 1] \quad (1)$$

$$f \circ f^{-1}(x) = x; D_{f \circ f^{-1}} = D_{f^{-1}} = R_f = [-1, +\infty) \quad (2)$$

$$\textcircled{1} \text{ و } \textcircled{2} \Rightarrow g(x) = x + x + 4 \rightarrow \begin{cases} g(x) = 2x + 4 \\ D_g = D_f \cap R_f = [-1, 1] \end{cases}$$

بنابراین نمودار خط  $y = 2x + 4$  را در بازه  $[-1, 1]$  رسم کرده و مساحت محدود به آن و محور  $x$  ها را حساب می‌کنیم:



۱۲۴. گزینه ۳ درست است.

تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = (x-2)(x-3)(x+2)^2 \left[ \frac{x}{2} \right]$$

دربازه  $(-5, 3)$  فاصله صحیح  $2, 0, -2, -4, X$  نقاطی هستند که داخل براکت را صحیح می‌کنند و کاندیدای ناپیوستگی و مشتق‌ناپذیری هستند و از بین این نقاط:

$X = -4, 0$  چون هیچ عامل صفر شونده‌ای در پشت براکت ندارند، ناپیوسته و مشتق‌ناپذیر باقی می‌مانند.

$X = 2$  چون ریشه ساده پشت براکت است، پیوسته می‌شود ولی همچنان مشتق‌ناپذیر است.

$X = -2$  چون ریشه مکرر پشت براکت است، به جمع نقاط پیوسته و مشتق‌پذیر برمی‌گردد.

دقت کنید! علاوه بر این نقطه، نقاط صحیح  $1, -1, -3, X$  اساساً داخل براکت را صحیح نمی‌کنند و پیوسته و مشتق‌پذیرند.

پس این تابع در یک نقطه صحیح  $X = 2$  پیوسته و مشتق‌ناپذیر است  $\leftarrow n = 1$

و در چهار نقطه صحیح  $1, -1, -2, -3, X$  پیوسته و مشتق‌پذیر است  $\leftarrow m = 4$

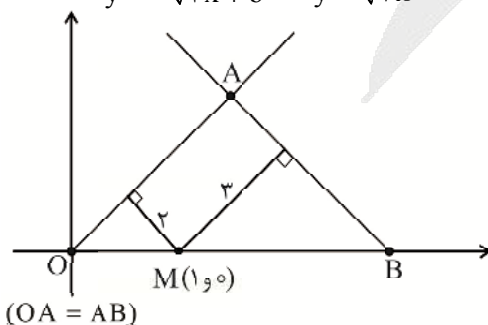
$$m - n = 4 - 1 = 3$$

۱۲۵. گزینه ۴ درست است.

با توجه به شکل زیر، خط با شیب مثبت  $y = \sqrt{3}x + a$  است که با توجه به اینکه از مبدا مختصات می‌گذرد،  $a = 0$  است.

$$y = -\sqrt{3}x + b \quad y = \sqrt{3}x$$

خط با شیب منفی نیز  $y = -\sqrt{3}x + b$  است.



(OA = AB)

چون شیب این دو خط، قرینه یکدیگر است، زاویه این دوخط با جهت مثبت محور  $X$  ها مکمل هم هستند، به عبارتی در مثلث  $OAB$  زوایای  $\hat{O}$  و  $\hat{B}$  برابرند و این مثلث، متساوی الساقین است ( $OA = AB$ ). می دانیم که در هر مثلث متساوی الساقین، مجموع فواصل هر نقطه روی قاعده از دو ساق، برابر با ارتفاع نظیر ساق است، پس در اینجا ارتفاع نظیر ساق برابر با  $۲ + ۳ = ۵$  است.

حالا کافی است فاصله نقطه  $O(0,0)$  از خط  $y + \sqrt{3}x - b = 0$  را برابر با ۵ قرار دهیم:

$$\frac{|0+0-b|}{\sqrt{1+3}} = 5 \Rightarrow |b| = 10 \Rightarrow b = \pm 10$$

با توجه به شکل، عرض از مبدأ این خط مثبت است و  $b = 10$  قابل قبول است، پس:

$$a + b = 0 + 10 = 10$$

۱۲۶. گزینه ۱ درست است.

$\bar{X} = 6 \rightarrow 2, 2, 4, 5, 7, 10, 12$  : محاسبه ضریب تغییرات در حالت اول

$$\sigma = \sqrt{\frac{2(2-6)^2 + (4-6)^2 + (5-6)^2 + (7-6)^2 + (10-6)^2 + (12-6)^2}{7}} = \sqrt{\frac{90}{7}}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{\frac{3\sqrt{10}}{\sqrt{7}}}{6} = \frac{\sqrt{10}}{2\sqrt{7}} = 0,5\sqrt{\frac{10}{7}}$$

$R_1 = 12 - 2 = 10$  در حالت اولیه

با حذف داده‌های کوچک‌تر از  $Q_1$  و بزرگ‌تر از  $Q_3$  داریم:

$$\cancel{2}, \boxed{2}, 4, \boxed{5}, 7, \boxed{10}, \cancel{12}$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$   
 $Q_1 \quad Q_2 \quad Q_3$

$R_2 = 10 - 2 = 8$  در حالت دوم

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{8-10}{10} \times 100 = -20 \Rightarrow 20\% \text{ کاهش}$$

۱۲۷. گزینه ۳ درست است.

داده‌ها را بدون در نظر گرفتن  $X$  مرتب می‌کنیم:

۳, ۴, ۶, ۸, ۱۲, ۱۳, ۱۵

با اضافه شدن  $X$ ، تعداد داده‌ها ۸ و میانه کل داده‌ها برابر میانگین دو داده وسط یعنی داده‌های چهارم و پنجم است.

حالت اول: اگر  $X \leq 6$  باشد، داده‌های ۶ و ۸ به ترتیب چهارمین و پنجمین داده بوده و در نتیجه میانه برابر با

$$Q_2 = \frac{6+8}{2} = 7 \text{ است. در این حالت } X \text{ دارای } 6 \text{ عدد طبیعی خواهد بود.}$$

حالت دوم: اگر  $7 \leq X \leq 11$ ، آنگاه دو داده  $X$  و ۸ دو داده وسط بوده و  $7/5 \leq Q_2 \leq 9/5$  است و برابر ۷ نیست.

حالت سوم: اگر  $X \geq 12$  باشد، آنگاه  $Q_2 = \frac{8+12}{2} = 10$  و باز هم برابر ۷ نیست. بنابراین فقط در حالت اول یعنی ۶

عدد طبیعی ۱ تا ۶ برای  $X$  وجود دارد.

۱۲۸. گزینه ۲ درست است.

مطابق تعریف احتمال شرطی:

$$\left. \begin{array}{l} P(A) : \text{احتمال مبتلا شدن} = 0,12 \\ P(B|A) : \text{احتمال بهبود یافتن} = 0,6 \end{array} \right\} \Rightarrow P(A \cap B) = P(A) \times P(B|A) = 0,12 \times 0,6 = 0,072 \rightarrow 7,2\%$$

به شرط مبتلا شدن

۱۲۹. گزینه ۲ درست است.

$$BD = \frac{1}{4}AD \rightarrow AB = AD + BD = AD + \frac{1}{4}AD = \frac{5}{4}AD \quad (1)$$

$$\text{تعمیم قضیه تالس} : \frac{DE}{BC} = \frac{AD}{AB} = \frac{AD}{\frac{5}{4}AD} \Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{4}{5}$$

طبق (۱)

چون  $DE \parallel BC$  و در نتیجه ارتفاع وارد بر قاعده‌های  $BC$  و  $DE$  در دو مثلث  $BCE$  و  $BDE$  با هم برابرند:

$$\frac{S_{\triangle BCE}}{S_{\triangle BDE}} = \frac{BC}{DE} = \frac{12}{5} = \frac{12}{5}$$

۱۳۰. گزینه ۱ درست است.

$$\text{مبدأ مختصات } (0,0) \Rightarrow 0 = a + b\left(\frac{1}{9}\right)^0 \rightarrow a + b = 0 \quad (1)$$

$$y = -2 \xrightarrow{2x - y - 1 = 0} x = -\frac{1}{2} \xrightarrow{\text{جاگذاری در } f} -2 = a + b\left(\frac{1}{9}\right)^{-\frac{1}{2}} \rightarrow -2 = a + 3b \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0 \\ a + 3b = -2 \end{cases} \rightarrow b = -1, a = 1 \Rightarrow f(x) = 1 - \left(\frac{1}{9}\right)^x$$

$$f(x) = 1 - 3^{-2x} \xrightarrow{\text{پیدا کردن ضابطه } f^{-1}} x = 1 - 3^{-2y} \rightarrow 3^{-2y} = 1 - x$$

$$\xrightarrow{\text{از طرفین لگاریتم در پایه ۳ می‌گیریم}} \log_3 3^{-2y} = \log_3 (1-x) \rightarrow -2y \times \log_3 3 = \log_3 (1-x)$$

$$\rightarrow y = -\frac{1}{2} \log_3 (1-x) \rightarrow f^{-1}(x) = -\log_3 \sqrt{1-x}$$

۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

$$D_f = [0, 4]$$

↓

$$T = \frac{2\pi}{\pi} = 2 \rightarrow x_{\max} = 2 \text{ و } y_{\max} = 4 \xrightarrow{\text{جاگذاری}} 4 = a + b \cos(\pi) \rightarrow a - b = 4 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{جاگذاری}} 0 = a + b \cos(0) \rightarrow a + b = 0 \quad (2)$$

$$\textcircled{۱} \text{ و } \textcircled{۲} \Rightarrow a = ۲, b = -۲ \Rightarrow f(x) = ۲ - ۲ \cos\left(\frac{\pi}{۲}x\right)$$

$$f\left(\frac{۱}{۳}\right) + f\left(\frac{۴}{۳}\right) = \left(۲ - ۲ \cos\left(\frac{۴\pi}{۳}\right)\right) + \left(۲ - ۲ \cos\left(\frac{۲\pi}{۳}\right)\right)$$

ناحیه سوم                      ناحیه دوم

$$f\left(\frac{۱}{۳}\right) + f\left(\frac{۴}{۳}\right) = \left(۲ - ۲\left(-\frac{۱}{۲}\right)\right) + \left(۲ - ۲\left(-\frac{۱}{۲}\right)\right) = ۳ + ۳ = ۶$$

۱۳۲. گزینه ۲ درست است.

نقطه A روی منحنی  $f(x) = ۲ \sin^2 x$  و نقطه B روی منحنی  $g(x) = \cos 2x$  است، پس وقتی طول پاره خط AB برابر دو واحد است، یعنی:

$$y_A - y_B = ۲ \Rightarrow ۲ \sin^2 x - \cos 2x = ۲$$

برای حل این معادله مثلثاتی از رابطه  $\cos 2x = 1 - ۲ \sin^2 x$  استفاده کرده و داریم:

$$۲ \sin^2 x - (1 - ۲ \sin^2 x) = ۲ \Rightarrow ۴ \sin^2 x = ۳ \Rightarrow \sin^2 x = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \sin x = \pm \frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

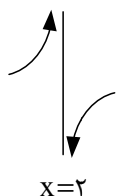
با توجه به اینکه مطابق شکل، طول نقاط A و B در بازه  $\left(\frac{\pi}{۲}, \pi\right)$  قرار دارد،  $x = \pi - \frac{\pi}{۳} = \frac{۲\pi}{۳}$  قابل قبول است. پس:

$$\begin{cases} x_A = x_B = \frac{۲\pi}{۳} \\ y_A = ۲ \sin^2\left(\frac{۲\pi}{۳}\right) = ۲\left(\frac{\sqrt{۳}}{۲}\right)^2 = \frac{۳}{۲} \end{cases} \Rightarrow \frac{x_B}{y_A} = \frac{\frac{۲\pi}{۳}}{\frac{۳}{۲}} = \frac{۴\pi}{۹}$$

۱۳۳. گزینه ۱ درست است.

$$f'(x) = ۱ - \frac{۲(-۱)}{۳\sqrt{۲-x}} = ۱ + \frac{۲}{۳\sqrt{۲-x}} \begin{cases} x \rightarrow ۲^+ : f'(x) \rightarrow -\infty \\ x \rightarrow ۲^- : f'(x) \rightarrow +\infty \end{cases}$$

نمودار تابع مشتق  $f'(x)$ :



۱۳۴. گزینه ۴ درست است.

عبارت داخل قدرمطلق در همسایگی  $x = ۲$  از نظر علامت، منفی است. بنابراین:  $|۳ - x^۲| = x^۲ - ۳$  و در نتیجه:

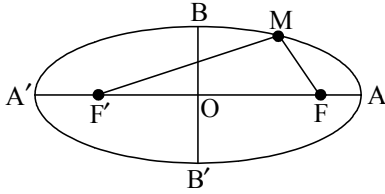
$$f(x) = x^۲ - ۳x \rightarrow f'(x) = ۲x - ۳ \rightarrow f'(۲) = ۹$$

از طرف دیگر آهنگ تغییر متوسط برابر است با:

$$\frac{f(۲) - f(-۳)}{۲ - (-۳)} = \frac{۲ - (-۱۸)}{۵} = \frac{۲۰}{۵} = ۴$$

$$۹ + ۴ = ۱۳ = \text{مجموع مقادیر متوسط و لحظه‌ای آهنگ تغییر}$$

۱۳۵. گزینه ۲ درست است.



مطابق تعریف مکان هندسی بیضی:

$$e = \frac{c}{a} \text{ (خروج از مرکز بیضی) و } MF + MF' = 2a \text{ و } FF' = 2c \text{ (فاصله کانونی)}$$

$$AA' = 2a \text{ (قطر بزرگ) و } BB' = 2b \text{ (قطر کوچک). بنابراین:}$$

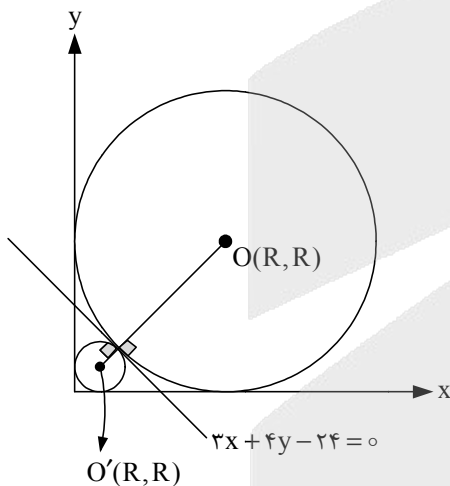
$$\Delta MF F' \text{ محیط} = 32 = MF + MF' + FF' \Rightarrow 32 = 2a + 2c \rightarrow \boxed{a + c = 16} \quad (1)$$

$$e = 0.6 = \frac{c}{a} \rightarrow c = 0.6a \xrightarrow{\text{جاگذاری (1)}} a = 10, c = 6$$

$$\text{در بیضی: } a^2 = b^2 + c^2 \leftarrow a^2 = 100 = b^2 + 36 \leftarrow b^2 = 64 \leftarrow b = 8 \leftarrow 2b = 16 \text{ اندازه قطر کوچک بیضی}$$

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

مختصات مرکز دایره‌ای که بر محورهای مختصات در ناحیه اول مماس است، به صورت  $O(R, R)$  بوده و فاصله  $O$  تا خط  $3x + 4y - 24 = 0$  همان شعاع دایره  $(R)$  است:



$$R = \frac{|3R + 4R - 24|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = R$$

$$|7R - 24| = 5R \Rightarrow \begin{cases} 7R - 24 = 5R \rightarrow R = 12 \\ 7R - 24 = -5R \rightarrow R = 2 \end{cases}$$

$$S_1 + S_2 = \pi(R_1^2 + R_2^2)$$

$$= \pi(2^2 + 12^2)$$

$$= 3 \times 148 = 444$$

۱۳۷. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta x - y - 7 = 0 \rightarrow x = 3 \text{ در مماس در } \begin{cases} \boxed{f'(3) = 5} \quad (1) \\ \Delta(3) - y - 7 = 0 \rightarrow y = 8 \rightarrow \boxed{f(3) = 8} \quad (2) \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 8} \left( \frac{g(x) - g(8)}{x - 8} \times \frac{1}{x + 7} \right) = \frac{37}{150}$$

$$g'(8) \times \frac{1}{15} = \frac{37}{150} \Rightarrow \boxed{g'(8) = \frac{37}{10}} \quad (3)$$

$$(g \circ f)'(3) = g'(f(3)) \times f'(3) = g'(8) \times f'(3) = \frac{37}{10} \times 5 = 18.5$$

(1) طبق (2) طبق

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

نقطه‌های گوشه‌ای تابع  $X = 0$  ,  $X = 4$  هستند.

مشتق راست تابع در  $X = 4$  و مشتق چپ آن در  $X = 3$  را می‌یابیم.

$$f'_+(4) = (x^2 - 4x)' = 2x - 4 = 4$$

$$f'_-(0) = (x^2 - 4x)' = 2x - 4 = -4$$

معادله نیم‌مماس‌ها را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} y - 0 = 4(x - 4) \rightarrow y = 4x - 16 \\ y = -4x \end{cases}$$

نقطه تقاطع دو خط را می‌یابیم.

$$-4x = 4x - 16 \rightarrow 8x = 16 \rightarrow x = 2$$

عرض نقطه برابر است با:

$$y = -4x = -4(2) = -8$$

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

$40$  = {۲, ۳, ۵, ۷, ۱۱, ۱۳, ۱۷, ۱۹, ۲۳, ۲۹, ۳۱, ۳۷, ۳۹}

$$n(S) = \binom{13}{5} = \frac{13!}{(13-5)!5!} = 1287$$

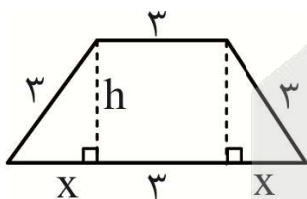
اعداد اول بین ۱۳ و ۳۱ عبارت‌اند از: ۱۷ و ۱۹ و ۲۳ و ۲۹ که باید از بین آن‌ها سه عدد انتخاب کنیم:

$$n(A) = \binom{4}{3} = 4$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{1287}$$

۱۴۰. گزینه ۴ درست است.

شکل مسئله را ببینید:



$$S = \frac{(3 + (3 + 2x)) \times h}{2} = (3 + x)h$$

برای تک متغیره کردن این تابع، با استفاده از فیثاغورس داریم:

$$x^2 + h^2 = 9 \Rightarrow h^2 = 9 - x^2 \Rightarrow h = \sqrt{9 - x^2}$$

پس:

$$S = (3 + x)\sqrt{9 - x^2}$$

نقاط بحرانی این تابع را به دست می‌آوریم:

$$S' = (1)\sqrt{9 - x^2} + \left(\frac{-2x}{2\sqrt{9 - x^2}}\right)(3 + x) = 0 \Rightarrow \sqrt{9 - x^2} = \frac{x^2 + 3x}{\sqrt{9 - x^2}}$$



$$\Rightarrow 9 - x^2 = x^2 + 3x \Rightarrow 2x^2 + 3x - 9 = 0 \Rightarrow x = \begin{cases} -3 & \text{غیر قابل قبول} \\ 3 \\ \frac{3}{2} \end{cases}$$

با جایگذاری  $x = \frac{3}{2}$  در تابع S داریم:

$$s = (3 + x)\sqrt{9 - x^2} \xrightarrow{x = \frac{3}{2}} = \frac{9}{2}\sqrt{\frac{27}{4}} = \frac{9}{2} \times \frac{3}{2}\sqrt{3} = \frac{27}{4}\sqrt{3} = 6,75\sqrt{3}$$

### زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۲ درست است.

شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

۱۴۲. گزینه ۱ درست است.

همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، زمان‌های زمین‌شناسی به ترتیب از پرمین - تریاس - ژوراسیک - کرتاسه قرار می‌گیرند. پس می‌توان زمان هوازدگی شدید را دوره زمانی تریاس در نظر گرفت که بیشترین تخریب سنگ‌های سطحی پوسته در آن اتفاق افتاده است.

۱۴۳. گزینه ۴ درست است.

با عمل فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای، ذوب ورقه‌ای اتفاق می‌افتد و مواد مذاب در قاره‌ها خارج می‌شوند.

۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

خورشید در اول دی و اول تیر با زاویه تابش یکسان به استوا می‌تابد.

۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

جواهر الیوین و گارنت، هر دو ترکیب سیلیکاتی دارند.

۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

مهم‌ترین عامل حفظ اجساد جانداران نفت‌ساز در یک حوضه رسوبی، وجود رسوبات دانه‌ریز است که روی اجساد را بپوشاند.

۱۴۷. گزینه ۲ درست است.

در پوسته زمین، به‌ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، ۳ درجه سانتی‌گراد دما افزایش می‌یابد. به این تغییرات دما در پوسته زمین، شیب زمین گرمایی می‌گویند.

۱۴۸. گزینه ۳ درست است.

مرکز سطحی زمین‌لرزه، نقطه‌ای در سطح زمین است که با دور شدن از مرکز سطحی لرزه، شدت زمین‌لرزه (میزان خرابی‌ها) کاهش می‌یابد.

۱۴۹. گزینه ۴ درست است.

پهنه البرز دارای سنگ‌های رسوبی و رگه‌های زغال سنگی است.

۱۵۰. گزینه ۴ درست است.

افق C معروف به خاک زیرین، به‌صورت قطعات خرد شده و بدون تغییر است.

۱۵۱. گزینه ۱ درست است.

در شرایطی که سنگ‌های داخل تونل از نظر پایداری و نشست آب وضعیت مطلوبی نداشته باشند، دیواره و سقف تونل، با محافظی از بتن یا سایر مصالح پوشیده می‌شود. لازم به ذکر است که اگر تونل در پایین‌تر از سطح ایستایی قرار بگیرد، پروژه تونل قادر به تکمیل شدن نیست.



۱۵۲. گزینه ۴ درست است.

وقتی مقادیر بالای عنصر آرسنیک وارد بدن انسان شود، عوارضی مانند موارد زیر را ایجاد می‌کند: لکه پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست .

۱۵۳. گزینه ۱ درست است.

$\Delta S = I - O$  رابطه بیلان آب است و اگر  $\Delta S$  منفی بشود، یعنی برداشت آب بیش از ورود آن بوده و زمین فرونشست می‌کند.

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

طبق جدول کتاب درسی، عنصر منگنز با غلظت بین ۱ تا ۱/۰ درصد در گروه عناصر فرعی به حساب می‌آید.

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

در شکل دو گسل عادی مشاهده می‌شود یعنی فرادیواره نسبت به فرودیواره پایین‌تر رفته است.



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور



# با سنجش آموزش درست پیاموز

موفقیت در کنکور



تحلیل‌گر



آزمون‌های جامع



ارتقا معدل



توسعه آموزش



صدای داوطلب ۹۶۶ ۴۲-۰۲۱ | [sanjeshserv.ir](http://sanjeshserv.ir)

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

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

