

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان بنیاد آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۲/۰۲/۱۵

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت دوم

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۵۵

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
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

وزیرتربیت و علوم دوازدهم

۱- هر یک از کاهش دهنده‌های انرژی فعال‌سازی در روده باریک انسان که در گوارش ..... نقش ایفا می‌کنند، .....

- ۱) لیپیدها - از طریق مجاری ویژه‌ای به فضای درون دوازده راه می‌یابند.
  - ۲) کربوهیدرات‌ها - به روش برون‌رانی از یاخته‌های سازنده خود ترشح می‌گردند.
  - ۳) پروتئین‌ها - رشته‌های پلی‌پپتیدی موجود در غذا را به آمینواسیدها تجزیه می‌نمایند.
  - ۴) نوکلئیک اسیدها - بر سطح غشای گروهی از یاخته‌های پرزهای روده مستقر هستند.
- ۲- به‌طور معمول در انسان، در ساختار چین‌های سطح درونی معده ..... چین‌های سطح درونی روده باریک، .....
- ۱) همانند - اغلب یاخته‌ها در قسمتی از غشای خود، واجد برجستگی‌های متعدد غشایی هستند.
  - ۲) برخلاف - یاخته‌های ویژه‌ای برای حرکت دادن لایه سطحی مخاطی تمایز یافته‌اند.
  - ۳) برخلاف - لایه ماهیچه‌ای مورب، بلافاصله در زیر حفرات معده قرار دارد.
  - ۴) همانند - لایه‌های ماهیچه‌ای طولی و حلقوی یافت نمی‌شوند.

۳- در آدمی، نوعی بافت پیوندی که در ساختار همه لایه‌های لوله گوارش یافت می‌شود، ..... نوعی بافت پیوندی که .....

- ۱) همانند - دریچه‌های قلبی را ایجاد می‌کند، انعطاف‌پذیری بالایی دارد.
- ۲) برخلاف - مانع نفوذ میکروب‌ها به کلیه می‌شود، حاوی رشته‌های کلاژن است.
- ۳) برخلاف - به بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکاردا متصل است، در برابر کشش، مقاومت کمی دارد.
- ۴) همانند - با تجمع در لایه برون‌شامه، قلب را احاطه می‌کند، توسط مویرگ‌های خونی منفذدار تغذیه می‌شود.

۴- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«با توجه به ساختار بافتی دیواره نای (از بیرون به درون)، در انسان، لایه یا لایه‌هایی که ..... به طور حتم، .....»

- ۱) به لایه غضروفی - ماهیچه‌ای متصل است - با لایه بیرونی دیواره مری در ارتباط است.
- ۲) در همیشه باز نگه‌داشتن مجرای نای مؤثر است - واجد رگ‌های خونی و اعصاب است.
- ۳) در تماس با لایه مخاطی قرار دارد - محتوی غددی است که ترشحات خود را به مجرا می‌ریزند.
- ۴) در تماس با ترشحات مخاطی است - دارای یاخته‌های استوانه‌ای مستقر بر رشته‌های پروتئینی متنوع است.

۵- چه تعداد از موارد ذکرشده، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نمی‌توان گفت ..... نمونه‌ای از، ..... در موجودات زنده است.»

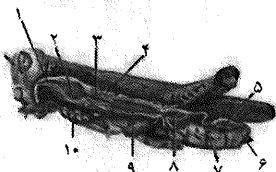
- الف) ذخیره‌سازی چربی در یاخته‌های بافت‌های بدن - رشد
- ب) تبدیل گوجه‌فرنگی‌های نارس یک بوته به رسیده - نمو
- پ) عامل بسته شدن روزنه‌های هوایی یک گیاه C<sub>۳</sub> - رشد طولی یاخته‌ها
- ت) پر بارتر شدن یک درخت پرتقال - نمو

۱) ۱) ۲) ۲) ۳) ۳) ۴) هیچکدام

۶- پروانه موناک، .....

- ۱) ممکن نیست از جاندارانی دارای دنای حلقوی، تغذیه کند.
  - ۲) دارای گیرنده‌های نوری است که در تماس مستقیم با عدسی قرار دارند.
  - ۳) مواد دفعی نیتروژن دار خود را از منفذ دفعی‌ای که در نزدیکی شاخک‌ها قرار دارد، دفع می‌کند.
  - ۴) برخلاف جاندارانی که دارای ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته است، مویرگ ندارد.
- ۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به تصویر زیر، شماره ..... معادل بخشی از دستگاه گوارش ..... است که، .....»



- ۱) «۱» - ملخ - در سطح بالاتری از غدد ترشح‌کننده آمیلاز قرار دارد.
- ۲) «۴» - گوسفند - مواد غذایی حاصل از فعالیت سلولاز را جذب می‌کند.
- ۳) «۲» - اسب - بخش عمده سلولز بر اثر گوارش میکروبی در آن آبکافت می‌شود.
- ۴) «۳» - کرم خاکی - به‌دنبال فعالیت ماهیچه دیواره آن، گوارش مواد غذایی آغاز می‌شود.

## ۸- تعداد رگ‌هایی که .....

- (۱) خون روشن را از آبشش ماهی دور می‌کند، برابر با تعداد رگ‌هایی است که خون تیره مبادله شده با یاخته‌های قلبی انسان را به دهلیز راست باز می‌گرداند.
- (۲) از بطن قورباغه منشأ می‌گیرد، برابر با تعداد رگ‌هایی است که از شش آدمی به سمت قلب باز می‌گردند.
- (۳) خون تیره را از قلب پشتی کرم خاکی دریافت می‌کنند، برابر با تعداد رگ‌های بسته‌ای است که به قلب ملخ اتصال دارند.
- (۴) خون روشن را از قوس آئورت در آدمی دور می‌کنند، برابر با تعداد رگ‌هایی است که خون تیره را به سینوس سیاهرگی ماهی می‌برند.

## ۹- در بدن انسان، ..... مؤثر در فرآیند انعقاد خون، .....

- (۱) یون - با ورود به مایعات بدن می‌تواند سبب افزایش جریان خون در رگ‌ها شود.
- (۲) ویتامین - برای خروج از مویرگ‌های خونی باید از منافذ پر از آب دیواره مویرگ‌ها عبور کند.
- (۳) یون - برای ورود به یاخته‌های پوششی پرز روده باریک، به صرف انرژی نیازی ندارد.
- (۴) ویتامین - در صورت رسوب کلسترول در مجرای خروج صفرا، به میزان بیشتری دفع می‌شود.

## ۱۰- کدام گزینه عبارت بیان‌شده را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در قلب یک انسان سالم و ایستاده، .....»

- (۱) هنگامی که پایین‌ترین دریچه قلب باز می‌شود، بیشترین حجم خون درون بطن‌ها قابل مشاهده است.
- (۲) در فاصله بیشترین و کمترین پتانسیل ثبت شده در نوار قلب، در یک لحظه هر چهار دریچه قلب بسته هستند.
- (۳) با افزایش فشار وارد شده از داخل قلب به دریچه سینی آئورتی، پیام تحریک از تعدادی از صفحات بینابینی عبور می‌کند.
- (۴) همزمان با این که گره ضربان‌ساز برای تولید تحریک الکتریکی آماده می‌شود، هیچ یاخته ماهیچه‌ای قلبی منقبض نمی‌شود.

## ۱۱- چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با کلیه‌های یک انسان سالم و بالغ درست است؟

- (الف) سرخرگ ورودی به هر کلیه در سطح بالاتری از میزنا‌ی خارج شده از آن قرار گرفته است.
- (ب) سیاهرگ خارج شده از کلیه راست طول بیشتری نسبت به سیاهرگ خارج شده از کلیه چپ دارد.
- (پ) کلیه راست در مقایسه با کلیه چپ، در فاصله بیشتری از سرخرگ آئورت و ماهیچه دیافراگم قرار دارد.
- (ت) سیاهرگ کلیه راست در محل پایین‌تری نسبت به سیاهرگ کلیه چپ، به بزرگ سیاهرگ زیرین متصل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۱۲- چه تعداد از موارد زیر، عبارت ذکرشده را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در گیاهان علفی هر یاخته‌ای که، .....»

- (الف) فاقد دیوارهٔ پسین است، قطعاً توانایی تقسیم شدن دارد.
- (ب) دارای توانایی تقسیم است، قطعاً جز سرلادهای نخستین است.
- (پ) فاقد دیواره پسین است، به‌طور قطع در سامانه بافت زمینه‌ای قرار دارد.
- (ت) دارای سبزدیسه است، به‌طور حتم جز سامانه بافت زمینه‌ای است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۱۳- چه تعداد از گزاره‌های متن زیر نادرست نیست؟

- (الف) در جریان توده‌ای مواد درون گیاه، اتصال مولکول‌های آب به هم نقش مهمی دارد.
- (ب) این مکانیسم همواره از فشار بالاتر به سمت فشار پایین‌تر در جریان است.
- (پ) جریان توده‌ای فقط در حرکت مواد از قسمت پایینی گیاه به سمت بالا نقش داشته است.
- (ت) در جابجایی، مواد آلی فاقد نقش نیست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۱۴- بیشترین گویچه‌های خونی در بدن یک زن ۶۵ ساله، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) حاوی چندین مولکول هموگلوبین هستند.
- (۲) فاقد هسته و سایر اندامک‌ها هستند.
- (۳) از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان منشأ گرفته‌اند.
- (۴) فاقد پمپ سدیم - پتاسیم در غشای خود هستند.

۱۵- چه تعداد از عبارت زیر نادرست است؟

- الف) یاخته تغذیه‌کننده بافت عصبی مرکزی، همانند یاخته‌های خونی بالغ، فاقد هسته است.  
 ب) در یاخته‌های غیرعصبی بافت عصبی، برخلاف یاخته‌های پوشاننده حبابک‌های تنفسی، حداقل یک اندامک با چهار لایه فسفولیپیدی مشاهده نمی‌شود.  
 پ) ایجاد یک جریان عصبی، اولین نشانه وجود یک محرک خارجی است که پس از تولید در طول یاخته منتقل و به یاخته دیگر هدایت می‌شود.

ت) دندریت نوروں حسی، مانند گره‌های رانویه و برخلاف آسه نوروں حرکتی، دارای غلاف میلین است.

ث) در قشر مخ فرد مبتلا به بیماری MS، تعداد محل‌های تماس یاخته‌های عصبی با مایع میان‌بافتی می‌تواند افزایش یابد.

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴)

۱۶- چه تعداد از موارد ذکرشده، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در گیرنده فشار پوست، .....»

الف) تغییر شکل پوشش دارینه‌ای، بلافاصله سبب تغییر پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای دارینه می‌شود.

ب) تحریک دارینه، بلافاصله می‌تواند سبب باز شدن کانال‌های یونی ابتدای غشای دارینه شود.

پ) گره رانویه‌ای وجود دارد که توسط پوشش پیوندی احاطه شده است.

ت) پس از تحریک، در تمام طول غشای دارینه‌ای که درون پوشش قرار گرفته است، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- براساس تصویر مغز ماهی در فعالیت ۸ زیست‌شناسی پایه یازدهم، درست‌ترین گزینه را انتخاب کنید.

۱) عصب بویایی در مجاور مخ، از مغز جدا می‌شود.

۲) فاصله بصل‌النخاع تا مخچه، از فاصله مخ تا مخچه بیشتر است.

۳) محل خروج عصب بینایی نسبت به محل خروج عصب بویایی، به نخاع نزدیک‌تر است.

۴) لوب‌های بویایی انسان در مقایسه با بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی، بزرگ‌تراند.

۱۸- کدام عبارت، در مورد انسان، درست است؟

۱) در نزدیک دو سر استخوان‌های دراز هر فرد، دو صفحه غضروفی وجود دارد.

۲) هر بخش غضروفی در استخوان‌های دراز، با دو نوع بافت استخوانی در تماس است.

۳) با افزایش رشد یک استخوان دراز، صفحات رشد آن استخوان به هم نزدیک می‌شوند.

۴) ضمن رشد استخوان دراز، فاصله صفحه رشد از سطح مفصلی استخوان تقریباً ثابت می‌ماند.

۱۹- چه تعداد از عبارات ذکرشده، می‌تواند از نتایج انقباض ماهیچه‌های اسکلتی باشد؟

الف) افزایش ترشح یون‌های مثبت در لوله پیچ‌خورده دور نفرون

ب) افزایش نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار در ادرار

پ) کاهش اسیدهای چرب موجود در خون

ت) کاهش مقدار بی‌کربنات در سیاهرگ‌ها

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰- تمام هورمون‌های تولیدشده در دستگاه ..... یک فرد سالم، قطعاً در ..... نقش دارند.

۱) ادراری - تولید گویچه‌های دفاعی خون

۲) گوارش - تنظیم فعالیت یاخته‌های لوله گوارش

۳) گوارش - تغییر pH مواد غذایی در حال گوارش

۴) تولید مثل - عملکرد نوروں‌های دستگاه گوارش

۲۱- چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) در یک سارکومر، تبدیل ATP متصل به سر میوزین به ADP، سبب افزایش زاویه بین سر و دم مولکول میوزین می‌شود.

ب) در طی انقباض یک ماهیچه اسکلتی، شکل ظاهری رشته‌های ضخیم برخلاف رشته‌های نازک تغییر می‌کند.

پ) در طی فرآیند انقباض یک ماهیچه اسکلتی، طول رشته‌های نازک برخلاف رشته‌های ضخیم کوتاه می‌شود.

ت) در طی فرآیند انقباض یک ماهیچه اسکلتی، هم‌پوشانی بین رشته‌های اکتین و میوزین افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲- کدام گزینه، درباره هورمون‌هایی که در یاخته‌های پیکری یک فرد سالم تولید می‌شوند، به درستی بیان شده است؟

- ۱) در پی افزایش ترشح گلوکاگون از جزایر لانگرهاس، تمام یاخته‌های ذخیره‌کننده گلیکوژن، گلوکز را به خون آزاد می‌کنند.
- ۲) هر هورمون مؤثر بر رشد استخوان ران، در پی افزایش ترشح هورمون آزادکننده، توسط زیر نهنج ترشح می‌شود.
- ۳) افزایش شدید هورمون‌های تیروئیدی، سبب تشدید فعالیت آنزیم هلیکاز در یاخته‌های برخی از غدد درون‌ریز می‌شود.
- ۴) هر هورمون مؤثر در افزایش پلازما، جهت ورود به خون، از مویرگ‌هایی با غشای پایه ناپیوسته عبور می‌کند.

۲۳- چه مورد از موارد ذکر شده، در رابطه با لوزالمعده به درستی بیان شده است؟

- الف) در پایین معده و پشت آن قرار گرفته است.
- ب) سمت چپ آن در خمیدگی دوازده قرار گرفته است.
- پ) بزرگ سیاهرگ زیرین و سرخرگ آئورت، برخلاف مجرای صفراوی از پشت آن عبور می‌کنند.
- ت) یکی از مجاری لوزالمعده با پیوستن به مجرای مشترک صفراوی، ترشحات آن را وارد بخش میانی روده باریک می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در بدن انسان، هر ..... به طور حتم .....»

- ۱) نوع پاسخ موضعی که در پی آسیب بافتی ایجاد می‌شود - با بیگانه‌خواری میکروب‌ها جهت سرکوب آن‌ها همراه خواهد بود.
- ۲) ماده شیمیایی که در افزایش تعداد گویچه‌های سفید در محل التهاب نقش دارد - از یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری ترشح می‌شوند.
- ۳) یاخته‌ای که با ترشح پرفورین در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی شرکت می‌کند - از تقسیم یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان تولید می‌شود.
- ۴) یاخته‌ای که توانایی بیگانه‌خواری میکروب‌های درون خون را دارد - در ساخت گیرنده‌های پادگنی در سیتوپلاسم خود ناتوان است.

۲۵- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- الف) اولین سلول فاگوسیتوز کننده در بافت، یاخته‌ای است که هرگز توانایی بازگشت به جریان خون را ندارد.
- ب) لنفوسیت‌ها توانایی تراگذاری (دیپدز) داشته و در دفاع اختصاصی دیده می‌شوند.
- پ) در محل عملکرد هیستامین، فشار خون همانند جریان خون افزایش می‌یابد.
- ت) درون‌بری، نوع خاصی از فاگوسیتوز محسوب می‌شود.
- ث) یاخته‌های فاگوسیت‌کننده، همانند یاخته‌های دارای گوارش درون یاخته‌ای دارای کافنده تن‌های فراوان هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

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

«به‌طور معمول در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه، ..... کمتر است.»

- ۱) سرعت تولید پادتن علیه پادگن
- ۲) زمان افزایش غلظت پادتن در خون
- ۳) شدت پاسخ بدن علیه پادگن
- ۴) تعداد لنفوسیت‌های خاطره تولیدشده

۲۷- چه تعداد از موارد ذکر شده عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گندم زراعی، به‌طور طبیعی هر یاخته ..... دارد.»

- الف) پیکری، ۶ نوع فام‌تن غیر همتا
- ب) حاصل از کاستمان، ۳ مجموعه فام‌تن
- پ) پیکری، یک یا دو جفت سانتیولیول
- ت) حاصل از لقاح، ۶ مجموعه فام‌تن

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸- چه تعداد از عبارات زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- الف) پروتئین‌های سازنده دوک تقسیم، در پروفاز رشتمان تولید می‌شوند.
- ب) جهش‌های نهفته در یاخته‌های تک لاد، سریع‌تر بروز می‌کنند.
- پ) فرآیند تولیدرئای پیک در مرحله G<sub>۲</sub> تقسیم رشتمان یاخته پوششی روده باریک توسط آنزیم رنابسپاراز صورت می‌گیرد.
- ت) تولید گامت‌های نر و ماده اولین گام در تولید مثل جنسی جانداران است که به واسطه تقسیم کاستمان رخ می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

## ۲۹- هر یاخته هسته‌داری که .....

- (۱) به صورت بی‌رویه در پوست انسان تقسیم می‌شود، سبب ملانوما می‌گردد.
  - (۲) سیتوپلاسم خود را با کمک صفحه یاخته‌ای تقسیم می‌کند، دارای دیواره است.
  - (۳) با ایجاد تقسیمات سریع، توده‌ای از یاخته‌ها را ایجاد می‌کند، تقسیم تنظیم نشده دارد.
  - (۴) دمای آن بر اثر پرتوهای فرابنفش آسیب‌دیده است، با مرگ برنامه‌ریزی شده از بین می‌رود.
- ۳۰- در دستگاه تولیدمثل زنی سالم و بالغ، هر هورمونی که عامل اصلی ..... فقط ..... ترشح می‌شود.

- (۱) رشد انبانک‌های تخمدان است - در پاسخ به کاهش ضخامت دیواره داخلی رحم
- (۲) تخمک‌گذاری است - به منظور آزاد شدن دو یاخته با اندازه مختلف از تخمدان
- (۳) آماده کردن رحم برای بارداری احتمالی است - توسط یاخته‌های انبانک در حال رشد
- (۴) رشد جسم زرد است - در مرحله انبانکی چرخه تخمدانی، تحت تأثیر بازخورد مثبت

## ۳۱- هر زنبور عسل حاصل از بکرزایی، .....

- (۱) ژنگان خود را فقط از یک والد دریافت می‌کند.
- (۲) رخ نمود حد واسط برخی از صفات را بروز می‌دهد.
- (۳) بعد از بلوغ، می‌تواند در برخی یاخته‌های خود، ساختار چهار تایی ایجاد کند.
- (۴) عوامل محیطی می‌توانند سبب مضاعف‌شدگی در فام‌تن‌های آن شوند.

## ۳۲- چه تعداد از عبارات زیر، به نادرستی بیان شده است؟

(الف) سیاهرگ‌های بندناف، خون روشن را از جفت به جنین می‌رسانند.

(ب) هر هورمونی که در یاخته‌های غدد شیری گیرنده دارد، توسط غده‌ای تولید و ترشح می‌شود که به وسیله استخوان‌های مجامه حفاظت می‌شود.

(پ) تمام جانوران نر و ماده می‌توانند تخمک خود را بارور کنند.

(ت) در طی مرحله قاعدگی چرخه جنسی زنانه، ضخامت دیواره رحم در حال افزایش است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۳۳- بخش سفید رنگ درون دانه نارگیل، .....

- (۱) در پی رشد و نمو دیواره داخلی قسمت متورم مادگی تشکیل می‌شود.
- (۲) توسط یاخته‌هایی تشکیل می‌شود که دارای سیتوپلاسم مستقل و دیواره نخستین فاقد لیگنین هستند.
- (۳) تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌هایش بدون دخالت دستگاه گلژی رخ می‌دهد.
- (۴) نوعی بافت ذخیره‌ای است که برخلاف شیره نارگیل، در پی تقسیمات تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

## ۳۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در طی همانندسازی همانند رونویسی ۸ نوع نوکلئوتید مشارکت دارد.
- (۲) جاندار مورد مطالعه گریفیت نمی‌تواند بیش از دو جایگاه آغاز همانندسازی باشد.
- (۳) دنابسپاراز تمام یاخته‌های زنده به هنگام فعالیت نوکلئازی با هیستون تماس می‌یابد.
- (۴) در عامل پوشینه‌دار شدن باکتری مورد مطالعه ایوری، هر گروه فسفات از دو سمت خود با مولکول‌های قند پیوند فسفودی‌استری دارد.

## ۳۵- چه تعداد از موارد ذکر شده، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مراحل مهندسی ژنتیک، به منظور خارج کردن ژن مورد نظر از ترکیبی آلی که توانایی شناسایی توانی نوکلئوتیدی خاصی از دنا را دارد استفاده می‌شود. این ترکیب فقط .....»

(الف) در محلی فعالیت می‌کند که متفاوت از محل ساخت خود است.

(ب) در پی تغییرات شدید دمایی ناکارآمد می‌شود.

(پ) می‌تواند به نوعی مولکول رشته‌ای و بدون انشعاب با واحدهای سه بخشی اثر بگذارد.

(ت) توانایی انجام نوعی واکنش انرژی‌خواه را دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- چند مورد از موارد ذکر شده، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در رناتن، به طور طبیعی در .....»

(الف) اولین مرحله ترجمه، فقط یک مولکول آب از رناتن خارج می‌شود.

(ب) اولین مرحله ترجمه، ممکن است رمزه درون رناتن، فاقد پیوند هیدروژنی باشد.

(پ) دومین مرحله ترجمه، به تدریج بر طول رنای متصل به رشته الگو افزوده می‌شود.

(ت) اولین مرحله ترجمه، نوکلئوتیدهای توالی راه‌انداز، به عنوان الگو شناسایی می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- مولکول RNA یی که ..... دارد، .....

(۱) در ساخته شدن مهم‌ترین فرآورده‌های ژن‌ها نقش - از طریق رمزه‌های خود با پادرمزه‌ها ارتباط برقرار می‌کند.

(۲) در یک انتهای خود، توالی نوکلئوتیدی یکسانی - در ساختار نهایی آن، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند.

(۳) الگوی ساختن چند پلی‌پپتید را به همراه - در پی فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز ساخته شده است.

(۴) در ساختار خود پیوندهای اشتراکی و واحدهای تکرارشونده سه بخشی - از رونویسی یک ژن ساخته شده است.

۳۸- با توجه به طرح آمیزش زیر که مربوط به پروانه مونا رک است، اگر رنگ سفید بال فقط در ماده‌های نسل دوم مشاهده شود، با علم به این موضوع که در پروانه مونا رک، نرها یک نوع ولی ماده‌ها دو نوع فام‌تن جنسی دارند. کدام عبارت درباره پروانه‌های نسل دوم درست است؟

ماده بال سفید شاخک بلند × نر بال قهوه‌ای شاخک کوتاه: والدین

همه‌زاده‌ها بال قهوه‌ای شاخک بلند: نسل اول

(۱) تمام ماده‌های شاخک کوتاه، بال سفید خواهند بود.

(۲) تمام نرهای شاخک بلند، بال قهوه‌ای خواهند بود.

(۳) ۱/۲ از ماده‌های بال سفید، شاخک کوتاه خواهند بود.

(۴) ۱/۲ از نرهای بال قهوه‌ای، شاخک بلند خواهند بود.

۳۹- در تمام بیماری‌های مطرح شده در فصل سوم کتاب درسی زیست‌شناسی ۳ (پایه دوازدهم)، با فرض اینکه ..... باشند، تولد ..... خواهد بود.

(۱) پدر بیمار و مادر سالم - پسری بیمار و دختری سالم، غیرمحمتم

(۲) پدر و مادر سالم - پسری با ژن‌نمود متفاوت از پدر، محتمل

(۳) پدر و مادر بیمار - دختری بیمار با ژن‌نمود ناخالص، محتمل

(۴) پدر سالم و مادر بیمار - دختری با ژن‌نمود مشابه مادر، غیرمحمتم

۴۰- هر جهشی که .....

(۱) طول رشته پلی‌پپتید را تغییر می‌دهد، نوعی جهش جانشینی محسوب می‌شود.

(۲) ناهنجاری فام‌تنی ایجاد می‌کند، سبب شکستن پیوند فسفودی‌استر می‌شود.

(۳) معنی رمز آمینواسید را تغییر می‌دهد، به اندازه ماده وراثتی بی‌تأثیر است.

(۴) رمزه آغاز ترجمه را تغییر می‌دهد، مانع از شروع فرآیند ترجمه می‌شود.

۴۱- ساخت مولکول‌های ATP به روش اکسایشی ..... ساخت آن‌ها در سطح پیش ماده، .....

(۱) برخلاف - در افزایش مصرف یون‌های فسفات آزاد موجود در یاخته نقشی ندارند.

(۲) همانند - با مصرف انرژی فراهم شده توسط فعالیت‌های درون یاخته‌ای همراه است.

(۳) همانند - از طریق انتقال یون‌های فسفات میان دو ترکیب فسفات‌دار انجام می‌شود.

(۴) برخلاف - بدون فعالیت آنزیمی و با استفاده از انرژی حاصل از شیب غلظت نوعی ماده انجام می‌شود.

۴۲- چه تعداد از عبارات زیر به نادرستی بیان شده‌اند؟

- الف) ممکن نیست، راتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی، در تولید آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، نقش داشته باشند.  
 ب) در یاخته‌های گیاهی، همزمان با افزایش غلظت یون‌های  $H^+$  فضای محصور با غشای درونی راکیزه برخلاف سبزدیسه، ATP تولید می‌شود.  
 پ) اتانول تشکیل یون اکسید را تسریع می‌کند.

ت) رادیکال‌های آزاد با تخریب دنا ی راکیزه سبب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ها می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر گیاه دارای سبزدیسه ..... هر باکتری که قادر به ساختن مواد آلی از مواد معدنی است، .....»

۱) برخلاف - غشاهای حاوی پروتئین‌های آنزیمی دارد.

۲) همانند - می‌تواند همه ترکیبات مورد نیاز خود را بسازد.

۳) برخلاف - از آب به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کند.

۴) همانند - انگیزه‌هایی برای جذب انرژی نور خورشید دارد.

۴۴- کدام گزینه از ویژگی‌های مشترک تنفس یاخته‌ای و تنفس نوری در گیاهان نیست؟

۱) طی هر دو فرآیند، مولکول‌های ADP مصرف می‌شوند.

۲) هر دو فرآیند، غلظت گاز  $CO_2$  در یاخته را تغییر می‌دهند.

۳) در بخشی از هر دو فرآیند، مولکول‌های اکسیژن مصرف می‌شوند.

۴) بخشی از هر دو فرآیند، در بستره نوعی اندامک حاوی دنا صورت می‌گیرد.

۴۵- کدام گزینه، در رابطه با ژن درمانی نادرست است؟

۱) از ویروس‌ها می‌توان برای انتقال ژن به یاخته‌ها استفاده کرد.

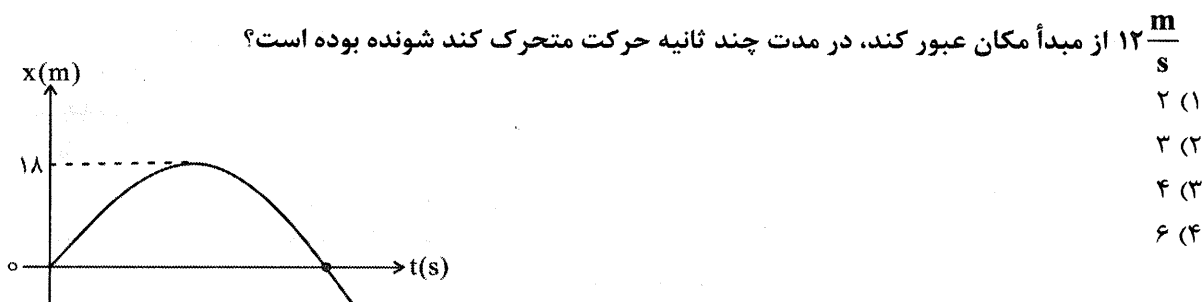
۲) یاخته‌های تغییر یافته در این روش، می‌توانند پیک‌های شیمیایی دوربرد را تولید کنند.

۳) از این روش می‌توان برای درمان بیماری‌های تحلیل عضلانی نیز استفاده کرد.

۴) در اولین شیوه این روش درمانی، از یاخته‌های ایمنی مهندسی شده استفاده شد.

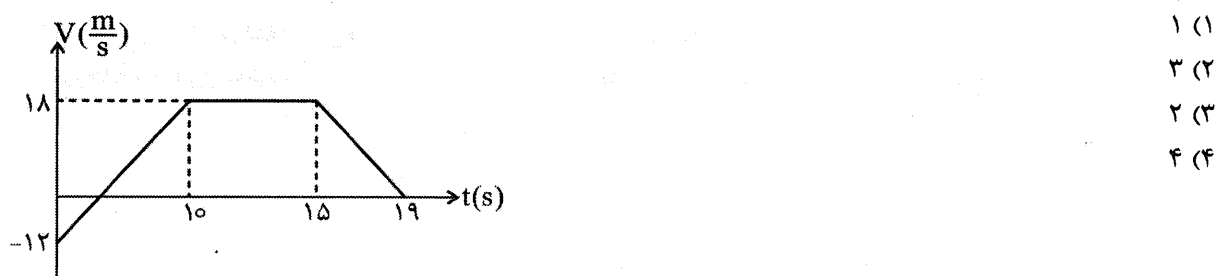
## فیزیک

۴۶- مطابق شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند. اگر متحرک با تندی



۴۷- مطابق نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مدت ۱۹ ثانیه روی محور X در حرکت است، نسبت مدت زمانی که

متحرک حرکت کند شونده دارد به مدت زمانی که متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند چه مقداری است؟



۴۸- هواپیمایی روی باند افقی با شتاب ثابت از حال سکون به راه می‌افتد و با تندی  $360 \frac{km}{h}$  از روی باند بلند می‌شود. اگر ۸۰۰ متر آخر مسیر را روی باند در مدت ۱۰s طی کند، کل مسافتی که هواپیما روی باند طی کرده چند متر است؟

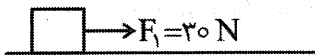
- ۱۲۵۰ (۱)      ۱۵۰۰ (۲)      ۱۷۵۰ (۳)      ۱۸۰۰ (۴)

۴۹- شخصی بر روی یک ترازوی فنری درون یک آسانسور ایستاده است. وقتی آسانسور با شتاب ثابت به بزرگی  $a$  رو به بالا شروع به حرکت می‌کند، ترازو عدد  $780 N$  را نشان می‌دهد و وقتی با همین شتاب رو به پایین شروع به حرکت می‌کند، ترازو عدد  $520 N$  را نشان می‌دهد. بزرگی  $a$  و جرم شخص به ترتیب چند واحد SI است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۵۰، ۱ (۱)      ۵۰، ۲ (۲)      ۶۵، ۱ (۳)      ۶۵، ۲ (۴)

۵۰- در شکل زیر نیروی افقی  $F_1$  به جسمی به جرم  $5 kg$  وارد شده و جسم در آستانه حرکت قرار دارد.

اگر نیروی  $F_1$  را  $10 N$  افزایش دهیم، جسم با شتاب  $2/2 \frac{m}{s^2}$  حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک ایستایی و ضریب

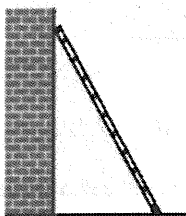


اصطکاک جنبشی به ترتیب کدام است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۰/۴ ، ۰/۵۰ (۱)      ۰/۴۰ ، ۰/۶۰ (۲)  
 ۰/۵۰ ، ۰/۵۸ (۳)      ۰/۵۸ ، ۰/۶۰ (۴)

۵۱- در شکل زیر نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است و نردبان در آستانه سُر خوردن است. از

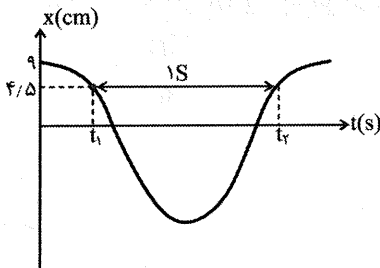
طرف دیوار به نردبان نیروی  $32 N$  وارد می‌شود. جرم نردبان چند کیلوگرم است؟ ( $\mu_s = 0/2, g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- ۱۲ (۱)  
 ۱۶ (۲)  
 ۲۴ (۳)  
 ۳۲ (۴)

۵۲- با توجه به نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. بزرگی بیشینه شتاب نوسانگر

چند متر بر مربع ثانیه است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



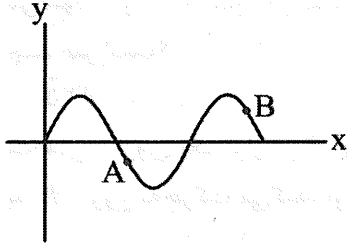
- ۱ (۱)  
 ۱/۲ (۲)  
 ۱/۴ (۳)  
 ۱/۶ (۴)

۵۳- یک نوسانگر جرم- فنر با دامنه  $A$  و دوره  $T$  در حال نوسان است. در لحظه‌ای که نوسانگر به نقطه بازگشتی می‌رسد.

نیمی از جرم جدا شده و با نیمه دیگر به نوسان ادامه می‌دهد. در این حالت دامنه و دوره به ترتیب کدام است؟

- $2T, A$  (۴)       $\frac{\sqrt{2}}{2}T, A$  (۳)       $\frac{\sqrt{2}}{2}T, \frac{A}{2}$  (۲)       $2T, \frac{A}{2}$  (۱)

۵۴- نقش موج عرضی ایجاد شده در یک طناب در یک لحظه مطابق شکل زیر است. A و B دو ذره از طناب هستند. اگر ذره B زودتر از ذره A از مرکز نوسان عبور کند، جهت انتشار موج و جهت حرکت ذره A در این لحظه



به ترتیب کدام است؟

- (۱)  $\uparrow, \rightarrow$
- (۲)  $\downarrow, \rightarrow$
- (۳)  $\uparrow, \leftarrow$
- (۴)  $\downarrow, \leftarrow$

۵۵- توان یک چشمه صوتی  $W = 2\pi \times 10^{-7}$  است. در فاصله  $10\text{ m}$  از چشمه، تراز شدت صوت چند دسی بل است؟

$(\log 2 = 0,3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$

- (۱) ۲۷
- (۲) ۳۳
- (۳) ۴۷
- (۴) ۵۳

۵۶- چه تعداد از عبارات زیر درست بیان شده است؟

- (الف) اثر فوتو الکتریک با فیزیک کلاسیک قابل توجیه است.
- (ب) برای افزایش فوتوالکترون‌ها کافی است که بسامد پرتوی تابشی را افزایش دهیم.
- (پ) افزایش شدت پرتوی فرودی در بسامدی بیش از بسامد آستانه، سبب افزایش تعداد فوتو الکترن‌ها می‌شود.
- (ت) بسامد آستانه در اثر فوتو الکتریک به جنس فلزی که پرتوی نور بر آن تابش می‌کند، بستگی دارد.

- (۱) ۱
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۵۷- در طیف اتم هیدروژن، خط چهارم رشته لیمان ( $n' = 1$ ) چه بسامدی بر حسب هرتز دارد؟

$(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, R = 0,01 \text{ nm}^{-1})$

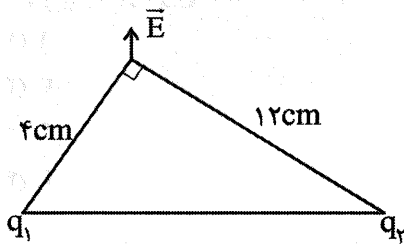
- (۱)  $2,88 \times 10^{15}$
- (۲)  $2,66 \times 10^{15}$
- (۳)  $2,91 \times 10^{15}$
- (۴)  $2,48 \times 10^{15}$

۵۸- ایزوتوپ ناپایدار توریم  $^{229}\text{Th}$  در طی واپاشی به ایزوتوپ فرانسیم  $^{221}\text{Fr}$  تبدیل می‌شود. در این واپاشی

مجموع ذرات گسیلی  $\alpha$  و  $\beta^-$  چه تعداد است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

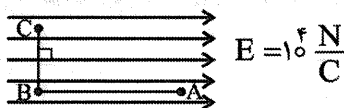
۵۹- مطابق شکل دو بار  $q_1$  و  $q_2$  در دو رأس مثلث ثابت شده‌اند و میدان خالص الکتریکی در رأس A عمود بر وتر



است. نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$  کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) -۳
- (۳) ۲۷
- (۴) -۲۷

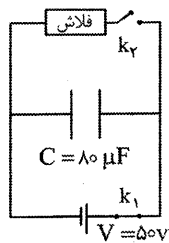
۶۰- در فضای میدان الکتریکی یکنواخت در شکل زیر،  $V_C - V_A$  چند ولت است؟ ( $V_C - V_A = ?$ )



$AB = 12\text{ cm}$   
 $BC = 5\text{ cm}$

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۱۳۰۰
- (۳) ۱۲۰۰
- (۴) ۱۷۰۰

۶۱- در مدار داده شده، ابتدا کلید  $k_1$  را باز کرده و سپس کلید  $k_2$  را می‌بندیم. در مدت زمان  $1ms$  انرژی خازن توسط فلاش تخلیه می‌شود. توان متوسط خروجی فلاش چند وات است؟



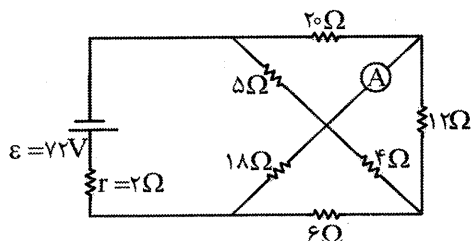
- ۱۰۰۰ (۱)
- ۱۰۰ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۱ (۴)

۶۲- برای دو سیم هم جنس  $a$  و  $b$ ، جرم سیم  $a$ ،  $b$  برابر جرم سیم  $b$  و طول سیم  $b$ ،  $a$  برابر طول سیم  $a$  است. اگر

مقاومت الکتریکی این دو سیم  $R_a$  و  $R_b$  باشد،  $\frac{R_b}{R_a}$  کدام است؟

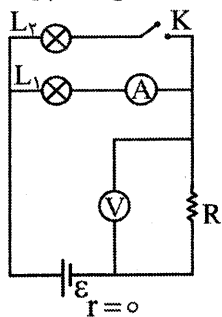
- $\frac{2}{15}$  (۱)
- $\frac{2}{45}$  (۳)
- $\frac{15}{2}$  (۲)
- $\frac{45}{2}$  (۴)

۶۳- در مدار زیر آمپرسنج آرمانی جریان عبوری را چند میلی آمپر نشان می‌دهد؟



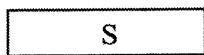
- ۱۰۰ (۱)
- ۱۵۰ (۲)
- ۲۰۰ (۳)
- ۲۵۰ (۴)

۶۴- در مدار زیر، باتری، آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی هستند. با بسته شدن کلید  $k$  خوانده‌های ولت‌سنج و آمپرسنج به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

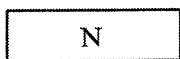


- کاهش - کاهش (۱)
- کاهش - افزایش (۲)
- افزایش - کاهش (۳)
- افزایش - افزایش (۴)

۶۵- در شکل زیر، یک الکترون در حال عبور از بین قطب‌های آهنربای مغناطیسی است. جهت نیروی مغناطیسی که به الکترون وارد می‌شود، کدام است؟

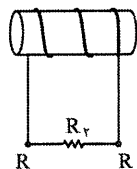
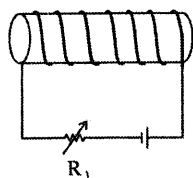


$\otimes$  درون سو



- (۱)
- ← (۲)
- ↑ (۳)
- ↓ (۴)

۶۶- اگر مقاومت رئوستا ( $R_1$ ) را با آهنگ ثابتی کاهش دهیم؛ جریان ال ایی در مدار (۲) و در داخل مقاومت  $R_2$  در چه جهتی است و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) از  $a$  به  $b$  : در حال کاهش
- (۲) از  $a$  به  $b$  : در حال افزایش
- (۳) از  $b$  به  $a$  : در حال کاهش
- (۴) از  $b$  به  $a$  : در حال افزایش

۶۷- جرم متوسط الکترون  $910 \times 10^{-33} \text{ kg}$  است. این جرم بر حسب پیکوگرم به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

- (۱)  $91 \times 10^{-17}$  (۲)  $9,1 \times 10^{-15}$  (۳)  $9,1 \times 10^{-16}$  (۴)  $910 \times 10^{-18}$

۶۸- چه تعداد از جملات زیر درست است؟

الف) شیشه، جامد بلورین است.

ب) وقتی لوله موئین وارد آب می‌شود، با فرو بردن بیشتر لوله در آب، ارتفاع آب از سطح آزاد آب درون ظرف، بیشتر خواهد شد.

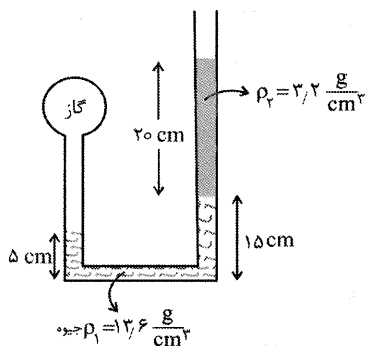
پ) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود  $1 \text{ \AA}$  است.

ت) علت پدیده پخش قطره جوهر در آب، حرکت کاتوره‌ای مولکول‌های جوهر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۹- در شکل داده شده، سطح مقطع لوله در تمام طول آن ثابت و  $2 \text{ cm}^2$  است. نیرویی که گاز بر سطح جیوه وارد

می‌کند چند نیوتون است؟ ( $P_0 = 100 \text{ kPa}$  ,  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱) ۴

(۲) ۱۲

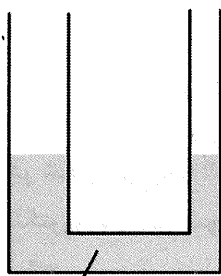
(۳) ۲۰

(۴) ۲۴

۷۰- در لوله U شکل زیر، سطح مقطع لوله در سمت چپ ۳ برابر سطح مقطع لوله سمت راست است. اگر در لوله

سمت چپ تا ارتفاع ۳۴ سانتی‌متر آب بریزیم، مایع  $\rho_1$  در سمت راست چند سانتی‌متر بالاتر

می‌رود؟  $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  آب



(۱) ۲/۵

(۲) ۵

(۳) ۷/۵

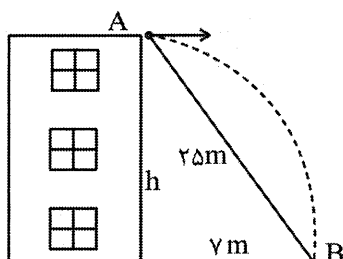
(۴) ۱۰

$\rho_1 = 3,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

۷۱- جسمی از نقطه A از بالای برجی پرتاب می‌شود و در نقطه B با سطح زمین برخورد می‌کند. اگر انرژی جنبشی در

نقطه A و B به ترتیب ۷۴۵J و ۱۲۲۵J باشد تندی برخورد جسم با زمین در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟

مقاومت هوا ناچیز است و ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۲۵

(۲) ۳۵

(۳) ۴۵

(۴) ۵۵

۷۲- درون کالری متر ۲/۵kg جیوه با دمای ۱۲۴°C و ۱kg آب با دمای ۲۰°C ریخته‌ایم. مبادله گرما با محیط ناچیز است. دمای نهایی مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟

$$C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, C_{\text{جیوه}} = 140 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$$

(۱) ۲۳ (۲) ۲۵ (۳) ۲۸ (۴) ۳۰

۷۳- در کدام دما برحسب درجه فارنهایت، برای جرم معینی از آب خالص، حجم کمترین مقدار می‌شود؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۲ (۳) ۳۸/۷ (۴) ۳۹/۲

۷۴- وقتی به اندازه ۱۸۶۰kJ گرما از مقداری آب با دمای ۱۰°C می‌گیریم، دمای آب به صفر درجه می‌رسد و بخشی

از آن یخ می‌بندد. اگر نسبت جرم یخ تولید شده به جرم آب باقی‌مانده  $\frac{۳}{۴}$  باشد، جرم آب در ابتدا (آب ۱۰°C)

$$\text{برحسب کیلوگرم کدام است؟ } (L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, C_{\text{آب}} = 4.2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

(۱) ۵ (۲) ۱ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۷۵- تابش گرمایی در یک محیط با دمای معین از کدام سطح بیشتر صورت می‌گیرد؟

(۱) صاف و درخشان (۲) ناصاف و تیره  
(۳) صاف و تیره (۴) ناصاف و درخشان (روشن)

شیمی

۷۶- در مورد فلزهای اصلی، چه تعداد از خواص زیر با افزایش شمار پروتون‌ها در گروه‌ها، افزایش می‌یابد؟

\* خصلت فلزی \* شعاع یونی \* پایداری \* واکنش‌پذیری \* شمار الکترون‌های ظرفیتی  
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۷۷- چند مورد از موارد زیر درست هستند؟

- شمار عنصرهای دوره سوم که در دمای اتاق حالت فیزیکی جامد دارند برابر با شمار عنصرهای موجود در گروه فلزات قلیایی خاکی است.
- در ساختار یون نیترات نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است.
- ۳/۷۵ مول نیتروژن در ۱۵۰ گرم از ترکیب آمونیوم نیترات وجود دارد. ( $O = 16, N = 14, H = 1: g \cdot mol^{-1}$ )
- در اثر واکنش کامل هر مول اتن با سه مول اکسیژن، ۲ مول آب تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- همه گزینه‌های زیر درست اند، به جز:

- (۱) مقدار  $n + l$  در زیرلایه ۴f، با زیرلایه ۶p برابر است.
- (۲) در آرایش الکترونی  $Cr$  ۲۴، پنج الکترون با  $n + l = 5$  وجود دارد.
- (۳) آرایش الکترونی ۸ عنصر در دوره چهارم جدول دوره‌ای به  $4s^2$  ختم می‌شود.
- (۴) در سیاره مشتری، فرمول شیمیایی اکسید فراوان‌ترین عنصر نافلز آن، به صورت  $X_2O$  است.

۷۹- چه تعداد از گزینه‌های زیر دربارهٔ بیشترین ترکیب سازندهٔ هوای پاک و خشک، درست‌اند؟

- در دمای  $-78^{\circ}\text{C}$ ، به حالت جامد در می‌آید.
- مقدار کمتری از آن در صورت استفاده از گاز طبیعی، به جای نفت خام برای تولید برق، وارد هواکره خواهد شد.
- در ساختار لوویس آن، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی برای تبدیل به مواد معدنی، با کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید واکنش داده می‌شود.

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

۸۰- نسبت شمار کاتیون به آنیون در هر واحد فرمولی آمونیوم سولفات، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در هر واحد فرمولی در چه تعداد از گونه‌های زیر است؟

\* منیزیم کربنات      \* آهن (II) فسفید      \* پتاسیم نیترات      \* کلسیم برمید

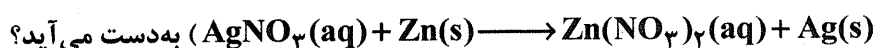
۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۸۱- دمای جوش چه تعداد از ترکیبات زیر، از دمای جوش  $\text{AsH}_3$ ، بیشتر است؟

\*  $\text{PH}_3$       \*  $\text{HCl}$       \*  $\text{HBr}$       \*  $\text{H}_2\text{S}$

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

۸۲- در ظرف حاوی ۷۵ لیتر محلول دارای یون‌های  $\text{Ag}^+$ ، به مقدار کافی پودر روی اضافه شده است. اگر غلظت یون‌های نقره برابر  $288\text{ppm}$  باشد، چند مول نقره از واکنش (موازنه شود؛



( $\text{Ag} = 108\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $d_{\text{solution}} = 1\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ )

۰/۴ (۴)      ۰/۳ (۳)      ۰/۲ (۲)      ۰/۱ (۱)

۸۳- هزار لیتر آب اشباع شده از یک گاز دو اتمی ( $71\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) در دمای  $17^{\circ}\text{C}$  موجود است. اگر دما به  $7^{\circ}\text{C}$  افزایش یابد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش برابر ۲۵ لیتر بر مول باشد، چند لیتر از این گاز از محلول خارج می‌شود؟ ( $1\text{g}\cdot\text{mL}^{-1} \approx$  چگالی آب؛ انحلال پذیری گاز در  $100$  گرم آب در  $17^{\circ}\text{C}$  و  $7^{\circ}\text{C}$  به ترتیب  $0.79$  و  $0.28$  گرم است.)

۱۷۱۴ (۴)      ۱۶۷۵ (۳)      ۱۶۲۵ (۲)      ۱۷۹۵ (۱)

۸۴- برای استخراج و جداسازی منیزیم در آب دریا، ابتدا آن را به صورت ماده جامد و نامحلول، X رسوب می‌دهند. مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از X کدام است؟

۴ (۱)      ۵ (۲)      ۶ (۳)      ۷ (۴)

۸۵- دو عنصر X و Y در یک گروه از جدول تناوبی جای دارند. اگر عنصر X آسان‌تر از Y با برم ترکیب یونی تشکیل دهد، چه تعداد از موارد زیر، نادرست‌اند؟

- X می‌تواند منیزیم و Y می‌تواند کلسیم باشد.
- شمار الکترون‌های لایه آخر X از Y بیشتر است.
- X و Y هم گروه کربن بوده و به ترتیب در دوره‌های سوم و چهارم قرار دارند.
- شعاع اتمی X از Y بزرگ‌تر است.
- آرایش الکترونی X و Y به  $ns^2np^3$  ختم می‌شود.

۴ (۴)      ۳ (۳)      ۲ (۲)      ۵ (۱)

۸۶- از تخمیر هر کیلوگرم ضایعات گیاهی که شامل ۱۵ درصد جرمی گلوکز است، یک کیلوگرم اتانول ۶ درصد جرمی طبق واکنش (موازنه شود)  $C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow CO_2(g) + C_2H_5OH(aq)$  به دست می‌آید. بازده

درصدی این واکنش، به کدام عدد نزدیک تر است؟  $(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1})$

۶۷ (۱) ۷۲ (۲) ۷۸ (۳) ۸۳ (۴)

۸۷- در ساختار کدام هیدروکربن، نسبت شمار گروه‌های  $CH_2$  به کربن‌های متصل به ۳ اتم کربن دیگر، برابر ۰/۷۵ است؟

- (۱) ۴- اتیل - ۵، ۲ - دی‌متیل دکان
- (۲) ۵- اتیل - ۶، ۴، ۲ - تری‌متیل اوکتان
- (۳) ۴- اتیل - ۶، ۲ - دی‌متیل اوکتان
- (۴) ۵- اتیل - ۶، ۳، ۲ - تری‌متیل اوکتان

۸۸- دو تکه فلز آهن و آلومینیم به جرم ۴۵g و با دمای یکسان  $۳۵^\circ C$  وارد دو ظرف آب جداگانه با جرم ۲kg و دمای  $۲۵^\circ C$  و سایر شرایط مشابه شده‌اند. چه تعداد از موارد زیر، درست اند؟

Fe	Al	$H_2O$	نوع ماده
۰/۴۵	۰/۹	۴/۲	$c(J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$

- دمای یکی از سامانه‌ها، دو برابر دیگری است.
- گرمای مبادله شده در دو سامانه، یکسان است.
- میانگین تندی ذرات در هر دو سامانه، یکسان است.
- محتوای انرژی سامانه دارای فلز آهن، کمتر است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۸۹- از سوزاندن کامل اتانول در یک چراغ الکلی آزمایشگاهی، انرژی لازم برای گرم کردن  $۱۵^\circ C$  گرم از یک نوع روغن از دمای  $۲۵^\circ C$  به  $۷۵^\circ C$  فراهم شده است. طی این فرآیند به تقریب چند گرم گاز  $CO_2$  تولید می‌شود؟

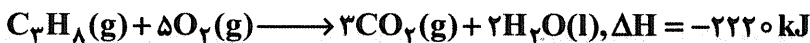
(معادله موازنه شود  $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O, \Delta H = -۱۳۶۸ kJ$ ؛  $C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )

$(c_{C_2H_5OH} \approx ۲/۵ J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$

۲/۵ (۴) ۲/۱ (۳) ۱/۲ (۲) ۱/۷ (۱)

۹۰- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، برای تبخیر چند گرم آب،  $۴۱۰$  کیلوژول انرژی لازم است؟

$(H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$



۱۲۰ (۴) ۹۰ (۳) ۱۰۵ (۲) ۸۲ (۱)

۹۱-  $\Delta H$  واکنش کامل پروپن با مقدار کافی از برم، چند کیلوژول است؟

C-C	C-H	C=C	C-Br	Br-Br	نوع پیوند (میانگین آنالپی پیوند ( $kJ.mol^{-1}$ ))
۳۴۷	۴۱۳	۵۲۴	۲۷۶	۱۹۳	
+۷۵ (۴)		-۷۵ (۳)		+۱۸۲ (۲)	-۱۸۲ (۱)

۹۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر فرض شود که واکنش:  $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$  پس از ۷ ثانیه نخست، با سرعت متوسط ثابتی انجام می‌شود، چند ثانیه پس از این ۷ ثانیه، تمام  $C_{12}H_{22}O_{11}$  با همین سرعت مصرف می‌شود؟

غلظت مولی ( $\text{mol L}^{-1}$ )					زمان (ثانیه)
۱۴	۷	۳	۱	۰	
۰/۰۸	۰/۰۸۵	۰/۰۹	۰/۰۹۵	۰/۱۰	$[C_{12}H_{22}O_{11}]$

۹۵ (۴)

۱۱۹ (۳)

۱۲۶ (۲)

۱۴ (۱)

۹۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درباره ترکیب داده شده، درست است؟

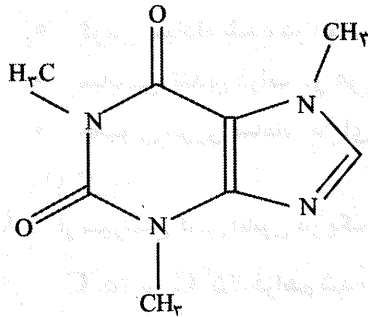
- سه اتم کربن در آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
- فرمول مولکولی آن  $C_8H_{10}O_7N_4$  است و فاقد گروه عاملی اتری است.
- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن برابر ۱/۱۲۵ است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر با شمار اتم‌های کربن پارازیلن است.

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)



۹۴- با توجه به واکنش گرما شیمیایی زیر، کدام مورد، نادرست است؟



(۱) در مجاورت کاتالیزگر  $FeCl_3(s)$ ، انجام می‌شود.

(۲) با مصرف ۰/۲۵ مول گاز کلر ۲۴/۷۵ گرم فرآورده تولید می‌شود.

(۳) فرآورده این واکنش، ترکیبی سیرشده شامل ۶ جفت الکترون ناپیوندی با نام ۱ و ۲-دی کلرو اتان است.

(۴) یک واکنش گرماده است و برای آزاد شدن ۴۴/۵ کیلوژول گرما، در مجموع ۲۴/۵ گرم از واکنش دهنده‌ها باید مصرف شوند.

۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- در واکنش بسپارش، بر مبنای استفاده از شماره معینی از مونومرها، یک فرآورده معین تولید می‌شود.
- پروپانوئیک اسید و اتیل متانوات ایزومر هستند.
- فرمول «پیوند-خط» همان فرمول ساختاری است که در آن پیوند بین اتم‌های H و C نشان داده نمی‌شود.
- تفاوت جرم مولی پنتین و متیل متانوات، ۸ گرم است.
- پنبه از سلولز تشکیل شده که در آن مولکول‌های گلوکز از طریق پیوند C-O-C به یکدیگر اتصال دارند.

۵ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

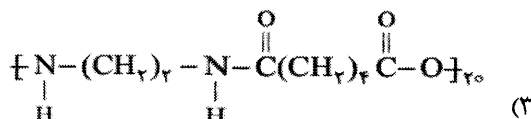
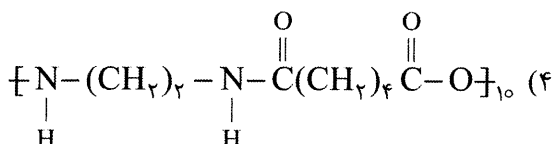
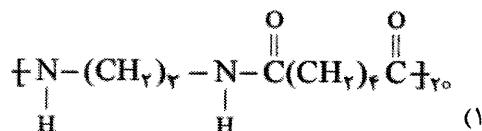
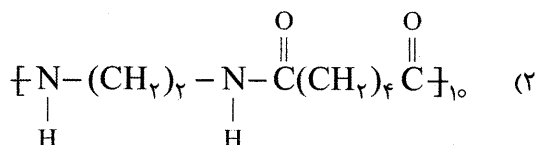
۹۶- ساختار پلی آمید حاصل از واکنش کامل ۱۰ مول دی آمین (A) و ۱۰ مول دی اسید (B) مقابل، کدام است؟



A



B



۹۷- چه تعداد از گزینه‌های زیر، درست هستند؟

- به فرآیندی که در آن ترکیبی مانند منیزیم اکسید در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.
- رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۱ مولار سدیم هیدروکسید با رقیق کردن، تغییر نمی‌کند.
- در واکنش شیرمیزی با اسید معده، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.
- در یک واکنش برگشت‌پذیر که همزمان واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ثابت می‌ماند.
- رسانایی الکتریکی مخلوطی از یک مول  $\text{NH}_3$  و  $\text{HF}$  در آب، از رسانایی آب خالص بیشتر است.

۵ (۱)      ۴ (۲)      ۳ (۳)      ۲ (۴)

۹۸- با افزودن چند لیتر آب مقطر به ۲۵ mL محلول HI با  $\text{pH} = 1$ ، pH محلول دو واحد افزایش می‌یابد؟

۲۵ (۱)      ۲۴/۷۵ (۲)      ۲۴/۲۵ (۳)      ۲۴/۵۵ (۴)

۹۹- برای خنثی کردن کامل چند میلی‌لیتر از فسفریک اسید ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) ۰/۴ مولار، ۱۱/۱ گرم کلسیم هیدروکسید با خلوص

۴۰٪ لازم است؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند؛  $\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(معادله موازنه شود:  $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ )

۲۵۰ (۱)      ۲۰۰ (۲)      ۱۵۰ (۳)      ۱۰۰ (۴)

۱۰۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) همهٔ عنصرهای واسطه از فلزهای گروه‌های اول و دوم، سخت‌تر، چگال‌تر و دیر ذوب‌تر هستند.

(۲) کاتالیزگر در واکنش  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  با تأثیر بر جابه‌جایی تعادل، زمان رسیدن به تعادل را کاهش می‌دهد.

(۳) در واکنشی که مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است، مجموع ضرایب مواد در دو طرف واکنش، برابر سه است.

(۴) در محلول لوله بازکن، غلظت یون هیدرونیوم در دمای  $25^\circ\text{C}$  بیشتر از  $10^{-7}$  مولار است.

۱۰۱- مجموع عدد اکسایش‌های اتم کربن در چه تعداد از ترکیبات زیر برابر ۴- است؟

\* استیک اسید      \* اتیل اتانوات      \* دی اتیل اتر      \* بنزن

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

۱۰۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف) در سلول سوختی هیدروژن، در آند گاز  $O_2$  اضافی خارج می‌شود.

ب)  $E^\circ$  نیم واکنش  $2Ag^+(aq) + 2e^- \rightarrow 2Ag(s)$ ، دو برابر  $E^\circ$  نیم واکنش  $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$  است.

پ) در فرآیند زنگ زدن آهن الکترون‌ها در مدار درونی و یون‌ها در مدار بیرونی جریان می‌یابند.

ت) در آبرکاری قاشق فلزی با نقره، قاشق فلزی نقش الکتروود کاتد را دارد.

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

۱۰۳- چند درصد از جرم هر مولکول نفتالن از کربن تشکیل شده است؟ ( $C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $93/75$  (۲)  $93/25$  (۳)  $94/55$  (۴)  $94/15$

۱۰۴- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ..... در مقایسه با ..... بیشتر است، زیرا .....

(۱) سدیم برمید - لیتیم کلرید - برم فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

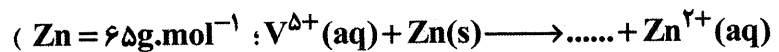
(۲) پتاسیم کلرید - سدیم کلرید - شعاع کاتیون در آن بزرگ‌تر است.

(۳) منیزیم اکسید - منیزیم فلئورید - بار الکتریکی آنیون در آن بزرگ‌تر است.

(۴) پتاسیم اکسید - کلسیم اکسید - شعاع کاتیون در آن بزرگ‌تر است.

۱۰۵- به  $100$  میلی‌لیتر محلول  $0.03$  مولار نمک وانادیم ( $V$ )،  $X$  گرم از فلز روی اضافه شده است. اگر رنگ نهایی

محلول سبز باشد،  $X$  بر حسب گرم کدام است؟ (واکنش در هر مرحله کامل انجام می‌شود؛



(۱)  $0.084$  (۲)  $0.39$  (۳)  $0.225$  (۴)  $0.195$

۱۰۶- چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ سیلیس، درست است؟

• سختی آن از آلوتروپ فراوان و پایدار کربن در طبیعت، بیشتر است.

• در ساختار آن، فقط پیوندهای کووالانسی نقش دارند.

• جزو جامدهای کووالانسی است.

• به‌صورت خالص در طبیعت یافت نمی‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- واکنش تعادلی  $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$  که با سه مول از هر واکنش‌دهنده در یک ظرف

سه لیتری آغاز شده بود، پس از تبدیل  $80\%$  واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها، به تعادل رسیده است. مقدار ثابت

تعادل براساس واکنش رفت، کدام است؟

(۱)  $64$  (۲)  $40$  (۳)  $16$  (۴)  $8$

۱۰۸- مخلوطی از  $10$  مول گاز  $HCl$  و  $A$  مول گاز اکسیژن در ظرف سر بستهٔ چهار لیتری تا رسیدن به تعادل مطابق

معادلهٔ موازنه نشده:  $HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons Cl_2(g) + H_2O(g)$ ، حرارت داده می‌شوند. اگر در حالت تعادل

$80$  درصد از گاز  $HCl$  تجزیه شده و ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش برابر  $400 L.mol^{-1}$  باشد،  $A$

کدام است؟

(۱)  $2/16$  (۲)  $0.04$  (۳)  $1/18$  (۴)  $0.54$

۱۰۹- برای اکسایش پارازایلین و تبدیل آن به ترفتالیک اسید در صنعت، از گاز اکسیژن در مجاورت کاتالیزگر استفاده می‌شود. برای اکسایش نیم مول پارازایلین به ترفتالیک اسید طبق این روش، چند مول گاز اکسیژن لازم است؟ (فرآورده دیگر واکنش آب است)

- (۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۲/۵

۱۱۰- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) در مجاورت پودر روی واکنش گاز هیدروژن و اکسیژن به صورت انفجاری بوده و مقدار عددی آنتالپی واکنش، منفی است.  
 (۲) انرژی فعالسازی با یکای کیلوژول گزارش می‌شود و هر چه انرژی فعالسازی واکنش بیشتر باشد، سرعت آن کمتر است.  
 (۳) واژه «فرمول مولکولی» را برای HCl توصیف می‌توان به کار برد.  
 (۴) اتیل استات، ماده‌ای است که به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.

## ریاضی

۱۱۱- اعداد ۱۴ و ۱۷/۲ به ترتیب جملات پنجم و هفتم یک دنباله درجه دوم هستند. اگر ضریب بزرگ‌ترین درجه جمله

عمومی  $\frac{1}{70}$  قرینه جمله پنجم باشد، آنگاه مقدار بزرگ‌ترین جمله این دنباله چقدر است؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۲۰

- (۳) ۲۹ (۴) ۳۰

۱۱۲- با فرض  $x = \sqrt[4]{7-4\sqrt{3}}$  مقدار  $(x + \frac{1}{x} + \sqrt{2})^2 (x + \frac{1}{x} - \sqrt{2})^2$  کدام است؟

- (۱) ۴۹ (۲) ۳۶

- (۳) ۲۵ (۴) ۱۶

۱۱۳- چند کلمه هفت حرفی با حروف «قلم» می‌توان نوشت به طوری که، سومین حرف «ق» در جایگاه پنجم ظاهر شود؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۲۱۶

- (۳) ۴۸۶ (۴) ۷۲۹

۱۱۴- معادله  $2x^2 - x + a - 1 = 0$  حداقل یک ریشه و معادله  $ax^2 + x + \frac{1}{4} = 0$  حداکثر یک ریشه دارد. با فرض آنکه b

حداکثر و c حداقل مقدار a باشد، حاصل ضرب وارون ریشه‌های معادله  $\lambda cx^2 - \lambda bx + 1 = 0$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹

- (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{9}$

۱۱۵- شیب و عرض از مبدأ تابع خطی f(x) به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار تابع  $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{2\sin\frac{x}{2}-3}$  است.

حاصل  $f(3) \times g\left(-\frac{\pi}{3}\right)$  کدام است؟

- (۱) ۱۲۱۶ (۲) ۶۱۸

- (۳) ۶۰۸ (۴) ۱۶۱۲

۱۱۶- مساحت متوازی‌الاضلاعی که اندازه قطرهای آن ۸ و  $5\sqrt{3}$  و زاویه بین دو قطر ۱۲۰ درجه باشد، چقدر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰

- (۳)  $15\sqrt{3}$  (۴)  $20\sqrt{3}$

۱۱۷- چند درصد احتمال دارد که با انتخاب تصادفی یک عدد در بین تمام اعداد چهار رقمی، مجموع دو رقم وسط ۱۰ باشد؟

۵ (۱)      ۹ (۲)

۱۰ (۳)      ۱۲ (۴)

۱۱۸- در داده‌های آماری ۶، ۹، ۷، ۱، ۱، ۸، ۹، ۵، ۴، ۳، ۲ ضریب تغییرات داده‌های بین چارک اول و چارک سوم کدام است؟

۲ (۱)      ۴ (۲)

۰/۴۲ (۳)      ۰/۴ (۴)

۱۱۹- برای دو پیشامد A و B در فضای نمونه‌ای S:  $p(A) = 0/4$ ,  $p(B|A) = 0/25$  و  $p(B-A) = 0/2$  است. مقدار

$P(A'|B')$  و  $P(B|A')$  به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

$\frac{3}{4}, \frac{1}{2}$  (۱)       $\frac{4}{7}, \frac{1}{3}$  (۲)

$\frac{4}{5}, \frac{1}{3}$  (۳)       $\frac{4}{7}, \frac{1}{2}$  (۴)

۱۲۰- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-3}{2x^2+ax+b} = -\infty$  آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^3+ax^2-9bx+4}{x^2-6x-16}$  کدام است؟

-۳/۴ (۱)      -۲/۴ (۲)

-۴/۲ (۳)      -۴/۳ (۴)

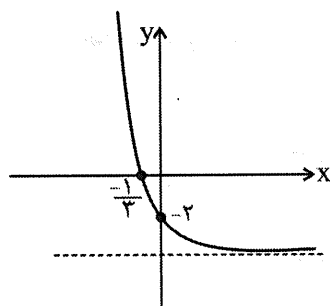
۱۲۱- توابع  $f(x) = [1-x^3]$  و  $g(x) = \begin{cases} \frac{3\sqrt{x+1}-3}{ax}; & x > 0 \\ 2b[x] + 3\sin\frac{\pi[x]}{2}; & x \leq 0 \end{cases}$  مفروض‌اند. اگر تابع  $(f+g)(x)$  در

$x=0$  پیوسته باشد، حاصل  $a-b$  کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۲ (۱)      ۱ (۲)

۳ (۳)      صفر (۴)

۱۲۲- شکل زیر نمودار تابع  $f(x) = 2^{ax+b} - 4$  است. حاصل  $f(-\frac{1}{3}) + f(\frac{1}{3})$  کدام است؟



۵۰۴ (۱)      ۲۴۹ (۲)

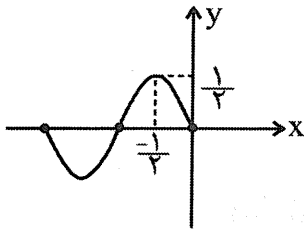
۲۴۸ (۳)      ۵۰۵ (۴)

۱۲۳- اگر  $x = m$  جواب معادله  $3^{\log_3^x} = 2^{1+\log_3^x} = 3^{\log_3^x}$  باشد، حاصل  $\log_{12} \frac{m^3}{4}$  کدام است؟

۶ (۱)      ۹ (۲)

۱۰ (۳)      ۱۲ (۴)

۱۲۴- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin(b\pi x) + c$  در زیر رسم شده است. حاصل ضرب دو مقدار ممکن برای  $6a - b + c$  کدام است؟



- (۱) -۸
- (۲) ۸
- (۳) -۱۶
- (۴) ۱۶

۱۲۵- اگر  $\sin \alpha = 2 \cos \alpha$  و  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$  آنگاه مقدار  $\sin 2\alpha + \cos 4\alpha$  کدام است؟

- (۱) ۰/۵۲
- (۲) ۰/۴
- (۳) ۰/۶
- (۴) ۰/۶۴

۱۲۶- مجموع تمام جواب‌های متمایز معادله  $\cos(\frac{17\pi}{8} + x) \cdot \cos(\frac{3\pi}{8} - x) = \cos^2(\frac{\pi}{3})$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2\pi}{3}$
- (۲)  $\frac{\pi}{2}$
- (۳)  $\frac{\pi}{4}$
- (۴)  $\frac{\pi}{6}$

۱۲۷- وارون تابع  $f(x) = (x-6)(x^2+12)$  به صورت  $f^{-1}(x) = b + \sqrt[3]{a+x}$  است. مقدار  $a-b$  کدام است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۶۲
- (۳) ۶۴
- (۴) ۶۶

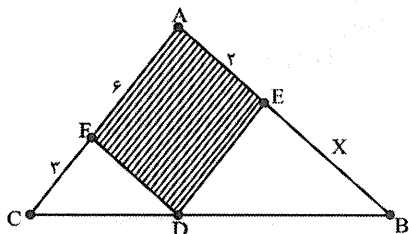
۱۲۸-  $f$  و  $g$  دو تابع درجه ۲ و  $(f+g)(x) = 3x$  و  $(f-g)(x) = 4x^2 + 5x$  هستند. اگر ضابطه  $(f \times g)$  به صورت

$ax^6 + bx^3 + cx^2$  بیان شود، حاصل  $a+b+c$  کدام است؟

- (۱) ۱۸
- (۲) ۳
- (۳) -۱۸
- (۴) -۳

۱۲۹- چهارضلعی AEDF متوازی‌الاضلاع است، و  $AF=6$  و  $FC=3$  و  $AE=2$ . با این شرایط مساحت

متوازی‌الاضلاع تقریباً چند درصد از مساحت کل مثلث ABC را شامل می‌شود؟



- (۱) ۴۴/۴۴
- (۲) ۳۳/۳۳
- (۳) ۵۳/۴۳
- (۴) ۶۶/۶۶

۱۳۰- مرکز دایره‌ی گذرا بر دو نقطه  $A(1,1)$  و  $B(4,-2)$  بر خط  $y=2x$  واقع است. مساحت دایره کدام است؟

- (۱)  $35\pi$
- (۲)  $53\pi$
- (۳)  $56\pi$
- (۴)  $65\pi$

۱۳۱- اگر  $f(x) = 3x + 1$  و  $g(x) = \sqrt{x}$  باشد، آنگاه آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع  $(g \circ f)(x)$  در  $x = 5$  چقدر با آهنگ تغییر متوسط آن در بازه  $[5, 8]$  اختلاف دارد؟

- (۱)  $\frac{1}{12}$   
 (۲)  $\frac{1}{24}$   
 (۳)  $\frac{1}{8}$   
 (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۳۲- تابع  $f(x) = (x - [x])x^2$  در بازه  $[-3, 3]$  چند نقطه بحرانی دارد؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۷  
 (۲) ۸  
 (۳) ۹  
 (۴) ۱۰

۱۳۳- رفتار تابع  $f(x) = (\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}})^2$  روی بزرگ‌ترین دامنه‌اش مطابق کدام گزینه است؟

- (۱) تابع در فاصله  $(0, +\infty)$  اکیداً صعودی است.  
 (۲) تابع در فاصله  $(0, +\infty)$  اکیداً نزولی است.  
 (۳) تابع در فاصله  $(0, 1)$  اکیداً صعودی و در فاصله  $(1, +\infty)$  اکیداً صعودی است.  
 (۴) تابع در فاصله  $(0, 1)$  اکیداً نزولی و در فاصله  $(1, +\infty)$  اکیداً صعودی است.

۱۳۴- دایره‌ای به مرکز  $(-1, -1)$  و معادله گسترده  $x^2 + y^2 + ax + bx + c = 0$  با دایره  $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$  مماس درون است. مقدار  $a + b + c$  کدام است؟

- (۱)  $-75$   
 (۲)  $47$   
 (۳)  $6$   
 (۴)  $5$

۱۳۵- نقطه  $M$  روی یک بیضی با کانون‌های  $F$  و  $F'$  قرار دارد. اگر محیط مثلث  $MFF'$  برابر  $32$  و مجموع فواصل  $F$  از دو نقطه انتهایی قطر کوچک  $20$  باشد، مقدار خروج از مرکز بیضی چقدر با اندازه قطر کوچک بیضی تفاوت دارد؟

- (۱)  $7/4$   
 (۲)  $15/4$   
 (۳)  $15/6$   
 (۴)  $14/8$

۱۳۶- مدرسه  $A$  چهار برابر مدرسه  $B$  دانش آموز دارد.  $25$  درصد دانش آموزان مدرسه  $A$  و  $15$  درصد دانش آموزان مدرسه  $B$  معدل بالای  $19$  دارند. اگر همه دانش آموزان این دو مدرسه در یک سالن حاضر باشند و به تصادف یکی از آن‌ها را انتخاب کنیم، چند درصد احتمال دارد که معدل بالای  $19$  داشته باشد؟

- (۱)  $23$   
 (۲)  $22$   
 (۳)  $21$   
 (۴)  $20$

۱۳۷- دامنه تابع  $(g \circ f)(x)$  که در آن  $f(x) = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}}(x-1)}$  و  $g(x) = \sqrt{-x^2 + 4x - 4}$  است، در کدام گزینه درست بیان شده است؟

- (۱)  $[2, 17]$   
 (۲)  $[2, 17]$   
 (۳)  $\{2, 17\}$   
 (۴)  $\{17\}$

۱۳۸- برد تابع جزء صحیح با ضابطه  $f(x) = [\tan x]$  در بازه  $[-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3}]$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۲  
 (۲) ۳  
 (۳) ۴  
 (۴) ۵

۱۳۹- تابع  $f(x)$  در  $x=4$  پیوسته و مشتق پذیر است. با فرض  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x)-f(4)}{x^2+4x-32} = 5$  حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(4+3h)-f(4-3h)}{h^3+3h}$

کدام است؟

- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۱۱۰  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۱۳۰

۱۴۰- در ساخت قوطی‌های مکعب مستطیل در باز فلزی با قاعده مربع و حجم ۴ متر مکعب، حداقل ورقه فلزی استفاده

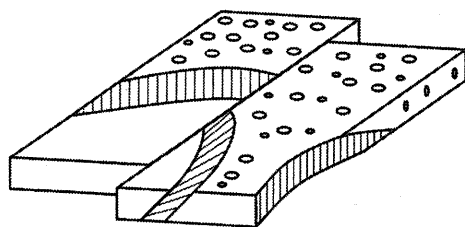
شده، چند متر مربع است؟

- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۴  
(۴) ۱۶

## زمین‌شناسی

۱۴۱- کدام موارد در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد؟

- (۱) جنس ذرات، تخلخل، شکل دانه  
(۲) نفوذپذیری، قطر دانه‌ها، مقاومت  
(۳) درصد تخلخل، میزان نفوذپذیری، خمیری بودن  
(۴) مقطع نازک سنگ، مواد آلی، مقدار نشت



۱۴۲- جدیدترین تنش، در شکل کدام است؟

- (۱) تنش لغزشی  
(۲) تنش فشاری  
(۳) تنش برشی  
(۴) تنش کششی

۱۴۳- کدام عبارت زیر، با سازوکار حرکت ورقه‌های سنگ‌کره مغایرت دارد؟

- (۱) رشته کوه هیمالیا حاصل هم‌گرایی قاره‌ای است.  
(۲) در شرق آفریقا، واگرایی قاره‌ای وجود دارد.  
(۳) مرحله بسته شدن، مانع وسعت یافتن سطح زمین می‌شود.  
(۴) ورقه قاره‌ای با سن زیاد به زیر ورقه‌ای دیگر فرورانش دارد.

۱۴۴- عامل اصلی در تشکیل پلاسر گارنت، کدام است؟

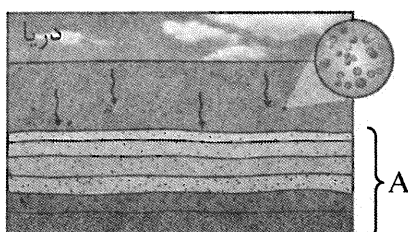
- (۱) چگالی  
(۲) مواد فرآر  
(۳) دما و فشار  
(۴) تبلور

۱۴۵- با آنکه آلومینیم در اکثر خاک‌ها و سنگ‌های پوسته زمین وجود دارد ولی معادن آن کمیاب می‌باشد، علت کدام است؟

- (۱) شناسایی آن در سنگ‌های پوسته، دشوار است.  
(۲) بهره‌برداری آن بسیار گران بوده و مقرون به صرفه نیست.  
(۳) در پی‌جویی‌های اکتشافی، بی‌هنجاری نشان می‌دهد.  
(۴) این فلز بنیان واکنش‌گر داشته و فرآوری آن غیرممکن است.

۱۴۶- در شکل مقابل برای تشکیل نفت، A کدام است؟

- (۱) سنگ مخزن  
(۲) پوش سنگ  
(۳) سنگ منشأ  
(۴) نفت‌گیر



۱۴۷- بهترین راه شناسایی ساختمان درونی زمین کدام است؟

- (۱) تصاویر ماهواره‌ای (۲) سنجش از دور (۳) نقشه ژئوشیمی (۴) امواج لرزه‌ای

۱۴۸- محیط تشکیل توفها، کدام است؟

- (۱) دریای کم عمق (۲) دریای عمیق (۳) دریاچه‌های با تبخیر زیاد (۴) باتلاق‌های بدون اکسیژن

۱۴۹- کدام گزینه علت مشاهده حرکت ظاهری خورشید در آسمان است؟

- (۱) حرکت انتقالی زمین (۲) حرکت وضعی زمین (۳) چرخش موافق ساعت سیارات (۴) مدارات دایره‌ای شکل سیارات

۱۵۰- کدام عرض جغرافیایی زمین، همواره سایه به سمت جنوب دارد؟

- (۱) مدار استوا (۲)  $13/5^{\circ}$  جنوبی (۳)  $27^{\circ}$  جنوبی (۴)  $23/5^{\circ}$  شمالی

۱۵۱- غلظت کدام عنصر اساسی نسبت به بقیه، کمتر است؟

- (۱) Cu (۲) Cd (۳) Na (۴) Ti

۱۵۲- فزونی جیوه در مناطق معدنی، باعث ایجاد کدام عارضه می‌شود؟

- (۱) دیابت (۲) فلورسیس (۳) آسیب‌های گوارشی (۴) آسیب‌های کلیوی

۱۵۳- مقدار قدرت فرساینده‌گی رودخانه، مطابق با کدام رابطه زیر، اندازه‌گیری می‌شود؟

(a, b, c, d) به ترتیب: جرم رسوبات، قطر ذرات، سطح مقطع رود، سرعت آب هستند.

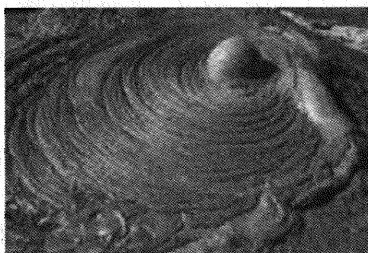
- (۱)  $bc^2$  (۲)  $2ab$  (۳)  $\frac{1}{4}cd$  (۴)  $\frac{1}{2}ad^2$

۱۵۴- هدف از پهنه حفاظتی در اطراف چاه آب، کدام است؟

- (۱) کاهش املاح همراه با جریان آب زیرزمینی  
(۲) از بین بردن آلاینده‌ها قبل از رسیدن به چاه  
(۳) افزایش مقدار آب ورودی آبخوان  
(۴) از بین بردن فرونشست زمین

۱۵۵- شکل مقابل، میراث زمین‌شناختی کدام منطقه ایران است؟

- (۱) بیرجند  
(۲) جاشک  
(۳) قشم  
(۴) چابهار





آزمون ۱۲ از ۱۴



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

**علوم تجربی (دوازدهم)**

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

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

**مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی**

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



**کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup**

### زیست‌شناسی

۱. گزینه ۱ درست است.  
منظور از کاهش‌دهنده‌های انرژی فعال‌سازی، آنزیم‌ها هستند. آنزیم‌های مؤثر در تجزیه لیپیدها در روده باریک، همگی از لوزالمعده ترشح می‌شوند، پس بدیهی است که پس از طی مجاری لوزالمعده به درون دوازدهه راه می‌یابند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲) آنزیم‌های مؤثر در تجزیه کربوهیدرات‌ها در روده باریک، شامل آمیلاز لوزالمعده و آنزیم سطح غشای گروهی از یاخته‌های پوششی روده باریک است ولی از آنجایی که آنزیم سطح غشای یاخته پوششی (دی ساکاریداز) در سطح غشای یاخته قرار دارد، به کار بردن واژه ترشح برای آن نادرست است.
- ۳) آنزیم‌های مؤثر در تجزیه پروتئین‌ها در روده باریک، شامل آنزیم‌های لوزالمعده و پپتیداز سطح غشای گروهی از یاخته‌های پوششی روده باریک است.
- ۴) آنزیم‌های مؤثر در تجزیه نوکلئیک اسیدها در روده باریک، همگی از لوزالمعده ترشح می‌شوند. به عبارت بهتر روده باریک فاقد آنزیم‌های سطح غشای یاخته‌های پوششی است.
۲. گزینه ۴ درست است.  
همانطور که در تصاویر ۹ و ۱۳ زیست‌شناسی ۱ واضح است، فقط ۲ لایه داخلی لوله گوارش یعنی مخاط و زیرمخاط در تشکیل چین‌های معده و چین‌های حلقوی روده باریک مشارکت دارند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) یاخته‌های پوششی معده برخلاف روده باریک، فاقد ریز پرز در سطح خود هستند.
- ۲) ماهیچه مخاطی، تنها در روده باریک، آن هم به‌منظور حرکت دادن پرزها، یافت می‌شود.
- ۳) چین‌های معده با ورود توده‌ی غذا ناپدید می‌شوند ولی چین‌های روده باریک پابرجا می‌ماند تا سطح گوارش و جذب مواد غذایی گسترده باشد.
۳. گزینه ۳ درست است.  
بافت پیوندی سست در تمامی لایه‌های لوله گوارش وجود دارد. بافت پیوندی سست، نوعی بافت پیوندی است که انعطاف‌پذیر است ولی در برابر کشش، مقاومت چندانی ندارد. بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، مقداری بافت پیوندی متراکم وجود دارد. این بافت رشته‌های کلاژن ضخیمی دارد که در جهات مختلف قرار گرفته و بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به آن‌ها چسبیده‌اند. مقاومت بافت پیوندی متراکم در مقابل کشش، از بافت پیوندی سست بیشتر، ولی انعطاف‌پذیری آن کمتر است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) بافت پیوندی سست برخلاف بافت پیوندی متراکم در دریچه‌های قلبی، انعطاف‌پذیری بالا دارد.
- ۲) پرده شفاف از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) به نام کپسول کلیه، اطراف هر کلیه را احاطه کرده است. این پرده مانعی برای ورود میکروب‌ها به کلیه ایجاد می‌کند. بافت پیوندی رشته‌ای و بافت پیوندی سست دارای رشته‌های کلاژن هستند.
- ۴) در برون‌شامه بافتی پوششی سنگفرشی ساده وجود دارد که توسط لایه‌ای از بافت پیوندی، پشتیبانی می‌شود. رگ‌ها و اعصاب قلب در این لایه پیوندی قرار دارند و بافت چربی که عموماً قلب را احاطه می‌کند، نیز در این لایه تجمع می‌یابد. بافت چربی توسط مویرگ‌های پیوسته تغذیه می‌شود نه مویرگ‌های منفذدار!!
۴. گزینه ۱ درست است.  
لایه‌های نای از بیرون به درون عبارت‌اند از: پیوندی - غضروفی و ماهیچه‌ای - زیرمخاط - مخاط  
پس بخش اول گزینه ۱ معرف لایه پیوندی (از سمت خارج) و زیرمخاط (از سمت داخل) است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲) بخش اول عبارت است از: حلقه غضروفی C شکل در لایه غضروفی - ماهیچه‌ای. در این لایه رگ، مویرگ و نورون وجود دارد. (مانند: لایه زیرمخاطی)
- ۳) بخش اول عبارت است از: لایه زیرمخاط. این لایه غدد ترشحاتی برون‌ریز، بخشی از نورون حرکتی خودمختار و مویرگ خونی دارد.

- ۴) بخش اول عبارت است از: لایه مخاطی. این لایه حاوی یاخته‌های استوانه‌ای (بدون ریز پرز) بوده که متعلق به بافت پوششی است.
۵. گزینه ۴ درست است.
- الف) درست است. ذخیره‌سازی چربی در یاخته‌های بافت چربی، به دلیل برگشت‌پذیری اندازه یاخته‌ها و امکان کوچک شدن مجدد، رشد محسوب نمی‌شود.
- ب) درست است. از آنجایی که در این رخداد، بخش جدیدی در گیاه حاصل نمی‌آید، نمو محسوب نمی‌شود.
- پ) درست است. افزایش حجم یاخته نگهبان روزنه (عامل بسته شدن روزنه‌های هوایی) برگشت‌پذیر بوده و رشد محسوب نمی‌شود.
- ت) درست است. پر بارتر شدن یک گیاه هم رشد محسوب می‌شود نه نمو!!
۶. گزینه ۴ درست است.
- ساده‌ترین گردش خونی بسته مختص کرم خاکی است. حشرات برخلاف کرم خاکی، گردش خون باز داشته و فاقد مویرگ هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) پروانه مونارک از حشراتی است که از برگ گیاهان تغذیه می‌کند. پس با توجه به اینکه یاخته‌های گیاهی، سبز دیسه و راکیزه دارند، پس مونارک از یاخته‌های دارای دناى حلقوی تغذیه می‌کند.
- ۲) این جانور همانند سایر حشرات، چشم مرکب دارد. چشم این حشره، از قرنیه، عدسی و گیرنده‌های نوری تشکیل شده است و با توجه به تصویر چشم مرکب (الف- شکل ۱۸ صفحه ۳۴ فصل ۲ زیست‌شناسی ۲)، بین عدسی و گیرنده‌های نوری تماس مستقیم برقرار نمی‌شود.
- ۳) حشرات به کمک لوله‌های مالپیگی، به دفع مواد زائد نیتروژن دار خود می‌پردازند.
۷. گزینه ۳ درست است.
- در اسب (غیر نشخوارکننده) سلولز در روده کور گوارش می‌یابد نه در معده!! (تصویر معرف لوله گوارش پرنده دانه‌خوار نظیر کبوتر است). بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) در ملخ، چینه‌دان نسبت به غدد بزاقی در سطح بالاتری قرار دارد.
- ۲) در گاو (نشخوارکننده)، مواد غذایی (مانند گلوکز) در روده جذب می‌شود.
- ۴) کرم خاکی اصلاً معده ندارد!!
۸. گزینه ۱ درست است.
- براساس تصویر ۲۴ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی ۱، سرخرگ پشتی ماهی خون روشن را از آبشش‌های آن مستقیماً دریافت می‌کند. از طرفی یک سیاهرگ کرونری (اکلیلی) نیز پس از خون‌رسانی به یاخته‌های میوکارد قلبی، به دهلیز راست باز می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲) از بطن قورباغه یک رگ خارج شده (تصویر ۲۵ زیست‌شناسی ۱) و پس از خروج دوشاخه می‌شود. اما از هر شش انسان دو سیاهرگ ششی به سمت قلب می‌آید.
- ۳) ملخ دارای گردش خون باز است و انتهای رگ‌های متصل به قلب در آن باز می‌شود.
- ۴) از قوس آئورت سه شاخه سرخرگ کوچک‌تر منشاء می‌گیرد. (شکل ۱ صفحه ۴۸ زیست‌شناسی ۱) اما در بدن ماهی یک سیاهرگ شکمی به سینوس سیاهرگی وارد می‌شود.
۹. گزینه ۴ درست است.
- ویتامین  $k$  و یون  $Ca^{++}$  از جمله موادی هستند که حضورشان برای انعقاد ضروری است.
- از آنجایی که ویتامین  $k$  نوعی ویتامین محلول در چربی است، در صورت اختلال در ترشح و کارکرد صفرا مانند مسدود شدن مجرای خروج صفرا به وسیله کلسترول، چربی‌ها به درستی گوارش پیدا نکرده و به همراه ویتامین‌های محلول در چربی (نظیر ویتامین  $k$ ) به میزان زیادی دفع می‌شوند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) ورود یون کلسیم به درون مایعات بدن به دلیل تشدید عمل انقباض، موجب تنگی رگ‌ها و کاهش میزان خون موجود در آن‌ها می‌شود.

۲) ویتامین k به دلیل حلالیت در چربی می‌تواند از غشای یاخته‌های مویرگ‌ها عبور کند، اما نمی‌تواند از منافذ پر آب موجود در جدار مویرگ‌ها عبور نماید.

۳) یون کلسیم طی انتقال فعال و با صرف انرژی جذب یاخته‌های استوانه‌ای روده می‌شود.

۱۰. گزینه ۱ درست است.

دریچه سه‌لختی پایین‌ترین دریچه قلب است. این دریچه در انتهای سیستول بطن‌ها باز می‌شود که حجم خون بطن، کمترین مقدار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در فاصله موج R و S، انقباض بطن‌ها آغاز می‌شود که در این زمان ابتدا دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته شده و سپس دریچه‌های سرخرگی باز می‌شوند. در این لحظه هر چهار دریچه قلب بسته هستند.

۳) افزایش فشار وارده بر دریچه سینی آئورتی در ابتدای سیستول بطن‌ها اتفاق می‌افتد که در این مرحله هنوز انتقال پیام در بین تعدادی از یاخته‌های میوکارد ادامه دارد. (موج S)

۴) قبل از موج P، قلب در مرحله استراحت عمومی قرار دارد.

۱۱. گزینه ۳ درست است.

الف) درست است. سرخرگ ورودی به کلیه و سیاهرگ خروجی از کلیه، نسبت به میزنای خروجی از کلیه در سطح بالاتری قرار دارد.

ب) نادرست است. سیاهرگ خارج شده از کلیه راست طول کمتری نسبت به سیاهرگ خارج شده از کلیه چپ دارد.

پ) درست است. کلیه راست در مقایسه با کلیه چپ در فاصله بیشتری از آئورت و ماهیچه دیافراگم قرار گرفته است.

ت) درست است. (مطابق شکل کتاب درسی)

۱۲. گزینه ۴ درست است.

الف) نادرست است. یاخته‌های آوند آبکشی و یاخته‌های کلانشیمی فاقد دیواره پسین و قادر به تقسیم شدن هستند.

ب) نادرست است. یاخته‌های بافت نرم آکنه‌ای زمانی که گیاه زخمی می‌شود، تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند. این یاخته‌ها جز سامانه بافت زمینه‌ای هستند.

پ) نادرست است. یاخته‌های آوند آبکشی و یاخته‌های روپوست، فاقد دیواره پسین هستند که به ترتیب در سامانه بافت آوندی و سامانه بافت پوششی قرار دارند.

ت) نادرست است. یاخته‌های نگهبان روزنه سبز دیسه دارند و جزو یاخته‌های روپوستی در سامانه بافت پوششی هستند.

۱۳. گزینه ۲ درست است.

الف) درست است. نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب سبب حفظ پیوستگی آب و تعرق می‌شود، پس در جریان توده‌ای مواد در گیاه نقش دارد.

ب) درست است. طی جریان توده‌ای مواد از فشار بالاتر به سمت فشار پایین‌تر حرکت می‌کنند.

پ) نادرست است. جابه‌جایی مواد در آوند چوبی طی جریان توده‌ای از بخش پایین گیاه به بالای آن انجام می‌شود ولی در آوندهای آبکش مواد می‌توانند با جریان توده‌ای در همه جهات حرکت کنند.

ت) درست است. جریان توده‌ای هم در جابه‌جایی شیره‌خام در آوند چوبی و هم جابه‌جایی مواد آلی در آوند آبکشی نقش دارد.

۱۴. گزینه ۳ درست است.

به دلیل وجود قید «بیشترین» در پرسش، باید گزینه‌ای را انتخاب کنید که درباره تعداد بیشتری از موارد ذکر شده در پرسش صادق است. به عبارت بهتر در انسان (چه مرد، چه زن!!) ۲ نوع گویچه خونی وجود دارد. گویچه‌های خونی قرمز و سفید که هر دو گروه از آن‌ها، در هر سنی، از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان منشاء می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط گویچه‌های قرمز دارای هموگلوبین هستند.

۲) در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز هستند و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند.

۴) همه یاخته‌های زنده در غشای خود حاوی پمپ سدیم - پتاسیم هستند.

۱۵. گزینه ۲ درست است.

الف) نادرست است. یاخته‌های تغذیه‌کننده دستگاه عصبی مرکزی، انواعی از نوروگلیا هستند که برخلاف یاخته‌های خونی بالغ یعنی گویچه‌های قرمز خون دارای هسته هستند.

ب) نادرست است. یاخته‌های غیرعصبی بافت عصبی یعنی همان یاخته‌های پشتیبان مانند یاخته‌های پوشاننده حبابک‌های تنفسی دارای حداقل یک اندام دو غشاء مانند هسته هستند. هر غشاء هم ۲ لایه فسفولیپید دارد.

پ) درست است. پیام عصبی پس از تولید در طول یاخته عصبی هدایت و سپس به یاخته دیگر انتقال می‌یابد.

ت) نادرست است. - بخش‌های دارای غلاف میلین  
 دندریت نورون حسی  
 آکسون نورون حسی  
 آکسون نورون حرکتی

بخش‌های فاقد غلاف میلین  
 دندریت نورون رابط  
 آکسون نورون رابط  
 دندریت نورون حرکتی

ث) نادرست است. گره‌های رانویه در بعضی قسمت‌های نورون حسی وجود دارد. اما در بیماری MS غلاف میلین اطراف نورون‌های مغز و نخاع تحلیل می‌رود ولی از آنجایی که قشر مخ، خاکستری و فاقد غلاف میلین است تغییری در این ناحیه رخ نمی‌دهد.

۱۶. گزینه ۲ درست است.

الف) نادرست است. تغییر شکل پوشش دارینه، ابتدا سبب تحت فشار قرارگرفتن انتهای رشته دارینه، سپس تحریک آن و در نهایت باز شدن کانال‌های یونی غشای گیرنده و تغییر پتانسیل الکتریکی آن می‌شود. به عبارت بهتر، به دنبال تغییر شکل پوشش، پتانسیل الکتریکی آن تغییر نمی‌کند.

ب) درست است. با فشرده شدن پوشش پیوندی چند لایه اطراف دندریت، رشته دندریت نیز سمت فشار قرار گرفته و در آن تغییر ایجاد می‌شود که بلافاصله بعد از این تغییر، کانال‌های یونی غشاء باز می‌شوند.

پ) درست است. با توجه به تصویر کتاب درسی، گره رانویه موجود در انتهای دارینه، توسط پوشش پیوندی چند لایه احاطه شده است.

ث) نادرست است. براساس تصویر کتاب درسی، بخشی از غشای انتهای دارینه توسط غلاف میلین عایق‌بندی شده است و از آنجایی که در این نقاط پتانسیل عمل تشکیل نمی‌شود، پس نمی‌توان گفت در تمام طول غشای انتهای دارینه، پتانسیل عمل رخ می‌دهد.

۱۷. گزینه ۳ درست است.

با توجه به تصویر اشاره شده:

(۱) در مغز ماهی از ابتدا به ترتیب: عصب بویایی، لوب‌های بویایی، مخ، عصب بینایی، لوب‌های بینایی، مخچه و بصل‌النخاع دیده می‌شود.

(۲) نخاع در انتهای بصل‌النخاع قرار دارد.

(۳) بزرگ‌ترین لوب مغز، لوب بینایی است.

(۴) لوب بویایی ماهی از لوب بویایی انسان، بزرگ‌تر است.

۱۸. گزینه ۴ درست است.

در روند رشد استخوان دراز (تا هنگام بلوغ)، ضخامت صفحه غضروفی و فاصله آن با سر استخوان، نسبتاً ثابت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در افراد بالغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل شده‌اند.

(۲) صفحه رشد غضروفی در سر استخوان دراز، با هر دو نوع بافت استخوانی (اسفنجی و متراکم) در تماس است. توجه داشته باشید که بخش غضروفی سر استخوان که در محل مفصل ایجاد می‌شود، تنها با استخوان متراکم در تماس است.

۳) با افزایش رشد یک استخوان دراز، دو صفحه رشد آن استخوان از هم دور می‌شوند.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

الف) درست است. ماهیچه‌ها به منظور تجزیه کامل گلوکز، نیازمند اکسیژن هستند.

در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها، اسیدلاکتیک تولید می‌شود که در ماهیچه‌ها انباشته می‌شود. تولید اسیدلاکتیک سبب اسیدی شدن خون می‌شود.

در نتیجه به منظور حفظ میزان pH خون، میزان دفع (ترشح) یون  $H^+$  به لوله پیچ‌خورده دور نفرون‌ها افزایش می‌یابد.

ب) درست است - کراتین فسفات می‌تواند به سرعت، با دادن فسفات خود، مولکول ATP را باز تولید کند. کراتین فسفات، مولکولی است که در ماهیچه‌ها، به منظور تأمین انرژی به کار می‌رود. به این ترتیب که گروه فسفات خود را به ADP می‌دهد و ATP تولید می‌کند. در جریان این تبدیل، کراتینین (ماده دفعی نیتروژن‌دار) پدید می‌آید که توسط کلیه‌ها در ادرار دفع می‌شود.

پ) درست است. بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها، از سوختن گلوکز به دست می‌آید. در ماهیچه‌ها، گلیکوژن ذخیره‌ای در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می‌شود. این ماده چند دقیقه می‌تواند در اثر سوختن کامل در حضور  $O_2$ ، انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند ولی برای انقباض‌های طولانی مدت ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب خون استفاده می‌کنند.

ت) نادرست است. طی تنفس هوازی ماهیچه‌ها، کربن دی‌اکسید حاصل می‌آید. این کربن دی‌اکسید در گویچه‌های قرمز، توسط آنزیم کربنیک انیدراز با آب ترکیب و کربنیک اسید تولید می‌کند. کربنیک اسید هم به سرعت به یون بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. پس مقدار این دو یون در خون افزایش می‌یابد.

۲۰. گزینه ۴ درست است.

در دستگاه تناسلی مردان و زنان، هورمون‌های جنسی تولید و ترشح می‌شوند که به واسطه عمل بازخوردی توسط هورمون‌های هیپوتالاموس و هیپوفیز تنظیم می‌شوند. پس می‌توان گفت، نوروها بر عملکردشان تأثیر می‌گذارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در کلیه، هورمون اریتروپویتین ترشح می‌شود که تولید گویچه‌های قرمز (نه گویچه‌های دفاعی یعنی سفیدها) را در مغز استخوان افزایش می‌دهد.

۲ و ۳) هورمون‌های دستگاه گوارش، هورمون‌های اریتروپویتین، گلوکاگون و انسولین بر pH مواد گوارشی نقشی ندارند. از طرفی فقط گاسترین به طور مستقیم، فعالیت یاخته‌های لوله گوارش را تحت تأثیر قرار می‌دهد. (سکرتین بر پانکراس اثر دارد که جزو لوله گوارش نیست.)

۲۱. گزینه ۱ درست است.

الف) درست است. هنگام بازگشت به حالت آرامش که در آن ATP به ADP تبدیل می‌شود، زاویه بین سر و دم میوزین افزایش می‌یابد. (شکل ۱۶ فصل ۳ زیست شناسی ۲)

ب) درست است. رشته‌های نازک (اکتین) در طی انقباض، ساختار ظاهری خود را تغییر نمی‌دهند. اما میوزین‌ها به واسطه تغییرات در سر خود، تغییر شکل می‌دهند.

پ) نادرست است. طول هر دو رشته نازک و ضخیم تغییر نمی‌کند. فقط به دلیل هم پوشانی بیشتر، تغییر طول ماهیچه رخ می‌دهد. ت) درست است. در طی انقباض، رشته‌های اکتین روی میوزین می‌لغزند و به طرف مرکز حرکت می‌کنند در نتیجه هم‌پوشانی آن‌ها افزایش می‌یابد.

۲۲. گزینه ۳ درست است.

افزایش شدید ترشح هورمون‌های تیروئیدی با افزایش سوخت‌وساز در همه یاخته‌های بدن می‌تواند منجر به پرکاری برخی غدد درون‌ریز شود. از طرفی دقت داشته باشید که هورمون‌های تیروئیدی بر راکیزه اثر دارند که حاوی دناهی حلقوی است. پس بدیهی است به منظور افزایش تعداد راکیزه‌ها در پی اثر هورمون‌های تیروئیدی، همانندسازی - فعالیت آنزیم هلیکاز و دنابسپاراز - تشدید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عضلات و کبد، گلیکوژن را به کمک انسولین، در یاخته‌های خود ذخیره می‌کنند (شکل ۱۳ فصل ۴ زیست شناسی ۲) اما گلوکاگون فقط بر کبد اثر می‌گذارد.

۲) هورمون رشد و هورمون جنسی (تستوسترون) می‌توانند رشد استخوان‌ها را افزایش دهند. هورمون آزادکننده ابتدای روی هیپوفیز پیشین اثر می‌گذارد، در حالی که تستوسترون از بیضه تشریح می‌شود.

۴) هورمون اریتروپویتین با افزایش تولید گویچه‌های قرمز، میزان پلازما را افزایش می‌دهد. این هورمون می‌تواند از کلیه به مویرگ‌های منفذدار با غشای پایه یا از کبد به مویرگ‌های ناپیوسته با غشای پایه ناپیوسته ترشح شود.

### ۲۳. گزینه ۱ درست است.

براساس شکل «صفحه ۶۰ زیست‌شناسی ۲»:

الف) درست است. لوزالمعده در بخش پشتی و پایین معده قرار دارد.

ب) نادرست است. سمت راست لوزالمعده در خمیدگی دوازدهه قرار دارد.

پ) نادرست است. بزرگ سیاهرگ زیرین، سرخرگ آئورت و مجرای مشترک صفراوی، همگی از پشت لوزالمعده عبور می‌کنند.

ت) نادرست است. مجرای از لوزالمعده که به مجرای مشترک صفراوی می‌پیوندد، وارد بخش میانی دوازدهه (ابتدای روده باریک) می‌شود.

### ۲۴. گزینه ۴ درست است.

از میان گویچه‌های سفید، تنها لنفوسیت‌های نوع T و B توانایی تولید گیرنده‌های پادگنی و قرار دادن آن‌ها در سطح غشای خود را دارند، که هیچ‌یک از این یاخته‌ها توانایی بیگانه‌خواری یاخته‌های مهاجم را دارا نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) التهاب نوعی پاسخ موضعی است که در پی آسیب بافتی حاصل می‌شود. اما دقت داشته باشید که التهاب لزوماً با ورود میکروب‌ها به بدن همراه نمی‌شود. مثلاً التهاب ممکن است در اثر یک عامل داخلی نظیر رسوب اوریک اسید در مفاصل نیز ایجاد شود که در این حالت اثری از بیگانه‌خواری میکروب‌ها وجود نخواهد داشت.

۲) در محل آسیب‌دیده، هیستامین مترشح‌شده از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده و همچنین پیک‌های شیمیایی مترشح‌شده از یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و بیگانه‌خوارهای بافتی در افزایش گویچه‌های سفید در محل آسیب‌دیده نقش ایفا می‌کنند. از میان یاخته‌های ذکر شده، فقط ماستوسیت‌ها و بیگانه‌خوارهای بافتی مانند درشت‌خوارها توانایی بیگانه‌خواری دارند.

۳) تمامی لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان منشاء می‌گیرند ولی لزوماً در آن جا ساخته نمی‌شوند. مثلاً لنفوسیت‌های T کشنده از تقسیم لنفوسیت‌های T پس از برخورد با آنتی‌ژن خاص تولید می‌شوند که این اتفاق ممکن است در محلی غیر از مغز استخوان انجام شود.

### ۲۵. گزینه ۲ درست است.

الف) درست است. ماکروفاژ هرگز توانایی بازگشت به جریان خون را ندارد. (بدون در نظر گرفتن خونریزی و آسیب احتمالی بافتی)

ب) درست است. لنفوسیت‌ها بین خون و لنف در گردش هستند پس توانایی دیپدز دارند.

پ) نادرست است. در محل اثر هیستامین، در پی گشادی عروق ناحیه، فشارخون موضعی (در همان ناحیه) کاهش می‌یابد.

ت) نادرست است. بیگانه‌خواری نوعی درون‌بری به شمار می‌رود.

ث) درست است. یاخته‌های بیگانه‌خوار و یاخته‌های دارای گوارش درون سلولی دارای لیزوزیم‌های فراوان هستند.

### ۲۶. گزینه ۲ درست است.

براساس شکل ۱۵ صفحه ۷۴ زیست‌شناسی ۲، در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه زمان پاسخگویی بدن به آنتی‌ژن (پادگن) و لذا زمان افزایش غلظت پادتن در خون، کمتر است.

### ۲۷. گزینه ۱ درست است.

الف) نادرست است. برخی از یاخته‌های پیکری گیاهان، هسته و فام‌تن ندارند. (یاخته‌هایی مانند آوند چوبی، آوند آبکش بالغ، اسکله‌رئید و فیبر)

ب) درست است. گندم زراعی ۶n است. پس به طور طبیعی هر یاخته حاصل از میوز (کاستمان) آن ۳n بوده و دارای ۳ مجموعه کروموزومی خواهد بود.

پ) نادرست است. گیاهان دانه‌دار سانتریول ندارند.

ت) نادرست است. در نهاندانگان، ۲ نوع یاخته از لقاح حاصل می‌شود.

یکی تخم اصلی (۲n) و یکی تخم ضمیمه (۳n) ولی در گندم زراعی ۶n، تخم اصلی گیاه ۶n و تخم ضمیمه ۹n خواهد بود.

۲۸. گزینه ۱ درست است.

الف) نادرست است. پروتئین‌های رشته‌های دوک در پروفاز سازماندهی می‌شوند، نه تولید!!

ب) درست است. از آنجایی که یاخته‌های تک‌لاد از هر نوع فام‌تن فقط یک سری دارند پس جهش‌های نهفته که تحت حضور فقط یک دگره رخ می‌نمایند در این یاخته‌ها سریع‌تر بروز می‌کنند.

پ) نادرست است. این درست است که در مرحله G<sub>۲</sub> درون اندامک‌های یک یاخته یوکاریوت دارای قدرت رشتمان (نظیر یاخته‌های پوششی هرجا) پروتئین‌سازی رخ می‌دهد. (پس به همین دلیل رنای پیک هم ساخته می‌شود). ولی آنزیم مؤثر برای رونویسی و همانند سازی اندامک‌های یاخته‌های یوکاریوت از انواع آنزیم‌های پروکاریوتی هستند نه یوکاریوتی!!

ت) نادرست است. اولین گام در تولیدمثل جنسی تولید انواع گامت‌های نر و ماده است ولی تولید گامت‌های جنسی در جانداران هم برای رشتمان و هم برای کاستمان امکان‌پذیر است، نه صرفاً کاستمان!!

۲۹. گزینه ۲ درست است.

تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی دیواره‌دار با کمک صفحه یاخته‌ای انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ملانوما در پی تقسیم بی‌رویه یاخته‌های رنگ دانه‌دار پوست ایجاد می‌شود، نه هر یاخته‌ای!!

۳) تقسیم سریع و ایجاد توده یاخته‌ای در پاسخ به زخم‌ها هم صورت می‌گیرد که از تقسیمات تنظیم شده است نه تنظیم نشده!!

۴) در برخی موارد، یاخته‌های جهش‌یافته باقی می‌مانند و تومور سرطانی تشکیل می‌دهند.

۳۰. گزینه ۴ درست است.

عامل اصلی رشد جسم زرد، هورمون LH است که افزایش ناگهانی آن در اواخر مرحله رشد انبانکی تخمدان، تحت تأثیر بازخوردی مثبت رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عامل اصلی رشد انبانک‌های تخمدان، هورمون FSH است.

۲) عامل اصلی تخمک‌گذاری، هورمون LH است. علاوه بر تخمک‌گذاری بر رشد جسم زرد و فعالیت ترشچی آن نیز نقش دارد.

۳) هورمون‌های استروژن و پروژسترون، سبب رشد دیواره داخلی رحم و آماده شدن آن برای بارداری احتمالی می‌شوند.

۳۱. گزینه ۱ درست است.

تمام زاده‌های حاصل از بکرزایی در زنبورعسل، نر هستند و حاصل تقسیم تخمک هستند. پس همه دناهای خود (هم‌هسته‌ای و هم راکیزه‌ای) را فقط از یک والد، آن هم والد ماده، دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رخ نمود حدواسط زمانی بروز می‌کند که یک فرد، دو دگره متفاوت از والدین دریافت کند.

۳) ساختار چهارتایه فقط در تقسیم کاستمان ایجاد می‌شود و زنبورعسل نر نمی‌تواند کاستمان کند.

۴) یاخته‌های تک‌لاد، فاقد جهش مضاعف‌شدگی هستند.

۳۲. گزینه ۳ درست است.

الف) نادرست است. بند ناف دو سرخرگ دارد و یک سیاهرگ!! پس «سیاهرگ‌های» نادرست است.

ب) نادرست است. اکسی‌توسین ترشچی از هیپوفیز پسین و پرولاکتین ترشچی از هیپوفیز پیشین که در یاخته‌های غدد شیری گیرنده دارند توسط مجامه حفاظت می‌شوند ولی دقت داشته باشید که براساس اطلاعات کتاب درسی هورمون‌های تیروئیدی در تمام یاخته‌های زنده بدن آدمی از جمله یاخته‌های غدد شیری گیرنده دارند.

پ) نادرست است. کرم‌های پهن مانند کرم کبد که نرماده‌اند، توانایی بارورسازی تخمک‌های خود را دارند ولی کرم‌های حلقوی مانند کرم‌خاکی با این که نرماده هستند، لقاح دو طرفی دارند.

ت) درست است. قاعدگی ۷ روز طول می‌کشد ولی براساس تصویر کتاب درسی تخریب و ریزش دیواره رحم تا روز پنجم قاعدگی صورت می‌گیرد و از روز پنجم تا هفتم قاعدگی دیواره رحم در حال رشد است.

### ۳۳. گزینه ۲ درست است.

بخش سفیدرنگ درون دانه نارگیل، در پی تقسیم رشتمان و تقسیم سیتوپلاسم یاخته تخم ضمیمه ایجاد می‌شود. بنابراین هر یک از یاخته‌های سازنده آن، سیتوپلاسم مستقل دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش سفید رنگ دانه نارگیل از تخم ضمیمه حاصل می‌شود نه دیواره تخمدان!!

۳) تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی نیز همانند یاخته‌های جانوری با دخالت دستگاه گلژی صورت می‌گیرد.

۴) هم شیر نارگیل هم بخش سفید رنگ نارگیل، حاصل تقسیمات تخم ضمیمه هستند.

### ۳۴. گزینه ۴ درست است.

عامل پوشینه‌دار شدن باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (جاندار مورد مطالعه ایوری) دنا است و دنا اصلی باکتری‌ها از نوع حلقوی است. در دنا حلقوی، هر گروه فسفات از دو سمت خود با مولکول‌های قند پیوند فسفودی استری دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی همانندسازی هر دو رشته الگو و جدید از جنس دنا هستند پس نوکلئوتیدهای هر دو رشته از یک نوع و دارای قند ۵ کربنه دئوکسی‌ریبوز هستند، لذا در همانند سازی ۴ نوع نوکلئوتید وجود دارد، برخلاف رونویسی که رشته الگو دنا و رشته جدید رنا است کد قند ۵ کربنه نوکلئوتیدهایشان تفاوت دارد. پس در رونویسی ۴ نوع نوکلئوتید دئوکسی‌ریبوزدار دنا و ۴ نوع نوکلئوتید ریبوزدار رنا وجود دارد. (یعنی مجموعاً ۸ نوع نوکلئوتید)

۲) جاندار مورد مطالعه کیفیت باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است که می‌تواند علاوه بر دنا حلقوی اصلی، دنا فرعی حلقوی دیسک هم داشته باشد. پس در این صورت احتمال دارد بیش از ۲ نوع جایگاه آغاز همانندسازی نیز داشته باشد.

۳) دنا تمام یاخته‌های زنده، چه پروکاریوت و چه یوکاریوت، در ساختار خود پروتئین دارند ولی پروتئین هیستون فقط مختص دنا یوکاریوت‌ها است.

### ۳۵. گزینه ۲ درست است.

الف) نادرست است. این نوع آنزیم (برش‌دهنده) نوعی آنزیم باکتریایی است. در باکتری‌ها محل تولید و فعالیت آنزیم‌های درون یاخته‌ای، همان سیتوپلاسم است.

ب) نادرست است. تغییرات شدید دمایی و pH، می‌تواند در کار آنزیم‌ها اختلال ایجاد کند. (نه ناکارآمدی!!)

پ) درست است. پیش‌ماده آنزیم برش‌دهنده، دنا است. دنا نیز مولکولی دو رشته‌ای و بدون انشعاب و دارای واحدهای نوکلئوتیدی سه بخشی است.

ت) درست است. از آنجایی که آنزیم برش‌دهنده در واکنش آبکافت نقش دارد پس آنزیمی انرژی‌خواه محسوب می‌شود.

### ۳۶. گزینه ۱ درست است.

الف) نادرست است. در طی اولین مرحله ترجمه پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود که آب آزاد شود.

ب) درست است. دقت داشته باشید در اولین مرحله ترجمه، رمز دوم بدون پادرمزه و پیوند هیدروژنی مکمل بین آن‌هاست. حال اگر فرضاً رمز دوم AUG باشد، طبعاً فاقد پادرمزه و پیوند هیدروژنی است.

پ) نادرست است. بله!! این درست است که در مرحله دوم ترجمه بر طول رنا افزوده می‌شود ولی نه بر بخش متصل به دنا الگو!! به عبارت بهتر طول آن بخش از رنا در حال ساخت که به دنا الگو متصل است ثابت می‌ماند چون رنا از یک طرف طویل و از طرف دیگر جدا می‌شود.

ت) نادرست است. راه‌انداز اصلاً رونویسی نمی‌شود (پس ترجمه هم نمی‌شود).

۳۷. گزینه ۴ درست است.

تمام انواع RNA ها، در ساختار خود پیوندهای اشتراکی و واحدهای تکرارشونده سه‌بخشی دارند. هر نوع رنا هم در یوکاریوت‌ها توسط یک نوع رنا بسپاراز ویژه از روی یک ژن خاص تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور از مهم‌ترین فرآورده‌های ژن‌ها، پلی‌پپتیدها است. رنای پیک، رنای ناقل و رنای رنانتی همگی در تولید پلی‌پپتیدها در طی عمل ترجمه نقش دارند ولی این فقط رنای پیک است که رمزهایش با پادرمزها پیوند مکملی هیدروژنی می‌دهد.  
(۲) هر دو نوع رنای پیک و ناقل می‌توانند در یک انتهای خود توالی نوکلئوتیدی یکسانی داشته باشند. فقط در رنای ناقل است که ساختار نهایی، می‌تواند دارای پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل باشد.  
(۳) رنای پیک که می‌تواند الگوی ساختن چند پلی‌پپتید را داشته باشد، رنای پیک پروکاریوتی است. عوامل رونویسی مختص یوکاریوت‌ها است.

۳۸. گزینه ۲ درست است.

با توجه به طرح آمیزشی:

الف) اندازه شاخک صفتی دارای رابطه بارز و نهفتگی است و چون تمام زاده‌های نسل اول شاخک بلند شده‌اند، پس شاخک بلند بر کوتاه بارز است.  
 $Aa \times Aa \rightarrow AA$  و  $2Aa$  و  $aa \dots$  والدین  
ب) رنگ بال هم صفتی دارای رابطه بارز و نهفتگی است و چون تمام زاده‌های نسل اول بال قهوه‌ای شده‌اند و بال سفید فقط در ماده‌های نسل دوم بروز پیدا کرده پس این صفت وابسته به جنس است. از طرفی پیش فرض این است که نرها دو کروموزوم جنسی دارند (XX) و ماده‌ها یک فام‌تن جنسی. (XY)

$$\text{والدین: } \begin{array}{c} BB \\ xx \end{array} \times \begin{array}{c} b \\ xy \end{array}$$

$$\text{نسل اول: } \begin{array}{c} Bb \\ xx \end{array} \times \begin{array}{c} B \\ xy \end{array}$$

$\begin{array}{c} BB \\ xx \end{array}$	$\begin{array}{c} Bb \\ xx \end{array}$	$\begin{array}{c} B \\ xy \end{array}$	$\begin{array}{c} b \\ xy \end{array}$
نر بال قهوه‌ای	نر بال قهوه‌ای	ماده بال قهوه‌ای	ماده بال سفید

با مقایسه هر دو صفت بالا می‌توان گفت: تمام نرهای شاخک بلند یا حتی شاخک کوتاه نسل دوم، بال قهوه‌ای هستند.

۳۹. گزینه ۲ درست است.

بیماری‌های ذکر شده در فصل ۳ کتاب درسی زیست‌شناسی ۳: هموفیلی (وابسته به جنس نهفته) - فنیل کتونوری (غیروابسته به جنس نهفته)  
هموفیلی

$$\text{والدین: } \begin{array}{c} H \\ xy \end{array} \times \begin{array}{c} Hh \\ xx \end{array}$$

$$\text{نسل اول: } \begin{array}{c} HH \\ xx \end{array} \quad \begin{array}{c} Hh \\ xx \end{array} \quad \begin{array}{c} H \\ xy \end{array} \quad \begin{array}{c} h \\ xy \end{array} \text{ (پسر متفاوت با ژن نمود پدر)}$$

فنیل کتونوری

$$\text{والدین: } Aa \times Aa$$

$$\text{(می‌تواند پسر باشد و متفاوت از ژن نمود پدر): } AA \quad 2Aa \quad aa \text{ نسل اول}$$

۴۰. گزینه ۳ درست است.

جهشی که سبب تغییر معنای رمز آمینواسید می‌شود، نوعی جهش جانشینی به نام جهش دگر معنی است. از طرفی جهش جانشینی بر اندازه ماده وراثتی بی‌اثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) انواعی از جهش‌های جانمایی می‌توانند سبب تغییر طول پلی‌پپتید شوند، به‌عنوان مثال تبدیل رمزه پایان به رمزه آمینواسید از این دست جهش‌ها است. البته جهش‌های حذف و اضافه هم ممکن است سبب تغییر در طول پلی‌پپتید شوند.
- (۲) اگر جهش فام‌تنی از نوع ساختاری باشد، با شکستن پیوندهای فسفودی‌استر همراه است، ولی جهش‌های فام‌تنی تغییر، تأثیری در پیوندهای فسفودی‌استر ندارند.
- (۴) ممکن است کمی جلوتر، رمزه AUG دیگری وجود داشته و ترجمه از آنجا آغاز شود.

**۴۱. گزینه ۲ درست است.**

ساخته شدن اکسایشی ATP یعنی، با استفاده از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها، ATP تولید شود. در روش تولید ATP در سطح پیش ماده، گروه فسفات از یک ترکیب فسفات دار به ADP انتقال می‌یابد. ساخته شدن ATP همیشه و به هر روشی که باشد، به انرژی نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل ۸ فصل ۵ زیست‌شناسی ۳ در ساخته شدن اکسایشی، ADP با فسفات واکنش داده و ATP تولید می‌کند و این یعنی یون‌های آزاد مصرف می‌شوند.
- (۳) در ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده، یون‌های فسفات میان دو ترکیب فسفات دار پیش ماده تأمین‌کننده فسفات و ADP منتقل می‌شوند.

(۴) ساخته شدن ATP به‌صورت اکسایشی با حضور آنزیم ATP ساز و با استفاده از شیب غلظت  $H^+$  انجام می‌شود.

**۴۲. گزینه ۳ درست است.**

الف) درست است. برخی آنزیم‌های راکیزه توسط رناتن‌های این اندامک و برخی دیگر توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسم تولید و سپس به راکیزه انتقال می‌یابند.

ب) نادرست است. در راکیزه همزمان با بازگشت یون‌های  $H^+$  به بخش داخلی ATP ساخته می‌شود. در سبزدیسه نیز همزمان با خروج یون‌های هیدروژن از تیلاکوئید، یعنی ورود آن‌ها به بستره، ATP ساخته می‌شود.

پ) نادرست است. الکل افزایشده سرعت تولید رادیکال‌های آزاد از اکسیژن است. نه افزایشده سرعت تشکیل یون اکسید!!

ت) نادرست است. رادیکال‌های آزاد با تخریب دمای راکیزه ساخته‌ها سبب نکروز و مرگ یاخته می‌شوند نه مرگ برنامه‌ریزی شده!!

**۴۳. گزینه ۱ درست است.**

گیاهان مانند سایر جانداران یوکاریوت، علاوه بر غشای یاخته‌ای، اندامک‌های غشادار هم دارند. به عنوان نمونه، غشای تیلاکوئید و غشای درونی راکیزه، پروتئین‌های آنزیمی در خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) جانداران فتوسنتزکننده می‌توانند همه ترکیبات آلی مورد نیاز خود را تولید کنند، ولی نمی‌توانند تمام ترکیبات موردنیاز خود مانند آب و مواد معدنی را بسازند.

(۳) علاوه بر گیاهان فتوسنتزکننده، برخی باکتری‌ها هم از آب به‌عنوان منبع تأمین الکترون استفاده می‌کنند.

(۴) سبزدیسه، اندامکی غشادار و حاوی رنگیزه‌های فتوسنتزی است که نورخورشید را جذب می‌کنند ولی برخی از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده با اینکه قادر به ساختن مواد آلی از مواد معدنی هستند ولی رنگیزه فتوسنتزی ندارند.

**۴۴. گزینه ۱ درست است.**

در تنفس یاخته‌ای برخلاف تنفس نوری، ADP مصرف و ATP تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) در تنفس یاخته‌ای و تنفس نوری،  $O_2$  مصرف و  $CO_2$  تولید می‌شود.

(۴) بخشی از تنفس نوری در بستره کلروپلاست و بخشی از تنفس یاخته‌ای در بستره راکیزه صورت می‌گیرد.

۴۵. گزینه ۳ درست است.

یکی از شروط بافت مورد استفاده در ژن درمانی، داشتن توانایی تکثیر یاخته‌های آن بافت است پس بدیهی است با توجه به اینکه یاخته‌های بافت عضلانی فاقد توانایی تقسیم هستند امکان ژن درمانی این بافت وجود ندارد.

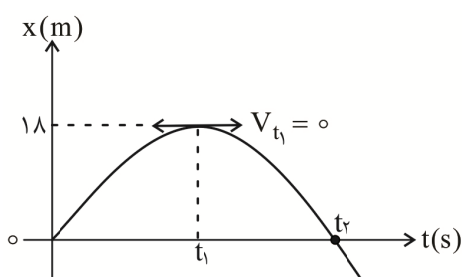
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویروس‌ها به دلیل میزبان تخصصی یکی از بهترین ناقل‌های انتقال ژن به یاخته‌های هدف هستند. به عنوان مثال می‌توان از ویروس‌ها برای انتقال ژن به لنفوسیت‌ها استفاده کرد.

(۲) یاخته‌های تغییر شکل یافته در ژن درمانی بعد از تغییر به بدن بیمار باز می‌گردند، ممکن است تولیدکننده هورمون یا پروتئین باشند.

### فیزیک

۴۶. گزینه ۲ درست است.



$$|V_{t_2}| = V_0 = 12 \frac{m}{s}$$

چون حرکت بر مسیر مستقیم و با شتاب ثابت است:

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{t_1} - x_0}{t_1 - 0} = \frac{V_{t_1} + V_0}{2}$$

$$\frac{18}{t_1} = \frac{0 + 12}{2} \Rightarrow t_1 = 3s$$

در بازه زمانی ۰ تا  $t_1 = 3s$  حرکت کندشونده است.

۴۷. گزینه ۳ درست است.

در مدت زمان ۰ تا ۱۰ ثانیه شیب نمودار ثابت است:

$$\frac{18 - (-12)}{10} = \frac{0 - (-12)}{t_1 - 0} \Rightarrow t_1 = 4s$$

مدت زمان حرکت کندشونده  $= (t_1 - 0) + (19 - 15) = 8s = \Delta t_1$

مدت زمان حرکت در جهت  $-x = t_1 - 0 = 4s = \Delta t_2$

$$\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{8}{4} = 2$$

۴۸. گزینه ۱ درست است.



$$V = 360 \frac{km}{h} \times \frac{h}{3600s} \times \frac{1000m}{km} = 100 \frac{m}{s}$$

$$\begin{cases} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v.t \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + (v_0 - at)t$$

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt$$

$$100 = -\frac{1}{2}a \times 10^2 + 100 \times 10$$

$$a = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$L = \overline{OB} = \frac{V_B^x - V_o^x}{2a} = \frac{100^2 - 0}{2 \times 4} = 1250 \text{ m}$$

۴۹. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned}
 & \uparrow \\
 & F_{\text{net}} = ma \rightarrow F_N - mg = ma \\
 & 780 - 10m = ma \quad (1) \\
 & F'_N - mg = m(-a) \\
 & 520 - 10m = -ma \quad (2)
 \end{aligned}$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 1300 - 20m = 0 \rightarrow m = 65 \text{ kg}$$

$$(1) \Rightarrow 780 - 10(65) = 65a \rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۰. گزینه ۴ درست است.

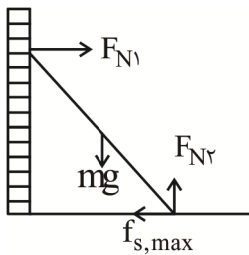
$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_1 - f_{\text{sm}} = 0 \Rightarrow 30 - \mu_s mg = 0$$

$$30 = 50 \mu_s \rightarrow \mu_s = 0.6$$

$$F_2 - f_k = ma \rightarrow 40 - \mu_k mg = ma$$

$$40 - 50 \mu_k = 50 \times 2 \rightarrow \mu_k = 0.58$$

۵۱. گزینه ۲ درست است.



$$f_{s,\text{max}} = F_{N1} \Rightarrow \mu_s F_{N2} = F_{N1} \rightarrow 0.2 F_{N2} = 32 \rightarrow F_{N2} = 160 \text{ N}$$

$$F_{N2} = mg \Rightarrow 160 = m \times 10 \rightarrow m = 16 \text{ kg}$$

۵۲. گزینه ۴ درست است.

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow 4/5 = 9 \cos \omega t_1 \rightarrow \cos \frac{\pi}{3} = \cos \omega t_1 \rightarrow \omega t_1 = \frac{\pi}{3}$$

$$4/5 = 9 \cos \omega t_2 \xrightarrow{\text{با توجه به شکل}} \cos \frac{5\pi}{3} = \cos \omega t_2 \rightarrow \omega t_2 = \frac{5\pi}{3}$$

$$\omega t_2 - \omega t_1 = \frac{5\pi}{3} - \frac{\pi}{3} \rightarrow \omega(t_2 - t_1) = \frac{4\pi}{3} \rightarrow \omega = \frac{4\pi}{3} \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

$$|a_{\text{max}}| = A\omega^2 = (9 \times 10^{-2}) \left( \frac{4\pi}{3} \right)^2 = 1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۳. گزینه ۳ درست است.

در نقاط بازگشت تمامی انرژی به صورت انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره می شود، بنابراین با توجه به  $E = \frac{1}{2} kA^2$  دامنه

ثابت می ماند.

$$k = m\omega^2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \left( \frac{\omega_2}{\omega_1} \right)^2 = \left( \frac{T_1}{T_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \left( \frac{T_1}{T_2} \right)^2 \Rightarrow T_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} T_1$$

۵۴. گزینه ۴ درست است.

با توجه به اینکه هر نقطه از محیط، حرکت نوسانی ذرهٔ مقابل خود را تکرار می‌کند، ذرهٔ B در این لحظه رو به پایین نوسان کرده و جهت انتشار موج به سمت چپ خواهد بود و ذرهٔ A باید در این لحظه به سمت پایین نوسان کند.

۵۵. گزینه ۱ درست است.

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{2\pi \times 10^{-7}}{4\pi \times 10^2} = \frac{1}{2} \times 10^{-9} = 5 \times 10^{-10} \frac{W}{m^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{5 \times 10^{-10}}{10^{-12}} = 10 \log 500 = 10 \log 5 + 10 \log 10^2$$

$$\beta = 10(0.7) + 20 = 27 \text{ dB}$$

۵۶. گزینه ۳ درست است.

الف) نادرست

ب) نادرست

پ) درست

ت) درست

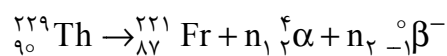
۵۷. گزینه ۱ درست است.

$$R = 0.01 \frac{1}{\text{nm}} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{\text{m}} = 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = cR \left( \frac{1}{n^{\prime r}} - \frac{1}{n^r} \right) \quad n = n' + 4$$

$$f = 3 \times 10^8 \times 10^7 \left( \frac{1}{1^r} - \frac{1}{5^r} \right) = 2.788 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

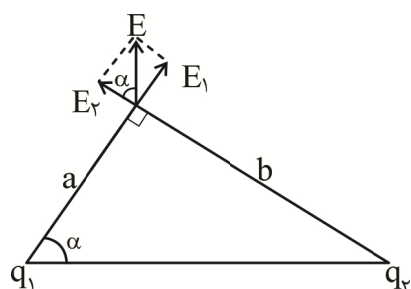
۵۸. گزینه ۲ درست است.



$$229 = 221 + 4n_1 + 0 \rightarrow n_1 = 2 \quad \rightarrow n_1 + n_2 = 3$$

$$90 = 87 + 2n_1 - n_2 \rightarrow n_2 = 1$$

۵۹. گزینه ۱ درست است.



$$E_2 = \frac{k|q_2|}{b^2}, \quad E_1 = \frac{k|q_1|}{a^2}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \frac{a^2}{b^2}$$

$$\tan \alpha = \frac{E_1}{E_2} = \frac{b}{a} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \frac{a^2}{b^2}$$

$$\frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{b}{a} \rightarrow q_1, q_2 > 0 \quad \text{با توجه به شکل}$$

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{12}{4} = 3$$

۶۰. گزینه ۳ درست است.

$$V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q} = \frac{-|q|Ed \cos \theta}{q} = -Ed \cos 180^\circ = 10^4 \times 0.12 = 1200 \text{ V}$$

$$V_C - V_B = -Ed \cos 90^\circ = 0$$

$$V_C - V_A = 1200 \text{ V}$$

۶۱. گزینه ۲ درست است.

$$U_C = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 80 \times 10^{-6} \times 50^2$$

$$U_C = 0.1 \text{ J}$$

$$P = \frac{U_C}{\Delta t} = \frac{0.1}{0.001} = 100 \text{ W}$$

۶۲. گزینه ۴ درست است.

$$m_a = 2/5 m_b \xrightarrow{\text{دو سیم هم جنس}} A_a L_a = 2/5 A_b L_b$$

$$A_a L_a = 2/5 A_b (3 L_a) \rightarrow A_a = 7/5 A_b$$

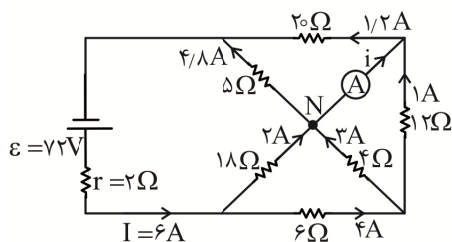
$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_b}{R_a} = \frac{L_b}{L_a} \times \frac{A_a}{A_b} = 3 \times 7/5 = 22/5 = \frac{45}{2}$$

۶۳. گزینه ۳ درست است.

در گره n دو مقاومت  $12\Omega$  و  $4\Omega$  با یکدیگر موازی اند. معادل آن‌ها با مقاومت  $6\Omega$  متوالی است و معادل این مجموعه با  $18\Omega$  موازی شده است. در ضمن دو مقاومت  $20\Omega$  و  $5\Omega$  با یکدیگر موازی اند و نتیجه آن‌ها با مجموعه قبلی متوالی است.

$$R_{4,12} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\Omega$$

$$R_{4,12,6} = 3 + 6 = 9\Omega \rightarrow R_{4,12,6,18} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 6\Omega$$



$$R_{5,20} = \frac{5 \times 20}{5 + 20} = 4\Omega$$

$$R_{eq} = 6 + 4 = 10\Omega \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{72}{10 + 2} = 6A$$

با توجه به اینکه در شاخه‌های موازی به دلیل یکسان بودن اختلاف پتانسیل الکتریکی، حاصلضرب جریان در مقاومت، برابر می‌شود، جریان‌ها را توزیع کرده‌ایم.

$$N \text{ در گره } N \Rightarrow \text{مجموع جریان‌های خروجی} = \text{مجموع جریان‌های ورودی} \Rightarrow 2 + 3 = 4/8 + i \Rightarrow i = 0.2A = 200 \text{ mA}$$

۶۴. گزینه ۳ درست است.

با اتصال کلید K، مقاومت کل مدار کاهش یافته و جریان اصلی مدار افزایش می‌یابد. به این ترتیب ولت‌متر که RI را نمایش می‌دهد عدد بیشتری را نشان خواهد داد.

با توجه به اینکه نیروی محرکه ثابت است و  $V_1 + V_2 = \epsilon$  که در آن  $V_1$  ولتاژ دو سر R و  $V_2$  ولتاژ لامپ‌های موازی است با افزایش  $V_1$  ناگزیر  $V_2$  کاهش یافته و جریان عبوری از آمپرسنج نیز کمتر خواهد شد.

۶۵. گزینه ۲ درست است.

مطابق قانون دست راست و با توجه به منفی بودن بار الکترون، جهت نیروی مغناطیسی به سمت چپ خواهد شد.

۶۶. گزینه ۲ درست است.

با کاهش مقاومت  $R_1$ ، جریان افزایش می‌یابد. جهت جریان در مدار ۱ به گونه‌ای است که در سمت راست سیمولوه (۱) قطب S ایجاد می‌شود. و این قطب در حال تقویت شدن به دلیل افزایش جریان است. در سمت چپ سیمولوه (۲) جریان القایی در جهتی برقرار می‌شود که در سمت چپ این سیمولوه قطب S تشکیل می‌شود. از این رو جریان القایی در مقاومت  $R_2$  از a به b، رو به افزایش خواهد بود.

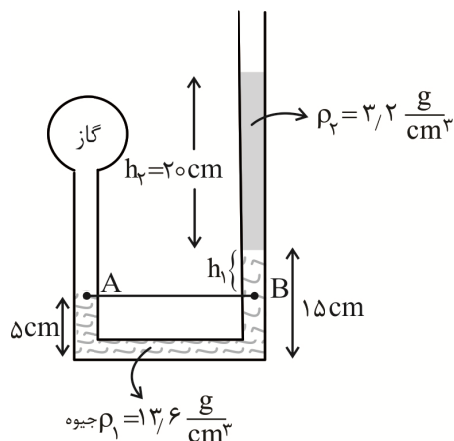
۶۷. گزینه ۳ درست است.

$$910 \times 10^{-33} \text{ kg} = 910 \times 10^{-30} \text{ g} = 910 \times 10^{-18} \text{ pg} = 9,1 \times 10^{-16} \text{ pg}$$

۶۸. گزینه ۱ درست است.

فقط (پ) درست است.

۶۹. گزینه ۴ درست است.



$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{گاز}} = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + P_0$$

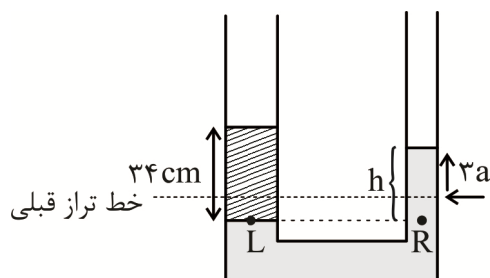
$$P_{\text{گاز}} = 13600 \times 10 \times 0,1 + 3200 \times 10 \times 0,2 + 10^5$$

$$P_{\text{گاز}} = 120,000 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{گاز}} = \frac{F}{A} \Rightarrow 120000 = \frac{F}{2 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 24 \text{ N}$$

۷۰. گزینه ۳ درست است.

تغییر حجم مایع در دو سمت لوله برابر است:



چون سطح مقطع لوله در سمت چپ ۳ برابر سمت راست است، اگر در سمت چپ سطح مایع به اندازه X پایین تر برود در سمت راست به اندازه ۳X بالاتر از خط تراز قبلی خواهد رفت.

$$P_L = P_R$$

$$P_0 + \rho_2 g \times 34 = P_0 + \rho_1 g h \Rightarrow 34 \rho_2 = \rho_1 h$$

$$34 \times 1 = 3,4 \times h \Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

$$h = 4x \Rightarrow x = \frac{10}{4} = 2,5 \text{ cm}, 3x = 7,5 \text{ cm}$$

۷۱. گزینه ۲ درست است.

$$h = \sqrt{25^2 - 7^2} = \sqrt{576} = 24 \text{ m}$$

$$K_B - K_A = W_{\text{mg}} \rightarrow 1225 - 745 = mgh \rightarrow 480 = 240 \text{ m}$$

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$K_B = \frac{1}{2} m V_B^2 \rightarrow 1225 = \frac{1}{2} \times 2 \times V_B^2 \rightarrow V_B = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۲. گزینه ۳ درست است.

$$Q + Q = 0$$

جیوه آب

$$m_1 C(\theta - 20) + m_2 C_p(\theta - 124) = 0$$

$\theta =$  دمای نهایی (تبادل)

$$1 \times 4200(\theta - 20) + 2,5 \times 140(\theta - 124) = 0$$

$$60(\theta - 20) + 5(\theta - 124) = 0$$

$$65\theta = 1820 \rightarrow \theta = 28^\circ\text{C}$$

۷۳. گزینه ۴ درست است.

در دمای  $4^\circ\text{C}$ ، جرم معینی از آب خالص، کمترین حجم را دارد:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow F = \frac{9}{5} \times 4 + 32 = 39,2^\circ\text{F}$$

۷۴. گزینه ۳ درست است.

جرم آب  $10^\circ\text{C}$   $m_1$

جرم آبی که یخ زده  $m_2$

جرم آب صفر درجه باقی مانده  $m_1 - m_2$

$$\frac{m_2}{m_1 - m_2} = \frac{3}{4} \rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{7}$$

$$Q = Q + Q \quad (\text{آب صفر} \rightarrow \text{آب } 10^\circ\text{C}) \quad (\text{یخ صفر} \rightarrow \text{آب صفر}) = m_1 c \Delta\theta + (-m_2 l_f)$$

$$-1860 = m_1 \times 4,2 \times (0 - 10) - m_2 \times 336$$

$$-1860 = -42m_1 - \frac{3}{7}m_1 \times 336 = -186m_1$$

$$m_1 = 10 \text{ kg}$$

۷۵. گزینه ۲ درست است.

تابش گرمایی از سطح ناصاف و تیره بیشتر صورت می گیرد.

### شیمی

۷۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا شمار الکترون های ظرفیتی، ثابت و پایداری کاهش می یابد.

۷۷. گزینه ۴ درست است.

۷۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا آرایش الکترونی ۹ عنصر در دوره چهارم جدول دوره ای به  $4s^2$  ختم می شود.

۷۹. گزینه ۴ درست است.

۸۰. گزینه ۱ درست است.

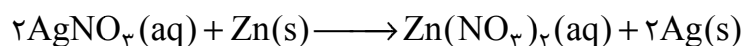
زیرا نسبت شمار کاتیون به آنیون در هر واحد فرمولی آمونیوم سولفات  $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$  نیز برابر ۲ است و نسبت شمار آنیون به کاتیون در هر واحد فرمولی کلسیم برمید برابر ۲ است.

۸۱. گزینه ۱ درست است.

به صفحه ۱۰۷ کتاب درسی مراجعه شود.

۸۲. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:



$$288 \text{ ppm} = \frac{x \text{ g Ag}^+}{75000 \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow x = 21.6 \text{ g Ag}^+$$

$$? \text{ mol Ag} = 21.6 \text{ g Ag}^+ \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}^+} = 0.2$$

۸۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$? \text{ g Cl}_2(17^\circ \text{C}) = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.79 \text{ g Cl}_2}{10^6 \text{ g H}_2\text{O}} = 7900 \text{ g Cl}_2$$

$$? \text{ g Cl}_2(7^\circ \text{C}) = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.28 \text{ g Cl}_2}{10^6 \text{ g H}_2\text{O}} = 2800 \text{ g Cl}_2$$

بنابراین ۵۱۰۰ گرم گاز آزاد شده است که حجم آن برابر است با:

$$? \text{ L Cl}_2 = 5100 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} \times \frac{25 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \approx 1795 \text{ L Cl}_2$$

۸۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا منیزیم به صورت منیزیم هیدروکسید ( $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ) رسوب داده می شود.

۸۵. گزینه ۴ درست است.

زیرا در فلزها، با افزایش شعاع اتمی، واکنش پذیری افزایش می یابد.

۸۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



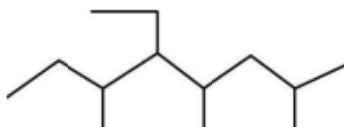
$$\text{مقدار گرم اتانول (عملی)} = 1000 \times \frac{6}{100} = 60 \text{ g}$$

$$\text{مقدار گرم اتانول (نظری)} = 1000 \times \frac{15 \text{ G}}{100} \times \frac{1 \text{ mol G}}{180 \text{ g G}} \times \frac{2 \text{ mol E}}{1 \text{ mol G}} \times \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol E}} \approx 76 \text{ g}$$

$$\frac{60 \text{ g}}{76 \text{ g}} \times 100 \approx \%78$$

۸۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا ساختار آن به صورت مقابل است:

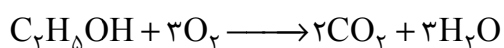


۸۸. گزینه ۴ درست است.

محتوای انرژی سامانه دارای فلز آهن کمتر از سامانه دیگر است.

۸۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:



$$Q = 150 \text{ g} \times 2,75 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times 50^\circ \text{C} = 18750 \text{ J} = 18,75 \text{ kJ}$$

$$? \text{ gCO}_2 = 18,75 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol}}{1368 \text{ kJ}} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \approx 1,2 \text{ g}$$

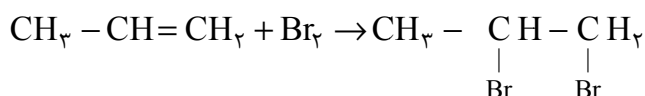
۹۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا اختلاف  $\Delta H$  این دو واکنش  $164 \text{ kJ}$  است که مربوط به انرژی لازم برای تبخیر ۲ مول آب است.

$$? \text{ gH}_2\text{O} = 410 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ molH}_2\text{O}}{164 \text{ kJ}} \times \frac{18 \text{ gH}_2\text{O}}{1 \text{ molH}_2\text{O}} = 90 \text{ g}$$

۹۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



$$\Delta H = [(C = C) + (Br - Br)] - [2 \times (C - Br) + 1 \times (C - C)] \\ = [524 + 193] - [(2 \times 276) + 347] = -182 \text{ kJ}$$

۹۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

$$\bar{R}_{C_{12}H_{22}O_{11}} (7s - 14s) = \left| \frac{\Delta [C_{12}H_{22}O_{11}]}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0,08 - 0,085}{14 - 7} \right| = \frac{0,005}{7} \text{ mol.L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{0,005}{7} \text{ mol.L}^{-1} \text{ s}^{-1} = \left| \frac{0 - 0,085}{\Delta t} \right| \Rightarrow \Delta t = \frac{7 \times 0,085}{0,005} = 119 \text{ s}$$

۹۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا چهار اتم کربن در آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند. نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن برابر  $1/25$  است.

۹۴. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{44/5 \text{ kJ}}{178 \text{ kJ}} = \frac{x \text{ g}}{99 \text{ g}} \rightarrow x = 24,75 \text{ g}$$

زیرا داریم:

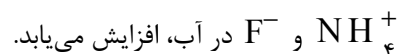
۹۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا شمار مونومرهای شرکت‌کننده در واکنش پلیمری شدن به‌طور دقیق قابل تعیین نیست.

۹۶. گزینه ۲ درست است

۹۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، در یک واکنش برگشت‌پذیر که همزمان واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها ثابت می‌ماند و رسانایی الکتریکی محلول با مخلوط شدن  $NH_3$  و  $HF$  و تولید یون‌های



۹۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$pH_1 = 1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1}$$

$$pH_2 = 3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3}$$

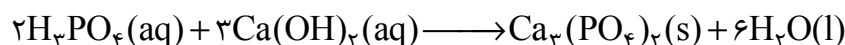
$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$10^{-1} \times 0.25 = 10^{-3} \times V_2 \Rightarrow V_2 = 25L$$

$$\text{حجم آب اضافه شده} = 25L - 0.25L = 24.75L$$

۹۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:



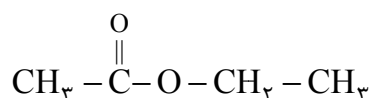
$$? mL = 111gCa(OH)_2 \times \frac{40}{100} \times \frac{1molCa(OH)_2}{74gCa(OH)_2} \times \frac{2molH_3PO_4}{3molCa(OH)_2} \times \frac{1000mL}{0.4molH_3PO_4} = 100mL$$

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا در واکنش که مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است، مجموع ضرایب مواد در دو طرف واکنش، برابر سه است.

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:



عددهای اکسایشی -۳ +۳ -۱ -۳

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{(10 \times 12)}{(10 \times 12) + (8 \times 1)} \times 100 = 93.75\%$$

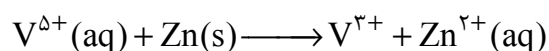
زیرا داریم:

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا مقدار بار یون اکسید بیشتر از مقدار بار یون فلئورید است.

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.

زیرا با توجه به اینکه رنگ محلول سبز شده است، پس وانادیم دو درجه کاهش یافته است و داریم:



$$mol_V = 0.3mol.L^{-1} \times 0.1L = 0.03mol$$

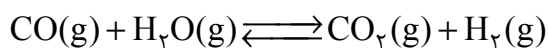
$$?gZn = 0.03molV \times \frac{2mole}{1molV} \times \frac{1molZn}{2mole} \times \frac{65gZn}{1molZn} = 0.975gZn$$

۱۰۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا به صورت خالص (کوارتز) در طبیعت یافت می‌شود.

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

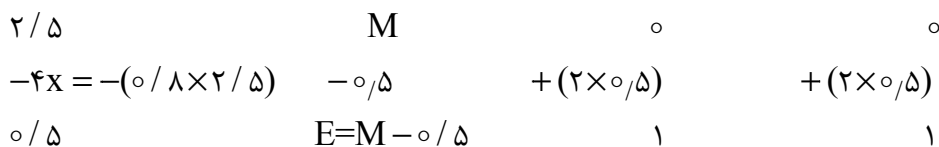
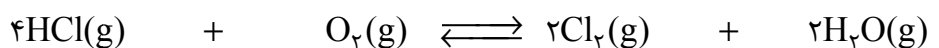
زیرا داریم:



$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{0,8 \times 0,8}{0,2 \times 0,2} = 16$$

۱۰۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا با فرض اینکه M برابر با مولاریته اکسیژن است، داریم:



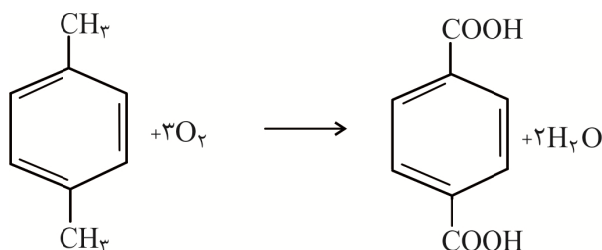
$$K = \frac{[\text{Cl}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{HCl}]^4 [\text{O}_2]} \Rightarrow 16 = \frac{(1)^2 (1)^2}{(0,8)^4 (E)} \Rightarrow E = 0,4$$

$$M = 0,84 \text{ mol.L}^{-1} \text{O}_2$$

$$? \text{ AmolO}_2 = 4\text{L} \times \frac{0,84 \text{ mol}}{1\text{L}} = 3,36 \text{ mol}$$

۱۰۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:



۱۱۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا در مجاورت توری پلاتینی واکنش گاز هیدروژن و اکسیژن به صورت انفجاری بوده و مقدار عددی آنتالپی واکنش، منفی است.

### ریاضی

۱۱۱. گزینه ۱ درست است.

جمله عمومی دنباله درجه دوم:

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

$$a = \frac{1}{2}(-14) = -\frac{1}{2} \rightarrow t_n = -\frac{1}{2}n^2 + bn + c$$

$$\begin{cases} t_5 = 14 \\ t_7 = 17,2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 14 = -\frac{1}{2}(5)^2 + 5b + c \\ 17,2 = -\frac{1}{2}(7)^2 + 7b + c \end{cases} \rightarrow b = 4, c = -1$$

$$t_n = -\frac{1}{5}n^2 + 4n - 1$$

$$n_{\max} = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(-\frac{1}{5})} = 10$$

$$t_{10} = -\frac{1}{5}(10)^2 + 4(10) - 1 = 19 \text{ بزرگترین جمله دنباله}$$

۱۱۲. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} (x + \frac{1}{x} + \sqrt{2})^2 (x + \frac{1}{x} - \sqrt{2})^2 &= ((x + \frac{1}{x})^2 - 2)^2 \\ &= (x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 \cdot \frac{1}{x} \cdot \frac{1}{x} - 2)^2 = (x^2 + \frac{1}{x^2})^2 = x^4 + \frac{1}{x^4} + 2x^2 \times \frac{1}{x^2} \\ &= x^4 + \frac{1}{x^4} + 2 \xrightarrow{x = \sqrt{7-4\sqrt{3}}} 7 - 4\sqrt{3} + \frac{1}{7-4\sqrt{3}} + 2 \xrightarrow{\text{گویا کردن مخرج}} \\ &= 7 - 4\sqrt{3} + \frac{1}{7-4\sqrt{3}} \times \frac{7+4\sqrt{3}}{7+4\sqrt{3}} + 2 \\ &= 7 - 4\sqrt{3} + \frac{7+4\sqrt{3}}{49-48} + 2 = 7 - 4\sqrt{3} + 7 + 4\sqrt{3} + 2 = 16 \end{aligned}$$

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

هفت جایگاه در نظر بگیرید. در خانه پنجم حرف «ق» می‌گذاریم. در چهار خانه قبل، باید الزاماً ۲ حرف «ق» و ۲ حرف غیر از آن یعنی «ل» و «م» قرار بگیرند ولی در جایگاه‌های بعد از جایگاه خانه پنجم هر ۳ حرف می‌توانند باشند:

$$\binom{4}{2} \times 2^2 \times 3^2 = 216$$

۱۱۴. گزینه ۱ درست است.

$$2x^2 - x + a - 1 = 0 \xrightarrow{\text{شرط حداقل یک ریشه: } \Delta \geq 0} (-1)^2 - 4(2)(a-1) \geq 0 \rightarrow a \leq \frac{9}{8} \quad (1)$$

$$ax^2 + x + \frac{1}{4} = 0 \xrightarrow{\text{شرط حداکثر یک ریشه: } \Delta \leq 0} 1^2 - 4(a)(\frac{1}{4}) \leq 0 \rightarrow a \geq 1 \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} (1), (2) \Rightarrow 1 \leq a \leq \frac{9}{8} \\ (a \text{ حداقل}) c = 1 \quad (a \text{ حداکثر}) b = \frac{9}{8} \end{array} \right\} \Rightarrow 8x^2 - 9x + 1 = 0 \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب} = 0} \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{1}{8} \end{cases}$$

$$\text{حاصل ضرب وارون ریشه‌ها} = 1 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

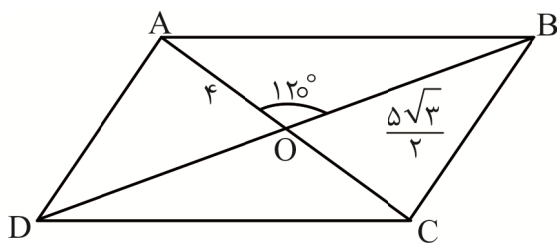
مطابق فرض سؤال  $f$  تابع خطی است:  $f(x) = ax + b$

$$-1 \leq \sin \frac{x}{2} \leq 1 \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\sin \frac{x}{2} = -1} \max(g(x)) = 32 \rightarrow b = 32 \text{ (۱) عرض از مبدأ} \\ \xrightarrow{\sin \frac{x}{2} = 1} \min(g(x)) = 2 \rightarrow a = 2 \text{ (۲) شیب} \end{array} \right.$$

$$(1), (2) \Rightarrow f(x) = 2x + 32$$

$$f(3) \times g\left(-\frac{\pi}{3}\right) = (2(3) + 32) \times \left(\left(\frac{1}{2}\right)(2 \sin(-\frac{\pi}{6}) - 3)\right) = 38 \times 16 = 608$$

۱۱۶. گزینه ۱ درست است.



$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} \times OA \times OB \times \sin 120^\circ$$

$$S_{ABCD} = 4S_{\triangle OAB} = 2 \times OA \times OB \times \sin 120^\circ$$

$$= 2 \times 4 \times \frac{5\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30$$

۱۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$n(S) = 9000 \text{ تعداد کل اعداد چهار رقمی}$$

$$n(A) = 900 \text{ تعداد اعدادی که مجموع دو رقم وسط } 10 \text{ باشد}$$

$$\%P(A) = \frac{9 \times 9 \times 10}{9000} \times 100 = \%9$$

x	y	x	y
۱	۹	۶	۴
۲	۸	۷	۳
۳	۷	۸	۲
۴	۶	۹	۱
۵	۵		

$$\frac{9 \text{ تا } 1}{9} \times \frac{9 \text{ تا } 0}{10} \times \frac{9 \text{ تا } 0}{10} \times \frac{9 \text{ تا } 0}{10}$$

$$\frac{9 \text{ تا } 1}{9} \times \underbrace{\frac{x}{y}}_{\text{مجموع } 10} \times \frac{9 \text{ تا } 0}{10}$$

۱۱۸. گزینه ۴ درست است.

داده‌ها را به طور صعودی مرتب می‌کنیم:

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

$$q_1 = \frac{1+2}{2} = 1,5 \quad \text{میان} = q_2 = 5 \quad q_3 = \frac{8+9}{2} = 8,5$$

داده‌های بین چارک اول و سوم عبارتند از:

$$2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$$

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

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

$$\sigma = 2$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{5} = 0,4$$

۱۱۹. گزینه ۲ درست است.

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \rightarrow 0,25 = \frac{P(A \cap B)}{0,4} \rightarrow P(A \cap B) = 0,1$$

$$P(B - A) = 0,2 \rightarrow P(B) - \underbrace{P(A \cap B)}_{0,1} = 0,2 \rightarrow P(B) = 0,3$$

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = 1 - P(A) - P(B) + P(A \cap B) = 1 - 0,4 - 0,3 + 0,1 = 0,4$$

$$P(B|A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B - A)}{P(A')} = \frac{0,2}{1 - 0,4} = \frac{1}{3}$$

$$P(A'|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{0,4}{1 - 0,3} = \frac{4}{7}$$

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

باید مخرج در  $X = 1$  ریشه مضاعف داشته باشد:

$$2x^2 + ax + b = 2(x-1)^2 = 2x^2 - 4x + 2 \rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = 2 \end{cases}$$

تجزیه با استفاده از تقسیم بر عامل صفر ساز  $(x+2)$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^3 - 4x^2 - 18x + 4}{x^2 - 6x - 16} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)(3x^2 - 10x + 2)}{(x+2)(x-8)} = \frac{34}{-10} = -3,4$$

راه دوم: قاعده هوییتال

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^3 - 4x^2 - 18x + 4}{x^2 - 6x - 16} \xrightarrow{HOP} \lim_{x \rightarrow -2} \frac{9x^2 - 8x - 18}{2x - 6} = \frac{34}{-10} = -3,4$$

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (f+g)(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^+} g(x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} [1 - x^2] + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2(\sqrt{x+1}-1)}{ax} \times \frac{\sqrt{x+1}+1}{\sqrt{x+1}+1} = 0 + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2x}{a(\sqrt{x+1}+1)}$$

$$= \frac{2}{2a}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} (f+g)(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 0^-} g(x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} [1 - x^2] + \lim_{x \rightarrow 0^-} (2b[x] + 2 \sin \frac{\pi[x]}{2}) = 1 - 2b - 2 = -2b - 2$$

$$(f + g)(0) = 1$$

$$\text{شرط پیوستگی: } \frac{3}{2a} = -2b - 2 = 1 \rightarrow \begin{cases} a = \frac{3}{2} \\ b = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$a - b = \frac{3}{2} - \left(-\frac{3}{2}\right) = 3$$

۱۲۲. گزینه ۴ درست است.

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

$$\frac{-a}{3} + b = 2 \rightarrow \boxed{-a + 3b = 6} \quad (1)$$

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

$$2^b = 2 \rightarrow \boxed{b = 1} \xrightarrow{\text{طبق (1)}} \boxed{a = -3}$$

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

$$f\left(-\frac{1}{3}\right) + f\left(\frac{1}{3}\right) = (2^0 - 4) + (2^1 - 4) = 5 \cdot 8 + (-3) = 5 \cdot 5$$

۱۲۳. گزینه ۲ درست است.

$${}_2 \log_2 3 + \log_2 3 = 6 \log_2 3 \rightarrow {}_2 \log_2 6 = 6 \log_2 3$$

$$6 \log_2 3 = 6 \log_2 3^2 \rightarrow x^2 = 2 \begin{cases} x = \sqrt{2} = m \\ x = -\sqrt{2} \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$\log_{\frac{1}{\sqrt{4}}} m^{\frac{3}{2}} = \log_{\frac{1}{\sqrt{4}}} (\sqrt{2})^3 = \log_{\frac{1}{2^2}} 2^{\frac{3}{2}} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} \log_2 2 = 9$$

۱۲۴. گزینه ۳ درست است.

$$\text{تابع از مبدأ مختصات می‌گذرد} \Rightarrow 0 = a \times 0 + c \rightarrow \boxed{c = 0} \rightarrow y = a \sin(b\pi x)$$

$$T = 2 \text{ از } x = \frac{-1}{2} \text{ تا مبدأ برابر } \frac{1}{4} \text{ دوره تناوب تابع است، بنابراین: } T = 2$$

$$\frac{2\pi}{|b\pi|} = 2 \rightarrow |b| = 1$$

ماکزیمم تابع برابر  $\frac{1}{4}$  است؛ در نتیجه  $|a| = \frac{1}{4}$  تابع در همسایگی مبدأ مختصات نزولی است، بنابراین  $ab < 0$  است:

$$\begin{cases} a = \frac{1}{4}, b = -1 \rightarrow 6a - b + c = 4 \\ a = \frac{-1}{4}, b = 1 \rightarrow 6a - b + c = -4 \end{cases}$$

$$\text{حاصل ضرب } 2 \text{ مقدار ممکن} = 4(-4) = -16$$

۱۲۵. گزینه ۱ درست است.

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

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \rightarrow 1 + 4 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{5} \rightarrow \cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{5}} \begin{cases} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \\ \sin^2 \alpha + \frac{1}{5} = 1 \end{cases} \rightarrow$$

ناحیه سوم

$$\sin^2 \alpha = \frac{4}{5} \rightarrow \sin \alpha = \frac{-2}{\sqrt{5}}$$

ناحیه سوم

$$\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 2\left(\frac{1}{5}\right) - 1 = \frac{-3}{5}$$

$$\cos 4\alpha = 2 \cos^2 2\alpha - 1 = 2\left(\frac{-3}{5}\right)^2 - 1 = \frac{-7}{25}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\sin 2\alpha = 2\left(\frac{-2}{\sqrt{5}}\right)\left(\frac{-1}{\sqrt{5}}\right) = \frac{4}{5}$$

$$\sin 2\alpha + \cos 4\alpha = \frac{4}{5} - \frac{7}{25} = \frac{13}{25} = \frac{13}{25}$$

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} \cos\left(\frac{17\pi}{8} + x\right) = \cos\left(\frac{16\pi}{8} + \frac{\pi}{8} + x\right) = \cos\left(\frac{\pi}{8} + x\right) \\ \cos\left(\frac{3\pi}{8} - x\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \left(\frac{3\pi}{8} - x\right)\right) = \sin\left(\frac{\pi}{8} + x\right) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{8} + x\right) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{8} + x\right) = \frac{1}{4} \xrightarrow{\sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha} \frac{1}{2} \sin\left(2\left(\frac{\pi}{8} + x\right)\right) = \frac{1}{4}$$

$$\sin\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$$

$$2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \rightarrow \boxed{x = k\pi - \frac{\pi}{24}} \begin{cases} k=0 \rightarrow x_1 = \frac{-\pi}{24} \\ k=1 \rightarrow x_2 = \frac{23\pi}{24} \end{cases}$$

$$2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{6} \rightarrow \boxed{x = k\pi + \frac{7\pi}{24}} \begin{cases} k=-1 \rightarrow x_3 = \frac{7\pi}{24} \\ k=0 \rightarrow x_4 = -\pi + \frac{7\pi}{24} \end{cases}$$

$$\text{مجموع جواب‌های متمایز} = \frac{\pi}{2}$$

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

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

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

$$x-2 = \sqrt[3]{64+y} \rightarrow x = 2 + \sqrt[3]{64+y}$$

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

$$b=2 \quad a=64$$

$$a-b = 64-2 = 62$$

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

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

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

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

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

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

۱۲۹. گزینه ۱ درست است.

$$FD \parallel AB \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{CF}{AC} = \frac{FD}{AB} = \frac{CD}{BC} = \frac{1}{3}$$

$$ED \parallel AC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{BE}{AB} = \frac{BD}{BC} = \frac{DE}{AC} = \frac{X}{X+2} \rightarrow \frac{6}{9} = \frac{X}{X+2} \rightarrow X = 4$$

$$\frac{S_{\triangle CDF}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{FD}{AB}\right)^2 = \left(\frac{2}{2+4}\right)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow S_{\triangle CDF} = \frac{1}{9} S_{\triangle ABC} \quad (1)$$

$$\frac{S_{\triangle EBD}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{ED}{AC}\right)^2 = \left(\frac{6}{3+6}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow S_{\triangle EBD} = \frac{4}{9} S_{\triangle ABC} \quad (2)$$

$$S_{\square} = S_{\triangle ABC} - \frac{1}{9} S_{\triangle ABC} - \frac{4}{9} S_{\triangle ABC} = \frac{4}{9} S_{\triangle ABC}$$

$$\frac{S_{\square}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{4}{9} \Rightarrow 44,44\%$$

۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

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

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

$$\rightarrow -2x + 1 - 4x + 1 = -8x + 16 + 8x + 4 \rightarrow -6x = 18 \rightarrow x = -3 \Rightarrow O(-3, -6)$$

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

$$S \text{ دایره} = \pi R^2 = 65\pi$$

۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

$$x = 5 \text{ در آهنگ تغییر لحظه‌ای در } g'(f(5)) \times f'(5) = g'(16) \times f'(5) = \frac{1}{2\sqrt{16}} \times 3 = \frac{3}{8}$$

$$\begin{cases} f'(x) = 3 \\ g'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} \end{cases}$$

$$\text{آهنگ تغییر متوسط} = \frac{(g \circ f)(8) - (g \circ f)(5)}{8 - 5} = \frac{g(f(8)) - g(f(5))}{3} = \frac{g(25) - g(16)}{3} = \frac{5 - 4}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\text{اختلاف دو آهنگ} = \frac{3}{8} - \frac{1}{3} = \frac{1}{24}$$

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.

$$-3 \leq x < -2 \rightarrow f(x) = x^3 + 3x^2 \rightarrow f'(x) = 3x^2 + 6x = 0 \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = -2 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$-2 \leq x < -1 \rightarrow f(x) = x^3 + 2x^2 \rightarrow f'(x) = 3x^2 + 4x = 0 \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = -\frac{4}{3} & \checkmark \end{cases}$$

$$-1 \leq x < 0 \rightarrow f(x) = x^3 + x^2 \rightarrow f'(x) = 3x^2 + 2x = 0 \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = -\frac{2}{3} & \checkmark \end{cases}$$

$$0 \leq x < 1 \rightarrow f(x) = x^3 \rightarrow f'(x) = 3x^2 = 0 \rightarrow x = 0 \quad \checkmark$$

$$1 \leq x < 2 \rightarrow f(x) = x^3 - x^2 \rightarrow f'(x) = 3x^2 - 2x = 0 \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = \frac{2}{3} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$2 \leq x < 3 \rightarrow f(x) = x^3 - 2x^2 \rightarrow f'(x) = 3x^2 - 4x = 0 \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق ق} \\ x = \frac{4}{3} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

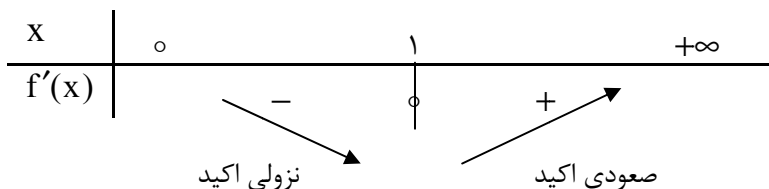
بنابراین تابع  $f$  در نقاط  $0, \frac{-4}{3}, \frac{-2}{3}$  دارای  $f' = 0$  است و بحرانی هستند. همچنین در نقاط  $x = -2, x = 1, x = 2, x = 3$  از طرفی  $(f' - \neq f' +)$  مشتق وجود ندارد.

بنابراین تابع  $f$  در ۹ نقطه از این بازه بحرانی است.

۱۳۳. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = \left(\frac{x-1}{\sqrt{x}}\right)^2 = \frac{(x-1)^2}{x} \text{ و } x > 0$$

$$f'(x) = \frac{2(x-1)x - 1(x-1)^2}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2} = 0$$



بنابراین  $f(x)$  در بازه  $(0, 1)$  اکیداً نزولی و در بازه  $(1, +\infty)$  اکیداً صعودی است.

۱۳۴. گزینه ۱ درست است.

$$x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$$

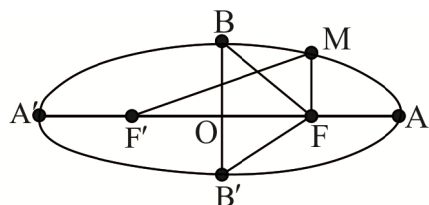
$$(x-2)^2 + (y-3)^2 = 16 \rightarrow O(2, 3), R = 4$$

$$OO' = |R - R'| \rightarrow \sqrt{(2 - (-1))^2 + (3 - (-1))^2} = 4 - R' \rightarrow 5 = |4 - R'| \rightarrow R' = 9, O'(-1, -1)$$

$$(x+1)^2 + (y+1)^2 = 9^2 \rightarrow x^2 + y^2 + 2x + 2y - 79 = 0$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ a=2 & b=2 & c=-79 \\ \hline a+b+c = -75 \end{matrix}$$

۱۳۵. گزینه ۲ درست است.



$$MF + MF' = 2a, a^2 = b^2 + c^2$$

$$\Delta MFF' \text{ محیط} = 32$$

$$\underbrace{MF + MF'}_{2a} + \underbrace{FF'}_{2c} = 32$$

$$2a + 2c = 32$$

$$\boxed{a + c = 16} \quad (1)$$

$$BF' = BF = \sqrt{b^2 + c^2} = a, BF + BF' = 2a = 20 \rightarrow \boxed{a = 10} \xrightarrow{\text{طبق (1)}} \boxed{c = 6}, \boxed{b = 8}$$

$$\text{اندازه قطر کوچک بیضی} = 2b = 16$$

$$\text{اندازه خروج از مرکز بیضی} = \frac{c}{a} = \frac{6}{10} = 0.6$$

$$\text{اختلاف مورد نظر سؤال} = 16 - 0.6 = 15.4$$

۱۳۶. گزینه ۱ درست است.

$$P(\text{معدل بالای } 19) = \frac{4}{5} \times \frac{25}{100} + \frac{1}{5} \times \frac{15}{100} = \frac{115}{500} = \frac{23}{100} \rightarrow 23\%$$

مدرسه A      B      مدرسه

۱۳۷. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) \text{ دامنه: } \left\{ \begin{array}{l} x-1 > 0 \rightarrow x > 1 \\ \log_7^{(x-1)} \geq 0 \rightarrow x-1 \geq 7^0 \rightarrow x \geq 2 \end{array} \right\} \Rightarrow D_f = [2, +\infty)$$

$$g(x) \text{ دامنه: } -x^2 + 4x - 4 \geq 0 \rightarrow -(x-2)^2 \geq 0 \rightarrow (x-2)^2 \leq 0 \rightarrow x = 2 \rightarrow D_g = \{2\}$$

$$\begin{aligned} D_{gaf} &= \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} \\ &= \left\{ x \geq 2, \sqrt{\log_7^{(x-1)}} = 2 \right\} \\ &= \left\{ x \geq 2, \log_7^{(x-1)} = 4 \right\} \\ &= \{x \geq 2, x = 17\} = \{17\} \end{aligned}$$

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

$$-\frac{\pi}{3} \leq x < -\frac{\pi}{4} \rightarrow -\sqrt{3} \leq \tan x < -1 \rightarrow f(x) = -2$$

$$-\frac{\pi}{4} \leq x < 0 \rightarrow -1 \leq \tan x < 0 \rightarrow f(x) = -1$$

$$0 \leq x < \frac{\pi}{4} \rightarrow 0 \leq \tan x < 1 \rightarrow f(x) = 0$$

$$\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{3} \rightarrow 1 \leq \tan x \leq \sqrt{3} \rightarrow f(x) = 1$$

مجموعه برد  $f$  در بازه  $\left[-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3}\right]$  به صورت  $\{-2, -1, 0, 1\}$  و دارای ۴ عضو است.

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

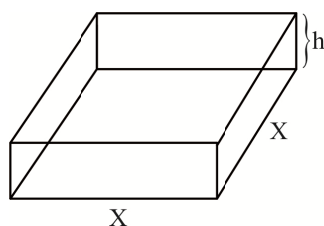
$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4} \times \lim_{x \rightarrow 4} \frac{1}{x + 4} = 5$$

$$f'(4) \times \frac{1}{12} = 5 \rightarrow f'(4) = 60$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(4+3h) - f(4) + f(4) - f(4-3h)}{h(h^2+3)}$$

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

$$= \frac{1}{3} (3f'(4) + 3f'(4)) = 2f'(4) = 2(60) = 120$$



$$V = x^2 h = 4 \rightarrow h = \frac{4}{x^2} \quad (1)$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

مساحت کل ورقه فلزی مصرفی برای

$$S = x^2 + 4xh$$

مساحت جعبه در باز

$$S = x^2 + 4x\left(\frac{4}{x^2}\right)$$

$$S = x^2 + \frac{16}{x}$$

$$S' = 2x - \frac{16}{x^2} = 0 \rightarrow x^3 = 8 \rightarrow x = 2, h = 1$$

$$S_{\min} = 2^2 + 4(2)(1) = 12$$

### زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۲ درست است.  
 موارد مورد نیاز برای هر سازه، باید دارای مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌های مشخص باشد که توسط آزمایش‌های لازم در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ مشخص می‌شوند.
۱۴۲. گزینه ۳ درست است.  
 در شکل، حرکت مؤثر بر لایه‌های قدیمی‌تر، از نوع گسل امتداد لغز است و به علت تنش برشی می‌باشد.
۱۴۳. گزینه ۴ درست است.  
 فرورانش ورقه‌ای متعلق به ورقه اقیانوسی با چگالی زیاد است.
۱۴۴. گزینه ۱ درست است.  
 گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شوند، مانند پلاسر طلا و ...
۱۴۵. گزینه ۲ درست است.  
 هنوز روش‌های استخراجی Al از سنگ‌های پوسته‌ای، به راهی کم هزینه و مقرون به صرفه، دست نیافته‌اند.
۱۴۶. گزینه ۳ درست است.  
 ماده آلی (نظیر اسید چرب) توسط رسوبات ریز یعنی سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت، پوشیده و محفوظ می‌شود.
۱۴۷. گزینه ۴ درست است.  
 امواج لرزه (درونی) در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منتشر شده و توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت و مورد بررسی قرار می‌گیرند.
۱۴۸. گزینه ۱ درست است.  
 اگر خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف‌ها را تشکیل می‌دهند.
۱۴۹. گزینه ۲ درست است.  
 حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود (حرکت وضعی) است.
۱۵۰. گزینه ۳ درست است.  
 عرض جغرافیایی ۲۷ درجه جنوبی در تمام مدت سال سایه روبه جنوب تشکیل می‌دهد.
۱۵۱. گزینه ۱ درست است.  
 عنصر مس به‌عنوان یک عنصر جزئی با مقدار کم نقش اساسی در بدن دارد.
۱۵۲. گزینه ۳ درست است.  
 وجود آلودگی جیوه در یک منطقه باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.

۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

قدرت فرساینده‌گی در واقع با انرژی جنبشی آب رابطه دارد:

$$\text{انرژی جنبشی} = \frac{1}{2} m v^2 \approx \frac{1}{2} a d^2$$

(a) جرم  
(d) سرعت

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

منظور از پهنه‌های حفاظتی، محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

گل‌فشان‌ها در چابهار به‌عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.



تشریحی

# برگزاری آزمایسی امتحانات نهایی

## دروس عمومی پایه دوازدهم



آخرین آزمون تشریحی قبل از امتحانات نهایی کسوری

دسترسی به سؤالات و پاسخ‌های تشریحی سه نوبت آزمون گذشته به صورت رایگان

sanjesheducationgroup

sanjeshserv

۰۲۱-۴۲۹۶۶  
داوطلب صدای

ثبت نام گروهی دبیرستان‌ها ۰۲۱-۸۸۸ ۴۴ ۷۹۱-۳

همین حالا ثبت نام کنید [www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir)