

# گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

## داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

### آزمون آزمایشی ۹ تیر ۱۴۰۲

### آزمون اختصاصی ۱

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۲۰

دفترچه شماره ۱

۱- کدام گزینه، در ارتباط با تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانوران مختلف به درستی بیان شده است؟

- (۱) نوعی ساختار که بیشتر با دستگاه تنفسی جانور آبی در ارتباط است، به‌طور قطع به دفع مواد نیتروژن‌دار به کمک پروتئین‌های کانالی می‌پردازد.
- (۲) نوعی ساختار که با دستگاه گوارشی جانور خشکی‌زی در ارتباط است، فقط آب و اوریک‌اسید را به روده وارد می‌کند.
- (۳) نوعی ساختار که بیشتر با دستگاه گردش خون جانور مهره‌دار آبی در ارتباط است، در دفع بعضی مواد برخلاف تنظیم اسمزی مؤثر است.
- (۴) نوعی ساختار که جزو غدد برون‌ریز جانور خشکی‌زی محسوب می‌شود، در نزدیکی چشم یا زبان جانور قرار دارد.

۲- کدام عبارت، درباره انتقال مواد در عرض ریشه صادق است؟

- (۱) مواد معدنی پس از عبور از آندودرم، فقط از مسیر سیمپلاستی عبور می‌کنند.
- (۲) مسیر آپوپلاستی مولکول‌های آب از خارجی‌ترین یاخته‌های پوست ریشه آغاز می‌شود.
- (۳) مولکول‌های آب نمی‌توانند از فضای ایجاد شده بین یاخته‌های درونی‌ترین لایه پوست عبور کنند.
- (۴) نوار کاسپاری مانع انتقال آپوپلاستی مواد معدنی از درون پوست به آوند چوبی و بارگیری چوبی می‌شود.
- ۳- چند مورد در ارتباط با برخی از مواد سمی که با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن می‌شود، درست است؟
- (الف) در مقابل تولید برخی مواد سرطان‌زا و رادیکالی، ممانعت به عمل می‌آورد.
- (ب) در ابتدا مانع تولید نوعی گیرنده الکترونی در فضای درونی غشای داخلی می‌شود.
- (ج) از تشکیل یکی از محصولات واکنش کلی تنفس یاخته‌ای در فضای درونی غشای داخلی جلوگیری می‌کند.
- (د) موجب غیرفعال شدن تنها راه پیشروی پروتون‌ها در زنجیره انتقال الکترون برای بازگشت پروتون‌ها به فضای درونی غشای داخلی می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴- کدام عبارت را می‌توان درباره یک زن دارای گروه خونی  $A^-$  و مبتلا به هموفیلی با قاطعیت بیان کرد؟

- (۱) حداقل یکی از کروموزوم‌های جفت کروموزوم شماره ۹ دارای دگره برای گروه خونی است.
- (۲) فقدان عامل انعقادی VIII ناشی از حضور یک نوع دگره بر روی هر دو کروموزوم جنسی است.
- (۳) توالی نوکلئوتیدی مربوط به گروه خونی بر روی بلندترین کروموزوم‌های فرد مشابه یکدیگر است.
- (۴) در سه جفت از کروموزوم‌های کاریوتیپ فرد، حداقل دو دگره بارز مربوط به صفت‌های ذکر شده وجود دارد.

۵- کدام عبارت درست است؟

- (۱) در مگس گیرنده‌های مکانیکی در روی موهای حسی پاها قرار دارد.
- (۲) در مار زنگی، گیرنده امواج بازتابیده شده از بخش‌های بدن شکار را دریافت می‌کند.
- (۳) در مگس، عدسی در تماس با قرنیه است و توسط یاخته‌های تک‌هسته‌ای احاطه شده است.
- (۴) در مار زنگی، فقط یک گیرنده پرتو فرسرخ پایین‌تر از چشم به شکار جانور در تاریکی کمک می‌کند.

۶- در ارتباط با درخت آکاسیا، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی بافت گیاهی که .....»

- (۱) معمولاً از یک لایه یاخته‌ای تشکیل شده است، لایه لیپیدی را در همه اندام‌های گیاهی می‌سازد
- (۲) با تقسیمات خود باعث ترمیم زخم‌های گیاهی می‌شود، در سامانه بافتی ترابری مواد نیز مشاهده می‌شود
- (۳) به ترابری محصولات فتوسنتزی می‌پردازد، از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیواره نخستین سلولزی دارند
- (۴) به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای، نسبت به گازها نفوذناپذیر است، از اندام‌ها در برابر خطرات تخریب‌گر محافظت می‌کند

۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در غدد بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان، به دنبال فعال شدن ژن یا ژن‌هایی، گروهی از یاخته‌ها علاوه بر ترشح .....»

- (۱) پپسینوژن، انوعی از آنزیم‌های مؤثر در گوارش موارد غذایی را به مجرای لوله گوارش وارد می‌کنند
- (۲) بی‌کربنات، با تولید ماده مخاطی فراوان لایه چسبناک و ژله‌ای بر روی مخاط ایجاد می‌کنند
- (۳) انواعی از پیک‌های شیمیایی درون‌ریز، در تبدیل پروتئین‌ها به پپتیدهای کوچک‌تر نقش دارند
- (۴) کلریدریک‌اسید، از ایجاد کم‌خونی خطرناکی برای فرد جلوگیری می‌کند

۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ..... بخش خوراکی میوه ..... شده است.»

- (الف) هلو- در محدوده دیواره تخمدان واقع
- (ج) پرتقال- توسط برچه‌هایی از یکدیگر جدا
- (ب) سیب- از رشد و تغییر نهج حاصل
- (د) گوجه‌فرنگی- در اثر گاز اتیلن رسیده

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

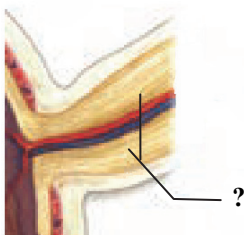
۹- کدام گزینه، در ارتباط با اساس حرکتی در همه مهره‌داران به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) برای حرکت جانور در یک‌سو بایستی اسکلت آن به همان سمت نیرو وارد کند.
  - ۲) فقط نیازمند وجود ساختارهایی است که با رسیدن پیام از مراکز عصبی طول خود را کاهش دهند.
  - ۳) نیروی انقباضی ماهیچه‌های اسکلتی از طریق زردپی به استخوان منتقل و سبب جابه‌جایی آن می‌شود.
  - ۴) با نزدیک شدن پروتئین‌های انقباضی موجود در دو انتهای سارکومر به یکدیگر صورت می‌گیرد.
- ۱۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترشحات بخش ..... غده لوزالمعده که ..... و در تجزیه ..... گلیکوژن نقش دارد.»

- ۱) برون‌ریز - از یاخته‌هایی با فاصله بین یاخته‌ای اندک ترشح می‌شوند - درون یاخته‌ای
  - ۲) برون‌ریز - همگی آن‌ها از طریق مجرای مشترک با صفرا وارد روده باریک می‌شوند - برون یاخته‌ای
  - ۳) درون‌ریز - پس از اتصال به گیرنده، پتانسیل غشای یاخته هدف را تغییر می‌دهند - برون یاخته‌ای
  - ۴) درون‌ریز - پس از عبور از مایع بین یاخته‌ای به سمت سیاهرگ شبکه مویرگی وارد می‌شود - درون یاخته‌ای
- ۱۱- کدام عبارت درباره بخش موردنظر که بخشی از ساختار چشم انسان را نشان می‌دهد، درست است؟

- ۱) پس از خروج از حفره استخوانی کاسه چشم، به سمت بخش مشابه خود در بدن خم می‌شود.
- ۲) از یاخته‌هایی تشکیل شده است که محل قرارگیری ماده حساس به نور در آن‌ها از هسته دورتر است.
- ۳) همه پیام‌های عصبی موجود در آن با عبور از کیاسمای بینایی به قشر لوب پس‌سری نیمه مقابل مخ منتقل می‌شوند.
- ۴) ناقل‌های عصبی ساخته‌شده در آن، انتقال پیام عصبی ساخته شده در نوعی گیرنده حس ویژه را به مغز ممکن می‌سازد.



۱۲- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاه آلبالو ..... یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) .....»

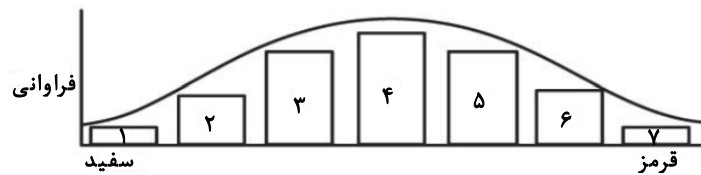
- الف) فقط بعضی از - در زمان تشکیل، توسط یاخته‌های دولادی احاطه می‌شوند
- ب) همه - در حین تشکیل، تغییراتی را در دیواره خود ایجاد می‌نمایند
- ج) همه - می‌توانند هسته خود را به روش میتوز تقسیم نمایند
- د) فقط بعضی از - می‌تواند ساختارهای چهارکروماتیدی را ایجاد نماید

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۳- کدام گزینه، در ارتباط با هر نورونی که در ریشه شکمی نخاع حضور دارد و در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ نقش دارد، درست است؟

- ۱) در هر همایه‌ای که به‌عنوان یاخته پس‌همایه‌ای واقع شود، در پی اتصال انتقال‌دهنده عصبی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی خود را باز می‌کند.
  - ۲) پس از اتصال انتقال‌دهنده عصبی به گیرنده خود در آن، ممکن نیست فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم یاخته متوقف شود.
  - ۳) با ترشح انتقال‌دهنده عصبی، باعث تغییر توازن یون‌های مثبت در دو سوی غشا یاخته پس‌همایه‌ای می‌شود.
  - ۴) ممکن نیست سطح یون‌های سدیم در دو طرف غشای آن‌ها به همدیگر نزدیک شود.
- ۱۴- بدنبال ایجاد بیشترین فشردگی در فام‌تن‌های یاخته زایشی درون لوله گرده لوبیا، ابتدا ..... .
- ۱) با دور شدن میانک‌ها از یکدیگر، رشته‌های دوک تقسیم بین آن‌ها تشکیل می‌شوند
  - ۲) ریزکیسه‌های محتوی پیش‌ساز تیغه میانی، در قسمت میانی یاخته تجمع می‌یابند
  - ۳) پوشش دو لایه موجود در اطراف دنای خطی یاخته به‌طور کامل تجزیه می‌گردد
  - ۴) کروموزوم‌های همتا در قسمت میانی یاخته روبه‌روی یکدیگر قرار می‌گیرند
- ۱۵- در هر جاندار فتوسنتزکننده، به‌منظور تولید مولکول‌های آلی از مولکول‌های معدنی .....
- ۱) نوعی آنزیم پروتئینی در غشای تیلاکوئید به تولید ATP به روش نوری کمک می‌کند
  - ۲) نوعی آنزیم با عمل اختصاصی سبب تولید مولکول‌های اکسیژن در فرایند فتوسنتز می‌شود
  - ۳) نوعی آنزیم دارای فعالیت اکسیژنازی، کربن دی‌اکسید جو را وارد یک ترکیب پنج‌کربنی می‌کند
  - ۴) نوعی آنزیم درون یاخته‌ای در تولید مولکول‌های آب از واکنش دهنده‌های فتوسنتزی نقش دارد

۱۶- با توجه به نمودار توزیع فراوانی زنگوله‌ای رنگ نوعی ذرت در کتاب درسی، چند مورد نادرست است؟



- (الف) از لقاح هر ذرت موجود در بخش «۴» با هر ذرت موجود در بخش «۳»، تولد هر ذرت موجود در بخش «۶» غیرممکن است.  
 (ب) از لقاح هر ذرت موجود در بخش «۴» با هر ذرت موجود در بخش «۲»، تولد هر ذرت موجود در بخش «۵» غیرممکن است.  
 (ج) از لقاح هر ذرت موجود در بخش «۶» با هر ذرت موجود در بخش «۳»، تولد هر ذرت موجود در بخش «۴» ممکن است.  
 (د) از لقاح هر ذرت موجود در بخش «۳» با هر ذرت موجود در بخش «۵»، تولد هر ذرت موجود در بخش «۷» ممکن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل نمی‌کند؟

«گل میمونی با ژنوتیپ آندوسپرم ..... والدی با ..... باشد.»

(۱)  $aaBBbCCc$ ، نمی‌تواند - دیوارهٔ بساک دارای ژنوتیپ  $AaBBcc$

(۲)  $AaBBbccc$ ، می‌تواند - بافت خورش دارای ژنوتیپ  $AaBbCc$

(۳)  $AAABBbCCC$ ، نمی‌تواند - کیسهٔ گرده دارای ژنوتیپ  $aabbcc$

(۴)  $AAaBBbCCc$ ، می‌تواند - پوشش تخمک دارای ژنوتیپ  $AaBbCC$

۱۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک انسان سالم، ترشح پیک‌های شیمیایی از انتهای آکسونی یاخته‌های عصبی ..... می‌تواند موجب ..... شود.»

(الف) پایین‌ترین بخش مغز - پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌ها

(ب) موجود در پشت ساقهٔ مغز - هماهنگی فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی بدن در حالت استراحت

(ج) بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی - انتقال دستور انقباض از مغز به نوعی ماهیچهٔ اسکلتی

(د) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی - تغییر فعالیت یاخته‌های ماهیچه‌ای یک یا دوهسته‌ای

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹- کدام گزینه، در ارتباط با خارجی‌ترین بافت موجود در ساختار ماهیچهٔ اسکلتی به نادرستی بیان شده است؟

(۱) برخلاف بخشی که در انتهای استخوان ران به‌صورت برآمده قرار گرفته است، دارای انعطاف‌پذیری بیشتری است.

(۲) برخلاف بخشی که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، دارای تعدادی یاختهٔ بیشتر در مادهٔ زمینه‌ای است.

(۳) همانند بخشی که استخوان‌ها را در محل مفصل متحرک احاطه می‌کند، دارای مقدار زیادی پروتئین الاستیک است.

(۴) همانند، بخشی که یاخته‌های ریز پرزدار نفرون را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد، دارای پروتئین‌های رشته‌ای شکل است.

۲۰- پس از .....

(۱) خروج خون از سرخرگ و ابران، همهٔ خون خروجی الزاماً از اطراف لولهٔ پیچ‌خورده عبور نمی‌کند.

(۲) ورود ادرار به روشن‌ترین بخش کلیه، ادرار خروجی از بخش انتهایی گردبزه به‌طور مستقیم وارد میزنا می‌شود.

(۳) خروج ادرار از لگنچه، در حدفاصل بین سرخرگ کلیوی و سیاهرگ کلیوی، وارد میزنا می‌شود.

(۴) ورود خون به شبکهٔ مویرگی کلافک (گلومرول)، مواد بر اساس جنس و اندازه وارد گردبزه شده و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.

۲۱- شکل زیر مربوط به مناسب‌ترین ساختار اکثر گیاهان برای فتوسنتز است. کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های مشخص شدهٔ آن درست است؟

«یاخته‌های بخش ..... به‌منظور انجام ..... می‌کنند.»

(۱) «۱» - تنفس هوازی از محصول نهایی گلیکولیز به‌کمک آنزیم‌های

موجود در میتوکندری، یک مولکول  $CO_2$  آزاد

(۲) «۳» - چرخهٔ کالوین به‌ازای تولید هر مولکول قند سه‌کربنی از یک

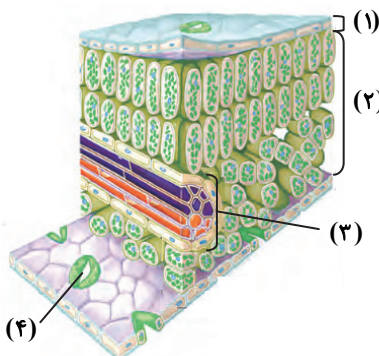
اسید سه‌کربنی، یک مولکول  $ATP$  و  $NADPH$  مصرف

(۳) «۴» - تنفس نوری، محصول ناپایدار پنج‌کربنی آنزیم روبیسکو را در

بسترهٔ یک اندامک با غشای داخلی چین‌خورده تجزیه

(۴) «۲» - تثبیت کربن، هم‌زمان با تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی

شیمیایی، یک ترکیب اسیدی دارای چهار اتم کربن تولید





- ۳۰- کدام گزینه در ارتباط با منابع یاخته‌ای در انسان که سریع تکثیر می‌شوند، نامناسب است؟
- ۱) برخی از آن‌ها می‌توانند در شرایطی منجر به تشکیل همه بافت‌های بدن انسان شوند.
  - ۲) همه آن‌ها با تقسیم خود یاخته‌هایی تولید می‌کنند که می‌توانند در شرایطی تقسیم شوند.
  - ۳) بعضی از آن‌ها در بدن پس از تقسیم توانایی به‌وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود را دارند.
  - ۴) گروهی از آن‌ها در شرایط آزمایشگاهی به‌گونه‌ای تمایز می‌یابند که همه باخته‌های جنینی را بسازند.
- ۳۱- وقوع چند مورد در افراد سالم دارای غده تیموس بزرگ با میزان فعالیت بالا، دور از انتظار نیست؟
- ۱) جانمایی نوعی بافت پیوندی با نوع دیگری از بافت پیوندی
  - ۲) افزایش ریسک احتمال ابتلا به سکنه قلبی با افزایش شاخص توده بدنی
  - ۳) شنیده شدن صداهای غیرعادی از قلب
  - ۴) وجود یاخته‌های دارای یک مجموعه کروموزومی در غدد جنسی
- ۳۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «در انسان، یکی از شرایط ..... است.»
- ۱) افزایش حجم فضای قفسه سینه، کاهش طول همه ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای
  - ۲) تبادل گازها بین هوا و خون، ترشح مواد از مخاط مجاری هادی
  - ۳) تبعیت شش‌ها از حرکات قفسه سینه، اتصال آن به نوعی پرده پیوندی دولایه
  - ۴) پیوستن اکسیژن به گروه غیرپروتئینی هم، عدم تنفس گاز سمی کربن مونوکسید
- ۳۳- در بدن انسان هر ماهیچه‌ای که .....
- ۱) در هنگام دم عادی منقبض می‌شود، طول سارکومرهای آن کوتاه می‌شود.
  - ۲) در لایه ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش حضور دارد، دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای است
  - ۳) دارای انقباض غیرارادی است، فاقد نوارهای تیره و روشن در ساختار خود است
  - ۴) توسط نورون‌های نخاعی عصب‌دهی نمی‌شود، فاقد انقباضات ارادی است
- ۳۴- کدام گزینه نمی‌تواند درست باشد؟
- «هم‌زمان با شروع ثبت موج ..... در نوار قلب یک فرد سالم، .....»
- ۱) P- برای ورود خون تیره از دهلیز راست به بطن راست هیچ مانعی وجود ندارد
  - ۲) QRS- برای عبور خون روشن از دهلیز چپ به بطن چپ مانعی وجود ندارد
  - ۳) QRS- همراه با استراحت بطن‌ها پیام تحریکی به نوک قلب رسیده است
  - ۴) T- مقدار حجم خون موجود در بطن‌ها در حال کاهش است.
- ۳۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «گروهی از پروتئین‌هایی که .....»
- ۱) در خارج از یاخته فعالیت می‌کنند، در ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم ساخته می‌شوند
  - ۲) درون اندامک‌های یاخته قرار می‌گیرند، توسط ریزکیسه‌های یاخته جابه‌جا می‌شوند
  - ۳) به درون سیتوپلاسم آزاد می‌گردند، به کمک درون‌بری وارد هسته می‌شوند
  - ۴) در شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند، از دستگاه گلژی عبور می‌کنند
- ۳۶- در پی افزایش مقدار فعالیت یاخته‌های رویوستی ترشح‌کننده ترکیبات لیپیدی در یک گیاه نهان‌دانه، کدام مورد غیرممکن است؟
- ۱) توقف خروج بخار آب از سطح بخش‌های هوایی گیاه مشاهده می‌شود.
  - ۲) میزان انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند تغییر پیدا می‌کند.
  - ۳) در آوندهای چوبی سرعت حرکت آب می‌تواند تغییر کند.
  - ۴) فعالیت یاخته‌های نگهبان روزنه دستخوش اختلال می‌شود.
- ۳۷- کدام گزینه فقط درباره بعضی از انواع جیرجیرک‌ها به‌درستی بیان شده است؟
- ۱) جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب شدن توسط جیرجیرک نر با یکدیگر رقابت می‌کنند.
  - ۲) بدون استفاده از فرمون‌ها می‌توانند اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به یکدیگر منتقل کنند.
  - ۳) با چشم‌پوشی از انواع محرک‌های بی‌خطر، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی ذخیره می‌کنند.
  - ۴) انتخاب طبیعی، رفتارهای سازگارکننده آن‌ها به‌منظور داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم را برمی‌گزیند.

- ۳۸- به منظور تجزیه کامل گلوکز در یاخته‌های غده تیروئید، پس از آنکه هر مولکول نوکلئوتیددار .....  
 (۱) از یک ترکیب آلی فسفات دریافت کند، مولکول حاصل از طریق انتقال فعال وارد میتوکندری می‌شود  
 (۲) الکترون‌های خود را به یک پروتئین تحویل دهد، انرژی لازم برای پمپ کردن یون هیدروژن فراهم می‌شود  
 (۳) الکترون خود را به یک مولکول آلی بدهد، در گلیکولیز وارد شده و الکترون دریافت می‌کند.  
 (۴) از یک ترکیب آلی الکترون دریافت کند، همگی الکترون‌های خود را به مبدأ زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری تحویل می‌دهد

۳۹- کدام گزینه در ارتباط با تأثیرات جهش درست است؟

- (۱) وقوع جهش در خارج از ژنوم یاخته‌های اسپرماتوگونی، به جنین حاصل از لقاح منتقل نمی‌شود.  
 (۲) وقوع جهش در محل‌هایی که رنابسپاراز به دنا متصل است، بر توالی محصول ژن اثرگذار خواهد بود.  
 (۳) وقوع جهش در حین ساخته شدن رنای پیک، می‌تواند از تولید یک زنجیره پلی‌پپتیدی جلوگیری کند.  
 (۴) وقوع جهش در ژن آنزیم رنابسپاراز ۲ در یاخته تخم انسان، می‌تواند مانع بیان سایر ژن‌های درون هسته یاخته می‌شود.  
 ۴۰- کدام عبارت فقط درباره گروهی از جانداران صادق است که فاقد ماده وراثتی محصور در غشا هستند؟  
 (۱) دارای توالی‌های دنا دو رشته‌ای و خارج از فام‌تن اصلی هستند که می‌تواند مستقل تکثیر شود.  
 (۲) همانندسازی دو جهتی در دنا اصلی خود را از یک نقطه همانندسازی آغاز می‌کنند.  
 (۳) فقط یک نوع آنزیم در ساخت رنای موجود در زیرواحد بزرگ رناتن‌های آن‌ها نقش دارد.  
 (۴) سرعت و مقدار پروتئین‌سازی بسته به میزان نیاز جانداران تنظیم می‌شود.  
 ۴۱- کدام مورد در ارتباط با ساختار بزرگ‌ترین انبانک موجود در تخمدان یک زن بالغ، در حدود روز ۱۴ چرخه تخمدانی درست است؟  
 (۱) فقط یک لایه یاخته فولیکولی در اطراف یاخته‌های هاپلوئید قرار گرفته است.  
 (۲) یکی از یاخته‌های موجود در آن در هسته خود دارای کروماتیدهای خواهری است.  
 (۳) هیچ‌یک از یاخته‌های آن پس از ورود به لوله فالوپ قادر به ترشح استروژن نمی‌باشد.  
 (۴) بیشتر یاخته‌های آن تحت تأثیر هورمون FSH هیپوفیزی، پروژسترون ترشح می‌کنند.

۴۲- چند مورد در ارتباط با نوعی جانور که تخمک حاصل از لقاح آن همواره به یک جنس تبدیل می‌گردد، درست نیست؟

- (الف) همه زاده‌های زیستای حاصل از لقاح آن فاقد توانایی تولیدمثل هستند.  
 (ب) محرک‌های حسی اطراف خود را به کمک یاخته یا بخشی از آن درک می‌کند.  
 (ج) با انجام رفتار دگرخواهی، شانس موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را افزایش می‌دهند.  
 (د) با انجام حرکات ویژه‌ای، اطلاعات محل منبع غذا را به سایر جانوران گونه خود منتقل می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳- در هر پروتئین با آرایش زیرواحدهای مشخص، فقط بعضی از آمینواسیدهایی که .....  
 (۱) در ساختار عمومی خود دارای گروه R آب‌گریز هستند، اساس تشکیل تاخوردگی بیشتر الگوهای پیوندهای هیدروژنی هستند  
 (۲) به کمک پیوندهای پپتیدی به دو آمینواسید متصل می‌شوند، به کمک گروه‌های R خود ساختار مارپیچی شکل ایجاد می‌کنند  
 (۳) در تشکیل ساختار صفحه‌ای پروتئین نقش دارند، به کمک پیوندهای غیراشتراکی گروه R خود به آمینواسید دیگر متصل می‌شوند  
 (۴) سبب ایجاد ثبات نسبی در پروتئین می‌شوند، توسط پیوندهای اشتراکی به تثبیت ساختار تاخورده و متصل به هم پروتئین کمک می‌کنند.

۴۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «هورمونی که از نظر درشت کردن میوه‌ها همانند هورمون اکسین عمل می‌کند، برخلاف هورمونی که عامل ..... است، .....»  
 (۱) کاهش میزان تعرق - باعث افزایش بقای گیاه در شرایط سخت می‌شود  
 (۲) ریزش برگ‌ها - بر روی میوه‌ها تأثیر می‌گذارد  
 (۳) افزایش میزان جذب آب و املاح - با تقسیم یاخته‌های ساقه، طول آن را افزایش می‌دهد  
 (۴) تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی - در شرایطی ممکن است، نقش بازدارندگی نیز داشته باشند

۴۵- چند مورد در ارتباط با نوعی تومور سلول‌های رنگ‌دانه‌دار پوست انسان به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) از راه خون یا لنف می‌تواند سبب سرطانی شدن نواحی دیگر بدن انسان شود.  
 (ب) به دنبال افزایش هر نوع عامل افزایش‌دهنده سرعت تقسیم در پوست می‌تواند ایجاد شود.  
 (ج) در مرحله دوم از مراحل رشد و پخش یاخته‌ها (دگرنشینی) به لنف دسترسی پیدا کرده‌اند.  
 (د) به دلیل تغییر فعالیت برخی پروتئین‌ها، فرایند تنظیم‌شده تقسیم یاخته‌ای در این یاخته‌ها بر هم خورده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

# ورایگان

## انتخاب رشته دقیق با گزینه دو همزمان با اعلام نتایج اولیه کنکور ۱۴۰۲



- انتخاب رشته بر اساس علاقه مندی های شما
- امکان اولویت بندی رشته ها و شهرهای مورد نظر
- دریافت لیست اولویت بندی شده رشته محل بر اساس نتایج پذیرش کنکور ۱۴۰۱
- ارائه حدود رتبه آخرین قبولی های کنکور ۱۴۰۱
- ارائه کارنامه های کنکور ۱۴۰۱ با امکان جستجو بر اساس رتبه و رشته
- معرفی کامل رشته ها و دانشگاه ها
- دسترسی به مقالات و فیلم های مشاوره انتخاب رشته

[gozine2.ir](http://gozine2.ir)

انتخاب رشته، آخرین گام موفقیت در  
آزمون سراسری است.

در این مسیر همراه شما خواهیم بود



جهت کسب اطلاعات بیشتر کد بالا را اسکن نمایید

# گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

## داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

### آزمون آزمایشی ۹ تیر ۱۴۰۲

### آزمون اختصاصی ۲

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۶۵		مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۲۰

دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۴۶- کدام یک از حالات ماده اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می آید؟

- (۱) جامد (۲) مایع (۳) گاز (۴) پلاسما

۴۷- در کدام گزینه تمام یکاها اصلی هستند؟

- (۱) متر - کیلوگرم - نیوتون (۲) ثانیه - کلونین - مترمکعب (۳) آمپر - کیلوگرم - کلونین (۴) نیوتون - پاسکال - ژول

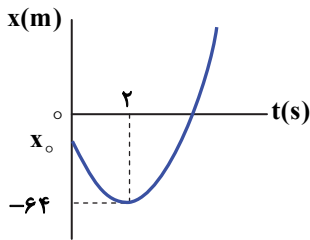
۴۸- ذره‌ای با شتاب ثابت  $a = -\frac{4}{s^2} m$  بر روی خط راست حرکت می کند. اگر سرعت متوسط ذره در ۲ ثانیه سوم حرکت صفر باشد، تندی متوسط

ذره در بازه زمانی صفر تا ۸s چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵/۲۵ (۲) ۶/۲۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۸/۵

۴۹- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. متحرک با تندی  $\frac{32}{s} m$  از مبدأ مکان عبور

می کند. مکان اولیه متحرک ( $x_0$ ) بر حسب متر کدام است؟



(۱) -۵۶

(۲) -۴۸

(۳) -۳۶

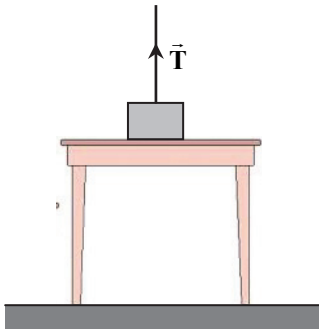
(۴) -۱۸

۵۰- خودرویی با تندی ثابت  $40 \frac{m}{s}$  و کامیونی با تندی ثابت  $20 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت هم روی مسیری مستقیم به یکدیگر نزدیک می شوند. در

لحظه‌ای که فاصله آن‌ها از هم  $1000m$  می شود، خودرو حرکت خود را با شتاب ثابت کند می کند، به طوری که وقتی خودرو و کامیون از کنار هم می گذرند، تندی آن‌ها برابر است. بزرگی شتاب خودرو چند متر بر مربع ثانیه می تواند باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱/۵ (۴) ۲/۵

۵۱- در شکل روبه‌رو، جسم روی سطح افقی میز به حال سکون قرار داشته و به نخی متصل است. اگر نیروی نخ ( $\vec{T}$ ) را روبه‌بالا به تدریج افزایش دهیم، تا قبل از حرکت جسم، نیروی وزن و نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر آن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟



(۱) کاهش می یابد - کاهش می یابد

(۲) کاهش می یابد - ثابت می ماند

(۳) ثابت می ماند - کاهش می یابد

(۴) ثابت می ماند - ثابت می ماند

محل انجام محاسبات

۵۲- مطابق شکل، بر جسم ساکنی که روی یک سطح افقی قرار دارد، نیروی افقی با بزرگی  $F = 2t$  (نیرو بر حسب نیوتون و زمان بر حسب ثانیه) وارد می‌شود. در لحظه  $t = 10s$  بزرگی شتاب جسم چند متر بر مربع ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$m = 2kg \rightarrow F = 2t$   
 $(\mu_s = 0/6, \mu_k = 0/5)$

- (۱) صفر (۲) ۳  
 (۳) ۴/۵ (۴) ۵

۵۳- یک آسانسور که وزنه‌ای به جرم ۱۰ کیلوگرم روی کف آن قرار دارد، از حال سکون به طرف بالا راه می‌افتد و به مدت ۲ ثانیه با شتاب ثابت، تندی خود را زیاد می‌کند، سپس به مدت ۴ ثانیه با تندی ثابت بالا می‌رود و در نهایت در مدت ۲ ثانیه با شتاب ثابت متوقف می‌شود. اگر آسانسور در کل این مدت ۴۸ متر بالا رفته باشد، اختلاف بیشترین و کمترین نیرویی که کف آسانسور بر وزنه وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۸۰ (۳) ۶۰ (۴) ۴۰

۵۴- یک جسم ۱۰ کیلوگرمی که تحت تأثیر دو نیرو، یکی در امتداد محور  $x$  و دیگری در امتداد محور  $y$  حرکت می‌کند، در یک لحظه، تکانه‌ای برابر با  $\vec{p} = (-40 \frac{kg.m}{s})\vec{i} + p_y\vec{j}$  دارد. اگر انرژی جنبشی جسم در این لحظه  $100J$  باشد، اندازه  $p_y$  چند کیلوگرم-متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

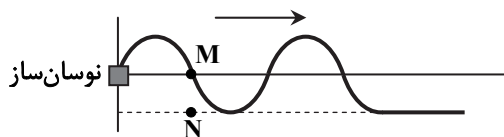
۵۵- آونگ ساده‌ای به جرم ۱۰۰g با دامنه ۲cm در حال حرکت هماهنگ ساده است. اگر انرژی مکانیکی آن  $J \times 10^{-4}$  باشد، طول آونگ چند متر است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱/۲ (۴) ۰/۸

۵۶- روی سطح آب درون یک تشت موج به عمق ۲ سانتی‌متر، موجی با بسامد ۶ هرتز و روی سطح آب درون یک تشت موج دیگر به عمق ۳ سانتی‌متر، موجی با بسامد ۳ هرتز منتشر می‌شود. طول موج در تشت دوم چند برابر طول موج در تشت اول است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) بیشتر از ۲ برابر (۴) کمتر از ۲ برابر

۵۷- نقش موج عرضی در یک طناب کشیده با چگالی خطی جرم  $0/08 \frac{kg}{m}$  و نیروی کشش  $72N$  مانند شکل زیر است. چنانچه ذره  $M$  از طناب در مدت  $0/1s$  به نقطه  $N$  برسد، طول موج چند متر است؟



- (۱) ۱/۲ (۲) ۲  
 (۳) ۱/۴ (۴) ۴

۵۸- مطابق شکل، ناظرهای ۱ و ۲ در دو سر یک میله ایستاده‌اند. با ضربه به میله در نقطه  $A$ ، صدایی تولید می‌شود به طوری که از طریق میله و از طریق هوا با اختلاف زمان  $0/08s$  به ناظر ۲ می‌رسد. اگر این صدا با اختلاف زمان  $0/02s$  از طریق میله به ناظرهای ۱ و ۲ برسد، طول میله چند متر است؟  $(\text{صوت در میله} = 1200 \frac{m}{s} \text{ و } \text{صوت در هوا} = 300 \frac{m}{s})$

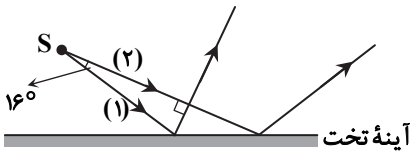


- (۱) ۳۵ (۲) ۴۰  
 (۳) ۴۵ (۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

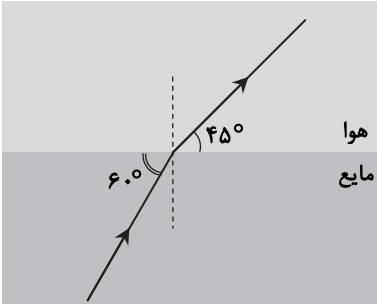
داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

۵۹- مطابق شکل دو پرتوی نور (۱) و (۲) از منبع نور نقطه‌ای S که با هم زاویه ۱۶ درجه می‌سازند به سطح آینه تخت تابیده و بازتاب می‌کنند. اگر پرتو بازتاب مربوط به پرتوی (۱) عمود بر پرتوی تابش (۲) باشد، زاویه تابش پرتوی (۲) به سطح آینه چند درجه است؟



- ۳۲ (۱)
- ۳۷ (۲)
- ۵۳ (۳)
- ۵۸ (۴)

۶۰- یک پرتوی تک‌رنگ مطابق شکل از داخل یک مایع به هوا (خلاً) می‌تابد. اگر بسامد پرتو در هوا  $6 \times 10^{14}$  هرتز باشد، بسامد و طول موج پرتو در مایع کدام است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )



(۱)  $f = 3\sqrt{6} \times 10^{14} \text{ Hz}$  و  $\lambda = 500 \text{ nm}$

(۲)  $f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$  و  $\lambda = 250\sqrt{3} \text{ nm}$

(۳)  $f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$  و  $\lambda = 250\sqrt{2} \text{ nm}$

(۴)  $f = 3\sqrt{2} \times 10^{14} \text{ Hz}$  و  $\lambda = 500 \text{ nm}$

۶۱- الکترونی در دومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر کم‌انرژی‌ترین فوتونی که این الکترون با گسیل آن گذار انجام می‌دهد دارای انرژی E و کم‌انرژی‌ترین فوتونی که این الکترون با جذب آن گذار انجام می‌دهد دارای انرژی E' باشد، نسبت  $\frac{E}{E'}$  کدام است؟

(۴)  $\frac{5}{27}$

(۳)  $\frac{27}{5}$

(۲)  $\frac{7}{20}$

(۱)  $\frac{20}{7}$

۶۲- نیروی الکتروستاتیکی بین دو پروتون درون هسته ..... و نیروی هسته‌ای بین دو نوترون درون هسته ..... است.

(۲) کوتاه‌برد - صفر

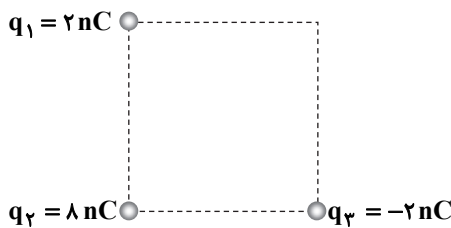
(۱) بلندبرد - صفر

(۴) بلندبرد - کوتاه‌برد

(۳) کوتاه‌برد - بلندبرد

۶۳- مطابق شکل سه ذره باردار کوچک در سه رأس از یک مربع به ضلع ۱۰cm واقع شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در رأس چهارم

مربع چند نیوتون بر کولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )



(۱)  $3/6\sqrt{2} \times 10^3$

(۲)  $3/6\sqrt{6} \times 10^3$

(۳)  $1/8\sqrt{2} \times 10^3$

(۴)  $1/8\sqrt{6} \times 10^3$

محل انجام محاسبات

۶۴- بار الکتریکی  $q = -8 \mu C$  را از نقطه M به نقطه N جابه‌جا می‌کنیم؛ به طوری که در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $2 mJ$  کاهش می‌یابد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه M، برابر با  $-200 V$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه N چند ولت خواهد بود؟

- (۱)  $-50$  (۲)  $50$  (۳)  $-450$  (۴)  $450$

۶۵- بار یک خازن تخت بدون دی‌الکتریک  $36 nC$  و میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحه‌های آن  $\frac{1}{6} \times 10^4 \frac{V}{m}$  است. اگر صفحه‌های خازن

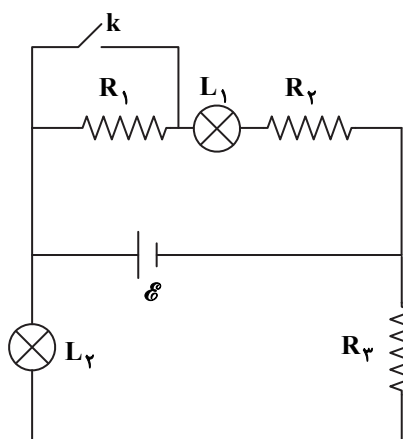
به شکل مربع باشند، طول ضلع هر صفحه چند سانتی‌متر است؟  $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

- (۱)  $25$  (۲)  $25\sqrt{2}$  (۳)  $50$  (۴)  $50\sqrt{2}$

۶۶- از یک مقطع رسانا در هر ساعت،  $0/6 C$  بار الکتریکی عبور می‌کند. جریان الکتریکی متوسط عبوری از این مقطع، چند میلی‌آمپر است؟

- (۱)  $6$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $10$  (۴)  $\frac{1}{10}$

۶۷- یک منبع نیروی محرکه آرمانی در مداری مطابق شکل به دو لامپ  $L_1$  و  $L_2$  بسته شده است. با بستن کلید k، نور لامپ  $L_1$  ..... و نور لامپ  $L_2$  .....



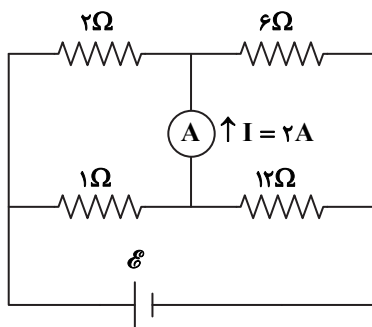
(۱) بیشتر می‌شود - ثابت می‌ماند.

(۲) کمتر می‌شود - ثابت می‌ماند.

(۳) بیشتر می‌شود - کمتر می‌شود.

(۴) کمتر می‌شود - بیشتر می‌شود.

۶۸- اگر در شکل روبه‌رو جریان عبوری از آمپرستج آرمانی  $2 A$  باشد، نیروی محرکه منبع آرمانی چند ولت است؟



(۱)  $20$

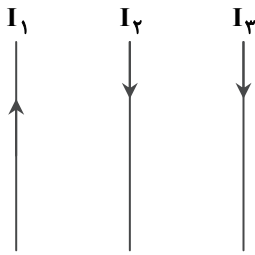
(۲)  $24$

(۳)  $28$

(۴)  $32$

محل انجام محاسبات

۶۹- در شکل روبه‌رو، سه سیم نازک و بسیار بلند حامل جریان در یک صفحه قرار دارند. برابند نیروهای مغناطیسی وارد بر کدام سیم می‌تواند صفر باشد؟



$I_1$  (۱)

$I_2$  (۲)

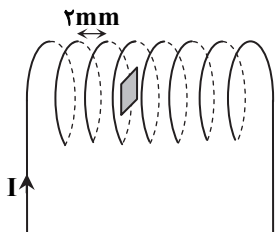
$I_3$  (۳)

(۴) هیچ کدام

۷۰- در یک سیم‌لوله فاصله هر دو حلقه متوالی ۲ میلی‌متر است و جریان عبوری از آن با آهنگ ثابت  $\frac{25}{s} A$  تغییر می‌کند. اگر حلقه‌ای به

مساحت  $10 \text{ cm}^2$  درون سیم‌لوله و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی آن قرار گیرد، اندازه نیروی محرکه القایی در حلقه چند میکروولت

خواهد بود؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$



۱۰ (۱)

۱۵ (۲)

۲۰ (۳)

۲۵ (۴)

۷۱- هنگامی که از یک القاگر جریان  $100 A$  عبور می‌کند، انرژی ذخیره شده در آن برابر با  $0.1 \text{ kWh}$  می‌شود. ضریب القاوری القاگر برحسب

هانری کدام است؟

$7/2$  (۴)

$3/6$  (۳)

$0.72$  (۲)

$0.36$  (۱)

۷۲- فشار پیمانه‌ای خون شخصی  $14 \text{ cmHg}$  گزارش شده است. فشاری که خون بر دیواره رگ‌های این شخص وارد می‌کند، چند پاسکال است؟

$(\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $P_{\text{هوای}} = 76 \text{ cmHg}$ ،  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

۱۲۲۴۰۰ (۴)

۱۱۲۵۰۰ (۳)

۲۲۴۰۰ (۲)

۱۹۰۴۰ (۱)

۷۳- جرمی به جرم  $m$  را از سطح زمین با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. به طوری که حداکثر تا ارتفاع  $h$  بالا می‌رود. با

چشم‌پوشی از مقاومت هوا، تندی جسم در ارتفاع  $\frac{h}{4}$  چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

$10\sqrt{2}$  (۴)

۱۰ (۳)

$5\sqrt{2}$  (۲)

۵ (۱)

۷۴- در دمای  $10^\circ\text{C}$ ، طول دو میله مسی و برنجی، یکسان و برابر  $1 \text{ m}$  است. اختلاف طول این دو میله در دمای  $90^\circ\text{C}$  چند میلی‌متر خواهد شد؟

$(\alpha_{\text{برنج}} = 19 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$  و  $\alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}})$

$0.45$  (۴)

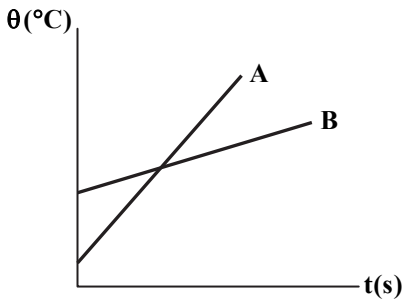
$0.36$  (۳)

$0.16$  (۲)

$0.08$  (۱)

محل انجام محاسبات

۷۵- به دو جسم A و B با توان ثابت P، گرما داده‌ایم. اگر نمودار تغییرات دمای آن‌ها بر حسب زمان به صورت زیر باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) گرمای ویژه A بزرگ‌تر از گرمای ویژه B است.
- (۲) گرمای ویژه B بزرگ‌تر از گرمای ویژه A است.
- (۳) ظرفیت گرمایی A بزرگ‌تر از ظرفیت گرمایی B است.
- (۴) ظرفیت گرمایی B بزرگ‌تر از ظرفیت گرمایی A است.

۳۵

## شیمی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۲

۷۶- در کدام انتقال الکترونی در اتم هیدروژن، طول موج پرتوی حاصل کوتاه‌تر است؟

- (۱)  $n=1$  به  $n=2$       (۲)  $n=5$  به  $n=6$       (۳)  $n=3$  به  $n=4$       (۴)  $n=3$  به  $n=2$

۷۷- مجموع حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌های A و B کدام است و مطابق قاعده آفا، کدام زیرلایه زودتر از الکترون اشغال می‌شود؟

زیرلایه	عدد کوانتومی اصلی	عدد کوانتومی فرعی
A	۵	۲
B	۴	۳

- (۱) ۲۴، A
- (۲) ۲۴، B
- (۳) ۲۸، A
- (۴) ۲۸، B

۷۸- اگر فراوانی نسبی ایزوتوپ‌های  ${}^A_Z X$ ،  ${}^{A+2}_Z X$  و  ${}^{A+3}_Z X$  در طبیعت به ترتیب برابر ۱، ۳ و ۴ باشد، جرم اتمی میانگین عنصر X چند واحد با

جرم اتمی سبک‌ترین ایزوتوپ آن اختلاف دارد؟

- (۱) ۱/۷۵      (۲) ۲      (۳) ۲/۲۵      (۴) ۲/۵

۷۹- اگر جرم ۰/۵ مول از عنصر A با جرم ۱/۳ مول عنصر B برابر باشد، شمار اتم‌ها در ۱۰ گرم عنصر A چند برابر شمار اتم‌ها در ۳ گرم عنصر B است؟

- (۱) ۱      (۲) ۲/۵      (۳) ۵      (۴) ۱۰

۸۰- مطابق قواعد آیوپاک، در نوشتن نام چه تعداد از ترکیبات زیر، از پیشوندهای مونو، دی، تری و... استفاده نمی‌شود؟



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

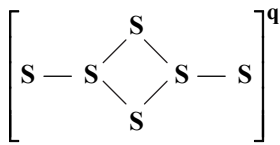
۸۱- مخلوطی گازی شامل ۲۰ درصد حجمی اتان، ۴۰ درصد حجمی متان و ۴۰ درصد حجمی پروپان را به نسبت استوکیومتری با گاز اکسیژن

خالص می‌سوزانیم. به شرط کامل بودن واکنش‌ها، چند درصد مولی مخلوط حاصل را کربن دی‌اکسید تشکیل می‌دهد؟

- (۱) ۲۰      (۲) ۴۰      (۳) ۲۵      (۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۸۲- اختلاف بار گونه داده شده (q) با مقدار بار الکتریکی یون سیلیکات کدام است؟ (همه اتمها آرایش هشت تایی پایدار دارند.)



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۸۳- به ۱۰۰ mL محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی  $1/2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ، ۳۰۰ mL محلول ۲ مولار آن اضافه می‌کنیم. ۵۰ mL از

این محلول توسط چند گرم سولفوریک اسید ۹۸ درصد خالص خنثی می‌شود؟ ( $\text{NaOH} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ،  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۲۵ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۷/۵ (۱)

۸۴- برای حذف  $\text{Fe}^{3+}$  از ۴۰ تن فاضلاب شهری با غلظت ۷۰ ppm، چند کیلوگرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۸۰ درصد لازم است؟

( $\text{NaOH} = 40$ ،  $\text{Fe} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۳۰ (۴)

۳۰۰۰ (۳)

۷/۵ (۲)

۷۵۰۰ (۱)

۸۵- انحلال پذیری نمک A در دمای  $70^\circ\text{C}$ ، ۳ برابر انحلال پذیری آن در دمای  $20^\circ\text{C}$  است. اگر ۱۱۰۰ گرم محلول سیرشده این نمک را از دمای

$70^\circ\text{C}$  تا دمای  $20^\circ\text{C}$  سرد کنیم، ۴۰۰ گرم بلور نمک A حاصل می‌شود. انحلال پذیری نمک A در دمای  $20^\circ\text{C}$  کدام است؟

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۸۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ نیروی بین مولکولی در ید قوی تر از آب است.

■ انحلال پذیری متانول نسبت به اتانول (در آب) بیشتر است.

■ هالیدهای هیدروژن، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکولهای آب را دارند.

■ در روش تصفیه آب به روش اسمز معکوس، ترکیبهای آلی فرار در آب باقی می‌مانند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۸۷- بیرونی ترین زیرلایه در آرایش الکترونی عناصر اصلی A، B، C، D و E به ترتیب  $3p^1$ ،  $3p^2$ ،  $3p^5$ ،  $4s^1$  و  $4s^2$  است. چند مورد از مطالب

زیر درست است؟

■ در میان این عناصرها، عنصر C کوچک ترین و عنصر D بزرگ ترین شعاع اتمی را دارد.

■ خصلت فلزی و واکنش پذیری عنصر D از E بیشتر است.

■ یونهای پایدار C و D هم الکترون هستند.

■ نخستین عنصر واسطه جدول دوره‌ای، پس از عنصر E قرار دارد.

۳ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۸- کدام نام برای یک آلکان درست است؟

(۱) ۳- اتیل - ۴، ۴ - دی متیل هگزان

(۲) ۴- اتیل - ۳، ۳ - دی متیل هگزان

(۳) ۴- اتیل - ۲، ۲ - دی متیل هگزان

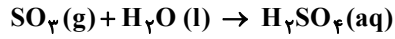
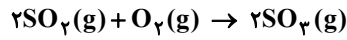
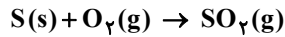
(۴) ۴- اتیل - ۳، ۳ - دی متیل هگزان

محل انجام محاسبات

۸

۸۹- ۴kg کلوخه‌ای از گوگرد را طی مراحل زیر به  $H_2SO_4$  تبدیل می‌کنیم. اگر بازده درصدی واکنش‌ها به ترتیب ۱۰۰، ۴۰ و ۸۰ باشد و با اضافه کردن آب و رساندن حجم محلول به ۲۰۰ لیتر، محلول ۱/۰ مولار سولفوریک اسید حاصل شود، درصد خلوص گوگرد در کلوخه اولیه کدام است؟

$$(S = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۹۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ در واکنش  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ ، تعداد پیوندهای کووالانسی افزایش می‌یابد.

■ در واکنش  $2NO_2 + Cl_2 \rightarrow 2NO_2Cl$ ، تعداد پیوندهای کووالانسی کاهش می‌یابد.

■ تعداد پیوندهای کووالانسی در ساختار سومین عضو خانواده آلکین‌ها و دومین عضو خانواده آلکان‌ها، برابر است.

■ تعداد اتم‌های هیدروژن در ساختار نفتالن با تعداد اتم‌های هیدروژن در ساختار ویتامین C (ث) برابر است.

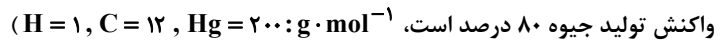
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۱- با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی زیر، با گرمای آزاد شده از سوختن چند گرم متان، می‌توان یک کیلوگرم جیوه تولید کرد؟ (بازده درصدی واکنش تولید جیوه ۸۰ درصد است،  $H = 1, C = 12, Hg = 200 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۸ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۹۲- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

■ ماده‌ای که انرژی گرمایی بیشتر دارد، نسبت به ماده با انرژی گرمایی کمتر، به یقین دمای بالاتری دارد.

■ گرم کردن یک ماده با گرمای ویژه بالاتر به میزان معین، از ماده‌ای با گرمای ویژه کمتر، دشوارتر است.

■ گرمای مبادله‌شده در یک واکنش شیمیایی در دمای ثابت، ناشی از تغییر انرژی پتانسیل مواد است.

■ مقایسه آنتالپی پیوندها در گازهای نیتروژن، اکسیژن و هیدروژن به صورت  $N_2 > O_2 > H_2$  است.

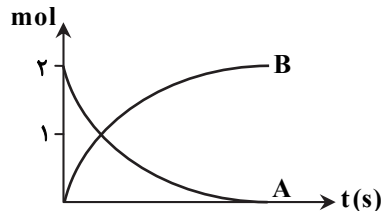
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۳- دانشجویی در آزمایشگاه، واکنش  $A \rightarrow 2B + C$  را به منظور تولید ماده B انجام می‌دهد، اما در ظرف، واکنش ناخواسته دیگری نیز انجام می‌شود. بر اساس نمودار زیر، بازده درصدی واکنش هدف کدام است؟



۲۰ (۱)

۵۰ (۲)

۸۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

۹۴- در چند مورد، تأثیر عامل ذکر شده بر سرعت واکنش به اشتباه عنوان شده است؟

■ تفاوت سرعت واکنش‌های  $N_2$  با  $H_2$  و  $O_2$  با  $H_2$  با ایجاد جرقه - ماهیت واکنش‌دهنده

■ تفاوت سرعت واکنش الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا و در ارلن پر از اکسیژن خالص - غلظت

■ تفاوت سرعت واکنش گرد آهن با نزدیک شدن شعله به آن و پاشیدن آن بر روی شعله - دما

■ اختلاف سرعت واکنش تکه‌ای از پتاسیم با آب و پودر روی با اسید سرکه - سطح تماس

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

## داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

۹۵- سرعت متوسط واکنش  $2A \rightarrow 2B + 3C$ ، ثابت و برابر  $0.04 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$  است. اگر پس از ۲ دقیقه، مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها،

۵ برابر واکنش‌دهنده باشد، مقدار اولیه A چند مول است و پس از چند ثانیه دیگر، A به طور کامل مصرف می‌شود؟

- (۱)  $30, 7/2$  (۲)  $60, 7/2$  (۳)  $30, 14/4$  (۴)  $60, 14/4$

۹۶- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) سلولز یک درشت مولکول طبیعی و یک پلی‌استر حلقوی محسوب می‌شود.

(۲) شمار پیوندهای دوگانه بنزوئیک اسید، یک واحد کمتر از نفتالن است.

(۳) گروه عاملی ترکیب آلی موجود در بادام، از ۳ نوع عنصر تشکیل شده است.

(۴) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی ۲- هپتانول، دو برابر مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی متیل استات است.

۹۷- اختلاف جرم اتانول و متانول حاصل از آبکافت  $23/2$  گرم اتیل بوتانوات و  $12$  گرم متیل متانوات، چند گرم است؟

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

- (۱)  $1/4$  (۲)  $2/8$  (۳)  $5/6$  (۴)  $11/2$

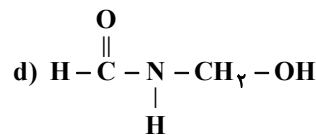
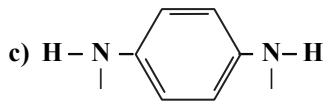
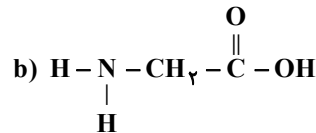
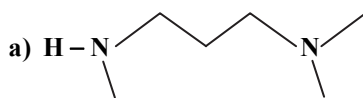
۹۸- تعداد پیوندهای اشتراکی در  $\dots - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ ، چند برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در پلی‌استر حاصل از  $\text{HO} - \text{C}(=\text{O}) - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$



و  $\text{CH}_2 - \text{CH}_2$  با ۲۰۰ واحد تکرارشونده در هر زنجیر است؟

- (۱)  $1/5$  (۲)  $2/2$  (۳)  $2/5$  (۴)  $3/4$

۹۹- چند مورد از ترکیبات زیر، می‌توانند به عنوان مونومر در تشکیل پلی‌آمید شرکت داشته باشند؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- به ترتیب از راست به چپ، چند مورد از ترکیبات زیر محلول در آب و چند مورد، محلول در هگزان هستند؟

«ضدیخ - استون - روغن زیتون - اوره - وازلین - ید»

- (۱) ۲ و ۴ (۲) ۵ و ۱ (۳) ۵ و ۱ (۴) ۳ و ۳

۱۰۱- زنجیر هیدروکربنی در دو نوع پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی، سیرشده و هم‌کربن هستند. اگر کاتیون موجود در هر دو  $\text{Na}^+$  باشد،

اختلاف جرم مولی آن‌ها برحسب گرم کدام است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۳۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۱۲ (۴) ۱۴۴

۱۰۲- pH محلول  $0.2$  مولار اسید HA با pH محلول  $0.1$  مولار نیتریک اسید برابر است. ثابت یونش اسید HA کدام است؟

- (۱)  $0.05$  (۲)  $0.1$  (۳)  $0.2$  (۴)  $0.4$

محل انجام محاسبات



# ورایگان

## انتخاب رشته دقیق با گزینه دو

همزمان با اعلام نتایج اولیه کنکور ۱۴۰۲



- انتخاب رشته بر اساس علاقه مندی های شما
- امکان اولویت بندی رشته ها و شهرهای مورد نظر
- دریافت لیست اولویت بندی شده رشته محل بر اساس نتایج پذیرش کنکور ۱۴۰۱
- ارائه حدود رتبه آخرین قبولی های کنکور ۱۴۰۱
- ارائه کارنامه های کنکور ۱۴۰۱ با امکان جستجو بر اساس رتبه و رشته
- معرفی کامل رشته ها و دانشگاه ها
- دسترسی به مقالات و فیلم های مشاوره انتخاب رشته

[gozine2.ir](http://gozine2.ir)

انتخاب رشته، آخرین گام موفقیت در  
آزمون سراسری است.

در این مسیر همراه شما خواهیم بود



جهت کسب اطلاعات بیشتر کد بالا را اسکن نمایید

# گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

## داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

### آزمون آزمایشی ۹ تیر ۱۴۰۲

### آزمون اختصاصی ۳

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۴۵		مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۲۰

دفترچه شماره ۳



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۱۱- اگر  $A \subseteq B'$ ، ساده شده عبارت  $(A - B) \cup (A \cap B)'$  کدام است؟ (M مجموعه مرجع است.)

- (۱) M      (۲)  $\emptyset$       (۳) A      (۴) B

۱۱۲- اگر  $A = \frac{2}{\sqrt[3]{9 + \sqrt[3]{3} + 1}}$ ، مقدار  $(A + 1)^3$  کدام است؟

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

۱۱۳- با توجه به الگوی زیر، اختلاف تعداد دایره‌ها در دو مرحله متوالی ۲۰ واحد است. جمع تعداد دایره‌ها در این دو مرحله کدام است؟

○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○ ○	...	۷۸۶ (۱)
○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○		۸۷۸ (۲)
○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○		۴۳۹ (۳)
(۱)	(۲)	(۳)		۳۹۸ (۴)

۱۱۴- در یک دنباله حسابی غیر ثابت اگر  $a_{12} = 8$  و جملات دوم، ششم و هشتم آن تشکیل دنباله هندسی دهند، جمله پنجم دنباله حسابی کدام است؟

- (۱) -۱۶      (۲) -۳۲      (۳) -۲۰      (۴) -۲۴

۱۱۵-  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $x^2 + mx - 2m = 0$  هستند. اگر رابطه  $\alpha^2 - m\beta = 8$  برقرار باشد، جمع ریشه‌های معادله کدام است؟

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

۱۱۶- دستگاه‌های A و B با هم کاری را ۶ روزه تمام می‌کنند. بعد از ۴ روز کار مشترک دستگاه A از کار می‌افتد و دستگاه B به تنهایی مابقی کار را در ۶ روز تمام می‌کند. اگر دستگاه B بعد از ۴ روز کار مشترک از کار می‌افتاد، دستگاه A چند روزه مابقی کار را تمام می‌کرد؟

- (۱) ۶      (۲) ۹      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۱۷- نمودار سهمی  $f(x) = ax^2 + (2a + 1)x$  از ناحیه دوم محورهای مختصات عبور نمی‌کند، حدود a کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{2} < a < 0$       (۲)  $-\frac{1}{2} \leq a < \frac{1}{2}$       (۳)  $-\frac{1}{2} \leq a < 0$       (۴)  $a \leq -\frac{1}{2}$

۱۱۸- نمودار تابع  $y = 3|x| + |x - 3|$  خط  $y + x = 6$  را در نقاط A و B قطع می‌کند. اندازه پاره خط AB کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{2}$       (۲) ۲      (۳)  $4\sqrt{2}$       (۴) ۳

۱۱۹- خط d در نقطه‌ای به طول ۳ بر خط  $y = 2x$  مطابق شکل روبه‌رو عمود شده است. مساحت مثلث OAB کدام است؟

(۱) ۱۵/۵      (۲)  $\frac{۲۲۵}{۲}$       (۳)  $\frac{۲۲۵}{۴}$       (۴) ۳۱

۱۲۰- ضریب تغییرات تعدادی داده ۰/۰۸ است. اگر به هر کدام از آن‌ها ۵ واحد اضافه شود، ضریب تغییرات ۰/۰۷۵ خواهد شد. میانگین داده‌های اولیه کدام است؟

- (۱) ۷۰      (۲) ۷۵      (۳) ۸۰      (۴) ۸۵

۱۲۱- سه خواهر به همراه ۴ نفر دیگر قرار است در یک ردیف کنار هم قرار بگیرند. در چند حالت سه خواهر یک در میان هستند؟

- (۱) ۴۳۲      (۲) ۷۲      (۳) ۲۱۶      (۴) ۱۴۴

محل انجام محاسبات

۱۲۲- با فرض  $\log_2 = 0.3$ ، چقدر به بزرگی زلزله‌ای اضافه شود تا انرژی آزادشده آن ۶۴ برابر شود؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۱/۸ (۳) ۰/۶ (۴) ۱/۲

۱۲۳- هرگاه معادله  $(\frac{1}{3})^{-2+3x} = (9)^{2x-x^2}$  دارای ریشه‌های  $\alpha$  و  $\beta$  باشد، مقدار  $\log_2(\frac{2}{\alpha} + \frac{2}{\beta})$  تقریباً چه عددی است؟

- (۱) ۳/۱ (۲) ۲/۴ (۳) ۲/۸ (۴) ۳/۲

۱۲۴- اگر  $f(x) = (ax-2)(2a-4x) + 2x^2$  تابعی خطی باشد، کدام تابع ثابت است؟

- (۱)  $y = 2ax - |x-1|$  (۲)  $y = (1-2a)x + 2a$  (۳)  $y = |x| + 2ax$  (۴)  $y = (2a+1)x - 2a$

۱۲۵- اگر  $f(x) = ax^3 + b$  وارون خودش را در نقطه  $A(1, -2)$  قطع کند، مقدار  $f^{-1}(40)$  چه عددی است؟

- (۱) -۳ (۲)  $\sqrt[3]{-25}$  (۳) -۵ (۴)  $\sqrt[3]{9}$

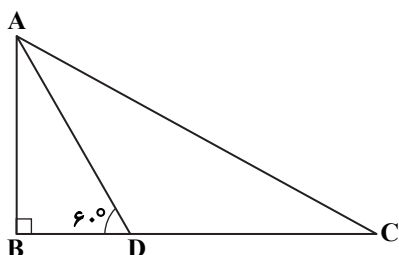
۱۲۶- نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{4x+16}$  را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده‌ایم و سپس ۶ واحد به بالا و  $k$  واحد به سمت چپ انتقال داده‌ایم

به طوری که نمودار حاصل تابع  $y = f(x)$  را روی محور عرض‌ها قطع کرده است. مقدار  $k$  کدام است؟ ( $k > 0$ )

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۳

۱۲۷- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  اگر  $DC = 30$  و  $AD$  نیمساز باشد، اندازه ضلع  $AB$  کدام است؟

- (۱)  $15\sqrt{2}$   
(۲)  $15\sqrt{3}$   
(۳)  $\frac{15\sqrt{3}}{3}$   
(۴)  $\frac{15\sqrt{3}}{2}$



۱۲۸- اگر  $\tan(\frac{\pi}{2} + x) + \cot(\pi - x) = \frac{2}{3}$ ، مقدار  $A = \frac{\sin(\frac{3\pi}{2} - x)}{2\cos x - \sin(x - \pi)}$  کدام است؟

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

۱۲۹- اگر  $x = \frac{\pi}{4}$  یکی از جواب‌های معادله مثلثاتی  $\sin x + k\cos x = 1 + \sin 2x$  باشد، اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جواب آن در بازه

$(0, 2\pi)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5\pi}{3}$  (۲)  $\frac{4\pi}{3}$  (۳)  $\frac{5\pi}{6}$  (۴)  $\frac{3\pi}{4}$

۱۳۰- مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x\sqrt{x+3} - 2}{x - \sqrt{x}}$  کدام است؟

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

۱۳۱- به ازای کدام مقدار  $k$ ،  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin \frac{x}{2}}{2k - 4\cos x} = -\infty$  برقرار است؟

- (۱)  $|k| < 2$  (۲)  $k = 2$  (۳)  $|k| > 2$  (۴)  $k = -2$

محل انجام محاسبات

۱۳۲- اگر  $f(1) = g(1) = 1$  و  $f'(1) = 3g'(1) = -6$ ، مشتق  $((f+g) \circ f)(x)$  به ازای  $x = 1$  کدام است؟

- ۲۴ (۱)      ۱۶ (۲)      ۴۸ (۳)      ۵۴ (۴)

۱۳۳- آهنگ تغییر متوسط تابع  $f(x) = (x+1)^3 - x^3$  در بازه  $[1, \alpha]$  با آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع در  $x = 2$  برابر است. مقدار  $\alpha$  کدام است؟

- $\frac{5}{2}$  (۱)       $\frac{7}{2}$  (۲)      ۳ (۳)      ۵ (۴)

۱۳۴- نقطه Min نسبی تابع  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + a$  روی خط  $y = 2ax + 3$  واقع شده است. مقدار  $a$  کدام است؟

- ۷ (۱)      ۴ (۲)      -۱۰ (۳)      ۵ (۴)

۱۳۵- استوانه‌ای با حجم ماکزیمم درون کره‌ای به شعاع  $R$  محاط شده است. اگر ارتفاع استوانه ۲ به دست آمده باشد، شعاع کره چه عددی بوده است؟

- $3\sqrt{3}$  (۱)       $2\sqrt{3}$  (۲)       $\sqrt{3}$  (۳)      ۳ (۴)

۱۳۶- از ۱۰ لامپ موجود در یک جعبه ۳ تای آن‌ها معیوب است؛ هرگاه سه لامپ متوالی و بدون جای گذاری از جعبه خارج کنیم، با کدام احتمال لاقبل به یک لامپ معیوب می‌رسیم؟

- $\frac{17}{24}$  (۱)       $\frac{21}{40}$  (۲)       $\frac{33}{40}$  (۳)       $\frac{7}{10}$  (۴)

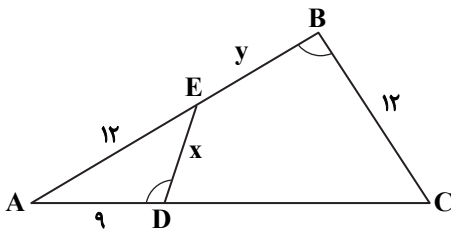
۱۳۷- ۴ دانش آموز کلاس دوم و ۵ دانش آموز کلاس سوم قرار است کنار هم در یک ردیف بایستند. تعداد حالتی که دانش آموزان کلاس دوم یک درمیان هستند چند برابر تعداد حالتی است که دانش آموزان کلاس سوم کنار هم هستند؟

- $\frac{3}{5}$  (۱)       $\frac{4}{5}$  (۲)       $\frac{1}{5}$  (۳)       $\frac{1}{4}$  (۴)

۱۳۸- دایره‌ای که با کمترین مساحت از دو نقطه  $A(-4, 5)$  و  $B(2, 1)$  می‌گذرد، محور طول‌ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

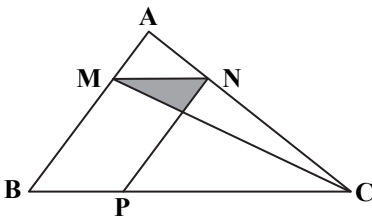
- ۱, ۳ (۱)      -۱, -۳ (۲)      -۱, ۳ (۳)      ۱, -۳ (۴)

۱۳۹- در شکل روبه‌رو اگر  $AC = 2BC$  و دو زاویه مشخص شده برابر هم باشند، مقدار  $\frac{y}{x}$  کدام است؟



- ۱ (۱)      ۱/۵ (۲)      ۰/۸ (۳)      ۱/۲ (۴)

۱۴۰- در شکل روبه‌رو چهارضلعی MNPB متوازی‌الاضلاع است و  $MB = 2MA$ . مساحت مثلث سایه‌خورده چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



- $\frac{1}{9}$  (۱)       $\frac{2}{27}$  (۲)       $\frac{4}{27}$  (۳)       $\frac{2}{9}$  (۴)

محل انجام محاسبات

۱۴۱- کدام مورد از ویژگی‌های کهکشان راه شیری است؟

- (۱) بیضی‌شکل و کم‌نور است.
  - (۲) مجموعه‌ای متشکل از صدها ستاره است.
  - (۳) در لبهٔ یکی از بازوهای آن، سیاهچاله دیده می‌شود.
  - (۴) منظومهٔ شمسی در لبهٔ یکی از بازوهای آن قرار دارد.
- ۱۴۲- در آخر فصل بهار، .....  
 (۱) حداکثر تابش خورشید بر مدار رأس‌السرطان است.  
 (۲) حداکثر تابش خورشید بر مدار رأس‌الجدی است.  
 (۳) اجسام در استوا سایه ندارند.  
 (۴) اجسام در قطب شمال سایه ندارند.

۱۴۳-  $\frac{Y}{8}$  ماده پرتوزایی تجزیه شده و به نیتروژن ۱۴ تبدیل شده است. سن نمونه کدام است؟

- (۱) ۱۷۱۹۰ (۲) ۲۲۱۵۰ (۳) ۵۷۲۰ (۴) ۱۱۲۰۰

۱۴۴- کدام مقایسه در مورد فراوانی کانی‌ها درست است؟

- (۱) سیلیکات‌ها < غیرسیلیکات‌ها >
- (۲) سولفات‌ها < کوارتز >
- (۳) فلدسپار پلاژیوکلاز < فلدسپار پتاسیم‌دار >
- (۴) میکا < پیروکسن >

۱۴۵- درصد کربن در کدام یک بیشتر است؟

- (۱) زغال سنگ (۲) آنتراسیت (۳) لیگنیت (۴) تورب

۱۴۶- وقتی مخروط افت دو چاه با یکدیگر تلاقی کند، .....  
 (۱) سطح ایستابی بالاتر می‌رود.  
 (۲) چاه آرتزین ایجاد می‌شود.  
 (۳) سطح ایستابی پایین‌تر می‌رود.  
 (۴) دبی چاه‌ها کاهش می‌یابد.

۱۴۷- کدام مورد نقش حریم کمی چاه آب را معرفی می‌کند؟

- (۱) بر اساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود.
- (۲) بر اساس نقش آلودگی چاه فاضلاب تعیین می‌شود.
- (۳) عدم‌رعایت آن باعث افزایش املاح در آب چاه‌ها می‌گردد.
- (۴) با رعایت آن، فرسایش خندقی کاهش می‌یابد.

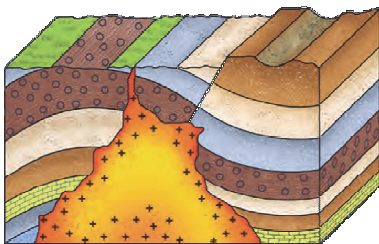
۱۴۸- نوع تنش‌ها در شکل روبه‌رو، به ترتیب کدام است؟

(۱) فشاری - فشاری

(۲) کششی - فشاری

(۳) فشاری - برشی

(۴) برشی - کششی



۱۴۹- لایه‌ای از مصالح سنگی با قطر ۲۰ تا ۶۰ میلی‌متر را ..... گویند.

- (۱) رویه (۲) آستر (۳) کارست (۴) بالاست

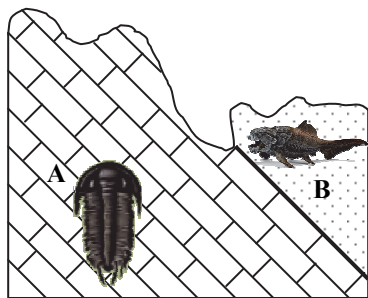
۱۵۰- کدام مورد ارتباط علم زمین‌شناسی و پزشکی را بیان می‌کند؟

- (۱) رفع آلاینده‌های محیط‌زیست
- (۲) درمان بیماری‌های ناشی از کمبود مواد معدنی
- (۳) اثر کانی‌ها و عناصر بر سلامت انسان
- (۴) راه نفوذ عناصر به خاک و آب

۱۵۱- افزایش بیش از حد عنصر ..... در بدن باعث ..... شده و این عنصر از نوع ..... می‌باشد.

- (۱) فلوئور - خشکی غضروف‌ها - جزئی
- (۲) کادمیم - مسمومیت - فرعی
- (۳) آرسنیک - شاخی شدن پوست - اساسی
- (۴) جیوه - کوتاهی قد - سمی

۱۵۲- در شکل روبه‌رو، ترتیب وقایع از قدیم به جدید طبق کدام گزینه، درست است؟



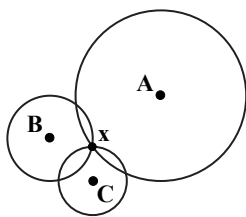
(۱) هوازدگی شدید- رسوب‌گذاری لایه B- رسوب‌گذاری لایه A

(۲) رسوب‌گذاری- گسل خوردگی- فرسایش شدید

(۳) چین خوردگی- تنش کششی- رسوب‌گذاری

(۴) رسوب‌گذاری لایه A- رسوب‌گذاری لایه B- نفوذ ماگما

۱۵۳- در شکل روبه‌رو، زمین‌لرزه‌ای به کانون x در سه ایستگاه A، B و C ثبت شده است. کدام عبارت در مورد این زمین‌لرزه درست است؟



(۱) شدت لرزه در تمام ایستگاه‌ها یکسان است.

(۲) بزرگی لرزه در تمام ایستگاه‌ها یکسان است.

(۳) میزان تخریب در A بیش از بقیه است.

(۴) بزرگی زمین‌لرزه در C بیش از بقیه است.

۱۵۴- همه موارد با انرژی زمین‌گرمایی ارتباط دارند به جز .....

(۱) نیروگاه مشکین شهر اردبیل

(۲) تشکیل منابع گازی

(۳) منبع گرمایش کشور ایسلند

(۴) رابطه عمق زمین با دما

۱۵۵- کدام پهنه ایران توان بالایی برای استخراج آهن و روی دارد؟

(۱) کپه‌داغ

(۲) شرق ایران

(۳) ایران مرکزی

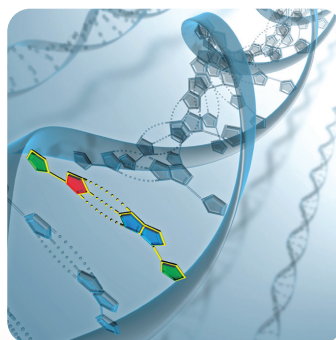
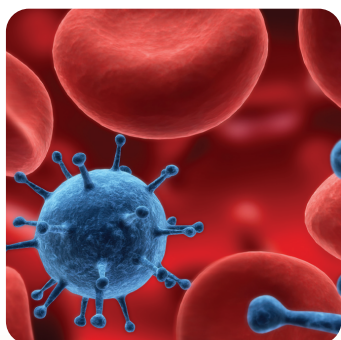
(۴) زاگرس

# دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۹ تیر ۱۴۰۲ (مرحله ۲۰)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

گروه آزمایشی علوم تجربی



## زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۱

دفع مواد زائد و تنظیم اسمزی در بی‌مهرگان به کمک نفییدی، آبشش و لوله‌های مالپیگی و در مهره‌داران نیز به کمک ساختارهایی مانند کلیه، غدد راست‌روده‌ای، غدد نمکی و... صورت می‌گیرد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ماهیان آب‌شور و سخت‌پوستان، آبشش در دفع مواد نقش دارد. در سخت‌پوستان مواد دفعی به کمک انتشار ساده و بدون دخالت پروتئین‌های غشایی صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: لوله‌های مالپیگی در ارتباط با روده حشرات قرار دارند. یون‌ها، آب، نمک و اوریک‌اسید را به روده وارد می‌کند.

گزینه ۳: کلیه‌ها ساختار دفعی هستند که بیشتر با دستگاه گردش خون در ارتباط‌اند. در کلیه‌ها هم دفع مواد و هم تنظیم اسمزی صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۷ زیست‌شناسی ۱

در عرض ریشه، انتقال آب و مواد محلول معدنی به سه روش انجام می‌شود؛ انتقال از عرض غشا، انتقال سیمپلاستی و انتقال آپوپلاستی.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: بعد از درون‌پوست حرکت در هر سه مسیر ادامه می‌یابد.

گزینه ۲: مطابق شکل کتاب درسی، هر سه مسیر از یاخته‌های تارکشنده آغاز می‌شود که جزو یاخته‌های روپوست هستند.

گزینه ۳: درون‌پوست استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها است که یاخته‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند و سدی را در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند. در نتیجه فضایی بین این یاخته‌ها یافت نمی‌شود.

گزینه ۴: نوار کاسپاری درون‌پوست، مانع انتقال آپوپلاستی از درون‌پوست به درون آوند چوبی می‌شود. انتقال مواد به آوند چوب، بارگیری چوبی نامیده می‌شود.

۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۵ زیست‌شناسی ۳

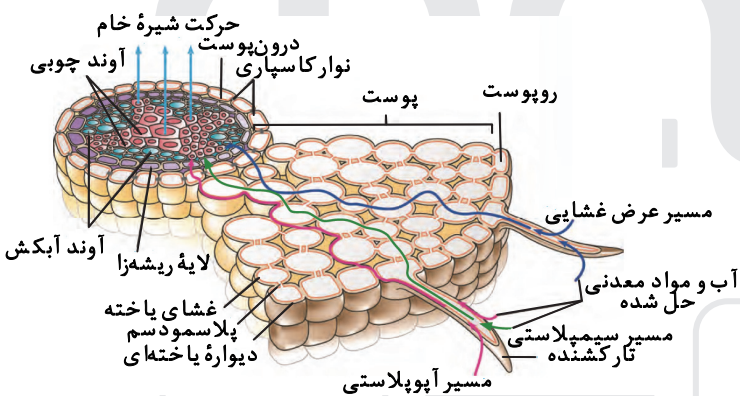
موارد «الف» و «ج» صحیح‌اند.

وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود.

الف و ج) اکسیژن با پذیرش الکترون در پایان زنجیره انتقال الکترون، به یون اکسید  $O_2^-$  تبدیل می‌شود. یون‌های اکسید با یون‌های هیدروژن  $H^+$  ترکیب می‌شوند و در نتیجه مولکول آب به وجود می‌آید، اما گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد در می‌آیند. رادیکال‌های آزاد از عوامل ایجاد سرطان‌اند. سیانید یکی از این ترکیب‌هاست که واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به  $O_2$  را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود.

ب) گیرنده‌های الکترونی درون راکیزه عبارت‌اند از  $NAD^+$  و  $FAD$ . اثر سیانید با توقف زنجیره انتقال الکترون مانع تولید گیرنده الکترونی می‌شود، نه در ابتدا.

د) با ورود پروتون‌ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا، تراکم آن‌ها در این فضا، نسبت به بخش داخلی افزایش می‌یابد. پروتون‌ها بر اساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیشروی پروتون‌ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP‌ساز است. این مجموعه پروتئینی جزو زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشد.



۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دگره‌های مربوط به گروه خونی ABO بر روی کروموزوم شماره ۹ قرار دارند. ژنوتیپ گروه خونی ABO فرد می‌تواند به صورت AA یا AO باشد. در حالت AA هر دو دگره فرد از نوع بارز و یکسان است، ولی در صورت ژنوتیپ AO، فرد دارای یک دگره بارز و یک دگره نهفته است.

گزینه ۲: شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی هشت مربوط است. ممکن است هموفیلی فرد متفاوت از شایع‌ترین نوع هموفیلی باشد. گزینه ۳: دگره‌های مربوط به گروه خونی Rh بر روی کروموزوم شماره ۱ قرار دارند که این کروموزوم‌ها بلندترین کروموزوم‌های کاریوتیپ انسان هستند. ژنوتیپ فرد از نظر گروه خونی Rh الزاماً به صورت rr است، در نتیجه توالی نوکلئوتیدی دگره‌های آن یکسان است. گزینه ۴: ژنوتیپ گروه خونی ABO فرد می‌تواند به صورت AA یا AO باشد. ژنوتیپ فرد از نظر گروه خونی Rh الزاماً به صورت rr است و همچنین ژنوتیپ فرد برای صفت هموفیلی الزاماً به صورت XhXh است. از بین این ۶ دگره فرد دارای یک دگره بارز است.

۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پای مگس گیرنده‌های شیمیایی بر روی موهای حسی پاهای مگس یافت می‌شود. گزینه ۲: توجه داشته باشید که مار زنگی امواج تابیده شده (نه بازتابیده شده) از شکار را توسط گیرنده‌های امواج فرسرخ دریافت می‌کند. گزینه ۳: مطابق شکل کتاب درسی، عدسی و قرنیه در تماس با نوعی یاخته تک‌هسته‌ای قرار دارند. گزینه ۴: مطابق شکل کتاب درسی، در زیر هر چشم مار زنگی یک گیرنده پرتو فرسرخ وجود دارد. این گیرنده به تشخیص محل شکار در تاریکی کمک می‌کند.



۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۱ و فصل ۹ زیست‌شناسی ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان روی پوست نامیده می‌شود و معمولاً از یک لایه یاخته‌ای تشکیل شده است. روی پوست ریشه فاقد پوستک است. گزینه ۲: یاخته‌های پارانشیمی رایج‌ترین یاخته‌های بافت زمینه‌ای هستند. این یاخته‌های در شرایطی مانند زخم‌های گیاهی می‌توانند تقسیم شوند و آن را ترمیم کنند. در سامانه بافت آوندی که در ترابری مواد نقش دارند، علاوه بر یاخته‌های آوندی یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های پارانشیمی نیز مشاهده می‌شود. گزینه ۳: آوند آبکش که در هدایت آب و محصولات فتوسنتزی گیاه (شیره پرورده) نقش دارد، از یاخته‌های زنده‌ای ساخته شده که دیواره نخستین سلولزی دارند. گزینه ۴: پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده نسبت به گازها نفوذناپذیر است. سامانه بافت پوششی سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند و در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر محافظت می‌کند.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

معدة اندام کیسه‌ای شکل در لوله گوارش است.

گزینه ۱: یاخته‌های اصلی غدد معده پیش‌ساز، آنزیم‌های پروتئازی را ترشح می‌کند. این یاخته‌ها پپسینوژن که پروتئازهای معده نامیده می‌شوند را ترشح می‌کنند.

گزینه ۲: ماده مخاطی در معده توسط یاخته‌های پوششی سطحی و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی ترشح می‌شود. توجه داشته باشید که ترشح بی‌کربنات فقط از یاخته‌های پوششی سطحی صورت می‌گیرد که این یاخته‌ها در غدد معده قرار ندارند.

گزینه ۳: یاخته‌های درون‌ریز موجود در غدد معده فقط یک نوع هورمون به نام گاسترین ترشح می‌کنند. گاسترین سبب افزایش ترشح پروتئاز از یاخته‌های اصلی و اسید معده از یاخته‌های کناری غدد معده می‌شود.

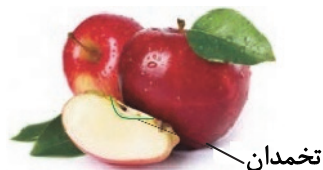
گزینه ۴: یاخته‌های کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل داخلی معده ترشح می‌کنند. عامل داخلی معده، برای ورود ویتامین B<sub>۱۲</sub> یاخته‌های روده باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B<sub>۱۲</sub> ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

الف) مطابق شکل کتاب درسی قسمت‌های خوراکی میوه در محدوده دیواره تخمدان قرار دارد.



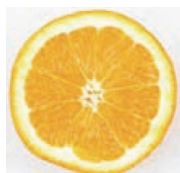
محدوده دیواره تخمدان

ب) سیب نوعی میوه کاذب است که از رشد نهنج حاصل شده است.



تخمدان

ج) در بعضی میوه‌ها مانند پرتقال فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است.



د) گاز اتیلن باعث رسیدگی میوه‌ها می‌شود.

شیوه‌های حرکتی در جانوران بسیار متنوع است. شنا کردن، پرواز کردن، دویدن و خزیدن، نمونه‌هایی از این حرکات‌اند. با این وجود، اساس حرکت در جانوران مشابه است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای حرکت در یک‌سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.

گزینه ۲: برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.

گزینه ۳: ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها باعث ایجاد حرکت ارادی می‌شوند. زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند. با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده می‌شوند. توجه داشته باشید که برخی مهره‌داران غضروفی هستند و فاقد استخوان در اسکلت خود هستند.

گزینه ۴: در همه جانوران با کوتاه شدن سارکومر و نزدیک شدن پروتئین‌های اکتین جابه‌جایی صورت می‌گیرد.

بخش برون‌ریز پانکراس در ترشح انواع آنزیم‌های گوارشی و بخش درون‌ریز آن در ترشح هورمون‌های انسولین و گلوکاگون نقش دارد.

گزینه ۱: ترشح آنزیم‌های گوارشی از پانکراس در گوارش برون‌یاخته‌ای گلیکوژن موجود در مواد غذایی مؤثر است.

گزینه ۲: ترشحات بخش برون‌ریز پانکراس از طریق دو مجرا وارد روده باریک می‌شوند که یکی از این مجاری با مجرای صفراوی مشترک است.

گزینه ۳: هورمون‌ها برخلاف ناقل‌های عصبی توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی غشای یاخته‌های هدف خود را ندارند.

گزینه ۴: هورمون گلوکاگون ترشح‌شده از پانکراس در پاسخ به کاهش قند خون تجزیه گلیکوژن ذخیره‌ای برخی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد. این هورمون پس از ترشح وارد سمت سیاهرگی مویرگ‌های غده پانکراس می‌شود.

بخش نشان‌داده‌شده عصب بینایی خارج شده از محل نقطه کور است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: عصب بینایی هر چشم پس از خروج از چشم به سمت مخالف خم می‌شود.

گزینه ۲: در ساختار عصب بینایی یاخته‌های گیرنده نوری یافت نمی‌شود.

گزینه ۳: کیاسمای بینایی محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند.

گزینه ۴: عصب بینایی از دسته‌های آسه‌ای نورون‌های شبکیه تشکیل شده است. در آکسون تولید ناقل عصبی صورت نمی‌گیرد.

همه موارد نادرست‌اند.

یاخته‌های تک‌لاد عبارت‌اند از: دانه گردۀ نارس، یاخته زایشی، یاخته رویشی، زامه، یاخته‌های حاصل از تقسیم بافت خورش و یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های باقی‌مانده.

بررسی موارد:

الف) همه یاخته‌های تک‌لادی در گیاه آلبالو در زمان تشکیل توسط یاخته‌های دولادی احاطه می‌شوند.

ب) فقط دیواره یاخته رویشی و زایشی پس از تشکیل دچار تغییر می‌شوند. (گردۀ نارس با تغییراتی در دیواره و... به گردۀ رسیده تبدیل می‌شود).

ج) بعضی از یاخته‌های تک‌لادی توانایی تقسیم ندارند. برای مثال یاخته‌های رویشی توانایی تقسیم ندارد.

د) یاخته‌های تک‌لاد در گیاه آلبالو قدرت تقسیم میوز ندارند.

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۸ زیست‌شناسی ۲

هر عصب نخاعی دو ریشه دارد. ریشه پشتی عصب نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است.  
گزینه ۱: ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب ناقل عصبی با تغییر نفوذ پذیری غشای یاخته پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس‌همایه‌ای تحریک یا فعالیت آن مهار می‌شود.

گزینه ۲: توجه داشته باشید که فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم در یک یاخته عصبی همواره صورت می‌گیرد.  
گزینه ۳: در انعکاس عقب‌کشیدن دست، نوروون حرکتی که با ماهیچه سه‌سر پشت بازو در ارتباط است، انتقال‌دهنده عصبی آزاد نمی‌کند و موجب استراحت این عضله و کشیده شدن استخوان‌های ساعد به سمت بالا می‌شود.  
گزینه ۴: در پتانسیل عمل در پی باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، مقدار زیادی از این یون‌ها بین دو سوی غشا مبادله می‌شود، بنابراین اختلاف غلظت هردو یون در سوی غشای یاخته عصبی کاهش می‌یابد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۶ و ۸ زیست‌شناسی ۲

در مرحله متافاز، فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند.  
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: توجه داشته باشید که لوبیا یک گیاه نهان‌دانه دو لپه است و فاقد میانک در یاخته‌های خود است.  
گزینه ۲: در یاخته‌های گیاهی هم‌زمان با کوتاه شدن رشته‌های دوک در مرحله آنافاز، سیتوکینز آغاز می‌گردد. این فرایند با تجمع ریزکیسه‌های محتوی یکتین در قسمت میانی یاخته همراه است.  
گزینه ۳: در مرحله پرومتافاز پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند.  
گزینه ۴: هم‌زمان با بیشترین فشردگی کروموزوم‌ها در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها در میانه یاخته تجمع می‌یابند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی‌کنند. انواعی از باکتری‌ها و آغازیان در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی فتوسنتز می‌کنند.  
بررسی موارد:

گزینه ۱: توجه داشته باشید که باکتری‌ها فاقد کلروپلاست و تیلاکوئید هستند.  
گزینه ۲: گروهی دیگر باکتری‌ها، فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا هستند. باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز از این گروه‌اند. رنگیژه فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتروکلروفیل است. این باکتری‌ها کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند.

گزینه ۳: این مورد درباره باکتری‌ها و یاخته‌های میان‌برگ گیاهان C<sub>۴</sub> صدق نمی‌کند.

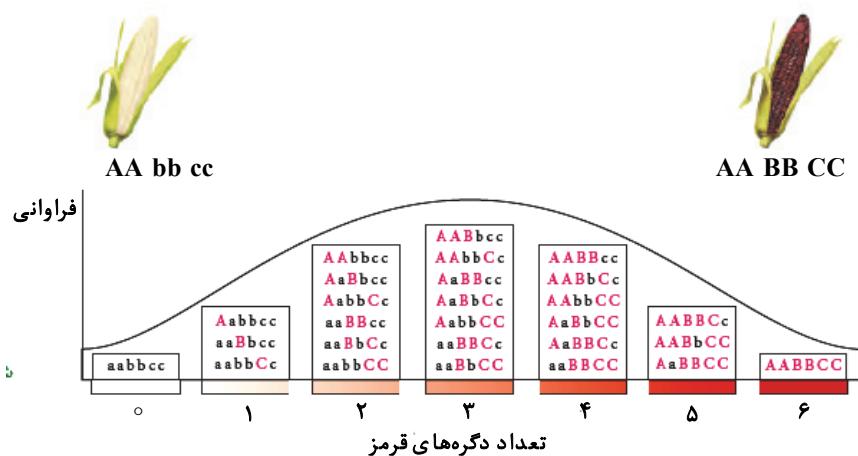
گزینه ۴: در همه واکنش‌های فتوسنتزی مولکول آب تولید می‌شود.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

همه موارد نادرست‌اند.

شکل مربوط به توزیع فراوانی زنگوله‌ای نوعی ذرت مطابق زیر است:



- (الف) در صورت آمیزش ذرت AaBbCc از بخش ۴ با ذرت AaBbcc از بخش ۳، احتمال ایجاد ذرتی با ژنوتیپ AABBCc از بخش ۶ وجود دارد.  
(ب) در صورت آمیزش ذرت AaBbCc از بخش ۴ با ذرت Aabbcc از بخش ۲، احتمال ایجاد ذرتی با ژنوتیپ AABbCc از بخش ۵ وجود دارد.  
(ج) در صورت آمیزش ذرت AABBCc از بخش ۶ با ذرت AAbbcc از بخش ۳، احتمال ایجاد ذرتی با ژنوتیپ aaBBCC از بخش ۴ وجود ندارد.  
(د) در صورت آمیزش ذرت AaBbcc از بخش ۳ با ذرت AABBCc از بخش ۵، احتمال ایجاد ذرتی با ژنوتیپ AABBCc از بخش ۷ وجود ندارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دانه‌ای که آندوسپرم آن دارای ژنوتیپ  $aaaBBbCCc$  است، از یاخته زایشی با توالی  $abc$  ایجاد شده است. این یاخته از میوز یاخته‌گرده در بساک حاصل شده است. این یاخته زایشی نمی‌تواند از میوز یاخته‌ای با ژنوتیپ  $AaBbCc$  حاصل شده باشد.

گزینه ۲: دانه‌ای که آندوسپرم آن دارای ژنوتیپ  $AaaBBbccc$  است، از گیاه ماده‌ای حاصل شده است که ژنوتیپ یاخته تخم‌زای آن به صورت  $aBc$  است. این یاخته می‌تواند از میوز یاخته‌ای با ژنوتیپ  $AaBbCc$  حاصل شده باشد.

گزینه ۳: دانه‌ای که آندوسپرم آن دارای ژنوتیپ  $AAABBBCCC$  است، از یاخته زایشی با توالی  $ABC$  ایجاد شده است. این یاخته از میوز یاخته‌گرده در کیسه‌گرده حاصل شده است. این یاخته زایشی نمی‌تواند از میوز یاخته‌ای با ژنوتیپ  $aabbcc$  حاصل شده باشد.

گزینه ۴: دانه‌ای که آندوسپرم آن دارای ژنوتیپ  $AAaBBBCCc$  است، از گیاه ماده‌ای حاصل شده است که ژنوتیپ یاخته تخم‌زای آن به صورت  $ABC$  است. این یاخته نمی‌تواند از میوز یاخته‌ای با ژنوتیپ  $AaBbCC$  حاصل شده باشد.

همه موارد درست‌اند.

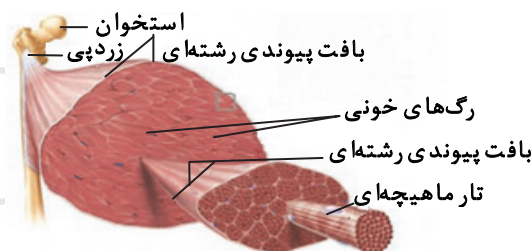
الف) بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل‌النخاع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است. انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست.

ب) مخچه در پشت ساقه مغز قرار گرفته است. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

ج) یاخته‌های عصبی بخش پیکری، دستور مغز را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رسانند.

د) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. هنگام هیجان بخش هم‌حس سبب افزایش فشارخون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به‌سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند. یاخته‌های ماهیچه صاف تک‌هسته‌ای، یاخته‌های ماهیچه قلبی به‌صورت تک یا دو هسته‌ای و یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی به‌صورت چند هسته‌ای هستند.

مطابق شکل کتاب درسی، خارجی‌ترین بافت موجود در ساختار ماهیچه اسکلتی، بافت پیوندی متراکم است.



گزینه ۱: انتهای برآمده استخوان ران از بافت اسفنجی پر شده است. انعطاف‌پذیری بافت پیوندی متراکم نسبت به بافت استخوانی بیشتر است.

گزینه ۲: بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. در بافت پیوندی سست ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است. تعداد یاخته‌های این بافت نسبت به بافت پیوندی متراکم بیشتر است.

گزینه ۳: استخوان‌ها در محل مفصل توسط یک کیسول از جنس بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده‌اند. پروتئین الاستیک در بافت پیوندی متراکم به مقدار اندک وجود دارد.

گزینه ۴: در زیر یاخته‌های بافت پوششی، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. در بافت پیوندی متراکم و غشای پایه رشته‌های پروتئینی یافت می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخشی از خون خروجی از سرخرگ و ابران مستقیم به سمت بخش بالارو هنله می‌رود.

گزینه ۲: طبق شکل فعالیت مربوط به تشریح کلیه، روشن‌ترین بخش کلیه، لگنچه است. ورود ادرار به لگنچه از طریق مجرای جمع‌کننده ادرار صورت می‌گیرد. مجرای جمع‌کننده ادرار بخشی از گردبزه نیست.

گزینه ۳: طبق شکل کتاب درسی، میزناهی پایین‌تر از سرخرگ و سیاهرگ کلیه قرار گرفته است.

گزینه ۴: تراوش فقط بر اساس اندازه صورت می‌گیرد.

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۵ و ۶ زیست‌شناسی ۳

شکل مربوط به برگ یک گیاه  $C_3$  و دولپه است. یاخته‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارت‌اند از:

(۱) روپوست (۲) میان‌برگ (۳) رگبرگ (۴) روزنه هوایی

گزینه ۱: یاخته‌های روپوستی به‌منظور عمل انجام تنفس هوایی بایستی ابتدا گلیکولیز انجام دهند. در انتهای قندکافت، پیرووات به‌وجود می‌آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. پیرووات در راکیزه یک کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود. استیل با اتصال به مولکولی به‌نام کوآنزیم A، استیل کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد. در این واکنش NADH نیز به‌وجود می‌آید. اکسایش استیل کوآنزیم A در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، به‌نام چرخه کربس، در بخش داخلی راکیزه انجام می‌گیرد.

گزینه ۲: در گیاهان  $C_3$  برخلاف  $C_4$  در یاخته‌های غلاف آوندی خود فاقد کلروپلاست هستند، در نتیجه در این یاخته‌ها چرخه کالوین صورت نمی‌گیرد. گزینه ۳: با افزایش اکسیژن در برگ، اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل ناپایدار است و به دو مولکول سه‌کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه‌کربنی به مصرف بازسازی ریبولوز بیس فسفات می‌رسد. این فرایند در کلروپلاست صورت می‌گیرد. غشای داخلی کلروپلاست برخلاف میتوکندری فاقد چین‌خوردگی است.

گزینه ۴: در گیاهان  $C_4$ ،  $CO_2$  در یاخته‌های میان‌برگ با اسیدی سه‌کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهارکربنی ایجاد می‌شود. به همین علت به این گیاهان، گیاهان  $C_4$  می‌گویند؛ زیرا اولین ماده پایداری حاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهارکربنی است.

۲۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه میانی قلب انسان از یاخته‌های ماهیچه قلبی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است. بافت پیوندی متراکم این لایه در استحکام دریچه‌های قلب مؤثر است.

گزینه ۲: بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب برون‌شامه است. این لایه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به‌وجود می‌آورد. پیراشامه برخلاف برون‌شامه با بافت پوشاننده شش چپ در تماس است.

گزینه ۳: داخلی‌ترین لایه آن درون‌شامه و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است. زیر درون‌شامه، بافت پیوندی وجود دارد. این بافت درون‌شامه را به لایه میانی یا ماهیچه‌ای قلب می‌چسباند.

گزینه ۴: یاخته‌های پیوندی لایه میانی با یاخته‌های عصبی در ارتباط نیستند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر میان افراد یک‌گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، آنگاه خزانه ژنی آن‌ها از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می‌شود. منظور از جدایی تولیدمثلی، عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک‌گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شوند. در گونه‌زایی هم‌میپه‌نی همانند دگر میپه‌نی، گامت‌های فرزندان نسبت به والدین، به‌دنبال جدا شدن خزانه ژنی دو گونه، متفاوت است. گزینه ۲: ایجاد جدایی تولیدمثلی مقدم بر گونه‌زایی است.

گزینه ۳: گاهی بر اثر وقوع رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌شود. این سدهای جغرافیایی، ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند قطع می‌کنند و بین آن‌ها دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد. در گونه‌زایی هم‌میپه‌نی برخلاف دگر میپه‌نی، شارش متوقف نمی‌شود.

گزینه ۴: دقت داشته باشید که انتخاب طبیعی هرگز موجب تغییر افراد در یک جمعیت نمی‌شود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

(الف) رنای ناقل قرار گرفته در جایگاه A پیش از جابه‌جایی ریبوزوم می‌تواند متصل به یک زنجیره پلی‌پپتیدی باشد.

(ب) رنای ناقل پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود. در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند. به همین علت رنای تک‌رشته‌ای روی خود تا می‌خورد. رنای ناقل تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند که ساختار سه‌بعدی را به‌وجود می‌آورد.

(ج) در همه رناهای ناقل به‌جز در ناحیه پادرمزهای، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارند.

(د) در مرحله پایان رنای ناقل بدون آمینو اسید از جایگاه P خارج می‌شود.

۲۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۹ زیست‌شناسی ۲ و فصل ۶ زیست‌شناسی ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساقه در خلاف جهت گرانش زمین و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند. برگ نسبت به گرانش زمین بی‌تفاوت است.

گزینه ۲: ضربه‌زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعده برگ قرار دارند.

گزینه ۳: برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک‌مانندی حفظ می‌شوند.

گزینه ۴: برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود.

فقط مورد «الف» درست نیست.

بررسی موارد:

- الف) یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، مثل پوست و لوله گوارش به فراوانی یافت می‌شوند. این یاخته‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند. سپس خود را به گره‌های لنفاوی نزدیک می‌رسانند، تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند. دقت داشته باشید که گره‌های لنفاوی، اندام لنفاوی محسوب نمی‌شوند.
- ب) یافته‌های اولیه نشان داد که در جریان بیماری‌های میکروبی، تعداد گویچه‌های سفید افزایش می‌یابد. در نتیجه با ورود میکروب به درون بدن، تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی مغز استخوان افزایش می‌یابد.
- ج) یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی، تب است. فعالیت میکروب‌ها در دماهای بالا کاهش می‌یابد، هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد.
- د) اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، پروتئین‌های مکمل فعال می‌شوند. واکنش فعال شدن به این صورت است که وقتی یکی از این پروتئین‌ها فعال می‌شود، دیگری را فعال می‌کند و به همین ترتیب ادامه می‌یابد. پروتئین‌های فعال شده به کمک یکدیگر با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروب‌ها منافذی به وجود می‌آورند. این منافذ عملکرد غشای یاخته‌های میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دنا‌سپاراز است.

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. همچنین با این کار سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام‌شدنی هستند، زیاد می‌کند.
- گزینه ۲: هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود.
- گزینه ۳: فعالیت نوکلئاز دنا‌سپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند. سایر آنزیم‌ها قادر به شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر نیستند.

گزینه ۴: آنزیم هلیکاز در قرارگرفتن یک رشته دنا مقابل رشته الگو آن نقش ندارد.

۲۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۲

همه موارد نادرست‌اند.

غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است. این غده درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه جای دارد.

بررسی موارد:

- الف) ترشح هر یک از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز توسط نوعی از هورمون آزادکننده و مهارکننده تنظیم می‌گردد.
- ب) مطابق شکل کتب درسی، دو دسته آسه‌ای از هیپوتالاموس به هیپوفیز پسین وارد می‌شوند.
- ج) عملکرد بخش میانی هیپوفیز نامشخص است، ولی قطعاً این بخش برای هورمون تیروئیدی دارای گیرنده است.
- د) چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت رشد استخوان متوقف می‌شود و می‌گویند «صفحات رشد بسته شده‌اند». تا زمانی که این صفحات بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند قد را افزایش دهد. در نتیجه نمی‌توان گفت هورمون رشد در هر فرد بالغ سبب تقسیم یاخته‌های صفحه رشد می‌شود.

۲۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل‌های ۲، ۳ و ۴ زیست‌شناسی ۱، فصل ۷ زیست‌شناسی ۲ و فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

در پستانداران از جمله انسان، انسولین به صورت یک مولکول پیش‌هورمون ساخته می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: همه مهره‌داران دارای کلیه هستند. در مهره‌داران خون تیره از کل یا بخشی از قلب عبور می‌کند.
- گزینه ۲: جانورانی مانند قورباغه و کرم خاکی دارای تنفس پوستی هستند. مونومر سلولز، گلوکز است. همه جانوران قادر به جذب گلوکز هستند.
- گزینه ۳: بعضی جانوران پریاخته‌ای مانند ماهی‌ها دارای آبشش هستند. در پریاخته‌گان، فشار اسمزی درون یاخته با فشار اسمزی مایع بین‌یاخته‌ای تقریباً برابر است.
- گزینه ۴: توجه داشته باشید که پستانداران دارای طناب عصبی پشتی هستند و سازوکار تهویه‌ای فشار منفی دارند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

یاخته‌های تمایز یافته‌ای مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند. به همین دلیل در چنین مواردی از منابع یاخته‌ای که سریع تکثیر می‌شوند، مثل یاخته‌های بنیادی جنینی یا یاخته‌های بنیادی بالغ استفاده می‌کنند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های بنیادی جنینی نه تنها قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن جنین هستند، بلکه اگر در مراحل اولیه جنینی جداسازی شوند، می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند.

گزینه ۲: یاخته‌های بنیادی پس از هر بار تقسیم دو یاخته به وجود می‌آورند که این یاخته‌ها با تقسیمات خود، انواع مختلفی از یاخته‌ها را می‌سازند.

گزینه ۳: یاخته‌های بنیادی توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود و نیز توانایی تبدیل شدن به سایر یاخته‌ها را دارند.

گزینه ۴: تمایز یاخته‌های بنیادی جنینی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۴ و ۵ زیست‌شناسی ۱ و فصل‌های ۴ و ۷ زیست‌شناسی ۲

تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در نوزادان و کودکان صفحه رشد هنوز بسته نشده است و بافت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شود.

گزینه ۲: برای تعیین وزن مناسب، از شاخص توده بدنی استفاده می‌کنند. تعیین وزن مناسب بر اساس شاخص توده بدنی برای افراد بیشتر از بیست سال است.

گزینه ۳: در برخی بیماری‌ها به ویژه اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شود. در صورت سؤال گفته شده در افراد سالم ...

گزینه ۴: درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون مام‌یاخته اولیه وجود دارد. این یاخته‌ها دیپلوئید هستند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ زیست‌شناسی ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند. انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

گزینه ۲: مخاط مژک‌دار از بینی آغاز می‌شود که در سراسر مجاری هادی ادامه پیدا می‌کند. این مخاط یاخته‌های مژک‌دار فراوان و ترشحات مخاطی دارد. در این ترشحات مواد ضد میکروبی وجود دارد. ترشحات مخاطی هوا را مرطوب می‌کنند. مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها ضرورت دارد. گازهای تنفسی تنها در صورتی که محلول در آب باشند، می‌توانند بین شش‌ها و خون مبادله شوند.

گزینه ۳: پرده جنب از یک طرف به سطح خارجی شش‌ها و از طرف دیگر به سطح داخلی دنده‌ها متصل است. حرکات قفسه سینه به دلیل اتصال آن از طریق پرده جنب به سطح خارجی شش‌ها موجب تبعیت آن‌ها می‌گردد.

گزینه ۴: کربن مونوکسید مولکول دیگری است که می‌تواند به هموگلوبین متصل شود با این تفاوت که وقتی متصل شد، به آسانی جدا نمی‌شود. محل اتصال این مولکول به هموگلوبین، همان محل اتصال اکسیژن است. بنابراین کربن مونوکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد.

۳۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۱، ۲ و ۳ زیست‌شناسی ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ماهیچه‌های میان‌بند و بین‌دنده‌ای خارجی در هنگام دم عادی منقبض می‌شوند. این عضلات از نوع اسکلتی هستند.

گزینه ۲: لایه ماهیچه‌ای ساختار دیواره لوله گوارش از بافت ماهیچه‌ای صاف با جهت‌گیری‌های مختلف ساخته شده است. دقت داشته باشید که در محل بنداره خارجی و ابتدای مری ماهیچه‌های مخطط در ساختار دیواره لوله گوارش حضور دارند. یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دوکی شکل بوده و تک هسته‌ای‌اند.

گزینه ۳: همه ماهیچه‌های قلبی و صاف و انقباض ماهیچه‌های اسکلتی در برخی موارد مانند انعکاس عقب کشیدن دست غیرارادی است. یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی دارای نوارهای تیره و روشن در ساختار خود هستند.

گزینه ۴: عضلات اسکلتی موجود در ناحیه صورت توسط نخاع عصب‌دهی نمی‌شوند، مانند عضلات اسکلتی حرکت‌دهنده کره چشم.

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۴ زیست‌شناسی ۱

بررسی گزینه‌ها:

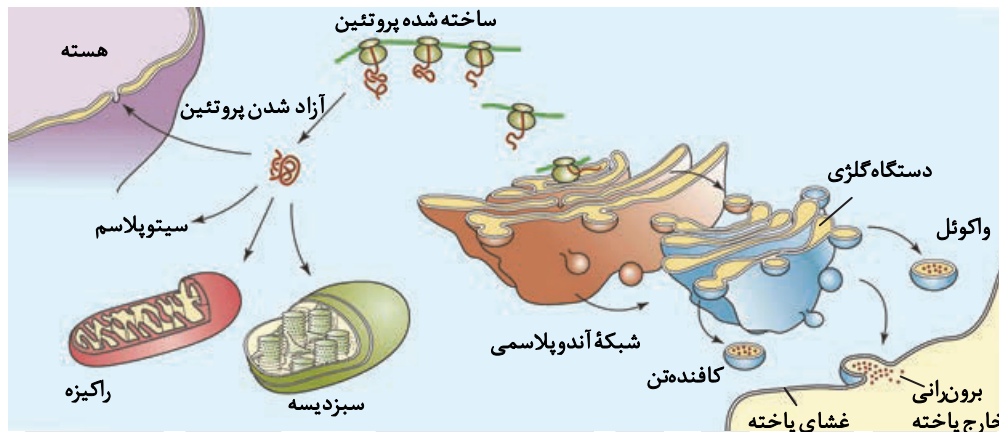
گزینه‌های ۱ و ۲: از اواخر موج T تا کمی پس از شروع انقباض بطن‌ها، دریچه‌های بین دهلیز و بطن باز است و مانعی برای ورود خون از دهلیز به بطن وجود ندارد.

گزینه ۳: در زمان آغاز ثبت موج QRS، موج تحریکی از گره دوم شروع به منتشر شدن می‌کند. در این زمان پیام انقباضی هنوز به نوک بطن نرسیده است.

گزینه ۴: موج T اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: همه پروتئین‌هایی که در خارج از یاخته فعالیت می‌کنند در شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته شده‌اند.  
 گزینه ۲: مطابق شکل آزمایش‌های درون اندام‌هایی مانند لیزوزوم توسط ریزکیسه‌ها جابه‌جا می‌شوند، ولی پروتئین‌های مربوط به میتوکندری و کلروپلاست بدون ریزکیسه مستقیماً از سیتوپلاسم وارد اندامک می‌شوند.  
 گزینه ۳: هسته دارای پوشش منفذاری است که برای ورود و خروج مواد به آن استفاده می‌گردد. آندوسیتوز و اگزوسیتوز در فضای درون یاخته صورت نمی‌گیرد.  
 گزینه ۴: همه پروتئین‌هایی که در شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند، از دستگاه گلژی عبور می‌کنند.



- افزایش مقدار فعالیت یاخته‌های روپوستی ترشح‌کننده ترکیبات لیپیدی می‌تواند سبب افزایش ضخامت پوستک شود، افزایش ضخامت پوستک سبب کاهش تبخیر و در نتیجه باعث کاهش تعرق می‌شود.  
 بررسی گزینه‌ها  
 گزینه ۱: با کاهش تعرق میزان خروج بخار آب از سطح بخش‌های هوایی گیاه کاهش می‌یابد، نه متوقف.  
 گزینه ۲: در گیاهان، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت تأثیر دو عامل فشار ریشه و تعرق است. با کاهش تعرق میزان انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند تغییر پیدا می‌کند.  
 گزینه ۳: در پی کاهش میزان تعرق سرعت حرکت آب می‌تواند کاهش یابد.  
 گزینه ۴: با کاهش میزان تعرق فعالیت یاخته‌های نگهبان روزنه مختل می‌شوند.

- بررسی گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند. در این جانوران جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.  
 گزینه ۲: صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می‌رساند.  
 گزینه ۳: جانوران در معرض محرک‌های متعددی قرار دارند که پاسخ به همه آن‌ها، نیازمند صرف انرژی زیادی است. خوگیری موجب می‌شود جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.  
 گزینه ۴: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. رفتارهای سازگارکننده با سازگار انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند. در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل‌دادن به آن‌ها پژوهش می‌کنند. آن‌ها نقش سازگارکنندگی رفتارهای گوناگون و به عبارتی نقش رفتارها را در بقا و زادآوری بیشتر جانوران بررسی می‌کنند.

- بررسی گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: توجه داشته باشید که آدنوزین دی‌فسفات یک ترکیب دارای نوکلئوتید است که در جریان گلیکولیز و چرخه کربس به منظور تولید ATP مصرف می‌شود.  
 گزینه ۲: از مولکول‌هایی تشکیل شده است که در غشای درونی راکیزه قرار دارند و می‌توانند الکترون بگیرند یا از دست دهند. در این زنجیره الکترون‌های حاملین الکترون با ساختار نوکلئوتیدی مانند NADH و FADH<sub>۲</sub> توسط پروتئین‌های این زنجیره تحویل گرفته می‌شود.  
 گزینه ۳: توجه داشته باشید که در جریان گلیکولیز برخلاف چرخه کربس، حاملین الکترون از نوع FADH<sub>۲</sub> تولید نمی‌شود.  
 گزینه ۴: FADH<sub>۲</sub> برخلاف NADH الکترون‌های خود را به دومین پروتئین موجود در زنجیره انتقال الکترون می‌سپارد.

تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای مادهٔ وراثتی را جهش می‌نامند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژنگان به کل محتوای مادهٔ وراثتی گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای مادهٔ وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی. طبق قرارداد ژنگان هسته‌ای را معادل مجموع‌های شامل یک نسخه از هر یک از انواع فام‌تن‌ها در نظر می‌گیرند. ژنگان هسته‌ای انسان شامل ۲۲ فام‌تن غیرجنسی و فام‌تن‌های جنسی X و Y است. دنای راکیزه، ژنگان سیتوپلاسمی را در ژنگان انسان تشکیل می‌دهد. در یاخته‌ها وقوع جهش همواره موجب تغییر ژنگان می‌شود، به عبارت دیگر هیچ جهشی نمی‌تواند خارج از ژنگان یاخته‌های اسپرمانوگونی رخ دهد.

گزینه ۲: رنابسپاراز در محل ژن و راه‌انداز ژن به دنا متصل می‌شود. گاهی جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی رخ می‌دهد، مثلاً در راه‌انداز یا افزایش. این جهش بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت، بلکه بر «مقدار» آن تأثیر می‌گذارد. جهش در راه‌انداز ممکن است آن را به راه‌اندازی قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از ژن، محصول آن را نیز بیشتر یا کمتر کند، ولی بر توالی محصول ژن بی‌تأثیر است.

گزینه ۳: توجه داشته باشید که وقوع جهش بر روی دنا رخ می‌دهد، نه مولکول رنا!

گزینه ۴: در یاخته‌های یوکاریوتی، رونویسی ژن‌هایی توسط آنزیم‌های رنابسپاراز که نوعی پروتئین هستند، صورت می‌گیرد. آنزیم رنابسپاراز ۲، رنای مربوط به ژن پروتئین‌ها را رونویسی می‌کند. در صورتی که جهش مانع تولید آنزیم رنابسپاراز ۲ شود، تولید سایر آنزیم‌های رنابسپاراز نیز مختل می‌شود و رونویسی از سایر ژن‌ها نیز متوقف می‌گردد.

#### ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۳

در پروکاریوت‌ها که شامل همهٔ باکتری‌ها می‌شوند، مولکول‌های وراثتی در غشا محصور نشده است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دیسک‌ها توالی‌های دنای دورشته‌ای هستند که در باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها یافت می‌شوند. این مولکول‌ها می‌توانند به صورت مستقل تکثیر شوند.

گزینه ۲: همانند یوکاریوت‌ها، همانندسازی دوجهتی در باکتری‌ها نیز وجود دارد. اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.

گزینه ۳: رناتن‌ها از دو زیرواحد تشکیل شده‌اند. هر زیرواحد نیز از رنا و پروتئین تشکیل شده است. در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وظیفهٔ ساخت انواع رنا را برعهده دارد.

گزینه ۴: به‌طور کلی سرعت و مقدار پروتئین‌سازی در یاخته‌ها بسته به نیاز تنظیم می‌شود. (چه یوکاریوت باشد چه پروکاریوت)

#### ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۷ زیست‌شناسی ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در اطراف یاخته‌های هاپلوئید این انبانک، لایه‌هایی از یاخته‌های انبانکی قرار دارد که استروژن ترشح می‌کنند.

گزینه ۲: اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول یاخته‌های هاپلوئید نشان داده‌شده در شکل هستند که دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند و بقیهٔ یاخته‌های فولیکولی اگر در حال تقسیم میتوز باشند دارای کروماتیدهای خواهری هستند.

گزینه ۳: یاخته‌های فولیکولی یک انبانک درون تخمدان قادر به ترشح استروژن هستند. پس از تخمک‌گذاری و ورود بیشتر این یاخته‌ها به درون لوله‌های فالوپ، ترشح استروژن از آن‌ها متوقف می‌شود. باقی‌ماندهٔ یاخته‌های انبانکی درون تخمدان به جسم زرد تمایز می‌یابند و هورمون‌های استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند.

گزینه ۴: یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون، فعالیت ترشحي خود را افزایش می‌دهند و بیشتر پروژسترون ترشح می‌کنند.

#### ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل‌های ۲ و ۷ زیست‌شناسی ۲ و فصل ۸ زیست‌شناسی ۳

همهٔ موارد نادرست‌اند. صورت سؤال دربارهٔ زنبور ملکه است.

بررسی موارد:

در زنبورهای عسل همواره یاختهٔ تخم به یک جنس مبدل می‌گردد. در این جانوران تخمک همواره توسط زنبور ملکه تولید می‌گردد.

(الف) همهٔ زاده‌های حاصل از لقاح زنبور ملکه دیپلوئید هستند. برخی از این زاده‌ها زنبور کارگر و برخی زنبور ملکه می‌شوند. زنبورهای ملکه برخلاف زنبورهای کارگر قادر به تولیدمثل هستند.

(ب) محرک‌های حسی توسط گیرنده‌های حسی دریافت می‌شوند. گیرنده‌های حسی یاخته یا بخشی از آن محسوب می‌شوند. توجه داشته باشید که درک پیام حسی توسط دستگاه عصبی صورت می‌گیرد، نه گیرنده‌های حسی!

(ج و د) زنبورهای کارگر شهد و گردهٔ گل‌ها را جمع‌آوری کرده و به کندو می‌آورند. این زنبور با انجام حرکات ویژه‌ای اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می‌دهد. زنبورهای عسل کارگر رفتار دگرخواهی دارند. دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینهٔ کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود افزایش می‌دهد؛ بنابراین هر دو عبارت در ارتباط با زنبور ملکه نادرست است.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار سوم تاخوردگی بیشتر صفحات و ماریپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R همه آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند.

گزینه‌های ۲ و ۳: توجه داشته باشید که در تشکیل ساختار ماریپیچ و صفحه‌ای، گروه‌های R نقش ندارند.

گزینه ۴: تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها سبب ایجاد ثبات نسبی در پروتئین می‌شود. گروه R آمینواسیدهایی که آب‌گریز هستند، در ساختار سوم پروتئین‌ها پس از برهم‌کنش‌های آب‌گریز، با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۹ زیست‌شناسی ۲

هورمون جیبرلین همانند هورمون اکسین در درشت کردن میوه‌ها نقش دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون آبسیزیک اسید موجب کاهش میزان تعریق می‌شود و برخلاف هورمون جیبرلین باعث افزایش بقای گیاه در شرایط سخت می‌شود.

گزینه ۲: هورمون اتیلن موجب ریزش برگ‌ها می‌شود و همانند هورمون جیبرلین بر روی میوه‌ها اثر می‌گذارد.

گزینه ۳: هورمون اکسین در افزایش میزان جذب و املاح نقش دارد و جیبرلین باعث تقسیم یاخته‌های ساقه می‌شود.

گزینه ۴: تنظیم‌کننده‌های رشد بر اساس مقدار و محل اثر ممکن است، نقش بازدارندگی نیز داشته باشند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۶ زیست‌شناسی ۲

فقط «الف» و «د» درست‌اند.

ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوست است.

بررسی موارد:

الف) تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و توانایی دگرنشینی دارد؛ یعنی می‌تواند یاخته‌هایی از آن جدا شده و همراه با جریان خون، یا به‌ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند.

ب) در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد.

ج) در مرحله دوم از مراحل رشد و بخش یاخته‌ها، یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش یافته‌اند.

د) تقسیم یاخته فرایندی تنظیم شده است. انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. پروتئین‌های دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. این پروتئین‌ها در سرعت تقسیم یاخته مانند پدال گاز و ترمز عمل می‌کنند.

## “ فیزیک ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

پلازما اغلب در دماهای خیلی بالا به‌وجود می‌آید.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

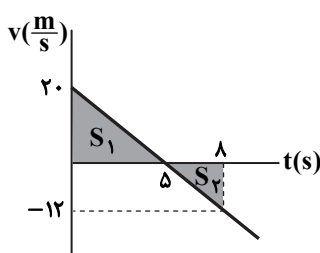
یکاهای اصلی عبارت‌اند از: متر، کیلوگرم، ثانیه، آمپر، کلین، مول و کاندلا.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

چون سرعت متوسط در ۲ ثانیه سوم حرکت  $(4s \leq t \leq 6s)$  صفر است، طبق رابطه  $v_{av} = \frac{v_{4s} + v_{6s}}{2}$  سرعت جسم در لحظه‌های

$t_1 = 4s$  و  $t_2 = 6s$  قرینه یکدیگر است؛ بنابراین سرعت در لحظه وسط این بازه یعنی  $t = 5s$ ، صفر خواهد بود.



$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=5s, v=0} 0 = -4 \times 5 + v_0 \Rightarrow v_0 = 20 \frac{m}{s}$$

$$v = -4t + 20 \xrightarrow{t=5s} v_{5s} = -12 \frac{m}{s}$$

$$l = S_1 + S_2 = \frac{20 \times 5}{2} + \frac{3 \times 12}{2} = 50 + 18 = 68 \text{ m}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{68}{8} = 8.5 \frac{m}{s}$$

در حرکت با شتاب ثابت، مکان اولیه ( $x_0$ ) در دو معادله  $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$  و  $v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$  وجود دارد که برای محاسبه آن به دو کمیت  $a$  و  $v_0$  نیاز است.

ابتدا معادله  $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$  را از لحظه  $t = 2s$  تا لحظه ای که متحرک از مبدأ مکان می گذرد، به کار می گیریم.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 32^2 - 0^2 = 2a(0 - (-64)) \Rightarrow a = 8 \frac{m}{s^2}$$

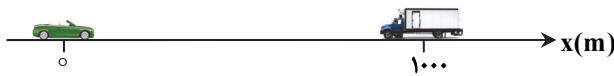
اکنون معادله  $v = at + v_0$  را برای بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = 2s$  به کار می گیریم.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 8 \times 2 + v_0 \Rightarrow v_0 = -16 \frac{m}{s}$$

از معادله حرکت  $(x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0)$  برای بازه  $(0, 2s)$ ، مکان اولیه را پیدا می کنیم.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow -64 = \frac{1}{2} \times 8 \times 2^2 + (-16)(2) + x_0 \Rightarrow x_0 = -48 m$$

فرض می کنیم خودرو از مبدأ محور  $x$  و در جهت محور و کامیون از مکان  $x = 1000m$  در خلاف جهت محور حرکت می کند.



$$\begin{cases} x_{\text{خودرو}} = \frac{v + v_0}{2} t \\ x_{\text{کامیون}} = vt + x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_{\text{خودرو}} = \frac{20 + 40}{2} t = 30t \\ x_{\text{کامیون}} = -20t + 1000 \end{cases}$$

$$x_{\text{خودرو}} = x_{\text{کامیون}} \Rightarrow 30t = -20t + 1000 \Rightarrow t = 20s$$

$$v_{\text{خودرو}} = at + v_0 \Rightarrow 20 = a \times 20 + 40 \Rightarrow a = -1 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = 1 \frac{m}{s^2}$$

مسئله یک پاسخ دیگر هم می تواند داشته باشد. به این ترتیب که در حرکت کندشونده خودرو، تندی آن کاهش یابد تا به صفر برسد و سپس خودرو به صورت تندشونده در خلاف جهت محور شروع به حرکت نماید به گونه ای که وقتی کامیون از پشت سر به آن می رسد، تندی خودرو با کامیون یکسان باشد. (در این لحظه سرعت خودرو نیز منفی است.)

$$\begin{cases} x_{\text{خودرو}} = \frac{-20 + 40}{2} t = 10t \\ x_{\text{کامیون}} = -20t + 1000 \end{cases}$$

$$x_{\text{خودرو}} = x_{\text{کامیون}} \Rightarrow 10t = -20t + 1000 \Rightarrow t = \frac{1000}{30} s$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow -20 = a \times \frac{1000}{30} + 40 \Rightarrow a = -1/8 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = 1/8 \frac{m}{s^2}$$

البته این پاسخ در گزینه ها نیست.

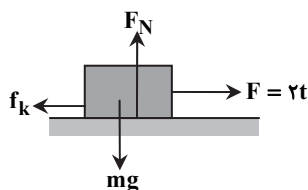
نیروی وزن برابر با نیروی گرانشی وارد بر جسم است که از رابطه  $W = mg$  محاسبه می شود و با کشیدن نخ تغییر نمی کند. نیروی اصطکاک ایستایی ( $f_s \leq \mu_s F_N$ ) نیز ثابت است؛ چراکه نیروی کشش نخ باعث لغزیدن جسم روی سطح نمی شود و در نتیجه نیروی اصطکاک ایستایی صفر باقی می ماند. لازم به ذکر است با کشیدن نخ، نیروی عمودی سطح ( $F_N$ ) کم می شود و بیشینه اصطکاک ایستایی کاهش می یابد، ولی در صورتی است که جسم روی سطح در آستانه لغزش قرار بگیرد.

تا لحظه ای که بزرگی نیروی افقی با نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه برابر شود، جسم حرکت نمی کند. بنابراین:

$$f_{s, \max} = \mu_s \cdot F_N = 0.6 \times (mg) = 0.6 \times 20 = 12 N$$

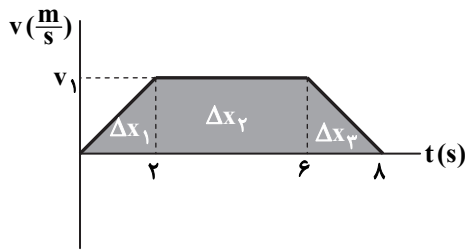
$$F = f_{s, \max} \Rightarrow 2t = 12 \Rightarrow t = 6s$$

بنابراین در بازه زمانی  $0 \leq t \leq 6s$  جسم حرکت نمی کند و از  $t > 6s$  جسم شروع به حرکت خواهد کرد. در این صورت نیروهای وارد بر جسم در این بازه مطابق شکل است.



$$t > 6s: F - f_k = ma \Rightarrow 2t - \mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow 2t - 10 = 2a \Rightarrow a = t - 5 \xrightarrow{t=10s} a = 5 \frac{m}{s^2}$$



$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = 4\lambda = \frac{4+\lambda}{2} \times v_1 \Rightarrow v_1 = \lambda \frac{m}{s}$$

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\lambda - 0}{2} = \frac{\lambda}{2} = \frac{m}{s^2}$$

پس بزرگی شتاب در قسمت اول و آخر  $\frac{4}{2} \frac{m}{s^2}$  است.

$$\left. \begin{aligned} \text{قسمت اول: } F_{N_1} - mg &= ma \\ \text{قسمت آخر: } mg - F_{N_2} &= ma \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_{N_1} - F_{N_2} = 2ma = 2 \times 10 \times \frac{4}{2} = 80 \text{ N}$$

$$\left. \begin{aligned} K &= \frac{1}{2} \frac{p^2}{m} \Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \frac{p^2}{10} \Rightarrow p^2 = 2000 \left( \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \right)^2 \\ p &= \sqrt{p_x^2 + p_y^2} \Rightarrow p^2 = (-40)^2 + p_y^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2000 = 1600 + p_y^2 \Rightarrow 400 = p_y^2 \Rightarrow |p_y| = 20 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \times 0.1 \times \omega^2 \times \frac{4}{10^4} \Rightarrow \omega = \sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \sqrt{10} = \sqrt{\frac{10}{L}} \Rightarrow L = 1 \text{ m}$$

می‌دانیم تندی انتشار موج سطحی روی سطح آب‌های کم‌عمق، به عمق آب بستگی دارد و هر قدر عمق آب کمتر باشد، تندی انتشار موج نیز کمتر است. بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} v_2 > v_1 &\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} > 1 \\ \lambda = \frac{v}{f} &\Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{f_1}{f_2} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{6}{3} = 2 \times \frac{v_2}{v_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} > 2$$

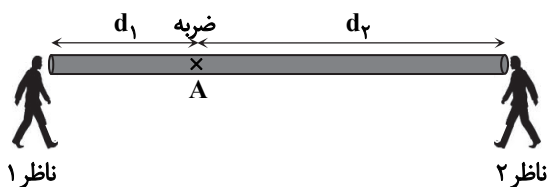
$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{72}{0.08}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون موج به طرف راست در حال انتشار بوده، ذره M از طناب هم‌اکنون در حال حرکت به طرف بالا است؛ از این رو پس از  $\frac{T}{4}$  به بالاترین نقطه

و پس از  $\frac{2T}{4}$  مجدداً به وضع تعادل و پس از  $\frac{3T}{4}$  به پایین‌ترین نقطه (N) می‌رسد. (T دوره نوسان است).

$$\frac{3T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = \frac{4}{30} \text{ s} \Rightarrow \lambda = v \cdot T = 30 \times \frac{4}{30} = 4 \text{ m}$$

چون تندی موج در میله بیشتر از تندی موج در هوا است، اگر زمان رسیدن موج از A به ناظر ۲ از طریق میله، t باشد، زمان رسیدن از طریق هوا برابر با  $t + 0.08$  است.



$$\left. \begin{aligned} d &= vt \\ d_2 &= 120 \cdot t \\ d_2 &= 300 \cdot (t + 0.08) \end{aligned} \right\} \Rightarrow 120 \cdot t = 300 \cdot (t + 0.08) \Rightarrow t = \frac{1}{30} \text{ s}$$

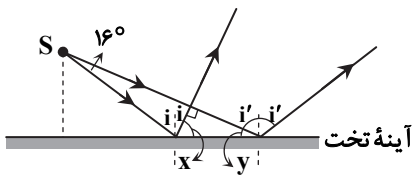
$$d_2 = 120 \times \frac{1}{30} = 4 \text{ m}$$

$$d_1 = 120 \times \left( \frac{1}{30} - \frac{2}{100} \right) = 8 \text{ m}$$

$$d = d_1 + d_2 = 8 + 32 = 40 \text{ m}$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۳ (فصل ۳)



$$2i = 90 - 16 \Rightarrow i = \frac{74}{2} = 37^\circ$$

$$x + i = 90^\circ \Rightarrow 37^\circ + x = 90^\circ \Rightarrow x = 53^\circ$$

$$x + y + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow 53^\circ + y + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow y = 37^\circ$$

$$i' = 90^\circ - y = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

بسامد با تغییر محیط عوض نمی‌شود؛ پس:  $f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{3 \times 10^8}{v_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} \Rightarrow v_1 = \frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\lambda_1 = \frac{v_1}{f} = \frac{\frac{3\sqrt{2}}{2} \times 10^8}{6 \times 10^{14}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \times 10^{-6} \text{ m} = 250\sqrt{2} \text{ nm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

دومین حالت برانگیخته مربوط به  $n = 3$  است. فوتون گسیلی مربوط به جهش الکترون از  $n = 3$  به  $n = 2$  و فوتون جذبی مربوط به جهش از  $n = 3$  به  $n = 4$  است.

$$\left. \begin{aligned} E &= -13/6 \times \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \\ E' &= -13/6 \times \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{E}{E'} = \frac{-13/6 \times \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)}{-13/6 \times \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right)} = \frac{9-4}{16-9} = \frac{5}{7}$$

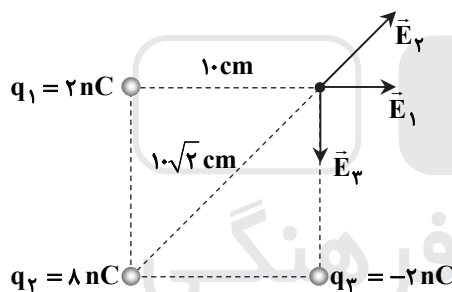
▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

۶۲- پاسخ: گزینه ۴

نیروی الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها در فاصله دور نیز اعمال می‌شود، ولی نیروهای هسته‌ای هر نوکلئون فقط به نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاور درون هسته وارد می‌شود؛ از این رو اولی بلندبرد و دومی کوتاه‌برد است. (ضمناً نیروی الکتروستاتیکی بین نوترون‌ها صفر است چراکه بدون بار هستند.)

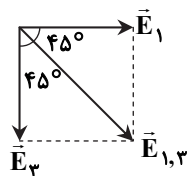
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۶۳- پاسخ: گزینه ۴



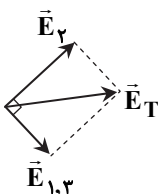
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9}}{(0.1)^2} = 1/8 \times 10^3 \frac{N}{C} \\ E_3 = E_1 = 1/8 \times 10^3 \frac{N}{C} \\ E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9}}{(0.1\sqrt{2})^2} = 3/6 \times 10^3 \frac{N}{C} \end{cases}$$

برایند دو بردار  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_3$  که هم‌اندازه و عمود بر هم هستند، روی نیمساز زاویه بین آن‌ها قرار می‌گیرد.



$$E_{1,3} = \sqrt{E_1^2 + E_3^2} = \sqrt{(1/8 \times 10^3)^2 + (1/8 \times 10^3)^2} = 1/8\sqrt{2} \times 10^3 \frac{N}{C}$$

زاویه بین  $\vec{E}_1,3$  و  $\vec{E}_2$  برابر  $90^\circ$  است؛ پس:



$$\begin{aligned} E_T &= \sqrt{E_{1,3}^2 + E_2^2} = \sqrt{(1/8\sqrt{2} \times 10^3)^2 + (3/6 \times 10^3)^2} \\ &= 10^3 \sqrt{(3/6)^2 + (1/8\sqrt{2})^2} = 10^3 \sqrt{1/8^2 \times 2^2 + 1/8^2 \times 2} = 1/8 \times 10^3 \sqrt{4+2} = 1/8\sqrt{6} \times 10^3 \frac{N}{C} \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_N - V_M = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_N - (-200) = \frac{-2 \times 10^{-3}}{-8 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_N + 200 = 250 \Rightarrow V_N = 50V$$

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V = \frac{Q}{C}} E = \frac{Q}{C \times d} \xrightarrow{C = \epsilon_0 \frac{A}{d}} E = \frac{Q}{\epsilon_0 \frac{A}{d} \times d} = \frac{Q}{\epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6} \times 10^4 = \frac{36 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-12} \times A} \Rightarrow A = 0.25 \text{ m}^2 \Rightarrow a = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{0.6}{3600} = \frac{1}{6000} \text{ A} = \frac{1}{6} \text{ mA}$$

با قطع بودن کلید، دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  و لامپ  $L_1$  در شاخه بالایی با هم متوالی هستند و مقاومت  $R_3$  و لامپ  $L_2$  در شاخه پایینی نیز با هم متوالی هستند و مقاومت معادل این دو شاخه با هم موازی است. با توجه به اینکه منبع نیروی محرکه آرمانی است؛ بنابراین ولتاژ دو سر آن ثابت است؛ پس:

$$\left. \begin{aligned} \mathcal{E} &= V_{R_3, L_2} \\ I_{\text{پایین}} &= \frac{V_{R_3, L_2}}{R_3 + L_2} \\ L_2, R_3 &\text{ ثابت هستند} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{نور لامپ } L_2 \text{ ثابت می ماند.} \Rightarrow \text{جریان در شاخه پایین ثابت است}$$

$$\left. \begin{aligned} \mathcal{E} &= V_{R_1, R_2, L_1} \\ I_{\text{بالا}} &= \frac{V_{R_1, R_2, L_1}}{R_1 + R_2 + L_1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{نور لامپ } L_1 \text{ بیشتر می شود.} \Rightarrow \text{جریان شاخه بالایی افزایش می یابد.}$$

با بستن کلید مقاومت شاخه بالایی کاهش می یابد

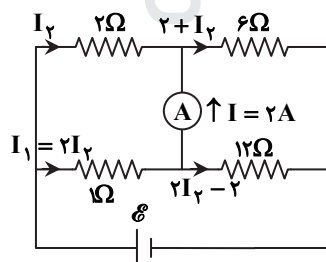
دو مقاومت  $2\Omega$  و  $1\Omega$  با هم موازی اند و چنانچه جریان مقاومت  $2\Omega$  را برابر  $I_2$  فرض کنیم، جریان مقاومت  $1\Omega$  برابر  $2I_2$  خواهد بود، چون:  $V = RI$  ,  $V_1 = V_2 \Rightarrow 1I_1 = 2I_2 \Rightarrow I_1 = 2I_2$   
با کمی دقت جریان مقاومت  $12\Omega$  برابر  $2 - 2I_2$  و جریان مقاومت  $6\Omega$  برابر  $2 + I_2$  به دست می آید. از طرفی چون مقاومت های  $6\Omega$  و  $12\Omega$  با هم موازیند، باید جریان مقاومت  $6\Omega$  برابر  $2$  برابر جریان مقاومت  $12\Omega$  باشد، یعنی:

$$2 + I_2 = 2(2I_2 - 2) \Rightarrow I_2 = 2A$$

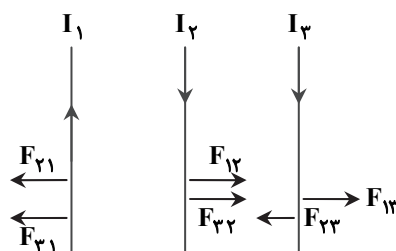
به این ترتیب جریان کل مدار (عبوری از باتری) برابر  $I_2 + 2I_2 = 2 + 4 = 6A$  است و داریم:

$$R_{eq} = \frac{2 \times 1}{2 + 1} + \frac{6 \times 12}{6 + 12} = \frac{14}{3} \Omega$$

$$\mathcal{E} = R_{eq} I_{\text{کل}} = \frac{14}{3} \times 6 = 28V$$



دو سیم موازی حامل جریان های هم سو، به یکدیگر نیروی جاذبه و دو سیم موازی حامل جریان های مخالف، به هم نیروی دافعه وارد می کنند.



۷۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

اگر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله N و طول سیم‌لوله l باشد، داریم:

$$l = N \times (2 \times 10^{-3})$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \Rightarrow \Delta B = \frac{\mu_0 N}{l} \Delta I$$

$$|\mathcal{E}| = |\dot{\Phi}| = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta B A \cos 0^\circ}{\Delta t} \right| = A \times \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = A \times \frac{\mu_0 N}{l} \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow |\mathcal{E}| = 10 \times 10^{-4} \times \frac{12 \times 10^{-7} \times N}{N \times 2 \times 10^{-3}} \times 25 = 15 \times 10^{-6} \text{ V} = 15 \mu\text{V}$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 0.01 \times 3 / 6 \times 10^6 = \frac{1}{2} L \times 100^2 \Rightarrow L = 7 / 2 \text{ H}$$

هر کیلووات ساعت برابر با  $3.6 \times 10^6 \text{ J}$  است:

۷۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

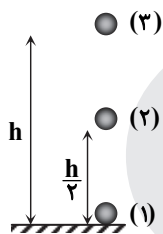
فشار خون گزارش شده، فشار پیمانده‌ای خون شخص است، در حالی که فشاری که خون به دیواره رگ‌ها وارد می‌کند، برابر فشار مطلق خون است؛ در نتیجه:

$$P_{\text{مطلق خون}} - P_0 = \rho gh \Rightarrow P_{\text{مطلق خون}} = P_0 + \rho gh \Rightarrow P_{\text{مطلق خون}} = 76 + 14 = 90 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{مطلق خون}} = \rho gh_{\text{جیوه}} = 13600 \times 10 \times 0.9 = 122400 \text{ Pa}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

با پایستگی انرژی مکانیکی پاسخ می‌دهیم:



$$E_3 = E_1 \Rightarrow \frac{1}{2} mv_3^2 + mgh_3 = \frac{1}{2} mv_1^2 + mgh_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m \times (0)^2 + m \times 10 \times h = \frac{1}{2} m \times 20^2 + m \times 10 \times (0) \Rightarrow h = 20 \text{ m}$$

اکنون پایستگی انرژی مکانیکی را از نقطه پرتاب تا نیمه راه یعنی ارتفاع  $\frac{h}{2}$  می‌نویسیم:

$$E_2 = E_1 \Rightarrow \frac{1}{2} mv_2^2 + mgh_2 = \frac{1}{2} mv_1^2 + mgh_1 \Rightarrow \frac{1}{2} mv_2^2 + m \times 10 \times \frac{20}{2} = \frac{1}{2} m \times 20^2 + 0 \Rightarrow v_2^2 = 200 \Rightarrow v = 10\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \Rightarrow L_2 = L_1 + \alpha L_1 \Delta \theta$$

$$\xrightarrow{L_1 = \text{مس برنج}} L_2 - L_1 = L_1 (\alpha_{\text{برنج}} - \alpha_{\text{مس}}) \Delta \theta = 1 \times (2 \times 10^{-6}) \times 80 = 1 / 6 \times 10^{-4} \text{ m} = 0.16 \text{ mm}$$

۷۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

$$\left. \begin{array}{l} Q = P \Delta t \\ Q = mc \Delta \theta \end{array} \right\} \Rightarrow P \Delta t = mc \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{P}{mc} \Delta t$$

شیب نمودار  $\theta - t$  طبق رابطه بالا برابر  $\frac{P}{mc}$  است؛ بنابراین:

$$A_{\text{شیب}} > B_{\text{شیب}} \Rightarrow \frac{P}{(mc)_A} > \frac{P}{(mc)_B} \Rightarrow C_B > C_A$$

## شیمه

۷۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۱ شیمی ۱

هرچه اختلاف انرژی لایه‌ها بیشتر باشد، طول موج پرتو حاصل کوتاه‌تر خواهد بود. با افزایش n، تفاوت انرژی دو لایه متوالی، کمتر می‌شود.

۷۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۱ شیمی ۱

$$A \rightarrow \Delta d \Rightarrow \text{گنجایش الکترونی} = 4(2) + 2 = 10$$

$$B \rightarrow 4f \Rightarrow \text{گنجایش الکترونی} = 4(3) + 2 = 14$$

$$10 + 14 = 24$$

زیرلایه B با n کوچک‌تر، زودتر از الکترون اشغال می‌شود.

۷۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۱

$$M = M_1 + \frac{F_2}{F} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{F} (M_3 - M_1) \Rightarrow M = A + \left(\frac{2}{8} \times 2\right) + \left(\frac{4}{8} \times 3\right) = A + \frac{6+12}{8} = A + \frac{18}{8} = A + 2.25$$

$$M - A = 2.25$$

$$0.5M_A = \frac{1}{3}M_B \Rightarrow M_B = 1.5M_A$$

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \text{مول} \Rightarrow \begin{cases} A \text{ مول} = \frac{10}{M_A} \Rightarrow \text{شمار اتم‌های } A = \frac{10}{M_A} \times N_A \\ B \text{ مول} = \frac{3}{1.5M_A} = \frac{2}{M_A} \Rightarrow \text{شمار اتم‌های } B = \frac{2}{M_A} \times N_A \end{cases} \Rightarrow \frac{\frac{10}{M_A} \times N_A}{\frac{2}{M_A} \times N_A} = 5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۱

۸۰- پاسخ: گزینه ۱

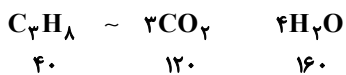
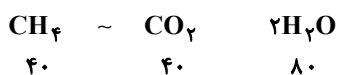
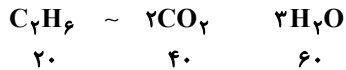
SO<sub>۲</sub>: گوگرد دی‌اکسیدBF<sub>۳</sub>: بور تری‌فلوئوریدSiO<sub>۲</sub>: سیلیسیم دی‌اکسید

NO: نیتروژن مونوکسید

Na<sub>۳</sub>PO<sub>۴</sub>: سدیم فسفات ✓Li<sub>۳</sub>P: لیتیم فسفید ✓

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۲ شیمی ۱

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

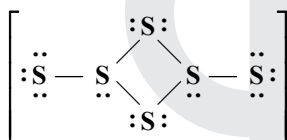


$$CO_2 \text{ درصد مولی} = CO_2 \text{ درصد حجمی} = \frac{200}{(200+300)} \times 100 = 40$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۳

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

۳۶ - (۶ × ۶) = شمار الکترون‌های به کار رفته در ساختار - شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها = q  
فرمول یون سیلیکات، SiO<sub>۴</sub><sup>۴-</sup> و مقدار بار آن، ۴ است.



$$4 - 0 = 4$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۳ شیمی ۱

۸۳- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} = \frac{10 \times 20 \times 1/2}{40} + (0.3 \times 2) \Rightarrow M_{\text{کل}}(\text{NaOH}) = \frac{0.1 \times 10 \times 20 \times 1/2}{40} + (0.3 \times 2)$$

$$\frac{0.6 + 0.6}{0.4} = \frac{1.2}{0.4} = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



$$H_2SO_4 \text{ جرم} = \frac{0.75}{2} \text{ mol} \times \frac{98 \text{ g خالص}}{1 \text{ mol}} \times \frac{100 \text{ g خالص}}{98 \text{ g خالص}} = 7.5 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۳ شیمی ۱

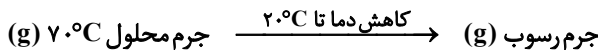
۸۴- پاسخ: گزینه ۲



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۱

۸۵- پاسخ: گزینه ۲

$$S(70^\circ C) = 3a \quad S(20^\circ C) = a$$



$$100 + 3a$$

$$2a$$

$$1100$$

$$400$$

$$400 + 12a = 22a \Rightarrow 10a = 400 \Rightarrow a = 40$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۳ شیمی ۱

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- در شرایط معمولی، ید (I<sub>۲</sub>) جامد و آب (H<sub>۲</sub>O) مایع است.
- متانول و اتانول، هر دو به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.
- فقط HF توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد و نه همه هالیدهای هیدروژن!
- با روش اسمز معکوس، فقط میکروب‌ها در آب باقی می‌مانند.

۸۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۱

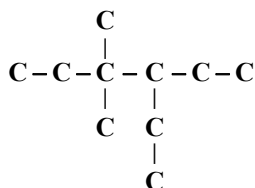
همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

- A →  ${}_{13}\text{Al} ([{}_{10}\text{Ne}]3s^2 3p^1)$   
 B →  ${}_{14}\text{Si} ([{}_{10}\text{Ne}]3s^2 3p^2)$   
 C →  ${}_{17}\text{Cl} ([{}_{10}\text{Ne}]3s^2 3p^5)$   
 D →  ${}_{19}\text{K} ([{}_{18}\text{Ar}]4s^1)$   
 E →  ${}_{20}\text{Ca} ([{}_{18}\text{Ar}]4s^2)$

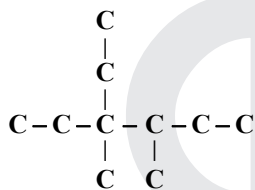
۸۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۲

نام درست در سایر گزینه‌ها به صورت زیر است:

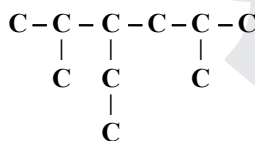
گزینه ۱: ۴- اتیل - ۳، ۳- دی‌متیل هگزان



گزینه ۲: ۳- اتیل - ۳، ۴- دی‌متیل هگزان



گزینه ۳: ۳- اتیل - ۲، ۵- دی‌متیل هگزان



۸۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۱ شیمی ۲

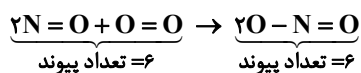
همه گوگرد موجود در کلوخه به  $\text{H}_2\text{SO}_4$  تبدیل می‌شود.



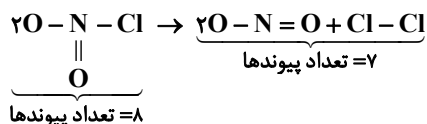
$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{400 \times \frac{x}{100} \times \frac{100}{100} \times \frac{40}{100} \times \frac{80}{100}}{1 \times 32} = \frac{0/1 \times 200}{1 \times 1} \Rightarrow x = 50\%$$

۹۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۱ شیمی ۲

الف) نادرست



ب) درست



پ) نادرست

$\text{C}_4\text{H}_8$  : سومین آلکین      = ۱۱ تعداد پیوندها

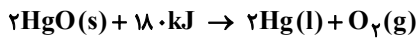
$\text{C}_7\text{H}_6$  : دومین آلکان      = ۷ تعداد پیوندها

ت) درست

$\text{C}_1\text{H}_8$  : نفتالن      H تعداد = ۸

$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$  : ویتامین C      H تعداد = ۸

راه حل اول:



$$\frac{Q}{180} \times \frac{100}{100} = \frac{1000}{2 \times 200} \Rightarrow Q = \frac{18000}{22}\text{kJ}$$



$$\frac{x}{16} = \frac{\left(\frac{18000}{22}\right)}{900} \Rightarrow x = 10\text{g}$$

راه حل دوم:

$$x \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{900 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{2 \text{ mol Hg}}{180 \text{ kJ}} \times \frac{200 \text{ g Hg}}{1 \text{ mol Hg}} \times \frac{100}{100} = 1000 \text{ g Hg} \Rightarrow x = 10\text{g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۲

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول و دوم نادرست هستند.

عبارت اول: نه لزوماً انرژی گرمایی به مقدار ماده نیز بستگی دارد.

عبارت دوم: ظرفیت گرمایی تعیین‌کننده آسان یا سخت بودن افزایش دما است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۱ شیمی ۲

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

باید با توجه به مقدار اولیه A، مقدار نظری B را محاسبه کنیم.

$$B \text{ مقدار نظری} = 2 \text{ mol A} \times \frac{2 \text{ mol B}}{1 \text{ mol A}} = 4 \text{ mol B}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی B}}{\text{مقدار نظری B}} \times 100 = \frac{2}{4} \times 100 = 50$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۲ شیمی ۲

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

در عبارت‌های سوم و چهارم، علت یا عامل مؤثر بر سرعت اشتباه عنوان شده است.

عبارت سوم: عامل مؤثر، سطح تماس است.

عبارت چهارم: عامل مؤثر، ماهیت واکنش‌دهنده‌ها است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فصل ۲ شیمی ۲

۹۵- پاسخ: گزینه ۴



اولیه a . .

$$t = 12\text{s} \quad a - 2x \quad 2x \quad 3x \Rightarrow \Delta x = \Delta(a - 2x) \Rightarrow \Delta x = \Delta a - 2\Delta x \Rightarrow \Delta a = 3\Delta x \Rightarrow a = 3x$$

پایانی t .

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = 0.04 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \Rightarrow \bar{R}(B) = 0.08 = \frac{2x}{12} \Rightarrow x = 4/8 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow A \text{ مقدار اولیه} = 3x = 12/8 \text{ mol}$$

$$\text{مقدار A باقی مانده پس از دو دقیقه} = a - 2x = 3x - 2x = x = 4/8 \text{ mol}$$

$$\bar{R}(A) = \bar{R}(B) = 0.08 \Rightarrow 0.08 = \frac{4/8}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 6\text{s}$$

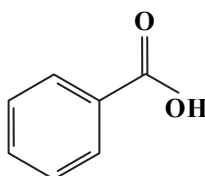
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۲

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

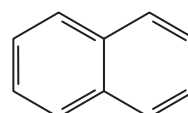
سلولز یک پلی‌اتر است و پلی‌استر محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲)



بنزوئیک اسید



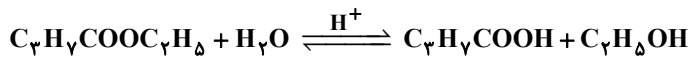
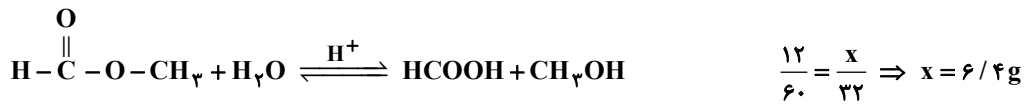
نفتالن

(۳) ترکیب آلی موجود در بادام (بنزآلدهید)، دارای گروه عاملی آلدهیدی (-C=O-H) است.

(۴)

$$C_7H_{14}O \Rightarrow 7 + 14 + 1 = 22 \text{ هپتانون}$$

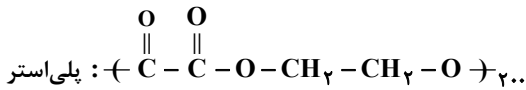
$$C_7H_6O_2 \Rightarrow 7 + 6 + 2 = 11 \text{ متیل استات (استر ۳ کربنی)}$$



$$\frac{23/2}{116} = \frac{x'}{46} \Rightarrow x' = 9/2g \quad 9/2 - 6/4 = 2/8$$

هر دو نیم پیوند در ابتدا و انتهای زنجیر پلیمر را معادل یک پیوند در نظر می‌گیریم.

$$\text{تعداد پیوندها در پلی اتن} = 700 \times 6 = 4200$$



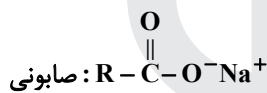
$$\text{تعداد پیوندها در زنجیر پلی استر} = 200 \times 14 = 2800$$

$$\frac{4200}{2800} = 1/5$$

فقط ترکیبات b و c می‌توانند در تشکیل پلی آمید شرکت داشته باشند.

مواد محلول در آب: ضدیخ- استون- اوره

مواد محلول در هگزان: روغن زیتون- وازلین- ید

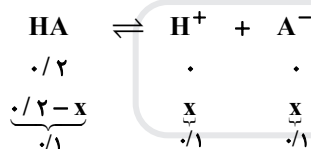


$$\text{جرم مولی} = \text{R} + \text{Na} + 44$$

$$\text{جرم مولی} = \text{R} + \text{Na} + 156$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف جرم مولی} = 112g$$

$$[\text{H}^+] = 0/1$$



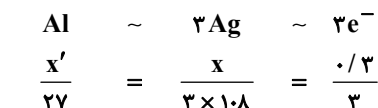
$$K = \frac{0/1 \times 0/1}{0/1} = 0/1$$

به جز مورد دوم، بقیه عبارات درست هستند.

■ اتانول در آب یونیده نمی‌شود و خاصیت اسیدی یا بازی ایجاد نمی‌کند.

■ نادرست، الکترون‌ها از درون محلول و دیواره عبور نمی‌کنند.

■ نادرست

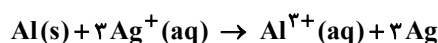


$$x' = 2/7, \quad x = 32/4$$

$$\text{جرم اولیه Al و Ag} = a \Rightarrow \begin{cases} \text{جرم Al} = a - 2/7 \\ \text{جرم Ag} = a + 32/4 \end{cases}$$

$$\text{اختلاف جرم پس از کارکرد} = (a + 32/4) - (a - 2/7) = 35/1g$$

■ درست



■ درست، زیرا تفاوت قدرت کاهندگی Al و Cu، کمتر از این تفاوت در Al و Ag است.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۲ شیمی ۳

با ایجاد خراش در سطح حلبی، قلع دچار تغییر نمی‌شود و واکنش انجام شده در سطح قلع، کاهش  $O_p$  است.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۳ شیمی ۳

در ساختار هر دو، اتم کربن ۴ پیوند کووالانسی و تعداد پیوندها از رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{4 \times \text{تعداد اتم‌های کربن}}{2}$$

بنابراین نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار الماس و گرافیت، با نسبت جرم آن‌ها رابطه مستقیم دارد:

$$\frac{0.12}{0.16} = \frac{3}{4}$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۳ شیمی ۳

همه عبارتهای داده شده، درست هستند.

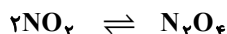
۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فصل ۴ شیمی ۳

مبدل خودرو بنزینی به گونه‌ای طراحی شده است که فقط گازهای  $CO$ ،  $NO$  و  $C_xH_y$  را حذف می‌کند.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۴ شیمی ۳



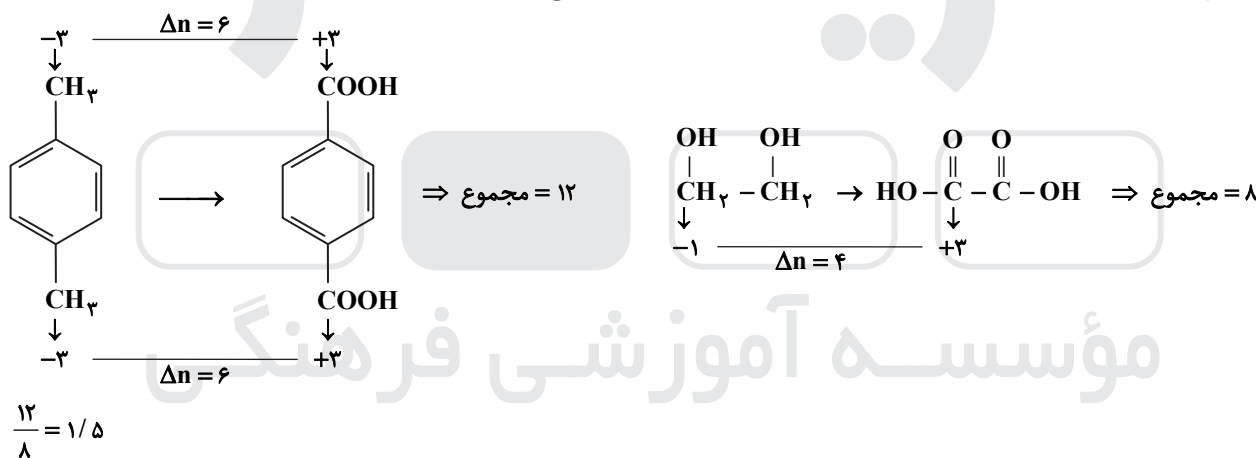
اولیه	۵	۰
تعادل	$5 - 2x$	$x$
غلظتها	$\frac{5 - 2x}{2}$	$\frac{x}{2}$

$$\frac{x}{2} = 1 \Rightarrow x = 2$$

$$K = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} = \frac{1}{(\frac{1}{2})^2} = 4$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فصل ۴ شیمی ۳



## ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

با توجه به فرض  $A \subseteq B'$  نتیجه می‌گیریم  $A$  درون  $B'$  است در نتیجه  $A$  و  $B$  اشتراکی نخواهند داشت و  $A \cap B = \emptyset$  خواهد بود. حال داریم:

$$(A - B) \cup (A \cap B)' = (A - B) \cup (\emptyset)' = (A - B) \cup M = M$$

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

$$(a \pm b)^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$$

با استفاده از نکته، صورت و مخرج کسر را در  $(\sqrt[3]{3} - 1)$  ضرب می‌کنیم تا مخرج آن گویا شود:

$$A = \frac{2(\sqrt[3]{3} - 1)}{(\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1)(\sqrt[3]{3} - 1)} = \frac{2(\sqrt[3]{3} - 1)}{2} = \sqrt[3]{3} - 1$$

اکنون داریم:

$$A + 1 = \sqrt[3]{3} \Rightarrow (A + 1)^3 = 3$$

$$نکته: 1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

اگر دایره‌ها را به دو قسمت مناسب تفکیک کنیم، واضح است که این الگو از دو الگوی مثلثی  $b_n = \frac{n(n+1)}{2}$  و  $c_n = n$  تشکیل شده است، پس:

$$a_n = b_n + c_n \Rightarrow a_n = \frac{n(n+1)}{2} + n \Rightarrow a_n = \frac{n^2 + 3n}{2}$$

اکنون می‌خواهیم اختلاف دو جمله متوالی از این الگو ۲۰ شود، پس:

$$a_{n+1} - a_n = \frac{(n+1)^2 + 3(n+1)}{2} - \frac{n^2 + 3n}{2} \Rightarrow a_{n+1} - a_n = \frac{n^2 + 5n + 4 - n^2 - 3n}{2} = n + 2 = 20 \Rightarrow n = 18$$

$$a_{19} + a_{18} = \frac{19^2 + 3 \times 19 + 18^2 + 3 \times 18}{2} \Rightarrow a_{19} + a_{18} = \frac{685 + 111}{2} = 398$$

نکته: اگر  $a, b, c$  سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، داریم:

$$b^2 = a \cdot c$$

نکته: جمله  $n$ ام یک دنباله حسابی با جمله اول  $a_1$  و قدرنسبت  $d$  به صورت  $a_n = a_1 + (n-1)d$  است.

جمله اول و قدرنسبت دنباله حسابی را  $a_1$  و  $d$  فرض می‌کنیم. طبق فرض جملات دوم، ششم و هشتم، جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند، پس:

$$a_6^2 = a_4 \cdot a_8 \Rightarrow (a_1 + 5d)^2 = (a_1 + d)(a_1 + 7d) \Rightarrow a_1^2 + 10a_1d + 25d^2 = a_1^2 + 8a_1d + 7d^2$$

$$\Rightarrow 18d^2 + 2a_1d = 0 \Rightarrow 2d(a_1 + 9d) = 0 \Rightarrow \begin{cases} d = 0 & \text{غ ق} \\ 9d + a_1 = 0 \Rightarrow a_1 = -9d, a_{12} = 8 \Rightarrow 2d = 8 \Rightarrow d = 4 \end{cases}$$

اکنون برای محاسبه جمله پنجم داریم:

$$a_{10} = a_8 + 5d \Rightarrow 0 = a_8 + 20 \Rightarrow a_8 = -20$$

نکته: اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} \quad \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$$

$\alpha$  ریشه معادله است، پس در آن صدق می‌کند:

$$\alpha^2 + m\alpha - 2m = 0 \Rightarrow \alpha^2 = 2m - m\alpha \quad (1)$$

از طرفی طبق فرض سؤال داریم:

$$\alpha^2 - m\beta = 8 \Rightarrow \alpha^2 = m\beta + 8 \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$2m - m\alpha = m\beta + 8 \Rightarrow m\alpha + m\beta + 8 - 2m = 0 \Rightarrow m(\alpha + \beta) + 8 - 2m = 0$$

از معادله اصلی داریم  $\alpha + \beta = -m$ ، پس:

$$-m^2 + 8 - 2m = 0 \Rightarrow m^2 + 2m - 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ m = -4 \end{cases} \text{ غ ق}$$

به‌ازای  $m = -4$  مقدار  $\Delta < 0$  می‌شود، پس  $m = 2$  قابل قبول است و داریم:

$$\alpha + \beta = -m = -2$$

فرض کنیم دستگاه A در طی a روز و دستگاه B در طی b روز کار را تمام کند. داریم:

$$\begin{cases} \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{6} \\ \frac{4}{a} + \frac{4}{b} = 1 \end{cases} \Rightarrow -4 \begin{cases} \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{6} \\ \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{4} \end{cases} \xrightarrow{+} \frac{6}{b} = \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} b = 18 \\ a = 9 \end{cases}$$

حال فرض کنیم دستگاه B پس از ۴ روز از کار بیفتد، داریم:

$$\frac{4}{a} + \frac{4}{b} + \frac{n}{a} = 1 \Rightarrow \frac{4}{9} + \frac{4}{18} + \frac{n}{9} = 1 \Rightarrow \frac{12 + 2n}{18} = 1 \Rightarrow n = 3$$

بنابراین در این حالت دستگاه A مابقی کار را در ۳ روز تمام می‌کند.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

با توجه به ضابطه، سهمی از مبدأ مختصات عبور می‌کند و برای آنکه از ناحیه دوم عبور نکند باید به صورت زیر باشد:

پس باید دهانه سهمی روبه پایین و ریشه دیگر آن مثبت باشد، بنابراین:

$$f(x) = x(ax + 2a + 1) \Rightarrow \begin{cases} a < 0 \\ \frac{1+2a}{a} < 0 \Rightarrow 1+2a > 0 \Rightarrow a > -\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس  $-\frac{1}{2} < a < 0$  اما اگر  $a = -\frac{1}{2}$  باز هم سهمی از ناحیه دوم عبور نمی‌کند، پس

$$-\frac{1}{2} < a < 0 \text{ جواب نهایی است.}$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

نکته: فاصله دو نقطه  $A(x_1, y_1)$  و  $B(x_2, y_2)$  برابر است با:

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$|u| = \begin{cases} u & u \geq 0 \\ -u & u < 0 \end{cases} \text{ نکته:}$$

برای یافتن نقاط برخورد دو نمودار، معادله  $6 - x = 3|x| + |x - 3|$  را حل می‌کنیم. (هم می‌توانیم از رسم کمک بگیریم و هم می‌توانیم حالت بندی کنیم.)

$$x \geq 3: 6 - x = 3x + x - 3 \Rightarrow x = \frac{9}{5}$$

با توجه به شرط  $x \geq 3$  غیر قابل قبول است.

$$0 \leq x < 3: 6 - x = 3x - x + 3 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow A(1, 5)$$

$$x \leq 0: 6 - x = -3x + 3 - x \Rightarrow x = -1 \Rightarrow B(-1, 7)$$

اکنون فاصله  $A$  و  $B$  را محاسبه می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{4+4} = 2\sqrt{2}$$

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

نکته: دو خط غیر موازی محورهای مختصات با شیب‌های  $m_1$  و  $m_2$  وقتی برهم عمودند که داشته باشیم:  $m_1 \times m_2 = -1$

نقطه  $M$  روی خط  $y = 2x$  قرار دارد، پس:  $M(3, 6)$

خط  $d$  از نقطه  $M$  می‌گذرد و بر خط  $y = 2x$  عمود است، پس شیب آن برابر  $-\frac{1}{2}$  می‌باشد. معادله آن را می‌نویسیم تا مختصات نقاط  $A$  و  $B$  را به دست آوریم:

$$d: y = -\frac{1}{2}x + \frac{15}{2}$$

اکنون داریم:

$$x = 0 \Rightarrow y = \frac{15}{2} \Rightarrow A(0, \frac{15}{2})$$

$$y = 0 \Rightarrow -\frac{1}{2}x + \frac{15}{2} = 0 \Rightarrow x = 15 \Rightarrow B(15, 0)$$

بنابراین:

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} OA \cdot OB = \frac{1}{2} \cdot \frac{15}{2} \cdot 15 = \frac{225}{4}$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

$$\text{نکته: } CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

نکته: اگر به هر داده  $k$  واحد اضافه شود به میانگین  $k$  واحد اضافه می‌شود اما در انحراف معیار تغییر ایجاد نمی‌شود.

با استفاده از نکات داریم:

$$CV_1 = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\lambda}{100} \Rightarrow \sigma = \frac{\lambda}{100} \bar{x}$$

$$CV_2 = \frac{\sigma}{\bar{x} + 5} \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x} + 5} = \frac{75}{100} \Rightarrow \frac{\lambda}{100} \bar{x} = \frac{75}{100} \Rightarrow \lambda \cdot \bar{x} = 75 \bar{x} + 75 \times 5 \Rightarrow \bar{x} = 75$$

نکته: تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز برابر n! است.

نکته: تعداد حالت‌های انتخاب r شیء از میان n شیء برابر است با:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

ابتدا از بین ۴ نفر دیگر ۲ نفر انتخاب می‌کنیم و بین ۳ خواهر قرار می‌دهیم و این ۵ نفر را به‌عنوان یک گروه در بین ۲ نفر دیگر قرار می‌دهیم، پس:

$$\underbrace{3!}_{\text{جابه‌جایی کلی}} \times \underbrace{\binom{4}{2} \times 2!}_{\text{انتخاب ۲ نفر و جایگشت آن‌ها}} \times \underbrace{2!}_{\text{جابه‌جایی خواهرها}} = 6 \times 2 \times 3 \times 6 = 216$$

$$S_1 D_1 S_2 D_2 S_3, D_3, D_4$$

یک گروه

نکته: اگر بزرگی زلزله M و انرژی آزادشده آن E باشد، آنگاه  $\log E = 11/8 + 1/5 M$  برقرار است.

فرض کنیم x واحد به بزرگی زلزله اضافه شده و انرژی آن ۶۴ برابر شده باشد:

$$\log 64E = 11/8 + 1/5(M+x) \Rightarrow \log 64 + \log E = 11/8 + 1/5 M + 1/5 x$$

$$\Rightarrow 6 \log 2 = 1/5 x \Rightarrow 6 \times 0.3 = 1/5 x \Rightarrow 1/8 = \frac{3}{5} x \Rightarrow x = 1/2$$

پس اگر ۱/۲ به بزرگی زلزله اضافه شود انرژی آزادشده ۶۴ برابر می‌شود.

نکته: اگر  $a > 0$  و  $a \neq 1$ ، آنگاه:  $a^x = a^y \Rightarrow x = y$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{3x-2} = 9^{2x-2} \Rightarrow 3^{2-3x} = 3^{4x-2x^2} \Rightarrow 2-3x = 4x-2x^2 \Rightarrow 2x^2 - 7x + 2 = 0$$

$$\alpha + \beta = \frac{\gamma}{\gamma} \quad \alpha\beta = 1$$

$$\log_{\gamma} \left(\frac{\gamma}{a} + \frac{\gamma}{\beta}\right) = \log_{\gamma} \frac{\gamma(\alpha + \beta)}{\alpha\beta} = \log_{\gamma} \frac{\gamma}{1} = \log_{\gamma} \gamma$$

پس: می‌دانیم  $\log_{\gamma} 8 = 3$ ، پس  $\log_{\gamma} 7$  کمی از عدد ۳ کمتر است مثلاً  $2/8$ .

نکته: هر تابع که بتوان آن را به‌شکل  $y = ax + b$  نمایش داد، یک تابع خطی نامیده می‌شود.

نکته: تابعی مانند f را که برد آن تنها شامل یک عضو است، تابع ثابت می‌نامیم. اگر این عضو را k بنامیم، تابع ثابت را معمولاً با معادله  $f(x) = k$  نمایش می‌دهیم.

ابتدا ضابطه f را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = (-4a + 2)x^2 + (8 + 2a^2)x - 4a$$

برای آنکه f تابعی خطی باشد، باید  $2 - 4a = 0$  یعنی  $a = \frac{1}{2}$ . از طرفی تابعی ثابت است که شامل متغیر x نباشد، پس با توجه به گزینه‌ها و مقدار a، تابع داده‌شده در گزینه ۲ ثابت است.

نکته: برای به‌دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک‌به‌یک مانند f، در معادله  $y = f(x)$  در صورت امکان x را برحسب y محاسبه می‌کنیم، سپس با تبدیل y به x،  $f^{-1}(x)$  را به‌دست می‌آوریم.

$$f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$$

چون f وارون خودش را در  $A(1, -2)$  قطع می‌کند، پس:

$$f(1) = -2 \Rightarrow a + b = -2 \quad f^{-1}(1) = -2 \Rightarrow f(-2) = 1 \Rightarrow -8a + b = 1$$

$$\begin{cases} a + b = -2 \\ -8a + b = 1 \end{cases} \xrightarrow{-} 9a = -3 \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{3} \\ b = -\frac{5}{3} \end{cases}$$

دو معادله را در یک دستگاه حل می‌کنیم:

$$f(x) = -\frac{1}{3}(x^3 + 5)$$

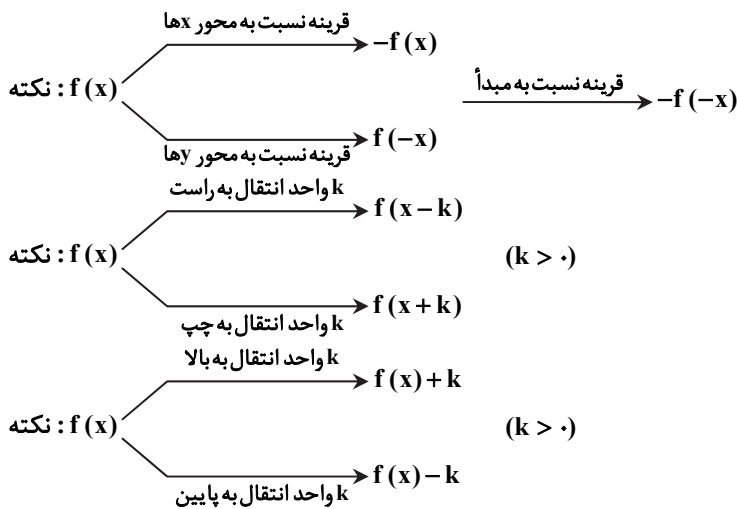
بنابراین ضابطه f به‌صورت روبه‌رو است:

اکنون با محاسبه x برحسب y، ضابطه  $f^{-1}$  را به‌دست می‌آوریم:

$$y = -\frac{1}{3}(x^3 + 5) \Rightarrow 3y = -x^3 - 5 \Rightarrow -3y - 5 = x^3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{-3y - 5} \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{-3x - 5}$$

$$f^{-1}(40) = \sqrt[3]{-125} = -5$$

بنابراین:



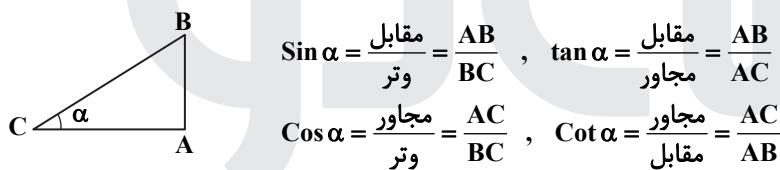
تغییرات بیان شده را به ترتیب بر روی تابع  $f$  اثر می دهیم و داریم:

$$\sqrt{4x+16} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به مبدأ}} -\sqrt{-4x+16} \xrightarrow{\begin{matrix} 6 \text{ واحد به بالا} \\ k \text{ واحد به چپ} \end{matrix}} 6 - \sqrt{-4(x+k)+16} = g(x)$$

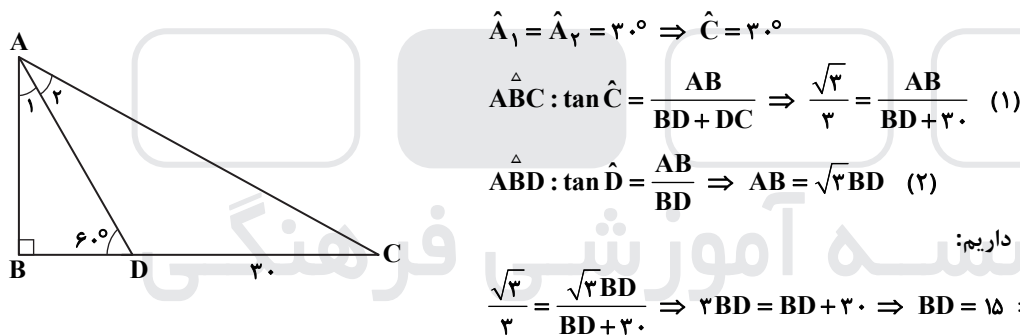
حال تابع به دست آمده به ازای  $x=0$  با  $f(0)$  با هم برابرند، پس:

$$\begin{cases} g(0) = 6 - \sqrt{16-4k} \\ f(0) = 4 \end{cases} \Rightarrow 6 - \sqrt{16-4k} = 4 \Rightarrow \sqrt{16-4k} = 2 \Rightarrow 16-4k = 4 \Rightarrow 4k = 12 \Rightarrow k = 3$$

نکته: در مثلث قائم الزاویه شکل زیر داریم:



با توجه به آنکه پاره خط  $AD$  نیمساز است، پس:



با جای گذاری (۲) در (۱) داریم:

ابتدا فرض داده شده را ساده می کنیم:

$$\begin{cases} \tan\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\cot x \\ \cot(\pi - x) = -\cot x \end{cases} \Rightarrow -2\cot x = \frac{2}{3} \Rightarrow \cot x = -\frac{1}{3}$$

از طرفی:

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

صورت و مخرج را بر  $\sin x$  تقسیم می کنیم:

$$A = \frac{-\cot x}{2\cot x + 1} = \frac{-\frac{1}{3}}{-\frac{2}{3} + 1} = 1$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۲)

نکته: جواب‌های معادله مثلثاتی  $\sin x = \sin \alpha$  به صورت  $x = 2k\pi + \alpha$  و  $x = 2k\pi + \pi - \alpha$  می‌باشند که  $k \in \mathbb{Z}$ .

نکته: جواب‌های معادله مثلثاتی  $\cos x = \cos \alpha$  به صورت  $x = 2k\pi \pm \alpha$  می‌باشند که  $k \in \mathbb{Z}$ .

چون  $x = \frac{\pi}{3}$  یکی از جواب‌های معادله است، پس در معادله صدق می‌کند، یعنی:

$$\sin \frac{\pi}{3} + k \cos \frac{\pi}{3} = 1 + \sin \frac{2\pi}{3}$$

با توجه به آنکه  $\sin \frac{\pi}{3} = \sin \frac{2\pi}{3}$ ، پس:

$$k \cos \frac{\pi}{3} = 1 \Rightarrow \frac{k}{2} = 1 \Rightarrow k = 2$$

به این ترتیب معادله به صورت زیر درمی‌آید:

$$\sin x + 2 \cos x - 2 \sin x \cos x - 1 = 0 \Rightarrow \sin x - 1 + 2 \cos x (1 - \sin x) = 0$$

$$(1 - \sin x)(2 \cos x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \\ \cos x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\sin x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}$$

$$\cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \\ x = 2k\pi - \frac{\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$$

اختلاف کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین جواب در بازه  $(0, 2\pi)$  برابر  $\frac{4\pi}{3}$  است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴

چون حد ابهام  $\frac{0}{0}$  دارد، با ضرب صورت و مخرج در مزدوج صورت و مخرج، کسر را گویا می‌کنیم:

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x^2 + 4x + 4) \times 2}{4(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x+2)^2}{2} = \frac{9}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۴

چون حد صورت به ازای  $x \rightarrow \pi^+$  و  $x \rightarrow \pi^-$  برابر است،  $x = \pi$  ریشه مضاعف مخرج است، پس در ابتدا  $x = \pi$  باید ریشه مخرج باشد:

$$2k + 4 = 0 \Rightarrow k = -2$$

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

دقت کنید صورت عددی مثبت و مخرج در مجاورت  $x = \pi$  همواره منفی است، پس با وجود ریشه مضاعف  $x = \pi$  برای مخرج آنگاه حد  $-\infty$  خواهد شد.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{نکته: } (f \circ g)'(x) = g'(x) \cdot f'(g(x))$$

$$\text{نکته: } (f(x) \pm g(x))' = f'(x) \pm g'(x)$$

با مشتق گرفتن از عبارت خواسته شده داریم:

$$y = ((f + g) \circ f)(x) \Rightarrow y'(x) = f'(x) \cdot (f + g)(f(x))$$

اکنون  $x = 1$  را جای گذاری می‌کنیم:

$$y'(1) = f'(1) \cdot (f'(f(1)) + g'(f(1)))$$

$$y'(1) = -6(f'(1) + g'(1)) = -6(-6 - 2) = 48$$

نکته: اگر  $f$  تابعی درجه دو باشد آهنگ تغییر متوسط در بازه  $[\alpha, \beta]$  با آهنگ تغییر لحظه‌ای در  $\frac{\alpha+\beta}{2}$  برابر است.

طبق نکته داریم:

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

$$\text{آهنگ متوسط تغییر} = \frac{f(\alpha) - f(1)}{\alpha - 1} = f'\left(\frac{\alpha+1}{2}\right)$$

با توجه به فرض:

$$\frac{\alpha+1}{2} = 2 \Rightarrow \alpha = 3$$

نکته: اگر برای  $x \in (a, c)$ ،  $f' < 0$  و برای  $(c, b)$ ،  $f' > 0$ ، آنگاه  $x = c$  طول نقطه مینیمم (ماکزیمم) نسبی تابع  $f$  است.

ابتدا  $f'$  را محاسبه می‌کنیم تا نقاط بحرانی را به دست آوریم:

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

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -2 \end{cases}$$

x		-2		1		+
f'		+		-		+
f		↗		↘		↗
		max		min		

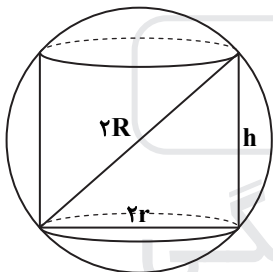
واضح است که نقطه  $x = 1$  نقطه مینیمم نسبی  $f$  با مختصات  $A(1, a-7)$  است. طبق فرض این نقطه روی خط  $y = 2ax + 3$  قرار گرفته است. بنابراین:

$$a - 7 = 2a + 3 \Rightarrow a = -10$$

نکته: حجم استوانه با شعاع قاعده  $R$  و ارتفاع  $h$  برابر  $V = \pi R^2 h$  است.

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله می‌نویسیم و سپس با استفاده از مشتق و... مسئله را حل می‌کنیم.

فرض کنیم شعاع کره در ابتدا  $R$  بوده باشد، مطابق شکل روبه‌رو داریم:



$$4R^2 = h^2 + 4r^2 \Rightarrow r^2 = \frac{4R^2 - h^2}{4}$$

قرار است حجم استوانه max شود، پس:

$$V = \pi r^2 h \Rightarrow V(h) = \pi \left( \frac{4R^2 - h^2}{4} \right) h$$

$$V(h) = \frac{\pi}{4} (4R^2 h - h^3) \Rightarrow V'(h) = 0 \Rightarrow 4R^2 - 3h^2 = 0 \Rightarrow R^2 = \frac{3}{4} h^2$$

به عبارتی اگر رابطه  $R^2 = \frac{3}{4} h^2$  بین ارتفاع مخروط و شعاع کره برقرار باشد، منجر به max شدن حجم استوانه می‌گردد، پس اگر  $h = 2$ ،

آنگاه  $R = \sqrt{3}$ ؛ یعنی اگر در ابتدا کره با شعاع  $\sqrt{3}$  اختیار می‌شد، حجم استوانه به شرطی max می‌شد که  $h = 2$  برقرار باشد.

نکته: پیشامد  $A'$  را متمم پیشامد  $A$  می‌گویند و وقتی رخ می‌دهد که  $A$  رخ ندهد و داریم:

$$P(A) + P(A') = 1 \Rightarrow \begin{cases} P(A) = 1 - P(A') \\ P(A') = 1 - P(A) \end{cases}$$

از احتمال متمم استفاده می‌کنیم:

$$A \Rightarrow P(A') = \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{7}{24}$$

↓  
هر سه لامپ سالم

بنابراین:

$$P(A) = 1 - \frac{7}{24} = \frac{17}{24}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

نکته: تعداد حالت‌های قرارگیری n شیء در کنار یکدیگر برابر n! است.

حالت اول: می‌خواهیم دانش‌آموزان دوم یک‌درمیان باشند. ابتدا دانش‌آموزان سوم را قرار می‌دهیم و داریم:



همان‌طور که معلوم است دانش‌آموزان دوم به ۳ حالت می‌توانند به‌صورت یک‌درمیان در ۶ جایگاه فوق‌الذکر قرار گیرند، پس داریم:

$$n_1 = 5! \times 3 \times 4!$$

حالت دوم: می‌خواهیم دانش‌آموزان سوم کنار هم باشند. سپس آن‌ها را در یک بسته در نظر می‌گیریم و جایگشت این بسته با ۴ دانش‌آموز

دوم را که ۵ شیء می‌شوند حساب می‌کنیم، پس:

$$n_2 = 5! \times 5!$$

اکنون داریم:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{5! \times 3 \times 4!}{5! \times 5!} = \frac{3 \times 4!}{5 \times 4!} = \frac{3}{5}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

نکته: معادله دایره‌ای به مرکز  $O(\alpha, \beta)$  و شعاع R به صورت  $R^2 = (x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2$  می‌باشد.

از دو نقطه بی‌شمار دایره عبور می‌کند و تنها در حالتی دایره با کمترین مساحت خواهد شد که دو نقطه دو سر قطر دایره باشند، پس AB

قطری از دایره است و به همین جهت مرکز دایره وسط A و B است.

$$O\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right) \Rightarrow O\left(\frac{-4+2}{2}, \frac{5+1}{2}\right) \Rightarrow O(-1, 3)$$

از طرفی داریم:

$$AB = \sqrt{(-4-2)^2 + (5-1)^2} = \sqrt{36+16} = 2\sqrt{13} \Rightarrow R = \sqrt{13}$$

یعنی معادله دایره به صورت  $(x+1)^2 + (y-3)^2 = 13$  است. برای آنکه دایره محور طول‌ها را قطع کند، باید  $y = 0$  قرار دهیم.

$$y = 0 \Rightarrow (x+1)^2 + 9 = 13 \Rightarrow (x+1)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x+1=2 \Rightarrow x=1 \\ x+1=-2 \Rightarrow x=-3 \end{cases}$$

طول نقاط تلاقی  $x = -3$  و  $x = 1$  است.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

نکته: اگر دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلثی دیگر برابر باشند، آن دو مثلث متشابه‌اند.

نکته: در دو مثلث متشابه اجزای متناظر متناسب‌اند.

طبق فرض سؤال  $AC = 2B$ ، پس  $AC = 24$  و داریم:

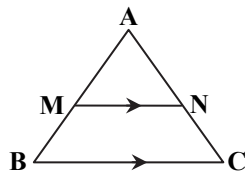
$$\begin{cases} \hat{A} \text{ مشترک} \\ \hat{B} = \hat{D} \end{cases} \Rightarrow ABC \sim ADE$$

اکنون با نوشتن تناسب بین اجزای متناظر داریم:

$$\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE} \Rightarrow \frac{y+12}{9} = \frac{24}{12} = \frac{12}{x} \Rightarrow \begin{cases} x=6 \\ y=6 \end{cases} \Rightarrow \frac{y}{x} = 1$$

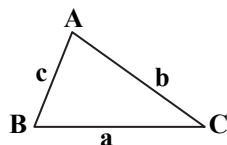
۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۲)

نکته (قضیه تالس و تعمیم آن): در مثلث ABC شکل زیر اگر MN موازی BC باشد، آنگاه:



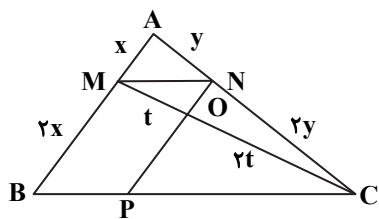
$$\begin{cases} \text{(نسبت جزء به جزء)}: \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \text{ قضیه تالس} \\ \text{(نسبت جزء به کل)}: \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \text{ تعمیم قضیه تالس} \end{cases}$$

نکته: مساحت هر مثلث برابر است با نصف حاصل ضرب هر دو ضلع در سینوس زاویه بین آن‌ها:



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C} = \frac{1}{2} ac \sin \hat{B} = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$$

با توجه به تشابه موجود در شکل ابتدا فرض می‌کنیم  $MA = x$ ، به این ترتیب داریم:



$$\frac{S_{\triangle OMN}}{S_{\triangle MNC}} = \frac{\frac{1}{2} \times MN \times OM \times \sin \hat{M}}{\frac{1}{2} \times MN \times MC \times \sin \hat{M}} = \frac{OM}{MC} = \frac{t}{3t} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{S_{\triangle MNC}}{S_{\triangle MAC}} = \frac{\frac{1}{2} \times CM \times CN \times \sin \hat{C}}{\frac{1}{2} \times CM \times AC \times \sin \hat{C}} = \frac{CN}{AC} = \frac{2y}{3y} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{S_{\triangle AMC}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\frac{1}{2} \times x \times 3y \times \sin \hat{A}}{\frac{1}{2} \times 3x \times 3y \times \sin \hat{A}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{S_{\triangle AMN}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{2}{27}$$

## زمین‌شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۱)

منظومه شمسی ما در لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۱)

در آخر فصل بهار خورشید به نیمکره شمالی و به خصوص مدار رأس السرطان عمود می‌تابد. در این زمان استوا سایه دارد.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۱)

$\frac{1}{8}$  نمونه کربن ۱۴ رادیواکتیو است.  $\frac{1}{8}$  یعنی ۳ بار نصف شدن یا ۳ نیمه‌عمر. برای هر نیمه‌عمر کربن ۱۴، ۵۷۳۰ سال زمان لازم است، بنابراین سه نیمه‌عمر معادل ۱۷۱۹۰ سال سن نمونه خواهد شد:

$$5730 \times 3 = 17190 \text{ سال}$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۲)

طبق نمودار کتاب درسی (۱-۲)، فلدسپار پلاژیوکلاز فراوان‌ترین سیلیکات نمایش داده شده است.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۲)

در آنتراسیت درصد کربن بیشتر است اما دی‌اکسید کربن و آب کمتری دارد.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

در این حالت، سطح ایستابی افت بیشتری دارد.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

حریم کمی چاه آب، بر اساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل‌های ۴ و ۶)

در شکل، ابتدا چین خوردگی بوده و بعد گسل معکوس، پس نوع تنش‌ها می‌تواند به ترتیب فشاری - فشاری باشد.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۴)

یکی از کاربردهای مصالح خرده‌سنگی در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن است. این قطعات سنگی را بالاست گویند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۵)

منشأ همه عناصر سازنده بدن انسان و سایر جانداران، از زمین است و کم و زیاد شدن آن‌ها، سلامت انسان را به خطر می‌اندازد.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۵)

هنگامی که مصرف فلوتور بسیار افزایش یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز برسد، خشکی استخوان و غضروف‌ها رخ می‌دهد. این عنصر در گروه عناصر جزئی قرار دارد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل‌های ۱ و ۶)

ترتیب وقایع و سن نسبی در شکل این است که ابتدا رسوب‌گذاری انجام شده و بعد از آن گسل خوردگی از نوع گسل عادی (تنش کششی) دیده می‌شود. توجه کنید که فرادیواره دارای سن کمتری از فرودیواره است و در پایان هوازدگی و فرسایش شدید دیده می‌شود.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

بزرگی یک زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان ثبت می‌شود.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۶)

استفاده از انرژی زمین‌گرمایی زمین در کشور ایسلند و احداث اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه در نزدیکی آتش‌فشان سیلان در استان اردبیل موارد کاربرد انرژی زمین‌گرمایی هستند از طرفی با افزایش عمق زمین، دمای زمین هم بالاتر می‌رود، اما منابع گازی سیاره زمین فقط در سنگ‌های رسوبی و در نبود دمای زیاد ایجاد می‌شوند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۷)

در ایران مرکزی، سنگ‌های رسوبی، آذرین و دگرگونی وجود دارند و دارای معادن آهن چگارت و روی مهدی‌آباد است.