

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۴ فروردین ۱۴۰۳

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، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.



۱- با توجه به جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه جهت کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در جانوری که .....»

- ۱) آنزیم‌های ترش‌حی کیسه‌های معده به بخش دندان‌دار لوله گوارش وارد می‌شود، همولنف از طریق رگ‌هایی به قلب پشتی وارد می‌شود
- ۲) آرواره‌ها مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند، همولنف برای ورود و خروج از قلب از ساختارهای دارای دریچه عبور می‌کند
- ۳) دارای گردش خون مضاعف است، قطعاً حفظ فشار خون در سامانه گردش خون آن آسان شده است
- ۴) طناب عصبی پشتی آن توسط سخت‌ترین نوع بافت پیوندی حفاظت می‌شود، ولی گردش خون مضاعف ندارد، برجستگی‌های درون بطن‌ها با رشته‌هایی به لبه دریچه‌ها متصل است

۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«ساختاری از مغز که در ..... نقش دارد، .....»

- ۱) ترشح لیوزیم - مجرای بین دو بطن سوم و چهارم را از درون خود عبور می‌دهد
- ۲) بینایی و حرکت - بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز است
- ۳) تنظیم گرسنگی و تشنگی - بالاتر از غده اپی‌فیز قرار دارد
- ۴) انعکاس‌های بلع و سرفه - با بطن چهارم در ارتباط است

۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«یکی از راه‌های ..... گیاه ..... این است که .....»

- ۱) کمک به تکثیر زایشی - آکاسیا - با تولید انواعی ترکیب شیمیایی، همه حشرات را دور می‌کند
- ۲) دفاعی مقابل آفت در - تولید کننده ماده مخدر نیکوتین - یاخته‌های سالم آن ترکیب‌های فراری در هوا پخش می‌کنند
- ۳) مقابله - دوله برای جلوگیری از ورود ریشه قارچ از راه روزه هوایی - پوستک را ترشح می‌کند
- ۴) کاهش طول دوره رویشی نوعی - تک‌لپه - دانه رسیده و مرطوب آن یک دوره خاص را طی کند

۴- چند مورد درباره درخت انجیر معابد به درستی بیان شده است؟

- الف) ممکن است یک ساقه افقی، چند ساقه عمودی را به هم متصل کرده باشد.
- ب) امکان مشاهده حفرات بزرگ هوا در بخش‌های زمینی و هوایی آن وجود ندارد.
- ج) برای انجام رشد قطری، دارای یاخته مریستی می‌شوند.
- د) در بخش خارجی روپوست ساقه‌های جوان آن می‌توان یاخته‌هایی زنده و بلند یافت.

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در راکیزه (میتوکندری) یک یاخته فتوسنتز کننده گیاه خرزهره ..... سبزدیسه (کلروپلاست) آن .....»

- ۱) برخلاف - آنزیم ATP ساز در غشای درونی مشاهده می‌شود
- ۲) همانند - دناي موجود در بستره رمزهای لازم برای ساخت تمام پروتئین‌های مورد نیاز اندامک را دارد
- ۳) برخلاف - یون‌های هیدروژن در فضای محصور توسط غشای درونی مشاهده می‌شوند
- ۴) همانند - تعدادی پمپ واقع در غشای درونی، یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت انتقال می‌دهند

۶- در رابطه با نوعی از گویچه‌های سفید شرکت کننده در دفاع غیراختصاصی که در سیتوپلاسم خود دانه‌های روشن ریز دارند، می‌توان گفت .....

- ۱) نیروهای واکنش سریع بوده و چابک‌اند
- ۲) فقط از طریق پروتئین‌های ترش‌حی خود در ایمنی بدن شرکت می‌کنند
- ۳) محتویات درون خود را روی کرم انگل می‌ریزند
- ۴) هسته لوبیایی شکل دارند

۷- در رابطه با جانوری دارای گردش خون مضاعف که بخشی از نمک موجود در آب یا غذای مصرفی خود را به صورت محلول غلیظ دفع می‌کند،

کدام گزینه درست است؟

- ۱) ممکن نیست کارایی دستگاه تنفس آن از جانوری که خون آن غذای خفاش خون‌آشام است، بیشتر باشد.
- ۲) ممکن است خون پراکسیژن را از سطح تنفسی به طور مستقیم دریافت کرده و به همه بافت‌های بدن منتقل نماید.
- ۳) ممکن است غده برون‌ریز دفع کننده نمک اضافی، نزدیک نوعی اندام حس ویژه و حاوی گیرنده شیمیایی باشد.
- ۴) ممکن نیست اندام حرکتی جلویی آن با اندام حرکتی جلویی مهره‌داری که به هنگام خشک شدن محیط، مثانه آن بزرگ‌تر می‌شود، هم‌تا باشد.



۸- با توجه به غده‌های درون‌ریز مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه جهت تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«غده‌ای از بدن آدمی که ..... هورمونی ترشح می‌کند که .....»

- ۱) مستقیماً تحت کنترل هیپوتالاموس قرار دارد- تقسیم یاخته‌های استخوانی را تحریک می‌کند
- ۲) بیشترین تعداد را دارد- تحت کنترل تنظیم بازخوردی مثبت قرار دارد
- ۳) بین تیموس و لوزالمعده قرار دارد- میزان فشار اسمزی خون را افزایش می‌دهد
- ۴) پایین‌ترین غده در بدن یک فرد ایستاده است- سبب افزایش قند خون می‌شود

۹- تمامی ترکیبات انتقال‌دهنده الکترون که در غشای داخلی میتوکندری و غشا تیلاکوئید یافت می‌شوند، چند مشخصه مشترک دارند؟

الف) هم اکسایش و هم کاهش می‌یابند.

ب) با بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز غشا در تماس هستند.

ج) در ایجاد اختلاف شیب غلظت نوعی یون در طرفین غشا مؤثر هستند.

- ۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) صفر

۱۰- با توجه به مطالب اشاره شده در کتاب درسی، نوعی جانور مهره‌دار، به دنبال خوردن نوعی بی‌مهره دارای تنفس نایبسی، نوعی تغییر رفتار

نسبتاً پایدار را به نمایش می‌گذارد، چند مورد در ارتباط با این تغییر رفتار درست است؟

الف) پاسخ در پی ایجاد ارتباط بین محرکی بی‌اثر و تنبیه دریافتی رخ می‌دهد.

ب) می‌تواند منجر به رفتار غذایی شود که باعث حفظ انواعی از گیاهان می‌شود.

ج) سیانید با ممانعت از نوعی واکنش انتقال الکترون به فضای بین دو غشا، در بروز آن نقش دارد.

د) نوعی عامل برهم زنده تعادل، به طور حتم در برگزیده شدن این تغییر رفتار مؤثر است.

- ۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۱- کدام گزینه، درست است؟

۱) در فرایند همانندسازی دناي اصلی اوگلتنا برخلاف ریزوبیوم، دنباسپاراز در تماس با هیستون‌ها قرار می‌گیرد.

۲) در یاخته مشابه جاندار مورد استفاده مزلسون و استال، ممکن نیست بیش از دو جایگاه آغاز همانندسازی وجود داشته باشد.

۳) در عامل پوشینه‌دار شدن استرپتوکوکوس نومونیا، هر گروه فسفات از دو سمت خود در پیوند فسفواستری شرکت دارد.

۴) در فرایند همانندسازی دناي ریزوبیوم، به دنبال اتصال هر نوکلئوتید به رشته پلی‌نوکلئوتید در حال ساخت، دو گروه فسفات آزاد می‌شود.

۱۲- در رابطه با دستگاه تولیدمثلی در یک مرد سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

۱) غده ترشح‌کننده مواد روان‌کننده، پایین‌ترین غده منحصراً برون‌ریز در دستگاه تولیدمثلی مرد است.

۲) در طی مراحل زامه‌زایی (اسپرم‌زایی)، زام‌یاختک (اسپرماتید)ها ابتدا از هم جدا و سپس تاژک‌دار می‌شوند.

۳) یاخته‌های سرتولی در همه مراحل زامه‌زایی، تغذیه یاخته‌های جنسی را برعهده دارند.

۴) مجرای زامه‌بر (اسپرم‌بر) با عبور از پشت میزراه به میزناي متصل می‌شود.

۱۳- در جانداران یوکاریوتی، در خارج از هسته و در ماده زمینه سیتوپلاسم، وقوع کدام اتفاق‌ها امکان‌پذیر است؟

الف) اکسید شدن NADH به دنبال خروج یک مولکول CO<sub>2</sub> از پیرووات

ب) تجزیه مستقیم گلوکز به دو قند تک‌فسفاته

ج) ساخته شدن اکسایشی ATP

د) تولید یون‌های هیدروژن

- ۱) «الف»- «د» (۲) «ب»- «ج» (۳) «الف»- «ج» (۴) «ج»- «د»

۱۴- در ماده زمینه سیتوپلاسم تارهای ماهیچه‌ای کند، مقادیر فراوانی از نوعی پروتئینی یافت می‌شود که در خود اکسیژن ذخیره می‌کند.

چند مورد، درباره این پروتئین نادرست است؟

الف) با تغییر یک آمینواسید ممکن است ساختار اول دچار تغییر نشود.

ب) دارای رنگ‌دانه‌ای است که در بخش مرکزی آن یک یون آهن قرار گرفته است.

ج) هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن با تشکیل پیوندهای هیدروژنی به شکل مارپیچ در می‌آیند.

د) در تولید آن، رناتن‌هایی نقش دارند که بخش بزرگ‌تر آن‌ها در اتصال با شبکه آندوپلاسمی قرار دارد.

- ۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۵- لنفوسیت‌های B عمل‌کننده به منظور ایجاد پاسخ ایمنی ثانویه، ابتدا ..... می‌کنند.

۱) زنجیره‌ای از آمینواسیدها را به کمک ساختارهای متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید

۲) با برقراری انواعی از پیوندهای شیمیایی اشتراکی و غیراشتراکی، پروتئین دفاعی تولید

۳) به کمک گروهی از کاتالیزورهای زیستی موجود در هسته، زمینه فعالیت هلیکاز را در آن فراهم

۴) انواعی از بسپارهای پروتئینی با ساختار متفاوت را به توالی‌های تنظیمی ویژه‌ای از دنا متصل

۱۶- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هنگام تولید ..... برخلاف .....»

(الف) دانه گرده رسیده از نارس - یاخته با توان لقاح در کیسه رویانی، صفحه یاخته‌ای در وسط یاخته تشکیل می‌شود

(ب) کیسه رویانی از بافت خورش - گامت نر از یکی از یاخته‌های دانه گرده - تیغه میانی تشکیل نمی‌گردد

(ج) درون دانه (آندوسپرم) ذرت - بخشی از درون دانه نارگیل، تولید دیواره نخستین صورت می‌گیرد

(د) لایه خارجی اندوخته دانه گندم - برگ‌های رویانی در دانه رسیده لوبیا، حجم یکی از اندامک‌ها به صورت چشمگیر زیاد می‌شود

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۷- در رابطه با اولین مهره‌دارانی که سامانه گردشی مضاعف در آن‌ها شکل گرفت، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در حالت .....»

(۱) بلوغ، به هنگام ورود هوا به شش‌ها، منافذ بینی بسته‌اند

(۲) نوزادی، قلب به صورت دو تلمبه با فشار متفاوت فعالیت می‌کند

(۳) بلوغ، به کمک انقباض ماهیچه‌های قفسه سینه، هوای تازه را وارد شش‌ها می‌کند

(۴) نوزادی، جهت حرکت خون و آب، درون تیغه آبششی برخلاف یکدیگر است

۱۸- در بررسی همه بیماری‌های مطرح شده در فصل سوم کتاب درسی زیست‌شناسی ۳ (پایه دوازدهم)، با فرض این که ..... باشند، تولد

..... خواهد بود.

(۱) پدر و مادر سالم - پسر با ژن نمود متفاوت از پدر، محتمل

(۲) پدر بیمار و مادر سالم - پسر بیمار و دختری سالم، غیرمحتمل

(۳) فقط یکی از والدین ناخالص - دختری با ژن نمود مشابه مادر، غیرمحتمل

(۴) فقط یکی از والدین سالم و دارای ژن نمود خالص - دختری با ژن نمود خالص، محتمل

۱۹- چند مورد درباره عملکرد تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی به درستی بیان شده است؟

(الف) هورمون مؤثر در نورگرایی، برای انجام چیرگی رأسی، از جوانه انتهایی به جوانه جانبی می‌رسد.

(ب) هورمونی که در نوعی قارچ نیز وجود دارد، باعث افزایش تولید آمیلاز در لایه گلوتن‌دار گیاهان هم‌زیست با ریزوبیوم می‌شود.

(ج) برای تولید ساقه از کال در محیط کشت مناسب و سترون، وجود دو نوع تنظیم‌کننده رشد متفاوت مورد نیاز است.

(د) برای جلوگیری از خراب شدن میوه‌ها هنگام انتقال، گیرنده درون یاخته‌ای نوعی هورمون گازی را با ترکیباتی تخریب می‌کنند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۰- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«تغییر ماندگار در ماده وراثتی، .....»

(۱) همانند چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) می‌تواند منجر به تغییرات رخ‌نمودی در زنبورهای عسل نر شود

(۲) برخلاف رانش دگره‌ای می‌تواند فراوانی دگره‌های جمعیت را افزایش دهد

(۳) تنها عاملی است که می‌تواند دگره‌های جدید و متفاوت را به خزانه ژنی جمعیت اضافه کند

(۴) همانند آمیزش‌های تصادفی از عوامل تغییر دهنده، در ششمین سطح سازمان‌یابی حیات است

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

«در جانور دارای ساده‌ترین .....»

(۱) آبشش، این ساختار تنفسی به نواحی خاص محدود شده و از طریق انتشار، ماده نیتروژن‌دار دفع می‌کند

(۲) آبشش، برخلاف جانور دارای تنفس پوستی، گازهای تنفسی از پوست عبور نمی‌کنند

(۳) سامانه گردش بسته، در محل اتصال سیاهرگ به قلب دریچه یک‌طرفه‌کننده جریان خون وجود دارد

(۴) سامانه گردش بسته، همولنف قرار گرفته در کنار یاخته‌ها تبادل مواد غذایی و دفعی را با یاخته‌های بدن انجام می‌دهد

۲۲- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، یاخته‌های کند ماهیچه دوسر بازو ..... یاخته‌های تند این ماهیچه، در مرحله ..... تنفس یاخته‌ای ..... نوعی

پذیرنده الکترون را به مصرف می‌رسانند.»

(۱) برخلاف - هوازی - به منظور تشکیل بنیان استیل

(۲) همانند - اول - با تشکیل یک مولکول کربن دی‌اکسید

(۳) برخلاف - هوازی - هم‌زمان با تشکیل یک مولکول ATP

(۴) همانند - اول - به منظور تولید شکل یونی یک اسید سه‌کربنی بدون فسفات

۲۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

- (الف) بخشی از گوش میانی که پشت دریچه بیضی قرار دارد، بالاتر از عصب تعادلی گوش قرار دارد.  
 (ب) لایه بسیار نازک در چشم گاو نسبت به بقیه لایه‌ها مساحت کمتری دارد.  
 (ج) بخش پهن تر قرنیه چشم گاو به سمت بینی قرار گرفته است.  
 (د) لایه‌ای از چشم آدمی که پر از مویرگ‌های خونی است، دانه‌های رنگی فراوان دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴- کدام گزینه در مورد جانوری که از آن می‌توان برای تعیین سرعت و ترکیب شیر پرورده استفاده کرد، نادرست است؟

- (۱) لوله‌های مالپیگی به بخش قطنوتر روده جانور متصل می‌شوند.  
 (۲) بال‌های آن با بال‌های پرنده دانه‌خوار، ساختار همتا هستند.  
 (۳) برخی از انشعابات نایدیسی آن‌ها بن‌بست بوده و دارای مایع است.  
 (۴) در راست‌روده آن‌ها، آب و یون‌ها برخلاف اوریک‌اسید بازجذب می‌شود.

۲۵- چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول، ممکن نیست در ..... مرحله از فرایند .....»

- (الف) اولین - ترجمه، ساختاری متشکل از رنا و پروتئین بر روی رنای پیک قرار بگیرد  
 (ب) دومین - رونویسی، به تدریج بر تعداد ریبونوکلیئوتیدهای متصل به رشته الگو افزوده شود  
 (ج) اولین - رونویسی، توالی راه‌انداز توسط آنزیم رنابسپاراز به‌عنوان الگو مورد استفاده قرار گیرد  
 (د) دومین - ترجمه، توالی UAA در جایگاه A رناتن با توالی مکمل خود پیوند هیدروژنی برقرار کند

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد درباره گیاهی که تصاویر زیر متعلق به آن است، به درستی بیان شده است؟

- (الف) در سطح زیر برگ، فرورفتگی‌های غارمانند دارد که روزنه‌های هوایی و برخی کرک‌ها در آن مانع از تبخیر آب می‌شوند.  
 (ب) دارای ترکیبات گیاهی در ریشه است که به‌جای رنگ‌های شیمیایی می‌توان از آن برای رنگ‌آمیزی الیاف فرش استفاده کرد.  
 (ج) یاخته‌های روپوستی آن که واکوئول مرکزی، اندامک دارای سبزینه را به کناری رانده، با سایر یاخته‌های روپوستی تفاوت شکل دارد.  
 (د) در برش عرضی آن در منطقه‌ای که بیشترین جذب مواد معدنی را دارد، آوندهای چوبی ستاره‌ای شکل در مرکز قرار گرفته‌اند.  
 (ه) ممکن است اندام مکنده نوعی جاندار دارای گل، با نفوذ در بخش زیرزمینی آن کارایی کلی گیاه را کاهش دهد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۷- کدام گزینه، عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- (۱) در همه جانداران یوکاریوت فام‌تن (کروموزوم)هایی وجود دارد که ژن تعیین جنسیت دارند  
 (۲) در همه جانوران برخلاف گیاهان گامت‌ها توسط تقسیم کاستمان (میوز) تولید می‌شوند  
 (۳) در همه چهارتاییه (تتراد)ها یک جفت فام‌تن همتا و چهار مولکول دنا ی یکسان وجود دارد  
 (۴) مرگ برنامه‌ریزی شده ممکن است بدون رسیدن پیام‌هایی از برخی یاخته‌ها به یاخته‌های دیگر روی دهد

۲۸- در مقایسه ماهی ساکن آب شور (A) و ماهی استخوانی ساکن آب شیرین (B) کدام موارد درست است؟

(الف) A برخلاف B همواره دارای غدد راست‌روده‌ای است.

(ب) فشار اسمزی محیط داخلی نسبت به محیط بیرون در B بیشتر است.

(ج) در B برخلاف A بازجذب برخی یون‌ها توسط آبشش انجام می‌گیرد.

(د) در گردبوزه (نفران)های کلیه ماهی B نسبت به A بازجذب آب کمتر است.

(۱) «الف»- «د» (۲) «ب»- «ج» (۳) «الف»- «ج» (۴) «ب»- «د»

۲۹- مهندسان ژنتیک قصد دارند، پروتئین هورمون رشد انسانی را در باکتری‌ها تولید کنند، در ارتباط با دومین مرحله همسانه‌سازی دنا کدام

عبارت درست است؟

- (۱) آنزیمی متفاوت یا مشابه آنزیم عمل‌کننده در مرحله اول، نوعی دنا را برش می‌دهد.  
 (۲) در پی عمل نوعی آنزیم اتصال‌دهنده، ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی در نوعی دنا ایجاد می‌شود.  
 (۳) در هر رشته دنا، پیوندهای فسفودی‌استر در جایگاه تشخیص نوعی آنزیم شکسته می‌شود.  
 (۴) ابتدا در فام‌تن اصلی باکتری پیوندهای اشتراکی می‌شکنند.



- ۳۰- با فرض این‌که در زنبور عسل، صفت اندازهٔ بال، صفتی تک‌جایگاهی باشد که توسط دو دگره (الل) کنترل شود که یکی عامل بلندی بال و دیگری عامل کوتاهی بال است، به‌طور طبیعی در آمیزش زنبور عسل بال بلند با زنبور عسل بال متوسط، کدام نتیجه در زاده‌های حاصل مورد انتظار است؟
- ۱) همهٔ ماده‌ها، دگرهٔ بلندی بال را خواهند داشت.
  - ۲) هیچ‌یک از نرها، رخ‌نمود بال متوسط نخواهند داشت.
  - ۳) نیمی از نرها، رخ‌نمودی مشابه والد نر خواهند داشت.
  - ۴) نیمی از ماده‌ها، رخ‌نمودی متفاوت با والدین خواهند داشت.
- ۳۱- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «در ماهیچه‌های متصل به استخوان در انسان .....»
- ۱) نوعی غشا سطح تارچه‌ها را احاطه می‌کند
  - ۲) تعداد رشته‌های پروتئینی موجود در نوار روشن ماهیچه بیشتر از نوار تیره است
  - ۳) جدا شدن میوزین از سر اکتین نیازمند باز شدن کانال در یخچه‌دار کلسیم است
  - ۴) هستهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای در حاشیهٔ یاخته و دور از غشا قرار دارد
- ۳۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «هر بخشی از لولهٔ گوارش ..... که بین .....»
- ۱) ملخ- حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش و معده قرار دارد، دندانه‌هایی برای شروع گوارش مکانیکی غذا دارد
  - ۲) پرندهٔ دانه‌خوار- دو بخش حجیم‌تر لولهٔ گوارش قرار دارد، غذای نرم شده را دریافت و به محل اصلی گوارش مکانیکی می‌فرستد
  - ۳) کرم کدو- دهان و مخرج قرار دارد با ماهیچه‌های خود به حرکت مواد کمک می‌کند
  - ۴) گاو- معدهٔ اصلی و بخشی از معده با چین‌خوردگی افقی و عمودی قرار دارد، می‌تواند غذا را برای نشخوار کردن به دهان برگرداند
- ۳۳- در بررسی بیماری‌های کوررنگی (وابسته به X نهفته) و فیلل کتونوری، در صورتی که یکی از والدین در ارتباط با هر دو بیماری ژن‌نمود ناخالص داشته باشد و والد دیگر فقط به یکی از این دو بیماری مبتلا باشد، نمی‌توان گفت تولد ..... در همهٔ حالت‌های ممکن امکان‌پذیر است.
- ۱) دختری مبتلا به هر دو بیماری
  - ۲) پسر سالم از نظر هر دو بیماری
  - ۳) پسر مبتلا به یکی از این دو بیماری
  - ۴) دختری سالم و ناخالص از نظر هر دو بیماری
- ۳۴- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نامناسبی کامل می‌کند؟
- «در ارتباط با فرایند فتوسنتز می‌توان گفت در هر مرحله‌ای .....»
- ۱) از چرخه کالوین که قند سه‌کربنی تولید می‌شود، به‌طور حتم ATP مصرف می‌شود
  - ۲) از چرخه کالوین که ATP مصرف می‌شود، در پی آن نوعی قند تولید می‌شود
  - ۳) که در آن در نهایت نوعی ناقل الکترون در بستره تولید می‌شود، الکترون‌های خارج شده از هر فتوسیستم، از نوعی پمپ غشایی عبور می‌کنند
  - ۴) که در آن تراکم پروتون‌های تیلاکوئید در حال افزایش است، انرژی لازم برای این فرایند از افت انرژی الکترون‌ها حاصل شده است
- ۳۵- در رابطه با تولیدمثل در زنان می‌توان گفت .....
- ۱) اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد تا هنگام زایمان به ترشح پروژسترون ادامه می‌دهد
  - ۲) بازخورد تنظیمی مثبت در زنان در پاسخ به تغییر شدید مقدار استروژن و پروژسترون روی می‌دهد
  - ۳) پس از انجام لقاح، تغییرات انجام گرفته در غشای مام‌یاخته (اووسیت) سبب ایجاد مانعی برای عبور اسپرم‌های دیگر می‌شود
  - ۴) تشکیل لایه‌های زایندهٔ جنینی هم‌زمان با آغاز تشکیل جفت انجام می‌گیرد
- ۳۶- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «به‌دنبال بارگیری ..... در ..... قطعاً .....»
- ۱) چوبی- فاصلهٔ بین دو گره گیاهانی که در ساقهٔ جوان، پوست مشخص دارند- فعالیت لایهٔ ریشه‌زا افزایش می‌یابد
  - ۲) آبکشی- مجاورت تنها یاخته‌هایی از گیاه که فقط در دیوارهٔ اول رسوب سوپرین دارند- فقط مواد آلی وارد آوند می‌شود
  - ۳) چوبی- منطقهٔ بالاتر از محل مریستم نخستین نزدیک نوک ریشه در گیاه سس- پمپ‌های غشایی انرژی زیستی مصرف می‌کنند
  - ۴) آبکشی- برگ‌های کوچک نوعی گیاه آبی در تالاب انزلی که بومی ایران نیست- برخی مواد که گیاه تولید نکرده وارد آوند می‌شود
- ۳۷- در رابطه با گیرنده‌های موجود در جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه به مطلب درستی اشاره دارد؟
- ۱) در ماهی‌ها، در هر دو طرف بدن و درون پوست، کانالی وجود دارد که گیرنده‌های مژک‌دار دارد.
  - ۲) در پای مگس، گیرنده‌های شیمیایی، درون موهای حسی و فقط روی پاهای عقبی قرار دارند.
  - ۳) در ماهی‌ها، مخ بالاتر و عقب‌تر از لوب بویایی قرار دارد.
  - ۴) در گیرنده‌های نوری چشم زنبور عسل، هستهٔ یاخته‌ها در یک ردیف در وسط یاخته قرار دارد.
- ۳۸- دربارهٔ تولیدمثل و تکثیر گل قاصد، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟
- ۱) یاختهٔ بزرگتر حاصل از تقسیم تخم اصلی، درون کیسهٔ رویانی و در مرحلهٔ G<sub>۰</sub> می‌ماند.
  - ۲) به‌دنبال فرایند کاستمان (میوز) در بافت خورش، صفحهٔ یاخته‌ای مربوط به تقسیم اول و دوم بر هم عمودند.
  - ۳) نوعی بی‌مه‌ره که علاوه بر گیرنده‌های نوری، گیرندهٔ پرتو فرابنفش دارد، در تکثیر آن نقش ایفا می‌کند.
  - ۴) نسبت به ساختار تولیدمثل زایشی کدو، از نظر نوع رنگیزه برخلاف تعداد اجزاء شباهت زیادی وجود دارد.



۳۹- با توجه به انواع سازوکارهای گونه‌زایی مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) خطای کاستمانی (میوز) فقط می‌تواند در گونه‌زایی بدون مانع جغرافیایی نقش داشته باشد.
- (۲) در هر دو نوع گونه‌زایی، تغییر ماندگار مادهٔ وراثتی می‌تواند منجر به جدایی تولیدمثلی شود.
- (۳) پیدایش گامت‌های نوترکیب می‌تواند در گونه‌زایی دگرمیاهی برخلاف هم‌میاهی مؤثر واقع شود.
- (۴) جدا نشدن فام‌تن‌ها در کاستمان ۱ همانند کاستمان ۲ می‌تواند منجر به گونه‌زایی هم‌میاهی شود.

۴۰- کدام موارد دربارهٔ همهٔ مهره‌دارانی که جدایی ناقص بطن‌ها در آن‌ها وجود دارد و خون درون دهلیزها حاوی اکسیژن است، درست می‌باشد؟

- (الف) در بخشی از زندگی با حرکتی شبیه قورت دادن، هوا را به شش‌ها می‌رانند.
- (ب) نسبت به پستانداران، کلیه‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.
- (ج) نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند.
- (د) قلب به صورت دو تلمبه با فشار متفاوت عمل می‌کند.

(۱) «الف»-«ج» (۲) «ب»-«د» (۳) «الف»-«د» (۴) «ب»-«ج»

۴۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ بیشترین و گسترده‌ترین گیاهان امروزی کرهٔ زمین به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) تعداد برچه‌ها در مرکزی‌ترین حلقهٔ گل پرتقال نسبت به مرکزی‌ترین حلقهٔ گل فلفل دلمه‌ای بیشتر است.
- (۲) گیاهی که به کمک جوانه‌های روی ریشه تکثیر می‌شود، دارای دو حلقه با توانایی فتوسنتز در هر گل خود است.
- (۳) هنگام رشد دانه‌ریز، بخش‌هایی که مواد معدنی را از خاک جذب می‌کنند، دو منشأ متفاوت دارند.
- (۴) در هر موز بدون دانه، دانه‌های نارس ریز با پوست نازک تولید می‌شود و رویان از بین رفته است.

۴۲- کدام گزینه، جهت کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحله‌ای از تقسیم .....

- (۱) رشتمان (میتوز) که بلافاصله بعد از مرحلهٔ شروع تخریب غشای هسته انجام می‌گیرد، فام‌تن (کروموزوم)ها به رشته‌های دوک تقسیم متصل می‌شوند
- (۲) کاستمان (میوز) که تجزیهٔ سانترومر روی می‌دهد، بلافاصله قبل از آن، چهارتاییه (تتراد)ها در وسط یاخته قرار می‌گیرند
- (۳) رشتمان (میتوز) که فام‌تن‌ها دوفامینکی (کروماتیدی)اند، تعداد فام‌تن‌ها به‌طور حتم عددی زوج است
- (۴) کاستمان (میوز) که فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند، قطعاً چهار عدد میانک (سانتریول) وجود دارد

۴۳- چند مورد دربارهٔ روش‌های تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی نادرست است؟

- (الف) پس از اتصال لاکتوز به بخشی از مولکول دنا، سه ژن پلی‌پپتیدساز به دنبال هم رونویسی می‌شوند.
- (ب) جدا شدن نوعی پروتئین تنظیمی از دنا، منجر به افزایش غلظت آنزیم‌های تولیدکنندهٔ لاکتوز می‌شود.
- (ج) در تنظیم مثبت به دنبال اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، پروتئین ویژه‌ای همراه با مالتوز به دنا متصل می‌شود.
- (د) در پی جدا شدن پروتئین ویژه‌ای از مولکول دنا، امکان رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز فراهم می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۴- کدام گزینه جهت تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مهره‌دارانی که .....

- (۱) خون سرخرگ و سیاهرگ رشتهٔ آیششی، مقدار اکسیژن متفاوتی دارند، حفرهٔ شکمی قلب جدار قشورتری دارد
- (۲) تنوع روش‌های تنفسی بیشتری در طول عمر خود دارند، با سازوکار تهویه‌ای پمپ فشار مثبت، هوا را وارد دهان و حلق می‌کند
- (۳) معدهٔ چهارقسمتی دارند، غذای نیمه‌جویده همانند غذای کاملاً جویده در بخشی از معده که یک اتافک لایه‌لایه است، دیده می‌شود
- (۴) تنها یک حفرهٔ قلب خون پراکسیژن و روشن دارد، شبکهٔ مویرگی زیر پوست از سرخرگی با خون تیره، خون دریافت می‌کند

۴۵- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با اولین ژن‌درمانی موفق با توجه به متن کتاب درسی، عبارت نامناسبی است؟

- (۱) ابتدا لنفوسیت‌های دارای ژن معیوب را از بدن خارج کردند.
- (۲) محتوای ژنگان (ژنوم) لنفوسیت‌ها پس از تغییر، حاوی نسخه‌ای از ژن کارآمد و ناکارآمد گردید.
- (۳) در راستای کنترل بیماری دختر ۴ ساله، کشت متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده لازم بود.
- (۴) لنفوسیت‌های تغییر یافته، پس از تزریق، هورمون مورد نظر را تولید کردند.

# ارزشیابی تشریحی کشوری

## با تصحیح مکانیزه

### از پایه چهارم تا دوازدهم

تنها ارزشیابی  
تشریحی با  
تصحیح  
استاندارد



## دروس و هزینه ارزشیابی تشریحی

جدول هزینه ارزشیابی تشریحی				پایه و گروه
قیمت بسته (تیمسال)	تک درس	تعداد درس	دروس	
۶۹۶,۰۰۰ تومان	۸۷,۰۰۰ تومان	۸	فارسی ۳- شیمی ۳- زبان انگلیسی ۳- زیست شناسی ۳- دین و زندگی ۳- فیزیک ۳- عربی- زبان قرآن ۳- ریاضی ۳	دوازدهم تجربی
۷۸۳,۰۰۰ تومان	۸۷,۰۰۰ تومان	۹	فارسی ۳- شیمی ۳- زبان انگلیسی ۳- حسابان ۲- دین و زندگی ۳- هندسه ۳- عربی- زبان قرآن ۳- فیزیک ۳- ریاضیات گسسته	دوازدهم ریاضی
۸۷۰,۰۰۰ تومان	۸۷,۰۰۰ تومان	۱۰	فارسی ۳- جامعه شناسی ۳- زبان انگلیسی ۳- علوم و فنون ادبی ۳- دین و زندگی ۳- ریاضی و آمار ۳- عربی- زبان قرآن ۳- جغرافیا ۳- تاریخ ۳- فلسفه ۲	دوازدهم انسانی



جهت کسب اطلاعات بیشتر کد رو برور اسکن نمایید

قیمت های فوق بدون هزینه چاپ و برگزاری است.

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۴ فروردین ۱۴۰۳

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 ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۶

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.

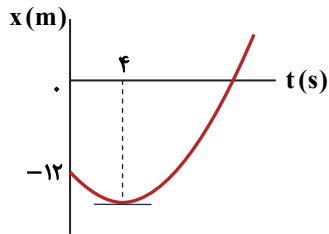
داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به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

۴۶- متحرکی با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می کند و در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 4s$  و  $t_3 = 8s$  تا  $t_4 = 10s$  مسافت های یکسان  $40m$  را طی می کند. به ترتیب از راست به چپ، سرعت و شتاب آن در لحظه  $t = 3s$  در SI مطابق کدام گزینه می تواند باشد؟

(۱)  $-5$  و  $-5$  (۲)  $-5$  و  $5$  (۳)  $5$  و  $10$  (۴)  $10$  و  $5$

۴۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک با تندی  $4 \frac{m}{s}$  از مبدأ مکان عبور کند، شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۱)  $0/5$  (۲)  $1$  (۳)  $1/5$  (۴)  $2$

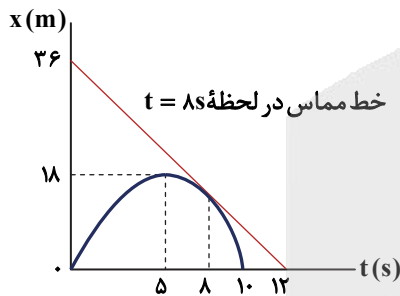


۴۸- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت  $x = 2t^2 - 20t + 30$  است. این متحرک فاصله نقطه ای که به طور لحظه ای متوقف می شود تا مکان  $x = -12m$  را در چند ثانیه طی می کند؟

(۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $4$  (۴)  $6$

۴۹- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در  $8$  ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

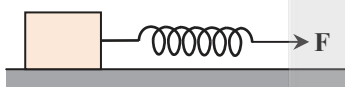
(۱)  $1/5$  (۲)  $2/5$  (۳)  $3$  (۴)  $4$



۵۰- مطابق شکل، توسط فنری با ثابت  $k = 5 \frac{N}{cm}$  قطعه چوبی را روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0/25$  می کشیم، به طوری که در مدت  $8s$  تکانه آن از  $30 \frac{kg \cdot m}{s}$  به  $94 \frac{kg \cdot m}{s}$  می رسد. چنانچه تغییر طول فنر در این مدت  $60mm$  باشد، جرم قطعه چوب چند کیلوگرم است؟

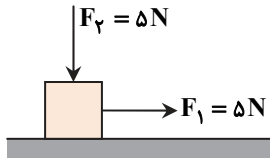
( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $4/4$  (۲)  $7/5$  (۳)  $8/8$  (۴)  $12/5$



محل انجام محاسبات

۵۱- در شکل روبه‌رو، دو نیروی ثابت  $F_1$  و  $F_2$  بر جعبه‌ای به جرم  $m$  وارد می‌شوند و جعبه روی سطح افقی زمین



با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  حرکت می‌کند. در ادامه اگر نیروی  $F_2$  حذف شود ولی نیروی  $F_1$  همچنان اثر کند، شتاب

جعبه به اندازه  $1 \frac{m}{s^2}$  تغییر می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح با جعبه کدام است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $0/2$  (۲)  $0/25$

(۳)  $0/3$  (۴)  $0/4$

۵۲- شتاب گرانش در سطح سیاره‌ای، برابر با شتاب گرانش زمین در فاصله  $1280 \text{ km}$  تا سطح زمین است. اگر شعاع سیاره  $0/6$  برابر شعاع

زمین باشد؛ جرم سیاره چند کیلوگرم از جرم زمین کمتر است؟ ( $M_e = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$  و  $R_e = 6400 \text{ km}$ )

(۱)  $1/5 \times 10^{24}$  (۲)  $1/8 \times 10^{24}$  (۳)  $3 \times 10^{24}$  (۴)  $4/5 \times 10^{24}$

۵۳- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت  $x = 0/04 \cos 10\pi t$  است. مسافتی که نوسانگر در بازه زمانی صفر تا  $t = \frac{7}{6} \text{ s}$

طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟ ( $\sqrt{3} = 1/7$  و  $\sqrt{2} = 1/4$ )

(۱)  $15/4$  (۲)  $8/6$  (۳)  $7/4$  (۴)  $3/4$

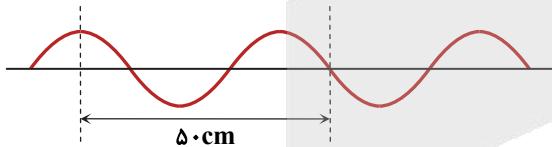
۵۴- دو نوسانگر هماهنگ ساده یکی با بسامد  $50 \text{ Hz}$  و دیگری با بسامد  $40 \text{ Hz}$  روی پاره‌خطی به طول  $2A$  نوسان می‌کنند. اگر در لحظه

$t = 0$  هر دو در  $x = +A$  باشند؛ حداقل در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه مجدداً هر دوی آن‌ها به‌طور هم‌زمان در  $x = +A$  خواهند بود؟ ( $A$  دامنه نوسان هر نوسانگر است.)

(۱)  $0/1$  (۲)  $0/2$  (۳)  $0/3$  (۴)  $0/4$

۵۵- ریسمانی به چگالی  $4 \frac{g}{cm^3}$  و قطر مقطع  $4 \text{ mm}$  با نیروی  $30 \text{ N}$  کشیده می‌شود. اگر موجی مطابق شکل در آن منتشر شود، بسامد موج

چند هرتز است؟ ( $\pi = 3$ )



(۱)  $31/25$

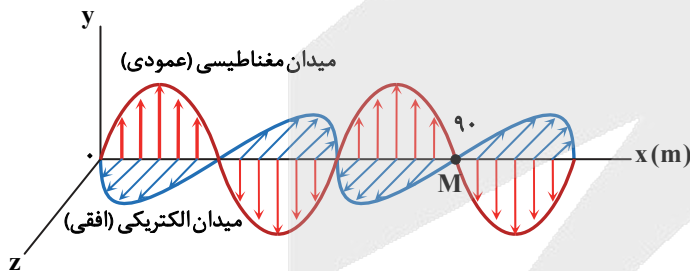
(۲)  $62/5$

(۳)  $72$

(۴)  $96$

۵۶- شکل روبه‌رو تصویر لحظه‌ای موج الکترومغناطیسی را در لحظه  $t = 0$  در خلأ نشان می‌دهد. در چه لحظه‌ای بر حسب نانوثانیه میدان

مغناطیسی در نقطه  $M$  برای اولین بار به بیشینه مقدار خود در جهت مثبت محور  $y$  می‌رسد؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )



(۱)  $50$

(۲)  $100$

(۳)  $150$

(۴)  $200$

محل انجام محاسبات

۵۷- چه تعداد از موارد زیر درست بیان شده‌اند؟

- (الف) امواج الکترومغناطیسی تحت تابیده به یک سطح کاو، پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می‌شوند.  
 (ب) در بازتاب پخشنده زاویه تابش هر پرتو با زاویه بازتابش آن برابر است.  
 (پ) چنانچه طول موج در مقایسه با ناهمواری‌های سطح، کوچک باشد، بازتاب منظم صورت می‌گیرد.  
 (ت) از مکان‌یابی پژواکی و رادار دوپلری در تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۸- در اتم هیدروژن چنانچه الکترون از مداری با شعاع  $0.8 \text{ nm}$  به مداری با شعاع  $0.2 \text{ nm}$  جهش کند؛ فوتونی با انرژی چند الکترون‌ولت گسیل می‌کند؟ ( $E_R = 13.6 \text{ eV}$  و  $0.05 \text{ nm} = \text{شعاع بور}$ )

- ۳/۴ (۱) ۱۰/۲ (۲) ۸/۱۶ (۳) ۲/۵۵ (۴)

۵۹- در طیف اتم هیدروژن، نسبت طول موج سومین خط رشته پاشن ( $n' = 3$ ) به چندمین خط رشته لیمان ( $n' = 1$ ) برابر با  $\frac{35}{3}$  است؟

- ۱ سومین (۱) چهارمین (۲) پنجمین (۳) ششمین (۴)

۶۰- از یک هسته ناپایدار یک ذره  $\alpha$  و یک پوزیترون گسیل می‌شود. بار الکتریکی هسته چند پیکوکولن تغییر می‌کند؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- ۱  $1.6 \times 10^{-7}$  (۱) ۳  $3 \times 10^{-7}$  (۲) ۴  $4 \times 10^{-7}$  (۳) ۶  $6 \times 10^{-7}$  (۴)

۶۱- یک ذره با بار الکتریکی مثبت در مبدأ مختصات مطابق شکل زیر قرار دارد و میدان الکتریکی حاصل از آن در نقطه  $M(x_1 = 6 \text{ m}, y_1)$

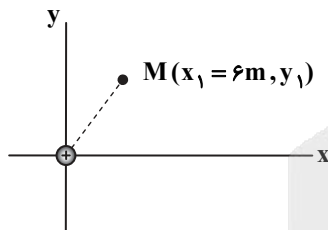
برابر با  $\vec{E} = (300 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{i} + (400 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{j}$  است. میدان این بار در نقطه  $N(0, y_2 = -5 \text{ m})$  کدام است؟

(۱)  $(-1.4 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{j}$

(۲)  $(1.4 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{j}$

(۳)  $(-2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{j}$

(۴)  $(2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{j}$



۶۲- مطابق شکل، بار الکتریکی  $q = -2 \mu\text{C}$  را در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $8 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  از نقطه A و از حال سکون رها می‌کنیم.

(جهت خطوط میدان نشان داده نشده است.) بار الکتریکی در راستای میدان الکتریکی شروع به حرکت می‌کند و تندی آن در نقطه B به

$4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A،  $1000 \text{ V}$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت و فاصله AB چند سانتی‌متر است؟ (جرم

ذره باردار  $2 \text{ g}$  است و از هرگونه نیروی اتلافی و اثر وزن بار صرف‌نظر کنید.)

$\vec{E}$

- ۱  $200 \text{ V}$  و  $10 \text{ cm}$

- ۲  $1800 \text{ V}$  و  $10 \text{ cm}$

- ۳  $200 \text{ V}$  و  $1 \text{ cm}$

- ۴  $1800 \text{ V}$  و  $1 \text{ cm}$

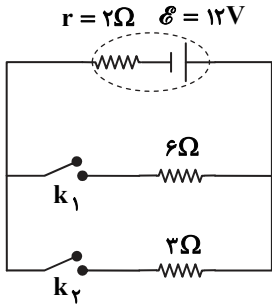
A • • B

محل انجام محاسبات

۶۳- خازنی با ظرفیت  $5 \mu F$  را به یک باتری با اختلاف پتانسیل  $12V$  وصل می‌کنیم. پس از مدتی ابتدا خازن را از باتری جدا کرده و سپس یک عایق با ثابت دی‌الکتریک ۴ بین صفحه‌های خازن وارد می‌کنیم (بین صفحه‌ها در ابتدا هوا بوده است). اکنون خازن را برای مدت کوتاهی به یک مصرف‌کننده وصل می‌کنیم تا از انرژی آن  $50 \mu J$  کم شود. چند میکروکولن بار در خازن باقی مانده است؟

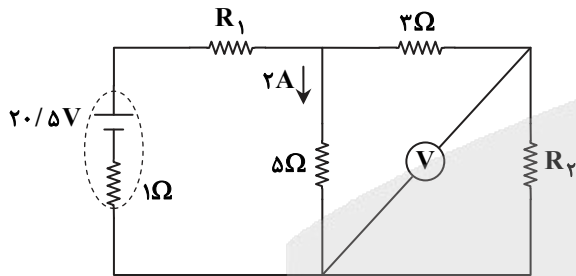
۲۰ (۱)      ۴۰ (۲)      ۶۰ (۳)      ۸۰ (۴)

۶۴- در مدار شکل روبه‌رو باتری  $60 Ah$  است. ابتدا کلید  $k_1$  را وصل می‌کنیم و پس از  $20h$  کلید  $k_2$  را هم وصل می‌کنیم. چند ساعت پس از وصل کلید  $k_2$ ، باتری به‌طور کامل تخلیه می‌شود؟



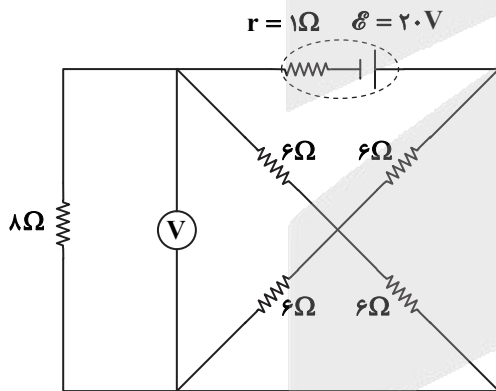
- ۱۰ (۱)  
۱۲ (۲)  
۲۰ (۳)  
۳۰ (۴)

۶۵- در مدار داده‌شده، ولت‌سنج آرمانی  $5/5V$  را نشان می‌دهد. توان مصرفی مقاومت  $R_1$  چند وات است؟



- ۱۸/۵ (۱)  
۲۰ (۲)  
۲۴/۵ (۳)  
۳۴ (۴)

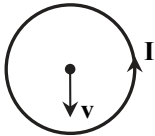
۶۶- در مدار شکل روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



- ۸/۸ (۱)  
۱۲ (۲)  
۱۲/۸ (۳)  
۱۶ (۴)

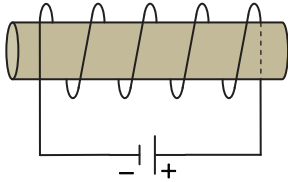
محل انجام محاسبات

۶۷- الکترونی مطابق شکل با تندی  $v$  از مرکز یک حلقه حامل جریان عبور می‌کند. نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در کدام جهت است؟



- (۱)  $\rightarrow$  (۲)  $\leftarrow$   
 (۳)  $\odot$  (۴)  $\otimes$

۶۸- در شکل روبه‌رو، سیم‌لوله آرمانی دارای ۸۰۰ دور و طول  $8\text{ cm}$  و حامل جریان  $10\text{ A}$  است. شار مغناطیسی که از هر حلقه آن می‌گذرد، چند میلی‌وېبر است؟ (سطح مقطع سیم‌لوله



- $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$  و  $\pi = 3$  است،  $10\text{ cm}^2$   
 (۱)  $0.06$  (۲)  $0.12$   
 (۳)  $0.012$  (۴)  $0.006$

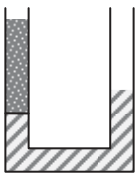
۶۹- اگر جریان القاگری آرمانی با ضریب القاوری  $0.5\text{ H}$  از  $10\text{ A}$  به صفر برسد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد آن می‌تواند درست باشد؟

- (۱)  $25\text{ J}$  انرژی که قبلاً توسط القاگر ذخیره شده است، به مدار داده می‌شود.  
 (۲)  $25\text{ J}$  انرژی در القاگر ذخیره می‌شود.  
 (۳)  $50\text{ J}$  انرژی که قبلاً توسط القاگر ذخیره شده است، به مدار داده می‌شود.  
 (۴)  $50\text{ J}$  انرژی در القاگر ذخیره می‌شود.

۷۰- جرم یک ذره اتمی  $911 \times 10^{-24} \mu\text{g}$  است. جرم این ذره در SI و با نمادگذاری علمی کدام است؟

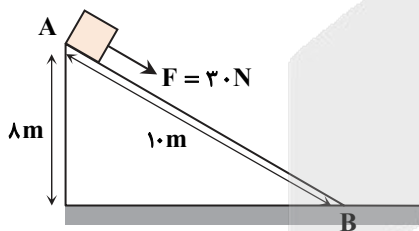
- (۱)  $9/11 \times 10^{-31}$  (۲)  $91/1 \times 10^{-28}$  (۳)  $9/11 \times 10^{-28}$  (۴)  $911 \times 10^{-33}$

۷۱- در لوله U شکل زیر، جیوه و آب به حال تعادل اند و اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه  $5\text{ cm}$  است. جرم آب درون لوله چند گرم است؟ (مقطع لوله دایره‌ای به قطر  $2\text{ cm}$  است،  $\pi = 3$ ،



- $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$   
 (۱)  $816$  (۲)  $408$   
 (۳)  $204$  (۴)  $102$

۷۲- جسمی به جرم  $5\text{ kg}$  را از حال سکون از نقطه A بالای سطح شیبدار مطابق شکل زیر، با نیروی  $F = 30\text{ N}$  در امتداد سطح به طرف پایین می‌کشیم و تندی جسم در نقطه B (پایین سطح) به  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. کار نیروی اصطکاک روی جسم در فاصله A تا B چند ژول است؟



- $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$   
 (۱)  $-180$   
 (۲)  $-210$   
 (۳)  $-240$   
 (۴)  $-340$

محل انجام محاسبات



۷۳- جسم کوچکی را از لبه برجی با تندی  $v_0 = 20 \frac{m}{s}$  تحت زاویه  $30^\circ$  نسبت به افق به هوا پرتاب می‌کنیم. انرژی جنبشی آن در نیمه ارتفاع

تا زمین به  $2J$  و در لحظه برخورد به زمین به  $3J$  می‌رسد. ارتفاع برج چند متر است؟ (مقاومت هوا را ناچیز در نظر بگیرید و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴) ۵۵

۷۴- یک صفحه مسی به مساحت  $500 \text{ cm}^2$  و یک گوی مسی به حجم  $500 \text{ cm}^3$  در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارند. دمای صفحه و گوی

را به طور برابر بالا می‌بریم. وقتی مساحت صفحه به  $501 \text{ cm}^2$  می‌رسد، افزایش حجم گوی چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۲ (۲)  $2/5$  (۳)  $1/5$  (۴) ۳

۷۵- یک قطعه فلز به جرم  $5 \text{ kg}$  و دمای  $80^\circ \text{C}$  را درون ظرفی محتوی  $9/5 \text{ kg}$  آب با دمای صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر تا رسیدن به

تعادل گرمایی ظرف به اندازه  $21000J$  گرما از مخلوط فلز و آب دریافت کند، دمای تعادل مجموعه به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

(  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$  و  $c_{\text{فلز}} = 420 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$  )

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

## ۳۵ شیمی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

۷۶- عنصر  $B$  دو ایزوتوپ دارد که شمار نوترون‌های آن‌ها یک واحد متفاوت و در اتم‌های ایزوتوپ سبک‌تر، شمار ذرات زیراتمی یکسان است.

اگر به ازای هر اتم سنگین‌تر ۷ اتم سبک‌تر از این عنصر وجود داشته باشد، چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟ (جرم نوترون و پروتون را یکسان و برابر  $1 \text{ amu}$  در نظر بگیرید.)

■ درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر ۷۵ واحد کمتر از درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر است.

■ در یک مول از این عنصر  $5/125$  مول نوترون وجود دارد.

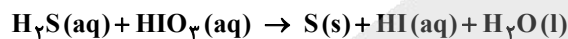
■ جرم اتمی این عنصر  $10/25$  واحد جرم اتمی است.

■ در نمونه این عنصر، شمار نوترون‌ها  $12/5$  درصد از شمار پروتون‌ها بیشتر هستند.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۷- با توجه به واکنش موازنه‌نشده زیر، چند کیلوگرم محلول  $352 \text{ ppm}$  از  $\text{HIO}_3$  لازم است تا  $9/6$  گرم گوگرد تولید شود و در این فرایند

چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار هیدروژن سولفید مصرف می‌شود؟ ( $H = 1, O = 16, S = 32, I = 127 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



- (۱) ۱۵۰، ۱۰۰ (۲) ۱۵۰، ۵۰ (۳) ۴۵۰، ۱۰۰ (۴) ۴۵۰، ۵۰

۷۸- کدام دو مورد از عبارات‌های زیر، همواره درست هستند؟

الف) در هر لایه الکترونی حداکثر مقدار  $n+1$  برای یک الکترون از رابطه  $2n-1$  به دست می‌آید.

ب) در حالت پایه، در بیرونی‌ترین لایه الکترونی یک اتم با عدد کوانتومی اصلی  $n$ ، حداکثر مقدار عدد کوانتومی فرعی الکترون می‌تواند  $n-1$  باشد.

پ) اگر اتم عنصری دارای الکترونی با  $I=2$  باشد، اتم آن عنصر حداقل ۴ لایه الکترونی اشغال شده دارد.

ت) اگر اتم عنصری ۷ الکترون ظرفیتی داشته باشد، با دریافت یک الکترون، آرایش الکترونی مشابه با گاز نجیب پیدا می‌کند.

- (۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «الف» و «پ»

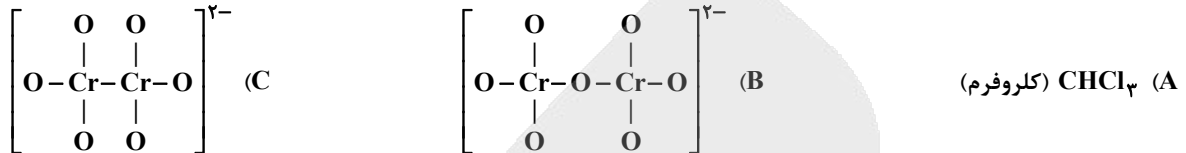
محل انجام محاسبات

۷۹- با توجه به معادله شیمیایی موازنه شده  $\text{Cu} + a\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + b\text{X} + 2\text{H}_2\text{O}$ ، اگر حجم گاز X (یکی از اکسیدهای نیتروژن) حاصل از مصرف ۳/۲ گرم فلز مس طی این واکنش، در شرایط استاندارد ۲/۲۴ لیتر باشد، به ترتیب، جرم مولی ترکیب X و مقدار

a + b کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Cu} = 64: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۴، ۴۶ (۲) ۶، ۴۶ (۳) ۴، ۳۰ (۴) ۶، ۳۰

۸۰- عدد اکسایش گوگرد در یون سولفات، چند برابر عدد اکسایش کربن در ترکیب A است و با میانگین عدد اکسایش کروم در کدام یک از یونهای B و C برابر است؟



- (۱) B و ۲ (۲) C و ۲ (۳) B و ۳ (۴) C و ۳

۸۱- یک نمک در ۵۰g گرم آب  $0^\circ\text{C}$  به میزان ۱۲/۵g حل می‌شود و یک محلول سیرشده ایجاد می‌کند. اگر انحلال پذیری این نمک در دمای  $20^\circ\text{C}$  برابر  $\frac{31\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}}$  باشد، محلول سیرشده این نمک در دمای  $50^\circ\text{C}$  به تقریب چند درصد جرمی است و محلول سیرشده این نمک در

دمای  $30^\circ\text{C}$  با چگالی  $\frac{1}{34} \frac{\text{g}}{\text{mL}}$  دارای غلظت چند مولار است؟ (جرم مولی نمک =  $68 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ )

- (۱) ۴۰٪ و ۰/۵ (۲) ۲۸/۵٪ و ۰/۵ (۳) ۴۰٪ و ۵ (۴) ۲۸/۵٪ و ۵

۸۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) با افزایش دما در فشار ثابت، انحلال گازها در آب کاهش می‌یابد که نشان دهنده گرماگیر بودن انحلال آن‌ها در آب است.  
(۲) افزودن نمک به آب و افزایش فشار، بر میزان انحلال پذیری گازها تأثیر مشابه دارد.

(۳)  $\text{NH}_3(\text{g})$  برخلاف  $\text{O}_2(\text{g})$  دارای  $S > \frac{1\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}}$  است. از این رو می‌توان گفت پیوند هیدروژنی آمونیاک و آب از میانگین پیوند هیدروژنی در آب خالص و آمونیاک خالص بیشتر است.

(۴) بیشتر بودن نقطه جوش HF نسبت به HCl و HBr علتی متفاوت با توجیه انحلال پذیری خیلی خوب اتانول در آب دارد.  
۸۳- کدام موارد زیر درست هستند؟

- (الف) جامدهای یونی همگی در آب محلول و در حلال‌های آلی نامحلول هستند.  
(ب) با تغییر در دمای محلول و حجم آن می‌توان خواص محلول را تغییر داد.  
(پ) ترکیب پایدار هیدروژن دار دو عنصر اول گروه ۱۶ نقطه ذوب و جوش نزدیک به هم ندارند.  
(ت) اینکه با قرار دادن خیار در یک محلول آب و نمک، خیار کمی متورم می‌شود، براساس فرایند اسمز قابل توضیح است.  
(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

محل انجام محاسبات

۸۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- در مولکول دگرشکلی از اکسیژن که واکنش پذیری بیشتری دارد، شمار جفت الکترونهای ناپیوندی ۲ برابر شمار جفت الکترونهای پیوندی است.
- طی تقطیر جزءبجزء مخلوطی مایع حاوی اوزون و مولکولهای اکسیژن، گاز اکسیژن زودتر از گاز اوزون از مخلوط خارج و جداسازی می شود.
- لایه اوزون، یکی از لایه های هواکره است که بین تروپوسفر و استراتوسفر قرار دارد.
- در لایه اوزون واکنشی برگشت پذیر رخ می دهد که انجام پیوسته آن منجر به تبدیل تابش های پر انرژی تر به تابش های کم انرژی تر می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۵- از تجزیه سدیم آزید مطابق واکنش زیر برای پر کردن کیسه های هوا در خودروها استفاده می شود. اگر بازده درصدی واکنش انجام شده ۷۰ درصد باشد، از تجزیه ۱۳۰ گرم سدیم آزید، چند لیتر گاز نیتروژن برای کیسه هوا تولید می شود؟ (چگالی نیتروژن در شرایط واکنش  $1/6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  می باشد). ( $N = 14, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (واکنش را موازنه کنید).

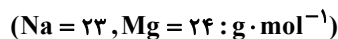


۱ (۱) ۵۲/۵۰ ۲ (۲) ۳۶/۷۵ ۳ (۳) ۶۸/۳۲ ۴ (۴) ۴۷/۸۲

۸۶- آرایش الکترونی عنصر A به  $2p^5$  و یون  $B^-$  به  $3p^6$  ختم می شود. اتم C در جدول دوره های در خانه زیرین B قرار گرفته است. به ترتیب از راست به چپ کدام یک از این سه عنصر در دمای اتاق گاز نیست و کدام یک در دمای اتاق با گاز هیدروژن به آرامی واکنش می دهد؟

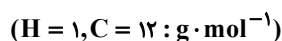
۱ (۱) C-A ۲ (۲) B-C ۳ (۳) C-B ۴ (۴) C-C

۸۷- برای حذف کامل  $\text{Mg}^{2+}$  از ۲۰۰ لیتر از یک نوع آب شهری توسط نوعی صابون جامد، غلظت یون  $\text{Na}^+$  به ۹۲ ppm می رسد. چنانچه جرم صابون به کار رفته دو برابر مقدار رسوب کرده آن باشد، غلظت  $\text{Mg}^{2+}$  در این نوع آب شهری چند ppm است؟



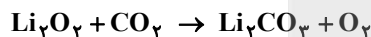
۱ (۱) ۱۲ ۲ (۲) ۲۴ ۳ (۳) ۳۶ ۴ (۴) ۴۸

۸۸- درصد جرمی اتم هیدروژن در آلکانی با نام ۲،۲ دی متیل پنتان، چند برابر درصد جرمی این اتم در پروپین است؟



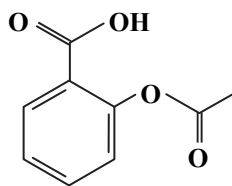
۱ (۱) ۱/۳ ۲ (۲) ۱/۴ ۳ (۳) ۱/۵ ۴ (۴) ۱/۶

۸۹- از واکنش ۳۰ گرم لیتیم پراکسید با خلوص ۸۰٪ با کربن دی اکسید کافی، در صورتی که بازده درصدی واکنش ۹۲٪ باشد، چند لیتر اکسیژن با چگالی  $1/6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  حاصل می شود؟ (واکنش موازنه شود). ( $\text{Li} = 7, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

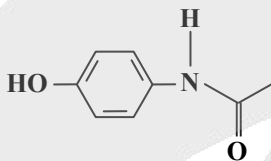


۱ (۱) ۹/۶ ۲ (۲) ۴/۸ ۳ (۳) ۶ ۴ (۴) ۵/۲۲

۹۰- براساس ساختارهای داده شده چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟



آسپرین



استامینوفن

- در ساختار آسپرین ۴ کربن با عدد اکسایش ۱- وجود دارد.
- آسپرین و استامینوفن هر دو دارای گروه عاملی کربونیل هستند.
- استامینوفن را می توان از واکنش استیک اسید با یک ترکیب آروماتیک تهیه کرد.

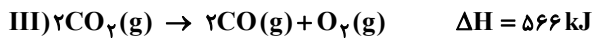
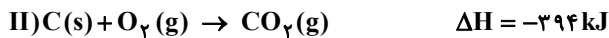
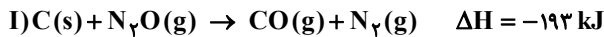
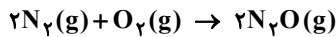
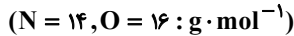
■ در یک مول آسپرین، ۲۱ مول اتم وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۱- با توجه به واکنش‌های داده‌شده برای تولید ۴۴۰ گرم فرآورده (N<sub>2</sub>O) در طی واکنش زیر چند کیلوژول گرما جذب می‌شود؟



۴۱۰ (۴)

۸۲۰ (۳)

۳۲۸ (۲)

۱۶۴ (۱)

۹۲- چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

■ انرژی گرمایی یک نمونه ماده را می‌توان هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده آن دانست.

■ اگر انرژی گرمایی دو جسم برابر باشد، میانگین تندی ذره‌های سازنده آن‌ها با هم برابر است.

■ گرمای ویژه طلا در شرایط یکسان از اتانول بیشتر است.

■ گرما، مقداری از انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت دمای دو جسم میان آن‌ها جاری می‌شود.

■ در دما و فشار ثابت، ظرفیت گرمایی برخلاف گرمای ویژه، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۳- اگر در واکنش  $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$  که در یک ظرف ۱۰ لیتری سر بسته انجام می‌شود، سرعت متوسط تولید اکسیژن

برابر  $0.0015 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  باشد، به تقریب چند دقیقه طول می‌کشد تا  $612/5$  گرم پتاسیم کلرات به طور کامل تجزیه شود؟



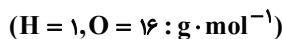
۹/۷ (۴)

۴/۱۵ (۳)

۸/۳ (۲)

۶/۲ (۱)

۹۴- یک استر تک عاملی با زنجیره هیدروکربنی سیرشده، دارای ۸ اتم کربن است. براساس آن چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟



■ نسبت درصد جرمی اکسیژن به هیدروژن در آن برابر ۲ است.

■ اگر در اثر آبکافت آن، هگزانوئیک اسید به دست آید، فرآورده دیگر به هر نسبت در آب حل می‌شود.

■ اگر اسید و الکل سازنده آن به ترتیب ۳ و ۵ کربن داشته باشند، نام آن می‌تواند پروپیل پنتانوات باشد.

■ اگر اسید سازنده آن با اسید سازنده استر موجود در آناناس یکی باشد، می‌توان ۳ ساختار متفاوت برای استر رسم کرد.

■ اگر در اثر آبکافت به دو فرآورده آلی هم کربن تبدیل شود، اختلاف جرم مولی این دو فرآورده برابر ۱۶ g خواهد بود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۹۵- با توجه به واکنش زیر اگر مخلوطی از گازهای آمونیاک و اکسیژن به حجم  $33/6 \text{ L}$  در شرایط STP به طور کامل با یکدیگر واکنش دهند،

چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (واکنش را موازنه کنید)



۱۹۵ (۴)

۱۸۴ (۳)

۲۸۹ (۲)

۱۳۶ (۱)

۹۶- درصد جرمی سدیم اکسید در یک نمونه خاک رس برابر  $1/24$  درصد است. با افزودن ۳ گرم از این خاک به یک لیتر آب خالص در دمای

$25^\circ\text{C}$ ، pH چند واحد تغییر می‌کند؟ (فرض کنید دیگر مواد سازنده خاک رس، pH آب را تغییر نمی‌دهند.)



۴/۱ (۴)

۳/۸ (۳)

۱۰/۸ (۲)

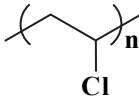
۱۱/۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۹۷- کدام مطلب نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱) اگر میانگین آنتالپی پیوندهای  $C=C$ ،  $C-H$ ،  $C-C$  به ترتیب برابر ۶۱۲، ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول باشد،  $\Delta H$  واکنش پلیمری شدن یک مول پلی اتن و یک مول تفلون با هم ۱۰۰ کیلوژول اختلاف دارد.

۲) مونومر سازنده پلیمری با ساختار  را می توان از واکنش گازهای اتین و هیدروژن کلرید به دست آورد.

۳) سلولز و نشاسته هر دو دارای گروه های عاملی هیدروکسیل و اتر هستند.

۴) درصد جرمی کربن به هیدروژن در استیرن برابر ۱۲ است.

۹۸- در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

■ تعداد گروه هیدروکسیل در ساختار اتیلن گلیکول با تعداد اکسیژن در ساختار اتانویک اسید برابر است.

■ گشتاور دوقطبی روغن زیتون تقریباً برابر گشتاور دوقطبی اوره است.

■ برای سوختن کامل ۰/۵ مول وازلین ۱۹ مول گاز اکسیژن لازم است.

■ بخش قطبی در ساختار آمیون یک صابون بر بخش ناقطبی آن غلبه دارد.

۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- در محلول ۰/۰۱ مولار KOH با چگالی  $1/02 g \cdot mL^{-1}$  غلظت یون بر حسب ppm چند برابر pH محلول است؟

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

۱) ۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۵۰ (۴)

۱۰۰- چنانچه تعداد الکترون مبادله شده در واکنش ترمیت با تعداد الکترون مبادله شده در سلول گالوانی (Al-Ag) برابر باشد نسبت جرم آهن

تولیدی در واکنش ترمیت به جرم نقره آزاد شده در سلول گالوانی کدام است؟ ( $Fe = 56, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱) ۱۴ (۱) ۱۴ (۲) ۲۷ (۳) ۲۷ (۴)

۱۰۱- کدام موارد زیر نادرست هستند؟

الف) مولکول هایی که از یک نوع اتم ساخته شده اند، در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

ب) شکل هندسی مولکول های سه اتمی که اتم مرکزی آن ها فاقد الکترون های ناپیوندی است، مشابه یکدیگر است.

پ) در مولکول کربونیل سولفید با جایگزین کردن اتم اکسیژن با اتم گوگرد، تغییری در قطبیت مولکول ایجاد نمی شود.

ت) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول اکسیژن دی فلئورید، اتم اکسیژن به رنگ سرخ نشان داده می شود.

۱) «ب» و «ت» ۲) «الف»، «پ» و «ت» ۳) «الف» و «ت» ۴) «ب» و «پ»

۱۰۲- ۱/۷ گرم آمونیاک را در آب  $25^{\circ}C$  حل کرده و حجم محلول را به یک لیتر می رسانیم. چنانچه در محلول حاصل  $pH = 11$  باشد، ثابت

یونش آمونیاک چقدر است؟ ( $H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱)  $10^{-3}$  (۱) ۲)  $10^{-4}$  (۲) ۳)  $10^{-5}$  (۳) ۴)  $10^{-6}$  (۴)

۱۰۳- براساس اصل لوشاتلیه برای پیشرفت واکنش تعادلی تبدیل  $NO_2(g)$  به  $N_2O_4(g)$  کدام راهکارها سبب پررنگ تر شدن مخلوط تعادلی می شود؟

الف) افزایش دما ب) کاهش حجم پ) کاهش دما ت) خارج کردن  $N_2O_4(g)$  از مخلوط

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» ۳) «پ» و «ت» ۴) «ب»

محل انجام محاسبات

۱۰۴- انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی  $MZ_4$  بیشتر از انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی  $AX$  است. با توجه به اینکه دو عنصر  $Z$  و  $X$  در جدول دوره‌ای هم‌گروه هستند و اتم  $M$  برخلاف اتم  $A$  از تنوع عدد اکسایش برخوردار نیست، کدام مطلب بیان شده، همواره درست است؟

- (۱) چگالی بار آنیون حاصل از عنصر  $Z$  بیشتر از چگالی بار آنیون حاصل از عنصر  $X$  است.
- (۲) شعاع اتمی  $M$  از شعاع اتمی  $A$  کوچک‌تر است.
- (۳) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی  $MX_4$  از  $AZ$  بزرگ‌تر است.
- (۴) اگر دو فلز  $M$  و  $A$  در جدول تناوبی هم‌دوره باشند، آنگاه به یقین جرم اتمی میانگین  $M$  بزرگ‌تر است.

۱۰۵- با توجه به ویژگی‌های بیان شده برای دو عنصر  $A$  و  $B$  کدام مطلب درست است؟

- مجموع  $n+1$  تمام الکترون‌های اتم عنصر  $A$  برابر ۲۸ است.
- عنصر  $B$  تنها عنصر مایع در دوره چهارم جدول دوره‌ای است.
- (۱) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر به صورت  $AB_4$  است.
- (۲) اکسید عنصر  $A$  جامدی کووالانسی ولی اکسید عنصر  $B$  جامدی یونی است.
- (۳) پیوند کووالانسی  $A-A$  از پیوند کووالانسی  $B-B$  ضعیف‌تر است.
- (۴) اتم  $B$  برخلاف اتم  $A$  توانایی تشکیل یون تک‌اتمی پایدار را دارد.

۱۰۶- در ظرفی به حجم ۵ لیتر تعادل گازی:  $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$  برقرار است که در این لحظه، غلظت تعادلی هر سه گونه برابر  $0/2$  مولار است. در دمای ثابت با افزودن  $0/5$  مول گاز کلر به سامانه و پس از برقراری تعادل جدید کدام رابطه میان غلظت گونه‌های تعادل برقرار است؟

- (۱)  $[Cl_2] = [PCl_3] = [PCl_5]$
- (۲)  $[Cl_2] > [PCl_3] > [PCl_5]$
- (۳)  $[Cl_2] > [PCl_5] > [PCl_3]$
- (۴)  $[Cl_2] = [PCl_5] > [PCl_3]$

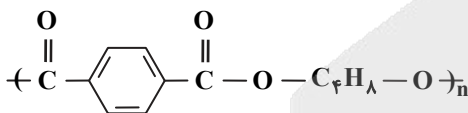
۱۰۷- کدام توصیف درباره سلول سوختی هیدروژن درست است؟

- (۱) در آند گاز هیدروژن وارد و آب خارج می‌شود.
- (۲) در کاتد گاز اکسیژن وارد و اکسیژن اضافی خارج می‌شود.
- (۳) کلیه فراورده‌های کاتدی در بخش آندی و در واکنش آندی مصرف می‌شوند.
- (۴) گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به صورت کنترل شده واکنش می‌دهد.

۱۰۸- کدام مطلب در مورد مبدل‌های کاتالیستی درست است؟

- (۱) توانایی حذف تمام آلاینده‌های موجود در آگزوز خودروها را دارند.
- (۲) فلزهای مورد استفاده در آن‌ها همگی فلزهای واسطه از دوره‌های چهارم و پنجم جدول دوره‌ای هستند.
- (۳) مبدل در حد فاصل موتور و آگزوز و نزدیک‌تر به آگزوز خودرو قرار داده می‌شوند.
- (۴) واکنش انجام شده در آن‌ها همگی از نوع اکسایش- کاهش و از نظر  $\Delta H$  مشابه هستند.

۱۰۹- براساس ساختار زیر کدام مورد درست است؟



- (۱) فرمول اسید و الکل سازنده آن، ۲ کربن اختلاف دارند.
- (۲) جرم مولی الکل سازنده آن دو برابر اتیلن گلیکول است.
- (۳) از واکنش دی اسید سازنده آن با  $\text{H}_2\text{N}$ --- $\text{C}_6\text{H}_4$ --- $\text{NH}_2$  می‌توان پلیمری هم خانواده با کولار تهیه کرد.
- (۴) اگر یک پلیمر با دو شاخه فرعی متیل باشد، لزوماً الکل سازنده آن دارای کربنی است که به هیدروژن متصل نیست.

۱۱۰- در واکنش تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید، کدام گزینه درست است؟

- (۱) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در این واکنش ۱۲ واحد کاهش می‌یابد.
- (۲) اکسنده پتاسیم پرمنگنات در این واکنش به  $\text{MnO}$  تبدیل می‌شود.
- (۳) مجموع شمار اتم‌های سازنده هر دو ماده آلی برابر است.
- (۴) این واکنش در صنعت با استفاده از کاتالیزگر اکسیژن انجام می‌شود.

محل انجام محاسبات

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۴ فروردین ۱۴۰۳

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 ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۶

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، 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- مجموعه  $B - (A' \cap B)$ ، با کدام مجموعه زیر همواره برابر است؟

- (۱)  $A \cap B$  (۲)  $A - B$  (۳)  $B - A$  (۴)  $A' \cap B'$

۱۱۲- هرگاه  $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \dots$  تشکیل دنباله هندسی و  $\beta - \alpha, \gamma - \beta, \delta - \gamma, \dots$  تشکیل دنباله حسابی دهند، مجموع جملات دهم این دو دنباله کدام است؟ ( $\alpha \cdot \beta < 0$ )

- (۱) ۱۰۸۴ (۲) -۹۶۴ (۳) -۲۲۵ (۴) ۱۴۴

۱۱۳- جواب نامعادله  $\frac{ax+4}{2x+b} > 3$ ، بازه  $(-\infty, -2)$  است. مقدار  $ab$  کدام است؟

- (۱) -۱۲ (۲) ۱۲ (۳) -۲۴ (۴) ۲۴

۱۱۴- معادله‌های  $x^2 - 2x - m = 0$  و  $x^2 - 4x + m = 0$ ، یک ریشه مشترک غیر صفر دارند. مجموع مربع ریشه‌های غیر مشترک آن‌ها کدام است؟ ( $m \neq 0$ )

- (۱) ۱۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱۵- هر یک از ریشه‌های معادله  $3x^2 - ax + b = 0$ ، دو واحد از ریشه‌های معادله  $ax^2 + ax - 6 = 0$  بیشتر است. مقدار  $\left[-\frac{a}{b}\right]$  کدام است؟  
[ ] نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) -۳

۱۱۶- اگر  $\alpha$  ریشه معادله  $\sqrt{12-x} - \sqrt{8+x} = 2$  باشد، مقدار  $\left[\sqrt{2\alpha - \alpha^3}\right]$ ، کدام است؟ [ ] نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۵

۱۱۷- نمودارهای توابع  $f(x) = -3 + 2ax + 3$  و  $g(x) = 3x^2 + 4x - 6$ ، یکدیگر را روی نیمساز ناحیه اول قطع می‌کنند. مقدار  $f^{-1}(13)$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴) ۲

۱۱۸- اگر  $x = \log_{\sqrt[4]{3}} 16$  جواب معادله  $4 \log_x a + \log_a \sqrt{x} = 3$  باشد، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟

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

۱۱۹- هرگاه  $f = \{(3, m), (m, 2), (2m-1, 2), (m+2, 2)\}$  تابع نباشد، مجموع مقادیر به دست آمده برای  $m$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۲۰- تابع  $f(x) = \frac{3x}{x+2}$  مفروض است. اگر وارون تابع  $y = (f \circ f)(x)$  تابع  $g(x) = \frac{ax}{\Delta x + b}$  باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۱۳ (۳) -۴ (۴) -۸

۱۲۱- اگر  $(g \circ f)(x) = -8x^2 - 4x + 4$  و  $f(x) = 1 - 2x$ ، مجموع طول و عرض بالاترین نقطه تابع  $g(x - 3)$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴/۵ (۳) ۶ (۴) ۹

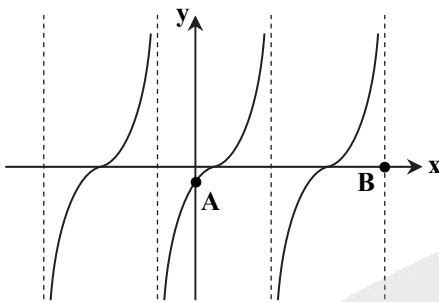
۱۲۲- مساحت ناحیه محدود به نمودار توابع  $f(x) = |x| + |x - 4|$  و  $g(x) = 6 - |x - 2|$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۴/۵ (۳) ۵ (۴) ۵/۵

۱۲۳- اگر  $\alpha$  زاویه‌ای حاده و  $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{5}$ ، حاصل  $\cos 2\alpha + \sin 2\alpha$  کدام است؟

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۲

۱۲۴- شکل روبه‌رو، نمودار تابع  $f(x) = 1 - \sqrt{3} \tan\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4}x\right)$  است. شیب پاره‌خط AB کدام است؟



- (۱) ۴/۱۳ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۱۱ (۴) ۲/۷

۱۲۵- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی  $\cos 4x + \sin\left(2x - \frac{3\pi}{2}\right) = 2$  در بازه  $\left[-\pi, \frac{5\pi}{2}\right]$  کدام است؟

- (۱)  $2\pi$  (۲)  $\frac{3\pi}{2}$  (۳)  $\frac{13\pi}{6}$  (۴)  $\frac{14\pi}{3}$

۱۲۶- باقی‌مانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x + 3$  و  $x - 3$  به ترتیب برابر با ۷ و -۳ است. اگر باقی‌مانده تقسیم  $f(2x - 1)$  بر  $(x - 2)(x + 1)$ ، عبارت

$ax - b$  باشد، مقدار  $3a$  کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) -۷ (۳) ۱۰ (۴) -۱۰

محل انجام محاسبات

۱۲۷- مقدار حد تابع  $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x}-1}{\sqrt{2x-1}-1}$  در  $x=1$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{9}$  (۳)  $\frac{4}{9}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

۱۲۸- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{3x+a}{2x^2-ax+a-2} = -\infty$ ، حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $-3 \leq a < 4$  (۲)  $-3 < a < 4$  (۳)  $a > 4$  یا  $a \leq -3$  (۴)  $a > 4$  یا  $a < -3$

۱۲۹- اگر  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\frac{2x^2-bx}{x+1} - ax) = 3$ ، وضعیت پیوستگی تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{4-x^2}{\sqrt{x^2+4x+4}} & ; x < -2 \\ b + \frac{a}{2} & ; x = -2 \\ a[-2x] + 2b & ; x > -2 \end{cases}$  در نقطه  $x = -2$  چگونه است؟

( [ ] نماد جزء صحیح است.)

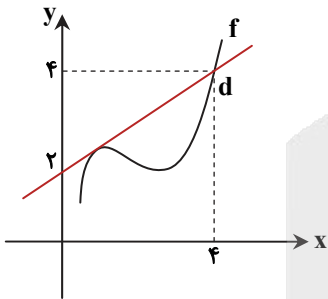
(۱) پیوسته است.

(۲) فقط پیوستگی راست دارد.

(۳) فقط پیوستگی چپ دارد.

(۴) از راست و از چپ ناپیوسته است.

۱۳۰- مطابق شکل، خط  $d$  بر تابع  $f$  در نقطه‌ای به طول یک مماس است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^3(x) - f^3(1)}{2x^2 - 3x + 1}$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{25}{4}$  (۲)  $\frac{75}{4}$  (۳)  $\frac{75}{8}$  (۴)  $\frac{25}{8}$

۱۳۱- اگر  $f(1) = g(1) = 1$  و  $f'(1) = g'(1) = 2$ ، مشتق تابع  $y = \frac{(f \circ g)(x)}{\sqrt[3]{x^2+7}}$  در  $x=1$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{95}{24}$  (۲)  $\frac{95}{12}$  (۳)  $\frac{19}{24}$  (۴)  $\frac{45}{19}$

محل انجام محاسبات



۱۳۲- کدام گزینه در مورد اکستریم‌های نسبی تابع  $f(x) = 3x^4 - 8x^3 + 6x^2 + 1$  درست است؟

- (۱) فقط یک مینیمم نسبی دارد.  
 (۲) فقط یک ماکزیمم نسبی دارد.  
 (۳) یک مینیمم و یک ماکزیمم نسبی دارد.  
 (۴) فاقد اکستریم نسبی است.

۱۳۳- محیط یک مثلث قائم‌الزاویه برابر با ۱۲ است. اگر مساحت آن حداکثر مقدار ممکن باشد، طول یکی از اضلاع آن کدام است؟

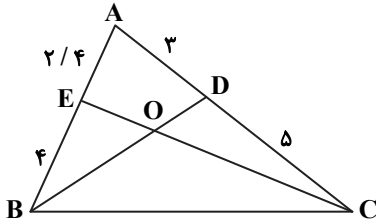
- (۱)  $3(\sqrt{2}-1)$  (۲)  $6(\sqrt{2}-1)$  (۳)  $6(2-\sqrt{2})$  (۴)  $3(2-\sqrt{2})$

۱۳۴- چند نقطه متمایز برای رأس C، در مثلث ABC واقع در صفحه مختصات می‌توان یافت که فاصله رأس C از نقطه A و از پاره‌خط AB به ترتیب ۴ و ۲ واحد باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۵- در شکل روبه‌رو، نسبت مساحت مثلث EOB به مساحت مثلث OCD کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{6}$   
 (۲)  $\frac{3}{4}$   
 (۳)  $\frac{4}{7}$   
 (۴)  $\frac{3}{4}$



۱۳۶- مثلث قائم‌الزاویه‌ای را که طول اضلاع قائم آن ۹ و ۱۲ واحد است، حول وترش دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل چند برابر  $\pi$  است؟

- (۱)  $\frac{1016}{5}$  (۲)  $\frac{866}{5}$  (۳)  $\frac{1526}{5}$  (۴)  $\frac{1296}{5}$

۱۳۷- دایره C که بر محورهای مختصات مماس است، از نقطه  $(-4, 2)$  عبور می‌کند. شعاع این دایره کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۳۸- میانگین داده‌های ۶،  $x+2$ ،  $x+2$ ،  $x+2$ ،  $x$ ،  $x$  برابر با  $x+1$  است. واریانس آن‌ها کدام است؟

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

۱۳۹- اگر  $P(A) = 0.5$ ،  $P(B) = 0.4$  و  $P(A|B') = \frac{2}{3}$ ، حاصل  $P(B|A')$  کدام است؟

- (۱)  $0.6$  (۲)  $0.45$  (۳)  $0.55$  (۴)  $0.65$

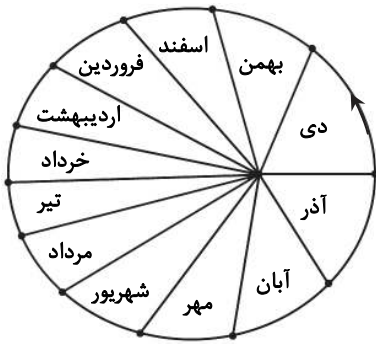
۱۴۰- در جعبه A، ۴ مهره سفید و n مهره قرمز قرار دارد. اگر با چشم بسته مهره‌ای از این جعبه خارج کنیم و کنار بگذاریم و سپس مهره دوم را

خارج کنیم، به احتمال  $\frac{1}{3}$  دومین مهره خارج شده قرمز است. عدد طبیعی n کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۴۱- مطابق شکل روبه‌رو، کمترین و بیشترین سرعت چرخش انتقالی زمین، به ترتیب در کدام ماه‌های سال خواهد بود؟



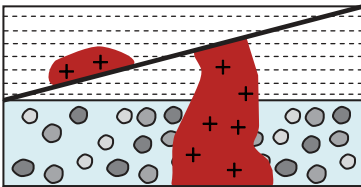
(۱) آذر و دی - خرداد و تیر

(۲) اردیبهشت و خرداد - دی و بهمن

(۳) تیر و مرداد - دی و آذر

(۴) خرداد و تیر - آذر و دی

۱۴۲- در صورتی که  $\frac{1}{64}$  از عنصر یرتوزایی با نیم‌عمر ۱۰ میلیون سال، در توده نفوذی باقی مانده باشد، نوع گسل و سن تقریبی آن کدام است؟



(۱) گسل مایل عادی، اواخر کواترنری

(۲) گسل امتداد لغز، اوایل کرتاسه

(۳) گسل مایل عادی، اوایل پالئوژن

(۴) گسل مایل معکوس، تریاس

۱۴۳- کدام مناطق در کره زمین، به ترتیب نمایانگر مراحل بسته شدن و گسترش، از چرخه ویلسون می‌باشند؟

(۱) دریای سرخ - فروانش دریای عمان به زیر ایران (مکران)

(۲) درازگودال ماریانا - اقیانوس اطلس جنوبی

(۳) فروانش تتیس کهن - آتش‌فشان‌های کنیا و کلیمانجارو

(۴) رشته‌کوه هیمالیا - جزایر قوسی اندونزی

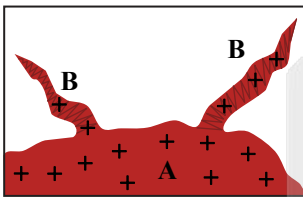
۱۴۴- در شکل روبه‌رو، گوهر زمرّد و فلزات مولیبدن و لیتیم را در کدام یک از این دو ذخیره می‌توان یافت؟

(۱) لیتیم و زمرّد در A و مولیبدن در B

(۲) زمرّد در A، مولیبدن و لیتیم در B

(۳) لیتیم و مولیبدن در A، زمرّد در B

(۴) زمرّد و مولیبدن در A، لیتیم در B



(۴) زبرجد

(۳) فیروزه

(۲) چشم‌گره

(۱) یاقوت سرخ

۱۴۵- تورکوایز نام کانی‌شناسی کدام گوهر می‌باشد؟

۱۴۶- در کدام حالت امکان شوره زدن خاک و تشکیل شوره‌زار بیشتر است؟

(۱) افت سطح ایستایی

(۲) فرونشست زمین در مناطق خشک و نیمه‌خشک

(۳) رسیدن حاشیه موئینه به سطح زمین

(۴) بهره‌برداری بی‌رویه از لایه آبدار

۱۴۷- عبارت نادرست کدام است؟

(۱) در رودهای پیچ‌وخم‌دار، بیشترین سرعت آب و میزان فرسایش در دیواره مقعر است.

(۲) شیل و سنگ‌های آذرین در صورت تشکیل چشمه، آبدهی بسیار کم و فصلی دارند.

(۳) خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر صنعتی ارزش چندانی ندارند.

(۴) آب آبخوانی با سختی بالاتر از ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر، نامناسب و غیرقابل آشامیدن است.

۱۴۸- هریک از موارد زیر معرف کدام شاخه از علم زمین شناسی می باشد؟

(الف) تماشا و شناخت پدیده های زمین شناختی

(ب) بررسی فرایندهای انتقال، ته نشینی و تبدیل رسوبات به سنگ

(ج) بررسی عوامل آلاینده آب، هوا و خاک و شیوه های انتقال آنها

(د) بررسی ترکیب زمین و سایر سیارات

(۱) ژئوفیزیک- رسوب شناسی- زمین شناسی پزشکی- ژئوشیمی

(۲) زمین ساخت- سنگ شناسی- زمین شناسی زیست محیطی- پترولوژی

(۳) تکتونیک- پترولوژی- زمین شناسی پزشکی- سنگ شناسی

(۴) ژئوتوربسم- سنگ شناسی رسوبی- زمین شناسی زیست محیطی- ژئوشیمی

۱۴۹- کدام نوع تنش باعث ایجاد چین خوردگی می شود؟

(۱) برشی

(۲) کششی

(۳) فشاری

(۴) ترکیب فشاری- برشی

۱۵۰- کدام سنگ ها جهت به کار رفتن در تکیه گاه و پی سدها، مناسب هستند؟

(۱) شیل و سنگ گچ

(۲) سنگ نمک و گابرو

(۳) سنگ های تخیری و آهک کارستی (حفره دار)

(۴) هورنفلس و کوارتزیت

۱۵۱- عناصر روی و کادمیوم از نظر غلظت در پوسته زمین و نیز اهمیت آنها در بدن انسان، در کدام گروه ها طبقه بندی می شوند؟

(۱) روی عنصر فرعی و کادمیوم عنصر جزئی- هر دو عنصر سمی و بیماری زا هستند.

(۲) هر دو از عناصر جزئی هستند- روی عنصر اساسی و کادمیوم عنصر سمی و بیماری زا

(۳) روی عنصر اصلی و کادمیوم جزئی- هر دو عنصر اساسی و ضروری هستند.

(۴) هر دو عنصر فرعی هستند- روی اساسی و مورد نیاز و کادمیوم بیماری زا است.

۱۵۲- افزایش غلظت کدام عناصر در بدن به ترتیب سبب خشکی غضروف ها، لکه های پوستی، تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می شود؟

(۱) آرسنیک- فلوتور- روی

(۲) کادمیوم- آرسنیک- جیوه

(۳) فلوتور- آرسنیک- کادمیوم

(۴) کلسیم و منیزیم- کادمیوم- جیوه

۱۵۳- طی ماه گذشته در دو شهر K و N زمین لرزه هایی به بزرگی  $\frac{7}{5}$  ریشتر و  $\frac{5}{5}$  ریشتر به وقوع پیوسته است. دامنه امواج و مقدار انرژی آزاد شده در زمین لرزه K، چند برابر شهر N است؟

(۱) دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی آزاد شده حدوداً ۱۰۰۰ برابر

(۲) دامنه امواج ۲۰ برابر، انرژی آزاد شده ۹۰۰ برابر

(۳) دامنه امواج ۲ برابر، انرژی آزاد شده کمتر از ۱۰۰۰ برابر

(۴) دامنه امواج ۱۰ برابر، انرژی آزاد شده ۹۹۸ برابر

۱۵۴- در چه صورت مخروط آتش فشان شیب و ارتفاع کمی خواهد داشت؟

(۱) میزان تفرا و مواد جامد پرتابی، کمتر از مقدار گدازه خارج شده از دهانه باشد.

(۲) مقدار سیلیس گدازه کم و گدازه روان باشد.

(۳) حجم عظیمی از خاکسترهای آتش فشانی یکباره در منطقه کم عمق دریا روی هم ته نشین شود.

(۴) حجم گدازه خروجی زیاد بوده و مقدار سیلیس آن فراوان باشد.

۱۵۵- در کدام پهنه زمین ساختی سنگ های متعلق به تمام دوران های زمین شناسی را می توان یافت؟

(۱) ارومیه- دختر

(۲) البرز

(۳) سنندج- سیرجان

(۴) ایران مرکزی

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۴ فروردین ۱۴۰۳

ویژه کنکور فرهنگیان

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
تعلیم و تربیت اسلامی	۴۰	۱۵۶	۱۹۵	۳۰ دقیقه
هوش و استعداد معلمی	۳۰	۱۹۶	۲۲۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۷۰		مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۶

دفترچه شماره ۴



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، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۱۵۶- انتساب صفت ..... به ..... توسط قرآن کریم، بیش از ۹۵ بار صورت پذیرفته که به معنای ..... می باشد.

(۱) عزت - خداوند - عدم نفوذ در اراده الهی

(۲) تدبیر - خداوند - عدم نفوذ در اراده الهی

(۳) تدبیر - انسان - ناتوانی هوی و هوس در غلبه بر نیکوکاران

(۴) عزت - انسان - ناتوانی هوی و هوس در غلبه بر نیکوکاران

۱۵۷- وظیفه مشترک زنان و مردان در رعایت عفاف و حجاب چیست؟

(۱) کنترل نگاه به نامحرم

(۲) عدم استفاده از زینت و زیورات

(۳) عدم جلب توجه نامحرمان

(۴) پوشیدن لباس متناسب با وقار

۱۵۸- رسول خدا ﷺ قسمتی از اوقات خود را که به کارهای شخصی اختصاص داده بود، چگونه تقسیم می کرد؟

(۱) صرف امور شخصی خود و فاطمه (س) می کرد.

(۲) برای اهل بیت خویش اختصاص می داد.

(۳) به فرزندان خود اختصاص می داد.

(۴) میان خود و مردم تقسیم می کرد.

۱۵۹- رضایت و نارضایتی خداوند، به ترتیب معلول چیست؟

(۱) گام برداشتن در مسیر سعادت - عدم مبارزه با ظالمان

(۲) گام آهسته در مسیر حق برداشتن - عدم مبارزه با ظالمان

(۳) گام برداشتن در مسیر سعادت - ظلم بر خویش

(۴) گام آهسته در مسیر حق برداشتن - ظلم بر خویش

۱۶۰- برخی می گویند «قلب انسان با خدا باشد کافی است.» این توجیه با کدام کلام خداوند ناسازگار است؟

(۱) «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ»

(۲) «إِنَّ ذَلِكَ مِنْ عَزْمِ الْأُمُورِ»

(۳) «وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا»

(۴) «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي»

۱۶۱- به ترتیب، «انتخاب نکردن غیر خدا» و «فعالیت های انسان در طول زندگی» ریشه در کدام خاستگاه دارد؟

(۱) چشیدن لذت دوستی خدا - ارزشمندی آدمی

(۲) بیزاری از دشمنان خدا - ارزشمندی آدمی

(۳) چشیدن لذت دوستی خدا - دل بستگی و محبت ها

(۴) بیزاری از دشمنان خدا - دل بستگی و محبت ها

۱۶۲- انسان با ..... می تواند در مسیر عبودیت خدا گام بردارد و به رستگاری دنیا و آخرت برسد.

(۱) عمل به برنامه الهی و احکام و دستورات او

(۲) خودنگهداری و تمسک به تقوای الهی

(۳) تفکر در احکام و فرامین الهی

(۴) تقویت اخلاص و میانه روی در دین

۱۶۳- ثمره برتر نماز در کدام عبارت شریفه زیر مطرح شده است؟

(۱) «تَنْهَى عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ»

(۲) «وَلِذِكْرِ اللَّهِ أَكْبَرُ»

(۳) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ»

(۴) «كَمَا كُتِبَ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِكُمْ»

۱۶۴- در دیدگاه امام صادق (ع) و امیرالمؤمنین (ع)، به ترتیب کدام عوامل نشانه های «سستی و ضعف دین» و «اعلان جنگ با خدا» می باشد؟

(۱) پوشیدن لباس نازک و بدن نما - آراستن خود برای جلب توجه دیگران

(۲) آراستن خود برای جلب توجه دیگران - آراستن خود برای جلب توجه دیگران

(۳) پوشیدن لباس نازک و بدن نما - پوشیدن لباس نازک و بدن نما

(۴) آراستن خود برای جلب توجه دیگران - پوشیدن لباس نازک و بدن نما

۱۶۵- کدام یک از موارد زیر در ارتباط با مقبولیت صحیح می باشد؟

(۱) آراستگی انسان در حد تعادل نگه داشته می شود و به تبرج دچار نمی شود.

(۲) زیبایی ظاهری خود را وسیله جلب توجه دیگران و خودنمایی قرار نمی دهد.

(۳) نوجوان و جوان به خود می پردازد و توانایی و استعداد های خود را کشف و شکوفا می کند.

(۴) حیا می کند که برخی افراد به خاطر اموری سطحی و کوچک، زبان به تحسین و تمجید او بکشایند.



۱۶۶- اگر بخواهیم تعریف درست و کاملی را از آراستگی ارائه دهیم، به کدام گزینه استناد می‌کنیم؟

- ۱) بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن این دو
- ۲) مرتب بودن وضع ظاهر و توجه به نظافت و زیبایی آن
- ۳) برخورداری روح انسان از صفات زیبایی همچون ادب، حسن خلق و سخاوت
- ۴) کشف و شکوفایی توانایی‌ها و استعدادها و قرار دادن آن‌ها در معرض دید دیگران

۱۶۷- توجه به داستان دختران شعیب نبی علیهم‌السلام در بردارنده چه پیامی برای ما خواهد بود؟

- ۱) برابری جایگاه زن و مرد در جامعه و بهره‌مندی از حقوق یکسان انسانی
- ۲) توجه به کرامت ذاتی و استعدادهای زن به‌جای ظواهر او و حضور مؤثر بانوان در جامعه
- ۳) تبلیغ عملی حجاب و گسترش آن در جامعه برای جذب مردم به عفاف
- ۴) تبعیت پوشش و حضور زن از شرایط زمان و مکان و تأثیرگذاری بر جامعه

۱۶۸- تعبیر «غیرخدا در چشم آنان کوچک است.» وصف‌حال چه کسانی از دیدگاه امیرمؤمنان علیه‌السلام است و کدام آیه شریفه مؤید آن است؟

- ۱) کسانی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند- «مَنْ كَانَ يُرِيدَ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا»
- ۲) کسانی که نیکوکاری پیشه کرده‌اند- «مَنْ كَانَ يُرِيدَ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا»
- ۳) کسانی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند- «لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ زِيَادَةٌ وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ»
- ۴) کسانی که نیکوکاری پیشه کرده‌اند- «لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ زِيَادَةٌ وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ»

۱۶۹- مصادیق آیه شریفه «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا وَ تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ» کدام منزلت انسانی را نادیده گرفته‌اند؟

- ۱) «وَأَصْبِرْ عَلَىٰ مَا أَصَابَكَ إِنَّ ذَٰلِكَ مِنْ عَزْمِ الْأُمُورِ»
- ۲) «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَ جَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً»
- ۳) «أَنَّهُ لَيْسَ لِأَنْفُسِكُمْ ثَمَنٌ إِلَّا الْجَنَّةُ فَلَا تَتَّبِعُوهَا إِلَّا بِهَا»
- ۴) «لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ»

۱۷۰- «انحصار اشتغال به تمایلات فروتر» تقاضای ..... و پاسخ‌گویی به گرایشات بعد حیوانی در حد احتیاج به ..... اختصاص دارد.

- ۱) نفس لوامه- نفس اماره
- ۲) نفس اماره- نفس اماره
- ۳) هوی و هوس- نفس اماره
- ۴) نفس اماره- عقل و وجدان

۱۷۱- مطابق فرمایشات رسول گرامی اسلام صلی‌الله‌علیه‌وآله‌وسلم، چه کسی به آسمان نزدیک‌تر می‌باشد؟

- ۱) کسی که بر بعد حیوانی خود غلبه کرده و امیال پست را به‌تدریج از زندگی خود کنار می‌زند.
- ۲) فردی که هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است.
- ۳) کسی که به تمایلاتی جز تمایلات عالی توجه ندارد و زندگی خود را وقف نیازهای متعالی کرده است.
- ۴) فردی که خودش در رویارویی با تمایلاتی که عزت نفس او را ضعیف می‌کند، حد و مرزها را تعیین کرده و رعایت می‌کند.

۱۷۲- از آنجا که ..... یکی از زمینه‌های زندگی موفق می‌باشد، توجه به کدام کلام امیرمؤمنان علیه‌السلام موجب توفیق در این امر می‌شود؟

- ۱) انتخاب همسر- «حُبِّ الشَّيْءِ يُعْمَىٰ وَ يُصَمُّ»
- ۲) انتخاب همسر- «لَيْسَ لِأَنْفُسِكُمْ ثَمَنٌ»
- ۳) توجه به اهداف ازدواج- «حُبِّ الشَّيْءِ يُعْمَىٰ وَ يُصَمُّ»
- ۴) توجه به اهداف ازدواج- «لَيْسَ لِأَنْفُسِكُمْ ثَمَنٌ»

۱۷۳- پیام آیه شریفه «وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا وَ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَ حَقَدَةً وَ رَزَقَكُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ ...» چیست؟

- ۱) پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند.
- ۲) با ازدواج و پاسخ صحیح به نیاز جنسی، زن و مرد به یک آرامش روحی و روانی می‌رسند.
- ۳) خانواده بستر رشد و بالندگی فرزندان است و هیچ نهادی نمی‌تواند جایگزین آن شود.
- ۴) فردی که بدون همسر زندگی کند، یک بی‌قراری و ناآرامی او را آزار می‌دهد.

۱۷۴- به‌کار گرفتن کلماتی مانند «انس»، «بنی آدم» و «ناس» در قرآن کریم در مورد هم زن و هم مرد به این دلیل است که .....

- ۱) حقیقت انسان را روح او تشکیل می‌دهد.
- ۲) خداوند زن و مرد را به‌گونه‌ای آفریده که زوج هم باشند.
- ۳) برتری هرکس نسبت به دیگری تنها مربوط به تقوای او می‌شود.
- ۴) تفاوت‌های زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که آن دو دارند.

۱۷۵- پیامد عبارات «اجابت دعوت قرآن بر حفظ پاکدامنی» و «استقرار محیط خانواده بر پایه استماع آراء یکدیگر» به ترتیب در کدام گزینه مشهود است؟

- ۱) اکتساب شایستگی و لیاقت برای قرارگیری به عنوان مخاطب الهی - اخذ بهترین تصمیم‌ها
  - ۲) اکتساب شایستگی و لیاقت برای قرارگیری به عنوان مخاطب الهی - عدم ابتلا به ناگواری‌های زندگی
  - ۳) سامان‌بخشی خداوند به حیات انسان به احسن صور - اخذ بهترین تصمیم‌ها
  - ۴) سامان‌بخشی خداوند به حیات انسان به احسن صور - عدم ابتلا به ناگواری‌های زندگی
- ۱۷۶- علت حرمت رابطه غیر شرعی آشکار یا پنهان با جنس مخالف، در کدام گزینه تبیین شده است؟

- ۱) رعایت عفاف قبل از ازدواج، موجب سامان‌دهی زندگی به احسن وجه توسط خدا می‌شود.
  - ۲) زیان آن تا قیامت دامن‌گیر انسان می‌شود و در نسل‌های آینده اثر می‌گذارد.
  - ۳) اساس جهان بر عدالت است و هر عملی عکس‌العملی دارد.
  - ۴) راه ورود به بهشت را برای خود و فرزندان سخت می‌کند.
- ۱۷۷- درک میزان موفقیت در عهد انسان با خدا، مستلزم ..... است و علت و معلول این موفقیت به ترتیب کدام است؟

- ۱) محاسبه و ارزیابی - پشتیبانی خداوند متعال - سپاس‌گویی و شکرگزاری برای خداوند
- ۲) محاسبه و ارزیابی - مقاومت در برابر تندباد حوادث - سپاس‌گویی و شکرگزاری برای خداوند
- ۳) مراقبت - مقاومت در برابر تندباد حوادث - اتخاذ تصمیم‌های بهتر و درست‌تر برای آینده
- ۴) مراقبت - پشتیبانی خداوند متعال - اتخاذ تصمیم‌های بهتر و درست‌تر برای آینده

۱۷۸- عبارت «لا اله الا الله» که ..... است، به ترتیب ..... و ..... را در پی دارد.

- ۱) پایه و اساس بنای اسلام - تولی - تبری
- ۲) پایه و اساس توحید و نبوت - تبری - تولی
- ۳) پایه و اساس توحید و نبوت - تولی - تبری
- ۴) پایه و اساس بنای اسلام - تبری - تولی

۱۷۹- اگر کسی در ایام ماه مبارک رمضان به سفر رود، در چه صورتی نباید روزه بگیرد؟

- ۱) قصد کند که بیش از ده روز در محل مورد نظر برای سفر بماند.
- ۲) با منع پدر و مادر به سفری تفریحی رفته باشد.
- ۳) می‌خواهد به سفری سه روزه در یکی از کشورهای دوردست برود.
- ۴) مسیر رفت او بیش از ۲۲/۵ کیلومتر و مجموع رفت و برگشتش حدود ۷ فرسخ باشد.

۱۸۰- با توجه به آیه شریفه «يا أَيُّهَا النَّبِيُّ قُلْ لِّاَزْوَاجِكَ وَ بَنَاتِكَ وَ نَسَاءِ الْمُؤْمِنِينَ يُدْنِينَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلَابِيبِهِنَّ ذَلِكُمْ أَذْنَىٰ أَنْ يُعْرَفْنَ فَلَا يُؤْذِينَ ...»

عدم تعرض بوالهوسان، معلول چیست و به چه علت خدای متعال بی‌حجابی گذشته را می‌بخشد؟

- ۱) شناخته شدن به عفاف - غفور و شکور بودن
- ۲) شناخته شدن به حجاب - غفور و شکور بودن
- ۳) شناخته شدن به عفاف - غفور و رحیم بودن
- ۴) شناخته شدن به حجاب - غفور و رحیم بودن

۱۸۱- ارزش هر کار وابسته به چیست و اینکه سیزده آیه از قرآن کریم با کلمه «بَسْئَلُونَكَ» همراه است، بیانگر کدام مورد است؟

- ۱) ایمان - کار پیامبران پاسخ به سؤالات مردم است.
- ۲) انگیزه - کار پیامبران پاسخ به سؤالات مردم است.
- ۳) ایمان - پیامبر اکرم ﷺ معلم مردم بوده است.
- ۴) انگیزه - پیامبر اکرم ﷺ معلم مردم بوده است.

۱۸۲- در چه صورت می‌توانیم انسان‌های خدایی تربیت کنیم؟

- ۱) تحقق دعای «الهی أنطقنی بالهدی و الهمنی التقوی» و خدایی شدن.
- ۲) درک مفهوم «این یقع هذا من عطائه یعنی تعلیمه» و داشتن نگاه به جایگاه رفیع معلمی.
- ۳) تحقق دعای «و اجعل لی لسان صدق فی الاخرین» و ایمان آوردن به ماندگاری کارهای فکری.
- ۴) درک مفهوم «و جعلها کلمة باقیة فی عقبه لعلهم يرجعون» و پی بردن به لزوم همراهی ایمان با تدابیر.

۱۸۳- مطابق آیاتی از قرآن، برخی با حسرت آرزوی ثروت قارون را داشتند، اهل علم به آن‌ها گفتند «وای بر شما، پاداش الهی بهتر است». از این

داستان چه نتیجه‌ای گرفته می‌شود؟

- ۱) حق تشخیص و مقایسه فقط در اختیار عالمان است.
- ۲) علم با ثروت یک‌جا جمع نمی‌شود.
- ۳) کسی که علم واقعی دارد در تشخیص دنیا و آخرت اشتباه نمی‌کند.
- ۴) هرکس علم دارد، بهترین راهنمای مردم است.

۱۸۴- با اهمیت دادن به تقدم و تأخر در آیات **﴿عَلَّمَ الْقُرْآنَ﴾** \* خَلَقَ الْإِنْسَانَ کدام مثال در تفسیر و تعبیر آیه راهگشاست؟

- (۱) اول ساخت راه بعد ساختن ماشین
  - (۲) اول ساخت ماشین بعد ساختن راه
  - (۳) اول دوختن لباس بعد خریدن عطر خوشبو
  - (۴) اول خریدن عطر خوشبو بعد دوختن لباس
- ۱۸۵- با توجه به اینکه «گاه امت‌های پیشین به انبیاء حسادت می‌کردند، ولی آن بزرگواران با آرامش و بدون هیجان جواب نرم به آنان می‌دادند»، اگر آن‌ها الگوی ما معلمان باشند، ضروری است، .....

- (۱) سوز و حرص داشته باشیم.
- (۲) سعه صدر داشته باشیم.
- (۳) صمیمی و با محبت باشیم.
- (۴) سابقه نیک داشته باشیم.

۱۸۶- با استناد به آیات و روایات، دانش پیامبر **ﷺ** و ائمه **علیهم‌السلام**، .....

- (۱) هر روز بیشتر می‌شد.
  - (۲) علم آن‌ها کامل بوده و مصون از کم یا زیاد شدن بود.
  - (۳) پیامبر اسلام **ﷺ** در زمان بعثت کامل شده و سایر ائمه **علیهم‌السلام** از زمان تولد کامل بوده است.
  - (۴) علم هر پیامبر و امام متناسب با شرایط و زمان خود متفاوت بوده است.
- ۱۸۷- امام صادق **علیه‌السلام**؛ چه کسی را محبوب‌ترین برادر خود می‌داند و این الهام‌بخش کدام «باید» برای معلم است؟

- (۱) کسی که مردم را از رحمت الهی ناامید نکند- امیدبخشی
- (۲) کسی که از سرزنش سرزنش‌کنندگان نترسد- قاطعیت در راه حق
- (۳) کسی که عیوبش را به او هدیه دهد- انتقادپذیری
- (۴) کسی که اگر چیزی را نمی‌داند به آن اذعان کند- شهادت در گفتن «نمی‌دانم»

۱۸۸- «لیلة الرغائب» چه شبی است؟ و اینکه شهید آیت الله سعیدی در چنین شبی اقامه نماز جماعت و تبلیغ در روستاهای اطراف مشهد را به زیارت امام رضا **علیه‌السلام** ترجیح داد، الهام‌بخش کدام صفت معلمی است؟

- (۱) شب جمعه اول ماه رجب- درآشنا
- (۲) شب جمعه اول ماه رجب- تکلیف‌گرا
- (۳) شب جمعه اول ماه رمضان- درآشنا
- (۴) شب جمعه اول ماه رمضان- تکلیف‌گرا

۱۸۹- طبق فرمایش امام باقر **علیه‌السلام**؛ «سخت‌ترین حسرت در قیامت» برای چه کسی است و این حدیث بیانگر کدام صفت معلم است؟

- (۱) کسی که هنگام نماز زینت‌های خود را برنگیرد- آراسته باشد
- (۲) کسی که از عدالت سخن بگوید، ولی عادل نباشد- اهل هدایت و عمل باشد.
- (۳) کسی که ضوابط را فدای روابط کند- عادل باشد.
- (۴) کسی پیامبرش را نشناخته و او را انکار کند- سابقه نیک داشته باشد.

۱۹۰- در بررسی صفات معلم، کدام مورد با مفهوم مندرج در آیه **﴿وَقَالُوا مَا لِهَذَا الرَّسُولِ يَأْكُلُ الطَّعَامَ وَيَمْشِي فِي الْأَشْوَاقِ لَوْلَا أَنْزَلَ إِلَيْهِ مَلَكٌ فَيَكُونُ مَعَهُ نَذِيرًا﴾** (فرقان ۷) شباهت دارد و آن را تبیین می‌نماید؟

- (۱) **﴿قَدْ سَمِعَ اللَّهُ قَوْلَ الَّتِي تُجَادِلُكَ فِي زَوْجِهَا﴾**
- (۲) **﴿قُلِ اللَّهُ أَعْبُدْ مُخْلِصًا لَهُ دِينِي، فاعبدوا ما شئتم من دونه﴾**
- (۳) **﴿لَوْ كُنْتَ فَضْلًا غَلِيظَ الْقَلْبِ لَانْفَضُوا مِنْ حَوْلِكَ﴾**
- (۴) **﴿قُلْ هَذِهِ سَبِيلِي أَدْعُوا إِلَى اللَّهِ عَلَى بَصِيرَةٍ أَنَا وَمَنِ اتَّبَعَنِي﴾**

۱۹۱- کدام مورد از «بایدهای معلمی» با توجه به آیه شریفه **﴿قَالَ يَا قَوْمِ ... و ما أريد أن أخالفكم إلى ما أنهاكم عنه ...﴾** به شمار می‌رود؟

- (۱) عملی بودن درس‌ها
- (۲) جبران ضعف‌ها
- (۳) توطئه‌شناسی بودن
- (۴) دشمن‌شناسی

۱۹۲- از دقت در مفهوم آیه شریفه **﴿وَلَنْ تَرْضَى عَنْكَ الْيَهُودُ وَلَا النَّصَارَى حَتَّى تَتَّبِعَ مِلَّتَهُمْ﴾** در چه صورت دشمنان ما از ما راضی خواهند بود و این ما را به کدام «باید معلمی» رهنمون می‌کند؟

- (۱) فقط به دین و آیین خود پردازیم- سنت‌پذیری و نوپذیر بودن
- (۲) پیرو آیین و دین آن‌ها شویم- سنت‌پذیری و نوپذیر بودن
- (۳) پیرو آیین و دین آن‌ها شویم- توجه به رشد جامع
- (۴) فقط به دین و آیین خود پردازیم- توجه به رشد جامع

۱۹۳- استادی که دائماً از پیشرفت‌های علمی دانشمندان غربی سخن می‌گوید و کشور خودش را تحقیر و دانشجویان را به سفر خارج تحریک می‌کند ... از توجه به مفهوم کدام آیه غفلت کرده و کدام «وظیفه معلمی» را ایجاب می‌کند؟

- (۱) **﴿تَوَاصَوْا بِالْحَقِّ﴾**- سفارش دلسوزانه و استقبال از پیشنهاد
- (۲) **﴿وَالْعَاقِبَةُ لِلْمُتَّقِينَ﴾**- امیدوار و امیدبخش
- (۳) **﴿وَيُعَلِّمُهُمُ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ﴾**- داشتن حکمت
- (۴) **﴿لَا يَأْلُوَنَكُمْ خِيَالًا﴾**- دشمن‌شناسی

۱۹۴- وظیفه معلم در رابطه با انتخاب رشته متعلمان چیست؟

- (۱) به آنها کمک کنند، علاقه واقعی خود را پیدا کنند.
  - (۲) دخالتی در انتخاب رشته آنها نداشته باشند تا مستقل تصمیم بگیرند.
  - (۳) رشته‌های پرمفعت که موجب استقلال جامعه می‌شود، معرفی کنند.
  - (۴) آنها را به رشته‌هایی سوق دهند که متناسب با نیازهای جامعه و مقابله با تهدیدها باشد.
- ۱۹۵- از چه جهت آشنایی با زندگی‌نامه و خاطرات علما و دانشمندان برای همه معلمان محترم، امری ضروری است؟
- (۱) موجب قالب‌سازی می‌شود.
  - (۲) آشنایی با مقاومت و صبر آنها مایه تسلی و دلداری می‌شود.
  - (۳) موجب برقراری ارتباط بهتر و انتقال آسان‌تر مفاهیم به متعلمان می‌شود.
  - (۴) با شگردهای گوناگون آنها در دشمن‌شناسی آشنا می‌شویم.

۳۰'

## هوش و استعداد معلمی

زمان پیشنهادی

جامع، مطابق کنکور سراسری

۱۹۶- ثلث یک مخزن، پر از آب است. اگر ۳ سطل آب داخل مخزن بریزیم، آب مخزن به نیمه می‌رسد. بعد از آن چند سطل دیگر باید داخل

مخزن آب بریزیم تا فقط  $\frac{1}{9}$  مخزن، خالی بماند؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۱۱

۱۹۷- «دیر حاضر شدن در کلاس درس، سینما، جلسه کاری یا هر چیز دیگری مرسوم و معمول نیست، اما این روزها دارد به صورت یک عادت درمی‌آید.»

کدام یک از موارد زیر، بیشتر و بهتر عبارت فوق را تأیید می‌کند؟

- (۱) این روزها، افراد درباره دیرآمدن خیلی معذب نیستند.
- (۲) افراد برای کسب اعتبار، دیر می‌آیند.
- (۳) این روزها، افراد برای هر جلسه مهمی دیر می‌آیند.
- (۴) وقت‌شناس بودن از مد افتاده است.

۱۹۸- با گذشت ۶۲ دقیقه از زمان پخش یک فیلم سینمایی، تنها ۶۵ درصد از مدت زمان آن باقی مانده است. این فیلم چند دقیقه‌ای است؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۱۰

۱۹۹- با افزایش ۶۰ درصدی سن فردی، او ۲۴ ساله خواهد شد. این افزایش سن طی چند سال رخ داده است؟

- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۶

۲۰۰- قرص نانی را باید بین ۴ نفر به طور مساوی کنیم. پس از تقسیم نان متوجه می‌شویم که دو نفر دیگر نیز به آنها اضافه شده‌اند. هر کدام از این چهار نفر، چه کسری از نانی که دریافت کرده‌اند را باید برگردانند تا سهمی که در اختیار هر نفر است، عادلانه باشد؟

- (۱)  $\frac{2}{5}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{12}$  (۴)  $\frac{1}{5}$

۲۰۱- یک جوان ۲۶ ساله‌ای که ده سال پیش، طی یک حادثه تصادف کاملاً فلج شد، پس از ۱۰ سال موفق شد صحبت کند. اما صدای او، نه از دهان آن‌ها به .....  
 (۱) رایانه انجام داد.  
 (۲) دهان خود انجام داد.  
 (۳) طور مستقیم و طبیعی انجام داد.  
 (۴) دستگاه رمزگشا در گوش مخاطبینش انجام داد.

۲۰۲- برای نخستین بار معلوم شد که برخی حشرات برای اینکه جای قدم‌هایشان را تعیین کنند، از چشم‌هایشان کمک می‌گیرند. تاکنون تصور می‌شد فقط پستانداران این کار را می‌کنند و حشرات از شاخک‌هایشان برای این کار استفاده می‌نمایند.

کدام مورد را می‌توان به درستی از متن فوق برداشت کرد؟

- (۱) کارکرد شاخک در تنظیم راه رفتن نزد حشرات گوناگون، یکسان نیست.
- (۲) تا مدتی عملکرد «جای قدم‌یابی» شاخک در حشرات، بر ما معلوم نبود.
- (۳) چشم، مهم‌ترین وسیله نزد پستانداران برای تعیین جای قدمشان است.
- (۴) تعیین جای قدم در حرکت، در برخی حشرات، از طریق چشم صورت می‌گیرد.

۲۰۳- قیمت خرید ۳۰ عدد از یک محصول، به اندازه قیمت فروش  $m$  عدد از همان محصول است. اگر این محصول با سود ۲۵٪ به فروش رسیده باشد،  $m$  کدام است؟

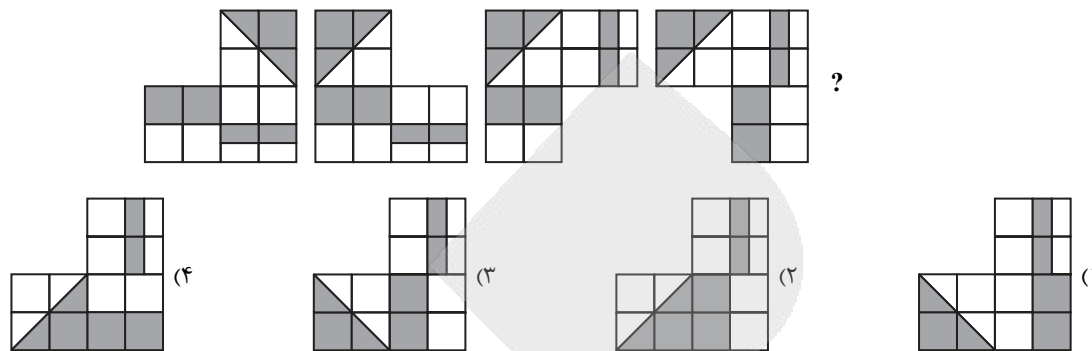
۳۶ (۴)

۲۴ (۳)

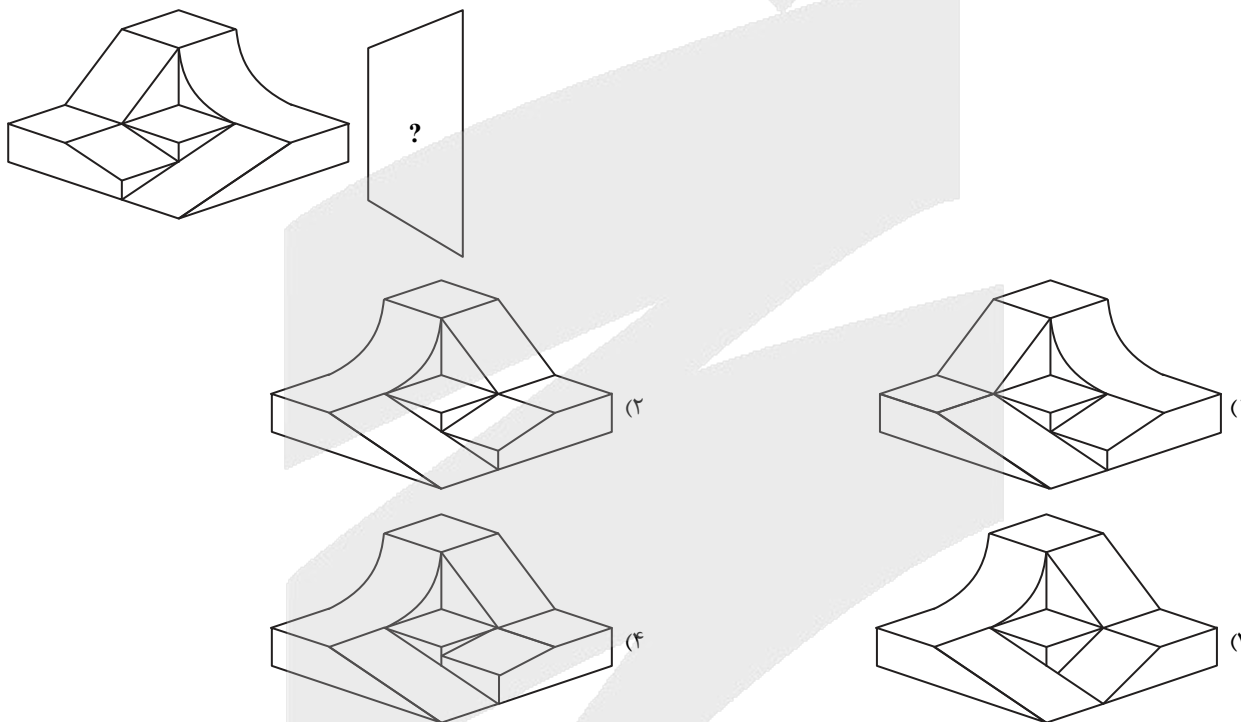
۴۰ (۲)

۲۷ (۱)

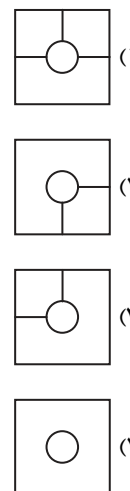
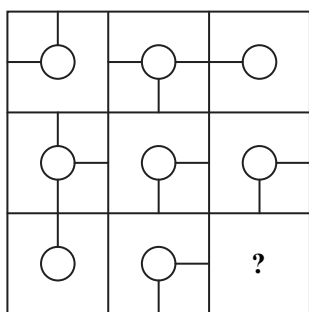
۲۰۴- ارتباط خاصی از چپ به راست بین شکل‌ها برقرار است. کدام گزینه به جای علامت سؤال قرار گیرد تا ارتباط شکل‌ها حفظ شود؟



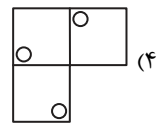
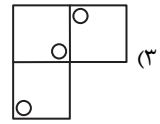
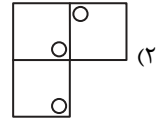
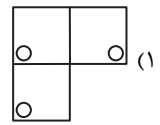
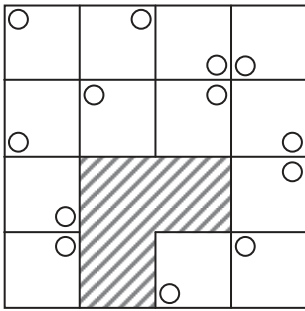
۲۰۵- در سمت چپ، یک الگو همراه با یک آینه که در کنار آن قرار گرفته، نشان داده شده است. اگر از روبه‌رو (عمود بر صفحه کاغذ) در آینه، به الگو نگاه کنیم، کدام یک از گزینه‌های زیر دیده می‌شود؟



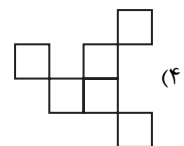
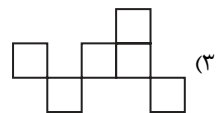
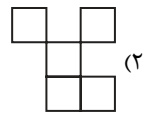
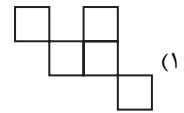
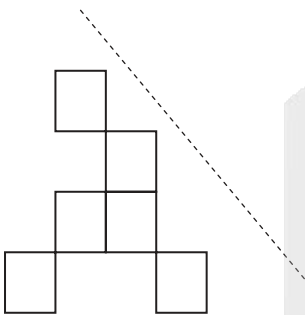
۲۰۶- به جای علامت سؤال، کدام گزینه قرار می‌گیرد؟



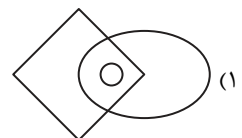
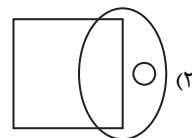
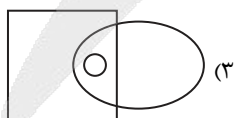
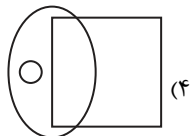
۲۰۷- به جای قسمت هاشور خورده، کدام گزینه قرار می‌گیرد؟



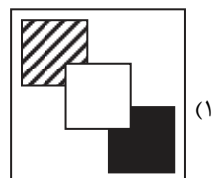
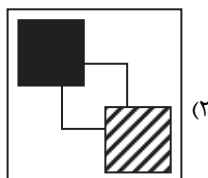
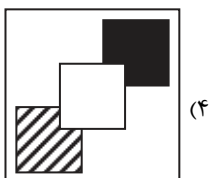
۲۰۸- بازتاب شکل داده شده نسبت به خط چین کدام است؟



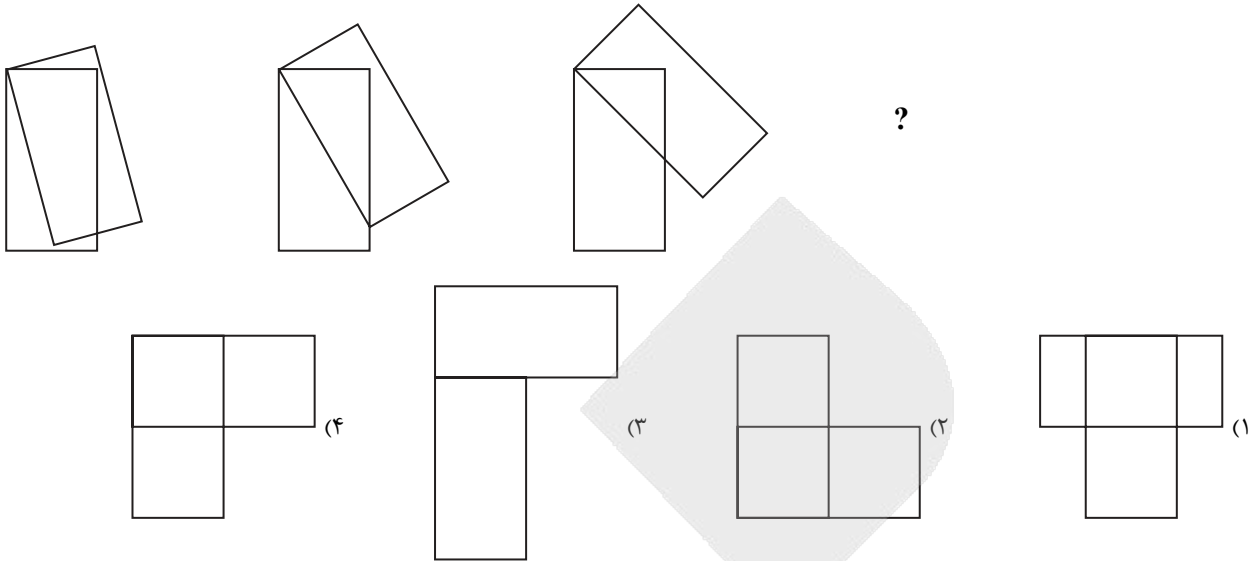
۲۰۹- به مانند است به:



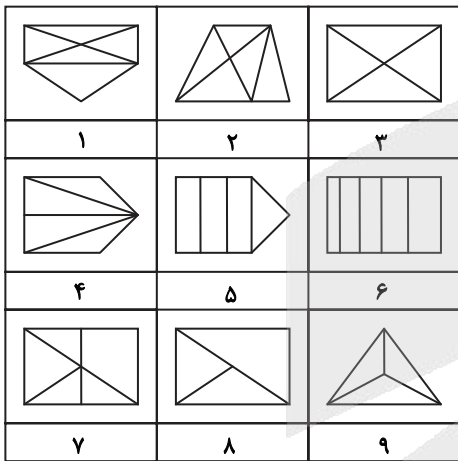
۲۱۰- کدام گزینه با بقیهٔ گزینه‌ها تفاوت دارد؟



۲۱۱- با توجه به رابطه بین اشکال، شکل بعدی کدام است؟



۲۱۲- کدام گزینه دسته‌بندی مناسبی برای اشکال داده شده است؟



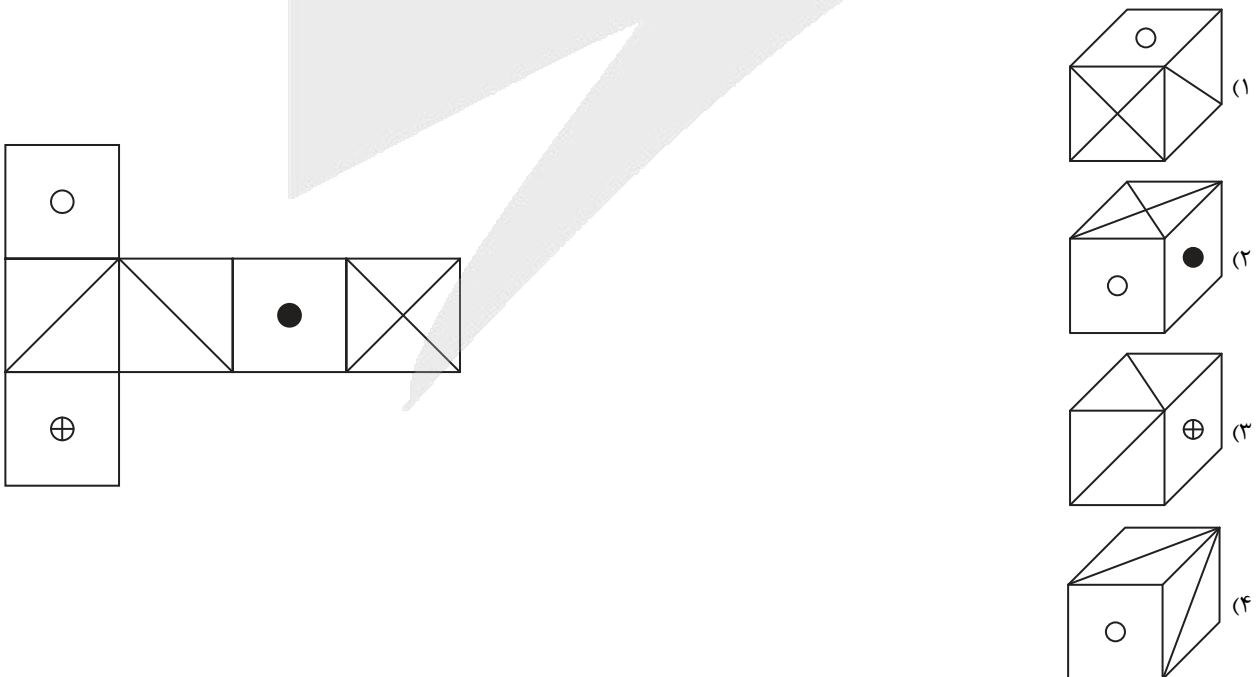
(۱)  $\{1, 4, 9\}, \{8, 3, 7\}, \{6, 5, 2\}$

(۲)  $\{2, 6, 7\}, \{9, 5, 4\}, \{8, 1, 3\}$

(۳)  $\{9, 2, 1\}, \{5, 6, 4\}, \{3, 8, 7\}$

(۴)  $\{2, 6, 7\}, \{4, 8, 5\}, \{9, 1, 3\}$

۲۱۳- کدام گزینه بسته شده مکعب گسترده زیر است؟



۲۱۴- رابطه «شاهین» به «۳۰۰۲۱» مانند رابطه «کبوتر» است به .....

- (۱) ۰۱۰۲۰ (۲) ۳۱۰۰۲ (۳) ۰۱۲۰۰ (۴) ۲۱۰۱۰

۲۱۵- با استفاده از همه حروف کدام دو دسته زیر می‌توان کلمه مترادف با کلمه «هوا» ساخت؟

- (۱) خ ز ض (۲) ض ز ی (۳) خ ت ه (۴) ق ع ل  
(۵) د ن س (۶) ت ا ص (۷) ت ر ت (۸) و س ا  
(۱) ۶ و ۲ (۲) ۴ و ۱ (۳) ۳ و ۷ (۴) ۳ و ۸

۲۱۶- اگر حروف الفبا را به دو نیمه اول و دوم تقسیم کنیم و ارزش عددی نیمه اول از ۱۶- تا ۱- و ارزش عددی نیمه دوم از ۱+ تا ۱۶+ باشد، حاصل ضرب ارزش حروف کلمه آذر و آبان به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) مثبت- منفی (۲) منفی- مثبت (۳) منفی- منفی (۴) مثبت- مثبت

۲۱۷- در کلمه «طاعون» دو جفت حرف «و - ن» و «ط - ع» به ترتیب دارای هیچ فاصله و یک فاصله از هم هستند و در الفبا نیز، همین تعداد فاصله را از هم دارند. در کلمه «برتر» مشخص کنید چند جفت حرف با این ویژگی‌ها وجود دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

۲۱۸- در عبارتهای زیر چهار جمله آمده است که از لحاظ ترتیب منطقی، منظم نیستند. وقتی گزینه‌ها را بر اساس یک نظم منطقی تنظیم کنیم، ترتیب گزینه‌ها از راست به چپ چگونه خواهد بود؟

- (الف) این امر، هم به افزایش بهره‌وری کمک می‌کند و هم محیط کار را سالم نگه می‌دارد.  
(ب) از طرف دیگر، استقلال نسبی اعضای تیم باعث می‌شود آن‌ها بدون ترس از قضاوت، سوالات خود را بپرسند.  
(ج) در این صورت، کارمندان می‌توانند راه‌های جدیدی کشف کنند که به موفقیت شرکت منجر شود.  
(د) کارمندان باید کنترل بیشتری روی وظایف خود داشته باشند.

- (۱) «د»- «ب»- «الف»- «ج» (۲) «الف»- «ب»- «ج»- «د»  
(۳) «الف»- «د»- «ج»- «ب» (۴) «د»- «الف»- «ج»- «ب»

۲۱۹- نسبت  به  مانند  است به: «؟»

- (۱)  (۲)  (۳)  (۴) 

۲۲۰- نسبت  به  مانند  است به: «؟»

- (۱) ●● (۲) ○○ (۳) ●●●●●● (۴) ●●●●●●●●

۲۲۱- حسن  $\frac{۳}{۸}$  از ۴۰ درصد دارایی خود را وقف کرده و مابقی دارایی‌اش را برای فرزندش ابراهیم، به ارث می‌گذارد. اگر ابراهیم بخواهد دقیقاً به اندازه پدرش وقف کند، چه کسری از ارثی که به او رسیده را باید وقف نماید؟

- (۱)  $\frac{۳}{۱۷}$  (۲)  $\frac{۴}{۱۵}$  (۳)  $\frac{۳}{۷}$  (۴)  $\frac{۲}{۵}$

۲۲۲- با توجه به رابطه میان اعداد، به جای علامت سؤال چه عددی قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۹  
(۱) 

	۹	
۳	۷	۶

 (۲) 

	۱۲	
?	۲	۲

 (۳) 

	۳	
۲	۴	۱

۲۲۳- به جای علامت سؤال از راست به چپ چه اعدادی باید قرار گیرد؟

- (۱) ۱۵-۸-۱۰ (۲) ۱۸-۹-۷ (۳) ۱۲-۱۸-۹ (۴) ۱۶-۸-۶  
۹, ۱۸, ۲۰, ۱۰, ۸, ۱۶, ۱۸, ۹, ۷, ۱۴, ۲, ۲, ۲, ۱۲



۲۲۴- ایمان و امید در روز سه‌شنبه برای اصفهان بلیط اتوبوس تهیه کردند. روز و ساعت دقیق حرکت آن‌ها، بامداد روز جمعه ساعت ۰۰:۳۰ بود. آن‌ها ساعت ۰۰:۰۰ از خانه با تاکسی راه افتادند. سرعت تاکسی در طول مسیر ثابت و برابر ۵۰ کیلومتر در ساعت بود. آن‌ها ساعت ۰۰:۱۵ به ترمینال رسیدند و سوار اتوبوس شدند. شماره صندلی آن‌ها ۱۳ و ۱۴ بود. صندلی شان را پیدا کردند و نشستند. اتوبوس رأس ساعت مقرر از ترمینال حرکت کرد. اتوبوس در طول مسیر یک‌بار در ساعت ۱:۴۵ و بار دیگر در ساعت ۳:۲۳ توقف کرد. هر توقف ۲۰ دقیقه طول کشید. همچنین می‌دانیم زمان تعیین‌شده و مورد نیاز برای رسیدن به اصفهان ۵ ساعت و ۴۰ دقیقه است.

■ با توجه به متن، تاکسی از خانه ایمان و امید تا ترمینال چند کیلومتر طی کرده است؟

۱۲/۵ (۴)

۱۳/۵ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

۲۲۵- هنگامی که به یک رایانه فهرستی از کلمات داده می‌شود، رایانه طی گام‌هایی که در جدول آمده، آن‌ها را بر اساس قواعد خاصی جابه‌جا می‌کند. با توجه به جدول زیر اگر این بار ورودی رایانه، کلمات «احترام، مادر، دست، شنیدن، کتاب، کارامل، آموزش، خودکار، لباس، چنگال، آسانسور» باشد، سه کلمه انتهایی گام اول، در کدام گام دوباره کنارهم قرار می‌گیرند و ترتیب‌شان نیز تغییر نمی‌کند؟

گام پنجم (۴)

گام چهارم (۳)

گام سوم (۲)

گام دوم (۱)

دریا، آب، ماشین، مدرسه، درس، کودک، جنگل، زیبا، آزمون، قاشق، کفش	ورودی
آزمون، زیبا، جنگل، دریا، درس، مدرسه، کودک، قاشق، کفش، آب، ماشین	گام اول
مدرسه، کودک، قاشق، کفش، آب، ماشین، آزمون، دریا، جنگل، زیبا، درس	گام دوم
آزمون، زیبا، مدرسه، کفش، قاشق، جنگل، کودک، آب، درس، ماشین، دریا	گام سوم
قاشق، کفش، ماشین، آب، زیبا، آزمون، دریا، درس، کودک، مدرسه، جنگل	گام چهارم
جنگل، زیبا، کودک، مدرسه، درس، قاشق، آب، کفش، ماشین، آزمون، دریا	گام پنجم

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



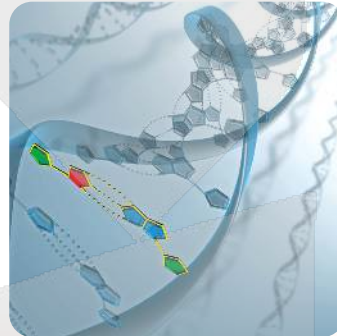
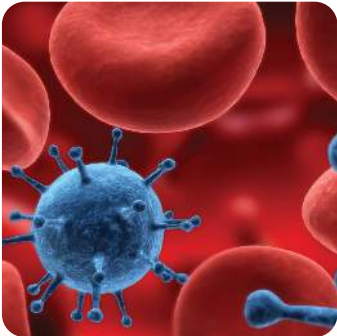


# دفترچه پاسخ‌های تشریحی

## آزمون آزمایشی ۲۴ فروردین ۱۴۰۳ (مرحله ۱۶)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی





# بازار

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳  
سال تحصیلی ۰۳-۰۲

پاسخ تشریحی آزمون ۲۴ فروردین ۱۴۰۳

## تذکرات مهم

۲  
۳

اسامی طراحان سؤال

پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی

➡ آزمون آزمایشی مرحله ۱۷ گزینه‌دو، در روز سه شنبه ۲۸ فروردین ۱۴۰۳ برگزار می‌گردد.

➡ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

➡➡ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

➡ کارنامه‌های آزمون آزمایشی مرحله ۱۶ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه‌دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه‌دو وارد شوید.

 [gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)



## گروه ریاضی

### طراحان

- حسابان** .....  
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری  
 دستیاران: حسین اسدزاده- عباس سعیدی
- هندسه** .....  
 مسئول درس: سعید اکبرزاده  
 دستیاران: هادی کاظم‌نژاد- فرهاد فرزامی
- ریاضیات گسسته** .....  
 مسئول درس: سعید اکبرزاده  
 دستیاران: هادی کاظم‌نژاد- فرهاد فرزامی
- ریاضی تجربی** .....  
 مسئول درس: ایمان اردستانی  
 دستیار: پوپک مقدم
- ریاضی انسانی** .....  
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری  
 دستیار: عباس سعیدی

مدیر گروه: سید امیرمحمد سیدشاکری

## گروه علوم

- زیست‌شناسی** .....  
 مسئول درس: امیر کبیری‌راد  
 دستیاران: بتول خواجه‌پور- علی قلی‌زاده
- فیزیک** .....  
 مسئول درس: منصور داودوندی  
 دستیار: ساناز دریکوندی
- شیمی** .....  
 مسئول درس: احمد عباسی  
 دستیار: سیدحامد میرقادری
- زمین‌شناسی** .....  
 مسئول درس: شکبیا کریمی

مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

## گروه انسانی و علوم و معارف اسلامی

- علوم و فنون ادبی** .....  
 مسئول درس: محمدرضا پیرو  
 دستیار: امیرحسین نیک‌دست
- جامعه‌شناسی** .....  
 مسئول درس: الهام رضایی
- روان‌شناسی** .....  
 مسئول درس: سیده‌ضحی سکاکی
- زبان عربی** .....  
 مسئول درس: پویا رضاداد  
 دستیار: مائده خدایاری
- تاریخ، تاریخ اسلام و جغرافیا** .....  
 مسئول درس: الناز گنج‌کار  
 دستیاران: ثنا کاشیان- فاطمه وهابی
- فلسفه و منطق** .....  
 مسئول درس: حمید سودیان طهرانی  
 دستیاران: سعید رحیمیان- منصور کاظم‌بیگی
- اقتصاد** .....  
 مسئول درس: امیر محمدبیگی  
 دستیار: محمدرضا مبارکی

مدیر گروه: علی‌اکبر آخوندی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدحسین کشانی  
 معاون تولید محتوا: علی الفتی



## زیست‌شناسی

- ۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۲ و ۴  
در ملخ آرواره‌ها مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. قلب این جانور پشتی و دارای منفذ دریچه‌دار است که برای ورود همولنف به قلب از آن عبور می‌کند. همچنین در ابتدای رگ‌های خروجی از قلب دریچه وجود دارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در ملخ آنزیم‌های ترش‌جی کیسه‌های معده به پیش‌معده وارد می‌شود، اما ورود همولنف به قلب آن‌ها بدون کمک رگ‌ها است.  
گزینه ۳: در جانور مهره‌داری که قلب چهارحفره‌ای کامل دارد، حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف آسان است. جدایی کامل بطن‌ها حفظ فشار خون را آسان می‌کند و جدایی کامل بطن‌ها در همه جانوران دارای گردش خون مضاعف وجود ندارد.  
گزینه ۴: ماهیان استخوانی و نوزاد دوزیستان گردش خون مضاعف ندارند و قلب آن‌ها دوحفره‌ای و دارای یک بطن است.
- ۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۱  
انعکاس بلع و سرفه توسط بصل‌النخاع کنترل می‌شود. بصل‌النخاع در کف بطن چهارم قرار دارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: ترشح بزاق (لیزوزیم) تحت کنترل پل مغزی است. مجرای بین دو بطن از مغز میانی عبور می‌کند.  
گزینه ۲: بخشی از ساقه مغز که در بینایی و حرکت دخالت دارد، مغز میانی است، بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز، پل مغزی است.  
گزینه ۳: تنظیم فشار اسمزی توسط هیپوتالاموس انجام می‌گیرد. این غده کمی پایین‌تر از ایپی‌فیز است.
- ۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۹  
اگر بذری نوعی گندم را مرطوب کرده و در سرما قرار دهیم، طول دوره رویشی آن کوتاه‌تر شده و زودتر گل می‌دهد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: آکاسیا برای دور کردن مورچه‌های محافظ، نوعی ترکیب شیمیایی (نه انوعی) تولید می‌کند. در ضمن فقط مورچه‌ها را دور می‌کند.  
گزینه ۲: دقت کنید که آلکالوئید نیکوتین، برخلاف برخی دیگر از آلکالوئیدها (مانند مورفین) مخدر نیست! در ضمن ماده فرار از یاخته‌های آسیب‌دیده متصاعد می‌شود.  
گزینه ۳: یاخته‌های روپوست سد محکمی برای ورود رشته قارچ انگل در اکثر بخش‌های روپوست است، به جز ناحیه روزنه هواپی! در ضمن رشته‌های قارچ وارد می‌شوند، نه ریشه‌های آن.
- ۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۶  
موارد «الف، ب و ج» درست هستند.  
بررسی همه موارد:  
الف) با توجه به تصویر ابتدای فصل ۶ سال دهم مشخص است که در این گیاه، یک ساقه افقی چند ساقه عمودی را به هم متصل کرده است. البته این امر علت خاصی دارد که در سطح کتاب درسی نیست.  
ب) حفرات بزرگ هوا مربوط به ریشه، ساقه و برگ گیاهان آبزی است و می‌دانیم انجیر معابد از این گیاهان نیست!  
ج) برای رشد قطری، مریستم پسین وارد عمل می‌شود. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سامانه بافت زمینه ساقه و ریشه تشکیل می‌شود. کامبیوم آوندی نیز بین آوند چوب و آبکش نخستین تشکیل می‌شود.  
د) یاخته‌های کلانشیمی، یاخته‌هایی زنده، بلند با دیواره نخستین ضخیم هستند که می‌توان آن‌ها را در زیر روپوست (با همان بخش خارجی پوست) ساقه جوان یافت. در بخش خارجی روپوست، پوستک وجود دارد که ساختار یاخته‌ای ندارد.
- ۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۵ و ۶  
در راکیزه یک گیاه خرزهره آنزیم ATP ساز در غشای درونی راکیزه مشاهده می‌شود، اما در سبزدیسه در غشای تیلاکوئید مشاهده می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۲: دمای موجود در بستره راکیزه و سبزدیسه رمزهای لازم برای ساخت تعدادی از پروتئین‌ها را دارد، رمز بقیه پروتئین‌های مورد نیاز در دمای هسته‌ای واقع شده است.  
گزینه ۳: در هر دو اندامک یون‌های هیدروژن در بستره قابل مشاهده هستند.  
گزینه ۴: پمپ غشایی برای یون هیدروژن در سبزدیسه در غشای تیلاکوئید قرار دارد، نه در غشای درونی
- ۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۵  
یاخته‌هایی که سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز دارند، نوتروفیل‌ها هستند. این یاخته‌ها نیروهای واکنش‌سریع هستند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۲: پروتئین‌های دفاعی این یاخته‌ها درون دانه‌های لیزوزومی قرار دارند و ترشح نمی‌شوند.  
گزینه ۳: به آئوزینوفیل‌ها مربوط است.  
گزینه ۴: هسته لوبیایی شکل به مونوسیت‌ها مربوط است. نوتروفیل‌ها هسته چندقسمتی دارند.



- ۷- پاسخ: گزینه ۳  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۲، ۴ و ۵، زیست‌شناسی ۲ فصل ۲ و زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۴ و ۸  
 برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی دارای غدد نمکی هستند. این غدد نزدیک چشم یا زبان هستند که هر دو اندام حس ویژه هستند و زبان دارای گیرنده شیمیایی است.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: غذای خفاش خون‌آشام، خون پستانداران بزرگ مثل دام است و کارایی دستگاه تنفس پرندگان از پستانداران بیشتر است.  
 گزینه ۲: این ویژگی مربوط به گردش خون ساده است در حالی که این جانوران گردش خون مضاعف دارند.  
 گزینه ۴: در دوزیستان به هنگام خشک شدن محیط، مئانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود. اندام‌های حرکتی جلویی مهره‌داران با یکدیگر هم‌تا هستند.
- ۸- پاسخ: گزینه ۳  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۴  
 بررسی گزینه‌ها:  
 غده فوق کلیه بین تیموس و لوزالمعده قرار دارد. از این غده هورمون آلدوسترون ترشح می‌شود که سبب افزایش سدیم خون می‌شود و میزان فشار اسمزی خون را افزایش می‌دهد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: هیپوفیز تحت کنترل هیپوتالاموس قرار دارد. هورمون مترشحه از هیپوفیز سبب تقسیم سلول‌های غضروفی می‌شود، نه سلول‌های استخوانی.  
 گزینه ۲: غده پاراتیروئید به تعداد ۴ عدد وجود دارد. این غده تنظیم بازخوردی منفی دارد، نه مثبت.  
 گزینه ۴: پایین‌ترین غده بدن آدمی بیضه یا تخمدان است. هورمون مترشحه از این دو غده سبب افزایش قند خون نمی‌شود.
- ۹- پاسخ: گزینه ۲  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۵  
 موارد «الف و ج» درست‌اند.  
 بررسی همه موارد:  
 الف) این ترکیبات هم الکترون می‌دهند و هم الکترون می‌گیرند.  
 ب) برخی از این ترکیبات با هر دو بخش آب‌دوست و آب‌گریز غشا در تماس‌اند.  
 ج) این ترکیبات الکترون را عبور می‌دهند و تمامی آن‌ها با عبور الکترون به‌نحوی در ایجاد اختلاف غلظت یون هیدروژن در طرفین غشا نقش دارد.
- ۱۰- پاسخ: گزینه ۲  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۴ و ۸  
 موارد «ب و د» مناسب هستند.  
 این رفتار در فصل ۸ دوازدهم برای پرنده‌ای گفته شده که پروانه موناک را خورده است و دیگر سراغ آن نمی‌رود. این یادگیری نوعی شرطی شدن فعال است. (با آزمون و خطا)  
 بررسی همه موارد:  
 الف) محرک بی‌اثر مربوط به شرطی شدن کلاسیک است، نه فعال.  
 ب) این یادگیری باعث می‌شود، گیاه‌خواران، انواعی از گیاهان دارای آلکالوئید را نخورند.  
 ج) سیانید واکنش نهایی انتقال الکترون به اکسیژن در بخش داخلی را متوقف می‌کند، نه فضای بین دو غشا.  
 د) انتخاب طبیعی بر جهت‌دهی رفتارها مؤثر است. انتخاب طبیعی از عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت است.
- ۱۱- پاسخ: گزینه ۳  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱  
 عامل پوشینه‌دار شدن استرپتوکوکوس نومونیا، مولکول دناي حلقوی است و در آن هر گروه فسفات از دو سمت خود در پیوند فسفواستری شرکت دارد.  
 بررسی سایر موارد:  
 گزینه ۱: اوگلنا برخلاف ریزوبیوم دارای هیستون است، اما قبل از اتصال دناسپاراز به دنا، پروتئین‌های هیستون از آن جدا می‌شوند.  
 گزینه ۲: یاخته مورد استفاده مزلسون و استال، باکتری اشرشیاکلای است. دناي باکتری اغلب دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی است، اما یک یاخته باکتری می‌تواند بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد. مثلاً به‌دلیل وجود دیسک در آن.  
 گزینه ۴: قبل از برقراری پیوند فسفودی‌استر و اتصال نوکلئوتید به رشته در حال ساخت، دو گروه فسفات از آن آزاد می‌شود.
- ۱۲- پاسخ: گزینه ۴  
 ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۷  
 مجرای زامهر از فاصله بین میزنای و مئانه عبور کرده و به میزراه وصل می‌شود.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: ترشحات روان‌کننده توسط غدد پیازی میزراهی ترشح می‌شوند که پایین‌تر از دو غده دیگر هستند.  
 گزینه ۲: اسپرماتیدها ابتدا جدا و سپس تاژک‌دار می‌شوند.  
 گزینه ۳: یاخته‌های سرتولی در همه مراحل زامه‌زایی، در تغذیه یاخته‌های جنسی نقش دارند.



۱۳- پاسخ: گزینه ۱

موارد «الف و د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) طی فرایند تخمیر الکلی در مخمر یا گیاهان پیرووات حاصل از قندکافت یک مولکول کربن دی‌اکسید از دست داده و در ادامه با اکسید

شدن  $NAD^+$ ،  $NADH$  بازسازی می‌شود. دقت کنیم این فرایند در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام می‌شود.

ب) گلوکز طی فرایند قندکافت ابتدا به فروکتوز دوفسفاته تبدیل شده بعد فروکتوز به قندهایی تک‌فسفاته می‌شکند.

ج) ساخته شدن اکسایشی ATP اگر چه در سیتوپلاسم رخ می‌دهد، اما در مادهٔ زمینهٔ آن اتفاق نمی‌افتد، بلکه در میتوکندری رخ می‌دهد.

د) طی فرایند تخمیر الکلی یا لاکتیکی و هنگام اکسید شدن  $NADH$  به  $NAD^+$ ، یون‌های هیدروژن نیز آزاد می‌شوند. در فرایند قندکافت

نیز یون‌های هیدروژن تولید می‌شوند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۱ و ۲

مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم تارهای ماهیچه‌ای حاوی پروتئینی به نام میوگلوبین است. هر چهار مورد دربارهٔ میوگلوبین نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) تغییر حتی یک آمینواسید، به‌طور حتم باعث تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود.

ب) میوگلوبین دارای رنگ‌دانه نیست؛ بلکه خودش رنگ‌دانه است.

ج) میوگلوبین فقط از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

د) پروتئین‌های موجود در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱ و ۲

لنفوسیت‌های B عمل‌کننده، پلاسموسیت‌ها هستند و به‌منظور ایجاد پاسخ ایمنی ثانویه، پادتن تولید می‌کنند. برای تولید پادتن ابتدا لازم است از ژن‌های

مربوط به آن رونویسی شود. برای شروع رونویسی در یوکاریوت‌ها علاوه بر رنابسپاراز، عوامل رونویسی نیز به توالی‌های تنظیمی متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پلاسموسیت‌ها پادتن‌ها را به کمک رناتن‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی می‌سازند، اما قبل از پروتئین‌سازی باید رونویسی انجام شود.

گزینه ۲: در تولید پروتئین انواعی از پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی تشکیل می‌شوند، اما قبل از پروتئین‌سازی باید رونویسی انجام شود.

گزینه ۳: فعالیت آنزیم هلیکاز مربوط به همانندسازی است و پلاسموسیت‌ها همانندسازی دنا هسته‌ای ندارند. زیرا توانایی تقسیم ندارند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ فصل‌های ۸ و ۹

موارد «الف و ب» عبارت را به‌نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) هنگام تولید دانهٔ گردهٔ رسیده از نارس، تقسیم سیتوپلاسم نامساوی است، بنابراین صفحهٔ یاخته‌ای در وسط یاخته تشکیل نمی‌گردد.

ب) برای تولید کیسهٔ رویانی از بافت خورش، ابتدا میوز و سپس تقسیم سیتوپلاسم (تولید تیغهٔ میانی) نامساوی صورت می‌گیرد.

ج) در هنگام تولید آندوسپرم مایع نارگیل، تقسیم سیتوپلاسم صورت نمی‌گیرد و دیوارهٔ یاخته‌ای تشکیل نمی‌شود.

د) در لایهٔ خارجی درون دانهٔ گندم و جو، یاخته‌های گلوتهن‌دار وجود دارند که برای ذخیرهٔ گلوتهن در واکوئول آن‌ها، واکوئول و در نتیجه یاخته

بزرگ می‌شود.

۱۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۳ و ۴

سامانهٔ گردشی مضاعف از دوزیستان به بعد شکل گرفت. در دوزیست بالغ به‌هنگام انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق منافذ بینی بسته و راه

شش‌ها باز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نوزاد دوزیست گردش خون ساده دارد و قلب به‌صورت یک تلمبه عمل می‌کند.

گزینه ۳: ورود هوای تازه به شش‌های دوزیستان بالغ با پمپ فشار مثبت و انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: جهت حرکت خون درون تیغهٔ آبششی و آب بین تیغه‌های آبششی بر خلاف هم است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

در فصل سوم کتاب زیست‌شناسی ۳ بیماری‌های هموفیلی و فنیل‌کتونوری مطرح شده است. در ارتباط با بیماری هموفیلی در صورت سالم

بودن پدر و مادر، اگر مادر ناقل باشد، ممکن است پسر بیمار متولد شود که ژن‌نمودی متفاوت با پدر خود دارد. در ارتباط با فنیل‌کتونوری

نیز ممکن است والدین سالم هر دو ناقل باشند و پسر بیمار متولد شود که ژن‌نمودی متفاوت با پدر خود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در بیماری هموفیلی، اگر پدر بیمار و مادر ناقل باشد، احتمال تولد پسر بیمار و دختری سالم وجود دارد. در بیماری فنیل‌کتونوری

نیز اگر یکی از والدین بیمار و دیگری ناقل باشد، احتمال تولد فرزندان سالم و بیمار وجود دارد.

گزینه ۳: در هموفیلی، فقط مادر می‌تواند ناقل باشد که در این صورت تولد دختر ناقل محتمل است. در فنیل‌کتونوری نیز در صورت ناقل

بودن مادر، احتمال تولد فرزند ناقل وجود دارد.

گزینه ۴: در هموفیلی فقط مادر می‌تواند سالم و دارای ژن‌نمود خالص باشد و با توجه به بیمار بودن پدر، احتمال تولد دختری خالص وجود ندارد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۹

موارد «الف و ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) هورمون اکسین تولیدشده در جوانه انتهایی باید خود را به جوانه جانبی برساند تا میزان اتیلن و سیتوکینین را برای چیرگی رأسی تغییر دهد.

ب) لایه گلوتن‌دار فقط در درون دانه گندم و جو دیده می‌شود. این گیاهان با ریزوبیوم هم‌زیستی ندارند.

ج) مطابق تصویر فعالیت کتاب درسی، برای تولید ریشه و ساقه از کال در محیط کشت سترون، نسبت‌های متفاوت دو هورمون اکسین و سیتوکینین لازم است.

د) برای جلوگیری از خرابی میوه‌ها هنگام انتقال، ترکیباتی به کار می‌برند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلن درون یاخته سبب توقف فرایند رسیدگی می‌شود. گیرنده‌ها را تخریب نمی‌کنند.

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

جهش می‌تواند فراوانی دگره‌های جمعیت را افزایش دهد؛ در حالی که رانش دگره‌های فراوانی دگره‌ها را افزایش نمی‌دهد.

گزینه ۱: زنبورهای عسل نر هاپلوئیدند و در آن‌ها چلیپایی شدن رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳: شارش ژن از جمعیت‌های دیگر نیز می‌تواند دگره‌های جدید و متفاوت را به خزانه ژنی جمعیت اضافه کند.

گزینه ۴: ششمین سطح از سطوح سازمان‌بانی حیات، جمعیت است و جهش باعث تغییر جمعیت می‌شود، اما آمیزش‌های تصادفی از عوامل تغییر جمعیت نیست.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۳ و ۴

ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی نظیر کرم خاکی وجود دارد. طبق شکل کتاب زیست دهم در محل اتصال سیاهرگ به قلب دریچه یک‌طرفه‌کننده جریان خون به سمت قلب وجود دارد که با انقباض قلبی این دریچه بسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی دیده می‌شود که به صورت برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند و به نواحی خاص محدود نشده‌اند.

گزینه ۲: هم در ساده‌ترین نوع آبشش و هم در تنفس پوستی گازهای تنفسی از پوست عبور می‌کنند.

گزینه ۴: در سامانه گردش بسته همولنف وجود ندارد و خون درون رگ‌های خونی بسته جریان دارد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۵

هر دو نوع یاخته ماهیچه‌ای هم تنفس هوازی دارند، هم تنفس بی‌هوازی البته نوع کند بیشتر هوازی و نوع تند بیشتر بی‌هوازی. در گلیکولیز

به منظور تولید پیرووات،  $NAD^+$  مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو نوع یاخته ماهیچه‌ای در مرحله هوازی در میتوکندری  $NAD^+$  را به منظور تولید بنیان استیل مصرف می‌کنند.

گزینه ۲: در مرحله گلیکولیز کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

گزینه ۳: در مراحل که آدنوزین تری‌فسفات تولید می‌شود، هم‌زمان  $NAD^+$  یا  $FAD$  مصرف نمی‌شود.

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

موارد «ب، ج و د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) عصب تعادلی بالاتر از دریچه بیضی قرار دارد.

ب) شبکیه لایه بسیار نازک است. شبکیه در قسمت جلویی چشم وجود ندارد و وسعت کمتری دارد.

ج) بخش پهن‌تر قرنیه چشم در گاو، به سمت بینی جانور قرار دارد.

د) مشیمیه لایه‌ای پر از مویرگ‌های خونی و رنگدانه فراوان است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۳ و ۵ و زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

شته حشره‌ای است که از آن می‌توان برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده استفاده نمود.

شته فاقد بال است. در ضمن بال بی‌مهره با بال یک مهره‌دار نمی‌توانند هم‌تا باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لوله‌های مالپیگی حشرات مانند ملخ به ابتدای روده جانور متصل می‌شود که قطورتر از قسمت‌های دیگر است.

گزینه ۳: در انشعابات انتهایی نایدیس که کنار یاخته‌های بدن وجود دارد، مایع وجود دارد.

گزینه ۴: در راست‌روده حشرات بازجذب یون‌ها و آب رخ می‌دهد، اما اوریک‌اسید همراه مدفوع از مخرج دفع می‌گردد.



۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

موارد «ب و ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست - در اولین مرحله ترجمه، بخش کوچک رناتن بر روی رنای پیک حرکت می‌کند تا به رمزه آغاز برسد.

(ب) درست - در دومین مرحله رونویسی بر تعداد ریبونوکلیئوتیدهای رنای در حال ساخت افزوده می‌شود، اما طول بخشی که در اتصال با رشته

الگو قرار دارد، ثابت می‌ماند؛ چون از یک طرف طول رشته رنای در حال ساخت افزایش می‌یابد و از طرف دیگر بخشی از رنای در حال

ساخت از رشته الگو جدا می‌شود.

(ج) درست - توالی راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.

(د) نادرست - اگر توالی UAA مربوط به پادرمزه باشد، می‌تواند در دومین مرحله از ترجمه با رمزه AUU پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۶

موارد «ج-د-ه» درست هستند.

تصویر مربوط به گیاه گوجه فرنگی است.

بررسی همه موارد:

(الف) این ویژگی‌ها مربوط به گیاه خرزهره است. البته گیاه خرزهره هم گل ۵ گلبرگی دارد، ولی شکل برگ آن با گوجه فرنگی متفاوت است.

در خرزهره نیز این فرورفتگی مانع تبخیر بیش از حد می‌شود.

(ب) این ویژگی‌ها مربوط به گیاه روناس است، نه گیاه گوجه فرنگی.

(ج) به‌طور کلی در سطح کتاب درسی، تنها یاخته‌های روپوستی که دارای کلروپلاست و توان انجام فتوسنتز هستند، یاخته‌های نگهبان

روزنه‌اند که برخلاف سایر یاخته‌های روپوستی ظاهری لوبیایی شکل دارند.

(د) با توجه به حالت برگ، رگبرگ و ریشه مستقیم، گوجه فرنگی قطعاً گیاهی دولپه است. در مرکز ریشه دولپه‌ها آوندهای چوبی به شکل

ستاره‌مانند قرار گرفته‌اند.

(ه) گیاه گوجه فرنگی از گیاهان جالیزی است. گل جالیز که گیاهی انگل و فاقد توان فتوسنتز است، ممکن است اندام‌کننده ریشه را وارد

ریشه آن کند و از مواد درون آن استفاده کند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ فصل ۶

در مرگ برنامهریزی شده ناشی از عدم سلامت دنا پیامی از خارج سلول دریافت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کروموزوم‌های جنسی در همه جانداران وجود ندارد. مانند جانداران یوکاریوت دوجنسی و یا گیاهان.

گزینه ۲: در برخی جانوران گامت‌ها محصول میتوز است، مانند زنبور عسل نر.

گزینه ۳: در تتراد حاصل از کنار هم قرار گرفتن کروموزوم‌های X و Y کروموزوم‌ها هم‌تا نیستند. در تتراد، دو فام‌تن با هم هم‌تا بوده و از نظر

دنا الزاماً یکسان نیستند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۵

موارد «ب و د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست - ماهیان غضروفی ساکن آب‌شور دارای غدد راست‌روده‌ای هستند. همه ماهیان آب‌شور دارای غدد راست‌روده‌ای نیستند.

(ب) درست - در ماهیان ساکن آب شیرین فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است، بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود.

(ج) نادرست - آبشش ماهیان ساکن آب شیرین می‌تواند یون‌ها را از محیط، جذب (نه بازجذب) نماید.

(د) درست - حجم ادرار در ماهیان ساکن آب شیرین زیاد است، بنابراین بازجذب آب در گردیزه‌های آن‌ها کم است.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

این مرحله مربوط به جاسازی ژن موردنظر در دنا ناقل و تشکیل دنا نوترکیب است، آنزیم اشاره شده لیگاز است که پیوند فسفودی‌استر

برقرار می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این آنزیم باید مشابه آنزیم استفاده شده در مرحله اول باشد.

گزینه ۳: در هر رشته، در جایگاه فعال آنزیم برش دهنده، یک پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید (نه پیوندها) شکسته می‌شود.

گزینه ۴: در تهیه دنا نوترکیب از کروموزوم اصلی باکتری استفاده نمی‌شود.

۳۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

با توجه به این‌که زنبور عسل نر تک‌لاد و زنبور عسل ماده دولااد است، زنبور عسل بال متوسط ماده است. اگر بلندی بال را با B و کوتاهی بال

را با K نشان دهیم، ژن‌نمود زنبور عسل نر بال بلند B و ژن‌نمود زنبور عسل ماده بال متوسط BK خواهد بود. با توجه به این‌که از آمیزش

زنبورهای عسل فقط زاده‌های ماده ایجاد می‌شود، بعضی از زاده‌های حاصل بال بلند (BB) و بعضی دیگر بال متوسط (BK) خواهند بود و به

عبارت دیگر همه آن‌ها دگره بلندی بال را خواهند داشت.



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

سطح تارچه‌ها توسط شبکه آندوپلاسمی پوشیده شده است که نوعی ساختار غشادار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تعداد رشته‌ها در نوار تیره بیشتر از نوار روشن است، زیرا نوار تیره هم رشته‌های قطور دارد و هم رشته‌های نازک.

گزینه ۳: جدا شدن سر میوزین از اکتین به حضور ATP نیاز دارد.

گزینه ۴: هسته حاشیه‌ای بوده و نزدیک غشا قرار دارد.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۲

چینه‌دان و سنگ‌دان پرندۀ دانه‌خوار دو بخش حجیم لوله‌گوارش‌اند که بین آن‌ها معده قرار دارد و غذای وارد شده به معده قبلاً در چینه‌دان نرم شده و سپس به سنگدان می‌رود که وجود سنگریزه در آن، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چینه‌دان بخش حجیم‌تر لوله‌گوارش ملخ است و بین آن و معده، پیش‌معده و کیسه‌های معده قرار دارد که فقط پیش‌معده دندان‌دار. در ضمن غذا قبلاً توسط آرواره‌ها گوارش مکانیکی را شروع کرده بود.

گزینه ۳: کرم کدو فاقد دهان و دستگاه گوارش است.

گزینه ۴: سیرابی گاو دارای چین‌خوردگی عمودی و افقی است و بین آن با شیردان که معدۀ اصلی است، نگاری و هزارلا قرار دارد که از هزارلا غذا برای نشخوار به دهان باز نمی‌گردد.

۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

والدی که در ارتباط با هر دو بیماری ناخالص است، فقط می‌تواند مادر باشد. پس مادر ناقل بیماری‌های کوررنگی و فنیل‌کتونوری است. حالا دو حالت وجود دارد:

(۱) پدر به کوررنگی مبتلا و از نظر فنیل‌کتونوری سالم باشد.

(۲) پدر به فنیل‌کتونوری مبتلا و از نظر کوررنگی سالم باشد. در صورتی که پدر از نظر کوررنگی سالم باشد، احتمال تولد دختری مبتلا به این بیماری وجود نخواهد داشت.

۳۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۶

این گزینه در ارتباط با الکترون برانگیخته از مرکز واکنش فتوسیستم ۲ صدق می‌کند، اما درباره فتوسیستم ۱ صادق نیست. دقت کنیم پروتئین پمپ‌کننده یون‌های هیدروژن بین فتوسیستم ۲ و ۱ واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به‌دنبال مصرف NADPH و ATP قند سه‌کربنی تولید می‌شود.

گزینه ۲: در دو مرحله از چرخه کالوین ATP مصرف می‌شود. در اولی قند سه‌کربنی و در دومی ریبولوزیسی فسفات تولید می‌شود.

گزینه ۴: انرژی لازم برای این فرایند از انرژی الکترون‌ها حاصل می‌شود.

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

هم‌زمان با تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فعالیت جسم زرد تا مدتی ادامه دارد، نه تا زمان زایمان.

گزینه ۲: در بازخورد تنظیمی مثبت، استروژن نقش دارد، نه پروژسترون.

گزینه ۳: جدار لقاحی از تغییرات در سطح یاخته آوسیت ایجاد می‌شود، نه غشای آن.

۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ فصل ۷

به‌دنبال بارگیری آبکشی، آب از یاخته‌های مجاور وارد آوند آبکش می‌شود. لازم نیست این آب لزوماً توسط خود گیاه تولید شده باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بارگیری چوبی در ریشه صورت می‌گیرد، ولی گره (محل اتصال برگ به ساقه یا شاخه) در ریشه قرار ندارد.

گزینه ۲: بارگیری آبکشی اغلب در اندام‌های هوایی روی می‌دهد، در این فرایند یاخته‌های آندودرم ریشه نقشی ندارند.

گزینه ۳: گیاه سس فاقد ریشه است.

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

طبق شکل کتاب درسی در ماهی‌ها، مخ بالاتر و عقب‌تر از لوب بویایی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کانالی جانبی زیر پوست قرار دارد، نه درون پوست.

گزینه ۲: گیرنده‌های شیمیایی در همه پاهای مگس وجود دارد.

گزینه ۴: هسته گیرنده‌های نوری در یک ردیف قرار ندارند.

گل قاصد تعداد زیادی گلبرگ جداگانه زردرنگ دارد. گل کدو تعداد کمی گلبرگ پیوسته زردرنگ دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته بزرگتر هم مطابق تصویر کتاب تقسیم می‌شود و سپس از تقسیم باز می‌ایستد. پس از ابتدا وارد مرحله  $G_0$  نمی‌شود.

گزینه ۲: تولید صفحه یاخته‌ای در میوز ۱ و ۲ بخش ماده با هم موازی و در بخش نر گل بر هم عمود است.

گزینه ۳: زنبورها می‌توانند گرده افشانی گل قاصد را انجام دهند. دقت کنید که گیرنده فرابنفش در چشم مرکب زنبور، گیرنده جداگانه‌ای نیست و همان گیرنده بینایی است.

خطای کاستمانی نوعی جهش محسوب می‌شود و علاوه بر گونه‌زایی هم‌میهنی می‌تواند در گونه‌زایی دگرمیهنی نیز نقش داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تغییر ماندگار ماده وراثتی جهش است و در هر دو نوع گونه‌زایی نقش دارد.

گزینه ۳: نوترکیبی یکی از عوامل مؤثر در گونه‌زایی دگرمیهنی برخلاف گونه‌زایی هم‌میهنی است.

گزینه ۴: جدا نشدن فام‌تن‌ها در کاستمان می‌تواند مربوط به کاستمان ۱ یا ۲ باشد و در هر دو حالت می‌تواند منجر به پلی‌پلوئید شدن گردد.

در اغلب خزندگان دیواره بین بطن‌ها کامل نیست. خون تیره و روشن، هر دو دارای اکسیژن هستند. بررسی موارد:

(الف) نادرست - این مطلب مربوط به دوزیستان بالغ است.

(ب) درست - کلیه‌های خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.

(ج) نادرست - این ویژگی برخی خزندگان و پرندگان است.

(د) درست - در مهره‌دارانی که گردش مضاعف دارند قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند.

موز بدون دانه بر دو نوع است.

برخی موزهای بدون دانه تریپلوئید هستند و اصلاً توان میوز و تولید دانه ندارند (به فصل ۶ یازدهم رجوع شود) و برخی دیگر توان تولید دانه دارند، ولی رویان قبل از طی شدن مراحل رشدونمو از بین می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به تصویر کتاب درسی، در پرتقال ۱۰ برچه و در فلفل دلمه‌ای ۳ برچه نشان داده شده است.

گزینه ۲: در گل کامل آلبالو، حلقه بیرونی (کاسبرگ) و حلقه مرکزی (مادگی) سبزند و توان فتوسنتز دارند.

گزینه ۳: به تصویر رویش زبرزمینی دانه ذرت دقت کنید. نخستین منشأ مستقیم ریشه‌ها خود دانه و منشأ برخی از ریشه‌ها ساقه جوان بیرون از خاک است.

شروع تخریب غشای هسته در پروفاز است و اتصال کروموزوم‌ها به دوک در پرومتافاز انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در میوز تجزیه سانترومر در مرحله آنافاز ۲ روی می‌دهد، ولی استقرار تترادها در وسط سلول به متافاز ۱ مربوط است.

گزینه ۳: میتوز در سلول‌های هاپلوئید نیز روی می‌دهد. برخی سلول‌های هاپلوئید تعداد کروموزوم‌های فرد دارند.

گزینه ۴: سانتریول در سلول‌های گیاهان گل‌دار وجود ندارد و لذا در میوز آن‌ها سانتریول یافت نمی‌شود.

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در تنظیم بیان ژن‌های باکتری اشرشیاکلاسی، قند لاکتوز به دنا متصل نمی‌شود.

(ب) جدا شدن پروتئین مهارکننده از دنا، منجر به افزایش آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز می‌شود و باکتری قادر به ساخت آنزیم‌های تولیدکننده لاکتوز نیست.

(ج) در تنظیم مثبت رونویسی، ابتدا پروتئین فعال‌کننده همراه با قند مالتوز به دنا متصل می‌شود و سپس به دنبال آن رنابسپاراز در اتصال با راه‌انداز قرار می‌گیرد.

(د) تنظیم بیان ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز از نوع مثبت است و رونویسی از آن‌ها به دنبال اتصال پروتئین تنظیمی صورت می‌گیرد (نه جدا شدن آن!).

۴۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ فصل‌های ۲، ۳ و ۴

در دوزیستان بالغ که قلب سه‌حفره‌ای دارند، خون روشن (پراکسیژن) تنها در یک حفره قلب (دهلیز چپ) دیده می‌شود. دوزیستان بالغ تنفس پوستی نیز دارند که شبکه مویرگی زیر پوست از سرخرگ خون دریافت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در رشته آبششی سیاهرگ وجود ندارد و دارای سرخرگ حاوی خون تیره و سرخرگ حاوی خون روشن است.

گزینه ۲: در دوزیستان تنفس آبششی، ششی و پوستی مشاهده می‌شود، اما دوزیستان با پمپ فشار مثبت، هوا را از حفره دهانی و حلق به شش‌ها می‌رانند.

گزینه ۳: هزارلا اتافک لایه‌لایه است که غذای کاملاً جویده در آن دیده می‌شود.

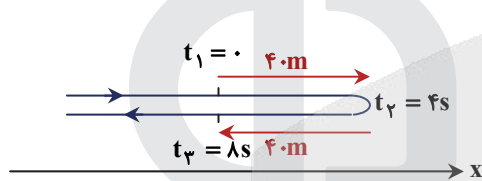
۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ فصل ۷

دقت کنید اولین ژن درمانی برای دختر بچه‌ای ۴ ساله که دارای نقص برای ساخت آنزیم مهم دستگاه ایمنی بود، صورت گرفت. طبیعتاً در نهایت ژن تزریق شده، آنزیم مورد نظر را ساخت، نه هورمون. درباره گزینه ۲ دقت کنید که طبق کتاب و واقعیت نسخه‌ای از ژن کارآمد را وارد سلول‌هایی شد که ژن معیوب را دارند و لازم نیست ژن معیوب را خارج کنید، درست مثل کسی که دگره سالم لخته شدن خون و دگره هموفیلی را با هم دارد و مشکلی برایش پیش نمی‌آید.

## فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

در حرکت با شتاب ثابت تنها در حالتی در دو بازه زمانی مساوی و متوالی (مانند این سؤال چهار ثانیه اول و دوم) مسافت پیموده شده برابر است که متحرک در یکی از این ۴ ثانیه حرکت رفت به صورت کندشونده تا توقف و در برگشت به صورت تندشونده از حال سکون داشته باشد. مانند شکل زیر:



$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} t \Rightarrow +40 = \frac{0 + v_0}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 = 20 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 4 + 20 \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$$

$$t = 3s \Rightarrow v = -5 \times 3 + 20 = 5 \frac{m}{s}$$

تذکر: چنانچه جهت حرکت در ابتدا در خلاف محور x در نظر گرفته شود علامت سرعت و شتاب هر دو قرینه می‌شوند یعنی  $v = -5 \frac{m}{s}$  و

$a = +5 \frac{m}{s^2}$  هم به عنوان پاسخ درست است.

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

$$\begin{cases} \text{در بازه صفر تا عبور از مبدأ مکان: } v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \\ \text{در بازه صفر تا } t = 4s: v = at + v_0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4^2 - v_0^2 = 2a(0 + 12) \\ 0 = 4a + v_0 \end{cases} \Rightarrow 16 - (-4a)^2 = 24a$$

$$\Rightarrow 2a^2 + 3a - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0.5 \frac{m}{s^2} \text{ (ق ق)} \\ a = -2 \frac{m}{s^2} \text{ (غ ق ق) چون شتاب مثبت است.} \end{cases}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

از مقایسه معادله حرکت متحرک با معادله مکان- زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\begin{cases} x = 2t^2 - 20t + 30 \\ a = 4 \frac{m}{s^2}, v_0 = -20 \frac{m}{s}, x_0 = 30m \end{cases}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 4t - 20 \Rightarrow t = 5s$$

$$x = 2(5)^2 - 20(5) + 30 = -20m$$

$$x_1 = -20 \Rightarrow t_1 = 5s$$

$$x_2 = -12 \Rightarrow -12 = 2t_2^2 - 20t_2 + 30 \Rightarrow \begin{cases} t_2 = 7s \text{ ق ق} \\ t_2 = 3s \text{ غ ق ق؛ چون باید از } 5s \text{ بیشتر باشد} \end{cases}$$

$$\Delta t = 7 - 5 = 2s$$



ابتدا مکان لحظه  $t = 8 \text{ s}$  را پیدا می‌کنیم.

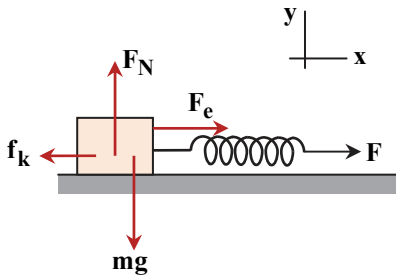
$$v_{t=8} = \frac{0-36}{12-0} = \frac{0-x}{12-8} \Rightarrow x = 12 \text{ m}$$

مسافت طی شده در ۸ ثانیه اول حرکت  $L = 18 + (18 - 12) = 24 \text{ m}$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{24}{8} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۰- پاسخ: گزینه ۳



$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

$$F_{net,x} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{net,x} = \frac{94-30}{8} = 8 \text{ N}$$

$$F_{net,x} = F_e - f_k \xrightarrow{F_e=kx} F_{net,x} = kx - f_k$$

$$\Rightarrow 8 = \frac{5}{10} \left( \frac{\text{N}}{\text{mm}} \right) \times 60 - f_k \Rightarrow f_k = 22 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow 22 = 0.25 \times m \times 10 \Rightarrow m = 8 / 8 \text{ kg}$$

مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

$$F_N = F_y + mg \Rightarrow F_N = 5 + 10 \text{ m}$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow f_k = \mu_k (5 + 10 \text{ m})$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_1 - f_k = ma \Rightarrow 5 - \mu_k (5 + 10 \text{ m}) = m \times 2 \quad \text{رابطه (۱)}$$

چون نیروی  $F_y$  حذف می‌شود، نیروی عمود بر سطح کاهش می‌یابد و به سبب آن نیروی اصطکاک کم می‌شود و با ثابت ماندن نیروی افقی  $F_1$  شتاب افزایش می‌یابد و به  $\frac{3}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد.

$$F'_N = mg \Rightarrow F'_N = 10 \text{ m}$$

$$f'_k = \mu_k F'_N \Rightarrow f'_k = \mu_k \times 10 \text{ m}$$

$$F_1 - f'_k = ma' \Rightarrow 5 - \mu_k \times 10 \text{ m} = m \times 3 \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$\begin{cases} 5 - \mu_k (5 + 10 \text{ m}) = 2 \text{ m} \\ 5 - \mu_k \times 10 \text{ m} = 3 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \frac{5 - 2 \text{ m}}{5 - 3 \text{ m}} = \frac{5 + 10 \text{ m}}{10 \text{ m}} \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

$$\text{از رابطه (۲)} \rightarrow 5 - \mu_k \times 10 = 3 \Rightarrow \mu_k = 0.2$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

۵۲- پاسخ: گزینه ۴

$$g = G \frac{M}{r^2} \quad \text{و} \quad (1280 = 2 \times 640 = 2 \times 0.1 \times 6400 = 0.2 R_e)$$

$$\Rightarrow \frac{GM_e}{(R_e + 1280)^2} = \frac{GM_x}{R_x^2} \Rightarrow \frac{M_e}{(R_e + 0.2 R_e)^2} = \frac{M_x}{(0.6 R_e)^2} \Rightarrow \frac{M_x}{M_e} = \left( \frac{0.6 R_e}{1.2 R_e} \right)^2 = \frac{1}{4}$$

جرم سیاره  $\frac{1}{4}$  جرم زمین است. بنابراین جرم آن به اندازه  $\frac{3}{4}$  جرم زمین از جرم زمین کمتر است.

$$\Delta M = \frac{3}{4} \times 6 \times 10^{24} = 4.5 \times 10^{24} \text{ kg}$$

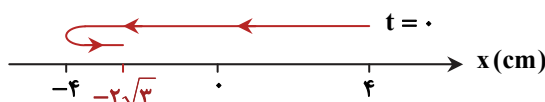
مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

$$t = 0 \Rightarrow x = 0.04 \text{ Cos } 10\pi \times 0 = 0.04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

$$t = \frac{7}{60} \text{ s} \Rightarrow x = 0.04 \text{ Cos } 10\pi \times \frac{7}{60} = 0.04 \text{ Cos } \frac{7\pi}{6} = 0.04 \left( -\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \Rightarrow x = -3/4 \text{ cm}$$

شناسه تابع کسینوس از صفر تا  $\frac{7\pi}{6}$  تغییر کرده است، چنانچه این تغییر را روی پاره خط نوسانی نشان دهیم، نوسانگر مسیری مانند شکل مقابل را طی می‌کند.



$$L = 4 + 4 + (4 - 3/4) = 8/6 \text{ cm}$$



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

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

نوسانگری که بسامد آن  $50 \text{ Hz}$  است تندتر نوسان می‌کند. از این رو اگر در مدت زمان معین  $t$ ، یکی  $N$  نوسان انجام دهد، دیگری در همان زمان  $N + 1$  نوسان خواهد کرد.

$$\begin{cases} f_1 = \frac{N}{t} \\ f_2 = \frac{N+1}{t} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 40 = \frac{N}{t} \\ 50 = \frac{N+1}{t} \end{cases} \Rightarrow 50 = \frac{40t+1}{t} \Rightarrow t = 0.1 \text{ s}$$

$0.1$  ثانیه اولین لحظه است بدیهی است لحظه‌های  $0.1n$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) یعنی  $0.1, 0.2, 0.3, 0.4, \dots$  و... برابری مکان آن‌ها در  $x = A$  تکرار می‌شود.

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

۵۵- پاسخ: گزینه ۲

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{\rho V}{L} = \frac{\rho AL}{L} = \rho A \Rightarrow \mu = 4000 \times 3 \times (2 \times 10^{-3})^2 = 0.048 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{30}{0.048}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = 0.5 \Rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{25}{0.4} = 62.5 \text{ Hz}$$

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

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا دوره نوسان را پیدا می‌کنیم.

$$\frac{\lambda}{2} = 90 \Rightarrow \lambda = 180 \text{ m}$$

$$\lambda = c \cdot T \Rightarrow 180 = 3 \times 10^8 \times T \Rightarrow T = 6 \times 10^{-7} \text{ s} = 600 \text{ ns}$$

با قاعده دست راست جهت انتشار موج به طرف چپ تعیین می‌شود. به این ترتیب میدان مغناطیسی نقطه  $M$  در لحظه  $t = 0$  در حال افزایش در جهت  $-y$  است و برای رسیدن به بیشینه مقدار در جهت  $+y$  به اندازه زمان  $\frac{3}{4}T$  باید بگذرد. به این ترتیب لحظه مورد نظر برابر است با:

$$t = \frac{3}{4}T = \frac{3}{4} \times 600 = 450 \text{ ns}$$

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

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ب» و «ت» طبق متن کتاب درسی درست بیان شده‌اند ولی مورد «پ» نادرست بیان شده است. برای بازتاب منظم باید طول موج در مقایسه با ناهمواری‌های سطح، بزرگ باشد.

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

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow \begin{cases} 0.8 = 0.05 n_U^2 \Rightarrow n_U^2 = 16 \\ 0.2 = 0.05 n_L^2 \Rightarrow n_L^2 = 4 \end{cases}$$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \begin{cases} E_U = -\frac{13.6}{16} \text{ eV} \\ E_L = -\frac{13.6}{4} \text{ eV} \end{cases}$$

$$E_U - E_L = -13.6 \left( \frac{1}{16} - \frac{1}{4} \right) = 2.55 \text{ eV}$$

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

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

سومین خط رشته پاشن مربوط به جهش الکترون بین دو تراز  $n = 6$  و  $n' = 3$  است:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda_{6 \rightarrow 3}} = R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{6^2} \right) \Rightarrow \lambda_{6 \rightarrow 3} = \frac{12}{R}$$

$$\frac{\lambda_{6 \rightarrow 3}}{\lambda_{n \rightarrow 1}} = \frac{35}{3} \Rightarrow \frac{12}{\lambda_{n \rightarrow 1}} = \frac{35}{3} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{n \rightarrow 1}} = \frac{35R}{36} \Rightarrow \frac{35R}{36} = R \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow 1 - \frac{1}{n^2} = \frac{35}{36} \Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{36} \Rightarrow n = 6$$

جهش ۶ به ۱، پنجمین خط رشته لیمان است.



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

یک ذره  $2.0\alpha$  پروتون از هسته خارج می‌کند و برای تولید پوزیترون هم یک پروتون به یک نوترون تبدیل می‌شود. به این ترتیب در مجموع به اندازه ۳ پروتون از بار هسته کم می‌شود که برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow q = 3 \times 1.6 \times 10^{-19} = 4.8 \times 10^{-19} C = 4.8 \times 10^{-7} pC$$

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

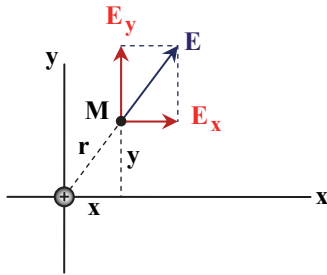
می‌دانیم میدان الکتریکی بار در راستای خط واصل بار مانند شکل مقابل است. به

این ترتیب نسبت  $\frac{E_y}{E_x}$  با نسبت  $\frac{y}{x}$  برابر است. یعنی:

$$\frac{4000}{3000} = \frac{y_1}{6} \Rightarrow y_1 = 8 \text{ m}$$

$$r = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ m}$$

$$E_M = \sqrt{3000^2 + 4000^2} = 5000 \frac{N}{C}$$



میدان بار به فاصله  $10 \text{ m}$  از آن  $5000 \frac{N}{C}$  است. در نقطه N که فاصله تا بار  $5 \text{ m}$  و نصف فاصله تا M است میدان  $4$  برابر یعنی

$$4 \times 5000 = 20000 \frac{N}{C} \text{ خواهد بود و بردار آن برابر با } \vec{E}_N = (-20000 \frac{N}{C}) \vec{j} \text{ است.}$$

$$\vec{E}_N = (-2 \times 10^4 \frac{N}{C}) \vec{j}$$

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

$$\Delta K = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 \Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 10^{-3} \times 4^2 - 0 = 0.0016 \text{ J}$$

$$\Delta K = W_E = -\Delta U_E \Rightarrow \Delta U_E = -0.0016 \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-0.0016}{-2 \times 10^{-6}} = 800 \text{ V} \Rightarrow V_B - 1000 = 800 \text{ V} \Rightarrow V_B = 1800 \text{ V}$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d_{AB}} \Rightarrow 8 \times 10^2 = \frac{800}{d_{AB}} \Rightarrow d_{AB} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$Q = CV \Rightarrow Q = 5 \times 12 = 60 \mu C$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times \frac{60^2}{5} = 360 \mu J$$

با ورود عایق با  $K = 4$  بین صفحه‌ها ظرفیت خازن  $4$  برابر می‌شود و چون خازن از باتری جداست، بار آن ثابت می‌ماند؛ به این ترتیب انرژی خازن  $\frac{1}{4}$  برابر یعنی  $90 \mu J$  می‌شود.

$$U' = \frac{1}{2} \times \frac{60^2}{5 \times 4} = 90 \mu J$$

پس از وصل خازن به مصرف‌کننده بخشی از بار خازن تخلیه می‌شود.

$$U'' = 90 - 50 = 40 \mu J \Rightarrow 40 = \frac{Q'^2}{2 \times 20} \Rightarrow Q' = 40 \mu C$$

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

قبل از وصل کلید  $k_p$ :

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow I = \frac{12}{6+2} = 1.5 \text{ A}$$

$$q = It \Rightarrow q = (1.5 \text{ A}) \times (2 \cdot h) = 3 \cdot Ah$$

$$q' = 60 - 30 = 30 \cdot Ah$$

پس از وصل کلید  $k_p$ :

$$R_{eq} = \frac{6 \times 3}{6+3} = 2 \Omega \Rightarrow I = \frac{12}{2+2} = 3 \text{ A}$$

$$30 \cdot Ah = (3 \text{ A})t \Rightarrow t = 10 \cdot h$$



۶۵- پاسخ: گزینه ۳

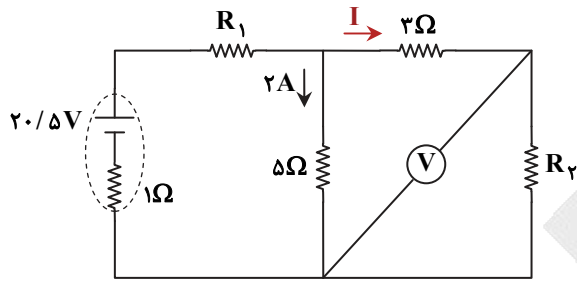
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

مقاومت‌های ۳ اهمی و  $R_2$  با هم متوالی و معادل آن‌ها با مقاومت ۵ اهمی موازی است و داریم:

$$V_{5\Omega} = V_{2,R_2}$$

$$\Rightarrow 2 \times 5 = I \times 2 + IR_2 \Rightarrow 10 = 3I + 5 \Rightarrow I = 1/5 \text{ A}$$

$$I_{R_1} = 1/5 + 2 = 3/5 \text{ A}$$



معادل مقاومت‌های  $5\Omega$ ،  $2\Omega$  و  $R_2$  را  $R'$  در نظر می‌گیریم و برابر است با:

$$R' = \frac{10}{3/5} \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3/5 = \frac{20/5}{\frac{10}{3/5} + R_2 + 1} \Rightarrow R_2 = 2\Omega$$

$$P_1 = R_1 I^2 \Rightarrow P_1 = 2 \times 3^2 / 5^2 = 24/5 \text{ W}$$

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

۶۶- پاسخ: گزینه ۴

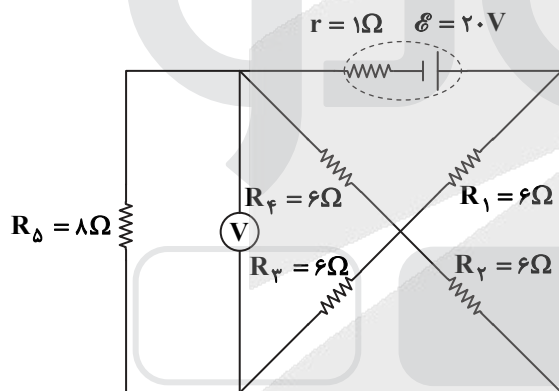
سه مقاومت  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  موازی‌اند.

$$R_{1,2,3} = \frac{6}{3} = 2\Omega$$

$$R_{1,2,3,4} = 2 + 6 = 8\Omega$$

$R_{1,2,3}$  با  $R_4$  متوالی است.

$R_{1,2,3,4}$  با  $R_5$  موازی است.



$$R_{eq} = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{20}{4 + 1} = 4 \text{ A}$$

چون مقاومت  $R_{1,2,3,4} = 8\Omega$  با مقاومت  $R_5 = 8\Omega$  مساوی و موازی است هر یک از آن‌ها نصف جریان اصلی را خواهند داشت یعنی  $2 \text{ A}$ .

$$V_5 = R_5 I \Rightarrow V_5 = 8 \times 2 = 16 \text{ V}$$

عدد ولت‌سنج با ولتاژ مقاومت  $R_5$  مساوی است.

$$\text{عدد ولت‌سنج} = 16 \text{ V}$$

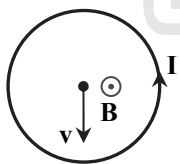
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۷- پاسخ: گزینه ۱

میدان مغناطیسی حلقه حامل جریان در محل الکترون، برون‌سواست. حال با قاعده دست راست و با توجه به منفی بودن بار الکترون، نیروی مغناطیسی وارد بر آن به طرف راست ( $\rightarrow$ ) است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۸- پاسخ: گزینه ۲



$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I \Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{100}{8.0 \times 10^{-2}} \times 10 = 0.12 \text{ T}$$

$$\Phi = B A \cos \theta \Rightarrow \Phi = 0.12 \times 10 \times 10^{-4} \times \cos 0 = 0.12 \times 10^{-3} \text{ Wb} = 0.12 \text{ mWb}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۹- پاسخ: گزینه ۱

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \begin{cases} U_1 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^2 = 25 \text{ J} \\ U_2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 0 = 0 \end{cases} \Rightarrow \Delta U = 0 - 25 = -25 \text{ J}$$

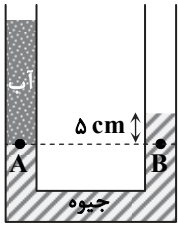
علامت منفی نشان‌دهنده تخلیه انرژی القاگر به مدار است.

یکای جرم در SI کیلوگرم (kg) است.

$$911 \times 10^{-24} \mu\text{g} = 9 / 11 \times 10^{-22} \mu\text{g} = 9 / 11 \times 10^{-22} \mu\text{g} \times \frac{1\text{g}}{10^6 \mu\text{g}} \times \frac{1\text{kg}}{10^3 \text{g}} = 9 / 11 \times 10^{-31} \text{kg}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۷۱- پاسخ: گزینه ۳



$$P_B = P_A \Rightarrow (\rho gh)_{\text{جیوه}} + P_0 = (\rho gh)_{\text{آب}} + P_0$$

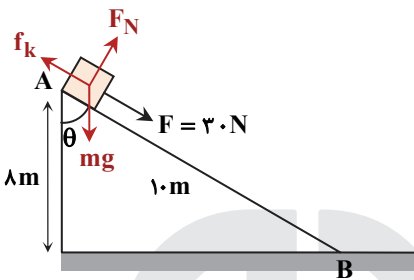
$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow 13 / 6 \times 5 = 1 \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 68 \text{ cm}$$

$$V_{\text{آب}} = Ah \Rightarrow V_{\text{آب}} = 3 \times 68 = 204 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{204} \Rightarrow m = 204 \text{ g}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۷۲- پاسخ: گزینه ۴



$$W_t = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 5 \times 12^2 - 0 = 360 \text{ J}$$

$$W_t = W_{F_N} + W_{mg} + W_{f_k} + W_F$$

$$360 = 0 + -mg\Delta h + W_{f_k} + Fd \cos \theta$$

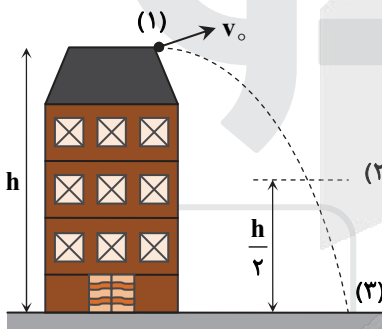
$$\Rightarrow 360 = 0 - 5 \times 10 \times (-8) + W_{f_k} + 30 \times 10 \times \cos \theta$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -340 \text{ J}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۷۳- پاسخ: گزینه ۱

از لبه برج تا نیمه ارتفاع:



$$\Delta E = 0 \Rightarrow E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times m \times 20^2 + mgh = \frac{1}{2} m v_2^2 + mg \frac{h}{2} \Rightarrow 200m + 5mh = \frac{1}{2} m v_2^2 + \frac{1}{2} mgh$$

از لبه برج تا سطح زمین:

$$\frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2} m v_3^2 + mgh_3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times m \times 20^2 + mgh = \frac{1}{2} m v_3^2 + 0 \Rightarrow 200m + 10mh = \frac{1}{2} m v_3^2$$

$$\begin{cases} 200m + 5mh = 2 \\ 200m + 10mh = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h = 40 \text{ m} \\ m = \frac{1}{200} \text{ kg} \end{cases}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{cases} \Delta A = A_1 \alpha \Delta T \\ \Delta V = V_1 \alpha \Delta T \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 = 500 \times \alpha \times \Delta T \\ \Delta V = 500 \times \alpha \times \Delta T \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\Delta V} = \frac{500 \times \alpha}{500 \times \alpha \times \Delta T} \Rightarrow \Delta V = 1 / 5 \text{ cm}^3$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

چون ظرف گرما گرفته است، باید گرمای آن را مثبت در رابطه قرار دهیم.

$$m_1 c_1 \Delta T + m_2 c_2 \Delta T + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow 5 \times 420 (\theta_e - 80) + 9 / 5 \times 420 (\theta_e - 0) + 21000 = 0$$

طرفین رابطه را بر ۴۲۰۰ تقسیم می‌کنیم:

$$0 / 5 \theta_e - 40 + 9 / 5 \theta_e + 5 = 0 \Rightarrow \theta_e = 3 / 5 ^\circ \text{C}$$

۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

با توجه به اطلاعات داده شده، فراوانی ایزوتوپ سبک تر ( ${}^1_1\text{B}$ ) برابر  $۸۷/۵$  درصد ( $(\frac{۷}{۸} \times ۱۰۰ = ۸۷/۵)$ ) و فراوانی ایزوتوپ سنگین تر

( ${}^{11}_1\text{B}$ ) برابر  $۱۲/۵$  درصد است. جرم اتمی میانگین این عنصر برابر  $۱۰/۱۲۵$  واحد جرم اتمی به دست می آید:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(۸۷/۵ \times ۱۰) + (۱۲/۵ \times ۱۱)}{۱۰۰} = ۱۰/۱۲۵ \text{ amu}$$

بررسی عبارت های نادرست:

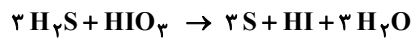
عبارت سوم: جرم اتمی این عنصر  $۱۰/۱۲۵$  واحد جرم اتمی است.

عبارت چهارم: اگر نمونه  $۱۰۰۰$  اتمی فرض شود،  $۵۰۰۰$  پروتون و  $۵۱۲۵$  نوترون وجود دارد که شمار نوترون ها  $۱۲۵$  واحد بیشتر از شمار

$$\text{پروتون ها هستند، یعنی } ۲/۵ \text{ درصد بیشتر: } \frac{۱۲۵}{۵۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۲/۵$$

۷۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



$$\frac{۹/۶ \text{g S}}{۳۲ \text{g S}} \times \frac{۱ \text{mol S}}{۳۲ \text{g S}} \times \frac{۱ \text{mol HIO}_3}{۳ \text{mol S}} \times \frac{۱۷۶ \text{g HIO}_3}{۱ \text{mol HIO}_3} \times \frac{۱۰^۶ \text{g محلول}}{۳۵۲ \text{g HIO}_3} \times \frac{۱ \text{kg محلول}}{۱۰^۳ \text{g محلول}} = \frac{۱۰۰}{۲} = ۵۰ \text{kg محلول}$$

$$\frac{۹/۶ \text{g S}}{۳۲ \text{g S}} \times \frac{۱ \text{mol S}}{۳۲ \text{g S}} \times \frac{۳ \text{mol H}_2\text{S}}{۳ \text{mol S}} \times \frac{۱ \text{L H}_2\text{S}}{۲ \text{mol H}_2\text{S}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ mL H}_2\text{S}}{۱ \text{L H}_2\text{S}} = ۱۵۰ \text{ mL H}_2\text{S}$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) در حالت پایه، در بیرونی ترین لایه الکترونی یک اتم، حداکثر مقدار عدد کوانتومی فرعی الکترون می تواند یک (الکترون های زیر لایه p) باشد.  
(ت) اگر اتم عنصری ۷ الکترون ظرفیتی داشته باشد، ممکن است عنصری متعلق به گروه ۷ یا عنصری متعلق به گروه ۱۷ باشد و در صورت تعلق داشتن به گروه ۷ نمی تواند با دریافت یک الکترون، آرایش الکترونی مشابه با گاز نجیب پیدا کند.

۷۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

با توجه به حجم گاز X تولید شده در شرایط استاندارد می توان نتیجه گرفت به ازای مصرف شدن  $۰/۰۵$  مول مس

$$\frac{۱ \text{mol Cu}}{۶۴ \text{g Cu}} \times \frac{۳}{۲} \text{g Cu} = ۰/۰۵ \text{ mol Cu} \quad \text{مقدار } ۰/۱ \text{ مول گاز X} \quad \frac{۱ \text{mol X}}{۲۲/۴ \text{L}} \times \frac{۲}{۲۴ \text{L X}} = ۰/۰۵ \text{ mol X}$$

X دو برابر ضریب مولی مس یعنی برابر ۲ است. بر این اساس و با توجه به برابر بودن شمار اتم های هر عنصر در دو سمت معادله موازنه شده، فرمول شیمیایی ترکیب X،  $\text{NO}_2$  (با جرم مولی ۴۶ گرم بر مول) بوده و معادله موازنه شده به صورت زیر است:



۸۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۲)

$$\left. \begin{aligned} \text{SO}_4^{2-} \Rightarrow \text{S} - ۸ = -۲ \Rightarrow \text{S} = +۶ \\ \text{CHCl}_3 \Rightarrow \text{C} + ۱ - ۳ = ۰ \Rightarrow \text{C} = +۲ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{۶}{۲} = ۳, \quad \left\{ \begin{aligned} \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \Rightarrow ۲\text{Cr} - ۱۴ = -۲ \Rightarrow \text{Cr} = +۶ \\ \text{Cr}_2\text{O}_6^{2-} \Rightarrow ۲\text{Cr} - ۱۲ = -۲ \Rightarrow \text{Cr} = +۵ \end{aligned} \right.$$

۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\theta = ۰ \Rightarrow \text{S} = \frac{۱۲/۵}{۵ \cdot \text{g H}_2\text{O}} = \frac{۲۵ \text{g}}{۱۰۰ \cdot \text{g H}_2\text{O}}$$

$$\theta = ۲۰ \Rightarrow \text{S} = \frac{۳۱ \text{g}}{۱۰۰ \cdot \text{g H}_2\text{O}}$$

$\theta = ۲۵$  عرض از مبدأ

$$\frac{\Delta \text{S}}{\Delta \theta} = \frac{۶}{۲۰} = ۰/۳$$

$$\text{S} = ۰/۳\theta + ۲۵$$

$$\theta = ۵۰ \Rightarrow \text{S} = ۰/۳ \times ۵۰ + ۲۵ = \frac{۴۰ \text{g}}{۱۰۰ \cdot \text{g H}_2\text{O}}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{۴۰}{۱۴۰} \times ۱۰۰ = ۲۸/۵\%$$

$$\theta = ۳۰ \Rightarrow \text{S} = ۰/۳ \times ۳۰ + ۲۵ = \frac{۳۴ \text{g}}{۱۰۰ \cdot \text{g H}_2\text{O}}$$

$$۳۴ \text{g} \times \frac{۱ \text{mol}}{۶۸ \text{g}} = ۰/۵ \text{ mol}$$

$$۱۳۴ \text{g} \times \frac{۱ \text{mL}}{۱/۳۴ \text{g}} \times \frac{۱ \text{L}}{۱۰۰۰ \text{mL}} = ۰/۱ \text{ L}$$

$$\Rightarrow \text{غلظت} = \frac{۰/۵}{۰/۱} = ۵ \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



۸۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

- (۱) نادرست؛ انحلال گازها در آب گرماده است.  
 (۲) نادرست؛ افزودن نمک باعث کاهش انحلال پذیری گازها می شود اما انحلال پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم دارد.  
 (۳) درست؛ زیرا  $\text{NH}_3$  در آب محلول است.  
 (۴) نادرست؛ علت هر دو پدیده وجود پیوند هیدروژنی است.

۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۳)

- (الف) برخی ترکیب های یونی در آب نامحلول هستند.  
 (ب) تغییر حجم محلول (غلظت ثابت) باعث تغییر خواص نمی شود.  
 (پ)  $\text{H}_2\text{O}$  پیوند هیدروژنی دارد ولی  $\text{H}_2\text{S}$  ندارد.  
 (ت) مولکول های آب از دیوار خیار به داخل آن نفوذ می کنند.

۸۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

اوزون واکنش پذیرتر است ( $\text{O}=\text{O}=\text{O}$ ). نقطه جوش اکسیژن کمتر از اوزون است و زودتر جدا می شود.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت سوم: لایه اوزون، قسمت ابتدایی لایه استراتوسفر است که تراکم مولکول های اوزون در آن قسمت بیشتر از سایر قسمت های هواکره است.

۸۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۱)



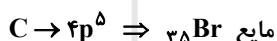
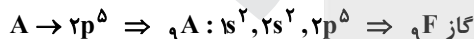
ابتدا مقدار نظری نیتروژن تولید شده را به دست می آوریم:

$$x\text{LN}_2 = 130\text{g NaN}_3 \times \frac{1\text{mol NaN}_3}{65\text{g NaN}_3} \times \frac{3\text{mol N}_2}{2\text{mol NaN}_3} \times \frac{28\text{g N}_2}{1\text{mol N}_2} \times \frac{1\text{LN}_2}{1/6\text{g N}_2} = 52/5\text{LN}_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

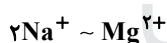
$$70 = \frac{x\text{LN}_2}{52/5\text{L}} \times 100 \Rightarrow x = 36/75\text{L}$$

۸۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۱)



■ کلر (B) در دمای اتاق با هیدروژن به آرامی واکنش می دهد.

۸۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل ۱)



$$\frac{92}{2 \times 23} \times \frac{50}{100} = \frac{x}{24} \Rightarrow x = 24\text{ppm}$$

با توجه به صورت سؤال، ۵۰٪ صابون صرف رسوب دادن با  $\text{Mg}^{2+}$  می شود و چون هر دو کمیت معلوم و مجهول ppm هستند مانند جرم بر حسب گرم در محاسبات در نظر گرفته می شوند.

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

۲، ۲، دی متیل پنتان یک ایزومر هپتان و آلکانی با ۷ اتم کربن با فرمول  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  می باشد:

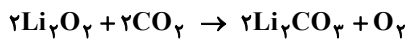
$$\text{H درصد جرمی} = \frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم آلکان}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{16}{100} \times 100 = 16\%$$

پروپین یک آلکین با فرمول  $\text{C}_3\text{H}_4$  است:

$$\text{H درصد جرمی} = \frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم پروپین}} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{4}{40} \times 100 = 10\%$$

$$\text{نسبت مورد نظر} = \frac{16}{10} = 1/6$$



$$? LO_2 = 3.0g Li_2O_2 \times \frac{8.0g Li_2O_2 \text{ خالص}}{100g Li_2O_2 \text{ ناخالص}} \times \frac{1mol Li_2O_2}{46g Li_2O_2} \times \frac{1mol O_2}{2mol Li_2O_2} \times \frac{32g O_2}{1mol O_2} \times \frac{1LO_2}{1.6g O_2} \times \frac{92}{100}$$

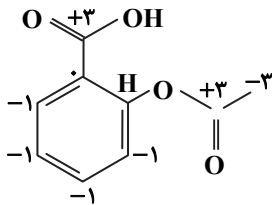
$$= 4/8 LO_2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۲ (فصل ۳) و شیمی ۳ (فصل ۲)

۹۰- پاسخ: گزینه ۳

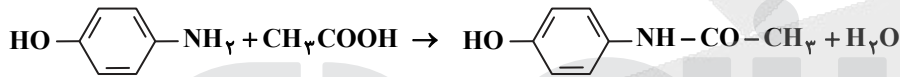
عبارت اول: درست

گروه‌های CH در حلقه همگی عدد اکسایش -۱ دارند.



عبارت دوم: نادرست؛ آسپرین دارای اسید و استر و استامینوفن دارای آمید و هیدروکسیل است.

عبارت سوم: درست



عبارت چهارم: درست؛ آسپرین دارای ۵ پیوند دوگانه و یک حلقه است، پس فرمول مولکولی آن به صورت زیر است:

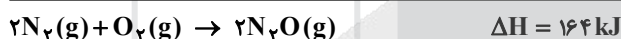
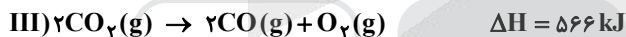
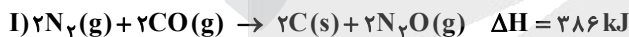


$$9 + 8 + 4 = 21$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۱- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به  $N_2O$  واکنش (I) باید وارونه و در ۲ ضرب شود. به این ترتیب  $2CO$  در سمت چپ داریم که چون در واکنش اصلی نیست باید حذف شود، پس واکنش (III) را تغییر نمی‌دهیم اما برای حذف C واکنش (II) را در ۲ ضرب می‌کنیم:



$$x \text{ kJ} = 44.0g N_2O \times \frac{1mol N_2O}{44g N_2O} \times \frac{164 \text{ kJ}}{2mol N_2O} = 82.0 \text{ kJ}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

جمله اول: درست

جمله دوم: نادرست؛ برابر بودن میانگین تندی دو جسم، به معنای برابر بودن دمای آن دو جسم است.

جمله سوم: نادرست؛ اتانول با داشتن پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های سازنده خود گرمای ویژه بالاتری نسبت به طلا دارد.

جمله چهارم: درست

جمله پنجم: درست

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۳- پاسخ: گزینه ۲

$$? mol KCO_3 = 612/5g KClO_3 \times \frac{1mol KClO_3}{122/5g KClO_3} = 5 mol KClO_3$$

با توجه به معادله واکنش:

$$\bar{R}_{KClO_3} = \frac{2}{3} \bar{R}_{O_2}$$

$$\bar{R}_{KClO_3} = \frac{2}{3} \times 0.015 \times 10L \times 60 = 0.6 mol \cdot min^{-1}$$

$$0.6 = \frac{\Delta mol}{x min} \Rightarrow x = 8/3 min$$

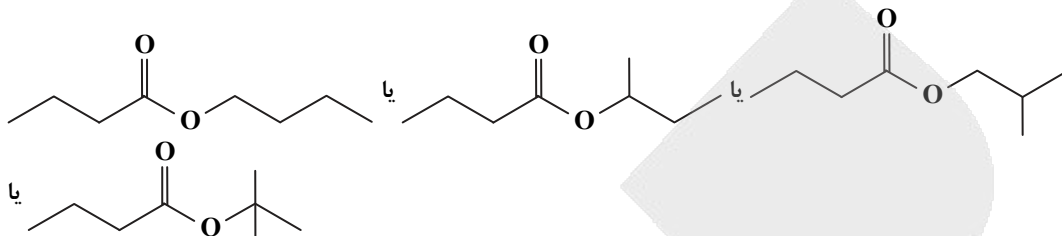


$$\frac{\%O}{\%H} = \frac{2 \times 16}{16 \times 1} = 2$$

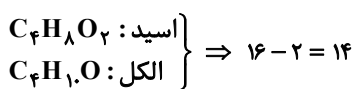
عبارت دوم: درست؛ الکل حاصل اتانول است و به هر نسبت در آب حل می‌شود.

عبارت سوم: نادرست؛ پنتیل پروپانوات

عبارت چهارم: نادرست؛ اسید سازنده اتیل بوتانوات، بوتانوئیک اسید است. (۴ ساختار می‌توان رسم کرد.)

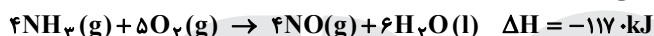


عبارت پنجم: نادرست



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۹۵- پاسخ: گزینه ۴



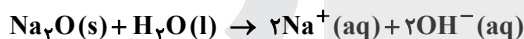
با توجه به واکنش با مصرف ۹ مول گاز (مجموع مول‌های  $NH_3$  و  $O_2$ ) در شرایط STP  $117 \text{ kJ}$  انرژی آزاد شده است:

$$x \text{ kJ} = 33 / 6 \text{ LG} \times \frac{1 \text{ mol G}}{22 / 4 \text{ LG}} \times \frac{117 \text{ kJ}}{9 \text{ mol G}} = 195 \text{ kJ}$$

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

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

سدیم اکسید در واکنش با آب محلول بازی تولید می‌کند.



$$\frac{3 \text{ g} \times \frac{1/24}{100}}{62 \text{ g}} = \frac{? \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \Rightarrow ? = 1/2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

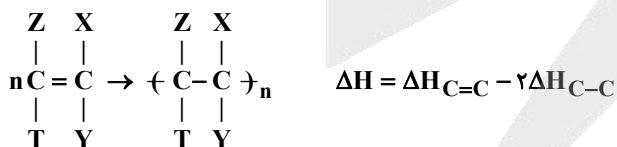
$$[OH^-] = \frac{1/2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 1/2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$pOH = -\log 1/2 \times 10^{-4} = 2/9 \Rightarrow pH = 14 - 2/9 = 11/9 \Rightarrow \Delta pH = 11/9 - 7 = 4/9$$

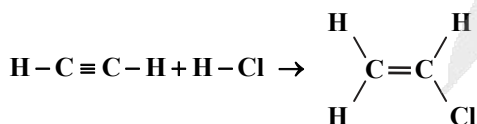
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۷- پاسخ: گزینه ۱

(۱) در واکنش‌های پلیمری شدن افزایشی: پیوندهای یکسانی شکسته و تشکیل می‌شوند و با فرض ثابت بودن آنتالپی‌های پیوند، همه این نوع واکنش‌های پلیمری شدن  $\Delta H$  یکسانی خواهند داشت.

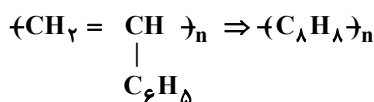


(۲)



(۳) بین حلقه‌های مونوساکارید، عامل اتر وجود دارد و در حلقه‌ها، عامل‌های OH داریم.

(۴)



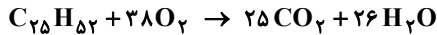
$$\frac{\%C}{\%H} = \frac{12 \times 8}{1 \times 8} = 12$$



توضیح عبارت‌های درست:

عبارت اول: اتیلن گلیکول دو گروه هیدروکسیل دارد و اتانویک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) دارای دو اتم اکسیژن است.

عبارت سوم: وازلین  $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$  است:



بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: گشتاور دو قطبی روغن زیتون تقریباً برابر صفر است؛ زیرا بخش ناقطبی در آن غلبه دارد، ولی در اوره بزرگ‌تر از صفر است؛ زیرا دارای مولکول‌های قطبی است.

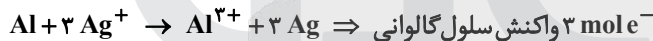
عبارت چهارم: از آنجا که صابون ناشی از اسید چرب است، در ساختار آن بخش ناقطبی (زنجیره هیدروکربنی) غلبه دارد.

$$[\text{OH}^-] = 0.01 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12} \Rightarrow \text{pH} = 12$$

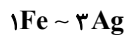
$$[\text{OH}^-] = 0.01 = \frac{10 \times a \times 10^{-2}}{17} \Rightarrow a = \frac{17}{10 \times 20} = \frac{1}{60}$$

$$\Rightarrow \text{ppm} = 10^4 \times \text{درصد جرمی} \Rightarrow \text{ppm} = \frac{10000}{60} = \frac{1000}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{1000}{6} = \frac{1000}{72} = \frac{250}{18}$$



از آنجا که مقدار e مبادله در دو واکنش برابر می‌باشد می‌توان تناسبی بین دو ماده براساس تغییر عدد اکسایش آن‌ها در نظر گرفت، بنابراین می‌توان هر مول Fe را معادل ۳ مول Ag در نظر گرفت:



$$\frac{1 \times 56}{3 \times 108} = \frac{14}{81}$$

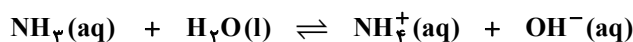
الف) نادرست؛ مولکول اوزون ( $\text{O}_3$ ) از یک نوع اتم ساخته شده است ولی مولکولی قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.  
ب) درست؛ مولکول‌های سه اتمی که اتم مرکزی آن‌ها فاقد الکترون ناپیوندی است، خطی هستند یعنی هر سه اتم روی یک خط قرار می‌گیرند (زاویه پیوندی برابر  $180^\circ$  است).

پ) نادرست؛ در مولکول SCO با جایگزین کردن اتم اکسیژن با اتم گوگرد، مولکول  $\text{CS}_2$  ایجاد می‌شود که این مولکول برخلاف SCO، ناقطبی است.

ت) نادرست؛ در مولکول  $\text{OF}_2$  خصلت نافلزی اتم اکسیژن در مقایسه با اتم فلورین کمتر است از این رو در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی، اتم اکسیژن آبی رنگ است.

$$\text{pH} = 11 \Rightarrow \text{pOH} = 3 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3}$$

$$\text{mol NH}_3 = \frac{1/7}{17} = 0.1 \Rightarrow \text{NH}_3 \text{ مولار اولیه} = \frac{0.1}{1} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

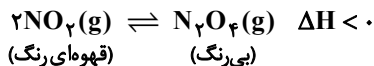


اولیه	0.1	0	0
تبادل	$\frac{0.1-x}{0.1-10^{-3}} = 0.1$	$\frac{x}{10^{-3}}$	$\frac{x}{10^{-3}}$

$$K_b = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{0.1} = 10^{-5}$$



معادله واکنش تعادلی تبدیل  $\text{NO}_2(\text{g})$  به  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  چنین است:



- الف) افزایش دما: درست؛ با افزایش دما تعادل در جهت مصرف آن یا همان جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و مخلوط پر رنگ‌تر می‌شود.  
 ب) کاهش حجم: درست؛ با کاهش حجم، غلظت تمام مواد موجود در تعادل افزایش می‌یابد، پس مخلوط پر رنگ‌تر می‌شود.  
 پ) کاهش دما: نادرست؛ با سرد کردن مخلوط، تعادل در جهت تولید گرما یا همان جهت رفت جابه‌جا می‌شود و از شدت رنگ قهوه‌ای کاسته می‌شود.  
 ت) خارج کردن  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  از مخلوط: نادرست؛ تعادل در جهت تولید  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  جابه‌جا می‌شود، پس از شدت رنگ مخلوط کاسته می‌شود.

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

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

- با توجه به فرمول شیمیایی  $\text{MZ}_2$  در می‌یابیم که یون‌های سازنده این ترکیب به ترتیب  $\text{Z}^-$  و  $\text{M}^{2+}$  هستند. پس با توجه به اینکه دو عنصر  $\text{Z}$  و  $\text{A}$  هم‌گروه هستند، پس بار الکتریکی آنیون  $\text{X}$  نیز به صورت «-۱» است در نتیجه کاتیون  $\text{A}$  نیز دارای بار «+۱» است.  
 ۱) نادرست؛ چگالی بار آنیون‌های  $\text{Z}^-$  و  $\text{X}^-$  به شعاع آن‌ها وابسته است که با توجه به داده‌های سؤال در مورد شعاع آن‌ها نمی‌توان اظهار نظر درستی کرد.

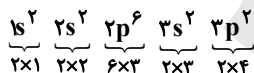
۲) نادرست؛ مقایسه شعاع اتمی دو عنصر فلزی  $\text{A}$  و  $\text{M}$  نیز ناممکن است.

- ۳) درست؛ آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با چگالی بار یون‌ها رابطه مستقیم دارد. چگالی بار نیز به دو عامل بار و شعاع یون وابسته است که عامل بار مهم‌تر است. چون بار  $\text{M}^{2+}$  بیشتر از  $\text{A}^+$  است، پس چگالی بار  $\text{M}^{2+}$  از  $\text{A}^+$  بیشتر و در نتیجه آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی حاصل از  $\text{M}^{2+}$  در مقایسه با  $\text{A}^+$  در صورت یکسان بودن بار آنیون‌ها، بیشتر است.

۴) نادرست؛ اتم  $\text{M}$  می‌تواند کلسیم و اتم  $\text{A}$  می‌تواند مس باشد. ولی جرم اتمی مس بیشتر از کلسیم است.

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

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴



اتم  $\text{A}$ ، اتم سیلیسیم است.

اتم  $\text{B}$ ، اتم برم است.

۱) نادرست؛ فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر،  $\text{SiBr}_4(\text{AB}_4)$  است.

۲) نادرست؛ اکسید عنصر  $\text{A}$  جامدی کووالانسی ( $\text{SiO}_2$ ) است ولی اکسیدهای نافلز تشکیل شده از عنصر برم همگی ترکیب‌های مولکولی هستند.

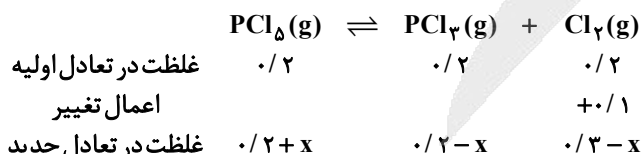
۳) نادرست؛ شعاع اتمی  $\text{Si}$  از  $\text{Br}$  کوچک‌تر است، پس طول پیوند  $\text{Si-Si}$  از  $\text{Br-Br}$  کوتاه‌تر است. هرچه طول پیوند کوتاه‌تر باشد، آنتالپی پیوند بیشتر می‌شود.

۴) درست؛ اتم  $\text{Si}$  توانایی تشکیل یون تک‌اتمی را ندارد ولی اتم  $\text{Br}$  یون  $\text{Br}^-$  را تشکیل می‌دهد.

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

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳

با افزایش مول یا غلظت یکی از فراورده‌ها، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.



مقایسه غلظت‌ها در تعادل جدید:



▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴

در سلول سوختی، در آند گاز هیدروژن وارد می‌شود و هیدروژن اضافی خارج می‌شود. در کاتد، گاز اکسیژن وارد شده و آب خارج می‌شود.



نکته: جمله  $n$  ام یک دنباله حسابی با جمله اول  $t_1$  و قدرنسبت  $d$  به صورت  $t_n = t_1 + (n-1)d$  است.

نکته: جمله  $n$  ام دنباله هندسی به صورت  $t_n = t_1 r^{n-1}$  است که در آن  $t_1$  جمله اول و  $r$  قدرنسبت است. ( $t_1, r \neq 0$ ).

نکته: اگر  $a, b, c$  سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، آنگاه:  $2b = a + c$ .

نکته: اگر  $a, b, c$  سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه:  $b^2 = a \cdot c$ .

با توجه به نکات بالا داریم:

$$\alpha, \beta, 2\alpha + 4 \xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} \beta^2 = \alpha(2\alpha + 4) \quad (1)$$

$$\beta - 8, \beta, 2\alpha \xrightarrow{\text{دنباله حسابی}} 2\beta = \beta - 8 + 2\alpha \Rightarrow \beta = 2\alpha - 8 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow (2\alpha - 8)^2 = \alpha(2\alpha + 4) \Rightarrow 4\alpha^2 - 32\alpha + 64 = 2\alpha^2 + 4\alpha$$

$$\Rightarrow 2\alpha^2 - 36\alpha + 64 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 18\alpha + 32 = 0 \Rightarrow (\alpha - 2)(\alpha - 16) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 2 \xrightarrow{(2)} \beta = -4 \quad \checkmark \\ \alpha = 16 \xrightarrow{(2)} \beta = 24 \quad * \end{cases} \quad (\text{با توجه به فرض مسئله که } \alpha \cdot \beta < 0 \text{ است.})$$

اکنون داریم:

$$\alpha = 2, \beta = -4 \Rightarrow \begin{cases} \text{دنباله هندسی: } 2, -4, 8, \dots \Rightarrow t_1 = 2, r = -2 \\ \text{دنباله حسابی: } -12, -4, 4, \dots \Rightarrow t_1 = -12, d = 8 \end{cases}$$

حال جمله دهم هر دو دنباله را به دست می آوریم:

$$\text{دنباله هندسی: } t_{10} = t_1 r^9 \Rightarrow t_{10} = 2(-2)^9 = -1024$$

$$\text{دنباله حسابی: } t_{10} = t_1 + 9d \Rightarrow t_{10} = -12 + 9(8) = 60$$

پس مجموع جملات دهم این دو دنباله، برابر با  $-1024 + 60 = -964$  است.

نکته: جدول تعیین علامت عبارت درجه اول  $y = ax + b$  به صورت زیر است:

$x$	$-\infty$	$-\frac{b}{a}$	$+\infty$
$y$	مخالف علامت $a$		موافق علامت $a$

با توجه به نامعادله داده شده داریم:

$$\frac{ax + 4}{2x + b} > 3 \Rightarrow \frac{ax + 4}{2x + b} - 3 > 0 \Rightarrow \frac{(a-6)x + 4 - 3b}{2x + b} > 0$$

جواب نامعادله بازه  $(-\infty, -2)$  و مخرج کسر عبارت درجه اول است.

پس باید صورت کسر یک عدد باشد؛ زیرا در غیر این صورت، حتماً یک ریشه دارد.

$$a - 6 = 0 \Rightarrow a = 6$$

بنابراین:

$$2x + b = 0 \xrightarrow{x=-2} -4 + b = 0 \Rightarrow b = 4$$

از طرفی  $x = -2$  باید ریشه مخرج کسر باشد و داریم:

$$ab = 24$$

دقت کنید اگر  $x = -2$  ریشه صورت نیز باشد، علامت عبارت در اطراف  $x = -2$  تغییر نمی کند.

نکته: اگر  $x = \alpha$  ریشه معادله  $f(x) = 0$  باشد، آنگاه:  $f(\alpha) = 0$ .

اگر  $x$  ریشه مشترک هر دو معادله باشد، داریم:

$$\begin{cases} x^2 - 2x - m = 0 \Rightarrow x^2 = 2x + m \\ x^2 - 4x + m = 0 \Rightarrow x^2 = 4x - m \end{cases} \Rightarrow 2x + m = 4x - m \Rightarrow x = m$$

در یکی از معادله‌ها به جای  $x$ ، مقدار  $m$  را قرار می دهیم:

$$m^2 - 2m - m = 0 \Rightarrow m^2 - 3m = 0 \Rightarrow m(m - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \quad * \\ m = 3 \quad \checkmark \end{cases}$$

$m = 3$  را در معادله‌ها قرار می دهیم و ریشه‌های هر دو معادله را به دست می آوریم:

$$m = 3 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-3) = 0 \Rightarrow x = -1, x = 3 \\ x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-3) = 0 \Rightarrow x = 1, x = 3 \end{cases}$$

پس  $x = 3$  ریشه مشترک دو معادله و  $x = -1$  و  $x = 1$ ، ریشه‌های غیرمشترک هستند و مجموع مربع آن‌ها برابر با ۲ است.

نکته: اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  در حالت  $a \neq 0$  باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a}, \quad \alpha\beta = P = \frac{c}{a}$$

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $ax^2 + ax - 6 = 0$  باشند، آنگاه:

$$S = \alpha + \beta = \frac{-a}{a} = -1 \quad (1)$$

$$P = \alpha \cdot \beta = -\frac{6}{a} \quad (2)$$

پس ریشه‌های معادله درجه دوم  $3x^2 - ax + b = 0$  برابر با  $\alpha + 2$  و  $\beta + 2$  هستند، بنابراین:

$$S' = \alpha + 2 + \beta + 2 = \frac{a}{3} \Rightarrow \alpha + \beta + 4 = \frac{a}{3} \xrightarrow{(1)} -1 + 4 = \frac{a}{3} \Rightarrow a = 9$$

$$P' = (\alpha + 2)(\beta + 2) = \frac{b}{3} \Rightarrow \alpha\beta + 2(\alpha + \beta) + 4 = \frac{b}{3} \quad (3)$$

با توجه به رابطه (۲) داریم:

$$\alpha\beta = -\frac{6}{a} \xrightarrow{a=9} \alpha\beta = -\frac{2}{3}$$

$$(1), (2), (3) \Rightarrow -\frac{2}{3} + 2(-1) + 4 = \frac{b}{3} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{b}{3} \Rightarrow b = 4$$

بنابراین:

$$a = 9, b = 4 \Rightarrow \left[ -\frac{a}{b} \right] = \left[ -\frac{9}{4} \right] = -3$$

نکته: برای حل یک معادله رادیکالی می‌توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه‌جا کرد که یک عبارت رادیکالی به تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان دو رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب‌های حاصل در معادله اولیه صدق می‌کنند. ابتدا معادله را حل می‌کنیم:

$$\sqrt{12-x} = 2 + \sqrt{8+x} \xrightarrow{\text{توان } 2} 12-x = 4 + 4\sqrt{8+x} + 8+x$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{8+x} = -2x \xrightarrow{x < 0} 16(8+x) = 4x^2 \Rightarrow x^2 = 4(8+x)$$

$$x^2 - 4x - 32 = 0 \Rightarrow (x+4)(x-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 & \checkmark \\ x = 8 & \times \end{cases} \quad (\text{در معادله صدق نمی‌کند.})$$

پس تنها جواب معادله  $x = -4$  و در نتیجه  $\alpha = -4$  است. بنابراین:

$$\left[ \sqrt{2\alpha - \alpha^3} \right] = \left[ \sqrt{-8 + 64} \right] = \left[ \sqrt{56} \right] = 7$$

نکته: معادله‌ای را که در آن متغیر در توان قرار گرفته باشد، معادله نمایی می‌نامند. برای حل معادلات نمایی از خاصیت یک‌به‌یک بودن تابع نمایی استفاده می‌کنیم. اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و داشته باشیم  $a^x = a^y$ ، آنگاه  $x = y$  و برعکس.

$$\text{نکته: } (a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$$

نمودار توابع  $f$  و  $g$  روی نیمساز ناحیه اول یعنی خط  $y = x$  با شرط  $x > 0$  متقاطع هستند. پس ابتدا با حل معادله  $g(x) = x$ ، محل برخورد را به دست می‌آوریم:

$$3x^2 + 4x - 6 = x \Rightarrow 3x^2 + 3x - 6 = 0 \xrightarrow{\div 3} x^2 + x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x+2) = 0 \xrightarrow{x > 0} \begin{cases} x = 1 & \checkmark \Rightarrow A(1, 1) \\ x = -2 & \times \end{cases}$$

بنابراین نمودار  $f$  و  $g$  در نقطه  $A(1, 1)$  متقاطع‌اند. پس داریم:

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

اگر  $f^{-1}(13) = \alpha$  باشد، آنگاه  $f(\alpha) = 13$ . بنابراین:

$$f(\alpha) = 2^{-\alpha+3} - 3 = 13 \Rightarrow 2^{-\alpha+3} = 16 = 2^4 \Rightarrow -\alpha+3 = 4 \Rightarrow \alpha = -1 \Rightarrow f^{-1}(13) = -1$$

نکته:  $b^a = c \Leftrightarrow \log_b c = a \quad (c > 0, b > 0, b \neq 1)$

نکته:  $\log_b a \times \log_a b = 1 \quad (a, b > 0, a, b \neq 1)$

نکته:  $\log_a m b^n = \frac{n}{m} \log_a b \quad (a, b > 0, a \neq 1)$

$$x = \log_{\sqrt[4]{2}} 16 = \log_{\frac{1}{2^{\frac{1}{4}}}} 2^4 = \frac{4}{\frac{1}{2^{\frac{1}{4}}}} \log_{\frac{1}{2}} 2 = 16$$

ابتدا مقدار x را به دست می آوریم:

پس  $x = 16$  جواب معادله است و در آن صدق می کند:

$$4 \log_x a + \log_a \sqrt{x} = 3 \xrightarrow{x=16} 4 \log_{\sqrt[4]{2}} a + \log_a 4 = 3 \Rightarrow 4 \log_{\frac{1}{2}} a + \log_a 2^2 = 3$$

$$\Rightarrow \frac{4}{\frac{1}{2}} \log_{\frac{1}{2}} a + 2 \log_a 2 = 3 \Rightarrow \log_{\frac{1}{2}} a + 2 \log_a 2 = 3$$

اکنون با فرض  $\log_{\frac{1}{2}} a = t$ ، معادله را حل می کنیم:

$$\log_{\frac{1}{2}} a = t \Rightarrow \log_a 2 = \frac{1}{t}$$

$$t + \frac{2}{t} = 3 \xrightarrow{\times(t)} t^2 + 2 = 3t \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \log_{\frac{1}{2}} a = 1 \Rightarrow a = 2^1 = 2 \\ \log_{\frac{1}{2}} a = 2 \Rightarrow a = 2^2 = 4 \end{cases}$$

پس حاصل ضرب مقادیر ممکن برای a برابر با ۸ است.

نکته: اگر یک رابطه به صورت مجموعه زوج های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن مؤلفه اول برابر نداشته باشند.

با توجه به برابری مؤلفه های اول برای تابع نبودن یک رابطه، حالات زیر را بررسی می کنیم:

۱)  $m = 3 \Rightarrow f = \{(3, 3), (3, 2), (5, 2)\}$  تابع نیست.

۲)  $2m - 1 = 3 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow f = \{(3, 2), (2, 2), (4, 2)\}$  تابع است.

۳)  $m + 2 = 3 \Rightarrow m = 1 \Rightarrow f = \{(3, 1), (1, 2), (3, 2)\}$  تابع نیست.

۴)  $m = 2m - 1 \Rightarrow m = 1$  قبلاً بررسی شده است.

۵)  $m = m + 2$  غیرممکن است.

۶)  $2m - 1 = m + 2 \Rightarrow m = 3$  قبلاً بررسی شده است.

بنابراین به ازای  $m = 3$  و  $m = 1$  رابطه داده شده تابع نیست، که مجموع این دو مقدار برابر با ۴ است.

نکته:  $(f \circ f)(x) = f(f(x))$

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک به یک مانند f، در معادله  $y = f(x)$  در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می کنیم، سپس با تبدیل y به x،  $f^{-1}(x)$  را به دست می آوریم.

ابتدا تابع  $y = (f \circ f)(x)$  را تشکیل می دهیم:

$$f(x) = \frac{3x}{x+2} \Rightarrow (f \circ f)(x) = f\left(\frac{3x}{x+2}\right) = \frac{3\left(\frac{3x}{x+2}\right)}{\frac{3x}{x+2} + 2} = \frac{9x}{x+2} \xrightarrow{x \neq -2} (f \circ f)(x) = \frac{9x}{5x+4}$$

اکنون وارون تابع به دست آمده را به دست می آوریم:

راه حل اول:

$$y = \frac{9x}{5x+4} \Rightarrow 5xy + 4y = 9x \Rightarrow x(5y - 9) = -4y \Rightarrow x = \frac{-4y}{5y - 9}$$

$$\Rightarrow y = \frac{-4x}{5x - 9} \Rightarrow g(x) = \frac{-4x}{5x - 9} = \frac{ax}{5x + b} \Rightarrow a = -4, b = -9 \Rightarrow a + b = -13$$

راه حل دوم:

نکته: وارون تابع  $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$  (با شرط  $ad \neq bc$ )، به صورت  $f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$  است.

$$(f \circ f)(x) = \frac{9x}{5x+4} \Rightarrow (f \circ f)^{-1}(x) = \frac{-4x}{5x-9} = \frac{ax}{5x+b} \Rightarrow a = -4, b = -9 \Rightarrow a + b = -13$$

نکته:  $(g \circ f)(x) = g(f(x))$

برای رسم نمودار تابع  $f(x+k)$ ، کافی است نمودار تابع  $f(x)$  را  $|k|$  واحد در امتداد محور  $x$  ها انتقال دهیم. اگر  $k > 0$  باشد، انتقال در جهت منفی و اگر  $k < 0$  باشد، انتقال در جهت مثبت خواهد بود. ابتدا ضابطه تابع  $g$  را به دست می آوریم:

$$f(x) = 1 - 2x \Rightarrow (g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(1 - 2x) = -8x^2 - 4x + 4 \quad (1)$$

با فرض  $1 - 2x = t$ ، داریم:

$$1 - 2x = t \Rightarrow x = \frac{1-t}{2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow g(t) = -8\left(\frac{1-t}{2}\right)^2 - 4\left(\frac{1-t}{2}\right) + 4 \Rightarrow g(t) = -2(1-2t+t^2) - 2(1-t) + 4 = -2t^2 + 6t \Rightarrow g(x) = -2x^2 + 6x$$

تابع  $g(x)$  یک سهمی است و نقطه رأس آن بالاترین نقطه آن است. بنابراین:

$$g(x) = -2x^2 + 6x \Rightarrow x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{3}{2} \Rightarrow y_S = g\left(\frac{3}{2}\right) = -2\left(\frac{9}{4}\right) + 6\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{9}{2}$$

پس نقطه  $S\left(\frac{3}{2}, \frac{9}{2}\right)$  بالاترین نقطه تابع  $g(x)$  است. برای به دست آوردن بالاترین نقطه تابع  $g(x-3)$ ، کافی است به طول نقطه  $S$ ، سه

واحد اضافه کنیم. پس بالاترین نقطه تابع  $g(x-3)$ ، نقطه  $(4/5, 4/5)$  و مجموع طول و عرض آن برابر با ۹ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۵)

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

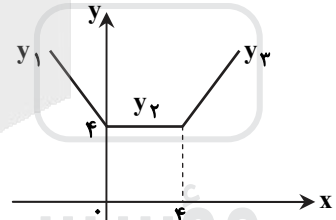
نکته:  $|x| = \begin{cases} x & ; x \geq 0 \\ -x & ; x < 0 \end{cases}$

نکته: برای رسم نمودار تابع  $f(x+k)$ ، کافی است نمودار تابع  $f(x)$  را  $|k|$  واحد در امتداد محور  $x$  ها انتقال دهیم. اگر  $k > 0$  باشد، انتقال در جهت منفی و اگر  $k < 0$  باشد، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

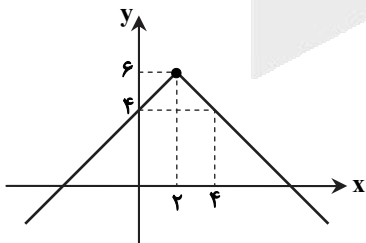
نکته: با داشتن نمودار تابعی مانند  $f(x)$ ، می توان نمودار تابع  $f(x)+k$  را با انتقال نمودار  $f(x)$  به اندازه  $|k|$  واحد در امتداد محور  $y$  ها به دست آورد. اگر  $k > 0$  باشد انتقال در جهت مثبت و اگر  $k < 0$  باشد انتقال در جهت منفی خواهد بود.

نمودار تابع  $f(x)$  را با بازه بندی عبارات داخل قدرمطلق رسم می کنیم:

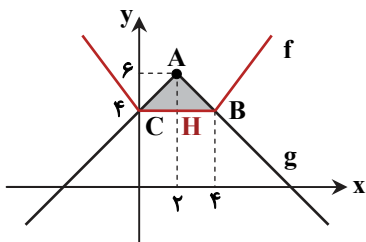
$$\left. \begin{aligned} x=0, & \quad x-4=0 \Rightarrow x=4 \\ x < 0 \Rightarrow |x| = -x, & \quad |x-4| = -x+4 \Rightarrow y_1 = -2x+4 \\ 0 \leq x \leq 4 \Rightarrow |x| = x, & \quad |x-4| = -x+4 \Rightarrow y_2 = 4 \\ x > 4 \Rightarrow |x| = x, & \quad |x-4| = x-4 \Rightarrow y_3 = 2x-4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} -2x+4 & ; x < 0 \\ 4 & ; 0 \leq x \leq 4 \\ 2x-4 & ; x > 4 \end{cases}$$



نمودار تابع  $g(x)$  را با انتقال نمودار تابع  $y = -|x|$  رسم می کنیم. برای این کار نمودار  $y = -|x|$  را ۲ واحد به سمت راست و ۶ واحد به سمت بالا انتقال می دهیم:



اکنون با رسم نمودار هر دو تابع در یک دستگاه مختصات داریم:



$$A(2, 6), H(2, 4) \Rightarrow AH = 2$$

$$B(4, 4), C(0, 4) \Rightarrow BC = 4$$

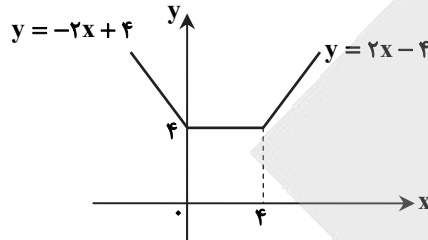
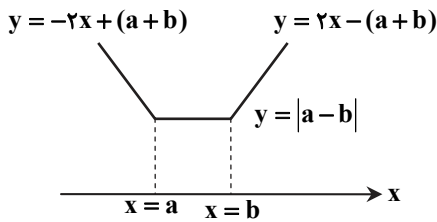
$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AH \times BC = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4$$



راه حل دیگر (برای رسم نمودار تابع  $f(x)$ ):

نکته: نمودار تابع  $f(x) = |x-a| + |x-b|$  به نمودار تابع گلدانی معروف است.

با فرض  $a < b$  نمودار تابع به صورت مقابل است:



$f(x) = |x| - |x-4|$  نمودار  $\rightarrow$   
 $x=0$     $x=4$

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

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

نکته:  $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$

ابتدا طرفین رابطه داده شده را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = \left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)^2 \Rightarrow \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_{=1} - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow 1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow 1 - \sin 2\alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{4}{5}$$

$$\cos^2 2\alpha = 1 - \sin^2 2\alpha \Rightarrow \cos^2 2\alpha = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25} \Rightarrow \cos 2\alpha = \pm \frac{3}{5} \quad (1)$$

حالا باید علامت  $\cos 2\alpha$  را تعیین کنیم:

انتهای کمان  $\alpha$  در ربع اول است و  $\sin \alpha > \cos \alpha$ ، بنابراین:

$$\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2} \xrightarrow{\times 2} \frac{\pi}{2} < 2\alpha < \pi \Rightarrow \cos 2\alpha < 0 \xrightarrow{(1)} \cos 2\alpha = -\frac{3}{5}$$

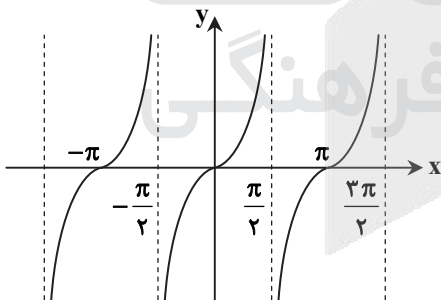
$$\sin 2\alpha + \cos 2\alpha = \frac{4}{5} - \frac{3}{5} = \frac{1}{5} = \cdot / 2$$

پس مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۲)

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

نکته: نمودار تابع  $y = \tan x$  به شکل زیر است:



نکته: در نقاطی به طول  $x = k\pi + \frac{\pi}{2}$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) مقدار  $\cos x$  برابر صفر است.

نکته:  $\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$

ابتدا داریم:  $f(x) = 1 - \sqrt{3} \tan\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4}x\right) = 1 + \sqrt{3} \tan\left(\frac{\pi}{4}x - \frac{\pi}{3}\right)$

با توجه به نمودار در  $x = x_B$  تابع تعریف نشده است، پس  $x_B$  دومین جواب

مثبت معادله  $\cos\left(\frac{\pi}{4}x - \frac{\pi}{3}\right) = 0$  است:

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}x - \frac{\pi}{3}\right) = 0 \Rightarrow \frac{\pi}{4}x - \frac{\pi}{3} = k\pi + \frac{\pi}{2} \xrightarrow{+\pi} \frac{1}{4}x - \frac{1}{3} = k + \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{4}x = k + \frac{5}{6} \xrightarrow{\times 4} x = 4k + \frac{10}{3}$$

اولین جواب مثبت:  $k = 0 \Rightarrow x = \frac{10}{3}$

دومین جواب مثبت:  $k = 1 \Rightarrow x = 4 + \frac{10}{3} = \frac{22}{3} \Rightarrow x_B = \frac{22}{3} \Rightarrow B\left(\frac{22}{3}, 0\right)$

اکنون مختصات نقطه A را به دست می‌آوریم:  $x_A = 0 \Rightarrow f(0) = 1 + \sqrt{3} \tan\left(-\frac{\pi}{3}\right) = 1 + \sqrt{3}(-\sqrt{3}) = 1 - 3 = -2 \Rightarrow A(0, -2)$

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{0 - (-2)}{\frac{22}{3} - 0} = \frac{2}{11}$$

بنابراین داریم:

نکته:  $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$  ,  $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha$

نکته:  $\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$

نکته: جواب‌های کلی معادله  $\cos x = \cos \alpha$  به صورت  $x = 2k\pi \pm \alpha$  است. ( $k \in \mathbb{Z}$ )

ابتدا داریم:

$$\sin\left(2x - \frac{3\pi}{2}\right) = -\sin\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right) = -\sin\left(\pi + \frac{\pi}{2} - 2x\right) = \cos 2x$$

اکنون معادله را حل می‌کنیم:

$$\cos 4x + \sin\left(2x - \frac{3\pi}{2}\right) = 2 \Rightarrow \cos 4x + \cos 2x = 2$$

$$\Rightarrow 2\cos^2 2x - 1 + \cos 2x = 2 \Rightarrow 2\cos^2 2x + \cos 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (\cos 2x - 1)(2\cos 2x + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 1 & \checkmark \\ \cos 2x = -\frac{3}{2} & * \quad (-1 \leq \cos 2x \leq 1) \end{cases}$$

$$\cos 2x = 1 \Rightarrow \cos 2x = \cos 0 \Rightarrow 2x = 2k\pi \Rightarrow x = k\pi$$

k	-1	0	1	2
x	$-\pi$	0	$\pi$	$2\pi$

پس  $x = -\pi, 0, \pi, 2\pi$ ، جواب‌های معادله در بازه  $\left[-\pi, \frac{5\pi}{2}\right]$  هستند و مجموع آن‌ها برابر  $2\pi$  است.

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

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در تقسیم چندجمله‌ای  $f(x)$  بر دو جمله‌ای درجه اول  $(x-a)$ ، باقی‌مانده تقسیم برابر  $f(a)$  است.

باقی‌مانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x+3$  برابر  $f(-3)$  و بر  $x-3$  برابر  $f(3)$  است. بنابراین:

$$f(-3) = 7, f(3) = -3$$

اگر  $q(x)$ ، خارج‌قسمت تقسیم  $f(2x-1)$  بر  $(x-2)(x+1)$  باشد، داریم:

$$f(2x-1) = (x-2)(x+1)q(x) + \frac{ax-b}{\text{باقی‌مانده}} \quad (*)$$

اکنون داریم:

$$2x-1 = -3 \Rightarrow x = -1 \xrightarrow{(*)} f(-3) = 0 + a(-1) - b \xrightarrow{f(-3)=7} 7 = -a - b \quad (1)$$

$$2x-1 = 3 \Rightarrow x = 2 \xrightarrow{(*)} f(3) = 0 + a(2) - b \xrightarrow{f(3)=-3} -3 = 2a - b \quad (2)$$

$$(2) - (1) \Rightarrow 3a = -10$$

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته:  $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع  $\frac{f}{g}$  شامل یک عبارت رادیکالی است و  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ . در این حالت برای محاسبه حد  $\frac{f}{g}$  در

نقطه  $a$  لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل  $(x-a)$  یا عبارتی که موجب صفر شدن  $f$  و  $g$  شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به‌دست آوریم.

راه حل اول:

با استفاده از اتحاد چاق و لاغر و اتحاد مزدوج، داریم:

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

راه حل دوم:

با استفاده از قاعده هویتال حاصل حد را به‌دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x}-1}{\sqrt{2x-1}-1} \stackrel{\text{Hop}}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}}{\frac{2}{2\sqrt{2x-1}}} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$



نکته: فرض کنیم  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$  و  $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این صورت اگر  $L > 0$  و تابع  $g(x)$  در همسایگی محذوفی از  $a$  منفی باشد،

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$$

مخرج کسر در  $x = 1$  برابر صفر است، پس  $x - 1$  یکی از عامل‌های مخرج است. با تجزیه مخرج داریم:

$$2x^2 - ax + a - 2 = (x - 1)(2x - a + 2)$$

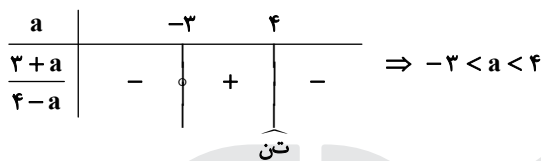
از طرفی می‌دانیم:

$$x \rightarrow 1^- \Rightarrow x - 1 \rightarrow 0^-$$

پس در همسایگی چپ  $x = 1$ ، علامت  $x - 1$  منفی است. بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{2x + a}{(x - 1)(2x - a + 2)} = \frac{2 + a}{(0^-)(4 - a)} = -\infty$$

برای اینکه حاصل حد برابر  $-\infty$  شود، باید  $\frac{2 + a}{4 - a} > 0$ ، پس:



نکته: فرض کنیم  $f$  یک تابع چندجمله‌ای از درجه  $n$  به صورت  $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$  باشد که در آن  $n$  عددی طبیعی و  $a$  یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

نکته: تابع  $f$  در نقطه  $x = c$  پیوسته نامیم، هرگاه:

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) \neq f(c)$$

ابتدا با توجه به حد داده شده، مقادیر  $a$  و  $b$  را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{2x^2 - bx}{x + 1} - ax \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - bx - ax^2 - ax}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(2 - a)x^2 + (-b - a)x}{x + 1} = 3$$

جواب حد برابر ۳ و مخرج عبارت درجه اول است، پس باید صورت نیز عبارتی درجه اول باشد.

بنابراین:

$$2 - a = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(-b - a)x}{x} = 3 \xrightarrow{a=2} -b - 2 = 3 \Rightarrow b = -5$$

اکنون پیوستگی تابع  $f$  در نقطه  $x = -2$  بررسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4 - x^2}{\sqrt{x^2 + 4x + 4}} & ; x < -2 \\ -4 & ; x = -2 \\ 2[-2x] - 10 & ; x > -2 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{4 - x^2}{\sqrt{(x + 2)^2}} = \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{4 - x^2}{|x + 2|} = \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{(2 - x)(2 + x)}{-(x + 2)} = -4$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^+} 2[-2x] - 10 = 2[(4)^-] - 10 = 8 - 10 = -2$$

$$f(-2) = -4$$

بنابراین تابع  $f$  در نقطه  $x = -2$  پیوسته است.



نکته:  $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$

نکته: مشتق تابع  $f$  در  $x = a$  برابر است با:  $f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$

نکته: شیب خط مماس بر نمودار یک تابع در نقطه‌ای به طول  $a$ ، برابر مشتق آن تابع در  $a$  است. ابتدا شیب و سپس معادله خط  $d$  را با داشتن دو نقطه  $(0, 2)$  و  $(4, 4)$  به دست می‌آوریم:

$m = \frac{2-4}{0-4} = \frac{1}{2} \xrightarrow{(0,2) \in d} y = \frac{1}{2}x + 2$

خط  $d$  بر تابع  $f$  در  $x = 1$  مماس است، پس شیب خط  $d$  برابر  $f'(1)$  است، یعنی  $f'(1) = \frac{1}{2}$ .

از طرفی برای محاسبه  $f(1)$ ، کافی است در ضابطه خط  $d$  مقدار  $x = 1$  را قرار دهیم:  $d: y = \frac{1}{2}x + 2 \xrightarrow{x=1} y = \frac{5}{2} \Rightarrow f(1) = \frac{5}{2}$

اکنون حاصل حد خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^3(x) - f^3(1)}{2x^2 - 3x + 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) + f(x)f(1) + f^2(1)}{2x - 1} = f'(1) \times 3f^2(1) = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{25}{4} = \frac{75}{8}$

نکته:  $\left(\frac{f}{g}\right)'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$

نکته: اگر  $f(x) = \sqrt[3]{x}$ ، آنگاه:  $f'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$

نکته: اگر  $f$  و  $g$  دو تابع مشتق پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب  $f \circ g$  مشتق پذیر است و داریم:

$(f \circ g)'(x) = g'(x)f'(g(x))$

$y = f(u) \Rightarrow y' = u'f'(u)$

نکته: اگر  $f$  تابعی بر حسب  $u$  و  $u$  تابعی از  $x$  باشد:

ابتدا داریم:

$y = f^2(x) \Rightarrow y' = 2f(x)f'(x)$

با توجه به قواعد مشتق گیری، مشتق تابع داده شده را به دست می‌آوریم:

$y = \frac{f^2(g(x))}{\sqrt[3]{x^2 + 7}} \Rightarrow y' = \frac{2f(g(x)) \cdot f'(g(x)) \cdot g'(x) \sqrt[3]{x^2 + 7} - \left(\frac{2x}{3\sqrt[3]{(x^2 + 7)^2}}\right)(f^2(g(x)))}{(\sqrt[3]{x^2 + 7})^2}$

اکنون مشتق تابع را به ازای  $x = 1$  به دست می‌آوریم:

$x = 1 \Rightarrow y' = \frac{2f(g(1)) \cdot f'(g(1))g'(1)\sqrt[3]{8} - \left(\frac{2}{3\sqrt[3]{8^2}}\right)(f^2(g(1)))}{(\sqrt[3]{8})^2}$

حال با توجه به معلومات مسئله داریم:

$y' = \frac{2f(1)f'(1)g'(1) \times 2 - \frac{1}{6}f^2(1)}{4} = \frac{2 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 - \frac{1}{6} \times 1}{4} = \frac{95}{24}$

نکته (تعریف): نقطه به طول  $c$  از دامنه تابع  $f$  را یک نقطه بحرانی برای این تابع می‌نامیم هرگاه  $f'(c)$  برابر صفر باشد یا  $f'(c)$  موجود نباشد. نکته: فرض کنیم  $c$  طول نقطه بحرانی تابع  $f$  باشد که  $f$  در  $c$  پیوسته است و همچنین  $f$  در یک همسایگی محذوف  $c$  مشتق پذیر باشد، اگر علامت  $f'$  در  $x = c$  از منفی به مثبت تغییر کند، آنگاه  $x = c$  طول نقطه مینیمم نسبی تابع  $f$  است.

نکته: فرض کنیم  $c$  طول نقطه بحرانی تابع  $f$  باشد که  $f$  در  $c$  پیوسته است و همچنین  $f$  در یک همسایگی محذوف  $c$  مشتق پذیر باشد، اگر  $f'$  در  $c$  تغییر علامت ندهد، به طوری که  $f'$  در یک همسایگی محذوف  $c$  همواره مثبت (یا همواره منفی) باشد، آنگاه  $f$  در  $c$  ماکزیمم یا مینیمم نسبی ندارد. ابتدا نقاط بحرانی تابع  $f$  را به دست می‌آوریم:

$f(x) = 3x^4 - 8x^3 + 6x^2 + 1 \Rightarrow f'(x) = 12x^3 - 24x^2 + 12x$

$f'(x) = 0 \Rightarrow 12x(x^2 - 2x + 1) = 12x(x-1)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases}$



اکنون جدول تغییرات تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:

$x$	$-\infty$	$0$	$1$	$+\infty$
$f'$		$-$	$+$	$+$
$f$	$+\infty$	$\searrow$	$\nearrow$	$+\infty$

بحرانی min نسبی

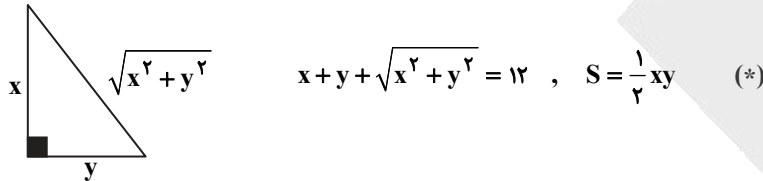
$(0, 1)$  نقطهٔ مینیمم نسبی و مطلق تابع  $f$  است.

پس تابع فقط یک مینیمم نسبی دارد.

دقت کنید که  $x = 1$  ریشهٔ مضاعف معادلهٔ  $f'(x) = 0$  است و علامت مشتق در اطراف آن تغییر نمی‌کند.

۱۳۳- پاسخ: گزینهٔ ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۵)

نکته (تعریف): با فرض  $c \in D_f$ ، نقطهٔ  $(c, f(c))$ ، یک نقطهٔ ماکزیمم مطلق برای تابع  $f$  نامیده می‌شود، هرگاه به‌ازای هر  $x$  از  $D_f$  داشته باشیم:  $f(x) \geq f(c)$ . در این حالت عدد  $f(c)$  را مقدار ماکزیمم مطلق  $f$  روی  $D_f$  می‌نامیم. اگر اضلاع قائم این مثلث  $x$  و  $y$  باشند، داریم:



اکنون باید رابطه‌ای بین دو متغیر  $x$  و  $y$  به‌دست آوریم:

$$\begin{aligned} x + y - 12 &= -\sqrt{x^2 + y^2} \Rightarrow (x + y - 12)^2 = (-\sqrt{x^2 + y^2})^2 \\ \Rightarrow x^2 + y^2 + 144 + 2xy - 24x - 24y &= x^2 + y^2 \Rightarrow 144 + 2xy - 24x - 24y = 0 \\ \Rightarrow 2xy - 24y &= 24x - 144 \Rightarrow y(2x - 24) = 24x - 144 \Rightarrow y = \frac{12x - 72}{x - 12} \end{aligned}$$

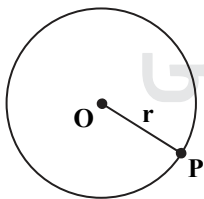
اکنون تابع  $S$  را برحسب  $x$  تشکیل می‌دهیم و طول نقطهٔ ماکزیمم مطلق آن را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} (*) \Rightarrow S &= \frac{1}{2}x \left( \frac{12x - 72}{x - 12} \right) = 6 \left( \frac{x^2 - 6x}{x - 12} \right) \\ S' &= 6x \frac{(2x - 6)(x - 12) - (x^2 - 6x)}{(x - 12)^2} \Rightarrow S' = \frac{6(x^2 - 24x + 72)}{(x - 12)^2} \end{aligned}$$

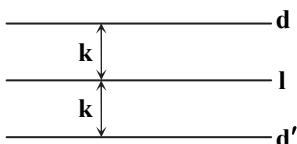
$$S' = 0 \Rightarrow x^2 - 24x + 72 = 0 \Rightarrow x = 12 \pm 6\sqrt{2} \xrightarrow{x < 12} x = 12 - 6\sqrt{2} = 6(2 - \sqrt{2})$$

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

نکته: دایرهٔ  $C(O, r)$  را در نظر بگیریم. هر نقطه که از نقطهٔ  $O$  به فاصلهٔ  $r$  باشد، روی دایره قرار دارد و هر نقطه که روی دایره قرار دارد از نقطهٔ  $O$  به فاصلهٔ  $r$  است.



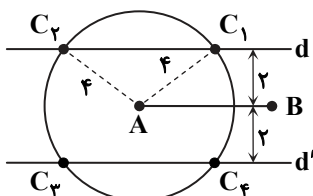
نکته: تمام نقاطی از صفحه که از خط  $l$  به فاصلهٔ مشخص  $k$  هستند، روی دو خط  $d$  و  $d'$  به موازات خط  $l$  و در دو طرف آن قرار دارند.



پاره‌خط  $AB$  را در نظر می‌گیریم. نقاطی که از نقطهٔ  $A$ ،  $4$  واحد فاصله دارند، روی دایره‌ای به مرکز  $A$  و شعاع  $4$  واحد هستند.

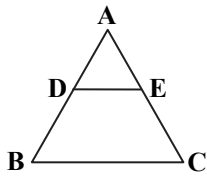
همچنین نقاطی که از پاره‌خط  $AB$ ،  $2$  واحد فاصله دارند، روی دو خط  $d$  و  $d'$  به موازات  $AB$  و به فاصلهٔ  $2$  واحد از آن هستند.

محل برخورد خط‌های  $d_1$  و  $d_2$  با دایرهٔ رسم‌شده جواب‌های مسئله هستند. پس  $4$  نقطه مانند  $C$  وجود دارد.

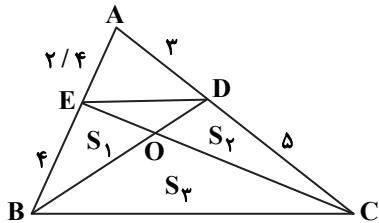




نکته (عکس قضیه تالس): مانند شکل مقابل در مثلث ABC، اگر  $\frac{AE}{EC} = \frac{AD}{DB}$ ، آنگاه:  $DE \parallel BC$



از E به D وصل می‌کنیم و داریم:

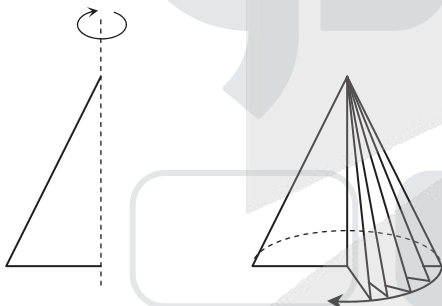


$$\begin{cases} \frac{AE}{EB} = \frac{2/4}{4} = 0.6 \\ \frac{AD}{DC} = \frac{3}{5} = 0.6 \end{cases} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} ED \parallel BC$$

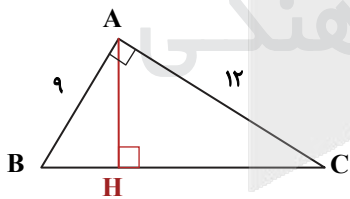
چون  $ED \parallel BC$  است، فاصله E تا BC با فاصله D تا BC برابر است. در نتیجه ارتفاع مثلث‌های EBC و BCD برابر و قاعده هر دو مثلث نیز BC است. بنابراین داریم:

$$S_{\triangle EBC} = S_{\triangle BCD} \Rightarrow S_1 + S_3 = S_2 + S_3 \Rightarrow S_1 = S_2 \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = 1 \Rightarrow \frac{S_{\triangle EBO}}{S_{\triangle OCD}} = 1$$

نکته ۲: شکل حاصل از دوران یک مثلث قائم‌الزاویه، حول یکی از اضلاع قائمه، یک مخروط است.



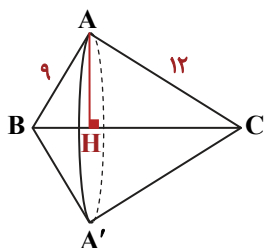
با توجه به شکل، ابتدا طول وتر و ارتفاع AH را به دست می‌آوریم:



$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow 81 + 144 = BC^2 \Rightarrow BC = 15$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times AC = \frac{1}{2} \times AH \times BC \Rightarrow AH = \frac{9 \times 12}{15} = \frac{36}{5}$$

از دوران این مثلث حول ضلع BC دو مخروط به هم چسبیده پدید می‌آید، پس مجموع حجم این دو مخروط را به دست می‌آوریم. حجم مخروط بزرگ‌تر را  $V_1$  و حجم مخروط کوچک‌تر را  $V_2$  در نظر می‌گیریم:

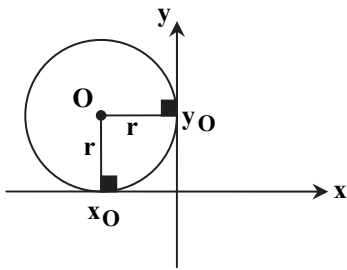


$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h \Rightarrow \begin{cases} V_1 = \frac{1}{3} \pi (AH)^2 (CH) \\ V_2 = \frac{1}{3} \pi (AH)^2 (BH) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow V_{\text{کل}} &= V_1 + V_2 = \frac{1}{3} \pi (AH)^2 (\underbrace{CH + BH}_{BC}) \\ &= \frac{1}{3} \pi \times \left(\frac{36}{5}\right)^2 \times 15 = \frac{36^2 \times \pi}{5} = \frac{1296\pi}{5} \end{aligned}$$



نکته: رابطه  $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$  معادله دایره‌ای به مرکز  $O(\alpha, \beta)$  و شعاع  $r$  در صفحه مختصات است که به آن معادله استاندارد دایره می‌گوییم.



دایره  $C$  بر محورهای مختصات مماس است و از نقطه  $(-4, 2)$  عبور می‌کند، پس این دایره در ناحیه دوم دستگاه مختصات قرار دارد. بنابراین با توجه به شکل، مختصات مرکز آن به صورت  $O(-r, r)$  است.

اکنون معادله دایره‌ای به مرکز  $O(-r, r)$  و شعاع  $r$  را می‌نویسیم:

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2 \Rightarrow (x + r)^2 + (y - r)^2 = r^2$$

حال مختصات نقطه  $(-4, 2)$  را در معادله دایره قرار می‌دهیم:

$$\begin{aligned} (-4 + r)^2 + (2 - r)^2 &= r^2 \Rightarrow 16 - 8r + r^2 + 4 - 4r + r^2 = r^2 \\ \Rightarrow r^2 - 12r + 20 &= 0 \Rightarrow (r - 2)(r - 10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = 2 & \checkmark \\ r = 10 & \checkmark \end{cases} \end{aligned}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

نکته: میانگین، متوسط یا مرکز ثقل داده‌هاست که آن را با  $\bar{X}$  نشان می‌دهیم و برابر است با:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N}$$

که در آن  $x_i$  داده‌ها و  $N$  برابر با تعداد کل داده‌ها است.

نکته: میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین آن‌ها را واریانس می‌نامند و از نماد  $\sigma^2$  برای نمایش آن استفاده می‌شود:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_N - \bar{X})^2}{N}$$

ابتدا میانگین داده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{x + x + 2 + x + 2 + x + 2 + 6}{6} = x + 1 \Rightarrow 4x + 12 = 6x + 6 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \bar{X} = 3 + 1 = 4$$

با توجه به آن که  $\bar{X} = 4$ ، واریانس آن‌ها را به دست می‌آوریم:

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

نکته:  $P(A | B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$

نکته:  $P(A \cap B') = P(A - B)$

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

ابتدا  $P(A')$  و  $P(B')$  را به دست می‌آوریم:

$$P(A) = 0.5 \Rightarrow P(A') = 1 - 0.5 = 0.5$$

$$P(B) = 0.4 \Rightarrow P(B') = 1 - 0.4 = 0.6$$

اکنون داریم:

$$P(A | B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{P(A \cap B')}{0.6} \Rightarrow P(A \cap B') = 0.4$$

از طرفی می‌دانیم:

$$P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) \Rightarrow 0.4 = 0.5 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0.1$$

بنابراین:

$$P(B \cap A') = P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = 0.4 - 0.1 = 0.3$$

حال خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$P(B | A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{0.3}{0.5} = 0.6$$

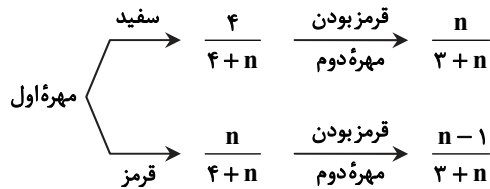


نکته: اگر فرض کنیم  $A_1, A_2, \dots, A_n$  پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده‌اند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B | A_i)$$

راه حل اول:

با توجه به قانون احتمال کل و رسم نمودار درختی داریم:



$$\Rightarrow P(\text{قرمز بودن مهره دوم}) = \frac{4}{4+n} \times \frac{n}{3+n} + \frac{n}{4+n} \times \frac{n-1}{3+n} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{4n}{(4+n)(3+n)} + \frac{n^2 - n}{(4+n)(3+n)} = \frac{3n + n^2}{(4+n)(3+n)} = \frac{n(3+n)}{(4+n)(3+n)} = \frac{n}{4+n} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3n = 4+n \Rightarrow n = 2$$

راه حل دوم:

نکته: اگر با چشم بسته مهره‌ای از ظرفی خارج کنیم و کنار بگذاریم و سپس مهره جدیدی از ظرف خارج کنیم، احتمال رسیدن به هر حالتی مانند آن است که هیچ مهره‌ای از کیسه خارج نشده است. چون با چشم بسته مهره‌ای از جعبه خارج کرده‌ایم و سپس مهره جدید را خارج می‌کنیم، آنگاه:

$$P(\text{قرمز بودن مهره}) = \frac{n}{n+4} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3n = n+4 \Rightarrow n = 2$$

## زمین‌شناسی

بر اساس قانون دوم کپلر در زمان‌هایی از سال که سیاره کمترین فاصله تا خورشید را دارد، سرعت چرخش آن بیشتر است. پس سیاره زمین حین چرخش در ماه‌های آذر و دی که فاصله کمتری تا خورشید دارد، سرعت چرخش بیشتری نسبت به سایر ماه‌های سال دارد و برعکس در ماه‌های خرداد و تیر که نسبت به سایر اوقات فاصله بیشتری تا خورشید دارد، سرعت حرکت آن کمتر است.

از آنجا که سطح گسل مایل است و فرادیواره (بخش روی سطح گسل) به پایین حرکت کرده است، گسل از نوع مایل عادی است. برای تعیین حدودی سن مطلق گسل، می‌توانیم از توده نفوذی که توسط گسل شکسته و جابه‌جا شده کمک بگیریم. قاعدتاً گسلی که بعداً اتفاق افتاده و باعث جابه‌جایی توده نفوذی شده، سن کمتری دارد.

$$\text{مقدار باقی مانده} \frac{1}{64} \xrightarrow{6} \frac{1}{32} \xrightarrow{5} \frac{1}{16} \xrightarrow{4} \frac{1}{8} \xrightarrow{3} \frac{1}{4} \xrightarrow{2} \frac{1}{2} \xrightarrow{1} 1 \text{ مقدار ماده اولیه}$$

۱۰ میلیون سال

نیمه عمر × تعداد نیمه عمر = سن دایک یا توده نفوذی

$$\text{سال} 6000000 = 6 \times 1000000 = \text{سن دایک}$$

سن گسل ۶۰ میلیون سال و در حدود اوایل پالئوژن است.

مرحله بسته شدن: حاصل فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای مجاور و تشکیل درازگودال (مثل گودال شیلی- پرو) و رشته‌کوه ساحلی مجاور آن (مانند رشته‌کوه آند) و همچنین فرورانش صفحه اقیانوسی زیر ورقه اقیانوسی مجاور و تشکیل درازگودال و جزایر قوسی آتش‌فشانی مجاور آن می‌شود. (مانند گودال و جزایر قوسی اندونزی، ژاپن، فیلیپین و ماریانا)

مرحله گسترش: حاصل خروج مواد مذاب سست‌کره از بستر اقیانوس و تشکیل پشته‌های میان‌اقیانوسی (مثل پشته میان‌اقیانوسی اطلس) و ساخت پوسته جدید و عریض شدن یا گسترش بستر دریا و اقیانوس است مثل دریای سرخ که حاصل دور شدن ورقه عربستان از آفریقا است یا گسترش اطلس جنوبی حاصل دور شدن ورقه آفریقا و آمریکای جنوبی یا دور شدن اوراسیا از آمریکای شمالی و گسترش اطلس شمالی



۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۲)

کانسنگ A در مراحل آخر تبلور ماگما شکل گرفته است که مقدار آب و دی اکسید کربن و مواد فرار ماگما فراوان و زمان تبلور آن طولانی بوده است. پس A کانسار ماگمایی بوده و احتمال تشکیل پگماتیت های بسیار درشت بلور در آن وجود دارد و می تواند حاوی گوهر زمرد، عنصر لیتیم و کانی صنعتی مسکوویت باشد.

در مراحل آخر انجماد ماگما، آب داغ ماگمایی در شکاف ها و شکستگی های سنگ میزبان نفوذ کرده و در واکنش با سنگ های دیواره شکاف، عناصری را به صورت رگه معدنی در شکاف ها ته نشین می کند و رگه های گرمایی تشکیل می دهد. بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، قلع و مولیبدن منشأ گرمایی دارند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین شناسی (فصل ۲)

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۳)

هنگامی که عمق سطح ایستابی کم باشد، به طوری که حاشیه موئینه به سطح زمین برسد، آب در اثر مکش یا خاصیت موئینگی در فضاها باریک خاک بالا آمده و به راحتی تبخیر می شود و شوره یا نمک را در سطح زمین به جا می گذارد. علاوه بر شوره زدن خاک، مکش یا بالا آمدن آب از سطح ایستابی و تبخیر آن به لایه های زیرین جاده ها (زیرسازی) آسیب زده و سبب ناپایداری پی سازه ها (ساختمان ها، پل ها، سدها و...) می شود.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۳)

خاک حاصل از تخریب سیلیکات ها و سنگ های فسفاتی از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین شناسی (فصل های ۲، ۳، ۵ و ۷)

الف) ژئوتوربیسیم- هدف اصلی در زمین گردشگری تماشا و شناخت پدیده های زمین شناختی است.  
ب) رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی فرایندهای انتقال، ته نشینی و تبدیل رسوبات به سنگ رسوبی را بررسی می کند.  
ج) زمین شناسی زیست محیطی به مطالعه شیوه های انتقال و رفع آلاینده ها از محیط زیست (آب، خاک، هوا) می پردازد.  
د) ژئوشیمی مطالعه روی ترکیب سیارات که در واقع همان ترکیب تقریبی زمین است تأثیر به سزایی در شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن ها داشته و توزیع نامساوی عناصر در زمین را بررسی می کند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین شناسی (فصل ۴)

تنش فشاری باعث متراکم شدن سنگ ها و چین خوردگی می شود.

تغییر شکل	اثر بر روی سنگ	نوع تنش
	متراکم شدن سنگ	فشاری

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین شناسی (فصل ۴)

برخی سنگ های دگرگونی مانند شیست ها برای پی سازه ها مناسب نیستند. سنگ های تبخیری مانند سنگ گچ و سنگ نمک به دلیل انحلال پذیری و شیل ها به دلیل تورق و سست بودن در برابر تنش مقاوم نیستند.

سنگ آهک در صورتی که دارای حفرات انحلالی باشد (آهک کارستی) می تواند مشکلات جدی مثل فرار آب یا نشست زمین به همراه داشته باشد.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۵)

جدول تقسیم بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین

اصلی }  
عناصر }  
فرعی }  
جزئی - غلظت کمتر از ۱/۰ درصد - مس، طلا، روی، سرب، کادمیوم

عناصر جزئی در پوسته زمین و بدن جانداران به مقدار بسیار کم یافت می شوند. گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز (مثل مس، روی، سلنیم) و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می شوند که باعث ایجاد بیماری می شود. (مانند سرب، کادمیوم)

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین شناسی (فصل ۵)

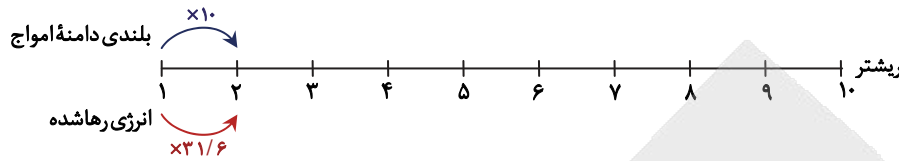
خشکی غضروف ها ← هنگامی که مصرف فلوراید افزایش یافته و به ۴۰-۲۰ برابر حد مجاز برسد خشکی استخوان ها و غضروف ها رخ می دهد.  
لکه های پوستی ← مقادیر بالای آرسنیک سبب لکه های پوستی، سخت و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می شود.  
تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن یا بیماری ایتای ایتای ← آب های مصرفی سرشار از کادمیوم از معدن سرب و روی وارد مزارع برنج شده و سبب بیماری ایتای ایتای و نیز آسیب های کلیوی شد.

بزرگی زمین لرزه به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی رها شده  $31/6$  برابر افزایش می یابد.

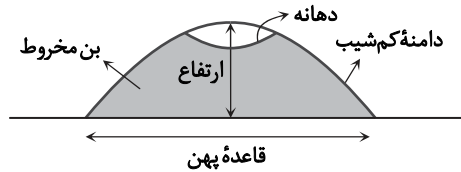
تفاوت درجات  $n = 2 - 5/5 = 2/5$

برابر  $10^n = 10^2 = 100$ : بلندی دامنه امواج

برابر  $31/6^n = 31/6^2 = 998/56 \approx 1000$ : مقدار انرژی رها شده



گدازه‌ها مواد مذاب خروجی از دهانه آتش فشان هستند. هرچه گدازه روان تر (سیلیس آن کمتر) باشد، مخروط آتش فشان شیب و ارتفاع کمتری دارد. مانند سپری که قاعده آن پهن و شیب دامنه‌ها ملایم و ارتفاع آن کم است.



- ایران مرکزی ← ویژگی ← سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک
- البرز ← منابع اقتصادی ← رگه‌های زغال سنگ
- سهند- بزمان یا ارومیه- دختر ← سنگ‌های اصلی ← سنگ آذرین
- سنندج- سیرجان ← سنگ‌های اصلی ← سنگ‌های دگرگونی

طراحان سؤال: اکبر آخوندی، دکتر محمد کریمی

## تعلیم و تربیت اسلامی

عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است.  
عزت به معنای «نفوذناپذیری» و «تسلیم نبودن» است. وقتی می‌گویند خدا «عزیز» است، به معنای این است که کسی نمی‌تواند او را مغلوب کند و در اراده او نفوذ نماید.

وظیفه مشترک زنان و مردان کنترل نگاه به نامحرم و حفظ دامان از گناه است.

پیامبر ﷺ اوقات خود را سه قسمت می‌کرد:  
قسمتی برای عبادت، قسمتی برای اهل خانه و قسمتی برای کارهای شخصی، سپس آن قسمتی را که به خود اختصاص داده بود، میان خود و مردم تقسیم می‌کرد و مردم را به حضور می‌پذیرفت و به کارهایشان رسیدگی می‌کرد.

خداوند وقتی راضی خواهد بود که ما در مسیر سعادت و خوشبختی خود گام برداریم و آن‌گاه از ما ناخشنود خواهد بود که به خود ظلم کنیم (گناه کنیم) و در مسیر هلاکت خود قدم برداریم.

توجه کسانی که می‌گویند درون و باطن قلب با خدا باشد کافی است و عمل به احکام دین ضرورتی ندارد، با آیه شریفه «گزینه ۴ سازگار نیست، زیرا خداوند در این آیه می‌فرماید:

«بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد و گناهانتان را ببخشد.»

امام سجاد علیه السلام: «بار الهی خوب می‌دانم هر کس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را انتخاب نکند و...»  
فعالیت‌هایی که آدمی در طول زندگی انجام می‌دهد، ریشه در دل‌بستگی‌ها و محبت‌های او دارد و همین محبت‌ها است که به زندگی آدمی جهت می‌دهد.



۱۶۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۱ درس ۱۰

خدای مهربان برای زندگی ما انسان‌ها برنامه‌ای تنظیم کرده که دربردارنده احکام و وظایف گوناگونی در ارتباط با خدا، خود، خانواده، جامعه و خلقت است. با عمل به این برنامه و احکام و دستورات آن، انسان می‌تواند در مسیر عبودیت خدا گام بردارد و به رستگاری در دنیا و آخرت برسد.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۱ درس ۱۰

یاد خدا (لذکرالله) ثمره برتر نماز است.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۱ درس ۱۱

امام صادق علیه السلام: «لباس نازک و بدن نما نیوشید، زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است. امام علی علیه السلام: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیارایی که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ خدا بروی.»

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۱ درس ۱۱

گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ مربوط به عفاف است.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۱ درس ۱۱

آراستگی به معنای «بهتر کردن وضع ظاهری و باطنی و زیبا نمودن این دو» است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آراستگی ظاهری

گزینه ۳: آراستگی باطنی

گزینه ۴: مقبولیت

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۱ درس ۱۲

■ قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست؛ بلکه کمک می‌کند تا جامعه به جای آنکه ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کند.

■ مثال‌های حضور زنان محجبه در جامعه با توجه به تاریخ:

(۱) حضور حضرت مریم علیها السلام در معابد

(۲) چوپانی دختران حضرت شعیب علیه السلام

(۳) حضور حضرت فاطمه علیها السلام و سایر زنان در جبهه‌های جنگ برای پرستاری و کمک به مجروحان

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۲ درس ۱۱

■ امیر مؤمنان علی علیه السلام در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان عظیم است در نتیجه غیر خدا در چشم آنان کوچک است.»

■ آیه شریفه «من كان يريد العزة فلله العزة جميعاً» سرچشمه عزت را خداوند (و بندگی او) می‌داند.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۲ درس ۱۱

امام علی علیه السلام در حدیث «انه لیس لانفسکم ... همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس (خود را) به کمتر از آن نفروشید.» منزلت انسان که همانا عزت نفس او است را به انسان گوشزد می‌فرماید و کسانی که مصداق آیه «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ ... آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و به چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند.» هستند، این منزلت را نادیده گرفته و از آن عبور کرده‌اند.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۲ درس ۱۱

■ هوی و هوس یا نفس اماره است که از ما می‌خواهد فقط به تمایلات بعد حیوانی مشغول و سرگرم باشیم و از تمایلات عالی و برتر و غافل بمانیم.

■ عقل و وجدان یا نفس لوامه است که از ما می‌خواهد در حد نیاز به تمایلات فروتر پاسخ دهیم و فرصتی فراهم کنیم که تمایلات معنوی و الهی در ما پرورش پیدا کند و آن زیبایی‌ها وجودمان را فرا بگیرد.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۲ درس ۱۱

نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به تمایلاتی است که عزت نفس را ضعیف می‌کند. انسانی که در این دوره سنی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۲ درس ۱۲

علاقه زیاد آدمی را کور و کر می‌کند، پس برای انتخاب صحیح باید احساسات و علاقه را کنترل کرد و با فکر و عقلانیت تصمیم گرفت.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۲ درس ۱۲

پیام آیه شریفه «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً ... و خداوند برای شما همسرانی از (نوع) خودتان قرار داد و از همسرانتان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد و از پاکیزه‌ها به شما رزق و روزی داد. حال آیا آنان به باطل ایمان می‌آورند و به نعمت الهی کفران می‌ورزند؟»، رشد و پرورش فرزندان است.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۲ درس ۱۲

کلمات «انس»، «انسان»، «بنی آدم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه باشد، به زن و مرد، هر دو مربوط می‌شود، زیرا حقیقت انسان را روح او تشکیل می‌دهد و روح انسان نه مذکر است و نه مؤنث.



۱۷۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۲ درس ۱۲

■ قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج، حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان دهد.  
 ■ شایسته است محیط خانواده، محیط هم‌دلی، اعتماد به بزرگ‌ترها، شنیدن نظرات یکدیگر و محیط محبت و خیرخواهی باشد تا بهترین تصمیم‌ها گرفته شود و کمتر به حسرت و پشیمانی منجر شود.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* دین و زندگی ۲ درس ۱۲

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که به هیچ‌وجه در پی رابطه غیرشرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند، که زیان آن تا قیامت دامن‌گیر آنان خواهد شد و در نسل‌های آنان تأثیر بدی خواهد گذاشت.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* دین و زندگی ۱ درس ۸

■ بعد از محاسبه اگر معلوم شود، که در انجام عهد خود موفق بوده‌ایم، خوب است خدا را سپاس بگوییم و شکرگزار او باشیم (معلول)، زیرا می‌دانیم او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌ها است. (علت)

موفق شدن در عهد



سپاس‌گزاری

پشتیبانی خداوند

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* دین و زندگی ۱ درس ۹

(لا اله = تبری، اَلَا اللهُ = تَوَلَّى) لا اله الا الله، پایه و اساس بنای اسلام است که از یک نفی و یک اثبات تشکیل شده است.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* دین و زندگی ۱ درس ۱۰

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: می‌خواهد بیش از ده روز بماند، پس باید روزه بگیرد.

گزینه ۲: با نهی پدر و مادر، به سفری رفته که واجب نبوده، پس باید روزه بگیرد.

گزینه ۴: مجموع رفت و برگشت او کمتر از ۸ فرسخ است، پس باید روزه بگیرد.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* دین و زندگی ۱ درس ۱۲

■ این‌گونه پوشش (نزدیک کردن پوشش) سبب می‌شود به عفاف و پاکی شناخته شوند و افراد بی‌بندوبار که اسیر هوی و هوس خود هستند به خود اجازه تعرض ندهند.

■ نکته: در انتهای آیه آمده است: ﴿وكان الله غفوراً رحيماً﴾ ← پس خداوند آمرزنده و مهربان، بی‌حجابی گذشته را می‌بخشد.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* مهارت معلمی فصل ۱

■ ارزش هر کار وابسته به انگیزه انجام آن است. جراح و چاقوکش هر دو شکم را پاره می‌کنند؛ اما چون انگیزه‌شان متفاوت است، ارزش کارشان هم متفاوت است. (صفحه ۱۳)

■ سبزه آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر ﷺ اختصاص یافته که با کلمه ﴿يسئلونك﴾ همراه است. این نشان می‌دهد که پیامبر ﷺ معلم مردم بوده است.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* مهارت معلمی فصل ۱

مفهوم دعای گزینه ۱ این است که «خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن». انسانی که به این مقام برسد، خدایی می‌شود و همین که خدایی شد، می‌تواند همه امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به کار گیرد و انسان‌های خدایی تربیت کند. (صفحه ۲۰)  
 توجه: سایر گزینه‌ها با مفهوم مطرح شده در انتهای هر گزینه تناسب دارد. گزینه‌ها آموزشی است.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* مهارت معلمی فصل ۱

کسانی که اهل علم بودند، به افرادی که جذب اموال قارون شده بودند، چنین تذکر می‌دادند: ﴿ويلكم ثواب الله خير: وای بر شما! پاداش الهی بهتر است﴾.  
 از این آیه این‌گونه می‌فهمیم که اگر کسی علم واقعی داشته باشد، روز تشخیص دنیا و آخرت اشتباه نمی‌کند. (صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* مهارت معلمی فصل ۱

آری باید قبل از ماشین، راه ساخته شود. اول راه هدایت ﴿عَلَّمَ الْقُرْآن﴾، سپس آفرینش انسان. (صفحه ۲۹)

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* مهارت معلمی فصل ۲

دادن جواب نرم در برابر توهین‌ها توسط انبیا، نشان‌دهنده تحمل و سعه صدر بالای آن‌ها است که مثال آن را می‌توان در حضرت هود عليه السلام یا حضرت نوح عليه السلام دید. (صفحه ۳۳)

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* مهارت معلمی فصل ۲

در اسلام فارغ‌التحصیل نداریم و علم پیامبر عليه السلام و ائمه عليهم السلام هر روز بیشتر می‌شده است.

برای مثال خدا به پیامبر عليه السلام می‌فرماید: ﴿وقل رب زدني علما: بگو پروردگارا علم مرا زیاد کن﴾ یا امام صادق عليه السلام می‌فرماید: «علوم ما در هر شب و روز زیاد می‌شود و اگر اضافه نشود، ذخیره‌های علمی ما از بین می‌رود.» (صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)



۱۸۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* مهارت معلمی فصل ۳

در ذیل تیترا انتقاد پذیری می خوانیم:

انسان مسلمان به انتقادهای دیگران به دید هدایای ارزشمند می نگرد. در چشم او کسی که عیوبش را گوشزد می کند، در حقیقت به او هدیه می دهد؛ لذا او را محبوب ترین برادر خود می داند. چنانکه امام صادق علیه السلام می فرماید: «حَبَّ اخوانی اِلَیَّ من اهدی اِلَیَّ عیوبی» (صفحه ۱۰۱) توجه: سایر گزینه ها نکات مهم و کاملاً مرتبط با «باید» ذکر شده در گزینه هاست.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* مهارت معلمی فصل ۲

آیت الله سعیدی که در شب جمعه اول ماه رجب (لیلة الرغائب) برای زیارت به مشهد آمده بود، وقتی فهمید که گروهی شب های جمعه روحانیون را برای اقامه نماز و تبلیغ به روستاهای اطراف می فرستند، اما برای یک روستا روحانی پیدا نکردند، به سمت روستا رفت و به تکلیف معلمی اش عمل نمود. (صفحه ۶۳)

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* مهارت معلمی فصل ۲

در ذیل تیترا «اهل هدایت و عمل باشد» می خوانیم:

امام باقر علیه السلام: «کسی که از عدالت سخن بگوید، ولی عادل نباشد، سخت ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت». (صفحه های ۵۱ و ۵۲)

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* مهارت معلمی فصل ۲

این آیه بیانگر صفت مردمی بودن معلم است. کما اینکه گزینه ۱ هم این امر را نشان می دهد. (صفحه های ۴۴ و ۴۵) بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: صراحت لهجه داشته باشد.

گزینه ۳: صمیمی و با محبت باشد.

گزینه ۴: اعتماد به نفس داشته باشد.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* مهارت معلمی فصل ۳

شاگردان و اطرافیان ما قبل از آنکه به حرف ما توجه کنند، به رفتار ما توجه می کنند و از آن تأسی می کنند، لذا دعوت معلم باید عملی باشد. کما اینکه حضرت شعیب علیه السلام هم در آیه مذکور در صورت سؤال به همین امر اشاره کرده اند که: «گفت: ای قوم من ... و من نمی خواهم با آنچه شما را از آن نهی می کنم، مخالفت کنم [و آن را مرتکب شوم.]» (صفحه ۷۷)

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* مهارت معلمی فصل ۳

در ذیل تیترا «توجه به رشد جامع» می خوانیم:

استاد باید باور کند و به شاگردان خود بیاموزد که هم باید از پیشرفت های علمی و تجارب دیگر کشورها استفاده کرد و هم به صورت جدی مراقب بیگانگان بود و فریب آنان را نخورد؛ چرا که به تعبیر قرآن کریم تا پیرو دین و آیین دشمنان نشویم، از ما راضی نخواهند شد، کما اینکه در آیه «و لن ترضی عنک ...» هم به همین مطلب اشاره شده است. (صفحه ۸۳)

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* مهارت معلمی فصل ۳

استاد باید دانش پژوهان خود را به آینده روشن امید دهد، چرا که بارها در قرآن، آینده از آن مؤمنین دانسته شده است، مثل آیات «و العاقبة للمتقین» یا «و العاقبة للمتقوی» و ... (صفحه ۱۰۲) در سایر گزینه ها رابطه آیه با «باید معلمی» روبه روی آن هماهنگ است.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* مهارت معلمی فصل ۳

مسئولین آموزشی و فرهنگی باید در سیاست گذاری ها، برنامه ریزی ها و مهندسی های علمی، به منطقه و جامعه و نیازهای آن و نیز مقاومت در برابر انواع تهدیدها توجه داشته باشند و معلمان و استادان نیز با همین نگاه، متعلمان را به رشته های مورد نیاز و گرایش های ضروری سوق دهند. (صفحه ۸۴)

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* مهارت معلمی فصل ۳

آشنایی با مقاومت و صبر دیگران، مایه تسلای و دلداری است، به ویژه در حوزه تعلیم و تربیت، که در زندگی نامه ها و خاطرات علما و دانشمندان به بخشی از این امور اشاره شده است. (صفحه ۱۱۵)

طراح سؤال: تومیک بندری

## هوش و استعداد معلمی

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* هوش ریاضی

گنجایش کل ظرف را x در نظر می گیریم. پس ۳ سطل،  $\frac{1}{6}$  مخزن را پر می کند. الان نصف پر است. پس نصف خالی است. برای این که  $\frac{1}{9}$  خالی بماند باید  $\frac{7}{18}$  پر شود که با ۷ سطل این کار انجام می شود.

$$\frac{1}{3}x + (3 \text{ سطل}) = \frac{1}{2}x \Rightarrow (3 \text{ سطل}) = \frac{1}{2}x - \frac{1}{3}x = \frac{1}{6}x$$

$$(3 \text{ سطل}) = \frac{1}{6}x = \frac{3}{18}x \Rightarrow (1 \text{ سطل}) = \frac{1}{18}x$$

$$\frac{1}{2}x - \frac{1}{9}x = \frac{9}{18}x - \frac{2}{18}x = \frac{7}{18}x \text{ (باید پر شود)}$$



۱۹۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش منطقی

دقت کنید که ما دنبال درست یا غلط نیستیم، دنبال گزینه‌ای هستیم که بیشترین ارتباط را بتواند با صورت سؤال داشته باشد. وقتی دیر آمدن دارد به یک عادت تبدیل می‌شود، پس دیر آمدن برای کسب اعتبار است.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش ریاضی

اگر مدت زمان کل فیلم سینمایی را  $x$  در نظر بگیریم:

$$x - 63 = \frac{65}{100}x \Rightarrow x - \frac{65}{100}x = 63$$

$$\frac{35}{100}x = 63 \Rightarrow x = \frac{20 \cdot 9}{35} = 180$$

پس کل مدت مسابقه ۱۸۰ دقیقه است.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش ریاضی

یعنی بعد از چند سال افزایش، سن فرد به ۲۴ می‌رسد. اگر سن فرد در حال حاضر  $x$  باشد، داریم:

$$x + \frac{60}{100}x = 24 \Rightarrow \frac{1}{6}x = 24$$

$$x = \frac{24}{1/6} = \frac{240}{16} = 15 \text{ (سن کنونی)}$$

سن کنونی او ۱۵ سال است و وقتی ۲۴ ساله می‌شود، ۹ سال به سن او اضافه خواهد شد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش ریاضی

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۳

وقتی یک نان را باید بین ۴ نفر تقسیم کرد، پس به هر نفر  $\frac{1}{4}$  نان می‌رسد. اگر دو نفر به آن‌ها اضافه شود، پس تعداد آن‌ها به ۶ نفر می‌رسد.

تقسیم بین آن‌ها باید عادلانه باشد، پس به هر نفر باید  $\frac{1}{6}$  نان برسد.

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$$

پس هر کدام باید  $\frac{1}{12}$  از سهم خود را برگردانند تا سهمی که برایشان می‌ماند، عادلانه باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش کلامی

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۱

وقتی صدای او از بلندگوهای رایانه‌ای در آن سوی اتاق پخش شد، پس امواج مغزی به علائم رادیویی تبدیل شدند و به رایانه ارسال گردیدند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش منطقی

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۳ که درست است و شکی در آن نیست، اما باید از محتوای متن داده شده، برداشت شده باشد. نمونه بهتر برداشت از متن را در گزینه ۴ می‌بینیم که می‌گوید: تعیین جای قدم در برخی حشرات، از طریق چشم صورت می‌گیرد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* هوش ریاضی

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۳

اگر قیمت خرید هر محصول  $x$  و قیمت فروش هر محصول  $y$  باشد، داریم:

$$30x = my \quad (1)$$

قیمت خرید را ۲۵٪ افزایش دهیم، به قیمت فروش خواهیم رسید.

$$x + 0.25x = 1.25x = y \quad (2)$$

رابطه (۲) را در (۱) جای‌گذاری می‌کنیم.

$$30x = m \times 1.25x \Rightarrow m = \frac{30}{1.25} = 24$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش تصویری

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۳

سه مربع چسبیده به هم داریم. هر بار یکی از آن‌ها ۹۰ درجه پادساعتگرد می‌چرخد. (دقت کنید در هر شکل فقط یکی از آن‌ها ۹۰ درجه

پادساعتگرد می‌چرخد) برای این که به ؟ برسیم، باید ۹۰ درجه پادساعتگرد بچرخد. بقیه شکل‌ها ثابت هستند.



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش فضایی

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۲

شکل سه‌بعدی با دوبعدی فرقی نمی‌کند. شکل باید در جهت افقی قرینه شود. شکل موردنظر ما گزینه ۲ خواهد بود.



۲۰۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش تصویری

در هر ردیف تمام خطوط مشترک شکل‌های اول و دوم در شکل سوم آمده است. دقت کنید دایره در همه اشکال تکرار می‌شود و تغییری نمی‌کند. در نتیجه در ردیف سوم چون اشتراکی بین خطوط نیست، فقط و فقط دایره وسط باقی می‌ماند.

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش تصویری

در هر ردیف، چهار مربع داریم. هر مربع چهار گوشه دارد و ۴ دایره در هر کدام از گوشه‌های مربع داریم. یعنی در یک ردیف دو دایره با جای یکسان نداریم.

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش تصویری

زمانی که خط تقارن (خط قرینه) ۴۵ درجه است، خطوطی از شکل که به صورت عمودی (افقی) قرار دارد، هنگام قرینه شدن به صورت افقی (عمودی) رسم می‌شوند.

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش تصویری

شکل سمت چپ ۹۰ درجه دوران می‌کند یا شکل سمت چپ که عمودی قرار گرفته است، تبدیل به شکل افقی خواهد شد. بعد از دوران، شکل سمت چپ به راست جابه‌جا می‌شود و دایره که در آن‌ها مشترک است، به شکل سمت راستی منتقل می‌شود.

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* هوش تصویری

در همه گزینه‌ها به جز گزینه ۲ مربع سفید شکل رویی است. اما در گزینه ۲ این مربع، شکل زیری است.

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* هوش تصویری

دقت کنید مستطیل سمت راست که دوران دارد، در چه نقطه‌ای به مستطیل عمودی وصل شده است. گزینه ۴ هیچ وقت نمی‌تواند پاسخ سؤال باشد.

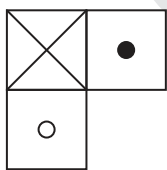
۲۱۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* هوش تصویری

در شکل‌های ۱، ۳ و ۹ تعداد قسمت‌های ایجاد شده با تعداد ضلع‌های شکل برابر است. در شکل‌های ۴، ۸ و ۵ تعداد ضلع‌ها یک عدد بیشتر از تعداد قسمت‌های ایجاد شده است. در شکل‌های ۲، ۶ و ۷ تعداد ضلع‌ها یک عدد کمتر از تعداد قسمت‌های داخل شکل است.

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش فضایی



شکل را ۱۸۰ درجه بچرخانید، می‌بینید که



در سمت چپ قرار می‌گیرد.

و وجه



بعد از دوران ۲۷۰ درجه پایین قرار می‌گیرد.

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش کلامی

۳۰۰۲۱ به ترتیب تعداد نقاط هر حرف کلمه «شاهین» را نشان می‌دهد. «۳» تعداد نقاط «ش» است و...

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* هوش کلامی

مترادف کلمه «هوا»، میل، آرزو، خواسته و خواهش است که در این سؤال از ترکیب دسته (۳) و (۸) به کلمه خواسته می‌رسیم.

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش کلامی

برای کلمه آذر داریم: «آ» = /- = «ذ» = /- = «ر» = /-، پس حاصل ضرب آن‌ها  $(-)\times(-)\times(-) = (-)$  و برای آبان داریم: «آ» = /- = «ب» = /- = «ا» = /- = «ن» = +، پس حاصل ضرب آن‌ها (منفی) خواهد بود.

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* هوش کلامی

«ب - ت» در این کلمه، دارای یک فاصله و در الفبا هم یک فاصله دارند.

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش کلامی

عبارت «از طرف دیگر»، توضیح اضافه است، پس قطعاً جزو جملات آخر است. «در این صورت» برای نتیجه‌گیری است، پس جمله دوم یا سوم خواهد بود. از طرفی جمله «د» هم جمله اول است، چون بقیه جملات در ابتدای جمله، حرف ربط‌دهنده دارند.

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* هوش تصویری

به «رو» و «زیر» بودن شکل‌ها دقت کنید. شکل‌های هاشور خورده، رنگی و سفید به شکل سمت چپ منتقل می‌شوند. شکل هاشور خورده ۹۰ درجه می‌چرخد. شکلی که «رو» بوده، می‌رود «زیر» و برعکس. گزینه ۱ نمی‌تواند باشد، زیرا قسمت هاشور خورده باید ۹۰ درجه بچرخد.

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش تصویری

مجموع تعداد خط‌های افقی در شکل داده شده ۶ تا است و ما یکی بیشتر از آن‌ها یعنی ۷ تا مربع مشکی خواهیم داشت. چرا مربع؟ چون شکل وسط مربع است. در شکل بعدی مجموع تعداد خط‌های افقی ۷ تا است، پس ما ۸ تا دایره مشکی باید داشته باشیم.

$$\text{وقف شده حسن} = \frac{40}{100} \times \frac{3}{8} = \frac{15}{100} = 15\% = 0/15$$

پس ۰/۸۵ دارایی حسن، برای ابراهیم است. ابراهیم چه مقدار از ۰/۸۵ به ارث رسیده را باید وقف کند تا دارایی وقف شده او به اندازه پدرش حسن (۱۵٪ کل دارایی) شود.

$$\frac{85}{100} \times ? = \frac{15}{100} \Rightarrow 85 \times ? = 15 \Rightarrow ? = \frac{15}{85} = \frac{3}{17}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* هوش ریاضی و منطقی

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۱

عدد سمت چپی و راستی یک عدد دورقمی تشکیل می دهند. اگر آن را مقلوب (برعکس) کنیم، برابر خواهد بود با حاصل ضرب عدد وسطی در عدد بالایی. مثلاً در شکل راست ۱ و ۲ را داریم که می شود ۲۱ و از ضرب ۳ و ۴ به عدد ۱۲ می رسیم و می دانیم ۱۲ و ۲۱ مقلوب هم هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش ریاضی و منطقی

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۴

اتفاقاتی که روی این الگو می افتد به ترتیب: ضرب در ۲، به اضافه ۲، تقسیم بر ۲ و بعد منهای ۲ و دوباره تکرار الگو از اول را داریم.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش ریاضی

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۴

سرعت تاکسی ۵۰ کیلومتر بر ساعت بوده و مدت زمان حرکتش هم ۱۵ دقیقه یا ۰/۲۵ ساعت بوده است.

$$\text{کیلومتر} = \frac{50}{4} = 12/5 \Rightarrow 50 \times \frac{1}{4} = \frac{50}{4} = 12/5 \Rightarrow \text{زمان} \times \text{سرعت} = \text{مسافت}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* هوش منطقی

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۱

سه کلمه انتهایی گام اول، در گام دوم هم با رعایت ترتیب، پشت سرهم دیده می شوند.

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

