



آزمون ۱۴ از ۱۵



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

# پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع پنجم (۱۳۹۹/۰۵/۱۰)

## علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

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

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

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

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



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

## فارسی و نگارش

۱. گزینه ۳ درست است.  
صاحب دل: آگاه و عارف // غو: غریو، خروش، فریاد، نعره کشیدن // ویله: صدا، آواز، ناله // کله: برآمدگی پشت پای اسب. // طمانینه: آرامش و قرار (اسم است).
۲. گزینه ۱ درست است.  
عز (عزت) و ذل (ذلت) متضاد هستند.
۳. گزینه ۲ درست است.  
زنبورک: نوعی توپ کوچک که آن را روی شتر می‌بستند. // آوند: آویزان، آویخته، آونگ // سرور: بزرگ و رئیس
۴. گزینه ۲ درست است.  
املائی «امثال، مزیقه، زمختی» در متن سؤال، اشتباه آمده است.
۵. گزینه ۴ درست است.  
املائی درست «خیش» (گاواهن)، «اساطیر» و «سوت و کور» در دیگر بیت‌ها رعایت نشده است.
۶. گزینه ۴ درست است.  
نشئه = نشأت: سرمستی، کیفوری، سرخوشی
۷. گزینه ۱ درست است.  
(این پرسش با دانستن پدیدآورنده دو اثر نخست، قابل پاسخ‌گویی بود).
۸. گزینه ۴ درست است.  
گزینه ۱ «لعل» استعاره از لب‌های یار است. // در کوچکی دهان یار اغراق شده است.  
گزینه ۲ «دور» ایهام تناسب دارد: ۱- پیرامون که با لب تناسب دارد. ۲- دوران و روزگار (وقتی که همه توجه مردم روزگار معطوف لب توست) // تلمیح دارد به جان بخشی دم عیسای مریم (ع).  
گزینه ۳ «راست - خم» تضاد دارند. // علت خم و راست بودن ابروها و مژه‌های یار، پیوسته در سجده رفتن و برخاستن برای تکریم زیبایی چهره یار عنوان شده است // حسن تعلیل  
گزینه ۴ «جم - جام» جناس ناهمسان // تشبیه دیده نمی‌شود.
۹. گزینه ۲ درست است.  
بیت «الف»: چهره یار (منظر حسن) به نگارستان تشبیه شده است.  
بیت «ب»: ائتلاف آب و آتش ناممکن و متناقض نما است.  
بیت «ج»: ۱- تنها: بی کس و بی یار ۲- تنها: تن‌ها، بدن‌ها، افراد دیگر  
بیت «د»: «بال و پر» مجاز از مرغ و پرنده است.  
بیت «ه»: علتی شاعرانه برای سیاه کردن موهای سپید در سالخوردگی ارائه شده است.
۱۰. گزینه ۳ درست است.  
بیت «۱»: «جمله» ایهام دارد: ۱- معنای دستوری جمله ۲- جملگی، همه  
بیت «۲»: «باری» ایهام دارد: ۱- یک‌بار ۲- خلاصه، به هر حال  
بیت «۳»: «شانه» ایهام تناسب دارد.  
بیت «۴»: «نیست که نیست» ایهام دارد: ۱- اصلاً وجود ندارد. ۲- تماماً وجود دارد.
۱۱. گزینه ۱ درست است.  
بیت «۱»: «لبریز بودن از گریه» استعاره نوع دوم (مکنیه) است: شاعر خود را به ظرف و گریه را به مظلوف (مایع) تشبیه کرده است بدون ذکر مشبّه‌به. // «شب‌نم»: استعاره نوع اول (مصرحه) است زیرا جانشین مشبه (اشک) شده است.  
بیت «۲»: به «دل» و «جعد» شخصیت انسانی بخشیده شده است که نوعی استعاره نوع دوم است.  
بیت «۳»: «مشک سخن» تشبیه است. // «مغز خراسان» استعاره نوع دوم است.

بیت «۴»: «گلستان» استعاره نوع اول از خراسان است. (خود شاعر به عندلیب تشبیه شده است).

۱۲. گزینه ۳ درست است.

بیت «۱»: ۱- چون: وقتی که ۲- چون: مانند

بیت «۲»: ۱- آن: در معنی معمول خود (ادات اشاره) ۲- آن: جذبۀ معشوق

بیت «۳»: بین «تنگ» و «تنگ» جناس ناهمسان برقرار است.

بیت «۴»: ۱- هوا: آرزو ۲- هوا: آب و هوا

۱۳. گزینه ۴ درست است.

شکل درست نمودار این گروه اسمی: آثار هنری هر کدامشان



توجه: در گزینه «۲» دو گروه اسمی وجود دارد، بدل و مبدل به.

۱۴. گزینه ۱ درست است.

فقط «تو» در پایان مصراع اول، نقش تکرار مفعول دارد.

۱۵. گزینه ۳ درست است.

بیت «۱»: دلم (نهاد) به تیشه جان (متمم) کوه غمت را (مفعول) می کند.

بیت «۲»: گشایشی را (مفعول) ز بانگ خندۀ دیوانه وار (متمم) می طلبم.

توجه: جمله پیرو پس از حرف ربط «که» آمده است و نهاد آن محذوف است.

بیت «۳»: ترسم که باغ پرگلت (نهاد) دوزخ تو (مسند) بشود.

بیت «۴»: ترسم که تب (نهاد) پیراهنم را (مفعول) بسوزد (بسوزاند)

۱۶. گزینه ۳ درست است.

بیت «۱»: نابودی ام همان [است] ...

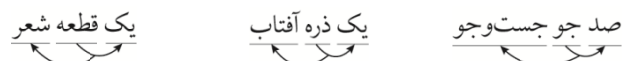
بیت «۲»: زیبایی تو آینه جو [است] ... و آینه پاکش دل من [است] ...

بیت «۳»: «مردم»، «م» (هستم) و «دارم» فعل های جمله اند و حذفی رخ نداده است.

بیت «۴»: جهدی [بکن] ...

۱۷. گزینه ۲ درست است.

وابسته صفت های پیشین «ممیز» است که در گزینه های «۱» (جو)، «۳» (ذره) و «۴» (قطعه) به کار رفته است:



در گزینه «۲»، «صدهزار» صفت پیشین است برای «آوا» و ممیزی آن را همراهی نمی کند.

۱۸. گزینه ۱ درست است.

«دانستن» در سه بیت دیگر در معنی «توانستن» به کار رفته است.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

بیت «۱»: تقابل عقل و عشق و برتری عشق بر عقل

بیت «۲»: ناگزیر بودن سرنوشت محتوم

توجه: «ندیدن دوباره آشیانه» کنایه از فرا رسیدن زمان مرگ است.

بیت «۳»: گاو نادان از پهلوی خود که فربه و بی دفاع است آسیب می خورد اما به شاخ های خود غره است.

بیت «۴»: در صورت تحمل سختی ها، وصال ممکن می شود.

۲۰. گزینه ۲ درست است.

مفهوم بیت صورت سؤال: برای فهم اندیشه ها و خواسته های یکدیگر باید دل ها و روح ها با هم آشنا باشد. چه بسا هم زبانانی که

متوجه خواسته و مقصود هم نمی شوند.

گزینه «۱»: بر اهمیت هم‌زبانی اشاره دارد.

- گزینه ۲: سخنانی از راه دل قابل شنیدن است که در زبان و اشاره و سند و نوشته قابل بیان کردن نیست.
- گزینه ۳: زیانباری سخن گفتن و اسیر بودن آدمی در چنبر زبان را بیان می‌دارد.
- گزینه ۴: مردم ناآگاه از سخنانم مقصود واقعی مرا در نمی‌یابند و از سخنانم برداشت‌هایی متفاوت با آنچه مقصود من است، دارند و تفسیر به رأی می‌کنند.
- ۲۱. گزینه ۱ درست است.**
- مفهوم محوری تست: دوستان واقعی هنگام سختی‌ها مشخص می‌شوند.
- گزینه ۱: «در این بیت فقط از عشق بسیار به خدا سخن به میان آمده.
- گزینه ۲: دوست مانند طلاست و طلای خالص در آتش (هنگام سختی‌ها) از طلای ناخالص متمایز می‌شود.
- گزینه ۳: نشانه دوستی در بلا و سختی آشکار می‌شود نه در سرخوشی‌ها و شادی‌ها.
- گزینه ۴: اصل و مغز دوستی رنج کشیدن در راه دوست است و دوست واقعی، هنگام سختی‌ها از دوستش کناره نمی‌گیرد.
- ۲۲. گزینه ۳ درست است.**
- مرجع ضمیر «شان» در این سروده «آزاد سرو سیستانی» و «ماخ سالار»، راویان شاهنامه‌اند که در متن درس «خوان هشتم» به این دو اشاره شده‌است.
- ۲۳. گزینه ۴ درست است.**
- در بیت‌های دیگر نظیر بیت صورت سؤال، ارج و شأن همه‌چیز در گرو ارتباطش با عشق پروردگار عنوان شده است، اما در بیت چهارم شاعر آرزومند وصال و برطرف شدن موانع آن است.
- ۲۴. گزینه ۲ درست است.**
- بیت «۱»: توجه به کشف و شهود باطنی
- بیت «۲»: باطن بزرگان زیباتر از ظاهر آن‌هاست (مفهوم مقابل متن صورت سؤال)
- بیت «۳»: خلق و از آن مهم‌تر حجب و آزر، مهم‌ترین زینت خردمندان است.
- بیت «۴»: باید هنر و دانش را عرضه کرد (مفهوم هم‌نوا با متن صورت سؤال)
- ۲۵. گزینه ۱ درست است.**
- عاری بودن وجود فرشتگان و ملائک از عشق، مضمون مشترک بیت‌های «۲»، «۳» و «۴» است. بیت «۱»، نصیحت‌ناپذیر بودن عاشق و دست نکشیدن از عشق را بیان می‌دارد.

### عربی، زبان قرآن

- ۲۶. گزینه ۲ درست است.**
- گزینه ۱: یوم نکره است: روزی، یک روز / با خود: زائد است / کننت: بودم
- گزینه ۳: قدمت: پیش فرستاده / کننت: بودم
- گزینه ۴: یوم نکره است: روزی، یک روز / یداه: دستانش، دو دستش
- ۲۷. گزینه ۳ درست است.**
- گزینه ۱: الحیاة: زندگی
- گزینه ۲: وجد، فعل شرط است و به صورت التزامی ترجمه می‌شود: پیدا کند.
- گزینه ۴: الحیاة: زندگی / یزید، متعدی است: زیاد می‌کند، افزایش می‌دهد.
- ۲۸. گزینه ۱ درست است.**
- گزینه ۲: تھامس، ماضی است: پچ پچ کردند.
- گزینه ۳: تھامس، ماضی است: پچ پچ کردند / آلهة، جمع مکسر است: خدایان
- گزینه ۴: ائما فقط / أصنام: بت‌ها / آلهة، جمع مکسر است: خدایان

۲۹. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۱: لم + یخلقوا، به صورت ماضی مجهول ترجمه می‌شود / یخلقوا، ماضی مجهول است: خلق شده‌اند، آفریده شده‌اند.

گزینه ۲: لا یعلم: نمی‌داند / ذهب: طلا / یخلقوا، ماضی مجهول است: خلق شده‌اند، آفریده شده‌اند.

گزینه ۳: انسان نادانی، نادرست است چون «جهلا» صفت انسان نیست / لم + یخلقوا، به صورت ماضی مجهول ترجمه می‌شود.

۳۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱: لغتهم: زبانشان / لم + توجد: وجود نداشت

گزینه ۲: حروف: حرف‌ها / قریب: نزدیک

گزینه ۴: لغتهم: زبانشان / حروف قریبه، ترکیب وصفی نکره است: حروفی نزدیک

۳۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱: أسعار، جمع مکسر است: قیمت‌ها

گزینه ۲: تسعین: نود

گزینه ۴: الأسعار الرخیصة، ترکیب وصفی معرفه است: قیمت‌های ارزان / تسعین الف: نود هزار تومان

۳۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه ۳: ألفی، مثنی است که در حالت اضافه «نون» آن حذف شده و در اصل (ألفین + سنة) بوده: دو هزار سال

گزینه ۴: الثالث، عدد ترتیبی است: سوم

۳۳. گزینه ۳ درست است.

۳۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۱: فرحین، نقش حال را دارد در حالی که به صورت صفت ترجمه شده است. ترجمه درست: با شادی، شادمانه

گزینه ۲: فعل «أن یُحسَن» مضارع التزامی مجهول است. ترجمه درست: نیکی شود

گزینه ۳: اللُّهُم، جمع مکسر تهمة است: تهمت‌ها / یُعْرَضُ، مضارع است و ترجمه به صورت مضارع اخباری و التزامی هر دو جایز است.

۳۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱: فی الدروس ← فی دروسکم

گزینه ۲: درسکما ← دروسکما

گزینه ۴: الزملاء المجتهدین ← زملائکم المجتهدین

ترجمه درک مطلب:

ماهیگیران در اعماق دریاها شور فرو می‌روند در حالی که با خطرات بسیاری همچون کوسه ماهی‌ها مواجه می‌شوند تا یک یا دو مروراید بدست بیاورند. بدون شک دست یافتن به مجموعه‌ای از مرورایدها چندین سال طول می‌کشد.

مروراید از سنگ‌هایی ارزشمندی است که برای زینت و زیبایی استفاده می‌شود و برخلاف سنگ‌های دیگر مثل فیروزه و عقیق قطع نمی‌شود و صیقل نمی‌خورد. مرورایدها از گرما اثر می‌پذیرند و شکل‌ها و رنگ‌های مختلف دارند و برترین نوع آن رنگ سفید می‌باشد اما گران‌ترین نوع آن رنگ سیاه است به خاطر کمیاب بودنش.

قبل از جنگ جهانی دوم در ژاپن راه تولید مروراید مصنوعی (پرورشی) کشف شد. تشخیص مروراید طبیعی از پرورشی بسیار دشوار است پس مردم مشتاق خریدن این مروراید به خاطر شفافیتش و قیمت ارزانش و شکل‌های زیبایش و رنگ‌های سحرآمیزش، شدند.

مروراید قبل از اکتشاف نفت جایگاهی رفیع در تجارت داشت و در دوره‌های قدیم دریای سرخ مصدر مهمی برای صید مروراید بود اما امروزه خلیج فارس بزرگ‌ترین مرکز مروراید در جهان است.

۳۶. گزینه ۳ درست است.

- چون مطابق متن برترین نوع مروارید رنگ سفید آن است.  
گزینه ۱: اکتشاف نفت تأثیر مهمی در بالا رفتن تجارت مروارید داشت.  
گزینه ۲: فیروزه و نقره از سنگ‌هایی هستند که نیاز به صیقل و براق کردن ندارند.  
گزینه ۳: مروارید سفید از بهترین انواع مرواریدهاست.  
گزینه ۴: کوسه ماهی‌ها ماهیگیران را در صید مروارید راهنمایی می‌کنند.

۳۷. گزینه ۱ درست است.

- گزینه ۱: مروارید برخلاف سنگ‌های با ارزش دیگر به حرارت حساس است.  
گزینه ۲: چون آب رودها شیرین است و مروارید در دریاها می‌شور یافت می‌شود.  
گزینه ۳: مروارید سیاه به خاطر کمیاب بودنش گران‌تر است.  
گزینه ۴: مروارید در رنگ‌های مختلف وجود دارد.

۳۸. گزینه ۱ درست است.

- گزینه ۱: روی آوردن و اشتیاق مردم به مروارید پرورشی بیشتر است.  
گزینه ۲: مروارید طبیعی در شکل و رنگ از پرورشی زیبا است.  
گزینه ۳: تولید مروارید پرورشی در ژاپن قبل از جنگ دوم جهانی بود.  
گزینه ۴: دانشمندان مروارید پرورشی را در کارخانه‌های خاصی حاصل می‌کنند.

۳۹. گزینه ۲ درست است.

- گزینه ۱: سنگ‌هایی که در اعماق دریاها و اقیانوس‌ها صید می‌کنیم!  
گزینه ۲: مقصود همان سنگ‌های گران‌قیمت و ارزشمند نزد مردم است!  
گزینه ۳: همان چیزهایی که در مکان‌های مقدس برای عبادت استفاده می‌شود!  
گزینه ۴: سنگ‌هایی که انسان از آن بت‌ها را می‌ساخت!

۴۰. گزینه ۴ درست است.

- گزینه ۱: لِلْغَائِبِينَ برای مثنی است در حالی که «یواجهون» برای لِلْغَائِبِينَ است.  
گزینه ۲: یواجهون: نقش خبر را دارد و حالیه نیست بلکه جمله «وهم یواجهون» جمله حالیه است.  
گزینه ۳: یواجهون، فعل و فاعلش جمله فعلیه محسوب می‌شوند.

۴۱. گزینه ۱ درست است.

- گزینه ۲: مصدرش تَأْتَرُ بر وزن تَفَعَّلَ است / تَتَأْتَرُ نقش خبر را دارد و جمله وصفیه نیست.  
گزینه ۳: تَتَأْتَرُ نقش خبر را دارد و جمله وصفیه نیست.  
گزینه ۴: اسم فاعلش متَأْتِرٌ است.

۴۲. گزینه ۲ درست است.

- گزینه ۱: «أَسْمَاكُ الْقُرْشِ الْمَفْتَرِسَةِ» ترکیب وصفی، اضافی است به معنای: کوسه ماهی‌های درنده و موصوف «أَسْمَاكُ» می‌باشد.  
گزینه ۳ و ۴: مفترسه، نقش صفت را دارد.

۴۳. گزینه ۱ درست است.

- چون براساس ترجمه عبارت: «معلمانی را دوست دارم که با کارهای خودشان به مردم سود برسانند» فعل باید «يَنْفَعُونَ» و معلوم بکار برود و کلمه «المُعَلِّمِينَ» بر اساس ترجمه اسم فاعل است و باید حرف لام کسره بگیرد.

۴۴. گزینه ۳ درست است.

- چون مفرد اُنْشُودَةٌ نشید است.

۴۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱: مالا، نکره است و یَفْرَقُ جمله وصفیه

گزینه ۳: گرچه «مالاً» نکره است اما فعل «بیشاهد» به دو دلیل جمله وصفیه نیست اولاً چون در ترجمه «مالاً» توصیف نشد و ثانیاً عبارت شرطی است و به جواب شرط نیاز داریم.

گزینه ۲: صور نکره و کثیره صفت آن است.

گزینه ۴: منظر نکره و جمله أعجبتي آن را توصیف نموده است.

۴۶. گزینه ۴ درست است.

نکته: هر گاه قد بر سر فعل مضارع بیاید به معنای «گاهی، شاید» است که دلالت بر تقلیل فعل دارد یعنی احتمال وقوع فعل کاهش می‌یابد.

گزینه ۱: قد بر سر ماضی آمده و دلالت بر تحقق فعل دارد و ماضی نقلی ترجمه می‌شود.

گزینه ۲: تَخَلَّصَ نیز فعل ماضی است و قد بر سر آن دلالت بر وقوع فعل دارد.

۴۷. گزینه ۱ درست است.

در گزینه ۱ «من» نقش خبر را دارد و در بقیه گزینه‌ها نقش مفعول را دارد.

در گزینه ۳ «من» گرچه در اول جمله آمده اما نقش مفعول را دارد چون مفعول می‌تواند بر فعل مقدم شود و در ابتدای جمله قرار بگیرد.

۴۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه ۱: هر گاه قبل از «لا» حرف «أن» بیاید در این صورت «لا» برای نفی خواهد بود.

گزینه ۳: هر گاه «لا نهی» آخر فعلی را ساکن (مجزوم) کند که بعد از آن اسم ال داری باشد، دو ساکن کنار هم قرار می‌گیرند.

که در این صورت برای سهولت تلفظ و اتصال بین دو کلمه، ساکن به کسره تبدیل می‌شود.

لا تُعَاثِرُ + الْكُذَّابُ = لا تُعَاثِرِ + الْكُذَّابُ

۴۹. گزینه ۲ درست است.

چون «لكن» برای رفع ابهام بین دو جمله‌ای می‌آید که در معنی با یکدیگر مقابله دارند. مثلاً جمله اول مثبت و جمله دوم منفی باشد. در عبارت ۲ جمله قبل از لکن و بعد از آن هر دو مثبت و در ادامه یکدیگر هستند. لذا باید از حرف عطف «و او» استفاده می‌شد. «اجتهدَ فریقنا الوطنی کثیراً و نَجَحَ فی المَبَاراة»!

۵۰. گزینه ۳ درست است.

در گزینه ۳ به خاطر وجود مستثنی منه (الإنسان) «إلا» برای استثناء می‌باشد.

اما در سایر گزینه‌ها به خاطر محذوف بودن مستثنی منه حصر وجود دارد لذا کلمات بعد از إلا محصور می‌باشند.

### فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱. گزینه ۴ درست است.

صفحه ۱۷ و ۲۱ کتاب دهم - با توجه به تفاوت نگاه انسان‌ها برای انتخاب صحیح هدف‌ها و دل بستن به آنها، نیازمند معیار و ملاک هستیم. افراد زیرک با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود هم، تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند و سرای آخرت خویش را آباد می‌سازند ﴿فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ﴾

۵۲. گزینه ۴ درست است.

صفحه ۳۰ و ۲۹ سال دهم - قرآن می‌فرماید: آنها هنگامی که مردم را به نماز فرا می‌خوانید آن را به مسخره و بازی می‌گیرند این به خاطر آن است که آنها گروهی هستند که تعقل نمی‌کنند - ما با کمک اختیار از شقاوت دوری می‌کنیم.



## ۵۳. گزینه ۳ درست است.

صفحه ۴۰ و ۴۲ سال دهم - اینکه زندگی دنیوی کم ارزش است و زندگی حقیقی زندگی اخروی است، با آیه ﴿و ما هذه الحياة الدنيا الا لهو و لعب﴾ مطابقت دارد. اما عده‌ای که معاد را انکار می‌کنند، گروهی از این دسته عاقبتی جز فرو رفتن در گرداب آلودگی‌ها ندارند و همین زندگی چند روزه برایشان بی‌ارزش می‌شود ﴿و قالوا ما هي الا حياتنا الدنيا نموت و نحيا و ما يهلكنا الا الدهر﴾.

## ۵۴. گزینه ۲ درست است.

صفحه ۵۱ و ۵۲ کتاب دهم - قرآن از کسانی که با ناباوری به معاد نگاه می‌کنند، می‌خواهد تا به مطالعه جریان همیشگی مرگ و زندگی در طبیعت بپردازند و می‌فرماید: خداست که باده‌ها را می‌فرستد تا ابر را برانگیزند سپس آن ابر را به سوی سرزمینی مرده برانیم.

## ۵۵. گزینه ۴ درست است.

صفحه ۷۲ و ۶۲ سال دهم - آیه شریفه ﴿ينبوء الانسان يومئذ بما قدم و آخر﴾: «در آن روز (قیامت) به انسان خبر داده می‌شود به آنچه پیش از مرگ فرستاده و آنچه پس از مرگ فرستاده است» یعنی ارتباط میان عالم برزخ و دنیا وجود دارد و همچنین با توجه به کلمه «یومئذ» که مربوط به قیامت است مربوط به موضوع دادن نامه اعمال در مرحله دوم قیامت نیز می‌شود.

## ۵۶. گزینه ۱ درست است.

صفحه ۸۶ و ۸۵ کتاب دهم - خداوند به کسی که مال یتیمی را به ناحق تصاحب می‌کند می‌فرماید: «به زودی در آتشی فروزان در آیند و خداوند کسانی که کارهای زشت انجام می‌دهند و هنگامی که مرگ یکی از آنها فرا می‌رسد می‌گوید الان توبه کردم توبه نیست و اینها کسانی هستند که عذاب دردناکی برایشان فراهم کردیم».

## ۵۷. گزینه ۲ درست است.

صفحه ۹۶ کتاب دوازدهم و صفحه ۳۱ کتاب دهم نتیجه ﴿و نفس و ماسواها﴾ قد افلح من زکاهها ﴿ می‌باشد یعنی به یقین هر کس خود را تزکیه کرد رستگار شد و برای تداوم پاک ماندن جان و دل انسان می‌بایست علاوه بر توبه به سایر دستوراتی که خداوند فرمان داده است عمل نمود.

## ۵۸. گزینه ۴ درست است.

صفحه ۷۸ کتاب دوازدهم - خداوند می‌فرماید: ﴿فاما الذين آمنوا بالله و اعتصموا...﴾ «و اما کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند به زودی خدا آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش در آورد و ایشان را به سوی خود به راهی راست هدایت کند».

## ۵۹. گزینه ۳ درست است.

صفحه ۶۷ کتاب یازدهم: حدیث ثقلین - پیامبر (ص) می‌فرمایند: من در میان شما دو چیز گران‌بها می‌گذارم کتاب خدا و عزتم اهل بیت را اگر به این دو تمسک جوید هرگز گمراه نمی‌شوید و این دو هیچ‌گاه از هم جدا نمی‌شوند «و انهما لن یفترقا»

## ۶۰. گزینه ۱ درست است.

صفحه ۵۱ و ۵۰ کتاب یازدهم - امام باقر (ع) می‌فرمایند: اسلام بر ۵ پایه استوار است: نماز - زکات - روزه - حج - ولایت و به چیز دیگری دعوت نشده آن‌گونه که مردم به ولایت دعوت شده‌اند و ثمره این حدیث برقراری عدالت اجتماعی است که آیه‌اش: ﴿لقد ارسلنا رسلنا... ليقوم الناس بالقسط﴾ است.

## ۶۱. گزینه ۴ درست است.

صفحه ۲۳ و ۲۸ کتاب یازدهم - اهل کتاب پس از آنکه به حقانیت دین آگاه شدند به دلیل رشک و حسدی که میان آنان وجود داشت راه مخالفت را پیمودند - و این موضوع ریشه پیدایش ادیان مختلف را بیان می‌کند. - مخالفان سرسخت اسلام از همان ابتدای نزول قرآن سعی کردند تا عظمت قرآن را زیر سؤال ببرند.



۶۲. گزینه ۱ درست است.  
صفحه ۹۶ کتاب دهم - خداوند می‌فرماید: کسانی که پیمان الهی و سوگندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشند آنها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت و خداوند با آنها سخن نمی‌گوید و به آنان در قیامت نمی‌نگرد و آنها را از گناه پاک نمی‌سازد و عذاب دردناکی برای آنهاست.
۶۳. گزینه ۲ درست است.  
صفحه ۷۲ و ۶۷ کتاب دوازدهم - خداوند سنت و قانون خود را بر این قرار داده که هرکس هر کدام از این دو راه را برگزید بتواند از همین امکاناتی که خدا در اختیارش قرار داده، استفاده کند تا در همان مسیری که انتخاب کرده است به پیش رود و باطن خود را آشکار کند این موضوع سنت امداد است و با آیه شریفه ﴿كَلَّا نَمَدْ هَوْلًا و هَوْلًا ...﴾ مطابقت دارد.
۶۴. گزینه ۲ درست است.  
صفحه ۴۰ سال دهم و ۱۶ و ۸۰ سال یازدهم - قرآن می‌فرماید: ﴿إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا و عملوا الصالحات اولئك هم خير البریه﴾ - با کنار هم قرار گرفتن عقل و وحی انسان می‌تواند به پاسخ سؤالات اساسی دست یابد.
۶۵. گزینه ۱ درست است.  
صفحه ۱۰۸ کتاب دهم - فرمایش امام صادق (ع): قلب انسان حرم خداست در حرم خدا غیر خدا را جا ندهید با آیه شریفه ﴿وَالَّذِينَ آمَنُوا اشهدوا حبا لله﴾ مطابقت دارد یعنی کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بیشتری دارند.
۶۶. گزینه ۱ درست است.  
صفحه ۵۶ و ۵۵ کتاب دوازدهم - قانونمندی جهان زمینه‌ساز شکوفایی اختیار است و آیه‌ای که مؤید این موضوع است. ﴿إِنَّ اللَّهَ يمسك السماوات و الارض أن تزولا...﴾ می‌باشد.
۶۷. گزینه ۴ درست است.  
صفحه ۱۰۳ و ۹۴ کتاب یازدهم - تغییر فرهنگ سبب شد که ائمه اطهار با مشکلات زیادی روبه رو شدند و نتوانستند مردمان آن دوره را با خود همراه کنند. امامان شیوه مبارزه با حاکمان را متناسب با شرایط زمان برمی‌گزیدند (انتخاب شیوه‌های درست مبارزه) که تفکر اسلام راستین باقی بماند.
۶۸. گزینه ۲ درست است.  
صفحه ۴۳ و ۴۴ کتاب دوازدهم - خداوند می‌فرماید: ﴿قُلْ إِنَّمَا اعظمكم بواحدة أن تقوموا لله مثنی و فرادی﴾ - پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «مؤمنان با توجه به مراتب اخلاصشان بر یکدیگر برتری پیدا می‌کنند».
۶۹. گزینه ۳ درست است.  
صفحه ۱۱۵ کتاب یازدهم - آیه شریفه ﴿و لقد كتبنا فی الزبور ...﴾ اتفاق نظر ادیان الهی را درباره الهی بودن پابان تاریخ مطرح می‌سازد و اینکه ولی خدا ظهور می‌کند.
۷۰. گزینه ۳ درست است.  
صفحه ۳۲ و ۳۰ کتاب دوازدهم - زندگی توحیدی که همان توحید عملی است (فاعبدوه) ریشه در جهان‌بینی توحیدی ﴿إِنَّ اللَّهَ رَبی و ربکم﴾ دارد.
۷۱. گزینه ۴ درست است.  
صفحه ۱۰ کتاب دوازدهم - اینکه هر آنچه در آسمان‌ها و زمین است پیوسته از او درخواست می‌کنند معلول این است که همه ما مخلوقات به خداوند نیازمند هستیم و خداست که تنها بی‌نیاز ستوده است ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ...﴾
۷۲. گزینه ۳ درست است.  
صفحه ۱۹ و ۲۰ کتاب دوازدهم - حق تغییر و تصرف توحید در ولایت است ولی علت آن توحید در مالکیت می‌باشد و اوست که جهان را اداره می‌کند توحید در ربوبیت است ولی علت آن توحید در ولایت است.

۷۳. گزینه ۱ درست است.

صفحه ۱۲۰ و ۱۳۹ کتاب یازدهم - کسانی که نسبت به عملکرد آیه ﴿لَّذِينَ احْسَنُوا الْحَسَنَىٰ ...﴾ غفلت بورزند در نتیجه بدی پیشه می‌کنند و جزای بد را به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند و ﴿الَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سِئَةٍ بِمِثْلِهَا ...﴾ مشارکت و همراهی مردم پایه و اساس پیشرفت است.

۷۴. گزینه ۳ درست است.

صفحه ۱۵۳ و ۱۵۱ کتاب یازدهم - اگر نوجوان و جوان دوره بلوغ تا ازدواج را با پاکی و پاکدامنی بگذرانند و آلوده به گناه و فحشا نشده باشد راه رسیدن به بهشت را برای خود و فرزندان بسیار هموار کرده است. - خانواده با اهمیت دادن به رشد اخلاقی و معنوی مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نماید.

۷۵. گزینه ۲ درست است.

صفحه ۱۴۵ و ۱۲۷ سال دهم - اگر کسی روزه ماه رمضان را عمداً نگیرد باید هم قضای آن را به جا آورد و هم كفاره بدهد - قرآن کریم عفت حضرت مریم را در معبدی که همگان چه زن و چه مرد به پرستش می‌آیند می‌ستاید.

### معارف و اقلیت‌های دینی

۵۱. گزینه ۴ درست است.

نتیجه عمیق‌تر و صحیح‌تر بودن یک جهان‌بینی، کامل‌تر بودن هدف و راه و روشی است که انسان را به سعادت حقیقی برساند.

۵۲. گزینه ۴ درست است.

در تجربه‌های آزمایشگاهی، معمولاً مشاهده مستقیم نیست برای اینکه پی‌بردن از چیزی به چیز دیگر است.

۵۳. گزینه ۳ درست است.

جنبه‌های عینی و خارجی، در تشخیص نظم مطرح است.

۵۴. گزینه ۲ درست است.

به علت داشتن جهازها، دستگاه‌های مختلف و ریزه‌کاری‌های در وجود آنها است.

۵۵. گزینه ۴ درست است.

در ساختن یک دستگاه منظم به وسیله انسان، سه عنصر «آگاهی»، «هدف» و «برنامه» قابل تشخیص است، بدین معنی که در هر دستگاه منظم با توجه به هدفی که مورد نظر است، نقشه و برنامه خاصی چیده می‌شود تا آن شیء ویژگی مجموعه منظم پدید آید و هدف و مقصود مورد نظر تأمین گردد.

۵۶. گزینه ۱ درست است.

سازندگی درونی و اصلاح نفس، در سعادت فردی، اجتماعی، دنیوی و اخروی انسان نقش بسزایی دارد.

۵۷. گزینه ۲ درست است.

سرچشمه همه صفات ناپسند اخلاقی، توجه به خود است و برای مبارزه با آن، بهتر است با سرچشمه فساد مبارزه کرد.

۵۸. گزینه ۴ درست است.

مکتب‌های بشری، با شوراندن انسان بر علیه دشمن‌های بیرونی، توانسته‌اند انسان را از قید و بند خود آزاد کنند.

۵۹. گزینه ۳ درست است.

علوم تجربی در برابر متافیزیک و روح، موضع سکوت دارد.

۶۰. گزینه ۱ درست است.

محتاج بودن، به خصوصیت اصلی پدیده اشاره دارد.

۶۱. گزینه ۴ درست است.

مناسبات اقتصادی حاکم بر روابط انسانی، مبین نظریه «مارکسیستی» است.

۶۲. گزینه ۱ درست است.  
مؤید این است که؛ هیچ یک از اینها، اثر و نیروی خود را از خود ندارند.
۶۳. گزینه ۲ درست است.  
یکی از مسائلی که مدام توجه انسان را به خود جلب و مشغول می‌نماید، «سرنوشت انسان در جهان بعد از مرگ» است.
۶۴. گزینه ۲ درست است.  
«هدف از آفرینش انسان»، معادل فلسفهٔ حیات بشر می‌باشد.
۶۵. گزینه ۱ درست است.  
برای اینکه، احاطه جزء بر کل محال است.
۶۶. گزینه ۱ درست است.  
غفلت از ماهیت علم و اندیشه، نتیجهٔ علم‌زدگی است.
۶۷. گزینه ۴ درست است.  
شرط نجات و تکامل انسان و سرچشمهٔ بیماری‌های معنوی او، خودآشنایی و خودبیبگانگی است.
۶۸. گزینه ۲ درست است.  
اختیار، موجب حسابرسی و مؤاخذه، انسان می‌گردد.
۶۹. گزینه ۳ درست است.  
انسان موجودی است دو بُعدی که چگونگی ساختن و پرورش این دو بُعد بر عهدهٔ خود اوست و به خاطر دارا بودن موهبت اختیار، سازندهٔ تاریخ است.
۷۰. گزینه ۳ درست است.  
انسان با گزینش خود بر پایهٔ آگاهی، ایمان و عمل، جهت خود را تعیین می‌نماید.
۷۱. گزینه ۴ درست است.  
«الترزام»، ایمان را از مسائلی مانند علم جدا و ممتاز می‌گرداند.
۷۲. گزینه ۳ درست است.  
طبق نظریه مادیون، مرگ نسبی است و مکتب مادی آن را بیان می‌کند.
۷۳. گزینه ۱ درست است.  
احساس لذت و درد در عالم برزخ «کامل‌تر» است و به علت «افزایش قدرت درک» انسان است.
۷۴. گزینه ۳ درست است.  
مکتب «توحیدی»، جلودار مبارزه با ظلم و استثمار می‌باشد.
۷۵. گزینه ۲ درست است.  
اعتقاد به معاد در درجهٔ اول، از اعتقاد ما به «انبیاء و یقین بر صدق دعوت آنان» سرچشمه می‌گیرد.

### زبان انگلیسی

۷۶. گزینه ۲ درست است.  
با توجه به ساختار زیر، بعد از since نیاز به زمان گذشته ساده داریم (رد گزینه‌های ۳ و ۴).  
حال کامل، گذشته ساده Since  
از سوی دیگر، برای ساخت tag نباید جمله‌ای را ملاک قرار داد که با حروف ربط مانند since, when, because, after, before... آغاز می‌شوند. دقت کنید که در جملهٔ دیگر که در زمان حال کامل است، he's مخفف ساختار he has می‌باشد. در نتیجه با توجه به کلمهٔ منفی‌ساز never در جمله، باید از فعل کمکی has به صورت مثبت در tag استفاده شود (رد گزینهٔ ۱).

۷۷. گزینه ۳ درست است.

نقش the researchers برای فعل observe فاعلی است. در نتیجه باید از ساختار معلوم استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۴). از سوی دیگر، با توجه به وجود کلمه planned در جمله، می‌توان چنین برداشت کرد که انجام عمل با تصمیم‌گیری قبلی بوده است. پس باید از ساختار be going to استفاده شود. توجه کنید که will برای بیان تصمیم آنی کاربرد دارد (رد گزینه ۲).

۷۸. گزینه ۳ درست است.

از آنجا که فاعل و مفعول در این جمله یکی هستند، باید از ضمیر انعکاسی استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۱ و ۴). از سوی دیگر، با توجه به قید زمان yesterday، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که زمان جمله گذشته است. با توجه به ساختار زیر نیاز به زمان گذشته استمراری داریم (رد گزینه‌های ۲ و ۴).

گذشته استمراری while گذشته ساده

۷۹. گزینه ۱ درست است.

نقش اسم انسانی the student برای فعل seem فاعلی است. در نتیجه، برای بیان مفهوم «که» نیاز به ضمیر موصولی who یا that داریم (رد گزینه‌های ۲ و ۴). از سوی دیگر، با توجه به مفهوم جمله نیاز به صفت مفعولی confused به معنای «گیج شده» داریم نه صفت فاعلی confusing به معنای «گیج کننده» (رد گزینه‌های ۲ و ۳).

۸۰. گزینه ۲ درست است.

ترجمه جمله: ما می‌دانیم که شاید تیم بهترین بازیکن‌ها رو نداشته باشد، اما آنها با تمام توان بازی می‌کنند.

- |                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| (۱) ورودی، مدخل کلمه در دیکشنری | (۲) قدرت، توان           |
| (۳) شکست                        | (۴) حجم، جلد و نسخه کتاب |

۸۱. گزینه ۱ درست است.

ترجمه جمله: جای تعجب ندارد که اختلاف فاحشی بین زندگی ثروتمندان و فقرا وجود دارد.

- |                  |            |           |                        |
|------------------|------------|-----------|------------------------|
| (۱) تضاد، اختلاف | (۲) انتخاب | (۳) درآمد | (۴) نکته، امتیاز، نقطه |
|------------------|------------|-----------|------------------------|

۸۲. گزینه ۴ درست است.

ترجمه جمله: پزشکان می‌خواهند تا بهترین خدمات پزشکی ممکن را در این بیمارستان فراهم کنند.

- |                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| (۱) پیش‌بینی کردن | (۲) تبدیل کردن، تبدیل شدن |
| (۳) بیان کردن     | (۴) فراهم کردن            |

۸۳. گزینه ۱ درست است.

ترجمه جمله: به نظر من، ما نباید موفقیت را تنها از نظر دستاوردهای تحصیلی بسنجیم.

- |                          |                |                |                 |
|--------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| (۱) سنجیدن، اندازه گرفتن | (۲) احاطه کردن | (۳) گسترش دادن | (۴) سزاوار بودن |
|--------------------------|----------------|----------------|-----------------|

۸۴. گزینه ۳ درست است.

ترجمه جمله: ما نیاز به یک توضیح ساده و واضح داریم که کاملاً برای افراد عادی قابل فهم باشد.

- |                   |            |                  |            |
|-------------------|------------|------------------|------------|
| (۱) خلاق، خلاقانه | (۲) متعادل | (۳) عادی، معمولی | (۴) شرمنده |
|-------------------|------------|------------------|------------|

۸۵. گزینه ۲ درست است.

ترجمه جمله: حتی بعد از بیست سال، او فوراً معلم زبان سابق خود را شناخت.

- |              |                           |
|--------------|---------------------------|
| (۱) با آرامش | (۲) فوراً                 |
| (۳) مکرراً   | (۴) به طور بدون قید و شرط |

۸۶. گزینه ۴ درست است.

ترجمه جمله: دکتر معتقد است که شناسایی بیماری در مراحل اولیه بسیار مهم است.

- |                |            |                 |                  |
|----------------|------------|-----------------|------------------|
| (۱) ممنوع کردن | (۲) بخشیدن | (۳) پایین آوردن | (۴) شناسایی کردن |
|----------------|------------|-----------------|------------------|

۸۷. گزینه ۱ درست است.

ترجمه جمله: افراد جوان بیشتر از نسل سالخورده مایل هستند تا سنت‌های باستانی را زیر پا بگذارند.

۸۸. (۱) مایل، مشتاق (۲) اخلاقی (۳) عاطفی (۴) بی‌شمار  
گزینه ۲ درست است.
۸۹. (۱) الگو (۲) وسیلهٔ کمکی (۳) سریال، سری (۴) دفترچه خاطرات  
به ساختار واژگانی teaching aids به معنای «ابزار کمک آموزشی» دقت کنید.  
گزینه ۱ درست است.
۹۰. (۱) در حالی که (۲) علی‌رغم اینکه (۳) که به وسیله (۴) علی‌رغم اینکه  
توجه کنید که کلمات although و despite برای بیان مفهوم تضاد غیرمنتظره که باعث شگفتی می‌شود به کار می‌روند که با معنای جمله سازگار نیستند.  
گزینه ۴ درست است.
۹۱. بعد از فعل decide، فعل دوم باید به صورت مصدر با to بیاید.  
گزینه ۲ درست است.
۹۲. بعد از اسم access به معنای «دسترسی» از حرف اضافه to استفاده می‌کنیم.  
گزینه ۳ درست است.
۹۳. برای اسم جمع symbols باید از کمیت‌های قابل شمارش استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۲ و ۴). دقت کنید که در جمله نیاز به مفهوم «که» داریم تا جمله معنادار شود. در نتیجه نیاز به ضمیر موصولی which یا that داریم (رد گزینه‌های ۱ و ۴).  
گزینه ۱ درست است.
۹۴. بهترین عنوان برای متن چیست؟  
نیاز به یک زبان مشترک در اینترنت.  
گزینه ۲ درست است.
۹۵. چرا نویسنده به نقل قولی از بیل گیتس که در پاراگراف اول زیر آن خط کشیده شده است، اشاره می‌کند؟  
تا بر اهمیت یک زبان مشترک در اینترنت تأکید کند.  
گزینه ۳ درست است.
۹۶. براساس متن، چه چیزی احتمالاً نیاز به یک زبان مشترک را کاهش می‌دهد؟  
نرم افزارهای ترجمه پیشرفته.  
گزینه ۴ درست است.
۹۷. کدام یک از موارد زیر براساس متن نادرست است؟  
بیل گیتس پول زیادی را خرج می‌کند تا زبان انگلیسی را تبدیل به یک زبان مشترک کند.  
گزینه ۲ درست است.
۹۸. کدام یک از عبارات زیر براساس متن درست است؟  
شیرهای آسیایی امروزه فقط در هندوستان زندگی می‌کنند.  
گزینه ۲ درست است.
۹۹. کلمهٔ split off که زیر آن در پاراگراف ۲ خط کشیده شده است از لحاظ معنایی به ----- نزدیک‌ترین است.  
separated به معنای «جدا شدن»  
گزینه ۳ درست است.
۱۰۰. کلمهٔ them که زیر آن در پاراگراف ۲ خط کشیده شده است به چه چیزی اشاره دارد؟  
سکه‌های یونانی.  
گزینه ۴ درست است.
- کدام یک از موارد زیر می‌تواند از متن برداشت شود؟  
تعدادی از شیرهای آسیایی زمانی در ایران زندگی می‌کردند.

## ریاضیات

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

چون  $B \subset A$  است پس  $B \cap A' = B - A = \emptyset$  متناهی و متمم آن نامتناهی است. گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ ممکن است متناهی یا نامتناهی باشد.

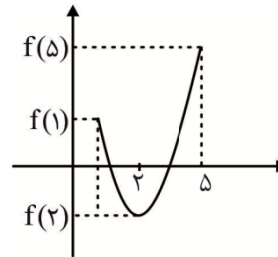
۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

$$\sqrt{(x^2 - 5x + 4)(x^2 - 5x + 6)} = \sqrt{(\sqrt{50} - 1)(\sqrt{50} + 1)} = \sqrt{50 - 1} = 7$$

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

به این شرط که  $\Delta > 0$ ،  $f(1) \times f(5) > 0$  و  $f(1) \times f(2) < 0$  باشد.  $(x_s = -\frac{b}{2a})$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta = 4(4 - m) > 0 \\ (-3 + m)(5 + m) > 0 \\ (-3 + m)(-4 + m) < 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m - 3 > 0 \\ \Delta + m > 0 \end{array} \rightarrow 3 < m < 4$$



۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} 0 < x < 1 \Rightarrow x - x^2 < x - 1 = x^2 > 1 \\ x \leq 0 \text{ یا } x \geq 1 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 \leq 0 \Rightarrow x = 1 \end{cases} \Rightarrow x = 1$$

در  $x = 1$  دامنه نامعادله دیگر صدق نمی‌کند پس به ازاء هیچ مقدار صحیح  $x$  صدق نمی‌کند.

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

اگر تعداد جملات  $2n - 1$  باشد، تعداد جملات فرد برابر  $n$  و جملات زوج برابر  $n - 1$  و قدر نسبت هر دو دنباله را  $2d$  فرض کنیم.

$$\begin{cases} 441 = \frac{n}{2} [2 + (n-1)(2d)] \\ 392 = \frac{n-1}{2} [2 + 2d + (n-2)(2d)] \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{n-1} = \frac{441}{392} \Rightarrow n = 9 \Rightarrow 2n - 1 = 17 \Rightarrow d = 6$$

۱۰۶. گزینه ۴ درست است.

نقاط روی خط  $y = 2x - 1$  به فرم  $M(x, 2x - 1)$  می‌باشد.

$$MA = MB \Rightarrow \sqrt{(x-1)^2 + (2x-6)^2} = \sqrt{(x+3)^2 + (2x-3)^2} \Rightarrow -2x + 1 - 24x + 36 \Rightarrow 6x + 9 - 12x + 9 \Rightarrow 20x = 19 \Rightarrow y = 1/9 - 1 = 0/9$$

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} x \geq 1 \Rightarrow 1 \leq \frac{x}{[x]} < 2 \\ x < 0 \Rightarrow 0 < \frac{x}{[x]} \leq 1 \end{cases} \Rightarrow \left[ \frac{x}{[x]} \right] = 1 \text{ یا } 0$$

۱۰۸. گزینه ۳ درست است.

$$2^4 = 2^a \times 9^a = 2^a \times 3^{2a} \Rightarrow 2^{3-a} = 2^{2a-1} \Rightarrow 2^{2a-1} = 3 \Rightarrow 2^{\frac{2a-1}{2}} = 3 \Rightarrow 2^{\log_{18} 3} = 3 \Rightarrow 2^{\log_{18} 3^2} = 3 \Rightarrow 2^{\log_{18} 9} = 3$$

۱۰۹. گزینه ۳ درست است.

$$\sin \alpha = \frac{0}{28} \xrightarrow{\alpha \text{ ربع دوم}} \cos \alpha = -\sqrt{1 - \left(\frac{0}{28}\right)^2} = -\frac{0}{96}$$

$$\tan \beta = \frac{2}{4} \Rightarrow \cos 2\beta = \frac{1 - \left(\frac{2}{4}\right)^2}{1 + \left(\frac{2}{4}\right)^2} = -\frac{119}{169}, \sin 2\beta = \frac{2\left(\frac{2}{4}\right)}{1 + \left(\frac{2}{4}\right)^2} = \frac{120}{169}$$

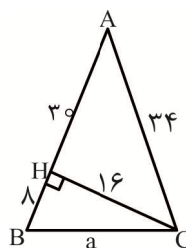
$$\cos(\alpha + 2\beta) = -\frac{96}{100} \times -\frac{119}{169} - \frac{28}{100} \times \frac{120}{169} = \frac{2016}{4225}$$

۱۱۰. گزینه ۲ درست است.

$$\tan A = \frac{1}{15} \Rightarrow \sin A = \frac{1}{17} \Rightarrow CH = 34 \times \frac{1}{17} = 16$$

$$\cos A = \frac{15}{17} \Rightarrow AH = 30, BH = \frac{16}{2} = 8 \Rightarrow c = 38$$

$$\sin B = \sqrt{\frac{4}{1+4}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \Rightarrow \frac{a}{17} = \frac{34}{2\sqrt{5}} \Rightarrow a = 17\sqrt{5}$$



طول ضلع بزرگ تر ۳۸ است.

۱۱۱. گزینه ۴ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2x(1 - \cos 2x)}{\frac{\sin x}{\cos x}(1 - \cos x)} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2x \times \frac{4x^2}{2}}{x \times \frac{x^2}{2}} = 8$$

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

اگر  $L_1$  و  $L_2$  به ترتیب حد راست و چپ نقاط باشد، داریم:

$$x = 1 \Rightarrow L_1 = \sin \frac{\pi}{2} - 1 + 1 = 1 = f(1) \quad \checkmark$$

$$x = 2 \Rightarrow \begin{cases} L_1 = 0 + 2 - 2 = 0 & \checkmark \\ L_2 = 1 - 2 + 1 = 0 & \checkmark \end{cases}$$

$$x = 3 \Rightarrow \begin{cases} L_1 = -1 + 3 - 3 = -1 & \checkmark \\ L_2 = 0 - 3 + 2 = -1 & \checkmark \end{cases}$$

$$x = 4 \Rightarrow \begin{cases} L_1 = 0 + 4 - 4 = 0 & \times \\ L_2 = -1 - 4 + 3 = -2 & \times \end{cases}$$

$$x = 5 \Rightarrow \begin{cases} L_1 = 1 - 5 + 5 = 1 & \times \\ L_2 = 0 - 5 + 4 = -1 & \times \end{cases}$$

$$x = 6 \Rightarrow L_2 = 1 - 6 + 5 = 0 = f(6) \quad \checkmark$$

در دو نقطه پیوسته نیست.



۱۱۳. گزینه ۱ درست است.

دامنه تابع  $f(x+1)$  برابر  $[-2, 8]$  است و می‌خواهیم به جای  $x$ ،  $-2x$  بگذاریم.  $D = \left[\frac{8}{-2}, \frac{-2}{-2}\right] = [-4, 1]$  برد تابع  $f(x+1)$  برابر  $[-3, 1]$  است و می‌خواهیم به جای  $y$ ،  $-3y+1$  بگذاریم.  
 $R = [-3(1)+1, -3(-3)+1] = [-2, 10] \Rightarrow D \cap R = [-2, 1]$

۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

ریشه‌های معادله  $f(x) = x$  را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \sqrt{x+1} + 5, f = f^{-1} \Rightarrow f(x) = x \Rightarrow \sqrt{x+1} + 5 = x$$

$$\Rightarrow x+1 = x^2 - 10x + 25 \Rightarrow x^2 - 11x + 24 = 0 \Rightarrow x = 3, x = 8$$

چون  $x = 3$  صدق نمی‌کند پس ۸ درست است.

۱۱۵. گزینه ۲ درست است.

$$\cos^2 x - \sin^2 x = \cos 2x = \frac{\sin 3x}{\sin x} \Rightarrow \sin 3x = \sin x \cos 2x$$

$$\xrightarrow{x=2x+x} \sin x \cos 2x + \sin 2x \cos x = \sin x \cos 2x \Rightarrow \begin{cases} \sin 2x = 0, \sin x \neq 0 \Rightarrow \cos x = 0 \\ \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

این تابع تنها یک مجانب افقی دارد.

$$y = \lim_{x \rightarrow +\infty} 2x - \sqrt{4x^2 - x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} 2x - \sqrt{4(x - \frac{1}{8})} = \frac{1}{4}$$

۱۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$L_1 = \frac{-4+a}{0^+}, L_2 = \frac{-6+a}{0^-} \Rightarrow 4 < a < 6 \Rightarrow 1 < \frac{a-1}{3} < \frac{5}{3} \Rightarrow \left\lfloor \frac{a-1}{3} \right\rfloor = 1$$

۱۱۸. گزینه ۳ درست است.

$$y' = f'(x)g'(f(x)) + 3f^2(x)f'(x) \xrightarrow{x=2} y' = 3 \times (-3) + 3(-5)^2(3) = 216$$

۱۱۹. گزینه ۱ درست است.

$$x \rightarrow -2^+ \Rightarrow t = -x \rightarrow 2^-, f(x) = -f(t), f(-2) = -f(2)$$

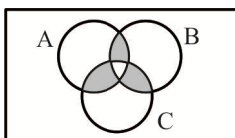
$$\Rightarrow \lim_{t \rightarrow 2^-} \frac{-f(t) + f(2)}{-t + 2} = \lim_{t \rightarrow 2^-} \frac{f(t) - f(2)}{t - 2} = f'_-(2) = -4$$

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = \frac{(x + \sqrt{x})(x - \sqrt{x})}{x + \sqrt{x}} = x - \sqrt{x} \Rightarrow f'(9) = 1 - \frac{1}{2 \times 3} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{f(16) - f(4)}{16 - 4} = \frac{12 - 2}{12} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{5}{6} - \frac{5}{6} = 0$$

۱۲۱. گزینه ۱ درست است.



اگر  $A$  و  $B$  و  $C$  به ترتیب مجموعه شرکت‌کنندگان در شنا، تنیس و فوتبال باشد، داریم:

$$n(A \cup B \cup C) = 24 - 3 = 21, n(A \cup B \cup C) = 1 + 2 + 3 = 6$$

$$\Rightarrow n(A \cap B \cap C) = 21 - 10 - 6 = 5$$

پس تعداد افرادی که قرار است فقط فوتبال بازی کنند برابر با  $12 - 3 - 2 - 5 = 2$

۱۲۲. گزینه ۳ درست است.

برای شمارش پیشامد تصادف A، از A' پیشامد اینکه از هر ۶ جفت کفش تنها یک لنگه انتخاب کنیم.

$$P = \frac{\binom{14}{6} - \binom{7}{6} \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{\binom{14}{6}} = \frac{365}{429}$$

۱۲۳. گزینه ۲ درست است.

p	q	$p \Leftrightarrow q$	$\sim(p \Leftrightarrow q)$	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$p \vee q$	$\sim(p \wedge q) \wedge (p \vee q)$
د	د	د	ن	د	ن	د	ن
د	ن	ن	د	ن	د	د	د
ن	د	ن	د	ن	د	د	د
ن	ن	د	ن	ن	د	ن	ن

۱۲۴. گزینه ۴ درست است.

همواره  $|\tan x + \cot x| \geq 2$  پس نمی‌تواند برابر  $\sqrt{2}$  شود.

گزینه ۱ به ازاء  $x = \frac{\pi}{4}$  درست است. چون  $\sin x \leq 1$  پس گزینه ۲ درست است. و گزینه ۳ نیز تعریف

$\sim(A \subset B) \equiv A \not\subset B$  می‌باشد.

۱۲۵. گزینه ۳ درست است.

$$1 - (0/2)^5 - 5 \times (0/2)^4 \times 0/8 = 0/99328$$

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{\binom{3}{1} \binom{4}{1}}{\binom{7}{2}} + \frac{1}{2} \times \frac{\binom{6}{1} \binom{2}{1}}{\binom{8}{2}} = \frac{3 \times 2}{7 \times 3} + \frac{6}{4 \times 7} = \frac{1}{2} = 50\%$$

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

$$\bar{x} = \frac{23 \times 17 + 24 \times 15 + 16 + 18 + 19}{50} = 16/08$$

۱۲۸. گزینه ۱ درست است.

چون با اضافه کردن  $20$ ، میانگین تغییری نکرده، پس میانگین داده‌ها برابر  $20$  است. چون مجموع تفاضل داده‌ها از میانگین برابر صفر است، داریم:

$$k = 3 - 4 + 2 - 1 - 8 + 12 - 2 - 3 + 1 - 2 = -2$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{9 + 16 + 4 + 1 + 64 + 144 + 4 + 9 + 0 + 1 + 4 + 4 + 0}{13} = 20 \Rightarrow \sigma = \sqrt{20}$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sqrt{20}}{20} = \frac{2\sqrt{5}}{20} = \frac{\sqrt{5}}{10} \sim 22\%$$

۱۲۹. گزینه ۱ درست است.

اعداد مربع کامل فرد به فرم  $8k + 1$  هستند، پس در صورتی که یک واحد از آنها کم کنیم می‌بایست بر ۸ بخش پذیر باشند در

صورتی که اعداد ۱۰، ۱۱۰ و ۱۱۱۰ و... بعد از تقسیم بر ۲ فرد شده و بر ۴ و ۸ بخش پذیر نیستند، پس تنها عدد ۱ مربع کامل است.

۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

چون ۵ مجموعه داریم پس  $m = 5$  بوده و  $a = 5k + 15 = 5k'$  و  $a = 5k + 1$  و  $a = 5k - 27 = 5k' + 3$  و  $a = 5k - 6 = 5k + 4$  و در نتیجه  $r$  هر یک از اعضاء مجموعه  $5k + 2$  می تواند باشد.

$$5k + 2 = \{ \dots, \boxed{-38}, \dots, -3, 2, 7, \dots \}$$

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} 10^3 \equiv 1 \Rightarrow 10^{10^3} \equiv 1 \\ 10^{11} \equiv -1 \Rightarrow 10^{10^{11}} \equiv 1 \end{cases} \Rightarrow 10^{10^3} \equiv 1$$

$$11^3 \equiv 4 \equiv 1 \Rightarrow 11^{10^3} \equiv 22, 11^{10^{11}} \equiv 0 \equiv 22 \Rightarrow 11^{10^3} \equiv 22 \Rightarrow 10^{10^3} + 11^{10^3} \equiv 23$$

۱۳۲. گزینه ۲ درست است.

$$7x + 13y = 425 \Rightarrow x = 5, y = 30 \Rightarrow \begin{cases} x = 13k + 5 \\ y = -7x + 30 \end{cases}$$

$$k = 0, 1, 2, 3, 4$$

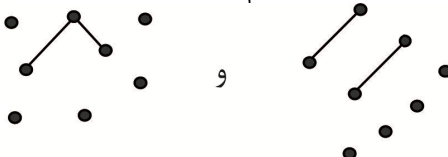
$$\begin{matrix} x = (5), (28), \dots, (57) \\ y = (30), (23), \dots, (2) \end{matrix}$$

به ۵ طریق می تواند

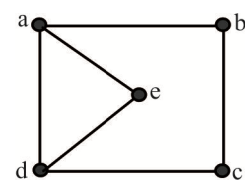
۱۳۳. گزینه ۱ درست است.

چون یک رأس ایزوله دارد، پس از گراف کامل  $\frac{8 \times 7}{2} = 28$ ، ۲ یال کم دارد. با استفاده از گراف مکمل که دارای ۸ رأس و ۲

یال است که تنها ۲ نوع وجود دارد. پس ۲ نوع وجود دارد.



۱۳۴. گزینه ۳ درست است.



$$\{a, b\}, \{a, c\}, \{e, c\}, \{e, b\}, \{d, b\}, \{d, c\}, \{a, d\}$$

۱۳۵. گزینه ۲ درست است.

به کمک اثبات بازگشتی داریم:

$$\xrightarrow{\times 2} a^2 - 2a + 1 + b^2 + 2b + 1 + a^2 + 2ab + b^2 = (a-1)^2 + (b+1)^2 + (a+b)^2 \geq 0$$

همیشه برقرار است.

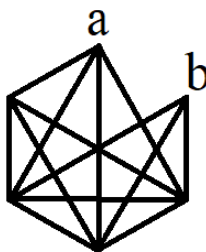
گزاره ۱ به ازاء  $a = b = 0$ ، گزاره ۳ به ازاء  $a = 1 = -b$  و گزاره ۴ به ازاء  $a = b = 1$  برقرار نیستند.

۱۳۶. گزینه ۱ درست است.

گراف از مرتبه ۶ و اندازه ۱۴ به شکل زیر می‌باشد در صورتی که یال  $ab$  وجود داشته باشد به تعداد  $\binom{6}{3}$  دور به طول ۳

دارد که ۴ دور آن شامل یال  $ab$  است.

$$\binom{6}{3} - \binom{4}{1} = 20 - 4 = 16$$



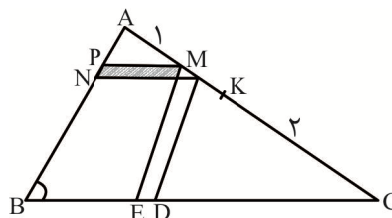
۱۳۷. گزینه ۴ درست است.

۴ حالت می‌توانند روی هم قرار بگیرند که با عوض کردن جای مقابل  $4 \times 2 = 8$  حالت می‌شود در هر حالت ۶! حالت افراد دیگر می‌نشینند پس  $8 \times 6! = 5760$  حالت رخ می‌دهد.

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{MP}{BC} = \frac{AM}{AC} = \frac{1}{3} \Rightarrow MP = \frac{1}{3} BC$$

$$\frac{AP}{AB} = \frac{1}{3}, \frac{AN}{AB} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{PN}{AB} = \frac{2}{21}$$



$$\frac{S_{ABC}}{S_{\text{متوازی الاضلاع}}} = \frac{\frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin \hat{B}}{MP \times PN \times \sin \hat{B}} = \frac{1}{2} \times \frac{21}{2} \times \frac{3}{1} = \frac{63}{4}$$

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

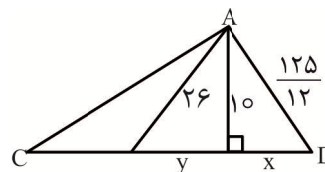
در دو مثلث  $ABC$  و  $BDC$ ،  $\hat{D}$  و  $\hat{B}$  برابر و اضلاع مجاور متناسب هستند.

$$\frac{AB}{DB} = \frac{DB}{DC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{AD}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow BC = 7$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$x^2 = \left(\frac{125}{12}\right)^2 - 10^2 \Rightarrow x = \frac{35}{12}$$

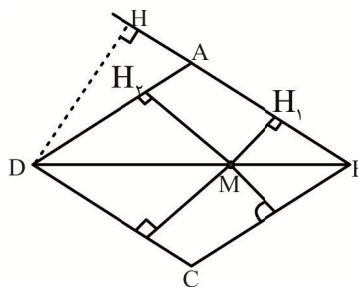
$$y^2 = 26^2 - 10^2 \Rightarrow y = 24 \Rightarrow S = 10 \times \left(24 + \frac{35}{12}\right) \approx 270$$



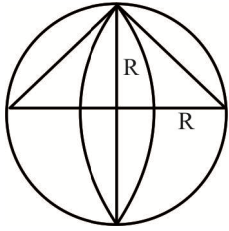
۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

$$DH \times AB = 60 \Rightarrow DH = 5$$

$$MH_1 + MH_2 = DH = 5 \Rightarrow \text{مجموع فواصل} = 2 \times 5 = 10$$



۱۴۲. گزینه ۲ درست است.



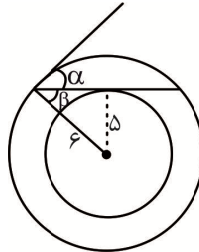
اگر  $\Gamma$  شعاع دایره باشد، شعاع کره  $\Gamma$  و ارتفاع هر مخروط نیز  $\Gamma$  است.

$$\frac{\text{دو مخروط}}{\text{کره}} = \frac{2 \times \frac{1}{3} \pi r^2 \times r}{\frac{4}{3} \pi r^3} = \frac{1}{2}$$

۱۴۳. گزینه ۱ درست است.

در شکل روبرو  $\alpha$  و  $\beta$  متمم هم هستند.

$$\sin \alpha = \cos \beta = \frac{\sqrt{36-25}}{6} = \frac{\sqrt{11}}{6}$$



۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta\sqrt{3} = \sqrt{4(R+R')^2} = (R+R')\sqrt{3} \Rightarrow R+R' = \Delta \Rightarrow R = \Delta - R'$$

$$\sqrt{91} = \sqrt{4(R+R')^2 - (R-R')^2} = \sqrt{4(\Delta)^2 - (\Delta - 2R')^2} \Rightarrow (\Delta - 2R')^2 = 9$$

$$\Rightarrow R' = 1$$

۱۴۵. گزینه ۴ درست است.

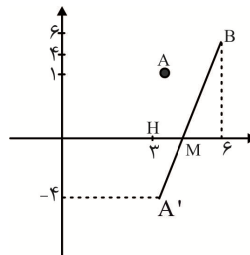
$$\cos B = \frac{9+25-49}{2 \times 3 \times 5} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos B = \frac{1}{2}, BM = BN = \frac{15}{2} - 7 = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow MN^2 = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow MN = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

۱۴۶. گزینه ۴ درست است.

در دو مثلث متشابه داریم:

$$\frac{4}{6} = \frac{X_M - 3}{6 - X_M} \Rightarrow \frac{4}{10} = \frac{X_M - 3}{3}$$

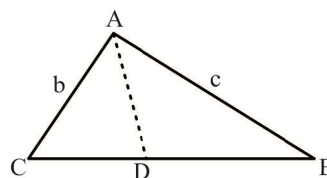


$$X_M = 3 + 1/2 = 4/2$$

۱۴۷. گزینه ۱ درست است.

$$b+c = \Delta, bc = 2, \cos \frac{A}{2} = \cos 60 = \frac{1}{2}$$

$$AD = \frac{2 \times bc \cos \frac{A}{2}}{b+c} = \frac{2}{\Delta} = 0/4$$

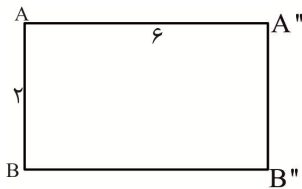


۱۴۸. گزینه ۴ درست است.

میانه کوچکتر بر ضلع بزرگتر وارد می‌شود:

$$2AM^2 = b^2 + c^2 - \frac{a^2}{2} = 6 + 4 - \frac{16}{2}$$

$$AM = 1$$



۱۴۹. گزینه ۳ درست است.  
ترکیب دو بازتاب با محورهای موازی به فاصله ۳، یک انتقال با بردار  $2 \times 3 = 6$  می‌باشد.

$$S = 2 \times 6 = 12$$

۱۵۰. گزینه ۴ درست است.

$$A^T = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & -10 \\ 10 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^T + MA = nI \Rightarrow \begin{bmatrix} 5+3m & -10-2m \\ 10+2m & 2m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n & 0 \\ 0 & n \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} m = -5 \\ n = -10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m + n = -15$$

۱۵۱. گزینه ۳ درست است.

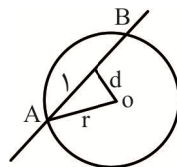
به کمک بسط روی سطر سوم داریم:

$$4(y-1)(x+3) + 4[4+(x+2)(2-y)] = 0 \Rightarrow xy - x + 3y - 3 + 4 - xy + 2x - 2y + 4 = 0$$

$$\Rightarrow x + y + 5 = 0 \Rightarrow x + y = -5$$

۱۵۲. گزینه ۴ درست است.

$$d = \frac{|1-0-5|}{\sqrt{1+1}} = 2\sqrt{2}, \quad \frac{AB}{2} = 1 \Rightarrow r = 3$$

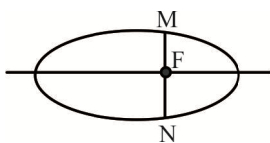


می‌بایست فاصله  $O(0,1)$  تا خط برابر ۳ باشد. فاصله  $(0,1)$  تا خط  $4x + 3y + 12 = 0$  برابر است با:

$$\frac{|0+3+12|}{\sqrt{4^2+3^2}} = 3$$

۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

در این بیضی  $C = 3$  و  $a = 2 + 3 = 5$ ، پس  $b = 4$  و طول پاره خط  $MN$  برابر  $\frac{2b^2}{a}$  است.



$$\frac{2 \times 4^2}{5} = 6 \frac{2}{5}$$

۱۵۴. گزینه ۴ درست است.

چون  $x = 1$  محور، پس خط  $y = 1$  را در  $x = -1$  و  $3$  قطع کرده و معادله آن  $y = a(x+1)(x-3) + 1$  و چون از

$-1$  و  $0$  می‌گذرد،  $a = \frac{2}{3}$  است.

$$x_S = 1 \Rightarrow y_S = \frac{2}{3} \times 2 \times (-2) + 1 = -\frac{5}{3} \Rightarrow y = \frac{2}{3}(x-1)^2 - \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow y + \frac{5}{3} = \frac{2}{3}(x-1)^2 \quad \text{یا} \quad (x-1)^2 = \frac{3}{2}(y + \frac{5}{3}) \Rightarrow a = \frac{3}{8}$$

$$y = y_S - a = -\frac{5}{3} - \frac{3}{8} = \frac{-49}{24}$$

۱۵۵. گزینه ۱ درست است.

بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  دارای طول واحد و  $\vec{u}$  و  $\vec{v}$  دو قطر لوزی که این دو می‌سازند است، پس بر هم عمود و زاویه بین آنها  $90^\circ$  است.

### فیزیک

۱۵۶. گزینه ۱ درست است.

ثانیه سوم حرکت یعنی بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 3s$ :

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \rightarrow v_{av} = \frac{x(3) - x(2)}{3 - 2} = \frac{-19 - (-12)}{1} = -7 \frac{m}{s}$$

۱۵۷. گزینه ۳ درست است.

نمودار  $x - t$  یک حرکت با سرعت ثابت به صورت یک خط راست شیبدار است. در حرکت با سرعت ثابت  $\Delta x = v \Delta t$  است:

$$\frac{\Delta x'}{\Delta x} = \frac{\Delta t'}{\Delta t} \rightarrow \frac{\Delta x'}{+6} = \frac{2}{3} \rightarrow \Delta x' = +4m$$

۱۵۸. گزینه ۲ درست است.

سطح زیر نمودار  $a - t$  در هر بازه زمانی معرف  $\Delta v$  در آن بازه زمانی است و  $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، در بازه تا  $3s$  شتاب حرکت در جهت محور  $x$  ( $a > 0$ ) و در بازه زمانی  $3s$  تا  $7s$  شتاب حرکت در خلاف جهت محور  $x$  ( $a < 0$ ) است. توجه داشته باشیم به کمک معادله خط راست در بازه زمانی  $1s$  تا  $4s$ ،  $v(4) = -12 \frac{m}{s}$  است.

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{av_1} = \frac{\frac{1+2}{2} \times 6}{2} = \frac{9}{2} \frac{m}{s^2} \\ a_{av_2} = \frac{-12 \times 6}{6} = -6 \frac{m}{s^2} \end{array} \right. \rightarrow \frac{a_{av_2}}{a_{av_1}} = \frac{-6}{\frac{9}{2}} = -\frac{12}{9} = -\frac{4}{3}$$

۱۵۹. گزینه ۴ درست است.

با توجه به تقارن موجود در سهمی، متحرک در سه ثانیه اول حرکت به صورت کندشونده حرکت می‌کند:

$$v_{av} = \frac{v(3) + v_0}{2} \rightarrow 3 = \frac{0 + v_0}{2} \rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = v_{av} \Delta t \rightarrow \Delta x = 3 \times 3 = 9m \rightarrow x_0 = 36 - 9 = 27m$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{0 - 6}{3} = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x \rightarrow v^2 - 36 = 2(-2) \times (-27) \rightarrow v^2 = 36 + 108 = 144 \rightarrow v = -12 \frac{m}{s}$$

۱۶۰. گزینه ۲ درست است.

ابتدا تعیین می‌کنیم که گلوله  $A$  پس از چند ثانیه به سطح زمین می‌رسد:



$$\Delta y_A = \frac{1}{2} g t_A^2 \rightarrow 125 = \frac{1}{2} \times 10 \times t_A^2 \rightarrow t_A^2 = 25 \rightarrow t_A = 5s$$

پس مدت زمان سقوط گلوله B تا سطح زمین برابر ۳s است:

$$\Delta y_B = \frac{1}{2} g t_B^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 = 45m$$

اکنون تعیین می‌کنیم که در مدت ۲s (یعنی لحظه رهاسازی گلوله B) گلوله A چند متر از مسیر خود را سقوط کرده است:

$$\Delta y'_A = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = 20m \rightarrow h_A = 125 - 20 = 105m$$

$$\Delta h = 105 - 45 = 60m$$

۱۶۱. گزینه ۳ درست است.

در هنگام خاموش شدن موتور، چون نیروی خالصی به فضاپیما در حال حرکت وارد نمی‌شود، فضاپیما با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. نیروهای کنش و واکنش از لحاظ اندازه یکسان هستند اما الزاماً شتاب‌های یکسانی به دو جسم وارد نمی‌کنند. در لحظه باز کردن چتر، نیروی مقاومت هوا باعث ایجاد شتابی رو به بالا و کاهش تندی چتر باز می‌شود.

۱۶۲. گزینه ۱ درست است.

در حالت اول که جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است،  $F_{net} = 0$  است:

$$f_k = F \quad (I)$$

نیروی سطح (R)، برابند نیروی عمودی تکیه‌گاه و نیروی اصطکاک است:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} \xrightarrow[\substack{F_N=W=24N \\ R=26N}]{(I)} f_k = 10N \rightarrow F = 10N$$

در حالت دوم که جسم با شتاب ثابت به صورت تندشونده حرکت می‌کند:

$$F'_{net} = ma \rightarrow F' - f_k = ma \rightarrow F' = 10 + 2 / 4 \times 5 = 22N$$

۱۶۳. گزینه ۴ درست است.

ابتدا به کمک  $K = \frac{p^2}{2m}$ ، بزرگی تکانه‌های جسم را در A و B تعیین می‌کنیم:

$$p_A = \sqrt{2K_A m} = \sqrt{2 \times 150 \times 0.75} = 15 \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$p_B = \sqrt{2K_B m} = \sqrt{2 \times 600 \times 0.75} = 30 \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$\bar{F}_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \rightarrow F_{av} = \frac{|p_B + p_A|}{\Delta t} = \frac{30 + 15}{2} = 22.5N$$

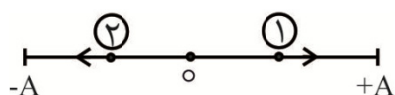
در محاسبه بزرگی  $\Delta p$  به برداری بودن تفاضل  $\bar{p}_B$  و  $\bar{p}_A$  و در خلاف جهت هم بودن این دو دقت کنیم.

۱۶۴. گزینه ۱ درست است.

با توجه به رابطه تندی چرخش ماهواره به دور کره زمین ( $v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}}$ ) داریم:

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} \rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{Re + 5 / 4 Re}{Re + 0 / 6 Re}} \rightarrow \frac{v_A}{v_B} = 2$$

۱۶۵. گزینه ۳ درست است.

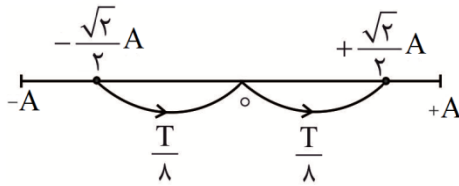


با رسم پاره خط نوسان و ترسیم شرایط سؤال در می‌یابیم که نوسانگر در یکی از دو حالت ۱ و ۲ در حال حرکت به سمت دو انتهای پاره خط نوسان است. پس بزرگی

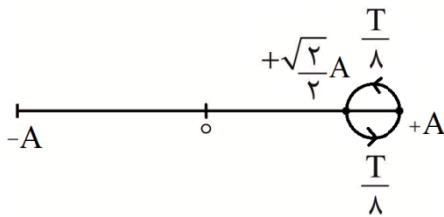
نیروی وارد بر نوسانگر در حال افزایش است.

۱۶۶. گزینه ۲ درست است.

بیشترین مسافت طی شده به صورت مقابل اتفاق می افتد:



$$I_{\max} = 2 \frac{\sqrt{2}}{2} A = \sqrt{2} A = 1/4 A$$



کمترین مسافت طی شده به صورت مقابل اتفاق می افتد:

$$I_{\min} = 2(A - \frac{\sqrt{2}}{2}A) = (2 - \sqrt{2})A = 0/6 A$$

$$\frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \frac{1/4 A}{0/6 A} = \frac{3}{1}$$

۱۶۷. گزینه ۴ درست است.

فاصله یک قله به یک دره متوالی در یک موج برابر  $\frac{\lambda}{2}$  است.  $\lambda = \frac{v}{f}$  و  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$  است. از آنجا که  $\rho$  و  $F$  در هر دو تار یکسان است:  $v_A = v_B$

$$\frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{f_A}{f_B} = \frac{1}{2}$$

۱۶۸. گزینه ۳ درست است.

به کمک قاعده دست راست و با توجه به جهت  $\vec{E}$  و جهت انتشار موج، جهت  $\vec{B}$ ، در جهت  $+y$  است. به دلیل همگام بودن

میدان‌ها، میدان مغناطیسی  $B_{\max} \frac{\sqrt{3}}{2}$  است.

۱۶۹. گزینه ۱ درست است.

ابتدا شدت صوت ( $I$ ) را تعیین می کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 4/5 = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 4 + 0/5 = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow \log 10^4 + \log \sqrt{10} = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow$$

$$\log 10^4 \sqrt{10} = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow I = 10^4 \sqrt{10} \times 10^{-12} = 10^{-8} \sqrt{10} \frac{W}{m^2}$$

اکنون به کمک تعریف شدت صوت داریم:

$$I = \frac{E}{A \times t} \rightarrow E = 10^{-8} \sqrt{10} \times 3 \sqrt{10} \times 60 = 1/8 \times 10^{-5} J$$

۱۷۰. گزینه ۲ درست است.

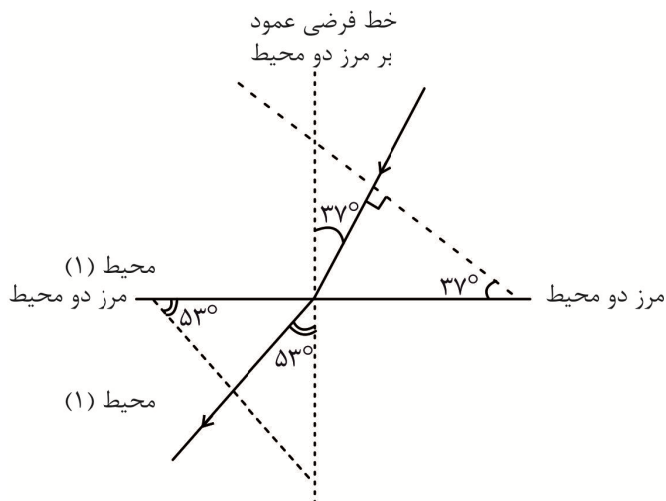
در آونگ‌های بارتون آونگ وادارنده با آونگ هم طول خود، تشدید ایجاد می‌کند. در موج‌های پیشرونده، ذرات محیط انتشار منتقل نمی‌شوند. ارتفاع صوت به بسامد و بلندی صوت به شدت صوت گفته می‌شود.

۱۷۱. گزینه ۲ درست است.

با رسیدن تپ به انتهای ثابت و بازتاب از آن، جهت‌گیری تپ نسبت به امتداد افقی وارون می‌شود اما، هر قسمت از تپ تابشی که زودتر به انتهای رسیده باشد، در تپ بازتابشی نیز باید جلوتر باشد.

۱۷۲. گزینه ۲ درست است.

پرتو، بر جبهه موج عمود است. با رسم پرتو در دو محیط و به کارگیری قانون عمومی شکست و توجه به این که  $\lambda \propto v$  است، داریم:



$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{4}{3} \quad \lambda_2 - \lambda_1 = 150 \text{ nm} \rightarrow \lambda_2 = 600 \text{ nm}$$

به کمک قانون اسنل داریم:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \rightarrow \frac{n_1}{2/4} = \frac{0/8}{0/6} \rightarrow n_1 = 3/2$$

۱۷۳. گزینه ۴ درست است.

در تار با انتهای بسته، طول موج هماهنگ شماره  $n$  از  $\lambda_n = \frac{2L}{n}$  به دست می‌آید:

$$\lambda_n - \lambda_{n+1} = 2L \left( \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \right)$$

$$\Delta\lambda = \frac{2L}{n(n+1)} \rightarrow \lambda = \frac{2 \times 120}{n(n+1)} \rightarrow n^2 + n - 30 = 0 \rightarrow n = 5$$

$$\lambda_5 = \frac{2L}{5} \rightarrow \lambda_5 = \frac{2 \times 120}{5} = 48 \text{ cm}$$

۱۷۴. گزینه ۳ درست است.

سیگنال‌های تلویزیون‌های دیجیتال دارای طول موجی کوتاه‌تر از تلویزیون‌های متداول هستند. در نتیجه در سیگنال‌های تلویزیون‌های دیجیتال، ناحیه سایه بزرگ‌تر می‌شود و دریافت این سیگنال‌ها دشوارتر است.

۱۷۵. گزینه ۱ درست است.

انرژی هر فوتون از  $E = hf$  به دست می‌آید. از آنجا که  $h$  بر حسب eV.s مطرح شده است، پس  $E$  نیز باید بر حسب الکترون ولت محاسبه شود:

$$E = hf \rightarrow \frac{4 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^{-15} f \rightarrow f = 6/25 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۱۷۶. گزینه ۳ درست است.

در مرحله اول  $hf = mhf_0$  است:

$$K_1 = mhf_0 - hf_0 \quad (I)$$

در مرحله دوم  $f_2 = 2mf_0$  است:

$$K_2 = 2mhf_0 - hf_0 = mhf_0 + (mhf_0 - hf_0) = mhf_0 + K_1 \quad (II)$$

$$\frac{(I),(II)}{K_1} \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = 1 + \frac{mhf_0}{mhf_0 - hf_0} = 1 + \frac{m}{m-1} = \frac{2m-1}{m-1}$$

۱۷۷. گزینه ۴ درست است.

$$n_1 = \frac{6 \times 5}{2} = 15 \quad \text{تعداد کل فوتون‌های مستقل تابش شده از } \frac{n(n-1)}{2} \text{ به دست می‌آید:}$$

گذارهایی که نهایتاً به  $n' = 3$  ختم شوند، فوتون‌هایی در گستره فرسرخ تابش می‌کنند:

$$\left. \begin{array}{l} 6 \rightarrow 5 \\ 6 \rightarrow 4 \\ 6 \rightarrow 3 \\ 5 \rightarrow 4 \\ 5 \rightarrow 3 \\ 4 \rightarrow 3 \end{array} \right\} \rightarrow n_2 = 6 \quad \frac{n_2}{n_1} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$$

۱۷۸. گزینه ۲ درست است.

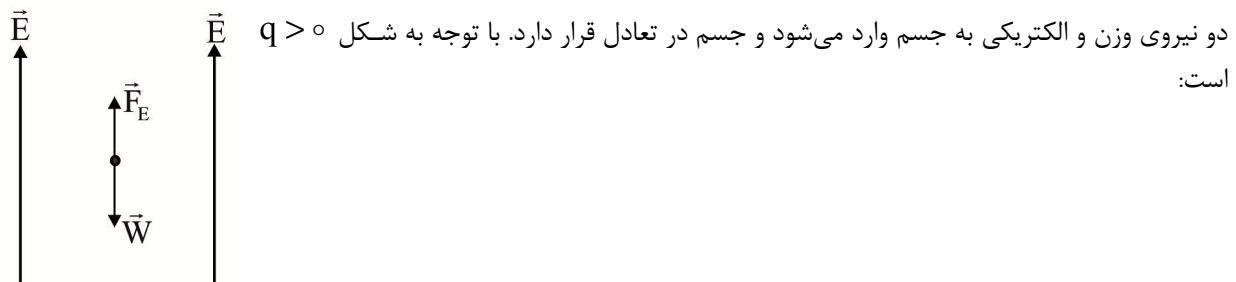
بار روی کره‌ها پس از تماس با توجه به اصل پایستگی بار الکتریکی، عبارتست از:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-12 + 4}{2} = -4 \text{ nC}$$

با توجه به قانون کولن ( $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$ ) داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1' q_2'|}{|q_1 q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \rightarrow \frac{F'}{48} = \frac{4 \times 4}{4 \times 12} \times \frac{1}{4} \rightarrow F' = 4 \mu\text{N} \rightarrow \Delta F = 4 - 48 = -44 \mu\text{N}$$

۱۷۹. گزینه ۱ درست است.



$$F_E = W \rightarrow |q|E = mg \rightarrow |q| \frac{\Delta V}{d} = mg \rightarrow |q| \frac{750}{3 \times 10^{-2}} = 15 \times 10^{-6} \times 10 \rightarrow q = +6 \text{ nC}$$

۱۸۰. گزینه ۱ درست است.

چگالی سطحی بار الکتریکی یک کره رسانا از  $\sigma = \frac{|q|}{4\pi R^2}$  به دست می‌آید:

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{|q_A|}{|q_B|} \times \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2 \rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q}{2q} \times \left(\frac{2R}{3R}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{4}{9} = \frac{2}{9}$$

۱۸۱. گزینه ۱ درست است.

جهت قراردادی جریان الکتریکی در یک رسانا، خلاف جهت سوق الکترون‌های آزاد است. آمپر - ساعت واحد بار الکتریکی است. در ابر رساناها مقاومت ویژه در دمایی خاص به صورت ناگهانی صفر می‌شود. مقاومت داخلی باتری واقعی را نمی‌توان به طور

مستقیم با اهم متر اندازه‌گیری کرد. در همه انواع مقاومت‌ها از تساوی  $R = \frac{V}{I}$  می‌توان مقدار  $R$  را تعیین کرد.

۱۸۲. گزینه ۲ درست است.

به کمک  $R = \rho \frac{l}{A}$  و  $V = Al$  و  $\rho' = \frac{m}{V}$  داریم:

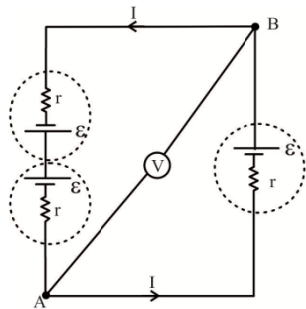
$$R = \rho \frac{l \times A}{A \times A} = \rho \frac{V}{A^2} = \rho \frac{m}{A^2} = \frac{\rho}{\rho'} \times \frac{m}{A^2}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 2 \times 3^2 = 18$$

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^2 \times \frac{R_B}{R_A} = \frac{9}{4} \times \frac{1}{18} = \frac{1}{8}$$

۱۸۳. گزینه ۳ درست است.

ابتدا جریان عبوری از مدار را تعیین می‌کنیم این جریان پادساعتگرد عبارتست از:



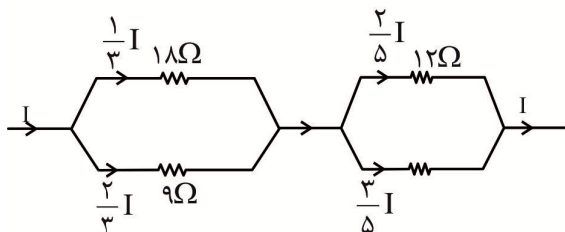
$$I = \frac{\varepsilon - \varepsilon + \varepsilon}{3r} = \frac{\varepsilon}{3r}$$

اکنون قاعده حلقه را در نیمه سمت راست، میان نقاط A و B می‌نویسیم:

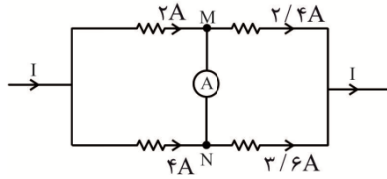
$$V_A + \varepsilon - rI - V_B = 0 \rightarrow V_B - V_A = \varepsilon - rI \rightarrow V = \varepsilon - r \frac{\varepsilon}{3r} = \frac{2}{3}\varepsilon$$

$$V = \frac{2}{3} \times 6 = 4V$$

۱۸۴. گزینه ۴ درست است.



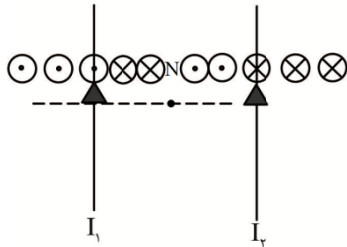
ابتدا مدار داده شده را به صورت مقابل در نظر می‌گیریم و جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها را تعیین می‌کنیم. جریان‌های به دست آمده را در مدار اصلی قرار می‌دهیم. به کمک یکی از گره‌های M یا N که آمپرسنج بین آنها بسته شده است و اعمال قاعده انشعاب در یکی از این دو نقطه، جریان عبوری از آمپرسنج به دست می‌آید:



$$2 + I = 2/4 \rightarrow I = 0/4A$$

جهت این جریان از نقطه N به سمت نقطه M است.

۱۸۵. گزینه ۳ درست است.



به کمک قاعده دست راست میدان‌های مغناطیسی هر کدام از سیم‌های حامل جریان را تعیین می‌کنیم و با توجه به جمع‌برداری میدان مغناطیسی خالص را تعیین می‌کنیم (مطابق شکل). میدان مغناطیسی سیم بسیار بلند با نزدیک شدن به سیم، افزایش و با دور شدن از آن کاهش می‌یابد. همچنین هر سیم در روی خود میدان مغناطیسی‌ای ایجاد نمی‌کند. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود جهت میدان مغناطیسی خالص، سه بار تغییر می‌کند. پس پاسخ سؤال  $3 \times 180^\circ = 540^\circ$  است.

( عبارت N که دقیقاً در وسط فاصله و میان دو سیم نشان داده شده است، بیان می‌کند که میدان خالص در آن صفر است.)

۱۸۶. گزینه ۴ درست است.

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در یک میدان مغناطیسی از  $F = |q|vB \sin \theta$  به دست می‌آید:

$$ma = |q|vB \sin \theta \rightarrow 20 \times 10^{-3} a = 2/5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ \rightarrow a = \frac{4 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-2}} = 20 \frac{N}{kg}$$

۱۸۷. گزینه ۲ درست است.

به کمک قانون القای فاراده داریم:

$$\bar{\varepsilon} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -N \frac{B \Delta A}{\Delta t} \right| \rightarrow \bar{\varepsilon} = \frac{200 \times 0/75 \times (64 - 48) \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-2}} = 12V$$

۱۸۸. گزینه ۱ درست است.

اگر تعداد دور بر واحد طول را با n نشان دهیم، رابطه ضریب القاوری سیملوله به صورت مقابل به دست می‌آید:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} = \frac{\mu_0 N^2 Al}{l \times l} = \mu_0 n^2 V$$

$$U_B = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \mu_0 n^2 VI^2 \rightarrow U_B = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-7} \times 4 \times 10^6 \times 2500 \times 10^{-6} \times 4 = 24 \times 10^{-3} J = 24mJ$$

۱۸۹. گزینه ۳ درست است.

اگر می‌خواستیم پاسخ دقیق را محاسبه کنیم باید محاسبه مقابل را به دست می‌آوردیم:

$$5200 \times 365 \times 24 \times 60$$

اما سؤال از ما مرتبه بزرگی پاسخ را خواسته است:

$$\frac{5}{2} \times 10^3 \times \frac{3}{65} \times 10^2 \times \frac{2}{4} \times 10 \times \frac{6}{10} \times 10$$

$$\downarrow \quad \swarrow \quad \searrow \quad \swarrow$$

$$10 \times 10^3 \times 1 \times 10^2 \times 1 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^9$$

۱۹۰. گزینه ۴ درست است.

ابتدا جرم مایع درون ظرف را تعیین می‌کنیم و سپس از جرم کل کم می‌کنیم، توجه داشته باشیم که چگالی مایع  $\frac{2}{25} \frac{g}{cm^3}$  است:

$$m_{\text{مایع}} = \rho V \rightarrow m_{\text{مایع}} = \frac{2}{25} \times 400 = 900g$$

$$m_{\text{ظرف}} = 1200 - 900 = 300g$$

۱۹۱. گزینه ۳ درست است.

به دلیل وجود مقاومت هوا، انرژی مکانیکی جسم ثابت نمی‌ماند:

$$\Delta E = W_{\text{fair}} \rightarrow \Delta U + \Delta K = W_{\text{fair}} \rightarrow -mgH + \Delta K = W_{\text{fair}} \rightarrow$$

$$-40H + 760 = -20 \rightarrow 40H = 780 \rightarrow H = 19.5m$$

۱۹۲. گزینه ۳ درست است.

توان نیروی  $F$  در این حالت از  $P = (F \cos \theta)v$  به دست می‌آید:

$$8 \times 750 = F \times \frac{2}{3} \times 24 \rightarrow F = 375N$$

۱۹۳. گزینه ۲ درست است.

با توجه به تمیز بودن لوله، مایع درون لوله نمی‌تواند آب باشد و تنها می‌تواند جیوه باشد. فاصله سطح آزاد مایع درون لوله و سطح آزاد مایع درون ظرف ( $h$ ) با بیشتر فرو بردن لوله تغییری نمی‌کند.

۱۹۴. گزینه ۱ درست است.

جرم مایع‌ها را  $m_A$  و  $m_B$  در نظر می‌گیریم. چون مایع‌ها در ظرفی استوانه‌ای شکل هستند:

$$P = \frac{(m_A + m_B)g}{A} \quad \frac{m_A = \rho_A V_A}{m_A = \frac{2}{5} \times 720 = 1800g} \rightarrow \frac{7}{5} \times 10^3 = \frac{(1/8 + m_B)10}{40 \times 10^{-4}} \rightarrow m_B = 1/2 kg = 1200g$$

۱۹۵. گزینه ۲ درست است.

در حالتی که جسم درون مایع غوطه‌ور و شناور است، نیروی شناوری ( $F_b$ ) با وزن جسم ( $W$ ) برابر است. با توجه به آن که وزن جسم  $A$  از وزن جسم  $B$  بیشتر است:  $F_{bA} > F_{bB}$ ، از طرف دیگر، نیروی شناوری با وزن مایع جابه‌جا شده برابر است:

$$F_b = \rho_{\text{مایع}} V g \quad \text{که در آن } V \text{، حجم مایع جابه‌جا شده است. این یعنی } V_1 > V_2$$

۱۹۶. گزینه ۴ درست است.

حجم مکعب برابر  $a^3$  است:

$$\Delta V = V_1(3\alpha)\Delta\theta \rightarrow \alpha\Delta\theta = \frac{\Delta V}{3V_1} = \frac{60}{3 \times 20 \times 20 \times 20} = \frac{1}{400}$$

درصد تغییرات مساحت عبارتست از:

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2\alpha\Delta\theta \times 100 \rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2 \times \frac{1}{400} \times 100 = 0.5\%$$



۱۹۷. گزینه ۳ درست است.

آهنگ گرمای تلف شده از طریق رسانش گرمایی شیشه پنجره عبارتست از:

$$\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{l} \xrightarrow{\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta} \frac{1 \times 2 / 4 \times 25}{3 \times 10^{-3}} = 20 \times 10^3 \text{ W} = 20 \text{ kW}$$

$$\Delta T = \Delta\theta = \frac{5}{9} \times 45 = 25^\circ\text{C}$$

۱۹۸. گزینه ۱ درست است.

به کمک معادله حالت و توجه به این که حجم دو مخزن یکسان است، داریم:

$$PV = nRT \rightarrow PV = \frac{m}{M}RT \rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{M_A}{M_B} \times \frac{T_B}{T_A} \rightarrow \frac{P_B}{P_A} = 4 \times \frac{273 + (-23)}{273 + 127} = 4 \times \frac{250}{400} = \frac{5}{2}$$

۱۹۹. گزینه ۱ درست است.

وقتی گاز روی محیط کار انجام می‌دهد، یعنی در حال انبساط است. پس علامت کار در این حالت منفی است ( $W < 0$ ):

$$\begin{cases} W = -P\Delta V = -nR\Delta T & \text{(I)} \\ \Delta U = nC_V\Delta T = \frac{3}{2}nR\Delta T & \text{(II)} \end{cases} \xrightarrow{\text{(I), (II)}} \Delta U = -\frac{3}{2}W \rightarrow \Delta U = -\frac{3}{2} \times (-400) = +600 \text{ J}$$

۲۰۰. گزینه ۳ درست است.

با توجه به معلوم بودن دمای منبع‌های بالا و پایین، در صورتی که چرخه کارنو میان این دو منبع کار کند، حداکثر بازده ایجاد می‌شود:

$$\eta_{\text{کارنو}} = \frac{\Delta T}{T_H} = \frac{182 - 91}{273 + 182} = \frac{91}{455} = \frac{1}{5} = 0.2 = 20\%$$

پس بازده هر ماشین گرمایی که کمتر یا مساوی با ۲۰ درصد باشد، می‌تواند میان این دو منبع گرمایی کار کند:

$$\eta_1 = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{90}{300} = 30\% \quad \times \quad \eta_2 = \frac{Q_H - |Q_C|}{Q_H} = \frac{100 - 65}{100} = 35\% \quad \times$$

$$\eta_3 = \frac{|W|}{|W| + |Q_C|} = \frac{30}{30 + 130} = \frac{3}{16} = 18.75\% \quad \checkmark \quad \eta_4 = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{135}{270} = 50\% \quad \times$$

### شیمی

۲۰۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

$$?gX^{2+} = 3/01 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } X^{2+}}{25 \text{ mole}^-} \times \frac{59gX^{2+}}{1 \text{ mol } X^{2+}} = 11/8gX^{2+}$$

۲۰۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، با تعیین دقیق طول موج نوارهای مربوط به طیف‌های نشری خطی، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.

۲۰۳. گزینه ۳ درست است.

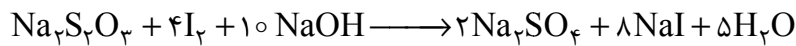
زیرا، گاز نجیب به کار رفته در رسم آرایش الکترونی فشرده هر کدام، متفاوت است.

۲۰۴. گزینه ۴ درست است.

زیرا، این نسبت در  $\text{NO}_3^-$  برابر  $\frac{1}{3}$  و در  $\text{CO}_3^{2-}$  برابر ۱ است.

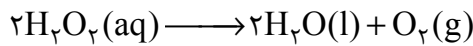
۲۰۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



۲۰۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{LO}_2 = 5 / 1 \text{gH}_2\text{O}_2 \times \frac{1 \text{molH}_2\text{O}_2}{34 \text{gH}_2\text{O}_2} \times \frac{1 \text{molO}_2}{2 \text{molH}_2\text{O}_2} \times \frac{22.4 \text{LO}_2}{1 \text{molO}_2} = 1 / 68 \text{LO}_2$$

۲۰۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، فشار گاز با حجم آن نسبت عکس دارد و داریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 5 \text{atm} \times 18 \text{L} = 3 \text{atm} \times V_2 \Rightarrow V_2 = 30 \text{L}$$

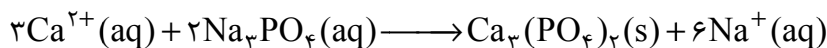
$$\frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{30 - 18}{18} \times 100 \approx 66.67\%$$

۲۰۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا، جانداران آبی سالانه میلیاردها تن کربن دی اکسید را وارد هواکره می کنند.

۲۰۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{ppm} = \frac{? \text{gCa}^{2+}}{50000 \text{gH}_2\text{O}} \times 10^6 \Rightarrow x = 3 / 5 \text{gCa}^{2+}$$

$$? \text{gNa}_3\text{PO}_4 = 3 / 5 \text{gCa}^{2+} \times \frac{1 \text{molCa}}{40 \text{gCa}} \times \frac{2 \text{molNa}_3\text{PO}_4}{3 \text{molCa}} \times \frac{164 \text{gNa}_3\text{PO}_4}{1 \text{molNa}_3\text{PO}_4} \approx 9 / 5 \text{gNa}_3\text{PO}_4$$

۲۱۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{gKNO}_3 = 7 / 39 \text{gK}^+ \times \frac{1 \text{molK}^+}{39 \text{gK}^+} \times \frac{1 \text{molKNO}_3}{1 \text{molK}^+} \times \frac{101 \text{gKNO}_3}{1 \text{molKNO}_3} = 20 / 2 \text{gKNO}_3$$

$$? \text{gKNO}_3 = 2000 \text{gH}_2\text{O} \times \frac{10 \text{gKNO}_3}{100 \text{gH}_2\text{O}} = 1600 \text{gKNO}_3$$

$$1600 \text{g} - 20 / 2 \text{gKNO}_3 = 1579 / 8 \text{g}$$

۲۱۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، با سرد کردن، گاز کربن مونوکسید آسان تر به مایع تبدیل می شود.

۲۱۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، Si و Ge شبه فلز هستند.

۲۱۳. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

$$\frac{\text{molHCl}}{\text{molNH}_4\text{OH}} = \frac{xg \times \frac{37g}{100g} \times \frac{1\text{mol}}{36/5g}}{xg \times \frac{32g}{100g} \times \frac{1\text{mol}}{35g}} \approx 1/1$$

۲۱۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$1gC_2H_4 \times \frac{98g}{100g} \times \frac{1\text{mol}C_2H_4}{28gC_2H_4} \times \frac{2\text{mol}CO_2}{1\text{mol}C_2H_4} \times \frac{1\text{mol}CaCO_3}{1\text{mol}CO_2} \times \frac{100gCaCO_3}{1\text{mol}CaCO_3} = 7gCaCO_3$$

۲۱۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، درصد جرمی کربن در آن، کم‌تر از درصد جرمی آلکان سیرشده هم کربن با آن است.

۲۱۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 250g \times 0/2J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times 85^{\circ}C = 4250J$$

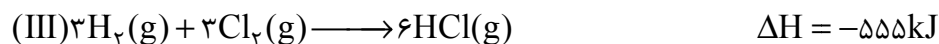
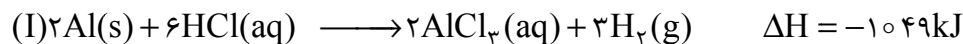
$$?g = 4250J \times \frac{1kJ}{1000J} \times \frac{1g}{17kJ} = 0/25g$$

۲۱۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، آنتالپی سوختن اتن از لحاظ عددی نسبت به آنتالپی سوختن اتین، منفی‌تر است.

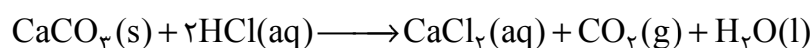
۲۱۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



۲۱۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{mol}CO_2 = 5/5gCO_2 \times \frac{1\text{mol}CO_2}{44gCO_2} = 0/125\text{mol}$$

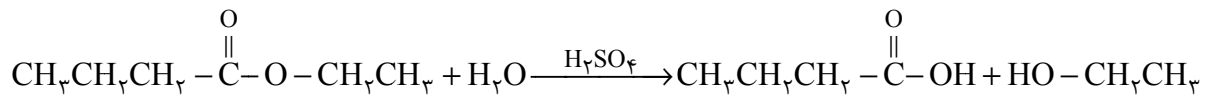
$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = \frac{2 \times 0/125\text{mol}}{(30 \text{ min} \times \frac{1h}{60 \text{ min}})} = 0/5\text{mol.h}^{-1}$$

۲۲۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا در ساختار مونومر سازنده آن، ۹ اتم وجود دارد.

۲۲۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{gKOH} = 254 \text{g} \times \frac{80 \text{g}}{100 \text{g}} \times \frac{1 \text{mol}}{116 \text{g}} \times \frac{1 \text{mol Acid}}{1 \text{mol}} \times \frac{1 \text{mol KOH}}{1 \text{mol Acid}} \times \frac{56 \text{g KOH}}{1 \text{mol KOH}} = 98 \text{g KOH}$$

۲۲۲. گزینه ۲ درست است.

زیرا، با توجه به ساختار آن، ۱۱ جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت اتمها وجود دارد.

۲۲۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا، سوسپانسیونها نور را پخش می کنند.

۲۲۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، صابون به کمک سر آب دوست خود در آب حل می شود.

۲۲۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$10^{-14} = [\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{OH}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] \times \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{9 \times 10^{10}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]^2 = 9 \times 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \times 10^{-2}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(3 \times 10^{-2}) = -\log(3) + 2 \log(10) = -0.5 + 2 = 1.5$$

۲۲۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$\text{pH} = 10 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}, [\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = n \times \alpha \times [\text{BOH}] = 10^{-4} = 1 \times \frac{1}{100} \times [\text{BOH}] \Rightarrow [\text{BOH}] = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{gBOH} = 500 \text{mL} \times \frac{0.01 \text{mol}}{1000 \text{mL}} \times \frac{74 \text{g}}{1 \text{mol}} = 0.37 \text{g}$$

۲۲۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، در هر ۴ مورد، عدد اکسایش گوگرد برابر +۶ است.

۲۲۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا، با مصرف  $\text{Zn}^{2+}$ ، غلظت آن کاهش و به دلیل تولید  $\text{Al}^{3+}$ ، غلظت آن افزایش می یابد. غلظت  $\text{SO}_4^{2-}$  نیز بدون تغییر

باقی می ماند.

۲۲۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، آند در سلول الکترولیتی، قطب مثبت سلول را تشکیل می دهد.

۲۳۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، گرافن شفاف و انعطاف پذیر است.

۲۳۱. گزینه ۴ درست است.

به جدول صفحه ۷۸ کتاب درسی مراجعه شود.

۲۳۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا، عدد اکسایش اتم مرکزی در  $\text{CH}_4$  برابر -۴ و در  $\text{CCl}_4$  برابر +۴ است.

۲۳۳. گزینه ۲ درست است.

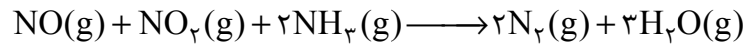
زیرا، چگالی بار  $Mg^{2+}$  از  $Ca^{2+}$  بیش تر است.

۲۳۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، کاتالیزگر، سطح انرژی ذره تشکیل شده در قله نمودار انرژی - پیشرفت واکنش را کاهش می دهد.

۲۳۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



$$?L(NO, NO_2) = 88gNH_3 \times \frac{1molNH_3}{17gNH_3} \times \frac{2mol(NO, NO_2)}{2molNH_3} \times \frac{22.4L(NO, NO_2)}{1mol(NO, NO_2)} = 112L(NO, NO_2)$$