



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 نوبت سوم**  
**(۱۴۰۰/۰۳/۰۷)**

**ریاضی و فیزیک (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

۱. گزینه ۳ درست است.  
در بیت گزینه سوم، پرده به معنی پوشش آمده است اما در سه بیت دیگر مترادف نغمه و نواست.
۲. گزینه ۱ درست است.  
«آغوز» یا «ماک» شیرِ نخستین روزهای مادر پس از زادن نوزاد است نه نوعی خوراک. // «سرسرا» برابر است با «هال» یا «لایی» // «طاق» سقفی محدب و قوس دار است. // توضیحات آمده روبه‌روی تفرید مربوط به «تجرید» است.
۳. گزینه ۴ درست است.  
بنات: دختران // سموم: باد سوزان و زیان‌بار // «مَشک» را با «مُشک» اشتباه نگیرید.
۴. گزینه ۱ درست است.  
املائی «گذاردن شب» به معنی سپری کردن و گذراندن شب، درست است.  
«پیش تو خردم» درست است نه «خوردم» // «طول امل» به معنی درازی آرزو درست است. // در دنبال محمل ماندن درست است.
۵. گزینه ۲ درست است.  
املائی صورت (چهره، تصور) و مترنم (ترنم‌خوان، سراینده) اشتباه آمده‌است.
۶. گزینه ۳ درست است.  
«به ستوه آمدن» املائی درست این اصطلاح است.
۷. گزینه ۴ درست است.  
این بیت، بیان احساسات و خاطرات شاعر دربارهٔ دوستان صمیمی‌اش است؛ بنابراین در جرگهٔ ادبیات غنایی می‌گنجد نه تعلیمی.
۸. گزینه ۴ درست است.  
بیت گزینه ۱: جدایی به برق سوزان مانند شده است.  
بیت گزینه ۲: به حدیث «دنیا مزرعهٔ آخرت است» تلمیح دارد.  
بیت گزینه ۳: وفا به دانه مانند شده و اندوه به محصول اما به جای مشبه‌به‌ها، یکی از ویژگی‌های آنها (کاشتن و درودن) ذکر شده است. ← استعارهٔ مکنیه  
بیت گزینه ۴: «بو» تنها در معنی «رایحه» پذیرفتنی است.
۹. گزینه ۲ درست است.  
بیت آ: «روس - عروس» و «روم - روس»، جناس ناهمسان دارند.  
بیت ب: «سنگ‌دل» یعنی کسی که دلش به سختی سنگ است: تشبیه ← سختی دل کنایه از نامهربانی و عدم شفقت است (کنایه و تشبیه با هم دیده می‌شود).  
توجه: شاعر خود را به شمع مانند کرده است و مشبه و مشبه‌به هر دو ذکر شده است، بنابراین استعارهٔ نوع یک یا دو، هیچ‌کدام قابل قبول نیست.  
بیت پ: «باد - چراغ» تضاد دارند. (وزش باد چراغ‌ها را خاموش می‌کند).  
بیت ت: «باز» در معنی «شاهین» قابل جاگذاری نیست اما به دلیل حضور «بلبل» به ذهن خطور می‌کند.  
بیت ث: «آفتاب» استعاره از چهرهٔ درخشان شمس تبریزی است.
۱۰. گزینه ۱ درست است.  
بیت ۱: شاعر در باریکی کمر یار خود اغراق کرده است. این که عقل پایش بلغزد، تشخیص است و چون مشبه‌به (انسان) حذف شده است، استعارهٔ نوع دوم (مکنیه) نیز هست. تناسب (مراعات نظیر) میان «نازک به باریک» و «راه - پا» برقرار است.  
بیت ۲: «شوق» به «دشت» مانند شده‌است. این که آبله‌ها و تاول‌های پا، کفش و محافظ پا باشند، تناقض است. (هیچ مصراع، مثال و مصداق دیگری نیست و اسلوب معادله وجود ندارد). میان «را - راه» جناس ناهمسان برقرار است.

بیت ۳: مصراع دوم مثال و مصداق مصراع نخست است و اسلوب معادله میان دو مصراع برقرار است. میان «محتاج و اغنیا» (و «جو - دریا») تضاد برقرار است. «چشم به دست کسی داشتن» کنایه آشنایی است. تکرار واج‌های / / / ، / - / ، / د / و ... واج-آرایی ایجاد کرده‌است.

۱۱. گزینه ۱ درست است.

بیت ۱: ۱) قوس قزح (رنگین کمان) به کمان (۲) شاخه بید به تیر (۳) برگ لاله به رایت (پرچم سرخ رنگ) (۴) برق (آذرخش) به شمشیر ذوالفقار مانند شده‌است.

بیت ۲: ۱) فقط میان (کمر) باریک کمران به مو مانند شده‌است.

بیت ۳: ۱) ابرو به کمان (۲) چشم یار به چشم آهو (۳) غمزه به تیر

بیت ۴: ۱) عارض یار به سمن (یاس) (۲) روی یار به ماه (۳) پیکر یار به پیکر پری («نگار» و «بت» استعاره از یار هستند).

۱۲. گزینه ۲ درست است.

توجه: مهارت در خوانش درست متون ادبی و توجه به معنا حین تعیین نقش دستوری واژه‌ها اهمیت دارد.

گزینه ۱: «جود» نهاد جمله‌ای است که در مصراع دوم آمده:

بخل عیبی است که صد فضل را می‌پوشاند و جود کیمیایی است که صد عیب را هنر می‌گرداند.

نهاد مفعول نهاد مفعول

گزینه ۲: من سنگ سیاهم (بنابراین) تربیت مرا لعل نمی‌کند (نمی‌گرداند)

نهاد مسند

گزینه ۳: «لطف» دوم، نقش تبعی تکرار است.

گزینه ۴: بر دم شمشیر هستم از باریک‌بینی‌های عقل.

مضاف‌الیه

۱۳. گزینه ۳ درست است.

توجه: به حذف شدن برخی پیوندهای وابسته‌ساز و واقع شدن جمله پیرو میان اجزای جمله پایه دقت داشته‌باشید.

گزینه ۱: از این خوشحالم که توانسته‌ام [که] با رنج چهارساله اسارت‌م یک پر کرکس را بکنم.

پایه پیرو پیرو

گزینه ۲: سرم را جلو و جلوتر می‌بردم تا مطمئن شوم [که] درست می‌بینم و درست می‌شنوم.

پایه پیرو پیرو پیرو

گزینه ۳: حتماً باید بالای سر افراد می‌رفتی [تا] تشخیص می‌دادی [که] زنده‌اند یا مرده‌اند.

پایه پیرو پیرو پیرو

(توضیح: در گزینه‌های ۲ و ۳، حروف هم‌پایه ساز «و»، «یا» بین دو جمله پیرو آمده و آن دو را در وابسته بودن هم پایه کرده‌اند.)

گزینه ۴: حتی برای بردن اجساد ماشین نداشتیم و آمبولانس‌ها ترجیح می‌دادند [که] مجروحان را جابه‌جا کنند.

پایه	پایه	جمله مستقل ساده
پیرو	پیرو	

جمله مستقل (مرکب)

۱۴. گزینه ۴ درست است.

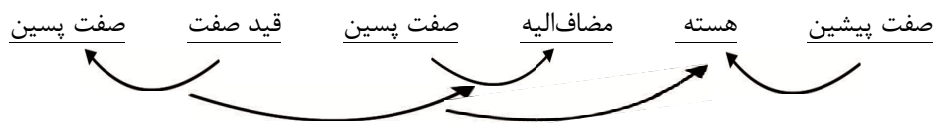
توجه: مهارت در مرتب‌کردن متون کهن اهمیت دارد:

[وقتی] خضر فرخ‌پی برای دلیلی (راهنمایی) چو کِلک میان بسته‌است، رهبر داشتن (گرداندن) ستور لنگ، جاهلی باشد.

متمم مضاف‌الیه مسند

۱۵. گزینه ۱ درست است.

اگر پس از هسته مضاف‌الیه بیاید، اصولاً آنچه پس از مضاف‌الیه می‌آید، وابسته مضاف‌الیه است و نمودار گزینه ۱، به شکل زیر است:



نمونه: این رفتار معلم سخت‌گیر بسیار مهربان

۱۶. گزینه ۲ درست است.

پ) نگفتی [که] دستت را می‌گیرم اگر بیفتی

پایه پیرو پیرو

ت) شاعر در بیت دوم از یار خود گله‌مند است که چرا به همه محبت دارد جز او.

ث) منظور از «فتادن» در این بیت «درماندگی» است.

ج) «گرفتن دست» بر روی هم کنایه است.

۱۷. گزینه ۳ درست است.

مفهوم مشترک صورت سؤال و بیت گزینه ۳: خزیدن در گوشه‌ای امن، مانع کسب اعتبار و رسیدن به اوج آزادگی است. (مفهوم بیت ۱، پرهیز از بلندپروازی است.)

۱۸. گزینه ۳ درست است.

در هر دو مورد، شاعر نفیر و ناله خود را بیان سخن و درد مشترک همه آدمیان می‌داند نه فقط شخص خودش.

۱۹. گزینه ۲ درست است.

در بیت ۲، شاعر حتی پس از رسیدن به وصال یار نیز، غم و اندوه روزگار فراق را با خود به همراه دارد و فراموش نمی‌کند؛ در سه بیت دیگر، مقام فناء فی الله و محو شدن وجود عارف در هستی یگانه مطرح است.

۲۰. گزینه ۴ درست است.

بیت ۱: به ماندگاری سخن عاشقانه در ادوار تاریخ اشاره دارد.

بیت ۲: به وفاداری عاشقان و عشق ازلی انسان به خداوند اشاره دارد.

بیت ۳: شاعر سر پیروی عاشق شده است!

بیت ۴: همانند سروده صورت سؤال، می‌گوید که عشق واقعی با پیر شدن از یاد نمی‌رود و سرد نمی‌گردد.

۲۱. گزینه ۱ درست است.

نزدیکی بسیاری با این بیت از کتاب درسی (رستم و اشکبوس) دارد:

بدو گفت خندان که نام تو چیست؟ تن بی‌سرت را که خواهد گریست. (پس از مرگت کدام خانواده بر جنازه‌ات زاری می‌کند؟)

۲۲. گزینه ۱ درست است.

مفهوم بیت گزینه ۱، توصیه به عاشقی کردن است.

مفهوم مشترک ابیات گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ و بیت صورت سؤال توصیه به حرکت و سفر است.

۲۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱: زاهد که باید به صفات حمیده آراسته باشد، سراپا عیب تصویر شده‌است، زیرا فقط خودش را می‌بیند و سرتاپا عیب می‌بیند! (چه زاهدی!)

گزینه ۲: از می و می‌گساری توبه نکرده است، بلکه توبه کرده‌است که دیگر بدون حضور یار زیباروی می‌گساری نکند! (چه توبه‌ای!)

گزینه ۴: برای غسل و تطهیر از می و شراب بهره می‌برد! (چه غسل و تطهیری!)

۲۴. گزینه ۲ درست است.

در هر دو بیت، پس از مرگ، عاشق از عشق رها می‌شود.

۲۵. گزینه ۲ درست است.

در بیت ۲، شاعر نگاه دورادور به معشوق را کافی می‌داند و افزون بر آن خواستن را مایهٔ حرمان و پشیمانی می‌داند اما در دیگر سروده‌ها، همانند سرودهٔ صورت سؤال، شاعر به شنیده‌ها و دیده‌ها از مطلوب قانع نیست و می‌خواهد آن را از نزدیک لمس کند.

### عربی، زبان قرآن

۲۶. گزینه ۴ درست است.

خطاها به ترتیب:

(۱) شروع شد (۲) آغاز شده است (۳) روی = سپس

۲۷. گزینه ۱ درست است.

خطاها به ترتیب:

(۱) نباید فراموش کنیم - عمل کردن (۲) هیچ وقت - مخاطبین (۳) باید فراموش نکنیم - زیبا

۲۸. گزینه ۲ درست است.

خطاها به ترتیب:

(۱) ای کاش - هر غذایی - بر آن (۲) یاد می‌کنی (۳) کاش می‌دانستی - ذکر می‌شود

۲۹. گزینه ۱ درست است.

خطاها به ترتیب:

(۱) ترس از اینها نداشته باشند (۲) بداناً: ترجمه نشده است - کمک می‌کنیم

(۳) دانستن درس‌ها - می‌دانستند - بود

۳۰. گزینه ۳ درست است.

خطاها به ترتیب:

(۱) ماندگار نیست (۲) نخواهد رویید (۳) رویش نخواهد کرد - نمی‌تواند

۳۱. گزینه ۳ درست است.

خطاها به ترتیب:

(۱) سه کلاس - موضوعات - نوشت - معلّم (۲) داریم - می‌نوشت - می‌گذاریم

(۳) سومین کلاس - راهنمایی - پنجمین - زمینهٔ علم و آموزش - خود

۳۲. گزینه ۴ درست است.

خطاها به ترتیب:

(۱) آرزو کرده‌ام (۲) و آشنایی - در حالی که (۳) امیدوارم - بروم

۳۳. گزینه ۲ درست است.

اجتهاداً: مفعول مطلق نوعی / بالغاً صفت / قطعاً: قید تأکید فارسی است. در ترجمه مفعول مطلق نوعی فعل به صورت تأکیدی معنی نمی‌شود!

۳۴. گزینه ۲ درست است.

خطاها به ترتیب:

(۱) داخل شد (۲) عرب آن - زبان (۳) زبان - حرفی

۳۵. گزینه ۳ درست است.

فعل «می‌یابی» دوم شخص مفرد است و باید به صورت مفرد مذکر مخاطب تعریب شود! «نَجِدُوا: جمع مذکر مخاطب است»

**درک مطلب:**

حکمت‌ها و ضرب‌المثل‌های رایج مردمی، تجربیاتی که ملت‌ها از آن گذشته‌اند را به نمایش می‌گذارد. همانطور که حالت ملت‌ها و مردم را با اطوار و عقاید مختلفشان بیان می‌کند به اینگونه که در پس هر ضرب‌المثل عامیانه‌ای داستانی نهفته که منجر به آفرینش آن شده است و هر کلمه از آن معنا و نکته‌ای دارد. بسیاری از مورخان و ادیبان ضرب‌المثل‌های رایج را بیش از هر سخنی دارای بیشترین تأثیر بر عامه مردم و بیشترین رواج در گذر زمان می‌بینند. از جمله ضرب‌المثل‌های معروف: یک گنجشک در دست بهتر از ده گنجشک روی درخت است. این ضرب‌المثل دربارهٔ افرادی بکار برده می‌شود که به آنچه در اختیار غیر آنان است طمع می‌کنند به گونه‌ای که این موضوع به ازدست دادن آنچه در دست خودشان هم هست می‌انجامد. گفته می‌شود که فردی بود که گنجشکی در دست داشت که گروهی از گنجشک‌ها را بر یکی از درختان دید پس به آن گنجشک‌های دیگر طمع کرده و گنجشکی را که در دستش بود رها کرد آنگاه گروه گنجشک‌های حاضر پریدند و او نتوانست هیچ یک از آنها را بدست آورد. پس ضرب‌المثل‌ها و حکمت‌ها میراث‌های تمدن‌گرایی و چکیدهٔ تجربیات نیاکان ماست که از نسلی به نسل دیگر منتقل شده و به دل شنونده زودتر می‌نشینند.

**۳۶. گزینه ۳ درست است.**

- (۱) ضرب‌المثل‌ها و حکمت‌ها زندگی ملت‌ها را تلخ می‌کنند زیرا احوالات بد آنها را نشان می‌دهد!
- (۲) تجربیات ملت‌ها فقط با بیان ضرب‌المثل‌ها و گفتن حکمت‌ها به نمایش در می‌آید!
- (۳) ضرب‌المثل بعد از ایجاد حکایت یا اتفاقی که بین مردم شایع و مشهور شده به وجود می‌آید!
- (۴) فقط ضرب‌المثل‌ها و حکمت‌ها بر افکار مردم تأثیر گذارند!

**۳۷. گزینه ۱ درست است.**

- (۱) هر کس به آنچه دیگران دارند طمع کند و به آنچه خود دارد راضی نباشد به آنچه می‌خواهد می‌رسد!
- (۲) ده گنجشک در ضرب‌المثل، کنایه از بسیاری چیزهایی است که نمی‌توانیم به آن برسیم!
- (۳) مورخین عقیده دارند که ضرب‌المثل‌ها بر عام مردم تأثیر بسزایی دارند و قطعاً بین نسل‌ها رد و بدل می‌شوند!
- (۴) اگر به چیزی که مقدار زیادی از آن نداری طمع کنی آن چیز کم را هم که داری از دست می‌دهی!

**۳۸. گزینه ۲ درست است.**

- (۱) مورخین و ادیبان تعدادی از ضرب‌المثل‌ها را به سبب تأثیر زیادشان بر مردم در کتاب‌های تاریخی شان ثبت کرده‌اند!
- (۲) تمدن‌ها تجربه‌های اجدادمان و آثارشان را در قالب ضرب‌المثل‌ها و حکمت‌ها به ارث گذاشته‌اند!
- (۳) به کار گرفتن ضرب‌المثل‌ها در سخنرانی‌ها از اسرار تأثیر بر مخاطبان است!
- (۴) ضرب‌المثل‌ها و حکمت‌ها تجربیات ارزشمندی را با سریع‌ترین روش به دل‌های شنوندگان نسلی پس از نسل رسانده است!

**۳۹. گزینه ۴ درست است.**

- (۱) هر کس به دستیابی به هر چه بخواهد طمع کند همه چیز را می‌بازد!
- (۲) طمع همچون آب دریاست هر چه از آن بیشتر بنوشی بیشتر تشنه می‌شوی!
- (۳) قطعاً دارایی‌هایمان را از دست خواهیم داد هنگامی که به دارایی‌های دیگران طمع کنیم!
- (۴) درخت جز به خاطر طمع به میوه‌هایش در معرض پرتاب سنگ قرار نمی‌گیرد!

**۴۰. گزینه ۱ درست است.**

خطاها به ترتیب:

- (۲) تفعّل (۳) مزید ثلاثی بحرفین (۴) المخاطب - مجهول

**۴۱. گزینه ۱ درست است.**

خطاها به ترتیب:

- (۲) مجهول / فاعله «أحد الأفراد» (۳) «مالك» / فاعله محذوف (۴) (ت ل ك)

**۴۲. گزینه ۳ درست است.**

خطاها به ترتیب:

(۱) مفرد و مؤنث (۲) اسم المفعول - «مَروث» (۴) معرفة

۴۳. گزینه ۲ درست است.

خطاها به ترتیب:

مهدئة: اسم فاعل است؛ مهدئة؛ درست است. / الإفتخار: مصدر باب إفتعال و إفتخار صحیح است.

۴۴. گزینه ۲ درست است.

دانش آموز ساعت ۳:۰۶ از منزل خارج شده و ۴۵ دقیقه بعد به مدرسه رسیده یعنی ساعت ۷:۱۵ دقیقه

خطاها به ترتیب:

(۱) ۳:۰۷ (۳) ۷:۴۵ (۴) ۸:۱۵

۴۵. گزینه ۴ درست است.

«الإثم»؛ به معنای «گناه» و تعریف گفته شده در گزینه (۴) برای «همس» به معنای پیچ کردن و در گوشی صحبت کردن است.

۴۶. گزینه ۴ درست است.

در گزینه (۴) واژه «کلمات» اولی با «ال» آمده و دومی با تنوین، پس نمی‌تواند «ال» معنای اسم اشاره دهد، چون برعکس

است. [اولی نکره و دومی معرفه به «ال» درست است.]

گزینه‌ها به ترتیب:

(۱) نور - النور (۲) مال - المال (۳) أفراساً - الأفراس

۴۷. گزینه ۴ درست است.

(۴) إِنْ: (للتأکید): همانا، بدرستی که، بی‌شک، مسلماً و...: «إِنْ» برای تأکید می‌آید و باعث تأکید محتوای تمام جمله می‌شود.

گزینه‌ها به ترتیب:

(۱) لیت: (للتشبیه): آرزو کردن: کاش، ای کاش: بیانگر آرزویی است که دست نیافتنی یا خیلی سخت حاصل می‌شود و به

صورت «یا لیت» هم بکار می‌رود.

(۲) كَأَنَّ: (للتشبیه): گویا، مثل اینکه: بیشتر برای تشبیه و همانندسازی و گاهی برای ایجاد شک و ظن و تردید می‌آید. در این

گزینه برای «ظن» است!

(۳) لکن: (لتکمیل العبارة و لرفع الإبهام): ولی، اما: برای کامل کردن پیام جمله و برطرف کردن ابهام از جمله بکار می‌رود.

۴۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه‌ها به ترتیب:

(۱) مواقف: جمع «موقف: ایستگاه» اسم مکان / السیارات: بر وزن فعالة هست ولی معنای صفت ندارد!

(۲) كذاب: اسم مبالغه و بر صفت دلالت دارد / قاعة: سالن، در معنای مکان هست ولی اسم مکان محسوب نمی‌شود!

(۳) ستار: اسم مبالغه و بر صفت دلالت دارد / المشرق و المغرب: هر دو اسم مکان هستند.

(۴) غفار: اسم مبالغه و بر صفت دلالت دارد / الدنيا: در ظاهر معنای مکان دارد ولی اسم مکان محسوب نمی‌شود، بلکه اسم

تفضیل است.

۴۹. گزینه ۱ درست است.

«خاسراً: زیان دیده، از دست‌دهنده (کسی که چیزی را از دست می‌دهد):» حال

گزینه‌ها به ترتیب:

(۲) سببلاً: مفعول (۳) مفترساً: صفت (۴) واو حالیه نیست زیرا بعدش ضمیر منفصل نیامده.

۵۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه‌ها به ترتیب:

(۱) لك + ما: جار و مجرور (۲) ما: حرف نفی ماضی (۳) ما: مضاف الیه برای «صید»

## دین و زندگی

۵۱. گزینه ۱ درست است.

کتاب دهم - ص ۸۶-۸۵-۷۶-۷۵

الف) آشکار شدن حقایق ← کنار رفتن پرده از حقایق عالم

ب) غافلگیرکننده ناگهانی ← شنیده شدن صدایی مهیب

ج) گرامیداشت در باغ‌های بهشتی ← مواظبت بر نماز

د) ترنم اهل بهشت ← خدایا تو پاک و منزهی

۵۲. گزینه ۲ درست است.

سال دهم - ص ۵۸ و ۵۵

ادامه عبارت قرآنی « نه تنها استخوان‌های آنها را به حالت اول... » (آیه ۳ و ۴ سوره قیامت) این عبارت قرآنی است:

(آیه ۵ سوره قیامت) ← انسان شک در وجود معاد ندارد بلکه علت انکارش این است که او می‌خواهد بدون ترس از دادگاه

قیامت در تمام عمر گناه کند این موضوع درباره امکان معاد است و اشاره به قدرت نامحدود خداوند می‌کند.

۵۳. گزینه ۳ درست است.

سال دهم - ص ۱۰۲ و ۹۵

امام کاظم (ع) می‌فرماید: «خدا می‌داند که بهترین توشه مسافر کوی تو عزم و اراده‌ای است که با آن خواستار تو شده

باشد.»

- حضرت علی (ع) می‌فرماید: «هر کس خودش را محاسبه کند بر عیب‌هایش آگاه می‌شود و به گناهانش پی می‌برد و گناهان

را جبران و عیب‌ها را اصلاح می‌کند.»

۵۴. گزینه ۴ درست است.

سال یازدهم - ص ۸۹ سال دوازدهم - ص ۹۹

یکی از مصادیق بازگشت به دوران جاهلیت عمل زشت زنا است خداوند می‌فرماید: «به زنا نزدیک نشوید قطعاً آن عمل بسیار

زشت و راهی ناپسند است و عمل زنا مصداقی از بازگشت به دوران جاهلیت است» ﴿و ما محمد الا رسول قد خلت من قبله

الرسال افان مات او قتل انقلبتم علی اعقابکم و من ینقلب علی عقبیه فلن یضر الله شیئاً﴾.

۵۵. گزینه ۳ درست است.

سال دوازدهم - ص ۵۹-۵۸

مشارکت علل ← عرضی

انتقال اثر ← طولی

نقش آفرینی به صورت مستقیم ← عرضی

۵۶. گزینه ۲ درست است.

سال دوازدهم - ص ۷۲-۷۱-۶۸

الف) نقش تعیین‌کننده روحیه حق‌پذیری ← توفیق الهی

ب) آمرزش گناهان با توبه ← سبقت رحمت بر غضب

ج) نشان دادن تمایلات درونی افراد ← ابتلا یا امتحان

۵۷. گزینه ۱ درست است.

سال یازدهم - ص ۳۱ و سال دوازدهم - ص ۳۴

- قرآن می‌فرماید: ﴿و من یتبع غیر الاسلام دنیا فلن یقبل منه و هو فی الآخرة من الخاسرین﴾ و هر کس که دینی جز اسلام

اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود.



«و من الناس من یعبده الله علی حرف ... خسر الدنیا و الآخرة» - از مردم کسی است که خدا را بر یک جانب بندگی می‌کند پس اگر خیری به او رسد دلش بر آن آرام می‌گیرد و اگر بلایی به او رسد از خدا رویگردان می‌شود او در دنیا و آخرت زیان می‌بیند.

۵۸. گزینه ۲ درست است.

سال یازدهم - ص ۱۳۹

غبار ذلت زمانی بر چهره انسان می‌نشیند که تسلیم هوی و هوس شود و آیه شریفه ﴿والذین کسبوا السیئات...﴾ «آنان که بدی پیشه کردند جزای بدی به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند.»

۵۹. گزینه ۳ درست است.

سال یازدهم - ص ۶۸-۷۰

پس از نزول آیه تبلیغ: ﴿یا ایها الرسول بلغ ما انزل الیک من ربک و ان لم تفعل فما بلغت رسالته و الله یعصمک من الناس﴾ خداوند به پیامبر می‌فرماید: «تو را از گزند مردمان حفظ می‌کنم.»

- آیه تطهیر که نازل شد پیامبر اکرم (ص) برای آگاهی مردم از این موضوع (عصمت اهل بیت) مدت‌ها هر روز صبح هنگام رفتن به مسجد از در خانه حضرت زهرا (س) می‌گذشتند و اهل خانه را اهل بیت صدا می‌زدند و آیه تطهیر را می‌خواندند.

۶۰. گزینه ۴ درست است.

سال دهم - ص ۱۲۵

- با تکرار درست آنچه در نماز می‌گوییم و انجام می‌دهیم بتدریج چنان تسلطی بر خود می‌یابیم که می‌توانیم در برابر منکرات بایستیم و از انجامشان خودداری کنیم.

- اگر هنگام گفتن تکبیر به بزرگی خدا بر همه چیز توجه داشته باشیم قدرت‌های دیگر در نظرمان کوچک خواهند شد و به آنان توجه نخواهیم کرد.

۶۱. گزینه ۴ درست است.

سال دوازدهم - ص ۷۶

خداوند می‌فرماید: ﴿فاما الذین آمنوا بالله و اعتصموا به فسیدخلهم فی رحمة منه و فضل و یمدهم الیه صراطاً مستقیماً﴾ و اما کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند به زودی آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش در آورد و ایشان را به سوی خود به راهی راست هدایت کند.

۶۲. گزینه ۲ درست است.

سال دوازدهم - ص ۱۱۶ و ۱۱۳

- ﴿ان فی ذلک لآیات لقوم یتفکرون﴾ ← ارتقای جایگاه خانواده به عنوان کانون رشد و تربیت انسان‌ها

- ﴿انما یتذکر اولوالالباب﴾ ← دعوت به تفکر و علم و خردورزی

۶۳. گزینه ۲ درست است.

سال دوازدهم - ص ۱۳۰

مصرف‌گرایی از پیامدهای منفی علم، موجب می‌شود انسان از اساسی‌ترین نیاز خود یعنی پرورش و تکامل معنوی و متعالی خویش غافل شود و جدی‌ترین آسیب این رویه تغییر الگوی زندگی و دل‌مشغولی دائمی مردم به کالاهای گوناگونی است که همه روزه وارد بازار می‌گردد.

۶۴. گزینه ۳ درست است.

سال دهم - ص ۱۷-۱۸

اگر هدف‌های دنیوی اصل قرار گیرند مانع رسیدن به هدف‌های اخروی می‌شوند با آیه ۲۰۰ سوره بقره مطابقت دارد ← «بعضی از مردم می‌گویند خداوند با ما در دنیا نیکی عطا کن ولی در آخرت هیچ بهره‌ای ندارند.»

۶۵. گزینه ۳ درست است.

سال دهم - ص ۱۴۸-۱۴۰

زن مظهر جمال و زیبایی است و فلسفه وجوب حجاب برای زنان ﴿ذلک ادنی ان يعرفن فلا یوذین﴾ است یعنی به عفاف شناخته می‌شوند و مورد آزار قرار نمی‌گیرند.

۶۶. گزینه ۱ درست است.

سال یازدهم - ص ۴۰-۲۹

- ظهور دانشمندان و عالمان فراوان ← آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی  
- ایمان آوردن ادیبان و دانشمندان ← از موارد اعجاز لفظی قرآن است.

۶۷. گزینه ۱ درست است.

سال یازدهم - ص ۱۱۴

الف) ﴿یعبدوننی لا یشرکون بی شیئا﴾ ← وعده خدا به کسانی که ایمان آورده و عمل صالح انجام دهند.

ج) ﴿و لقد کتبنا فی الزبور من بعد الذکر﴾ ← وراثت زمین توسط بندگان شایسته ﴿ان الارض یرثها عبادی الصالحون﴾

۶۸. گزینه ۲ درست است.

سال یازدهم - ص ۱۰۲ و ۱۰۱

- عمل براساس وظیفه امر به معروف و نهی از منکر ← ولایت ظاهری  
- بهره‌مندی مسلمانان از معارف امامان ← تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو

۶۹. گزینه ۴ درست است.

سال دهم - ص ۴۴-۴۲

معتقدین به معاد پنجره امید و روشنایی به رویشان باز می‌شود و قرآن درباره آنها می‌گوید: ﴿من آمن بالله و الیوم الآخر و عمل صالحاً ...﴾

و آنان که راه غفلت از مرگ را پیش می‌گیرند می‌گویند: «و ما را فقط گذشت روزگار نابود می‌کند» ﴿و ما یهلکنا الا الدهر﴾

۷۰. گزینه ۳ درست است.

سال دهم - ص ۱۱۴-۱۱۳

حدیث «ما احب الله من عساه» درباره موضوع پیروی از خداوند است و با آیه ﴿قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی﴾ مطابقت دارد.

۷۱. گزینه ۱ درست است.

سال یازدهم - ص ۱۴۹

خداوند می‌فرماید: «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 به باطل ایمان می‌آورند و به نعمت الهی کفران می‌ورزند» ﴿فبا الباطل یومنون و بنعمة الله هم ینکفرون﴾

۷۲. گزینه ۲ درست است.

سال یازدهم - ص ۱۲۵

با توجه به آیه ﴿و ما کان المؤمنون لینفروا کافر فلولاً نفر من کل فرقه منهم طائفة لیتفقها فی الدین و لینذروا قومهم اذا رجعوا الیهیم لعلهم یحذرون﴾.

شرایط بر حذر بودن از کیفر الهی (۱) کوچ کردن (۲) شناخت عمیق دین (۳) انداز مردم است.

۷۳. گزینه ۳ درست است.

سال دهم - ص ۳۴-۳۳

نفس اماره ما را از عقل و وجدان باز می‌دارد و شیطان ما را از یاد خدا و نماز باز می‌دارد.

۷۴. گزینه ۴ درست است.

سال دوازدهم - ص ۴۸

حضرت یوسف (ع) می‌گوید: «پروردگارا زندان برای من از آنچه مرا به سوی آن می‌خوانند محبوب‌تر است» یعنی حضرت یوسف (ع) در برابر وسوسه‌های شیطان نفوذناپذیر بود.

۷۵. گزینه ۴ درست است.

سال یازدهم - ص ۵۲-۵۳

ولایت معنوی پیامبر (ص) با انجام وظایف عبودیت و بندگی امکان‌پذیر است ولایت معنوی انسان‌ها به درجه ایمان و عمل آنان بستگی دارد.

### معارف و اقلیت‌های دینی

۵۱. گزینه ۱ درست است.

بیانگر «ایمان به خدا و روز بازپسین»، یکی از روش‌های مبارزه با خودخواهی است.

۵۲. گزینه ۲ درست است.

اگر گرایش‌های معنوی و غریزی در جایگاه مناسب و ویژه خود قرار نگیرند مشکلات «اخلاقی» را به وجود می‌آورند.

۵۳. گزینه ۳ درست است.

«برخورداری از پاکی دل» به امتیازات دوران نوجوانی اشاره دارد.

۵۴. گزینه ۴ درست است.

دیدن و شنیدن خداوند؛ «همان علم و آگاهی» است.

۵۵. گزینه ۳ درست است.

هر موجودی در جهان نمایشگر «وجود حکمتی» است بس عمیق در «دستگاه هستی».

۵۶. گزینه ۲ درست است.

انسان با دقت هر چه تمام‌تر در حفظ «سلامت و پاکی قلب خود» باید کوشش نماید.

۵۷. گزینه ۱ درست است.

دلیل نظام شگفت‌انگیز با هماهنگی محیرالعقول در تمام اجزای طبیعت، «داشتن اراده‌ای آگاه و نظارت کامل و دقیق بر آن» است.

۵۸. گزینه ۲ درست است.

هماهنگی میان مادر و فرزند، نشانگر «آینده‌نگری در نظم» است که یکی از نمونه‌های شگفت‌انگیز نظم می‌باشد.

۵۹. گزینه ۳ درست است.

انبیاء به عنوان پیامبران ظاهری وظیفه «قرار دادن چراغ بر سر راه اندیشه بشری» را بر عهده داشته‌اند.

۶۰. گزینه ۴ درست است.

در پرتو «تعالیم مکتب آسمانی»، انسان در می‌یابد که موجود تصادفی نیست.

۶۱. گزینه ۴ درست است.

از بیت «هم‌چنان هر یک به جزیی کو رسید / فهم آن می‌کرد و بر آن می‌تندید» مفهوم «نقص نسبی» استنباط می‌گردد.

۶۲. گزینه ۲ درست است.

انسان برای رسیدن به کمال انسانی، در عرصه زندگی خویش، نیاز به مکتب جامع دارد.

۶۳. گزینه ۲ درست است.

«توحید» نه تنها یک ایمان و اعتقاد بلکه «یک راه» است.

۶۴. گزینه ۳ درست است.  
عدل در پرتو «معاد» محقق می‌گردد.
۶۵. گزینه ۳ درست است.  
بت اعظمی که سرچشمه شرک پنهان است و گاهی عاقل‌ترین افراد از دیدنش ناتوان هستند، «خود انسان» است.
۶۶. گزینه ۱ درست است.  
یکی از عقده‌های روانی که سهم بزرگی در معتقدات پاره‌ای افراد، در دوران جوانی دارد «عقده‌های روانی»، حاصل از «فقر» است.
۶۷. گزینه ۱ درست است.  
پیامبران برای توصیف بهشت و جهنم به بیان: «قابل فهم و درک برای همگان» پرداخته‌اند.
۶۸. گزینه ۲ درست است.  
از بیت «خدایا گر بخوانی و ور برانی / جز انعامت دری دیگری نداریم» مفهوم «توبه و پاداش و کیفر اخروی» استنباط می‌گردد.
۶۹. گزینه ۴ درست است.  
برای زنده بودن انسان باید «نظم و هماهنگی خاصی» در اعضای اصلی بدن وجود داشته باشد و این پاسخ به «منکرین روح» است.
۷۰. گزینه ۳ درست است.  
«کسانی که شدیداً غرق در نفسانیات و خودخواهی‌های خویش هستند» در عالم بیداری و در حال خواب، دامن روح آنها از چنگال نفسانیات که انسان را به جهان ماده پیوند می‌دهند رها نمی‌شود.
۷۱. گزینه ۱ درست است.  
«اشاره به قدرت نامحدود خداوندی» به استدلال‌های امکانی معاد اشاره دارد.
۷۲. گزینه ۲ درست است.  
سعادت حقیقی انسان وابسته به «حیات جاودانی اوست» نه زندگانی چند روزه. «لذات» و «کامیابی‌های» این جهان همه در گذرند.
۷۳. گزینه ۳ درست است.  
اصالت و استقلال انسان از آن «حیات معنوی و کمال روحی انسان است.»
۷۴. گزینه ۴ درست است.  
از بیت «ای شهان کشتیم ما خصم برون / ماند خصمی زان بتر اندر درون» مفهوم «ادیان آسمانی با تکیه بر ایمان، زمینه را برای غلبه بر دشمنان حق فراهم می‌آورند» استنباط می‌گردد.
۷۵. گزینه ۴ درست است.  
کسانی که در زندگی خود، تنها به ارضای غرایز و غوطه‌ور شدن در لذت‌های غریزی می‌پردازند به «عالم حیوانی» گرفتار می‌شوند.

### انگلیسی

۷۶. گزینه ۳ درست است.  
به کارگیری ضمیر موصولی which به معنای «که» جمله را به لحاظ معنایی ناقص می‌کند (رد گزینه ۱). اسم advice غیرقابل شمارش است و به کارگیری a few به عنوان صفت کمی برای آن کاملاً نادرست است (رد گزینه ۲). ساختار به کار رفته قبل از جای خالی، به لحاظ معنایی نمی‌تواند فاعل has offered باشد (رد گزینه ۴).
۷۷. گزینه ۱ درست است.  
با توجه به وجود could در قسمت نتیجه، باید از زمان گذشته در قسمت شرط استفاده کنیم. به یاد داشته باشید در شرطی نوع دوم بهتر است برای همه فاعل‌ها از were استفاده کنیم (رد گزینه‌های ۲ و ۴). با توجه به مفهوم جمله، قسمت شرط باید

به صورت منفی باشد تا جمله منطقی شود (رد گزینه‌های ۲ و ۳). از سوی دیگر، در این جمله نیاز به صفت مفعولی satisfied به معنای «راضی» داریم نه صفت فاعلی satisfying به معنای «راضی‌کننده» (رد گزینه‌های ۳ و ۴).

۷۸. گزینه ۴ درست است.

با توجه به رابطه میان دو جمله، نیاز به حرف ربط and به معنای «و» داریم (رد گزینه‌های ۱ و ۳). با توجه به مفهوم جمله، نیاز به فعل دو کلمه‌ای look after به معنای «مراقبت کردن» داریم نه look for به معنای «جستجو کردن» (رد گزینه‌های ۱ و ۲). همچنین، مرجع ضمیر انعکاسی به کار رفته در جمله her sisters است که جمع است (رد گزینه‌های ۲ و ۳). در ضمن، چون این ضمیر مخاطب است باید به صورت yourselves به کار برود.

۷۹. گزینه ۳ درست است.

به طور کلی به کارگیری هر نوع ضمیر موصولی به معنای «که» در این جمله، باعث نقص معنایی جمله می‌شود (رد گزینه‌های ۱ و ۴). از سوی دیگر، نقش people in the remote areas به معنای «مردم در مناطق دور دست» برای فعل provide به معنای «فراهم کردن» مفعولی است. در نتیجه، نیاز به ساختار مجهول داریم (رد گزینه ۲).

۸۰. گزینه ۳ درست است.

ترجمه جمله: «دیشب فوتبالیست آرژانتینی عملکرد فوق العاده‌ای از خود به نمایش گذاشت و باعث شد تا بازیکنان دیگر در زمین خیلی معمولی او بی کیفیت [به نظر برسند].»

(۱) لازم (۲) داوطلبانه (۳) عادی، معمولی (۴) اساسی، اصلی

۸۱. گزینه ۱ درست است.

ترجمه جمله: «کوهنورد جوان، بعد از اینکه نزدیک بود یک بار بیافتد، توانست تا بدون هیچ حادثه دیگری خود را به قله کوه برساند.»

(۱) حدوداً، تقریباً (۲) به طور مناسب (۳) به طور مداوم (۴) از نظر اخلاقی

دقت کنید که قید nearly وقتی به همراه فعل به کار رود بیانگر مفهوم «نزدیک بودن» است.

۸۲. گزینه ۲ درست است.

ترجمه جمله: «مردم به آسانی ممکن است ۲ نقاشی را با هم اشتباه بگیرند چرا که چندین وجه شباهت بین آنها وجود دارد.»

(۱) هضم کردن (۲) گیج کردن، اشتباه گرفتن (۳) بیرون کشیدن (۴) حول چیزی گشتن

۸۳. گزینه ۴ درست است.

ترجمه جمله: «وقتی به سوپرمارکت محلی رفتم و نتوانستم پنیر خامه‌ای بگیرم، تصمیم گرفتم نزدیک‌ترین [کالای] مشابه به آن را که می‌توانستم پیدا کنم بخرم.»

(۱) سود، فایده (۲) مکان (۳) دارو، پزشکی (۴) معادل، مشابه

۸۴. گزینه ۲ درست است.

ترجمه جمله: «کارشناس بدنسازی معتقد است که یک رژیم غذایی سالم باید تمام ویتامین‌ها و مواد معدنی لازم را تأمین کند.»

(۱) جلوگیری کردن (۲) فراهم کردن، تأمین کردن

(۳) تأیید کردن (۴) تأثیر گذاشتن

۸۵. گزینه ۲ درست است.

ترجمه جمله: «وقتی سال گذشته در یک دیدار دوستانه دچار یک مصدومیت شدید زانو شدم، امیدهای من برای اینکه یک بسکتبالیست حرفه‌ای بشوم از بین رفت.»

(۱) تقویت کردن (۲) نابود کردن، از بین بردن

(۳) ابراز کردن (۴) افزایش دادن، افزایش یافتن

۸۶. گزینه ۱ درست است.

ترجمه جمله: «نگرش او به زندگی در تضاد کامل با [نگرش] برادرش است و به این دلیل است که هرگز نمی‌تواند با هم کنار بیایند.»

(۱) نگرش (۲) عملکرد (۳) منبع (۴) تقاضا

۸۷. گزینه ۴ درست است.  
ترجمه جمله: «رئیس جمهور کشور آفریقایی کاملاً امیدوار بود که راه حل مسالمت آمیزی برای پایان دادن به جنگ داخلی یافت شود.»
۸۸. گزینه ۴ درست است.  
(۱) مسئول (۲) قابل حمل (۳) سپاسگزار، قدردان (۴) مسالمت آمیز
۸۹. گزینه ۱ درست است.  
(۱) تولید کردن (۲) پرهیز کردن (۳) بهبود دادن (۴) توجه کردن
۹۰. گزینه ۳ درست است.  
به ترکیب واژگانی move away from به معنای «دور شدن از» دقت کنید.
۹۱. گزینه ۱ درست است.  
(۱) سنت (۲) نکته (۳) پایه، اساس (۴) تمرین، ورزش  
به ترکیب واژگانی on a regular basis به معنای «به طور مرتب» دقت کنید.
۹۲. گزینه ۳ درست است.  
(۱) ارتباط دادن (۲) حمل کردن (۳) رفتار کردن (۴) محدود کردن  
به ترکیب واژگانی relate to somebody به معنای «ارتباط برقرار کردن با کسی، درک کردن کسی» دقت کنید.
۹۳. گزینه ۱ درست است.  
بعد از that یک جمله جدید شروع می شود، پس در جایگاه فاعل باید از شکل ing دار فعل استفاده کنیم (رد گزینه های ۱، ۲ و ۴).
۹۴. گزینه ۳ درست است.  
کلمه this که زیر آن در پاراگراف ۲ خط کشیده شده است به این ادعا اشاره دارد که -----  
جهان طبیعی ما می تواند از شر بقایای غذا خلاص شود
۹۵. گزینه ۲ درست است.  
تمام موارد زیر را می توان به عنوان راهی برای غلبه بر مشکل زباله به حساب آورد به جز -----  
کیسه کاغذی
۹۶. گزینه ۲ درست است.  
کدام یک از موارد زیر به بهترین شکل کارکرد To name but a few در پاراگراف ۳ را توصیف می کند؟  
تأکید بر این حقیقت که مثال های زیادی وجود دارند.
۹۷. گزینه ۴ درست است.  
متن احتمالاً با بحثی در مورد ----- ادامه پیدا می کند.  
اقداماتی که توسط برخی کشورها انجام شده است تا مردم را به بازیافت زباله علاقه مند کنند
۹۸. گزینه ۱ درست است.  
در متن اطلاعات کافی برای پاسخگویی به کدام یک از سؤالات زیر وجود دارد؟  
عواملی که منجر به ناکارآمدی کشاورزی ارگانیک می شوند، چیست؟
۹۹. گزینه ۲ درست است.  
براساس متن، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟  
تحقیقات انجام شده بر روی تولید غذا در سراسر جهان بر علیه غذاهای غیر ارگانیک است.
۱۰۰. گزینه ۲ درست است.  
کلمه extensive که زیر آن در پاراگراف ۲ خط کشیده شده است به لحاظ معنایی به ----- نزدیک ترین است.  
کلمه detailed به معنای «دقیق، پر جزئیات»

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

کدام یک از موارد زیر دربارهٔ نظر نویسنده در مورد غذای ارگانیک برداشت می‌شود؟  
[غذای ارگانیک] لزوماً از غذای غیر ارگانیک بهتر نیست.

### ریاضیات

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

اگر A و B افرادی که به ترتیب در فوتبال و شنا ثبت‌نام کرده‌اند باشد، داریم:

$$n(M) = 28, n(A - B) = 15, n(A \cap B) = 5, n(A' \cap B') = 6 \Rightarrow$$

$$n(A \cup B) = 28 - 6 = 22 = 5 + 15 + n(B \cap A') \Rightarrow 2 \Rightarrow n(A \cup B') = 28 - 2 = 26$$

۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

$$(2 \pm \sqrt{3})^2 = 7 \pm 4\sqrt{3}, (7 - 4\sqrt{3})(7 + 4\sqrt{3}) = (2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3}) = 1$$

$$\Rightarrow (7 - 4\sqrt{3})^3 (2 - \sqrt{3})(7 + 4\sqrt{3})^4 (2 + \sqrt{3}) = 7 + 4\sqrt{3}$$

۱۰۳. گزینه ۲ درست است.

در صورتی که  $\Delta > 0$  و  $\frac{c}{a} \geq 0$  باشد، یعنی نمودار در دو نقطه با طول هم علامت محور X ها را قطع کند.

$$\frac{m+3}{m-2} > 0 \Rightarrow m > 2 \text{ یا } m < -3$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow 36 - (m-2)(m+3) > 0 \Rightarrow -7 < m < 6$$

$$\Rightarrow -7 < m < -3 \text{ یا } 2 < m < 6$$

به ازاء 7 مقدار صحیح  $m = 5, 4, 3, -3, -4, -5, -6$  برقرار است.

۱۰۴. گزینه ۲ درست است.

دو تابع حاصل  $y = |x-1| + 4$  و  $y = 2(x-1)^2 + 3$  می‌باشند و داریم:

$$2(x-1)^2 + 3 = |x-1| + 4$$

$$\Rightarrow 2|x-1|^2 - |x-1| - 1 = 0 \Rightarrow |x-1| = 1 \Rightarrow x = 2, 0 \Rightarrow 2 + 0 = 2$$

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

$$a_n = \frac{4}{3}n + \frac{5}{3} \times 2^n - \frac{1}{3}2^{10-n}$$

که از یک دنباله حسابی و ۲ دنباله هندسی تشکیل شده است.

$$S = \frac{4}{3} \times \frac{1}{2} (\lambda + 1) + \frac{5}{3} \times 2 \times \frac{2^8 - 1}{2 - 1} - \frac{1}{3} \times 2^9 \times \frac{1 - (\frac{1}{2})^8}{1 - \frac{1}{2}} = 48 + 850 - 340 = 558$$

۱۰۶. گزینه ۱ درست است.

اگر L و W طول و عرض این مستطیل طلایی باشد، رابطه زیر بین آنها برقرار است.

$$\frac{L}{w} = \frac{w}{L} + 1, L \times w = 2 \Rightarrow w = \frac{2}{L} \Rightarrow \frac{L}{\frac{2}{L}} \times L = \frac{2}{L^2} + 1 \Rightarrow L^4 - 2L^2 - 4 = 0$$

$$L^2 = 1 + \sqrt{5} \Rightarrow L = \sqrt{\sqrt{5} + 1} \Rightarrow w = \frac{2}{\sqrt{\sqrt{5} + 1}} \times \frac{\sqrt{\sqrt{5} - 1}}{\sqrt{5} - 1} = \sqrt{\sqrt{5} - 1}$$

$$\text{محیط} = 2\sqrt{(\sqrt{\sqrt{5}+1} + \sqrt{\sqrt{5}-1})^2} = 2\sqrt{2\sqrt{5}+4}$$

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

$$x - \sqrt{x+2} = 0 \Rightarrow x^2 = x+2 \Rightarrow x = 2$$

$$x - \sqrt{x+2} = -2 \Rightarrow x+2 = \sqrt{x+2} \Rightarrow x+2 = 0 \text{ یا } 1 \Rightarrow x = -2, -1$$

$$x - \sqrt{x+2} = 4 \Rightarrow x-4 = \sqrt{x+2} \Rightarrow x = 7$$

تمام زیرمجموعه‌های  $\{-2, -1, 2, 7\}$  می‌تواند دامنه باشند، پس ۱۶ مجموعه وجود دارد.

۱۰۸. گزینه ۱ درست است.

$$D_{f^{-1}} = R_f = (-4, +\infty)$$

$$D_{f^{-1} \circ g} = \left\{ x \mid x \in \mathbb{R} - \{2\}, \frac{x+1}{x-2} > -4 \right\} \Rightarrow \frac{x+1}{x-2} + 4 > 0 \Rightarrow \frac{5x-7}{x-2} > 0$$

$$\Rightarrow D_{f^{-1} \circ g} = \mathbb{R} - \left[ \frac{7}{5}, 2 \right]$$

۱۰۹. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} \log^3 + \log^5 = a \Rightarrow \log^3 + \log^{\frac{10}{2}} = a \Rightarrow \log^3 - \log^2 = a-1 \Rightarrow \log^3 = \frac{b+a-1}{2}, \log^2 = \frac{b-a+1}{2} \\ \log^2 + \log^3 = b \end{cases}$$

$$\log^{48} = \log^{3 \times 2^4} = \frac{1}{2}(\Delta b - 3a + 3)$$

۱۱۰. گزینه ۲ درست است.

مخرج وقتی  $x \rightarrow -2$  به صفر میل می‌کند، پس صورت نیز به صفر میل می‌کند.

$$fa - 2b - 10 = 0 \Rightarrow 2a - b - 40 = 0 \Rightarrow b = 2a - 40$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2ax + b}{3ax^2 + (2a+1)x + a-2} = 1$$

$$\frac{-4a + b}{12a - 4a - 16 + a - 2} = 1 \Rightarrow -4a + b = 9a - 18 \Rightarrow b = 13a - 18 \xrightarrow{b=2a-40} a = -2$$

۱۱۱. گزینه ۴ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2(x^2)}{1 - \cos x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2 \times 2(x^2)}{1 - \cos^2 x} = 4 \Rightarrow b = 4 = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \left( a - \frac{1}{2\sqrt{1-x}} \right)$$

$$\Rightarrow a = 4 + 0/5 = 4/5 \Rightarrow a + b = 8/5$$

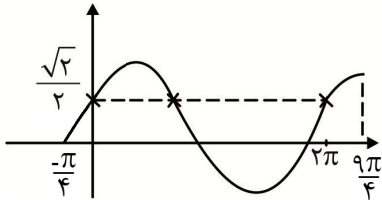
۱۱۲. گزینه ۱ درست است.

$$\tan \frac{7\pi}{4} = -1, \sin \frac{29\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}, \tan \frac{3\pi}{8} = 2 + \sqrt{3}, \cos \frac{17\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$



$$\Rightarrow \frac{-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{2 + \sqrt{3} + \frac{\sqrt{3}}{2}} = -\frac{\sqrt{3} + 2}{3\sqrt{3} + 4} = -\frac{(\sqrt{3} + 2)(3\sqrt{3} - 4)}{23} = -\frac{9 + 2\sqrt{3} - 8}{23} = -\frac{1 + 2\sqrt{3}}{23}$$

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.



$$\tan \frac{x}{2} = \frac{1 - \cos x}{\sin x} \Rightarrow \frac{2 - \cos x}{\sin x} - \frac{\cos x}{\sin x} = 2$$

$$\Rightarrow 2 - 2\cos x = 2\sin x \Rightarrow \sin x + \cos x = 1$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \sin x + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \sin(x + \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow x = 0, \frac{\pi}{2}, 2\pi$$

چون  $x = 0, 2\pi$  غیر قابل قبول است پس تنها یک ریشه دارد.

۱۱۴. گزینه ۳ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax}{2x + x} = \frac{a}{3} = 1 \Rightarrow a = 3$$

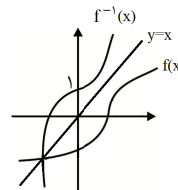
۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

$$y' = \frac{2f'(2)f(1) - f(2)(f(1) + 2f'(1))}{(2f(1))^2} = \frac{2 \times 3 \times 3 - (-2)(3 + 2 \times 2)}{(6)^2} = \frac{8}{9}$$

۱۱۶. گزینه ۱ درست است.

محور  $y$  ها  $\xrightarrow{x=0} 0 = -\sqrt{1-x} \xrightarrow{x=1} f^{-1}(0) = 1$

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & x > 0 \\ 1 - x^2 & x \leq 0 \end{cases}$$



پس در نقطه (۱ و ۰) تابع  $f^{-1}(x)$  مشتق پذیر و پیوسته است.

۱۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$f(2) = 8a + 4b + 4a^2 = 16 \Rightarrow b = -a^2 - 2a + 4$$

$$f'(2) = 12a + 4b + 2a^2 = 0 \Rightarrow 2b = -a^2 - 6a = -2a^2 - 4a + 8$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a - 8 = 0 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow b = -4 + 4 + 4 = 4$$

به ازاء  $a = 4$  در  $(2, 16)$  مینیمم نسبی دارد، پس غیر قابل قبول است.

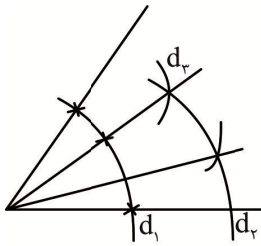
۱۱۸. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = x^{\frac{4}{3}} - 8x^{\frac{1}{3}}$$

$$f'(x) = \frac{4}{3}x^{\frac{1}{3}} - \frac{8}{3}x^{-\frac{2}{3}}$$

$$f''(x) = \frac{4}{9}x^{-\frac{2}{3}} + \frac{16}{9}x^{-\frac{5}{3}} = \frac{4}{9}x^{-\frac{5}{3}}(x+4) > 0 \Rightarrow (-\infty, -4) \cup (0, +\infty)$$

پس در بازه  $(-6, -5)$  تقعر رو به بالا است.

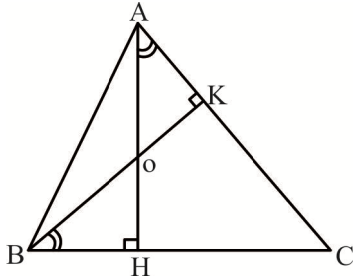


۱۱۹. گزینه ۱ درست است.

در ابتدا به وسیله سه بار استفاده و رسم سه کمان  $d_1$  و  $d_2$  و  $d_3$  و رسم نیمساز زاویه  $\frac{64}{2} = 32$  و با رسم کمان های  $d_4, d_5, d_6, d_7, d_8$  زوایای  $1^\circ, 2^\circ, 4^\circ, 8^\circ, 16^\circ$  رسم می شود پس حداقل ۸ بار استفاده می شود.

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

$OB = 15 - OK$  و  $BK = 15, OH = OA = 6$  است.



$$\triangle OAK \sim \triangle OBH \Rightarrow \frac{OK}{OH} = \frac{OA}{OB}$$

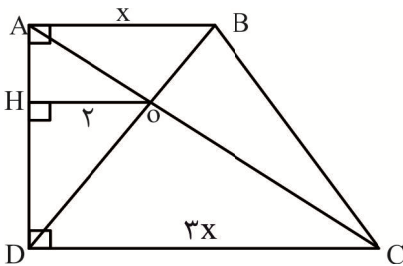
$$\Rightarrow 15OK - (OK)^2 = 36 \Rightarrow (OK)^2 - 15OK + 36 = 0$$

$$\Rightarrow (OK - 3)(OK - 12) = 0 \Rightarrow OK = 3$$

$$\Rightarrow \frac{OK}{OB} = \frac{3}{12} = 0.25$$

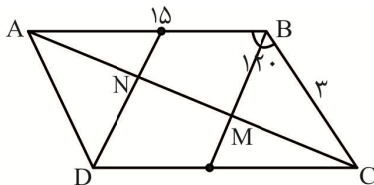
۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

در نتیجه داریم:  $BC \parallel OH$  و  $AB \parallel OH$



$$\Rightarrow 3x = 8 \frac{OH}{AB} = \frac{DH}{AD}, \frac{OH}{DC} = \frac{AH}{AD} \Rightarrow \frac{2}{x} + \frac{2}{3x} = 1$$

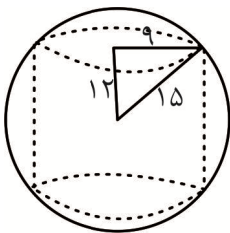
۱۲۲. گزینه ۴ درست است.



$$AC^2 = 15^2 + 9^2 + 15 \times 9 = 441 \Rightarrow AC = 21$$

$$MN = \frac{AC}{3} = 7$$

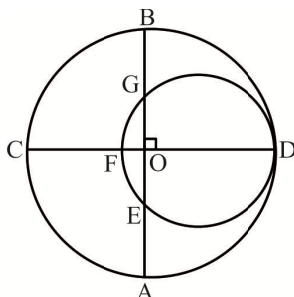
۱۲۳. گزینه ۲ درست است.



$$V = \frac{4}{3} \pi \times 15^3 - \pi \times 9^2 \times 24 = 2556\pi$$

۱۲۴. گزینه ۳ درست است.

اگر  $r$  و  $r'$  شعاع دایره بزرگ و کوچک باشند، داریم:



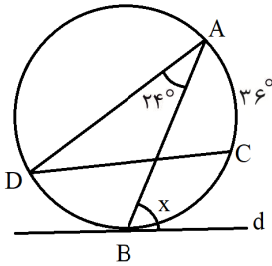
$$\Rightarrow r' = \frac{2r - 9}{2} = \frac{128 - 63}{14} = \frac{65}{14} \Rightarrow r = \frac{64}{7}$$

$$(r - 8)^2 = r(r - 9) \Rightarrow -16r + 64 = -9r$$

۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

زاویه قطاع برابر  $60^\circ$  و شعاع دایره برابر  $3\sqrt{3}$  ، پس مساحت ناحیه هاشور برابر است با:

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 - \frac{60}{360} \times \pi \times (3\sqrt{3})^2 = 9\sqrt{3} - 4/5\pi$$



۱۲۶. گزینه ۳ درست است.

از آنجایی که کمان‌های محصور بین دو خط موازی مماس و وتر برابرند، داریم:

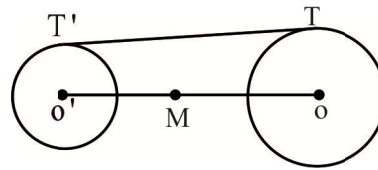
$$\Rightarrow \widehat{AC} = 36^\circ \Rightarrow x = \frac{48 + 36}{2} = 42^\circ \quad \widehat{DB} = 2 \times 24 = 48^\circ = \widehat{BC}$$

۱۲۷. گزینه ۴ درست است.

$$R = 10 \Rightarrow R' = 5$$

$$O'M = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \Rightarrow OO' = 27$$

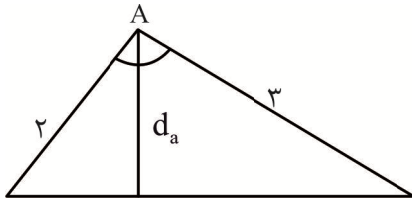
$$\Rightarrow TT' = \sqrt{27^2 - (10 - 5)^2} = \sqrt{704} = 8\sqrt{11}$$



۱۲۸. گزینه ۴ درست است.

$$\Rightarrow r = \frac{S}{P} = \frac{84}{21} = 4 \quad P = \frac{15 + 14 + 13}{2} = 21 \Rightarrow S = \sqrt{21 \times 6 \times 7 \times 8} = 84$$

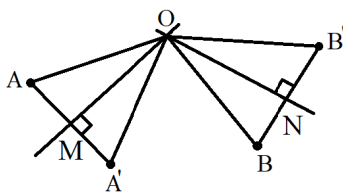
۱۲۹. گزینه ۳ درست است.



$$d_a = \frac{2 \times 2 \times 3 \times \cos \frac{120}{2}}{2 + 3} \Rightarrow d_a = 1/2$$

۱۳۰. گزینه ۱ درست است.

محل برخورد عمود منصف‌های  $AA'$  و  $BB'$  نقطه  $O$  است. اگر  $M$  و  $N$  وسط دو پاره‌خط باشند:



$$m_{AA'} = \frac{2+1}{-5-1} = -\frac{1}{2}, \quad m_{BB'} = \frac{4-1}{3-0} = 1, \quad M(-2, 0/5), \quad N(1/5, 2/5)$$

$$\begin{cases} y = 2x + 4/5 \\ y = -x + 4 \end{cases} \Rightarrow O(-\frac{1}{6}, \frac{25}{6}) \Rightarrow \frac{25}{6} + \frac{1}{6} = \frac{13}{3}$$

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

$$A \times B^T = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 1 & -2 \\ 3 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -4 \\ -12 \\ 10 \end{bmatrix} = 46$$

۱۳۲. گزینه ۲ درست است.

روش اول:

دو طرف تساوی را در  $A^{-2} = (A^2)^{-1}$  از سمت راست ضرب می‌کنیم، داریم:

$$X = 2I - 3A^{-1}, |A| = -3 + 2 = -1 \Rightarrow A^{-1} = \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow X = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} +9 & -6 \\ 3 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 & -6 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow 11 + (-1) = 10$$

روش دوم:

$$A^2 = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ -2 & 7 \end{bmatrix} \xrightarrow{|A^2|=1} (A^2)^{-1} = \begin{bmatrix} 7 & -4 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$2A^2 - 3A = \begin{bmatrix} -2 & 8 \\ -4 & 14 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & -6 \\ 3 & -9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow X = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 7 & -4 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 & -6 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow 11 + (-1) = 10$$

۱۳۳. گزینه ۱ درست است.

روش اول: حاصل دترمینان‌ها برابر است با:

$$x = \begin{vmatrix} 6 & 8 & 10 \\ 9 & -3 & -6 \\ 12 & 6 & 0 \end{vmatrix} = 12 \begin{vmatrix} 8 & 10 \\ -3 & -6 \end{vmatrix} - 6 \begin{vmatrix} 6 & 10 \\ 9 & -6 \end{vmatrix} = -216 + 756 = 540$$

$$, y = \begin{vmatrix} 6 & 12 & 30 \\ 6 & -3 & -12 \\ 4 & 3 & 2 \end{vmatrix} = 6 \times 3 \times \begin{vmatrix} 2 & -1 & -4 \\ 4 & 3 & 2 \end{vmatrix} = 18(10 - 40 + 50) = 360 \Rightarrow y - x = -180$$

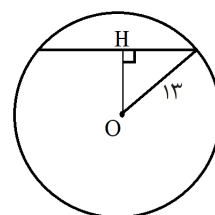
روش دوم:

$$x = 2 \times 3 \times 6 \times \begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 3 & -1 & -2 \\ 2 & 1 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 6 & 12 & 30 \\ 6 & -3 & -12 \\ 4 & 3 & 0 \end{vmatrix}$$

$$y = \begin{vmatrix} 6 & 12 & 30 \\ 6 & -3 & -12 \\ 4 & 3 & 2 \end{vmatrix} = x + \begin{vmatrix} 6 & 12 & 0 \\ 6 & -3 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{vmatrix} = x + 2 \times (-90) = x - 180$$

۱۳۴. گزینه ۴ درست است.

$$R = 13, d = 24 \Rightarrow OH = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5, O(x, x+1), 4y + 3x + 7 = 0$$



$$\Rightarrow \Delta = \frac{4(x+1) + 3x + 7}{5} \Rightarrow 7x = 14 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow O(2, 3) \Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 6y = 156$$

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

اگر سهمی قائم خط  $y = b$  را در دو نقطه به طول های  $\alpha$  و  $\beta$  قطع کند، معادله آن  $y = k(x - \alpha)(x - \beta) + b$  است. پس داریم:

$$y = k(x + 3)(x - 5) + \frac{1}{2}, (0, -7) \Rightarrow k = \frac{1}{2} \Rightarrow 2y = x^2 - 2x - 14$$

$$\Rightarrow (x - 1)^2 = 2\left(y + \frac{15}{2}\right) \Rightarrow S\left(1, -\frac{15}{2}\right), P = \frac{1}{2} \Rightarrow y = -\frac{15}{2} - \frac{1}{2} = -8$$

۱۳۶. گزینه ۱ درست است.

$$|u| = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5, \vec{u} \cdot \vec{v} = 5 \times 1 \times \cos 120^\circ = -\frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow 5|u|^2 + 5\vec{u} \cdot \vec{v} - 3\vec{u} \cdot \vec{v} - 3|v|^2 = 125 - 5 - 3 = 117$$

۱۳۷. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} \overline{AB} = (-9, -5, 4) \\ \overline{AC} = (-2, 0, 7) \end{cases} \Rightarrow \overline{AB} \times \overline{AC} = (-35, 55, -10) \Rightarrow S = |\overline{AB} \times \overline{AC}| = 5\sqrt{49 + 121 + 4} = 5\sqrt{174}$$

۱۳۸. گزینه ۴ درست است.

چون  $\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv p \Leftrightarrow \sim q$ ، پس  $\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv p \Leftrightarrow q$ ،  $\sim(\forall x : p \Leftrightarrow q) \equiv \exists x : \sim p \Leftrightarrow q$  و با فرض  $p$ : عدد اول باشد و  $q$  فرد باشد، پس گزینه ۴ درست است.

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

این مجموعه دارای ۴ عضو  $\{1, 2, \{1\}, \{1, 2\}\}$  می باشد، هر مجموعه ۴ عضوی مانند  $\{a, b, c, d\}$  دارای ۷ افزاز شامل ۲ مجموعه است.

$$\{\{a\}, \{b, c, d\}\} \rightarrow \text{حالت ۴}$$

$$\{\{a, b\}, \{c, d\}\} \rightarrow \text{حالت ۳}$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$p = \frac{\frac{3}{20} \times \frac{92}{100}}{\frac{6}{20} \times \frac{85}{100} + \frac{11}{20} \times \frac{88}{100} + \frac{3}{20} \times \frac{92}{100}} = \frac{138}{877}$$

۱۴۱. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{P(A)}{1 - P(A)} = \frac{3}{2} \Rightarrow P(A) = \frac{3}{5} = \%60 \rightarrow P(A - B) = \%40 \Rightarrow P(B - A) = \%70 - \%40 = \%30 \Rightarrow$$

$$P(A \cup B) = \%60 + \%30 = \%90$$

۱۴۲. گزینه ۳ درست است.

مشاهده‌ای که تفاوت بسیار زیادی با سایر مشاهدات مجموعه داده‌ها داشته باشد، میانگین داده‌ها را تحت تأثیر قرار داده در حالی که تأثیری بر میانه و مد داده‌ها ندارد. به اینها داده‌های دورافتاده می‌گویند، پس داده‌های دورافتاده بالاتر از ۱۶ بوده‌اند،

چون میانگین را تحت تأثیر قرار داده‌اند.

۱۴۳. گزینه ۴ درست است.

۶, ۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۲, ۱۲, ۱۲, ۱۴, ۱۵, ۱۵, ۱۵

$Q_1 = 9/5, Q_2 = 11, Q_3 = 13$

پس داده‌های بین  $Q_1$  و  $Q_3$  عبارتست از:

$$10, 10, 10, 11, 11, 11, 12, 12, 12 \Rightarrow \bar{x} = \frac{99}{9} = 11$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sqrt{\frac{2}{3}}}{11} = \frac{\sqrt{6}}{33} \Rightarrow \sigma^2 = \frac{1^2 + 1^2 + 1^2 + 0 + 0 + 0 + 1^2 + 1^2 + 1^2}{9} = \frac{2}{3}$$

۱۴۴. گزینه ۱ درست است.

چون  $a + 6$  فرد، پس  $bc$  نیز فرد و  $b^2 + c^2 + 6 = 8k + 1 + 1 + 6$  و بر ۴ بخش پذیر، پس باقیمانده تقسیم صفر است.

۱۴۵. گزینه ۳ درست است.

چون ۳۶۲ و ۳۹۱ به یک دسته هم‌نهستی تعلق دارند، پس داریم:

$$\Rightarrow m + 1 = 30 \Rightarrow [m + 1, 25] = 150 \cdot 391 \equiv 362 \Rightarrow m | 391 - 362 \Rightarrow m | 29$$

۱۴۶. گزینه ۴ درست است.

$${}^{13} 2a \equiv 5 \equiv 18 \Rightarrow {}^{13} 3a \equiv 18 \Rightarrow a \equiv 6 \equiv 32, a \equiv -1 \equiv 32 \Rightarrow a \equiv 32$$

پس باقیمانده ۳۲ و بر ۳۵ بخش پذیر است.

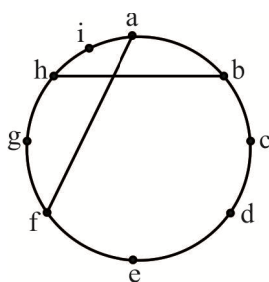
۱۴۷. گزینه ۴ درست است.

$$2x + 7y = 48 \Rightarrow (3, 6) = (x_0, y_0) \Rightarrow x = 7k + 3 < 10000 \Rightarrow x_{\max} = 9999$$

پس مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد ۳۶ است.

۱۴۸. گزینه ۳ درست است.

گراف را رسم می‌کنیم. با توجه به نمودار گراف دورهای زیر وجود دارد.



a b h i a طول ۴

a f g h i a طول ۵

a f e d c b a طول ۶

a f e d c b h i a طول ۸

a b c d e f g h i a طول ۹

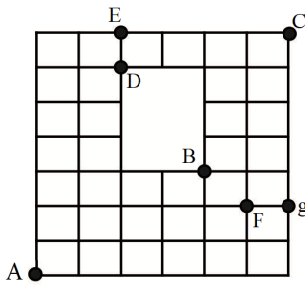
پس دوری به طول ۷ ندارد.

۱۴۹. گزینه ۲ درست است.

امکان حالت‌های  $6 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1$  یا  $3 \times 2 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1$  وجود ندارد، چون در این صورت تعداد رأس فرد عددی فرد می‌شود، اما  $64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 1 \times 1$  یا  $729 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 1 \times 1$  امکان دارد و همچنین ممکن است همه رأس‌ها از درجه صفر باشند، پس حاصل ضرب درجات می‌تواند صفر باشد.

۱۵۰. گزینه ۲ درست است.

مجموعه  $\{d, e, f\}$  رئوسی را نشان می‌دهد که به همه رأس‌های دیگر یال دارند.



۱۵۱. گزینه ۲ درست است.

از A به g از F به c از A به f از A به E از D به C و از A به D

$$\frac{8!}{2!6!} \times \frac{5!}{4!} + \frac{9!}{2!7!} + \frac{7!}{2!5!} \times \frac{6!}{5!} + \frac{8!}{2!6!} = 330$$

۱۵۲. گزینه ۲ درست است.

۴ دانش‌آموز و ۸ اولیا وجود دارد.

$$\binom{4}{1} \times \binom{6}{1} \binom{3}{2} \times 6! = 2^7 \times 3^4 \times 5$$

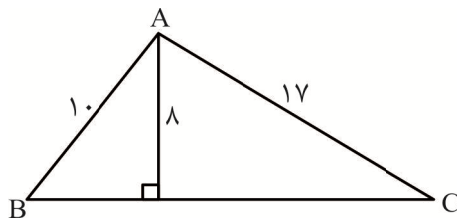
۱۵۳. گزینه ۱ درست است.

اگر  $A_i$  تعداد حالتی باشد که در طبقه  $i$ ام کسی پیاده نشود و  $S$  کل حالت‌های پیاده شدن افراد در طبقات باشد، داریم:

$$n = |S| - (|A_1| + |A_2| + |A_3| - |A_1 \cap A_2| - |A_1 \cap A_3| - |A_2 \cap A_3| + |A_1 \cap A_2 \cap A_3|)$$

$$\Rightarrow n = 3^6 - (3 \times 2^6 - 3 \times 1^6) = 36$$

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.



$$\sin B = 8/10 \Rightarrow \cos B = 6/10$$

$$\sin C = 8/17 \Rightarrow \cos C = 15/17$$

$$\cos(B+C) = 6/10 \times 15/17 - 8/10 \times 8/17 = 13/85$$

$$\cos A = -\cos(B+C) = \frac{-13}{85}$$

۱۵۵. گزینه ۲ درست است.

$$p(x) = x^3 + mx^2 + nx + k = (x-a)(x^2 - 3x + 1) + 1 \rightarrow p(1) = (1-a)(-1) + 1 = 2 \Rightarrow a = 2$$

باقیمانده تقسیم بر  $x+1$  برابر  $p(-1)$  است.

$$p(-1) = (-1-2)(1+3+1) + 1 = -14$$

## فیزیک

۱۵۶. گزینه ۲ درست است.

شتاب متوسط از رابطه  $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  به دست می‌آید:

$$a_{av} = \frac{v(3) - v(0)}{3 - 0} = \frac{(3(3))^2 - 6 \times 3 - 9 - (-9)}{3} = 3 \frac{m}{s^2}$$

۱۵۷. گزینه ۳ درست است.

به کمک این مفهوم که مساحت زیر نمودار  $v-t$  برابر با جابه‌جایی است، با در نظر گرفتن این که سرعت در لحظه‌های  $t_1$ ،  $t_2$  و  $t_3$  به ترتیب  $v_1$ ،  $v_2$  و  $v_3$  است، سرعت متوسط در بازه زمانی  $0$  تا  $t_1$  کمتر از  $v_1$ ، در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  بیشتر

از  $v_1$  و کمتر از  $v_2$  و در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  بیشتر از  $v_2$  است. پس در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  بیشترین سرعت متوسط را داریم.

۱۵۸. گزینه ۳ درست است.

متحرک B با سرعت ثابت در حال حرکت است. پس لحظه‌ای که این متحرک دوباره در کنار متحرک A است، عبارتست از:

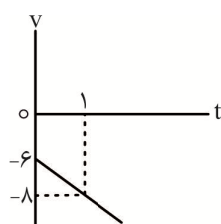
$$\Delta x_B = v_B t \rightarrow t = \frac{160}{20} = 8s$$

با توجه به نمودارهای سرعت - زمان این دو متحرک، متحرک B در  $t_1$  ثانیه اول حرکت پیش می‌افتد و سپس در ادامه متحرک A این فاصله را جبران کرده و در لحظه  $2t_1 = 16s$  به متحرک B می‌رسد. پس بیشترین فاصله در متحرک در لحظه  $t_1 = 4s$  اتفاق می‌افتد که برابر با مساحت مثلثی است که میان نمودارهای سرعت - زمان دو متحرک ایجاد می‌شود:

$$\Delta x = \frac{16 \times 4}{2} = 32m$$

۱۵۹. گزینه ۱ درست است.

متحرک با شتاب ثابت در حال حرکت است. با توجه به معادله مکان - زمان، معادله سرعت - زمان این متحرک به صورت  $v = 2t - 6$  است. با رسم نمودار  $v - t$ ، داریم:



با توجه به نمودار  $v - t$ ، حرکت متحرک پیوسته تندشونده و در خلاف جهت محور X است.

۱۶۰. گزینه ۴ درست است.

ثانیه چهارم یعنی  $t_1 = 3s$  تا  $t_2 = 4s$ . صفر شدن جابه‌جایی در این بازه زمانی به این معنی است که ذره در لحظه  $t = 3/5s$ ، تغییر جهت داده است. به عبارت بهتر، در نمودار مکان - زمان این حرکت، لحظه  $t = 3/5s$  مربوط به قله یا دره سهمی است. این سهمی میان لحظه‌های  $0$  تا  $2 \times 3/5 = 6/5s$  تقارن خواهد داشت. لحظه‌های متقارن لحظه‌هایی هستند که جمع آنها برابر با هفت ثانیه خواهد بود.

۱۶۱. گزینه ۴ درست است.

در حالت اول نیروی خالص وارد بر جسم، صفر است:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2 = 3\vec{i} - 7/2\vec{j}$$

در حالت دوم، تنها نیروی وارد بر جسم، نیروی  $\vec{F}_1$  است:

$$F_1 = ma \rightarrow \sqrt{3^2 + (-7/2)^2} = 6/5a \rightarrow a = 1/2 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta v = a\Delta t \rightarrow \Delta v = 1/2 \times 3 = 3/6 \frac{m}{s}$$

۱۶۲. گزینه ۱ درست است.

در حالتی که یک جسم بر روی یک سطح افقی پرتاب می‌شود، تنها نیروی وارد بر آن در راستای حرکت، نیروی اصطکاک جنبشی است:

$$F_{net} = -f_k = ma \rightarrow a = -\mu_k g \quad (1)$$

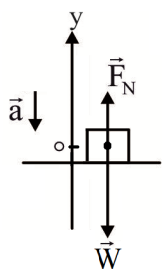
به کمک رابطه مستقل از زمان، داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v=0} \Delta x_s = -\frac{v_0^2}{2a} \xrightarrow{(1)} \Delta x_s = \frac{v_0^2}{2\mu_k g} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2)} \frac{\Delta x_{sA}}{\Delta x_{sB}} = \left(\frac{v_{0A}}{v_{0B}}\right)^2 \times \frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} \rightarrow \frac{\Delta x_{sA}}{\Delta x_{sB}} = 4 \times \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$



۱۶۳. گزینه ۲ درست است.



با توجه به کوچکتر از وزن بودن نیرویی که از طرف نیروسنج به شخص وارد می‌شود، پس جهت بردار شتاب رو به پایین است. البته با نوشتن رابطه قانون دوم نیوتن نیز می‌توانیم به این نتیجه برسیم:

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow F_N - W = ma \rightarrow 32 - 40 = 4a \rightarrow a = -2 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

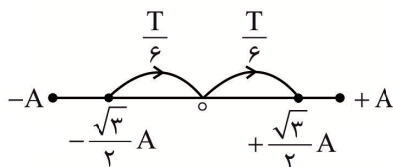
۱۶۴. گزینه ۳ درست است.

انرژی جنبشی از  $K = \frac{1}{2}mv^2$  به دست می‌آید:

$$\xrightarrow{r=R_e \text{ th}} v = \sqrt{\frac{GMe}{r}} \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} K = \frac{1}{2}m \frac{GMe}{r} \rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{r_B}{r_A}$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{4m}{m} \times \frac{R_e + \Delta / 4R_e}{R_e + 0 / 6R_e} = 16$$

۱۶۵. گزینه ۲ درست است.



در حرکت هماهنگ ساده، در لحظاتی که نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک‌تر است، تندی حرکت آن بیشتر است. پس برای آن که حداکثر مسافت توسط نوسانگر طی شود، باید به مرکز نوسان نزدیک‌تر باشد. در نتیجه اگر نیمی از این مدت را در سمت چپ مرکز نوسان و نیمی دیگر را در سمت راست مرکز نوسان قرار داشته باشد، بیشترین مسافت را طی می‌کند:

$$\Delta t_1 = \frac{T}{2} = \frac{T}{6}$$

$$l_{\text{max}} = \frac{2\sqrt{3}}{2} A = \sqrt{3} A \xrightarrow{A=6\text{cm}} l_{\text{max}} = 6\sqrt{3}\text{cm}$$

۱۶۶. گزینه ۴ درست است.

ابتدا مقدار انرژی مکانیکی (E) را محاسبه می‌کنیم:

$$E = \frac{1}{2}m A^2 \omega^2 \rightarrow E = \frac{1}{2} \times 0 / 2 \times 16 \times 10^{-4} \times 2500 = 400 \text{ mJ}$$

$$E = U_1 + K_1 \rightarrow 400 = U_1 + 150 \rightarrow U_1 = 250 \text{ mJ}$$

۱۶۷. گزینه ۱ درست است.

با توجه به آن که ذره M دارای بیشینه سرعت مثبت است، پس موج در حال انتشار به سمت چپ محور X است. برای آن که ذره دارای شتاب منفی باشد باید  $y > 0$  باشد. از طرف دیگر، در لحظاتی که ذره در حال دور شدن از مرکز نوسان ( $y = 0$ ) است، حرکت آن کندشونده است. این فقط برای نقطه a برقرار است.

۱۶۸. گزینه ۲ درست است.

شدت صوت با مربع فاصله از چشمه صوت نسبت وارون دارد:

$$\beta_r - \beta_1 = 10 \log \frac{I_r}{I_1} = 10 \log \left( \frac{r_1}{r_r} \right)^2 \rightarrow 65 - 37 = 20 \log \frac{400}{r_r} \rightarrow \log \frac{400}{r_r} = 1/4 = 2 - 2 \times 0 / 3$$

$$= \log 10^2 - \log r_r^2 \rightarrow \log \frac{400}{r_r} = \log \frac{100}{4} \rightarrow \frac{400}{r_r} = 25 \rightarrow r_r = \frac{400}{25} = 16 \text{ m}$$

۱۶۹. گزینه ۲ درست است.

در آونگ‌های بارتون، برای آونگی که دارای طول یکسان با آونگ واداشته است، تشدید واضح‌تری رخ می‌دهد. در امواج الکترومغناطیسی در حال انتشار در خلاء،  $\vec{E}$  و  $\vec{B}$  بر هم عمودند و هر دو بر جهت انتشار موج نیز عمودند.

۱۷۰. گزینه ۴ درست است.

از آنجا که جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی در یک محیط در حال انتشار هستند، فاصله جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی یکسان است. با رسم جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی می‌توان دریافت که زاویه میان جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی برابر با  $180^\circ - 2\theta$  است که در آن  $\theta$ ، زاویه تابش است. توجه داشته باشیم که زاویه تابش و بازتابش با زاویه جبهه‌های موج با سطح آینه یکسان است:

$$180^\circ - 2\theta = 120^\circ \rightarrow \theta = 30^\circ \rightarrow \alpha = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

۱۷۱. گزینه ۴ درست است.

اندازه سرعت نور در خلاء، بیشترین مقدار سرعت نور است. در نتیجه طول موج نور در محیط شفاف کمتر از طول موج نور در خلاء است:

$$\lambda' = 600 - 120 = 480 \text{ nm} \rightarrow \frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{v'}{c} = \frac{1}{n} \rightarrow n = \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{600}{480} = \frac{5}{4} = 1.25$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

بسامد نور به محیط وابسته نیست:

۱۷۲. گزینه ۲ درست است.

با برهم نهی تپ گزینه (۲) بر تپ تابشی، بر هم نهی در یک لحظه می‌تواند در تمام نقاط ویرانگر باشد.

۱۷۳. گزینه ۱ درست است.

در امواج ایستاده تشکیل شده در یک تار با دو انتهای ثابت، داریم:

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

$$12 = 360 \left( \frac{1}{n(n+1)} \right) \rightarrow n = 5$$

$$\lambda_5 = \frac{2 \times 180}{5} = 72 \text{ cm}$$

۱۷۴. گزینه ۲ درست است.

با توجه به نکته ذکر شده در کتاب درسی،  $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$  است:

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \rightarrow 1/6 = \frac{1240}{\lambda} - \frac{1240}{3100} \rightarrow \frac{1240}{\lambda} = 2 \rightarrow \lambda = 620 \text{ nm}$$

۱۷۵. گزینه ۱ درست است.

بلندترین طول موج فرابنفش در طیف اتم هیدروژن با  $n' = 2$  و  $n = 7$  حاصل می‌شود:

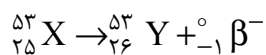
$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{49} \right) = \frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{45}{49 \times 4} \right) \rightarrow \lambda = \frac{49 \times 400}{45} \approx 436 \text{ nm}$$

۱۷۶. گزینه ۴ درست است.

به کمک رابطه  $q = ne$ ، تعداد پروتون‌های موجود در هسته ( $Z$ ) را تعیین می‌کنیم:

$$q = ne \rightarrow 4 \times 10^{-18} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 25 = Z$$

پس هسته مادر به صورت  ${}_{25}^{53}X$  است:



۱۷۷. گزینه ۳ درست است.

در واپاشی هسته‌های پرتوزا پس از طی یک نیمه عمر، نیمی از جرم (یا نیمی از تعداد) هسته‌های موجود واپاشیده می‌شود. با توجه به شکل از آنجا که میان  ${}_{2}^{3}T_1$  تا  ${}_{2}^{4}T_1$ ، ۸ گرم از هسته‌ها واپاشیده شده است، پس با گذشت ۴ نیمه عمر، ۸ گرم از هسته‌ها واپاشیده نشده، باقی می‌ماند:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \rightarrow 8 = \frac{m_0}{2^4} \rightarrow m_0 = 16 \times 8 = 128g$$

۱۷۸. گزینه ۱ درست است.

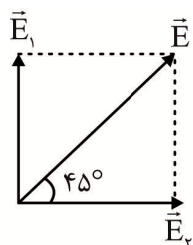
می‌توان نشان داد دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$ ، هنگامی بیشترین نیرو را به یکدیگر وارد می‌کنند که اندازه آنها میانگین بارهای اولیه می‌باشد:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = 3q$$

$$\frac{q_1'}{q_1} = \frac{3q}{q_1} = \frac{150}{100} \rightarrow \frac{q_1'}{q_1} = 1.5 \rightarrow \text{اندازه بار } q_1, 50\% \text{ درصد افزایش می‌یابد.}$$

$$\frac{q_2'}{q_2} = \frac{3q}{4q} = \frac{75}{100} \rightarrow \frac{q_2'}{q_2} = 0.75 \rightarrow \text{اندازه بار } q_2, 25\% \text{ درصد کاهش می‌یابد.}$$

۱۷۹. گزینه ۲ درست است.



در رأس مثلث قائم‌الزاویه دو میدان الکتریکی  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  که بر یکدیگر عمود هستند، وجود دارد:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left| \frac{q_2}{q_1} \right| \times \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \rightarrow \cot 45^\circ = \frac{|q_2|}{1/2} \times \left( \frac{1/8}{3/6} \right)^2 \rightarrow |q_2| = 4 / 8 \mu C$$

۱۸۰. گزینه ۴ درست است.

بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت میان صفحه‌های خازن از  $E = \frac{V}{d}$  به دست می‌آید. با توجه به متصل بودن خازن به باتری،  $V$  ثابت است. در نتیجه، با دو برابر کردن مقدار  $d$ ، بزرگی  $E$ ، نصف می‌شود.

۱۸۱. گزینه ۴ درست است.

جرم و در نتیجه حجم مفتول جدید با جرم و حجم مفتول اولیه برابر است:

$$A_2 L_2 = A_1 L_1 \rightarrow L_2 = \frac{A_1}{A_2} L_1 \rightarrow L_2 = \frac{2/4}{4/8} \times 16 = 8cm$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \rightarrow \frac{R_2}{480} = \frac{8}{16} \times \frac{2/4}{4/8} \rightarrow R_2 = 120 \Omega$$

۱۸۲. گزینه ۳ درست است.

ابتدا مقاومت الکتریکی وسیله را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V_s^2}{P_s} \rightarrow R = \frac{240^2}{1440} = 4\Omega$$

اکنون به کمک  $P = RI^2$ ، توان مصرفی وسیله را محاسبه می‌کنیم:

$$P = RI^2 = 4 \times 4^2 = 640 \text{ W}$$

$$U = P \times t \rightarrow U = 64 \times 5 = 320 \text{ kWh}$$

۱۸۳. گزینه ۲ درست است.

سه مقاومت بیرون باتری به صورت موازی به یکدیگر متصل هستند. مقاومت معادل آنها عبارتست از:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{24} + \frac{1}{8} + \frac{1}{12} = \frac{1}{4} \rightarrow R_{eq} = 4\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} = \frac{30}{1 + 4} = 6 \text{ A}$$

$$V_T = IR_{eq} = 6 \times 4 = 24 \text{ V}$$

$$I_r = \frac{24}{8} = 3 \text{ A}, I_3 = \frac{24}{24} = 1 \text{ A}$$

پس جریان عبوری از آمپرسنج برابر با  $3 + 1 = 4 \text{ A}$  است. البته جریان عبوری از آمپرسنج می‌توانست از  $6 - \frac{24}{12} = 4 \text{ A}$

نیز به دست آید.

۱۸۴. گزینه ۲ درست است.

اختلاف پتانسیل دو سر باتری با نیرو محرکه  $\mathcal{E}_1$ ، عبارتست از:

$$V = \mathcal{E}_1 - Ir_1 \rightarrow 0 = \mathcal{E}_1 - Ir_1 \rightarrow I = \frac{\mathcal{E}_1}{r_1} = \frac{9}{3} = 3 \text{ A}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_3}{r_2 + r_1 + R + r_3} \rightarrow 3 = \frac{\mathcal{E}_2 + 9 - 4}{2 + 3 + 4 + 1} \rightarrow \mathcal{E}_2 = 25 \text{ V}$$

۱۸۵. گزینه ۴ درست است.

به کمک قاعده دست راست و توجه به این که بردار  $\vec{v}$  مماس بر مسیر حرکت دست و  $\vec{F}$  مرکز قوس را نشان می‌دهد، درمی‌یابیم که علامت هر دو بار الکتریکی مثبت هستند.

۱۸۶. گزینه ۲ درست است.

میدان مغناطیسی سیم با جریان  $I_1$  در محل سیم  $I_3$  برون سو است. پس  $\theta = 0^\circ$  و در نتیجه این سیم به سیم  $I_3$  نیرویی وارد نمی‌کند:

$$F = I_3 B_r L_3 = 2 \times 1 / 2 \times 3 = 7 / 2 \text{ N}$$

۱۸۷. گزینه ۴ درست است.

سطح زیر نمودار  $\mathcal{E} - t$  برابر با  $-N\Delta\Phi$  است:

$$S_{\mathcal{E}-t} = 1 \times 1 / 8 + 3 \times 3 / 6 = 12 / 6 = -N\Delta\Phi$$

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \rightarrow \bar{\varepsilon} = \frac{12/6}{4} = 3/15V$$

۱۸۸. گزینه ۲ درست است.

دیودها در مدار نقش یکسوکنندگی دارند. با توجه به نحوه قرارگیری، این دیود جریان‌های مثبت را عبور می‌دهد و جریان‌های منفی را عبور نمی‌دهد و صفر می‌کند.

۱۸۹. گزینه ۴ درست است.

در مدل‌سازی سقوط برگ درختان پهن برگ، از اثر وزن، نیروی مقاومت هوا و همچنین پهن برگ بودن شکل برگ نمی‌توان چشم‌پوشی کرد.

۱۹۰. گزینه ۴ درست است.

ابتدا کار نیروی مقاومت هوا در جابه‌جایی از سطح زمین تا ارتفاع ۴۰ m را به دست می‌آوریم:

$$\Delta E = \Delta U + \Delta K = W_{fD} \rightarrow W_{fD} = -\frac{1}{2} \times m \times 30^2 + m \times 10 \times 40 = -50 \text{ m}$$

$$\Delta E' = \Delta U' + \Delta K' = W_{fD} \rightarrow -50 \text{ m} = -m \times 10 \times 40 + \frac{1}{2} m v'^2 \rightarrow v' = 10 \sqrt{v} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۹۱. گزینه ۳ درست است.

از آنجا که تنها نیروی وارد بر خودرو در طی این حرکت، نیروی موتور است:

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{\Delta K}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{1}{2} \times \frac{1492 \times (20^2 - 10^2)}{12}$$

برای آن که توان به اسب بخار تبدیل شود، باید حاصل بر ۷۴۶W تقسیم شود:

$$P = \frac{\frac{1}{2} \times 1492 \times (20^2 - 10^2)}{12 \times 746} = \frac{300}{12} = 25 \text{ hp}$$

۱۹۲. گزینه ۳ درست است.

ابتدا فشار ناشی از مایع در عمق ۴۸cm = ۳۲ - ۸۰ از سطح آزاد مایع را برحسب سانتی‌متر جیوه تعیین می‌کنیم:

$$\rho h = \rho_{Hg} h_{Hg} \rightarrow 8/5 \times 48 = 13/6 \times h_{Hg} \rightarrow h_{Hg} = 30 \text{ cmHg}$$

$$P_T = P_0 + h_{Hg} \rightarrow 102 = P_0 + 30 \rightarrow P_0 = 72 \text{ cmHg}$$

۱۹۳. گزینه ۱ درست است.

ابتدا تعیین می‌کنیم که فشار ۳/۶kPa برابر با فشار ستون چند سانتی‌متری از مایع درون لوله است:

$$P = \rho g \Delta y \rightarrow 3/6 \times 10^3 = 2/4 \times 10^3 \times 10 \times \Delta y = 15 \text{ cm}$$

در حقیقت با کاهش فشار گاز، نیمی از این تغییر ارتفاع در سمت راست و نیمی دیگر در سمت چپ لوله اتفاق می‌افتد:

$$h' = 40 - 7/5 = 32/5$$

۱۹۴. گزینه ۴ درست است.

به کمک اصل برنولی و معادله پیوستگی، از آنجا که مساحت مقطع ظرف در نقاط سمت راست بیشتر از نقاط سمت چپ آن است:

$$v_2 < v_1, P_2 > P_1 \rightarrow h_2 > h_1$$

۱۹۵. گزینه ۲ درست است.

کافی است برای این دماسنج با دمای N رابطه‌ای برحسب ولتاژ به دست بیاوریم:

$$\begin{cases} N = \alpha V + \beta \rightarrow \alpha = \frac{\Delta N}{\Delta V} \rightarrow \alpha = \frac{72 - 32}{144 - 24} = \frac{1}{3} \\ N = \frac{1}{3} V + \beta \xrightarrow[V=140]{N=20} 20 = \frac{1}{3} \times 140 + \beta \rightarrow \beta = 24 \end{cases} \rightarrow N = \frac{1}{3} V + 24 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{(1)} 47 = \frac{1}{3} V + 24 \rightarrow V = 69V$$

۱۹۶. گزینه ۴ درست است.

برای آن که مساحت قسمت هاشور زده همواره مقدار ثابتی بماند باید تغییر مساحت این دو مربع در هر دمایی به یک اندازه باشد:

$$\Delta A_M = \Delta A_N \rightarrow A_{1M} (\alpha_M) \Delta \theta = A_{1N} (\alpha_N) \Delta \theta \rightarrow \alpha_N = \frac{A_{1M}}{A_{1N}} \alpha_M \rightarrow$$

$$\alpha_N = \left(\frac{3a}{2a}\right)^2 \times 3/6 \times 10^{-6} \rightarrow \alpha_N = 8/1 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$$

۱۹۷. گزینه ۳ درست است.

ابتدا جرم یخ را به دست می‌آوریم:

$$m_{\text{یخ}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 0.9 \times 100 = 90 \text{ g}$$

$$m_{\text{یخ}} L_F = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} |\Delta \theta_{\text{آب}}| \rightarrow 90 \times 336000 = m_{\text{آب}} \times 4200 \times 40 \rightarrow m_{\text{آب}} = 180 \text{ g}$$

۱۹۸. گزینه ۲ درست است.

آهنگ گرمای رسانش یافته از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$\frac{Q}{t} = k \frac{A \Delta \theta}{L} \rightarrow \frac{\left(\frac{Q}{t}\right)_2}{\left(\frac{Q}{t}\right)_1} = \frac{L_1}{L_2} \rightarrow \frac{\left(\frac{Q}{t}\right)_2}{100} = \frac{100}{80} \rightarrow \left(\frac{Q}{t}\right)_2 = 125$$

پس آهنگ گرمای رسانش یافته ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

۱۹۹. گزینه ۲ درست است.

دمای گاز در ابتدا و انتهای فرایند مقدار یکسانی است. در گازهای کامل  $\Delta U \propto \Delta T$  است، پس  $\Delta U = 0$  است. به کمک قانون اول ترمودینامیک  $Q = -W$  است. کار مبادله شده میان دستگاه و محیط با توجه به انبساطی بودن فرایند  $W = -S p_{-V}$  است:

$$W = -\frac{1+3}{2} \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3} = -800 \text{ J} \rightarrow \text{نادرستی بند الف}$$

$$Q = -W = +800 \text{ J} \rightarrow \text{درست بودن بند ب}$$

باید توجه کرد که دمای گاز از نقطه آغاز تا پایان ثابت نیست چرا که این ویژگی مربوط به فرایند همدماست که این فرایند به دلیل آن که دارای نمودار  $P - V$  هموگرافیکی نیست نمی‌تواند نمودار یک فرایند همدماست باشد (نادرستی بند پ).

۲۰۰. گزینه ۱ درست است.

به کمک تعریف بازده، داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \rightarrow \frac{30}{100} = \frac{12 \times 5}{Q_H} \rightarrow Q_H = 200 \text{ kJ}$$

$$|Q_L| = Q_H - |W| \Rightarrow |Q_L| = 200 - 60 = 140 \text{ kJ}$$

شیمی

۲۰۱. گزینه ۱ درست است.

۲۰۲. گزینه ۱ درست است.

۲۰۳. گزینه ۳ درست است.

۲۰۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا، هر دو دارای یک جفت الکترون ناپیوندی هستند.

۲۰۵. گزینه ۳ درست است.

$$? \text{ mol Cr} = 3/01 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol Cr}}{6 \text{ mole}^-} = 0/83 \text{ mol Cr}$$

$$\text{جرم CrO}_3 = 0/83 \text{ mol} \times 100 = 83 \text{ g}$$

۲۰۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$? m^3 \text{ Air} = 50 \text{ mol He} \times \frac{22/4 \text{ L He}}{1 \text{ mol He}} \times \frac{100 \text{ L Air}}{0/0005 \text{ L He}} \times \frac{1 m^3}{1000 \text{ L}} = 224000 m^3$$

$$? \text{ kg CO}_2 = 2/24 \times 10^8 \text{ L} \times \frac{0/0385 \text{ L}}{100 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} \times \frac{0/044 \text{ kg}}{1 \text{ mol}} = 169/4 \text{ kg}$$

۲۰۷. گزینه ۱ درست است.

۲۰۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



$$m \text{ NaOH} = 5/8 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{1000 \text{ mL NaOH}}{5 \text{ mol NaOH}} = 22/75 \text{ mL NaOH}$$

۲۰۹. گزینه ۱ درست است.

$$? \text{ mol} = 1000 \text{ mL} \times \frac{35 \text{ mg}}{500 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{56 \text{ g}} = 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}$$

۲۱۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{ mol CH}_3\text{OH} = 23 \text{ mL} \times \frac{0/8 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} = 0/4 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 108 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} = 6 \text{ mol}$$

$$\frac{0/4}{6/4} \times 100 = 6/25\%$$

۲۱۱. گزینه ۲ درست است.

به صفحه ۱۱۵ کتاب درسی مراجعه شود.

۲۱۲. گزینه ۳ درست است.

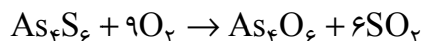
زیرا، داریم:



$$? \text{ mol}(CO_2 + N_2 + O_2) = 25g \times \frac{55g}{100g} \times \frac{1 \text{ mol}}{227g} \times \frac{19 \text{ mol}}{4 \text{ mol}} \times \frac{85}{100} \approx 0.24 \text{ mol}$$

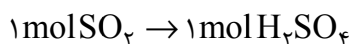
۲۱۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$$LSO_2 = 1000g As_4S_6 \times \frac{1 \text{ mol } As_4S_6}{492g As_4S_6} \times \frac{6 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } As_4S_6} \times \frac{22/4 L SO_2}{1 \text{ mol } SO_2} = 273 L SO_2$$

و به طور خلاصه می توان گفت:



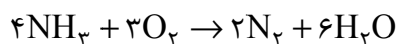
$$? LH_2SO_4 = 273 L SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{22/4 L SO_2} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ mol } SO_2} \times \frac{1 L H_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} \approx 12/2 L$$

۲۱۴. گزینه ۱ درست است.

۲۱۵. گزینه ۱ درست است.

۲۱۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



$$\Delta H = [(12 \times 391) + (3 \times 495)] - [(2 \times 941) + (12 \times 467)] = -1309 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 200g \times 4/2 \times 50 = 42000 \text{ J} = 42 \text{ kJ}$$

$$? g NH_3 = 42 \text{ kJ} \times \frac{4 \text{ mol}}{1309 \text{ kJ}} \times \frac{17g}{1 \text{ mol}} \approx 2/18 g NH_3$$

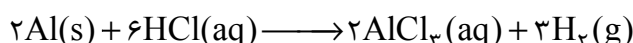
۲۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$? g H_2O = 10^4 g H_2SO_4 \times \frac{50g}{100g} \times \frac{228 \text{ kJ}}{98g} \times \frac{18g H_2O}{44 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 g} \approx 47/5 \text{ ton}$$

۲۱۸. گزینه ۲ درست است.

۲۱۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$$? mL H_2 = 8/1 g Al \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27g Al} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{22/4 mL}{1 \text{ mol } H_2} = 10/08 L$$

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{10/08 L}{4 \times 60} = 42 \times 10^{-3} L.s^{-1}$$



۲۲۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{(95-0)}{(90-0)/60} = 63 / 3 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$$

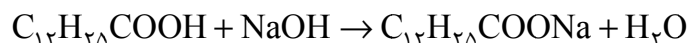
۲۲۱. گزینه ۲ درست است.

۲۲۲. گزینه ۲ درست است.

۲۲۳. گزینه ۴ درست است.

۲۲۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



چون نسبت‌ها، یک به یک است، داریم:

$$\text{mol NaOH} = \text{mol (اسید چرب)} = \text{mol (صابون)} = 1/5 \text{ L} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L}} = 3 \text{ mol}$$

$$g = 3 \text{ mol} \times \frac{214 \text{ g اسید چرب}}{1 \text{ mol اسید چرب}} \times \frac{100}{70} = 917 \text{ g}$$

$$g = 3 \text{ mol} \times \frac{236 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 708 \text{ g}$$

۲۲۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، به ازای هر پیوند دوگانه، دو اتم هیدروژن از زنجیر R، کم می‌شود.

۲۲۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$[H^+] = 0/05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{2}{100} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 3$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{0/05} = 2 \times 10^{-5}$$

۲۲۷. گزینه ۲ درست است.

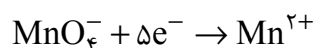
۲۲۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$$\text{mol Al} = 5/4 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} = 0/2 \text{ mol Al}$$

$$\text{mole}^- = 0/2 \times 3 = 0/6 \text{ mole}^-$$

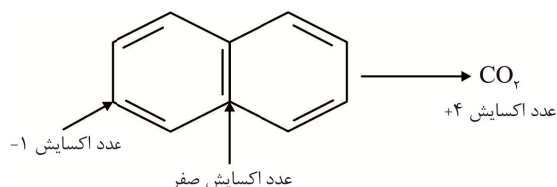


۱۱۹ g MnO <sub>۴</sub>	۵ mole <sup>-</sup>
x	۰/۶ mole <sup>-</sup>

$$x = 14/28$$

۲۲۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



پس، ۸ کربن از عدد اکسایش -۱ به +۴ (مجموع ۴۰) و دو کربن از صفر به +۴ (مجموع ۸) تغییر یافته‌اند.

۲۳۰. گزینه ۱ درست است.

هر مول متان در این واکنش ۸ الکترون آزاد می‌کند، بنابراین داریم:

$$\text{mole}^- = 100\text{L} \times \frac{1\text{molCH}_4}{25\text{LCH}_4} \times \frac{8\text{mole}^-}{1\text{molCH}_4} = 32\text{mole}^-$$

ولی هر مول لیتیم یک مول الکترون آزاد می‌کند، بنابراین داریم:

$$\text{gLi} = 32\text{molLi} \times \frac{7\text{gLi}}{1\text{molLi}} = 224\text{gLi}$$

۲۳۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا، روی کاهنده قوی‌تری است.

۲۳۲. گزینه ۲ درست است.

۲۳۳. گزینه ۴ درست است.

۲۳۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



$$\text{molNO} = 1\text{gNO} \times \frac{1\text{molNO}}{30\text{gNO}} \approx 3/3 \times 10^{-2} \text{molNO}$$

در هر کیلومتر

$$\text{molNO}_2 = 1/5\text{gNO}_2 \times \frac{1\text{molNO}_2}{46\text{gNO}_2} \approx 3/3 \times 10^{-2} \text{molNO}_2$$

در هر کیلومتر

پس در هر کیلومتر،  $2 \times 3/3 \times 10^{-2}$  مول  $\text{NH}_3$  لازم است، پس داریم:

$$\text{molNH}_3 = 2000\text{gNH}_3 \times \frac{1\text{molNH}_3}{17\text{gNH}_3} = 1176/5\text{molNH}_3$$

1km	$6/6 \times 10^{-2} \text{molNH}_3$
x	$1176/5 \text{molNH}_3$

$$x = 17825\text{km}$$

۲۳۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{gAcid} = 100\text{gPolymer} \times \frac{n \times 166\text{gAcid}}{192\text{ngPolymer}} \approx 86/5\text{g}$$