

۱ در کدام گزینه معنی مقابل همهٔ واژه‌ها درست است؟
 (۱) شرع: خیمه (مقرون: پیوسته) (وبال: بار سنگین) (۲) اذن: رخصت (درایت: دانش) (خَئیده: نامدار)
 (۳) غایت: فراوانی (غنا: بی‌نیازی) (متلالی: تابان) (۴) شائبه: شک (پالیز: باغ) (خوالگیر: آشپز)

۲ معنی چند واژه «غلط» است؟
 (مستعجل: زودگذر) (تعبیر: عبرت‌آموزی) (بن: پسته‌ی وحشی) (کی: پادشاه) (هیون: شتر قوی هیکل) (اسرا: بالا بردن) (جراره: عقرب زرد) (زخمه: ضربه‌زننده) (سعد: خوشبختی)
 ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۳ در کدام گزینه معنی تمام واژگان به درستی نیامده است؟
 (۱) نهیب: هراس (موعد: موسم) (حمیت: غیرت) (چیرگی: تسخیر)
 (۲) فرمان: اذن (خارجی: اجنبی) (تابان: مشعشع) (مقابل عزت: مذلت)
 (۳) احسان: عنایت (کاهل: سست‌عنصر) (نیرنگ‌سازی: تلبیس) (توازن: برابر)
 (۴) بی‌نهایت: به‌غایت (مشهور: خنیده) (درفش: رایت) (آفرینش: فطرت)

۴ در کدام گزینه معنی بعضی واژه‌ها نادرست است؟
 (۱) مرهم: التیام‌بخش (والی: عامل) (بارگی: اسب)
 (۲) قدس: پاکی (عنان: لگام) (صنعت: کار)
 (۳) سهم: ترس (ارغند: خشمگین و قهرآلود) (مکاید: سختی‌ها)
 (۴) صواب: مصلحت (تموز: ماه دهم از سال رومیان) (مَنّت: نیکویی)

۵ در کدام عبارت، غلط‌املائی وجود دارد؟
 (۱) ساغری چند شراب خورده بود و سورت مستی استیلا یافت.
 (۲) اقوال پسندیده، مدروس گشته و حرص غالب و قناعت مغلوب.
 (۳) اگر خردمندی به قلعه پناه گیرد و ثقب افزایش، البته به عیبی منسوب نگردد.
 (۴) در چنین ورطه‌ای اگر نه تصرفات ولایت شیخ دستگیر او شود، خوف ذوال ایمان باشد.

۶ در همهٔ گزینه‌ها به‌جز گزینهٔ غلط‌املائی دیده می‌شود.
 (۱) خصمی که تیر کافرش اندر قضا نکشت / خونش بریخت ابروی هم‌چون کمان دوست
 (۲) بدان مژده از دیده‌بان خواست غو / دویدند پیش سپهدار نو
 (۳) گر نمی‌بینی تو ایشان را ز بس مستی همی / نیست رویی مر مرا از تو وز ایشان جز حَرَب
 (۴) دل بی‌سوز کم گیرد نصیب از صحبت مردی / مس تاییده‌ای آور که گیرد در تو اکسیرم

«چون دندان قهر و غدر تیز کرد، زبان به کام چرب نرمی باز نهاد و گردن آذرم پیچیده و گره مخاصمت بر ابروی معانددت زد، لب به خنده‌ی مسالمت بگشاد بر رأس سلطانی مسطور نبود که عداوت با غزای گردنده وزر و وبال است.»

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

آرایه‌های «جناس تام، تشبیه، کنایه، حسن تعلیل، حس آمیزی» به ترتیب در کدام ابیات دیده می‌شود؟

- الف- تا چشم تو ریخت خون عشاق / زلف تو گرفت رنگ ماتم
 ب- ای دل ار سیل فنا بنیاد هستی بر کند / چون تو را نوح است کشتیان، ز طوفان غم مخور
 ج- رود ذره‌ای گر ز خاکت به باد / به خون من آن ذره آغشته باد
 د- جان می‌رسد به لب، من شیرین کلام را / تا حرف تلخی از دهن یار می‌کشم
 ه- روزی سرت ببوسم و در پایت اوفتم / پروانه را چه حاجت، پروانه دخول؟
- (۱) ج، ب، د، ه، الف (۲) ج، الف، د، ه، ب (۳) ه، ج، ب، الف، د (۴) ه، ب، ج، الف، د

آرایه‌های «مجاز، ایهام، اغراق، تشبیه، جناس تام» به ترتیب در کدام گزینه دیده می‌شود؟

- الف- از عزیزان هیچ کس خوابی برای من ندید / گرچه عمری شد که چون یوسف به زندان مانده‌ام
 ب- ز رشک نیشکرت، نی هزار ناله کند / ز چنگ هجر تو گیرند چنگ‌ها زاری
 ج- نسبت سرو بدان قامت و بالا نکنید / از خدا شرم بدارید و به بالا نگرید
 د- سعدی اندر کف جلاد غمت می‌گوید / بنده‌ام، بنده به کشتن ده و مفروش مرا
 ه- تو خود ای گوهر یکدانه کجایی آخر / کز غمت دیده مردم همه دریا باشد
- (۱) د، ه، ب، الف، ج (۲) ب، الف، د، ه، ج (۳) ب، ه، ج، الف، د (۴) د، ج، ه، الف، ب

آرایه‌های مقابل همه ابیات به جز درست است.

- (۱) با دلارامی مرا خاطر خوش است / کز دلم یک‌باره برد آرام را (پارادوکس، نغمه حروف)
 (۲) ز مرگ تلخ به ما بدگمان مشو زنه‌ار / که از طلسم غم آزاد می‌کنیم تو را (تشبیه، حس آمیزی)
 (۳) کمند سعدی اگر شیر شربه صید کند / تو در کمند نیایی که آهوی حرمی (جناس همسان، استعاره)
 (۴) ای عقل در غم او یک دم مرا چو سعدی / بگذار تا بگیریم چون ابر در بهاران (اغراق، تضمین)

در کدام گزینه «صفت فاعلی» دیده نمی‌شود؟

- (۱) از پاکدامنان نکند حسن اجتناب / گل با صبا مضایقه در بو نمی‌کند
 (۲) اهل دل گر جان بر آن سرو روان افشاندند / از نسیم گلشن وصلش روان پرورده‌اند
 (۳) در هیچ جا غریب نباشد خداشناس / عارف حضور کعبه ز بتخانه می‌برد
 (۴) خون از مژه می‌بارم ای ابر تماشا کن / چشمی که شود گریان مستانه چنین باید

نام صفت‌های بیانی عبارت زیر در کدام گزینه دیده می‌شود؟
 «پسرک راستگوی کلاس، گریان مسئولیت این کار خطرناک را پذیرفت و با تدبیر عقلانی خواستار بخشایش شد. کار ستودنی او آموزگار را آرام کرد و با نصیحت مادرانه‌اش از خطایش چشم پوشید.»

- (۱) فاعلی، مطلق، نسبی، لیاقت، نسبی
 (۲) فاعلی، مفعولی، فاعلی، لیاقت، نسبی
 (۳) مطلق، فاعلی، نسبی، فاعلی، لیاقت
 (۴) مفعولی، فاعلی، لیاقت، فاعلی، مطلق

ساختمان واژه‌ها در همه‌ی گزینه‌ها کاملاً درست مشخص شده است، مگر در گزینه‌ی
 (۱) سهل‌انگارانه (صفت + بن مضارع + انه ← صفت نسبی)، عضلانی (اسم + انی ← صفت نسبی)
 (۲) گشانی (اسم + ی ← صفت نسبی)، فرمان‌بردار (اسم + بن ماضی + ار ← صفت فاعلی)
 (۳) فرسوده (بن ماضی + ه ← صفت مفعولی)، دردانه (اسم + انه ← صفت نسبی)
 (۴) اولین (صفت ترتیبی + ین ← صفت ترتیبی)، آمرزگار (بن مضارع + گار ← صفت فاعلی)

در کدام گزینه هر دو نوع جناس (همسان و ناهمسان) دیده می‌شود؟
 (۱) ناچشیده جرعه‌ای از جام او / عشق‌بازی می‌کنم با نام او
 (۲) چنگی زدم به زلفش و از تارتار او / چون تار چنگ خاست بی‌ناله‌های زار
 (۳) مگر می‌بینی که در را و دام / نینداخت جز حرص خوردن به دام
 (۴) کوتاه‌نظران را نبود جز غم خویش / صاحب‌نظران را غم بیگانه و خویش

مفهوم کدام بیت با بیت زیر ارتباط ندارد؟
 «از چنبر نفس، رسته بودند آن‌ها / بت‌ها همه را شکسته بودند آن‌ها»
 (۱) در مصطبه (میکده) عشق تنعم نتوان کرد / چون بالش زر نیست بسازیم به خشتی
 (۲) خلق از برای دانه به دام اوفتاده، من / در دانه دل نبستم و از دام فارغم
 (۳) گویی که به صبر جوی کامل دل خویش / کو صبر کدام دل چه می‌گویی تو؟
 (۴) دو جهان را دو شاخ گل داند / دسته بندد به دلستان بخشد

در کدام گزینه دو بیت در تقابل معنایی هستند؟
 (۱) همی گفت بد روز و بد اخترم / بیارید آتش همی بر سرم
 از نکویی سوی جنت می‌روی / وز بدی در قعر دوزخ می‌شوی
 (۲) با بال شکسته پر گشودن هنر است / این را همه پرنده‌گان می‌دانند
 مرغ دل من هوا نگیرد / زان رو که چنین شکسته بال است
 (۳) از آنان که خونین سفر کرده‌اند / سفر بر مدار خطر کرده‌اند
 ورطه پرخطر عشق تو را ساحل نیست / راه پرآفت سودای تو را منزل نیست
 (۴) کسی کاو هوای فریدون کند / سر از بند ضحاک بیرون کند
 بر آنان که شد سر حق آشکار / نکردند باطل بر او اختیار

مفهوم جانبازی و یا پذیرش بلای عشق از جانب عاشق، در کدام ابیات دیده می‌شود؟
 الف- لاف عشق و گله از یار زهی لاف دروغ / عشقبازان چنین مستحق هجران‌اند
 ب- اگر بر جای من غیری گزیند دوست حاکم اوست / حرامم باد اگر من جان به‌جای دوست بگزینم
 پ- گر مرد رهی میان خون باید رفت / وز پای فتاده سرنگون باید رفت
 ت- در آن کران که بود خون عاشقان جوشان / شهید عشق سر از تن بریده می‌آید
 (۱) ب، پ، ت (۲) الف، ب، پ (۳) هر چهار مورد (۴) الف، پ، ت

مفهوم کدام بیت در کمانک، نادرست آمده است؟
 (۱) هر نفس آواز عشق می‌رسد از چپ و راست / ما به فلک می‌رویم، عزم تماشا که راست؟ (دشواری عشق)
 (۲) چو لشگر گرد بر گردش گرفتند / چو کشتی، بادپا در رود افکند! (فرار از معرکه)
 (۳) با بال شکسته پر گشودن، هنر است / این را همه پرنندگان می‌دانند! (هنر شهادت)
 (۴) بیامد به دشت و نفس کرد راست / پس آنکه باستاد هم‌رزم خواست (مبارز طلبدن)

کدام گزینه با بیت «مگو سوخت جان من از فرط عشق / خموشی است هان، اولین شرط عشق» تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟
 (۱) غزال چشم تو ره بر پلنگ می‌گیرد / حباب بحر تو باج از نهنگ می‌گیرد
 (۲) بود مصاف تو ای چرخ! با شکسته‌دلان / همیشه شیر تو آهوی لنگ می‌گیرد
 (۳) مکش سر از خط تسلیم عشق کاین صیاد / به دام موج ز دریا نهنگ می‌گیرد
 (۴) در این دیار چه لنگر فکنده‌ای «صائب»؟ / چه قیمت آینه در شهر زنگ می‌گیرد؟

کدام گزینه به «مفهوم مقابل» بیت «هنر خوار شد جادویی ارجمند / نهان راستی آشکارا گزند» اشاره دارد؟
 (۱) شد آخر عمر و شب آخر نگرید / نشان صبحدم ظاهر نگرید
 (۲) دعوی فضل و هنر خواری‌ست در ابنای دهر / آبرو می‌خواهی این‌جا اندکی نادان برآ
 (۳) آن همه ناز و تنعم که خزان می‌فرمود / عاقبت در قدم باد بهار آخر شد
 (۴) روان خوابید و تن بیدار گردید / هنر با دین و دانش خوار گردید

«يشعر الإنسان أحياناً بسعادةٍ نفسه و ذاك عندما يرى أنه قد أنجز عملاً مفيداً!» عین الترجمة الصحيحة:
 (۱) انسان هنگامی می‌بیند کار مفیدی را به خوبی انجام داده است، احساس خوشبختی در خود می‌کند!
 (۲) گاهی انسان خوشبختی خود را حس می‌کند و آن وقت است که او می‌بیند کار مفیدی را به اتمام رسانده است!
 (۳) انسان گاهی خوشبختی خویش را احساس می‌کند و آن زمانی است که او می‌بیند کار مفیدی را انجام داده است!
 (۴) انسان گه‌گاه خود احساس خوشبختی می‌کند و آن فقط زمانی است که او کار مفیدی را به انجام رسانیده است!

«هناك آیات كثيرة في القرآن الكريم تدعو الناس إلى اكتساب الأخلاق الفاضلة!» عین الترجمة الصحيحة:
 (۱) آیه‌های فراوانی که در قرآن کریم وجود دارد، مردم را به کسب اخلاق نیکو دعوت می‌کند!
 (۲) در قرآن کریم آیه‌های زیادی وجود دارد که مردم را به بدست آوردن اخلاق برجسته دعوت کرده است!
 (۳) آیه‌های بسیاری در قرآن کریم وجود دارد که در آن‌ها مردم به کسب اخلاق وارسته دعوت شده‌اند!
 (۴) در قرآن کریم آیه‌های بسیاری وجود دارد که مردم را به بدست آوردن اخلاق نیکو دعوت می‌کند!

«الشبابنا النشيطين عزم يجعلهم ناجحين فلا يقنعهم إلا الوصول إلى قمة الكمال!» عین الترجمة الصحيحة:

- ۱) برای جوانان با نشاطمان چنان اراده‌ای است که آنها را پیروز می‌کند، پس چیزی جز رسیدن به قله‌های کمال آنها را قانع نمی‌کند!
- ۲) جوانان فعال ما اراده‌ای دارند که آنها را موفق می‌کند، پس تنها رسیدن به قله‌ی کمال آنها را اقناع می‌کند!
- ۳) جوانان ما که فعال هستند اراده‌ای دارند که موجب موفقیت آنها شده، پس فقط با رسیدن به قله‌ی کمال قانع می‌شوند!
- ۴) برای جوانان فعال و با نشاطمان عزم و اراده‌ای است که آنها را موفق ساخته است، و قانع نمی‌شوند مگر اینکه به قله‌ی کمال برسند!

«لم تظهر ظاهرة «قوس قزح» مع ألوانها الجميلة في هذه الأيام الماطرة، إلا في هذا اليوم!» عین الترجمة الصحيحة:

- ۱) در این روزهای بارانی فقط امروز پدیده‌ی «قوس قزح» با رنگ‌های زیبایش ظاهر شده است!
- ۲) امروز، در این ایام بارانی تنها روزی است که پدیده‌ی «قوس قزح» با رنگ‌هایی زیبا پدیدار شده است!
- ۳) در این ایام پر باران فقط امروز است که پدیده‌ی «رنگین کمان» با رنگ‌های جذاب خود ظاهر خواهد شد!
- ۴) از میان این روزهای بارانی تنها امروز است که پدیده‌ی «رنگین کمان» همراه رنگ‌های جذابش نمایان می‌شود!

عین الصحيح:

- ۱) وجدت موسوعة تساعدني في فهم النصوص!: دانشنامه‌ای را یافتم که در فهم متون به من کمک می‌کند!
- ۲) يا بني آدم، لماذا تتكلم في ما ليس لك به علم!: ای آدمیزاد، چرا درباره‌ی چیزی سخن می‌گویی که به آن دانشی نداری!
- ۳) اتقى الناس من قال الحق في ماله و عليه!: مردم باتقوا کسانی هستند که حق را بگویند در آنچه که به سود آنها یا به زیان آنهاست!
- ۴) اجتنب عن ذكر الأقوال التي تجلب لك المشاكل!: از ذکر سخنانی که برای تو مشکلات می‌آورند، دوری می‌کنم!

عین الخطأ فی الترجمة:

- ۱) شاهدنا سنجاباً يقفز من شجرة إلى شجرة: سنجابی را دیدیم که از درختی به درخت دیگر می‌پرید.
- ۲) رأيت ولداً يمشي بسرعة في الشارع: پسری را دیدم که در خیابان به سرعت راه می‌رفت.
- ۳) أفتش عن مجلة يساعدني في الأبحاث العلمية: دنبال مجله‌ای می‌گردم که مرا در پژوهش‌های علمی کمک می‌کند.
- ۴) أشاهد طالباً يكتب تمارين الدرس في الصف: دانش‌آموزی را می‌بینم که تمارین درس را در کلاس بنویسد.

متن زیر را بخوانید و به ۶ سؤال بعدی پاسخ دهید.

ليس هناك حيوان كالجرذ (نوع من الفئران، الفأرة: موش) حاربه الإنسان في كل مكان و الزمان. هناك أنواع عديدة من الجرذان معظمها غير مؤذ لكنّ صنفين منها وقفا وراء هذا المقت (تنفّر) الشديد الذي شمل الجرذان كلّها و هما الجرذ الأسود و الجرذ الأسمر. و سبب ذلك أنّ هذه الجرذان تتلف سنوياً ما يعادل مئات مليون دولار من الحبوب و الأطعمة في المخازن و البيوت و السفن! تقضم الجرذان أنابيب الغاز و الماء و أسلاك الكهرباء و قد تتعرّض الأثاث في المنازل للضرر بسبب هذا الحيوان الصغير و بالإضافة إلى ذلك أخطر ما قد تفعله هو نقل الأمراض القاتلة كالطاعون. و لكنّ الجرذان لا تخلو من نفع للإنسان. فبالنظر إلى أنّ أعضائها تعمل بطريق مماثل (مشابه) للإنسان فهي تستخدم في الكثير من التجارب الطيّبة!

٢٧ «غالباً نشاهد الجرذان!» عيّن الخطأ:

(١) في المختبرات (٢) في الحقول و المزارع (٣) في أنابيب الغاز (٤) على متن السفينة

٢٨ عيّن الصحيح:

- (١) كان الناس في قديم الزمان يحارب الجرذان ولكن الآن يستفيد منها في التجارب الطيّبة فقط!
- (٢) لم يكره الإنسان الجرذان إلا نوعين منها: الجرذ الأسود و الجرذ الأسمر!
- (٣) على الإنسان ألا يحارب الجرذان لأنّ لها فوائد لم تُكتشف حتّى الآن!
- (٤) كلّما يزداد علم الإنسان يدرك أنّ الكائنات كلّها تأتي له بنفع!

٢٩ عيّن الخطأ:

- (١) كان الجرذ و مازال العدوّ الأوّل و الأقوى للإنسان!
- (٢) كان الإنسان يسعى دائماً للقضاء على الجرذان!
- (٣) إنّ الإنسان و الجرذان عدوان يكره أحدهما الآخر!
- (٤) الجرذان قد تسبّب موت الإنسان كما يمكن أن يكون سبباً لإنقاذ حياته!

٣٠ عيّن ما ليس من الخسائر و الأضرار التي قد تسببها الجرذان:

- (١) نقل الجراثيم القاتلة! (٢) احتراق البيوت و غرقها في الماء!
- (٣) تلويث الطبيعة! (٤) إفساد المحاصيل الزراعيّة و الأطعمة!

٣١ عيّن الخطأ في قراءة الأفعال (حسب الترجمة و القواعد):

- (١) ... وراء هذا المقت الشديد الذي شَمَلَ الجرذان كلّها!
- (٢) و سبب ذلك هو أنّ هذه الجرذان تُتلف سنوياً ما يعادل ...!
- (٣) و قد تَتعرّضُ الأثاث و المفروشات في المنازل للضرر...!
- (٤) فهي تُستخدَمُ في الكثير من التجارب الطيّبة!

عَيِّن الخَطأ في المحلِّ الإعرابيِّ و التحليل الصرفيِّ:

- (١) ليس هناك حيوان كالجرذ حاربه الإنسان!؛ فعل ماضٍ - للمفرد المذكر - متعدِّ / فعل و فاعله «الإنسان»
- (٢) هناك أنواع عديدة من الجرذان...!؛ مفرد مؤنث - نكرة/ صفة
- (٣) ... مئات مليون دولار من الحبوب و الأطعمة في المخازن...!؛ اسم الفاعل - جمع التفسير (مفرده «الخزانة») - معرف بال/ مجرور بحرف الجرِّ
- (٤) فبالنظر إلى أن أعضاءها تعمل بطريق مماثل للإنسان ...!؛ للمفرد المذكر - اسم الفاعل - نكرة/ صفة

عَيِّن الوصف ليس جملة:

- (١) بعض الأحيان يحدث إعصار يسحب الأسماك إلى السماء ثم تتساقط على الأرض!
- (٢) إن نكتب أهدافنا على ورقة نحصل على ما نطلب بسرعة عجيبة!
- (٣) علينا أن نغتنم كلَّ فرصة نواجهها في حياتنا و نستفيد منها في مسير الانتصار!
- (٤) للكلام أدابٌ يجب على المتكلِّم أن يعمل بها!

عَيِّن ما ليست فيه جملة وصفية:

- (١) تُشفق على عالم قد ضاع بين جهال!
- (٢) شكر النَّاس ملكاً أعادَ إلى بلادهم الأمن!
- (٣) تعلَّمتُ من زميل أن لا أتكاسل!
- (٤) شاهدنا مشاهد في هذا الفلم تُثير الرعب!

عَيِّن الوصف جملة:

- (١) اللُّغة العربيَّة لغة عالميَّة فتعلِّمها و نعلِّمها!
- (٢) قام الإيرانيون بتأليف كتب سهلت لهم طريقة تعلِّم العربيَّة و تعليمها!
- (٣) إن وجدت في حياتك صديقاً و فياً فلا تفقده أبداً!
- (٤) رأيت الطيور على شجرة تغني بصوت جميل!

عَيِّن كلمة «قوي» في جملة يختلف من الباقي:

- (١) شاهدتم سنجاباً قوياً في إحدى مناطق مدينة مازندران!
- (٢) من خاف النَّاس من لسانه فهو قوي!
- (٣) استشار هذا الطالب معلماً هو قوي جداً في العلم!
- (٤) الطالب الذي يقرأ كتاباً قوياً ينجح حتماً!

عَيِّن الوصف جملة:

- (١) رأيت صديقي يذهب إلى المدرسة مسرعاً!
- (٢) توقَّف الطُّبِّي في نقطة يرقب القمر!
- (٣) جلسنا على مائدة لتناول الطَّعام!
- (٤) أ تكسر صناديق فيها أموال النَّاس؟

عَيِّن جملة وصفية ليست في محلِّ جرِّ:

- (١) ليست قيمتنا بأثواب نلبسها و هي تزينا!
- (٢) تكلمتُ في هذا الموضوع عن مقالة قرأتها في المجلة!
- (٣) هذه زهور تصبح ثمرات طريَّة في الصَّيف!
- (٤) عيون القطِّ تعمل في الظلام كعمل مرآة تعكس الأضواء!

عَيْنِ الصَّحِيحِ حَوْلَ حَرْفِ «إِلَّا»:

- (۱) يَكُونُ بَعْدَهَا الْفِعْلُ الْمَضَارِعَ فَقَطْ!
 (۲) حَرْفٌ لِلِاسْتِثْنَاءِ الْمُمْرَغِ!
 (۳) حَرْفٌ مُتَشَكِّلَةٌ مِنْ «إِنْ + لَا»
 (۴) لِلِاسْتِثْنَاءِ التَّامِ أَوْ الْمُمْرَغِ!

اجعل الحرفين المناسبين في الفراغ: «..... المعلم اجتهد كثيراً و امتحن طلابه بأسئلة مهمة ثلاث منهم!»

- (۱) إِنْ - إِلَّا (۲) أَنْ - إِلَّا (۳) أَنْ - إِلَّا (۴) أَنْ - إِلَّا

بر مبنای کدام عبارت نورانی شرط بندی حتی در بازی های معمولی نیز حرام شده است؟

- (۱) «يَا مَعْشَرَ التَّجَارِ الْفِيْقَهَ تُمْمِ الْمُتَجَرِّ»
 (۲) «إِنَّا مَعَاشِرَ الْأَنْبِيَاءِ أَمِرْنَا أَنْ نُكَلِّمَ النَّاسَ عَلَى قَدْرِ عُقُولِهِمْ»
 (۳) «قَدْ أَفْلَحَ مَنْ زَكَّاهَا»
 (۴) «لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ فِي الْإِسْلَامِ»

به ترتیب، گام اول و دوم حرکت به سمت رشد و کمال کدامند؟ مفهوم گام دوم با کدام آیهی شریفه ارتباط مفهومی دارد؟

- (۱) اندیشه و تفکر - انجام واجبات و ترک محرمات - وَ لَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَى آمَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِمْ ...
 (۲) انجام واجبات و ترک محرمات - اندیشه و تفکر - فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَ اعْتَصَمُوا بِهِ ...
 (۳) اندیشه و تفکر - انجام واجبات و ترک محرمات - فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَ اعْتَصَمُوا بِهِ ...
 (۴) انجام واجبات و ترک محرمات - اندیشه و تفکر - وَ لَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَى آمَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِمْ ...

کدام آیهی شریفه مردودیت عمل به دلخواه خود را در جامعه و تمدن اسلامی بیان می کند؟ و آغازگر رسالت پیامبر اکرم (ص) دربارهی چه موضوعی بود؟

- (۱) یا ایها الذین امنوا اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم - علم
 (۲) من آمن بالله و الیوم الآخر و عمل صالحاً فلهم اجرهم عند ربهم و لا خوف علیهم و لا هم یحزنون - توحید
 (۳) الم تر الی الذین یزعمون انهم آمنوا بما انزل الیک و ما انزل من قبلک یریدون ان یتحاكموا الی الطاغوت - علم
 (۴) محمد رسول الله و الذین معه اشداء علی الکفار رحماءً بینهم - توحید

رمز سعادت در چیست؟ و قرآن کریم زندگی محکم و استوار را بر چه پایه های استوار نموده است؟

- (۱) قد افلح من زکاهها - (آمنوا بالله و اعتصموا به)
 (۲) قد افلح من زکاهها - (تقوی من الله و رضوان خیر)
 (۳) استجیبوا لله و للرسول - (تقوی من الله و رضوان خیر)
 (۴) استجیبوا لله و للرسول - (آمنوا بالله و اعتصموا به)

کدام پیام از آیهی شریفه «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَ يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ» مستفاد می گردد؟

- (۱) توبه نه تنها گناهان را پاک و تطهیر می سازد، بلکه اگر ایمان و عمل صالح به دنبالش بیاید، گناهان را به حسنات مبدل می کند.
 (۲) تکرار توبهی واقعی، به معنی دور شدن از خداوند نیست و موجب جلب رحمت خداوند می گردد.
 (۳) اگر چه توفیق توبه همواره میسر است، اما باید لحظه های توفیق را شکار کرد و خود را در دامن مهر خداوند انداخت.
 (۴) آنچه سبب عادت جوان به گناه می شود، تسویف است، به طوری که ممکن است ترک گناه برایش سخت گردد.

اگر گروهی به شرک و کفر بودن شفاعت اولیای الهی معتقد باشند، روزنه توجه به مفهوم کدام آیه شریفه را مسدود ساخته‌اند؟

- ۱) «و لِلّٰهِ مَا فِی السَّمٰوٰتِ و الْاَرْضِ و اِلٰی اللّٰهِ تُرْجَعُ الْاُمُوْر»
- ۲) «مَا لَهُمْ مِنْ دُوْنِهِ مِنْ وَّلِیٍّ و لَا یُشْرَکُ فِی حُکْمِهِ اَحَدًا»
- ۳) «لَا تَقْنَطُوْا مِنْ رَحْمَةِ اللّٰهِ اِنَّ اللّٰهَ یَغْفِرُ الذَّنُوْبَ جَمِیْعًا»
- ۴) «لَا یَمْلِکُوْنَ لِاَنْفُسِهِمْ نَفْعًا و لَا ضَرًا قُلْ هَلْ یَسْتَوِی الْاَعْمٰی و الْبَصِیْر»

تعبیر «منافع للناس» برای کدام یک از گناهان کبیره به کار می‌رود و به چه معنایی است و شرط بندی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی چه حکمی دارد؟

- ۱) شراب - سود جسمانی - بلا اشکال
- ۲) قمار - سود جسمانی - حرام
- ۳) شراب - سود اقتصادی - حرام
- ۴) قمار - سود اقتصادی - بلا اشکال

نتیجه‌ی قصور در فریضه‌ی امر به معروف و نهی از منکر در جامعه کدام است؟

- ۱) عمیق و گسترده شدن انحراف از دین و راهیابی جعل و تحریف به معارف الهی
- ۲) لزوم فدا شدن ولی معصوم همراه با یاران خویش برای جلوگیری از نابودی دین
- ۳) ضرورت ایثار جان و مال برای خروج جامعه از تباهی مطلق و خاموش نشدن کامل نور حق
- ۴) قوت یافتن و استحکام گناهان اجتماعی و نفوذ آن در تمام سطوح جامعه

قرآن کریم در مورد کدام گناه می‌فرماید: «و لا تقربوا» به چه دلیل؟

- ۱) زنا - عملی بسیار زشت و راهی ناپسند است.
- ۲) قمار - عملی بسیار زشت و راهی ناپسند است.
- ۳) زنا - بر لبه پرتگاهی از آتش دوزخ است.
- ۴) قمار - بر لبه پرتگاهی از آتش دوزخ است.

کدام روایت، بیان‌گر خروج گناهان از قلب و شست‌وشوی دل با توبه است و این عمل چه نام دارد؟

- ۱) التائب من الذنب کمن لا ذنب له - پیرایش
- ۲) التائب من الذنب کمن لا ذنب له - پشیمانی
- ۳) المستغفر من الذنب و یفعله کالمستهزی بر به - پیرایش
- ۴) المستغفر من الذنب و یفعله کالمستهزی بر به - پشیمانی

با توجه به قرآن (یعدوننی لا یشرکون بی شیئا) نتیجه‌ی حکومت چه کسانی است؟ و کدام نکته از حدیث علوی دریافت می‌شود؟

- ۱) مستضعفان - عدم بهره‌مندی از وجود حجت در میانشان معلول ستم‌گری انسان‌ها و زیاده‌روی آنان در گناه می‌باشد.
- ۲) مؤمنان صالح - عدم بهره‌مندی از وجود حجت در میانشان، علت ستم‌گری انسان‌ها و زیاده‌روی آنان در گناه می‌باشد.
- ۳) مستضعفان - عدم بهره‌مندی از وجود حجت در میانشان، علت ستم‌گری انسان‌ها و زیاده‌روی آنان در گناه می‌باشد.
- ۴) مؤمنان صالح - عدم بهره‌مندی از وجود حجت در میانشان معلول ستم‌گری انسان‌ها و زیاده‌روی آنان در گناه می‌باشد.

«انتظار فرج» و «آشنایی با شیوهی حکومت‌داری امام عصر (ع)» به ترتیب، از مصادیق کدام مسئولیت‌های منتظران در دوران غیبت است؟

- ۱) تقویت معرفت و محبت به امام - پیروی از فرمان‌های امام
- ۲) پیروی از فرمان‌های امام - تقویت معرفت و محبت به امام
- ۳) دعا برای ظهور امام - تقویت معرفت و محبت به امام
- ۴) دعا برای ظهور امام - پیروی از فرمان‌های امام

روز شادی حقیقی اهل بیت (ع) و پیروان ایشان چه روزی خواهد بود؟

- ۱) فراگیر شدن دیدن آسمانی در سراسر عالم
- ۲) تشکیل حکومت عدل توسط یکی از اولیای الهی
- ۳) نابودی همه کافران و پیروزی مومنان
- ۴) ظهور وعده الهی و ندای آسمانی

در روایات، مرگ کسی که امام زمان خود را نشناخته باشد، چگونه توصیف شده است؟

- ۱) من مات
- ۲) ارتضی لهم
- ۳) لم يعرف
- ۴) میتة جاهلیة

با توجه به تصمیم حاکمان عباسی در مورد امام زمان ارواحنا فداه، امام عسکری (ع) در مورد ایشان چه وظیفه‌ای داشت؟

- ۱) اعلام غیبت ایشان
- ۲) تعیین زمان ظهور
- ۳) درخواست ملاقات با ایشان
- ۴) حفظ جان امام

در نتیجه خروج نظام حکومت از مسیر امامت، برای امامان چه پیش آمد؟

- ۱) فاقد قدرت و امکانات لازم برای اجرای همه‌جانبه مسئولیت‌های خود شدند.
- ۲) موفق به تشکیل حکومت اسلامی بر مبنای دستور خدا و پیامبر نشدند.
- ۳) در جامعه سکوت کردند و با گوشه‌نشینی نسبت به تخلف حاکمان اعتراض نمودند.
- ۴) همگی قیام کرده و با وجود عدم همراهی مسلمانان در رسیدن به هدف موفق نشدند.

کدام عبارت در توصیف تلاش‌های عالمان وابسته به بنی‌امیه و بنی‌عباس و گروهی از علمای اهل کتاب (یهودی و مسیحی) درست می‌باشد و از منظر امام علی (ع) تشخیص راه رستگاری در زمانه‌ی پس از ایشان، معلول چیست؟

- ۱) مطالب تولید شده به وسیله‌ی آنان، به کتاب‌های تاریخی و تفسیری راه یافت - شناسایی پیمان‌شکنان با قرآن کریم
- ۲) با تلاش‌های پیروان ائمه‌ی اطهار (ع)، مطالب تولیدی آنان به کتاب‌های تاریخی و تفسیری راه نیافت - شناسایی پشت‌کنندگان به صراط مستقیم
- ۳) با تلاش‌های پیروان ائمه‌ی اطهار (ع)، مطالب تولیدی آنان به کتاب‌های تاریخی و تفسیری راه نیافت - شناسایی پیمان‌شکنان با قرآن کریم
- ۴) مطالب تولید شده به وسیله‌ی آنان، به کتاب‌های تاریخی و تفسیری راه یافت - شناسایی پشت‌کنندگان به صراط مستقیم

آیات قرآن کریم، در مورد وضعیت جامعه اسلامی پس از رحلت پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله و سلم، چه پیش‌بینی ارائه می‌دهد؟

- ۱) انْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ
- ۲) سَيَجْزِي اللَّهُ الشَّاكِرِينَ
- ۳) لِيَبْدُلَهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ
- ۴) لَكَذَارِ الْآخِرَةِ خَيْرٌ لِلَّذِينَ اتَّقَوْا

اگر سؤال شود: مهم‌ترین خطری که پس از رحلت رسول خدا (ص)، مسلمانان را تهدید می‌کرد چه بود؟ پیام کدام آیه، پاسخ این سؤال خواهد بود؟

- (۱) و ما محمد الا رسول قد خلت من قبله الرسل
(۲) و من ينقلب على عقبيه فلن يضر الله شيئاً
(۳) يريد الشيطان ان يضلهم ضلالاً بعيداً
(۴) الم تر الى الذين يزعمون انهم امنوا

به بیان امام علی علیه السلام، «تشخیص راه رستگاری یا صراط مستقیم»، «موفقیت در عمل به پیمان» و «توفیق در پیروی از قرآن» در شرایط وانفاسای پس از رحلت توان‌فرسای پیامبر گرامی اسلام صلی الله علیه و آله، به ترتیب مشروط به و می‌باشد.

(۱) فهم آثار و برکات و تأثیرات نیکوی صراط مستقیم - شناخت ضرورت وفای به عهد - شناخت فراموش‌کنندگان قرآن

(۲) شناخت پشت‌کنندگان به صراط مستقیم، تشخیص عهدشکنان - شناخت فراموش‌کنندگان قرآن

(۳) فهم آثار و برکات و تأثیرات نیکوی صراط مستقیم - تشخیص عهدشکنان - آگاهی به پیام الهی قرآن

(۴) شناخت پشت‌کنندگان به صراط مستقیم - شناخت ضرورت وفای به عهد - آگاهی به پیام الهی قرآن

The doctor knows how to calm her down because she a great deal of surgery since 1974.

- 1) has had 2) had had 3) has 4) had

He wouldn't his hat because of the sunshine.

- 1) put off 2) look / up 3) turn / on 4) take / off

A: "Don't you want to return the bicycle you borrowed a couple of weeks ago?"

B: "Oh, yes. I'm going to soon."

- 1) give back it 2) give them back 3) look it over 4) give it back

It was not wise to buy the pieces of clothing without

- 1) trying in them 2) trying on it 3) trying them on 4) trying in on

I to tell some good news about the holiday but he was not in.

- 1) called him / up 2) called / him up
3) called up him / him 4) called him up / him

پاسخ صحیح را از بین گزینه‌های داده شده انتخاب کنید.

Your grandfather is old and sick. He needs you to look him.

- 1) for 2) at 3) up 4) after

Thomas Edison achieved a lot of success as a great scientist and despite the fact he had lost his in his childhood.

- 1) farmer - life 2) physician - mind 3) thinker - listening 4) inventor - hearing

I like the of coffee and enjoy trying different kinds.

- 1) taste 2) habit 3) addiction 4) knowledge

۶۸

In Muir's day, there were basically only two factions involved in the conflict over land use. These groups on one major issue-whether to preserve or develop land.

- 1) differentiated 2) dominated 3) diverged 4) surrendered

۶۹

There is a warning sign for people to stay off the grass because it has just been sprayed with pesticide, and could be to one's health.

- 1) kinetic 2) harmful 3) chemical 4) unnatural

۷۰

The African country of Morocco has to import a lot of its food because the climate effects its to grow enough food to support its population.

- 1) demand 2) ability 3) generation 4) function

۷۱

با استفاده از ۵ سوال بعدی متن زیر را کامل کنید.

Printing with movable type was invented in Europe about five centuries ago. No one is sure who invented it. John Gutenberg, who lived in Germany was (1) one of the earliest printers to use movable types. The inventor of printing did not inform his great (2) probably (3) he did not want anybody to know that his books were not done by hand. In those days people (4) that everything was better if it was done by hand. A (5) part of an early printer's work was making the many letters that were needed. To set up in type a page like this, for instance, would take 292e's.

- 1) certainly 2) regularly 3) carefully 4) similarly

۷۲

- 1) injury 2) discovery 3) possibility 4) quality

۷۳

- 1) whether 2) when 3) while 4) because

۷۴

- 1) defined 2) referred 3) thought 4) organized

۷۵

- 1) difficult 2) flexible 3) reasonable 4) straight

۷۶

Where did you go yesterday? Did you hear music at any of those places? There is a good chance that you did. Today, most stores and restaurants play music. You might even hear music in an office or on a farm.

Scientists believe that music affects the way people behave. According to some scientists, the sound of Western classical music (Mozart and Bach) makes people feel richer. When a restaurant plays classical music, people spend more money on food and drinks. When the restaurant plays modern music, people spend less money. With no background music, people spend even less.

Scientists also believe that loud, fast music makes people eat faster. People actually chew their food faster when the music gets faster. Some restaurants play fast music during their busy hours. This gets people to eat faster and leave quickly. Restaurants can make more money this way.

Some scientists think that music makes you think and learn better. They say that music helps students to be more alert. It is true that people learn better when they are relaxed. In addition, listening to music can help you relax. The next time you hear music somewhere, be careful because it might change the way you behave.

What is the main idea of the passage?

۷۷

- 1) Music might make people learn better.
- 2) Loud, fast music makes people eat faster.
- 3) Music affects the way people behave.
- 4) Music makes people spend more money on food and drinks.

Which one is NOT true, according to the passage?

۷۸

- 1) When restaurants play classical music, people eat faster and leave quickly.
- 2) Music can affect how quickly people eat.
- 3) Mozart and Bach wrote classical music.
- 4) These days, most stores and restaurants play music.

The underlined word "their" in paragraph 3 refers to

۷۹

- 1) restaurants
- 2) people
- 3) scientists
- 4) hours

Which of the following statements is TRUE, according to the passage?

۸۰

- 1) All scientists believe that music makes people think better.
- 2) Some scientists believe that music makes people less active.
- 3) It is fact that people can learn better when they feel relaxed.
- 4) Scientists think that students should not listen to music at all.

۸۱

ریشه‌ی معادله‌ی $\text{Log}_3(2x+2) - \text{Log}_3(1-x^2) = 1$ در کدام بازه‌ی زیر قرار دارد؟

- (۱) $(-\frac{1}{2}, 0)$ (۲) $(0, \frac{1}{2})$ (۳) $(-\frac{3}{2}, -\frac{1}{2})$ (۴) $(\frac{1}{2}, 1)$

۸۲

نمودارهای دو تابع $f(x) = 4^x$ و $g(x) = (\frac{1}{2})^{2x} + \frac{3}{2}$ در نقطه‌ی A متقاطع‌اند. فاصله‌ی نقطه‌ی A تا نقطه‌ی

$(-\frac{1}{2}, 1)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) ۲ (۴) $\sqrt{5}$

۸۳

اگر $\text{Log } 5 = 0.7$ ، $\text{Log } 3 = 0.48$ و $f(x) = \frac{10^x - 10^{-x}}{10^x + 10^{-x}}$ باشد، مقدار $f^{-1}(0.2)$ کدام است؟

- (۱) 0.3 (۲) 0.2 (۳) 0.1 (۴) 0.09

۸۴

نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = A(3)^{Bx}$ و خط به معادله‌ی $9y = 7x$ ، در دو نقطه به طول‌های ۳ و ۹ متقاطع

هستند. مقدار $f^{-1}(21)$ ، کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) -۷ (۳) ۶ (۴) ۱۵

۸۵

حاصل عبارت $\text{Log}_{25}^9 + \frac{2}{1 + \text{Log}_5^5} + \frac{2}{1 + \text{Log}_7^7}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۲۰

۸۶

اگر $\text{Log } xy^2z = 4$ ، $\text{Log } y^2z^2 = 6$ و $\text{Log } x^3z = 14$ ، حاصل $\frac{1}{\text{Log}_{xyz}^2 + \text{Log}_{10}^5}$ کدام است؟

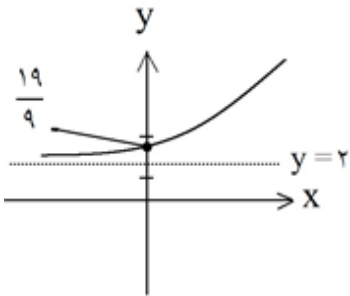
- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) ۶ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) ۹

اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - b}$ و $g(x) = \text{Log}_v(-x^2 + a)$ و $D_{\text{gof}} = (-5, -4] \cup [4, 5)$ باشد و

$\text{Log}_{\sqrt{125}}(a+b) = \frac{4}{3}$ حاصل $\text{Log}_{(a-1)}^b$ کدام است؟

- ۹ (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴)

شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = a + 3^{x-b}$ است. $f\left(\frac{5b}{4}\right)$ کدام است؟



- ۲ + $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (۲) ۲ + $\sqrt{3}$ (۱)
 ۲ - $\sqrt{3}$ (۴) ۲ + $81\sqrt{3}$ (۳)

اگر $\text{Log}_7 3 = a$ ، آن‌گاه حاصل $\text{Log}_{9\sqrt{2}}^{8\sqrt{3}}$ کدام است؟

- $\frac{3a+1}{2+a}$ (۴) $\frac{6a+1}{a+4}$ (۳) $\frac{6+a}{4a+1}$ (۲) $\frac{3+a}{2a+1}$ (۱)

در تابع $f(x) = a \cdot (b)^x$ اگر $f(0) = \frac{7}{2}$ و $f(-2) = \frac{7}{18}$ باشد، $f(3)$ کدام است؟

- $\frac{63}{2}$ (۴) $\frac{189}{2}$ (۳) $\frac{7}{54}$ (۲) $\frac{147}{2}$ (۱)

اگر $\text{Log}_a^{x^2} = \frac{3}{2}$ و $\text{Log}_b^{\sqrt{x}} = \frac{1}{3}$ باشد، Log_{ab}^x کدام است؟

- $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{6}{17}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{4}{15}$ (۱)

لگاریتم عدد A در پایه B برابر $\frac{(t+1)^2}{t}$ است، لگاریتم A در پایه X برابر $\frac{t+1}{t}$ است. لگاریتم X در پایه B کدام

است؟

- $t+1$ (۴) t (۳) $\frac{1}{t}$ (۲) $\frac{1}{t+1}$ (۱)

اگر $n = 1391!$ و $A = \frac{1}{\log_2^n} + \frac{1}{\log_3^n} + \dots + \frac{1}{\log_{1391}^n}$ ، حاصل $\log_{\sqrt{2}}^A$ کدام است؟

- ۱ (۴) ۶ (۳) ۴ (۲) ۲ (۱)

اگر $\log_{\sqrt{2}}^3 = a$ و $\log_2^3 = b$ باشد، حاصل $\log_{\frac{175}{3}}^2$ کدام است؟

- ۲ - ۲a + b (۴) ۲ - ۲a - b (۳) ۲ - ۲a - ۲b (۲) ۲ - a - ۲b (۱)

اگر $x = \sqrt[3]{1+\sqrt{2}} + \sqrt[3]{1-\sqrt{2}}$ باشد لگاریتم $(x^3 - 3x)$ در پایه ۲ کدام است؟

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

فرض کنید $f(x) = (x[x])^3$ و $g(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$. مقدار مشتق چپ تابع fog در $x = \frac{\sqrt{5}}{2}$ چند برابر

است؟ $(-48\sqrt{5})$ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۸ (۴) ۴ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

خط $y = 2x - 5$ در نقطه‌ی $x = 2$ بر نمودار تابع $y = f(x)$ و در نقطه‌ی $x = 0$ بر نمودار تابع $y = g(x)$ مماس است. اگر $h(x) = f(x+1)g(1-x)$ باشد، مقدار $h'(1)$ کدام است؟

- ۶ (۴) -۸ (۳) -۱۰ (۲) -۱۲ (۱)

اگر $f(x)$ تابعی پیوسته باشد و $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - 2}{x^2 - 16} = \frac{1}{4}$ ، مشتق تابع $y = \frac{1}{x} f(x^2)$ در نقطه‌ی $x = 2$ چه قدر است؟

- ۵ (۴) $\frac{9}{2}$ (۳) ۴ (۲) $\frac{7}{2}$ (۱)

مقدار مشتق دوم تابع $f(x) = \sin^2 \pi x \cdot [x^2 - 2x]$ در نقطه‌ی $x = 1$ چه قدر است؟

- $4\pi^2$ (۴) $2\pi^2$ (۳) $-4\pi^2$ (۲) $-2\pi^2$ (۱)

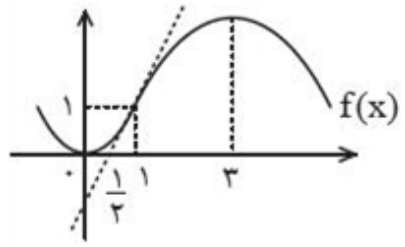
۱۰۰

تابع $y = \left[\frac{15}{2x+1} \right]$ در بازه $(2, \alpha)$ مشتق پذیر است، حداکثر α کدام است؟

- (۴) $\frac{11}{4}$
- (۳) $\frac{13}{4}$
- (۲) $\frac{13}{2}$
- (۱) $\frac{11}{8}$

۱۰۱

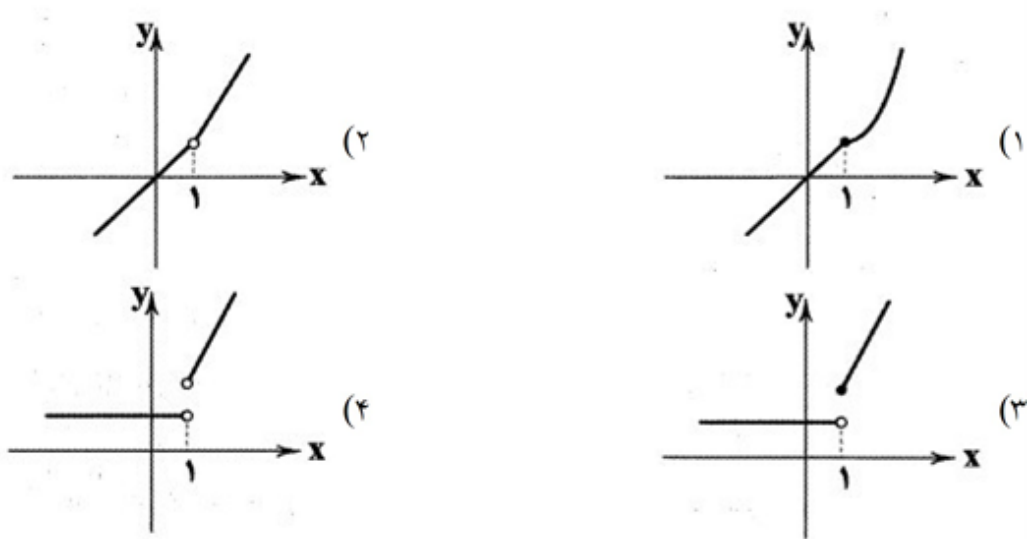
نمودار تابع $y = f(x)$ به شکل زیر است. مشتق تابع $y = \frac{x}{\sqrt{2f(\frac{x}{3})}}$ در $x = 3$ کدام است؟



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

۱۰۲

نمودار مشتق تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & x \geq 1 \\ x & x < 1 \end{cases}$ چگونه است؟



۱۰۳

مقدار مشتق تابع $y = \cos^2\left(\frac{\pi}{3} + \frac{1}{4x}\right)$ به ازای $x = \frac{3}{\pi}$ کدام است؟

- (۴) $-\frac{\pi^2}{72}$
- (۳) $-\frac{\pi^2}{36}$
- (۲) $\frac{\pi^2}{72}$
- (۱) $\frac{\pi^2}{36}$

۱۰۴

اگر $f(x) = \frac{4}{5}x - \frac{1}{5}|x|$ و $g(x) = 4x + |x|$ باشند، مشتق تابع $f \circ g$ کدام است؟

- (۴) مشتق ندارد.
- (۳) ۴
- (۲) ۳
- (۱) ۲

اگر تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & ; x > 1 \\ \sqrt[3]{x} & ; -1 \leq x \leq 1 \\ x & ; x < -1 \end{cases}$ باشد، دامنه‌ی تابع f' کدام است؟

(۱) $R - \{0\}$ (۲) $R - \{0\}$ (۳) $R - \{\pm 1\}$ (۴) $R - \{0, \pm 1\}$

اگر $y = 2 \sin 3x - 5 \cos 3x$ باشد، کدام یک از روابط زیر به x بستگی ندارد؟

(۱) $y^2 + y'^2$ (۲) $y^2 + \frac{y'^2}{9}$ (۳) $9y^2 + 25y'^2$ (۴) $25y^2 + 9y'^2$

هرگاه $f(x) = (x^2 - 1)\sqrt{\frac{x+2}{x+5}}$ ، آن‌گاه $f'(-1)$ برابر است با:

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

اگر $f(0) = 0$ ، $f(2x) = 6x + \sin(f(x))$ باشد، آن‌گاه $f'(0)$ کدام است؟

(۱) -۶ (۲) -۳ (۳) -۱ (۴) ۶

اگر $g(x) = \frac{1}{4}\sqrt{5x-9}$ و $f(x) = \sin^2 \pi x$ مشتق تابع $f \circ g$ به ازای $x=2$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{3}{4}\pi$ (۴) $\frac{5}{8}\pi$

مشتق تابع $y = |x-2| + |x^2-10|$ در $x=3$ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) -۷ (۳) -۵ (۴) ۷

مختصات کانون سهمی به معادله‌ی $2x^2 - 4x + 3y = 4$ کدام است؟

(۱) $(1, \frac{5}{4})$ (۲) $(1, \frac{13}{8})$ (۳) $(\frac{1}{4}, 2)$ (۴) $(\frac{5}{8}, 2)$

اگر خط تقارن سهمی $mx^2 + bx - 1 = x(x-4) + y(y-2)$ برابر $y=b$ باشد، فاصله‌ی کانون تا خط هادی آن چه قدر است؟

(۱) ۵ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۱۳

خطی از کانون سهمی $3y^2 + 4y + 2x + 7 = 0$ موازی با محور y ها رسم می‌شود. وتری با کدام اندازه روی سهمی ایجاد می‌کند؟

- $\frac{1}{6}$ (۴)
- $\frac{1}{3}$ (۳)
- $\frac{2}{3}$ (۲)
- $\frac{4}{3}$ (۱)

۱۱۴

خط هادی سهمی افقی مماس بر محور y ها با کانون $F(2, 1)$ نیمساز ربع اول و سوم را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- -1 (۱)
- -2 (۲)
- -3 (۳)
- -4 (۴)

۱۱۵

معادله خط هادی سهمی $2y^2 + 3x - y = 1$ کدام است؟

- $x = 0$ (۴)
- $x = \frac{3}{4}$ (۳)
- $x = -\frac{1}{8}$ (۲)
- $x = -\frac{3}{8}$ (۱)

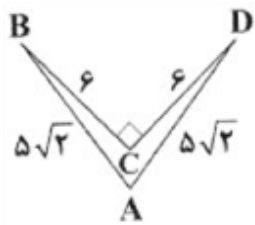
۱۱۶

کدام تبدیل زیر همانی است؟

- الف) تجانس با $K = 1$ (ب) دوران با زاویه 180° (پ) انتقال با بردار $(0, 0)$ (۴) ب، پ، ب
- ب) دوران با زاویه 180° (ب) انتقال با بردار $(0, 0)$ (پ) الف، ب، پ (۳) ب، پ، ب
- ب) دوران با زاویه 180° (ب) انتقال با بردار $(0, 0)$ (پ) الف، ب، پ (۳) ب، پ، ب
- الف) تجانس با $K = 1$ (ب) دوران با زاویه 180° (پ) انتقال با بردار $(0, 0)$ (۴) ب، پ، ب

۱۱۷

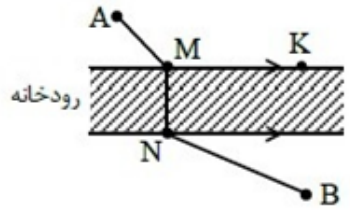
دور زمینی مطابق شکل حصارکشی شده است. با جابه‌جایی حصارهای BC و CD بدون آن‌که طول آن‌ها تغییر کند، مساحت زمین را افزایش می‌دهیم. مقدار این مساحت کدام است؟



- 42 (۱)
- 36 (۲)
- 48 (۳)
- 30 (۴)

۱۱۸

دو شهر A و B دو طرف رودخانه هستند و می‌خواهیم جاده‌ای از A به B بسازیم به طوری که پل MN بر راستای رودخانه عمود باشد. اگر مسیر $AMNB$ کوتاه‌ترین مسیر ممکن باشد و $\widehat{AMN} + \widehat{BNM} = 250^\circ$ ، اندازه زاویه \widehat{AMK} چند درجه است؟



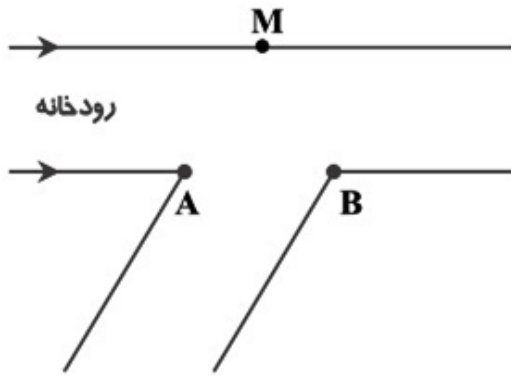
- 154 (۱)
- 160 (۲)
- 155 (۳)
- 125 (۴)

۱۱۹

در مثلث ABC ، نیمساز CD را رسم کرده‌ایم. اگر $\widehat{CDA} = 120^\circ$ ، $DB = \sqrt{3}$ و $DA = \sqrt{12}$ باشد، حاصل $CA + CB$ کدام است؟

- $6\sqrt{3}$ (۱)
- 9 (۲)
- 12 (۳)
- $5\sqrt{3}$ (۴)

در شکل مقابل، اگر نقاط A و B ثابت و نقطه M روی خط بالایی رودخانه متغیر باشد و بخواهیم مسیر AMBA کوتاه‌ترین مسیر ممکن باشد، نوع مثلث MAB الزاماً کدام است؟



(۱) فقط قائم‌الزاویه

(۲) قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین

(۳) فقط متساوی‌الساقین

(۴) متساوی‌الاضلاع

اگر ضریب تغییرات ۱۰ داده آماری با میانگین ۲۰ برابر ۰/۱ و داده‌های ۱۷ و ۲۳ را از آن برداریم، آنگاه ضریب تغییرات داده‌های جدید به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

- (۱) ۰/۰۶۱ (۲) ۰/۰۸۳ (۳) ۰/۱ (۴) ۱/۱۰۴

۱۵ داده آماری با میانگین ۲۴ و واریانس ۳ مفروض‌اند. سه داده ۲۹، ۲۹ و ۱۴ را به آن‌ها اضافه می‌کنیم. واریانس ۱۸ داده حاصل تقریباً کدام است؟

- (۱) ۱۱/۸۳ (۲) ۱۰/۷۳ (۳) ۱۰/۸۳ (۴) ۱۱/۷۳

نمرات مهارت برای کارگر (A): ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳ و ۱۲ و برای کارگر (B): ۱۶/۵، ۱۶، ۱۵/۵، ۱۳ و ۱۱/۵ بوده است. دقت عمل کدام بیشتر است؟

- (۱) A (۲) B (۳) یکسان (۴) اظهارنظر نمی‌توان کرد.

مشاهدات ۱۰ داده‌ی آماری نشان می‌دهد که $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 40$ و $\sum x_i = 80$ می‌باشد. ضریب تغییرات داده‌ها برحسب درصد کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۵

میانگین ۸ داده‌ی آماری برابر ۱۴ و میانگین ۱۷ داده‌ی آماری دیگر برابر ۱۹ می‌باشد. میانگین این ۲۵ داده‌ی آماری کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۷/۲ (۴) ۱۷/۴

حدود دسته	۲۱۶ - ۲۳۲	۲۳۲ - ۲۴۸	۲۴۸ - ۲۶۴	۲۶۴ - ۲۸۰
فراوانی	۱۶	۲۰	۱۲	۱۲

۱۲۶ میانگین داده‌های پیوسته‌ی جدول زیر کدام است؟

- (۱) ۲۴۵/۳
(۲) ۲۴۷/۷
(۳) ۲۴۰/۷
(۴) ۲۴۶/۷

مجموع هفت عدد متوالی برابر ۱۴۷ است، میانگین این اعداد چند واحد از میانه‌ی آن‌ها بیشتر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۸

انحراف معیار داده‌های ۲۲، ۱۸، ۲۴، ۱۶، ۲۶، ۲۴، ۲۸ و ۱۸ کدام است؟

۲/۵ (۱) ۳/۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۹

اگر میانگین داده‌های X_1, \dots, X_n برابر ۹ باشد، میانگین داده‌های $1 - \frac{X_1}{3}, \dots, 1 - \frac{X_n}{3}$ کدام است؟

۹ (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴)

۱۳۰

در ۱۵ داده‌ی آماری، مجموع داده‌ها برابر ۶۰ و مجموع مربعات داده‌ها برابر ۳۰۰ است. ضریب تغییرات داده‌ها کدام است؟

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

۱۳۱

اگر تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله‌ی $X_1 + X_2 + X_3 = 11$ با شرط‌های $X_1 > 4$ و $X_2 \leq k$ برابر ۲۵ باشد، مقدار k کدام است؟

۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۱۳۲

از بین ۸ نفر به نام‌های a, b, c, d, e, f, g, h به چند طریق می‌توان تیم ۴ نفره ساخت به قسمی که b حتماً در تیم باشد و e و f در تیم نباشند؟

۳۵ (۱) ۷۰ (۲) ۱۰ (۳) ۵۶ (۴)

۱۳۳

با جابه‌جایی ارقام عدد ۵۷۶۲۲۲ چند عدد شش رقمی می‌توان تشکیل داد، به طوری که رقم‌های ۲ یک در میان قرار گیرند؟

۹ (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴)

۱۳۴

افراد A و B و C به همراه ۷ نفر دیگر در جایگاه‌های متوالی ۱ تا ۱۰ قرار می‌گیرند. نسبت حالاتی که A بلافاصله بعد از B قرار می‌گیرد به تعداد حالاتی که A و B و C کنار هم (با ترتیب دلخواه) قرار می‌گیرند، کدام است؟

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

۱۳۵

با توجه به معادله $\frac{P(n,n)}{P(n,0)} = 2^7 \times 3^2 \times 35$ ، حاصل عددی $\frac{(n+1)!}{(n-1)!}$ کدام است؟

۵۶ (۱) ۷۲ (۲) ۹۰ (۳) ۱۱۰ (۴)

۱۳۶

تعداد جایگشت‌های حروف کلمه ALIPOUR که در آن دو حرف A و L کنار هم باشند و دو حرف P و O کنار هم نباشند، کدام است؟

۷۲۰ (۱) ۱۰۸۰ (۲) ۹۶۰ (۳) ۸۴۰ (۴)

۱۳۷

چند زیرمجموعه از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ می‌توان نوشت، که کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو آن زوج باشد؟

۵۴ (۱) ۴۲ (۲) ۵۲ (۳) ۴۴ (۴)

۱۳۸

با استفاده از ارقام ۰، ۲، ۴، ۶ و ۸ چند عدد سه رقمی بزرگتر از ۴۶۰ بدون تکرار ارقام می توان نوشت؟

- ۳۰ (۱) ۳۶ (۲) ۲۹ (۳) ۳۲ (۴)

۱۳۹

یک مادر و پدر و ۳ فرزند آنها قصد دارند در یک ردیف از صندلی های سالن سینما کنار هم بنشینند. در چند حالت مادر و پدر کنار هم می نشینند؟

- ۴۸ (۱) ۲۴ (۲) ۱۲۰ (۳) ۶۰ (۴)

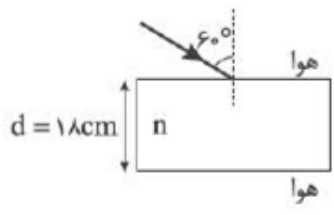
۱۴۰

یک سالن آمفی تئاتر ۱۰ در دارد. به چند طریق می توان از یک در وارد سالن شد و از در دیگر خارج شد؟

- ۱۰۰ (۱) ۹۰ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴)

۱۴۱

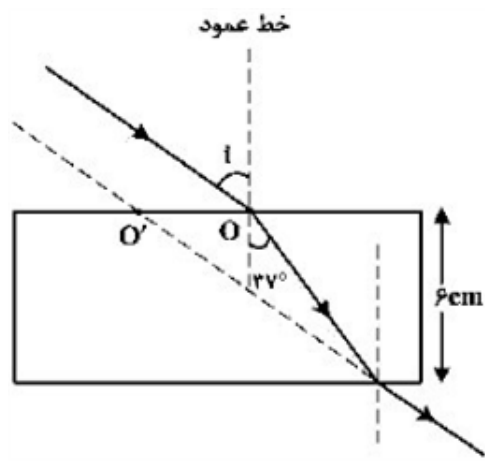
مطابق شکل، یک پرتو نور تک رنگ از هوا با زاویه تابش 60° به یک تیغه شیشه ای به ضریب شکست $n = \sqrt{3}$ و ضخامت $d = 18\text{cm}$ برخورد می کند. مدت زمانی که نور درون شیشه حرکت می کند، چند نانوثانیه است؟



- $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$
- ۰/۱ (۱)
۱/۲ (۲)
 $1/2\sqrt{3}$ (۳)
۲ (۴)

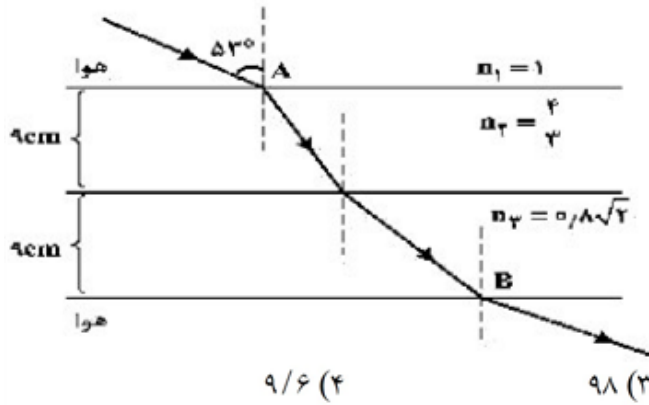
۱۴۲

پرتو نوری، مطابق شکل زیر از هوا به یک تیغه ی متوازی السطوح می تابد و پس از شکست در محیط شفاف، دوباره وارد هوا می شود. اگر امتداد پرتو خروجی در O' به تیغه برخورد کند و $OO' = 3/5\text{cm}$ باشد، ضریب شکست محیط شفاف چه قدر است؟



- $(\text{Sin } 37^\circ = 0/6)$
- $4/3$ (۲) $5/4$ (۱)
 $5/2$ (۴) $3/2$ (۳)

پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط های شفاف می شود و شکست می یابد. این پرتو فاصله ی A تا B را در چند نانوثانیه طی می کند؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$



۹/۶ (۴)

۹۸ (۳)

۹۶ (۲)

۰/۶ (۱)

۱۴۴ چه تعداد از عبارت های زیر در ارتباط با شکست نور نادرست است؟

(الف) با افزایش دما ضریب شکست هوا کاهش می یابد.

(ب) ضریب شکست پرتو قرمز در شیشه کم تر از ضریب شکست پرتو زرد در شیشه است.

(ج) پدیده ی سراب به علت وابستگی ضریب شکست محیط به طول موج است.

(د) هنگام عبور نور سفید از منشور، پرتوهای سبز، بیشتر از پرتوهای زرد از مسیر اولیه منحرف می شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۵ یک پرتو تک رنگ از هوا با زاویه ی تابش ۶۰ درجه بر سطح یک مایع می تابد. اگر زاویه ی انحراف و زاویه ی شکست

پرتو در سطح مایع با هم برابر باشند، سرعت پرتو در مایع چند متر بر ثانیه است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

3×10^8 (۴)

10^8 (۲)

$\sqrt{3} \times 10^8$ (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{3} \times 10^8$ (۱)

۱۴۶ موج تختی مطابق شکل زیر، از ۳ محیط با مرزهای موازی عبور می کند. اگر تندی

انتشار موج در محیط ۱ برابر $36 \frac{m}{s}$ باشد، تندی انتشار آن در محیط ۳ چند متر بر ثانیه

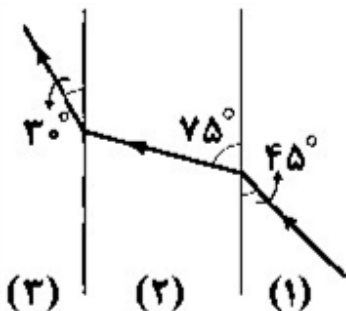
است؟

$6\sqrt{3}$ (۲)

$3\sqrt{6}$ (۱)

$18\sqrt{2}$ (۴)

$18\sqrt{6}$ (۳)



(۳)

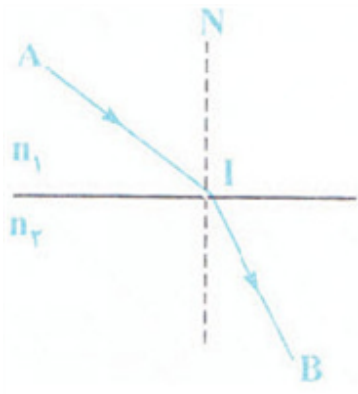
(۲)

(۱)

با اجزای آزمایش یانگ در هوا، پهنای هر نوار روشن $1/2 \text{ mm}$ است. اگر این آزمایش در مایعی انجام شود که تندی نور در آن $2/5 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است و سایر شرایط آزمایش ثابت بماند، پهنای هر نوار تاریک چند میلی‌متر خواهد بود؟

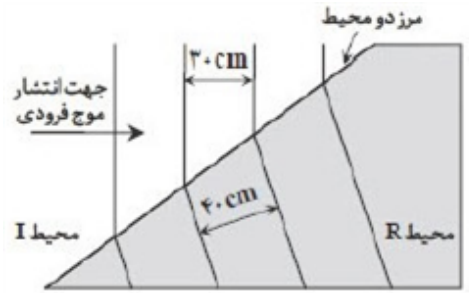
$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}})$

- ۱ (۱) ۱/۵ (۲) ۱/۷ (۳) ۱/۹ (۴)



در شکل روبه‌رو، پرتو نوری از نقطه‌ی A در محیطی به ضریب شکست n_1 به نقطه‌ی B در محیط دوم که ضریب شکست آن n_2 است، می‌رسد. اگر $AI = IB = L$ بوده و تندی انتشار نور در محیط اول برابر V_1 باشد، زمان رسیدن نور از A تا B کدام است؟

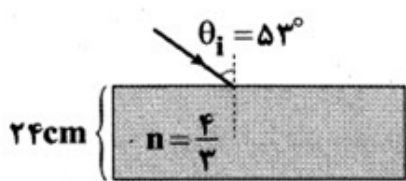
(۱) $\frac{L}{V_1} \left(1 + \frac{n_2}{n_1} \right)$ (۲) $\frac{L}{V_1} \left(1 + \frac{n_1}{n_2} \right)$
 (۳) $\frac{2L}{V_1} \left(1 + \frac{n_2}{n_1} \right)$ (۴) $\frac{2L}{V_1} \left(1 + \frac{n_1}{n_2} \right)$



شکل روبه‌رو جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز بین محیط I و محیط R فرود آمده‌اند. با توجه به اعداد روی شکل، چنانچه تندی موج در محیط I، برابر $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی موج در محیط R چند متر بر ثانیه است؟

- ۹ (۱)
 ۱۲ (۲)
 ۱۶ (۳)
 ۱۸ (۴)

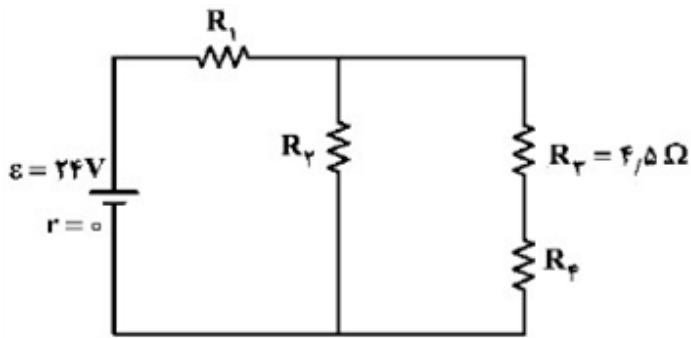
مطابق شکل یک پرتو نور تک‌رنگ از هوا با زاویه‌ی تابش 53° به یک تیغه‌ی شیشه‌ای به ضخامت 24 cm برخورد می‌کند. مدت زمان حرکت نور درون تیغه‌ی شیشه‌ای چند ثانیه است؟



$(\text{Sin } 37^\circ = 0/6, \text{ Sin } 53^\circ = 0/8, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

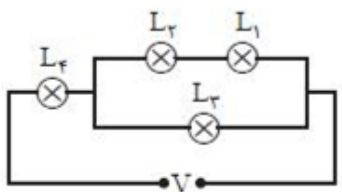
(۱) 8×10^{-9} (۲) $\frac{4}{3} \times 10^{-9}$
 (۳) $\frac{4}{3} \times 10^{-8}$ (۴) 8×10^{-8}

در مدار زیر، توان مصرفی هریک از مقاومت‌ها یکسان است. جریان عبوری از مقاومت R_p چند



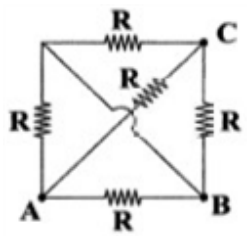
- آمپر است؟
- ۱ (۱)
 - ۲ (۲)
 - ۳ (۳)
 - ۴ (۴)

در مدار زیر لامپ‌ها مشابه‌اند. اگر توان بیشینه‌ای که هر کدام از لامپ‌ها می‌تواند تحمل کند $90W$ باشد، بیشینه توان مصرفی مدار چند وات باشد تا هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبیند؟



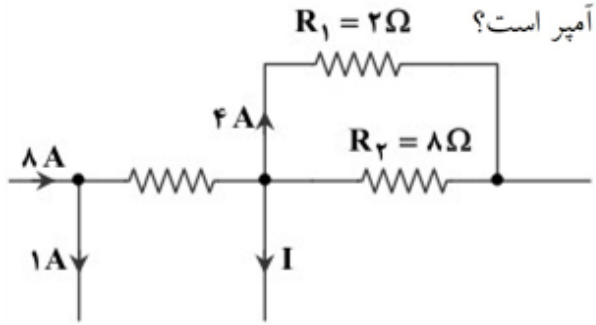
- ۱۱۰ (۱)
- ۱۲۵ (۲)
- ۱۳۰ (۳)
- ۱۵۰ (۴)

اگر مقاومت‌های شکل زیر همگی یکسان باشند، مقاومت معادل مدار بین نقاط A و B چند برابر مقاومت معادل مدار بین نقاط A و C است؟



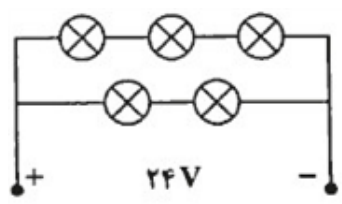
- $\frac{4}{3}$ (۱)
- $\frac{3}{4}$ (۲)
- $\frac{5}{3}$ (۳)
- $\frac{3}{5}$ (۴)

شکل مقابل، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. جریان I چند آمپر است؟



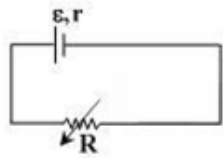
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

لامپ‌های شکل زیر مشابه هستند. اگر اختلاف پتانسیل بین دو سر هریک ۱۲ ولت باشد، توان ۶ وات مصرف می‌کند. در شکل زیر، توان مصرفی در مجموعه چند وات است؟ (مقاومت الکتریکی لامپ‌ها را ثابت در نظر بگیرید.)



- ۱۸ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۲۷ (۴)
- ۳۰ (۳)

در مدار شکل مقابل، اگر مقاومت R را از صفر تا مقداری بزرگتر از r افزایش دهیم، توان مفید مولد و بازده مولد به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟



- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش - افزایش
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش - ابتدا افزایش و سپس کاهش
- (۴) کاهش - ابتدا افزایش و سپس کاهش

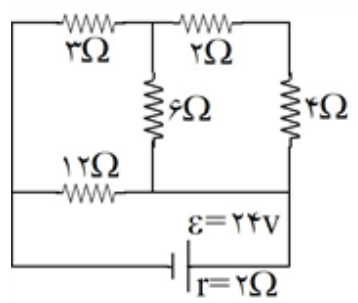
چهار مقاومت ۴، ۵، ۸ و ۲۰ اهمی طوری به هم وصل شده اند که مقاومت معادل آنها 4Ω است. اگر دو سر مجموعه را به منبع برقی وصل کنیم و از مقاومت ۸ اهمی جریان $5A$ عبور کند، از مقاومت ۲۰ اهمی جریان چند آمپر عبور می کند:

- (۱) ۱
- (۲) $2/5$
- (۳) ۴
- (۴) ۵

اگر در اثر عبور ۲۰۰ کولن بار الکتریکی از سیمی به مقاومت ۵ اهم، 4000 ژول گرما تولید شود، زمان عبور جریان چند ثانیه است؟

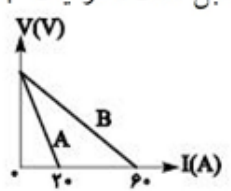
- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۲۰

در مدار روبه رو، جریانی که از مقاومت ۶ اهمی می گذرد، چند آمپر است؟



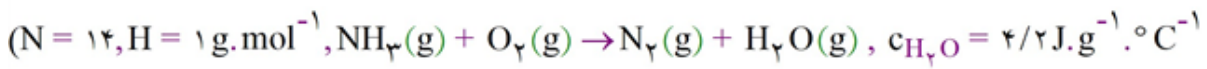
- (۱) $2/3$
- (۲) $4/3$
- (۳) ۲
- (۴) $2/5$

نمودار تغییرات ولتاژ دو سر مولد A و B بر حسب جریان عبوری از آنها مطابق شکل مقابل است. در یک جریان یکسان، توان هدرشده در درون مولد B چند برابر توان هدرشده در مولد A می باشد؟



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

برای گرم کردن $200g$ آب از دمای $25^\circ C$ به $75^\circ C$ ، چند گرم آمونیاک باید طبق معادله زیر سوزانده شود؟ (معادله موازنه شود،)



O - H	N ≡ N	O = O	N - H	نوع پیوند
۴۶۷	۹۴۱	۴۹۵	۳۹۱	میانگین آنتالپی (kJ.mol^{-1})
۰/۰۵ (۴)	۰/۷۴ (۳)	۲/۱۸ (۲)	۵/۶۸ (۱)	

۱۶۲

اگر بتوانیم با صرف ۸۳ کیلوژول گرما، ۰/۸ گرم گاز متان را به اتم‌های سازنده‌اش تبدیل کنیم، میانگین آنتالپی پیوند

C - H برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟ $(C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1})$

۴۱۵ (۱) ۴۵۱ (۲) ۵۴۱ (۳) ۵۱۴ (۴)

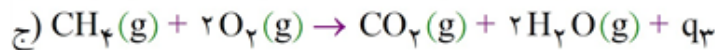
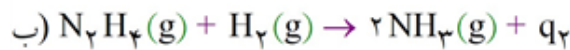
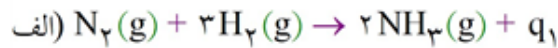
۱۶۳

اگر گرمای مبادله شده هنگام نوشیدن شیر گرم ($۶۰^{\circ}C$) و گرمای مبادله شده هنگام گوارش آن در بدن را به ترتیب با Q_1 و Q_2 نشان دهیم، کدام گزینه زیر درست خواهد بود؟

$Q_2 > Q_1$ (۲) $Q_2 > 0, Q_1 < 0$ (۱)
 $|Q_2| < |Q_1|$ (۴) $Q_2 < 0, Q_1 < 0$ (۳)

۱۶۴

با توجه به معادلات واکنش‌های داده شده زیر، کدام یک از مقایسه‌ها درباره اندازه گرمای آزاد شده در واکنش‌ها به درستی انجام شده است؟



$q_4 > q_3, q_1 > q_2$ (۲) $q_3 > q_4, q_1 > q_2$ (۱)

$q_4 < q_3, q_1 < q_2$ (۴) $q_3 < q_4, q_1 < q_2$ (۳)

۱۶۵

در فرآیند گوارش بستنی در بدن چه تعداد از موارد زیر افزایش می‌یابد؟

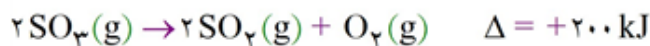
الف- مقدار کل انرژی ب- سطح انرژی فرآورده‌ها

ج- دمای بدن د- میانگین تندی مولکول‌های بدن

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۶

نمونه‌ای از گاز SO_3 درون یک سیلندر با پیستون متحرک قرار داده شده است. اگر ۴۰٪ این گاز مطابق واکنش زیر تجزیه شود، حجم گازهای درون سیلندر در شرایط STP برابر ۶۷/۲ لیتر خواهد شد. بر اثر تجزیه کامل نمونه‌ی اولیه‌ی SO_3 چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟



۲۴۰ (۱) ۲۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴)

۱۶۷

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) هنگامی میان سامانه و محیط پیرامون، انرژی داد و ستد می‌شود که اختلاف دما میان آن‌ها وجود داشته باشد.
 (ب) اگر در فرایندی با جاری شدن انرژی از سامانه به محیط، دمای سامانه کاهش یابد، با یک فرایند گرماده سروکار داریم.

(پ) فرایند هم‌دما شدن بستنی در بدن، با جذب انرژی، در حالی که گوارش و سوخت و ساز آن با آزاد شدن انرژی همراه است.

(ت) پس از ورود یک لیوان شیر $۶۰^{\circ}C$ به بدن، کل انرژی آن به شکل گرما از دست می‌رود تا با بدن هم‌دما شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

با توجه به واکنش: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H = -242\text{kJ}$, اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن به حجم ۱۳/۴۴ لیتر در شرایط STP، بر اثر جرقه، به طور کامل با هم واکنش دهند (چیزی از آنها باقی نماند)، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

(۱) ۸۶/۹ (۲) ۸۹/۶ (۳) ۹۶/۸ (۴) ۹۸/۶

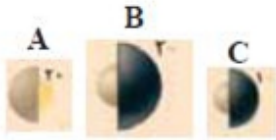
سرعت متوسط مصرف NH_3 در واکنش گازی $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در ظرفی به حجم ۸ لیتر برابر با $0.14\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ است. اگر در ابتدای واکنش، $7/6$ مول گاز اکسیژن را وارد ظرف کرده باشیم پس از گذشت ۴ دقیقه چند مول O_2 در ظرف وجود دارد؟

(۱) ۲ (۲) ۵/۶ (۳) ۱/۴ (۴) ۴

با توجه به واکنش: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H^\circ = -484\text{kJ}$ ، هر گاه مخلوطی از گازهای هیدروژن و اکسیژن به حجم ۷/۵ لیتر در شرایط استاندارد، بر اثر جرقه بطور کامل با هم واکنش دهند، حدود چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

(۱) ۳۸ (۲) ۴۶ (۳) ۵۴ (۴) ۶۵

چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای A، B و C که در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارند، درست است؟ الف- عناصر A، B و C به ترتیب در لایه ظرفیت خود ۲، ۶ و ۷ الکترون دارند. ب- نقطه ذوب AB بیش‌تر از AC است.



ج- ترتیب شعاع یونی آنها به صورت $A^{2+} < B^{2-} < C^-$ است.

د- عنصر C در طبیعت به صورت ترکیب مولکولی یافت شده و گازی زردرنگ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. درباره‌ی جامدهای یونی حاصل از واکنش هر یک از این دو عنصر با نافلز X، در مقایسه با جامد یونی LiF، چند مطلب زیر، درست است؟ (آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور را هم‌ارز با انرژی شبکه‌ی بلور در نظر بگیرید.)

• آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور D با X، بیش‌تر از آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور LiF است.

• آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX، برابر یا کم‌تر از آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور LiF است.

• اگر اتم X در لایه‌ی ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطه‌ی ذوب بلور A با X از نقطه‌ی ذوب بلور LiF پایین‌تر است.

• اگر به جای D در شبکه‌ی بلور D با X، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

نمونه‌ای از فلز روی را وارد ۴ دسی‌لیتر از محلولی شامل یون‌های V^{4+} می‌کنیم که غلظت مولی آن $0/4$ مولار است. اگر تمام روی مصرف شود و رنگ محلول در پایان واکنش سبز باشد، جرم نمونه‌ی مصرف‌شده‌ی روی چند گرم بوده است؟

- (۱) $20/8$ (۲) $10/4$ (۳) $5/2$ (۴) $15/6$

کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد تیتانیم درست است؟
 (۱) دارای نقطه ذوب و چگالی کم‌تری نسبت به فولاد زنگ‌نزن است.
 (۲) با ذره‌های موجود در آب دریا واکنش نمی‌دهد، ولی مقاومت کمی در برابر خوردگی دارد.
 (۳) نیتینول آلیاژی از تیتانیم و منیزیم بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است.
 (۴) از این فلز در موتور جت و در ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما استفاده می‌شود.

چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟
 (آ) محلول ترکیب‌های هر کدام از فلزهای واسطه، رنگی هستند.
 (ب) رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی محلول هستند تا مانع خوردگی سطح موردنظر در برابر اکسیژن و رطوبت شوند.
 (پ) احساس و درک رنگ به دلیل نورها یا همان پرتوهای مغناطیسی است که از محیط پیرامون به چشم ما می‌رسد.
 (ت) اگر در محیطی نور مرئی نباشد، انسان نمی‌تواند پیرامون خود را ببیند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

کدام مطلب نادرست است؟
 (۱) محلولی از نمک وانادیم که سبز رنگ است، هم می‌تواند نقش اکسنده و هم نقش کاهنده داشته باشد.
 (۲) گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است که ضخامت آن به اندازه یک اتم کربن و مقاومت کششی آن، حدوداً صد برابر فولاد است.
 (۳) انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی نیم مول منیزیم فلوئورید، کمتر از انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی یک مول سدیم فلوئورید است.
 (۴) پوشش بیرونی موزه گوگنهایم در کشور اسپانیا، از جنس فلزی است که مقاومت آن در برابر عوامل سایش و خوردگی، عالی است.

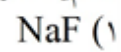
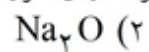
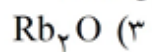
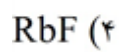
اگر در واکنش ترمیت که معادله آن به صورت $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$ است، به جای آهن (III) اکسید، از وانادیم (V) اکسید استفاده شود، با استفاده از چند گرم وانادیم (V) اکسید با خلوص $96/2$ درصد، می‌توان $27/74$ گرم فلز وانادیم به دست آورد؟
 ($O = 16, V = 51: \text{g mol}^{-1}$)

- (۱) ۶۵ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

کدام مقایسه در مورد انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب‌های داده شده نادرست است؟
 (۱) $CaCl_2 < MgO < AlF_3$
 (۲) $LiF < NaCl < KBr$
 (۳) $Na_2O < MgO < Al_2O_3$
 (۴) $FeCl_2 < FeO < Fe_2O_3$

کدام ترکیب یونی انرژی شبکه بیشتری دارد؟
 (۱) Al_2O_3 (۲) MgO (۳) AlF_3 (۴) NaF

کدام یک از ترکیبات یونی زیر، دارای انرژی شبکه‌ی بالاتری است؟



- ۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
گزینه (۱): وبال: سختی و عذاب، گناه (وزر: بار سنگین)
گزینه (۲): درایت: آگاهی، تدبیر
گزینه (۳): غایت: پایان، فرجام، نهایت
- ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تعبیر: بیان کردن، شرح دادن، بازگویی
اسرا: در شب سیر کردن
زخمه: ضربه، ضربه زدن
* جزاره: ویژگی نوعی عقرب زرد بسیار سمی ...، نوعی از عقرب زرد (فرهنگ معین)
- ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. توازن: برابری
- ۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مکاید (جمع مکیدت): مکرها و حيله‌ها
- ۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ذوال ← زوال
- ۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. غلط‌های املايي گزینه‌های دیگر:
گزینه (۱): قضا ← غزا / گزینه (۲): خواست ← خاست (بلند شد) / گزینه (۳): حَرَب ← هَرَب
- ۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- ۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
الف) حسن تعلیل: دلیل سیاهی موی را کشته شدن و فدا شدن عاشقان می‌داند.
ب) تشبیه: سیل فنا / کنایه: بنیاد هستی را برکندن (نابود کردن)
ج) کنایه: به باد رفتن / به خونم آغشته بودن
د) حس آمیزی: حرف تلخ، شیرین کلام
ه) جناس تام: پروانه (نام حشره)، پروانه (مجویز)
- ۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
الف) چون یوسف به زندان مانده‌ام ← تشبیه
ب) نی هزار ناله کند ← اغراق
ج) بالا (قامت)، بالا (جهت بالا) ← جناس تام
د) کف ← مجاز از «دست»
ه) مردم ← ایهام (مردمک، مردمان)

۱۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «کمند» و «کمند» تکرار است و استعاره ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دل‌آرام از دل‌آرام ببرد: تناقض / صامت «ر» هفت‌بار تکرار شده است «نغمه حروف».

گزینه (۲): طلسم غم: تشبیه / مرگ تلخ: حس‌آمیزی

گزینه (۴): مصراع دوم از غزل سعدی گرفته شده و تضمین دارد. / اغراق در گریستن

۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): روان / گزینه (۳): خداشناس / گزینه (۴): گریان

۱۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

پسرک راستگو: صفت فاعلی / کار خطرناک: صفت مطلق / تدبیر عقلانی: صفت نسبی / کار ستودنی: صفت لیاقت / نصیحت مادرانه: صفت نسبی

۱۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دُر دانه: دُر (مروارید) + دانه ← پس‌وند نسبی در این واژه وجود ندارد.

۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): «جام» و «نام» ← جناس ناهمسان

گزینه (۲): چنگ (دست)، چنگ (نام ساز) ← جناس همسان / «تار» و «زار» ← جناس ناهمسان

گزینه (۳): دام (حیوان اهلی)، دام (تله) ← جناس همسان

گزینه (۴): خویش (خود)، خویش (خویشاوند) ← جناس همسان

۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. همه‌ی ابیات جز گزینه‌ی ۳ به «ترک تعلق» و «وارستگی عاشق اشاره دارند ولی در بیت

سوم سخن از صبور نبودن عاشق به میان آمده است.

۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه (۱): نهایت بدبختی / عاقبت نیکی و بدی اعمال

گزینه (۲): پرواز با بال شکسته ≠ ناتوانی در پرواز با بال شکسته

گزینه (۳): عشق همراه خطر / تمام شدن خطر عشق

گزینه (۴): پیروی از حق و رهایی از باطل / برگزیدن حق بر باطل

۱۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مفهوم کلی بیت ۱ «کمال بخشی عشق» است: عشق انسان را به آسمان می‌رساند.

۱۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی ۳: ضرورت تسلیم بودن در راه عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تسلط و غلبه‌ی معشوق / ستایش زیبایی و دل‌فریبی معشوق

(۲) دشمنی و کژرفتاری روزگار با دل‌شکستگان

(۴) بی‌قدری راست‌گویی و حقیقت‌نمایی در میان سفلگان

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. مفهوم بیت سؤال: واژگونه شدن ارزش‌ها و تسلط بدی بر خوبی مفهوم بیت گزینه‌ی ۳: تسلط خوبی بر بدی مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) تسلط بدی بر خوبی / ناامیدی شاعر
(۲) تسلط بدی بر خوبی / بی‌ارزشی فضل و هنر
(۴) تسلط بدی بر خوبی / بی‌ارزشی فضل و هنر

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی کلمات مهم: يَشْعُرُ الْإِنْسَانُ ... بِسْتِعَاذَةِ نَفْسِهِ: انسان خوشبختی خود را احساس می‌کند/ آحياناً: گاهی/ و ذَاكَ عِنْدَمَا: و آن زمانی است که/ يَرَى: می‌بیند/ أَنَّهُ: که او/ قَدْ أَنْجَزَ: انجام داده است/ عملاً مُفِيداً: کار مفیدی را اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) «به خوبی» معادلی ندارد، «ذَاكَ: آن» ترجمه نشده است، «در خود» نادرست است.
(۲) «و ذَاكَ عِنْدَمَا: و آن وقت است که» نادرست ترجمه شده است.
(۴) «نفس» در نقش مضاف‌الیه است، اما در این گزینه به صورت مضاف‌الیه ترجمه نشده است، «فقط» معادلی ندارد، «یری» ترجمه نشده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی کلمات مهم: هُنَاكَ آيَاتٌ كَثِيرَةٌ فِي الْقُرْآنِ الْكَرِيمِ: در قرآن کریم آیه‌های بسیاری وجود دارد/ تَدْعُو: که دعوت می‌کند/ النَّاسَ: مردم را/ اِلَى اِكْتِسَابٍ: به بدست آوردن/ الْاِخْلَاقِ الْفَاضِلَةِ: اخلاق نیکو اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) دَقَّتْ کنید، در این گزینه «تَدْعُو» به صورت «خبر» ترجمه شده است، در صورتی‌که در عبارت عربی «هُنَاكَ» خبر و «تَدْعُو» جمله‌ی وصفیه برای «آیات» است. در واقع تعریب گزینه ۱ چنین است: «الآيات الكثيرة التي في القرآن الكريم، تَدْعُو...»
(۲) «تَدْعُو» مضارع است، «برجسته» ترجمه‌ی دقیقی نیست.
(۳) «تَدْعُو» مضارع و معلوم است، «در آن‌ها» معادلی ندارد، «وارسته» ترجمه‌ی دقیقی نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در گزینه‌ی ۱ «قَمَّة» جمع ترجمه شده است. و «چنان» اضافه است.
در گزینه‌ی ۳ در «لشبابنا الشيطان» اول مضاف الیه ترجمه شده و بعد صفت، همچنین فعل «لا يقنعهم»: آنها را اقناع نمی‌کند به صورت لازم ترجمه شده است.
در گزینه‌ی ۴ «يجعلهم» ماضی ترجمه شده است.
لازم به یادآوری است که «فلا يقنعهم إلا الوصول إلى قمة الكمال» جمله حصر بوده و به دو شکل مثبت و منفی ترجمه می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «از میان - پرباران - جذاب» در گزینه‌های (۳ و ۴) معادل دقیقی در عبارت عربی سؤال ندارد / ألوانها الجميلة: رنگهای زیبایش / لم تَظْهَر إلا: فقط ظاهر - آشکار - شده است [طبق اسلوب حصر، فعل جمله را مثبت همراه با لفظ «فقط» ترجمه می‌کنیم] (حذف ۲ و ۳ و ۴)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی اشتباهات سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به ترکیب «ماضی + اسم نکره + مضارع ← ماضی استمراری»، فعل مضارع «تُساعد» به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود.

ترجمه صحیح: دانش‌نامه‌ای را یافتم که در فهم متون به من کمک می‌کرد.

گزینه (۳): «اتقی» اسم تفضیل است که چون مضاف واقع شده، پس به صورت صفت برترین ترجمه می‌شود.

ترجمه صحیح: باتفواترین مردم کسی است که حق را بگوید در آنچه که به سود او یا به زیان اوست.

گزینه (۴): «اجتنب» فعل امر است، نه فعل مضارع متکلم وحده.

ترجمه صحیح: از ذکر سخنانی که برایت مشکلات می‌آورند، دوری کن.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این گزینه بنویسد باید مضارع اخباری ترجمه شود. صحیح آن می‌نویسد است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی متن:

حیوانی مانند موش صحرایی وجود ندارد که انسان با او در هر مکانی و در طول زمان مبارزه کرده باشد. انواع مختلفی از موش صحرایی وجود دارد که اغلبشان بی‌آزارند ولی دو گروهشان در پس این کینه‌ی شدید ایستاده‌اند که شامل همه‌ی موش‌های صحرایی می‌شود و آن دو موش صحرایی سیاه و گندمگون است. علت آن، این است که این موش‌ها سالانه چیزی معادل صدها میلیون دلار از دانه‌ها و غذاها را در انبارها، خانه‌ها و کشتی‌ها از بین می‌برند. موش‌ها، لوله‌های گاز و آب و سیم‌های برق را می‌جویند و ممکن است اسباب و وسایل خانه‌ها به دلیل این حیوان کوچک در معرض ضرر قرار بگیرند. علاوه بر آن، شاید خطرناک‌ترین کاری که موش‌های صحرایی انجام دهند، انتقال بیماری‌های کشنده مانند طاعون است. اما موش‌های صحرایی برای انسان بی‌فایده هم نیستند، چه با توجه به این که اعضایشان مانند (بدن) انسان کار می‌کنند، در بسیاری از آزمایشات پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ترجمه‌ی عبارت سؤال: «غالباً موش‌ها را می‌بینیم»

[گزینه‌ی] نادرست را مشخص کن.

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

(۱) در آزمایشگاه‌ها (۲) در دشت‌ها و مزرعه‌ها

(۳) در لوله‌های گاز (۴) بر روی عرشه‌ی کشتی

توضیح: در متن آمده که موش‌ها، لوله‌های گاز را می‌جویند نه این که داخل آن باشند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) انسان در زمان‌های قدیم با موش‌های صحرایی مبارزه می‌کرد ولی الآن از آن‌ها فقط در آزمایشات، پزشکی استفاده می‌کند. (انسان الآن هم با موش‌های صحرایی مبارزه می‌کند چون هم‌چنان در بعضی زمین‌ها به او ضرر می‌رسانند.)

(۲) انسان فقط از دو نوع از موش‌های صحرایی تنفر داشته است، موش صحرایی سیاه و گندمگون. (طبق متن تنفر انسان نسبت به همه‌ی موش‌ها بوده است.)

(۳) انسان نباید با موش‌ها مبارزه کند، چرا که فایده‌هایی دارند که تاکنون کشف نشده است. (در کنار فایده‌هایشان، ضررهایی دارند که قابل چشم‌پوشی نیستند.)

(۴) هر قدر دانش انسان افزایش می‌یابد، می‌فهمد که همه‌ی موجودات به او سود می‌رسانند. (طبق متن صحیح است.)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) موش صحرایی، دشمن اول و قدرتمندتر انسان بوده و هست. (در هیچ جای متن چنین چیزی نیامده است. فقط اشاره شده که انسان از قدیم با این حیوان مبارزه می‌کرده است.)
- (۲) انسان همیشه برای از بین بردن موش‌ها تلاش می‌کرده است.
- (۳) انسان و موش‌های صحرایی دو دشمن هستند که از یک‌دیگر بدشان می‌آید.
- (۴) موش‌های صحرایی ممکن است باعث مرگ انسان شوند همچنان که امکان دارد علت نجات زندگی‌اش باشند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مشخص کن آنچه را که از خسارت‌ها و زیان‌هایی نیست که ممکن است موش‌ها باعثش باشند. ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) انتقال میکروب‌های کشنده.
- (۲) آتش‌سوزی خانه‌ها و غرق شدنشان در آب.
- (۳) آلوده کردن طبیعت.
- (۴) از بین بردن محصولات کشاورزی و غذاها.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «شمل» با توجه به معنا فقط به صورت معلوم خوانده می‌شود (شَمَلٌ). ترجمه: در پس این نفرت شدیدی که همه‌ی موش‌ها را شامل شده است.
- (۲) با توجه به معنا «تلف» باید به صورت معلوم خوانده شود (تُتْلَفُ). ترجمه: دلیل آن، این است که موش‌ها سالیانه چیزی معادل ... را نابود می‌کنند.
- (۳) «تَتَعَرَّضُ» بر وزن «تَفَعَّلُ» و از باب «تفعّل» است.
- (۴) «تَسْتَخْدِمُ» با توجه به معنا باید به صورت مجهول خوانده شود (تُسْتَخْدَمُ). ترجمه: آن‌ها در آزمایشات پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «المخازن: انبارها» اسم مکان و مفردش «المخزن» است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

کلمه «عجیبه» صفت مفرد است. در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴، «یسحب»، «نواجه» و «یجب» صفت از نوع جمله هستند. ضمناً «نحصل» در این جمله، جواب شرط است و جمله وصفیه محسوب نمی‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «اتکاسل» جمله‌ی وصفیه نیست.

دقت کنید: هر وقت قبل از فعلی حرف «ان» باشد، قطعاً نمی‌تواند جمله‌ی وصفیه باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «قد ضاع» جمله‌ی وصفیه است برای «عالم».
- (۲) «أعاد» جمله‌ی وصفیه است برای «ملکاً».
- (۴) «تُنیر» جمله‌ی وصفیه است برای «مشاهد».

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
- (۱) «اللغة العربية: زبان عربی» و «اللغة عالمیة: زبان جهانی» هر دو ترکیب وصفی هستند و صفت در آن‌ها به صورت اسم آمده است.
- (۲) «کُتِبَ» اسم نکره‌ای است ک فعل «سَهَّلْتَ» آن را توصیف نموده است.
- (۳) «صدیقاً و فیاً: دوستی وفادار» ترکیب وصفی و «وفیاً» صفت است.
- (۴) «صوت جمیل: صدایی زیبا» ترکیب وصفی و «جمیل» صفت است. [تَغَنَّى: آواز می‌خواند، نمی‌تواند جمله وصفیه برای «شجرة» باشد، زیرا درخت آواز نمی‌خواند.]

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
- (۱) قویاً: صفت مفرد
- (۲) قوی: خبر مفرد برای ضمیر «هو»
- (۳) قوی: خبر مفرد برای ضمیر «هو» و جمله‌ی «هو قوی» در محلّ جمله‌ی وصفیه است.
- (۴) قویاً: صفت مفرد

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جمله‌ی وصفیه: جمله‌ای است که یک اسم نکره را توضیح می‌دهد. جمله‌ی «فیها أموال الناس» توضیح «صنادیق» می‌باشد و چون این کلمه نکره است، پس جمله وصفیه می‌باشد.

- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. «زهور» خبر و مرفوع است، لذا «تصبح ثمرات» نیز مرفوع محلاً بالتبعیة می‌باشد. اما در گزینه‌های دیگر «أثواب، مقالة، مرآة» همگی مجرور هستند، لذا صفت‌های آن‌ها یعنی «نلبس، قرأت، تعکس» همگی مجرور محلاً بالتبعیة هستند.

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کدام گزینه پیرامون حرف «إلا» درست است:
- (۱) فقط بعد از آن فعل مضارع می‌آید. ✗
- (۲) حرفی برای استثناء مفرغ است. ✗
- (۳) حرفی تشکیل شده از «إِنْ + لا» است. ✗
- (۴) برای استثناء تام یا مفرغ است. ✓

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- إِنْ = حرف مشبّه مخصوص شروع جمله و با کاربرد تأکیدی / إلا = به جز = حرف استثناء
- نکته: إلا + اسم / إلا (ان) + (لا) + فعل مضارع منصوب
- مستثنیٰ حرف ناصبه حرف نفی

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شرط بندی از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن، حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام است. اگر اسلام چیزی را که ضرر و زیان دارد، حرام می‌کند، طبق حدیث پیامبر (ص) که فرمود: «لا ضَرَرَ وَ لا ضِرَارَ فِی الْإِسْلَامِ» عمل شده است که از قوانین تنظیم‌کننده در اسلام می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سرآغاز هر حرکت، از جمله حرکت به سمت رشد و کمال، اندیشه و تفکر است (گام اول) و (گام دوم) حرکت برای کسب کمالات و مدارج معنوی و انسانی است که با انجام دادن مجموعه‌ای از کارها (واجبات و محرمات) می‌باشد. مفهوم آیهی «فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ فَسِيَدِخْلَهُمْ فِي رَحْمَةِ مَنْه...» با گام دوم ارتباط دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
سال دوازدهم - ص ۱۲۷ - ۱۲۴
منظور از مردودیت عمل به دلخواه خود یعنی اطاعت از خدا و پیامبر و صاحبان امر است که آیهی اطاعت این موضوع را می‌رساند. اولین آیاتی که بر پیامبر اکرم نازل شد و آغازگر رسالت وی بود، دانش و آموختن بود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
سال دوازدهم - صفحه ۹۵ - ۹۴
قرآن کریم رمز سعادت و رستگاری ما را تزکیه نفس دانسته و می‌فرماید: (قد افلح من زكاهها): «به یقین هر کس خود را تزکیه کرد رستگار شد.»

و قرآن کریم می‌فرماید: «افمن اسس بنیانه علی تقوی من الله و رضوان خیر)
«آیا آن کس که بنیاد کار خود را بر پایه‌ی تقوای الهی و خشنودی خدا نهاده بهتر است.» (یعنی زندگی محکم که بر اساس اجرای دستورات الهی باشد یعنی بر پایه تقوا و خشنودی خدا بنیانگذاری شود.)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تکرار توبه، اگر واقعی باشد، نه تنها به معنی دور شدن از خداوند نیست، بلکه موجب محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او می‌شود. خداوند می‌فرماید: «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَ يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ»: «خداوند کسانی را که زیاد توبه می‌کنند، دوست دارد و پاکیزگان را دوست دارد.»

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
شفاعت، روزنه امیدواری است، مثلاً شخصی که می‌گوید من وجود شفاعت را قبول ندارم زیرا اعتقاد به آن باعث می‌شود مردم با امید به شفاعت به راحتی مرتکب گناه شوند، روزنه امیدواری که بشارت آن در آیه «لَا تَقْنُطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ...» داده شده است را می‌بندد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تعبیر «منافع للناس» که در آیه شریفه «يسئلونك عن الخمر و الميسر قل فيها اثم كبير و منافع للناس و اثمهما اكبر من نفعهما» ذکر شده در مورد «قمار و شراب» است و منظور از منفعت‌هایی برای مردم (منافع للناس)، سود اقتصادی است و از این راه منفعت و سود بسیاری به دست می‌آورند. به‌طور کلی شرط‌بندی، حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مهم‌ترین راه اصلاح و معالجه‌ی جامعه از انحرافات اجتماعی و انجام دادن وظیفه‌ی امر به معروف و نهی از منکر است. اگر مردم در انجام وظیفه‌ی امر به معروف و نهی از منکر کوتاهی (قصور) کنند، گناهان اجتماعی، قوی‌تر و محکم‌تر می‌شوند و در تمام سطوح جامعه نفوذ می‌کنند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قرآن کریم می‌فرماید: «ولا تقربوا الزنی انه كان فاحشه و ساء سییلاً»

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که گناه نکرده است. توبه پاک شدن از آلودگی‌هاست. توبه گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شست‌وشو می‌دهد. این عمل را پیرایش یا تخلیه می‌گویند.

۵۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نتیجه‌ی نهایی وعده خداوند به کسانی که ایمان آوردند و عمل صالح انجام دهند این است که خدا را بپرستند و به او شریک قائل نشوند حضرت علی (ع) می‌فرماید خداوند به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی آنان در گناه آنان را از وجود حجت در میانشان بی‌بهره می‌سازد.

۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لازمه‌ی انتظار فرج، دعا برای ظهور امام عصر (ع) است. آشنایی با شیوه‌ی حکومت‌داری امام عصر (ع) مرتبط با تقویت معرفت به ایشان است.

۵۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. امیرالمؤمنین (ع) فرمودند: «حجت خدا در میان مردم حضور دارد ... تا اینکه زمان ظهور وعده الهی و ندای آسمانی فرا می‌رسد، هان! آن روز، روز شادی فرزندان علی و پیروان اوست.»

۵۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پیامبر اکرم (ص) فرمود: «من مات و لم يعرف امام زمانه مات میتة جاهلیة»

۵۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. امام عسکری (ع) در مدت حیات خود، حضرت مهدی ارواحنا فداه، را از گزند حاکمان عباسی که تصمیم به قتل وی داشتند، حفظ نمود.

۵۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نظام حکومت از مسیر امامت خارج شد و امام معصوم (ع) با وجود حضور در جامعه فاقد قدرت و امکانات لازم برای اجرای هم‌جانبه مسئولیت‌های خود شدند.

۵۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برخی از عالمان وابسته به بنی‌امیه و بنی‌عباس و گروهی از علمای اهل کتاب (یهودی و مسیحی) مانند کعب‌الاحبار که ظاهراً مسلمان شده بودند، از موقعیت و شرایط برکناری امام معصوم استفاده کردند و به تفسیر و تعلیم آیات قرآن و معارف اسلامی، مطابق با افکار خود و موافق با منافع قدرتمندان پرداختند. برخی از آنها در مساجد می‌نشستند و داستان‌های خرافی درباره‌ی پیامبران برای مردم نقل می‌کردند. این مطالب به کتاب‌های تاریخی و تفسیری راه یافت و سبب گمراهی بسیاری از مسلمانان شد. بر مبنای سخن حضرت علی (ع) در صورتی می‌توانیم راه رستگاری را شناسایی کنیم که ابتدا پشت‌کنندگان به آن‌را شناسایی کنیم.

۵۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آیه ۱۴۴ سوره مبارکه آل‌عمران: «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَإِنْ مَاتَ أَوْ قُتِلَ انْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ»

۵۹ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. قرآن کریم می‌فرماید: «و ما محمد الا رسول قد خلت من قبله الرسل افان مات او قتل انقلبتم على اعقابکم و من ینقلب علی عقبه فلن یضر الله شیئاً و سیجزی الله الشاکرین» پس هر کس به عقب باز گردد به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند.

۶۰ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. زیرا به بیان امام علی (ع) «تشخیص راه رستگاری یا صراط مستقیم» «موفقیت در عمل به پیمان» و «توفیق در پیروی از قرآن» در شرایط وانفسای پس از رحلت توان‌فرسای پیامبر گرامی اسلام (ص) به ترتیب مشروط به «شناخت پشت‌کنندگان به صراط مستقیم، تشخیص عهدشکنان و شناخت فراموش‌کنندگان قرآن» می‌باشد به عبارت دیگر علی (ع) فرمودند:

آگاه باشید که وقتی می‌توانید در آن شرایط راه رستگاری را تشخیص بدهد که ابتدا رهاکنندگان و پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی نمایید و وقتی می‌توانید به عهد خود با قرآن وفا کنید که شکنندگان پیمان را تشخیص دهد و آن‌گاه می‌توانید پیرو قرآن باشید که فراموش‌کنندگان قرآن را بشناسید.

۶۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه: دکتر می‌داند که چگونه او را آرام کند چرا که او از سال ۱۹۷۴ تاکنون عمل‌های بسیاری انجام داده است.

از آنجایی که در انتهای جمله از 1974 since استفاده شده که قید رایج حال کامل است، گزینه (۱) صحیح است.

۶۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نکته گرامری: در این جمله فعل دو قسمتی **take off** به معنی از روی سر برداشتن و به طور کلی در آوردن لباس از تن می‌باشد و کلمه **off** به عنوان **particle** یعنی جزیی از فعل می‌باشد و همان‌طور که در جمله مشاهده می‌شود می‌تواند از فعل همراه آن جدا گردد.

Take your coat off.

Take it off.

۶۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فعل **give back** به معنی «برگرداندن» اصطلاحاً جدا شدنی است و چون «دوچرخه» مفرد است، پس از **it** استفاده می‌کنیم، یعنی گزینه ۴ «نمی‌خواهید دوچرخه‌ای که دو هفته‌ی پیش قرض گرفتید را برگردانید؟» «آه، بله. به زودی آن را برمی‌گردانم.»

۶۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **try on** به معنای «پرو کردن لباس» است.

معنی جمله: عاقلانه نبود که بدون پرو کردن لباس بخری.

نکته: کلمه‌ی **pieces** جمع است لذا از ضمیر **them** استفاده می‌شود و چون فعل **try on** از افعال جداپذیر است لذا ضمیر مفعولی بین فعل و حرف اضافه قرار می‌گیرد.

۶۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **Call up** فعل دوکلمه‌ای می‌باشد که قابل جدا شدن می‌باشد و ضمیر مفعولی باید قبل از جزء قیدی (**up**) به کار می‌رود. هم‌چنین بعد از فعل **tell** مفعول انسان به کار می‌رود. معنی جمله: او را صدا کردم تا خبر خوبی را در مورد تعطیلات به او بگویم اما او نبود.

۶۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **look after** به معنای مراقبت کردن از می‌باشد.

۶۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی جمله: توماس ادیسون به عنوان یک دانشمند و مخترع بزرگ به موفقیت زیادی دست یافت با وجود اینکه او شنوایی‌اش را در کودکی‌اش از دست داده بود.

(۱) کشاورز - زندگی (۲) دکتر - ذهن (۳) متفکر - گوش کردن (۴) مخترع - شنوایی

۶۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ترجمه: من مزه قهوه را دوست دارم و از امتحان کردن انواع مختلف قهوه‌ها لذت می‌برم.

۶۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه: «در زمان مویر، اساساً فقط دو جناح مشغول درگیری بر سر استفاده از زمین بودند. این گروه‌ها در مورد یک مسئله مهم، حفظ یا توسعه زمین، اختلاف نظر داشتند.

(۱) متمایز کردن، تشخیص دادن تفاوت (۲) چیره شدن، تسلط داشتن
(۳) اختلاف داشتن (۴) صرف‌نظر کردن، تسلیم شدن

۷۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یک تابلوی هشدار برای افراد وجود دارد تا از چمن فاصله بگیرند چون تازه با آفت‌کش اسپری شده است و می‌تواند برای سلامت فرد مضر باشد.

(۱) جنبشی، حرکتی (۲) مضر، زیان‌آور (۳) شیمیایی (۴) غیرطبیعی؛ غیرعادی

۷۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کشور آفریقایی مراکش مجبور است مقدار زیادی از غذایش را وارد کند، چون که اقلیم بیابانی توانایی آن را برای تولید غذای کافی به منظور تأمین کردن جمعیتش تحت تأثیر قرار می‌دهد.

(۱) درخواست، تقاضا (۲) توانایی، قابلیت (۳) نسل؛ تولید (۴) کارکرد، عمل کرد

(۱) مطمئناً (۲) به طور منظم (۳) با دقت (۴) به طور مشابه

ترجمه‌ی cloze test:

چاپ با استفاده از حروف چاپی متحرک حدود پنج قرن پیش در اروپا اختراع شد. هیچ‌کس مطمئن نیست که چه کسی آن را اختراع کرده است. جان گوتنبرگ که در آلمان زندگی می‌کرد، مطمئناً یکی از اولین چاپ‌کنندگان بوده است که از حروف چاپی متحرک استفاده کرده است. مخترع چاپ کشف بزرگ خود را اعلام نکرد. احتمالاً به این دلیل که نمی‌خواست کسی بداند کتاب‌های او به وسیله دست نوشته نشده‌اند. در آن ایام مردم فکر می‌کردند هرکاری که به وسیله‌ی دست انجام شده باشد، بهتر است یکی از قسمت‌های سخت کار چاپ‌کننده‌های نخستین ساخت حروف متعدد مورد نیاز بود. برای مثال ایجاد کردن صفحه‌ای مثل این به ۲۹۲ حرف e احتیاج دارد.

(۱) آسیب، صدمه (۲) کشف، اکتشاف (۳) امکان، احتمال (۴) کیفیت، ویژگی

(۱) چه، که آیا (۲) هنگامی که، وقتی (۳) هنگامی که، وقتی (۴) چون، به این دلیل که

(۱) تعریف کردن (۲) اشاره کردن، مراجعه کردن
(۳) فکر کردن (۴) سازماندهی کردن

(۱) سخت، دشوار (۲) انعطاف‌پذیر (۳) معقول، منطقی (۴) مستقیم، صاف

«دیروز کجا رفتید؟ آیا در آن مکان‌ها موسیقی شنیدید؟ به احتمال زیاد بله. امروزه، بیش‌تر فروشگاه‌ها و رستوران‌ها موسیقی پخش می‌کنند. حتی ممکن است در دفتر کار یا مزرعه موسیقی بشنوید. دانشمندان معتقدند که موسیقی بر نحوه‌ی رفتار افراد تأثیر می‌گذارد. به گفته‌ی برخی دانشمندان، صدای موسیقی کلاسیک غربی (موتزارت و باخ) باعث می‌شود افراد احساس ثروتمند بودن بیش‌تری داشته باشند. وقتی یک رستوران موسیقی کلاسیک پخش می‌کند، مردم پول بیش‌تری را صرف غذا و نوشیدنی می‌کنند. وقتی رستوران موسیقی امروزی پخش می‌کند، مردم پول کم‌تری خرج می‌کنند. بدون موسیقی پس‌زمینه، مردم حتی کم‌تر هم هزینه می‌کنند. دانشمندان هم‌چنین معتقدند که موسیقی با صدای بلند و تند باعث می‌شود مردم سریع‌تر غذا بخورند. در واقع، وقتی موسیقی تندتر می‌شود، مردم غذای خود را سریع‌تر می‌خورند. بعضی از رستوران‌ها در ساعت‌های شلوغ خود، موسیقی تند پخش می‌کنند. این [موضوع] باعث می‌شود مردم سریع‌تر غذا بخورند و سریع‌تر [آن‌جا را] ترک کنند. رستوران‌ها از این طریق می‌توانند درآمد بیش‌تری کسب کنند. برخی دانشمندان فکر می‌کنند موسیقی باعث می‌شود شما بهتر فکر کنید و بهتر یاد بگیرید. آن‌ها می‌گویند موسیقی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا هوشیارتر باشند. این حقیقت دارد که مردم وقتی آرام هستند، بهتر یاد می‌گیرند. علاوه بر این، گوش دادن به موسیقی می‌تواند به آرامش شما کمک کند. دفعه‌ی بعد که در جایی موسیقی شنیدید، مراقب باشید چرا که ممکن است نحوه‌ی رفتار شما را تغییر دهد.

ترجمه‌ی جمله: «ایده‌ی اصلی متن چیست؟»

«موسیقی بر نحوه‌ی رفتار افراد تأثیر می‌گذارد.»

۷۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی جمله: «کدام یک مطابق متن درست نیست؟»

«وقتی رستوران‌ها موسیقی کلاسیک پخش می‌کنند، مردم سریع‌تر غذا می‌خورند و سریعاً آن‌جا را ترک می‌کنند.»

۷۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی جمله: «کلمه‌ی زیر خط دار "their" در پاراگراف ۳ به ... اشاره دارد.» «رستوران‌ها»

۸۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی جمله: «کدام یک از جملات زیر با توجه به متن درست است؟»

«این یک واقعیت است که افراد وقتی احساس آرامش می‌کنند، می‌توانند بهتر یاد بگیرند.»

۸۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{Log}_3(2x+2) - \text{Log}_3(1-x^2) = 1 \Rightarrow \text{Log}_3\left(\frac{2x+2}{1-x^2}\right) = 1 \Rightarrow \frac{2x+2}{1-x^2} = 3$$

$$\Rightarrow 2x+2 = 3 - 3x^2 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 & \text{غ ق ق} \\ x = \frac{1}{3} & \text{ق ق} \end{cases}$$

با توجه به دامنه‌ی عبارت‌های لگاریتمی، فقط $x = \frac{1}{3}$ ریشه‌ی این معادله می‌باشد که با توجه به گزینه‌ها، در بازه‌ی

$\left(0, \frac{1}{3}\right)$ قرار دارد.

۸۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای یافتن نقطه‌ی تقاطع باید معادله‌ی $f(x) = g(x)$ را حل کنیم:

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

با تغییر متغیر $4^x = t > 0$ داریم:

$$t = \frac{1}{t} + \frac{3}{2} \xrightarrow{\times 2t} 2t^2 = 2 + 3t \Rightarrow 2t^2 - 3t - 2 = 0 \Rightarrow (t-2)(2t+1) = 0 \xrightarrow{t > 0} t = 2$$

$$\Rightarrow 4^x = 2 \Rightarrow 2^{2x} = 2^1 \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow y = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow A\left(\frac{1}{2}, \sqrt{2}\right)$$

$$AB = \sqrt{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right)^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{2}$$

فاصله‌ی A تا نقطه‌ی $B\left(-\frac{1}{2}, 1\right)$ برابر است با:

$$10^x = t \Rightarrow \frac{t - \frac{1}{t}}{t + \frac{1}{t}} = \frac{t^2 - 1}{t^2 + 1} = \frac{2}{10} \Rightarrow 10t^2 = 12 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{3}{2}} \Rightarrow x = \text{Log} \sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2} \text{Log} \frac{3}{2} = \frac{1}{2} \text{Log} \frac{15}{10} = \frac{1}{2} (\text{Log} 5 + \text{Log} 3 - \text{Log} 10) \Rightarrow \frac{1}{2} (1/18 - 1) = 0/09$$

$$x = 9 \Rightarrow 9y = v \times 9 \Rightarrow y = v \Rightarrow A(9, v)$$

$$x = 3 \Rightarrow 9y = v \times 3 \Rightarrow y = \frac{v}{3} \Rightarrow B\left(3, \frac{v}{3}\right)$$

باید نقاط A و B را در $f(x)$ جایگذاری کنیم.

$$\begin{aligned} A(9, v) &\Rightarrow A(r)^{9B} = v \Rightarrow \frac{A(r)^{9B}}{A(r)^{rB}} = \frac{v}{\frac{v}{3}} \Rightarrow r^{6B} = r^1 \Rightarrow 6B = 1 \Rightarrow B = \frac{1}{6} \\ B\left(3, \frac{v}{3}\right) &\Rightarrow A(r)^{rB} = \frac{v}{3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow A(r)^{r \times \frac{1}{6}} = \frac{v}{3} \Rightarrow \sqrt[6]{r} A = \frac{v}{3} \Rightarrow A = \frac{v}{3\sqrt[6]{r}} \Rightarrow f(x) = \frac{v}{3\sqrt[6]{r}} (r)^{\frac{1}{6}x}$$

$$f^{-1}(21) = k \Rightarrow f(k) = 21 \Rightarrow \frac{v}{3\sqrt[6]{r}} (r)^{\frac{1}{6}k} = 21 \Rightarrow (r)^{\frac{1}{6}k} = 9\sqrt[6]{r} \Rightarrow r^{\frac{1}{6}k} = r^{\frac{5}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6}k = \frac{5}{2} \Rightarrow k = 15$$

$$\text{Log}_a^b = \frac{\text{Log}_e^a}{\text{Log}_e^b} \quad \text{و} \quad \text{Log}_b^a = \frac{1}{\text{Log}_a^b}$$

$$\text{Log}_{25}^9 + \frac{2}{\text{Log}_5^7 + \text{Log}_7^5} + \frac{2}{\text{Log}_5^5 + \text{Log}_5^7}$$

$$= 9 \text{Log}_{25}^5 + \frac{2}{\text{Log}_5^{(7 \times 5)}} + \frac{2}{\text{Log}_5^{(5 \times 7)}} = 9 \frac{1}{2} \text{Log}_{25}^5 + 2 \text{Log}_{25}^7 + 2 \text{Log}_{25}^5$$

$$= 9 \frac{1}{2} + 2 \left(\text{Log}_{25}^7 + \text{Log}_{25}^5 \right) = \sqrt{9} + 2 \text{Log}_{25}^{(7 \times 5)} = 3 + 2 = 5$$

$$\text{Log} x^3 z + \text{Log} y^2 z^2 + \text{Log} xy^2 z = 14 + 6 + 4 \Rightarrow \text{Log} x^4 y^4 z^4 = 24$$

$$\xrightarrow{xyz > 0} \text{Log} xyz = 6 \Rightarrow xyz = 10^6$$

$$\frac{1}{\text{Log}_{xyz}^2 + \text{Log}_{10^6}^5} = \frac{1}{\text{Log}_{10^6}^2 + \text{Log}_{10^6}^5} = \frac{1}{\text{Log}_{10^6}^{10}} = \frac{1}{6} = 6$$

$$\text{Log}_{\sqrt{125}}(a+b) = \frac{2}{3} \Rightarrow (a+b) = \left(5^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{3}{2}} \Rightarrow a+b = 25$$

$$D_g: -x^2 + a > 0 \Rightarrow x^2 < a \Rightarrow -\sqrt{a} < x < \sqrt{a}$$

$$D_f: x^2 - b \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq b \Rightarrow x \geq \sqrt{b} \text{ یا } x \leq -\sqrt{b}$$

$$D_{\text{gof}} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \left\{x \geq \sqrt{b} \text{ یا } x \leq -\sqrt{b} \mid -\sqrt{a} < \sqrt{x^2 - b} < \sqrt{a}\right\}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 - b} < \sqrt{a} \xrightarrow{\text{به توان ۲ می رسانیم}} x^2 - b < a \Rightarrow x^2 < a + b \xrightarrow{a+b=25} x^2 < 25$$

$$\Rightarrow -5 < x < 5$$

$$\begin{cases} x \geq \sqrt{b} \\ x \geq 4 \end{cases} \Rightarrow \sqrt{b} = 4 \Rightarrow b = 16 \Rightarrow a + b = 25 \xrightarrow{b=16} a = 9$$

$$a \text{Log}_{(a-1)} b \xrightarrow{\substack{a=9 \\ b=16}} 9 \text{Log}_{8} 16 = 9 \times \frac{4}{3} = 12$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون نمودار به جای این که از عرض صفر شروع شود، از عرض ۲ شروع شده، پس ۲ واحد به بالا منتقل شده است، در نتیجه $a = 2$.

$$\text{حال داریم که } f(0) = \frac{19}{9}$$

$$\Rightarrow f(0) = 2 + 3^{0-b} = \frac{19}{9} \Rightarrow 3^{-b} = \frac{1}{9} = 3^{-2} \Rightarrow -b = -2 \Rightarrow b = 2$$

$$f\left(\frac{5b}{4}\right) = f\left(\frac{5}{4} \times 2\right) = f\left(\frac{5}{2}\right) = 2 + 3^{\frac{5}{2}-2} = 2 + 3^{\frac{1}{2}} = 2 + \sqrt{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۹

$$\text{Log}_{9\sqrt{2}} 8\sqrt{3} = \frac{\text{Log}_{8\sqrt{3}}}{\text{Log}_{9\sqrt{2}}} = \frac{\text{Log}_{8\sqrt{3}} + \text{Log}_{\sqrt{2}}}{\text{Log}_{9\sqrt{2}}} = \frac{3\text{Log}_{2} + \frac{1}{2}\text{Log}_{3}}{2\text{Log}_{3} + \frac{1}{2}\text{Log}_{2}}$$

$$= \frac{\left(3\text{Log}_{2} + \frac{1}{2}\text{Log}_{3}\right) \times \frac{1}{\text{Log}_{2}}}{\left(2\text{Log}_{3} + \frac{1}{2}\text{Log}_{2}\right) \times \frac{1}{\text{Log}_{2}}} = \frac{3 + \frac{1}{2}\text{Log}_{2}3}{2\text{Log}_{2}3 + \frac{1}{2}} = \frac{3 + \frac{1}{2}a}{2a + \frac{1}{2}} = \frac{6+a}{4a+1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۰

$$f(\cdot) = \frac{v}{y} \Rightarrow a \cdot (b)^{\cdot} = \frac{v}{y} \Rightarrow a = \frac{v}{y}$$

$$f(-2) = \frac{v}{y} (b)^{-2} = \frac{v}{18} \Rightarrow \frac{1}{b^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow b^2 = 9 \Rightarrow b = 3$$

$$f(x) = \frac{v}{y} (3)^x \Rightarrow f(3) = \frac{v}{y} (3)^3 = \frac{189}{y}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از روابط لگاریتمی داریم: ۹۱

$$2 \log_a^x = \frac{3}{2} \Rightarrow \log_x a = \frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{2} \log_b^x = \frac{1}{3} \Rightarrow \log_x b = \frac{2}{3}$$

می‌دانیم $\log_{ab}^x \times \log_x^{ab} = 1$ است. پس خواهیم داشت:

$$\log_x^{ab} = \log_x^a + \log_x^b = \frac{4}{3} + \frac{3}{2} = \frac{17}{6} \Rightarrow \log_{ab}^x = \frac{6}{17}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۲

$$\log_B A = \frac{(t+1)^2}{t} = \frac{t+1}{t} \times (t+1) \Rightarrow \log_B A = \log_x A (t+1) \Rightarrow \frac{\log_B A}{\log_x A} = t+1$$

$$\Rightarrow \log_B A \times \log_A x = t+1 \Rightarrow \log_B x = t+1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۳

$$A = {}^8 \log_n^{1391!} = {}^8 \log_{1391!}^{1391!} = 8 \Rightarrow \log \sqrt[8]{2} = \log \sqrt[2]{\frac{1}{2}} = 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۴

$$\log \frac{175}{3} = \log \frac{25 \times 7}{3} = \log \frac{25}{\left(\frac{3}{7}\right)} = \log 25 - \log \frac{3}{7}$$

$$= 2 \log 5 - a = 2(1 - b) - a = 2 - 2b - a$$

$$x = \sqrt[3]{\sqrt{2+1}} + \sqrt[3]{\sqrt{2-1}}$$

$$\rightarrow x^3 = (\sqrt{2+1}) + (\sqrt{2-1}) + 3\left(\sqrt[3]{(\sqrt{2+1})(\sqrt{2-1})}\right) \quad (x)$$

$$x^3 - 3x = 2\sqrt{2}$$

$$\text{Log}_y(x^3 - 3x) = \text{Log}_y 2\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\left(\text{fog}\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)\right)' = g'\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) \times f'\left(g\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)\right)$$

$$g(x) = (x^2 - 1)^{\frac{-1}{2}} \Rightarrow g'(x) = \frac{-1}{2}(x^2 - 1)^{\frac{-3}{2}} \times 2x$$

$$\Rightarrow g'\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) = \frac{-1}{2} \times \underbrace{\left(\frac{5}{4} - 1\right)^{\frac{-3}{2}}}_{2^{-2}} \times \sqrt{5} = \frac{-1}{2} \times 1 \times \sqrt{5} = -\frac{1}{2}\sqrt{5}$$

$$g\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) = \frac{1}{\sqrt{\frac{5}{4} - 1}} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2}} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)} = 2^+$$

$$f'(2^+) \Rightarrow ((2x)^3)' = (8x^3)' = 24x^2 = 24 \times 2 \Rightarrow \frac{24 \times 2 \times 2 \times \sqrt{5}}{-2 \times 1 \times \sqrt{5}} = 8$$

$$\begin{cases} f'(2) = 2; f(2) = -1 \\ g'(0) = 2; g(0) = -5 \end{cases}$$

حال مقدار $h'(1)$ را به دست می‌آوریم:

$$h'(x) = f'(x+1)g(1-x) + g'(1-x) \times (-1) \times f(x+1)$$

$$\Rightarrow h'(1) = f'(2)g(0) - g'(0)f(2) \Rightarrow h'(1) = 2 \times (-5) - (2) \times (-1) = -8$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در عبارت $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - 2}{x^2 - 16} = \frac{1}{4}$ حد مخرج، صفر است ولی حد کسر عددی حقیقی است، پس باید حد صورت هم صفر باشد.

$$\lim_{x \rightarrow 4} (f(x) - 2) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} f(x) = 2 \xrightarrow{\text{پیوسته بودن } f} f(4) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - 2}{x^2 - 16} = \frac{1}{4} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - 2}{(x - 4)(x + 4)} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - 2}{x - 4} \times \frac{1}{x + 4} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{8} f'(4) = \frac{1}{4} \Rightarrow f'(4) = 2$$

حالا مشتق تابع $y = \frac{1}{x} f(x^2)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$y' = -\frac{1}{x^2} f(x^2) + \frac{1}{x} f'(x^2)(2x) \Rightarrow y'(2) = -\frac{1}{4} f(4) + \frac{1}{2} f'(4)(4) = -\frac{1}{4}(2) + 2(2) = \frac{7}{4}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در همسایگی $x = 1$ مقدار $[x^2 - 2x]$ برابر -۱ است.

$$f(x) = -\sin^2 \pi x$$

$$f'(x) = -2\pi \sin \pi x \cos \pi x = -\pi \sin 2\pi x$$

$$f''(x) = -2\pi^2 \cos 2\pi x$$

$$f''(1) = -2\pi^2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تابع f در بازه $(2, \alpha)$ نزولی است.

$$2 < x < \alpha \Rightarrow \frac{15}{2\alpha + 1} < \frac{15}{2x + 1} < 3$$

اگر $\frac{15}{2\alpha + 1} = 2$ باشد، آن‌گاه تابع در بازه $(2, \alpha)$ مشتق‌پذیر است.

$$\frac{15}{2\alpha + 1} = 2 \Rightarrow 2\alpha + 1 = \frac{15}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{13}{4}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۰۱)

$$\left(\frac{x}{\sqrt{2f\left(\frac{x}{3}\right)}}\right)' = \frac{1 \times \sqrt{2f\left(\frac{x}{3}\right)} - \frac{2 \times \frac{1}{3} f'\left(\frac{x}{3}\right)}{2\sqrt{2f\left(\frac{x}{3}\right)}} \times x}{2f\left(\frac{x}{3}\right)} \Rightarrow x=3 \Rightarrow \frac{\sqrt{2f(1)} - \frac{f'(1)}{\sqrt{2f(1)}}}{2f(1)}$$

با توجه به شکل، $f(1) = 1$ و $f'(1) = 2$ است:

$$\frac{\sqrt{2} - \frac{2}{\sqrt{2}}}{2(1)} = \frac{\sqrt{2} - \sqrt{2}}{2} = 0$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تابع در $x = 1$ پیوسته است، اما مشتق ندارد، زیرا:

$$f'(x) = \begin{cases} 2x & x > 1 \\ 1 & x < 1 \end{cases} \Rightarrow f'_+(1) = 2, f'_-(1) = 1$$

پس تابع f' در $x = 1$ تعریف نمی‌شود و در سایر نقاط تعریف می‌شود. برای $x > 1$ ضابطه‌ی f' برابر $2x$ و برای $x < 1$ ضابطه‌ی f' برابر تابع ثابت $y = 1$ است، بنابراین گزینه‌ی (۴) صحیح است.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (۱۰۳)

$$y'_x = +\frac{1}{4x^2} \cdot 2 \sin\left(\frac{\pi}{3} + \frac{1}{4x}\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{1}{4x}\right)$$

$$y'_x = \frac{1}{4x^2} \sin\left(\frac{2\pi}{3} + \frac{1}{2x}\right) \xrightarrow{x = \frac{3}{\pi}} y' = \frac{\pi^2}{36} \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \frac{\pi^2}{72}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تابع fog را تشکیل می‌دهیم. فقط ابتدا باید توابع f و g را با حذف قدر مطلق بازنویسی کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4}{5}x - \frac{1}{5}x & , x \geq 0 \\ \frac{4}{5}x + \frac{1}{5}x & , x < 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} \frac{3}{5}x & , x \geq 0 \\ x & , x < 0 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} 4x + x & , x \geq 0 \\ 3x & , x < 0 \end{cases} \Rightarrow g(x) = \begin{cases} 5x & , x \geq 0 \\ 3x & , x < 0 \end{cases}$$

پس ضابطه‌ی fog برابر است با:

$$f(g(x)) = \begin{cases} \frac{3}{5}(5x) & x \geq 0 \\ 3x & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} 3x & x \geq 0 \\ 3x & x < 0 \end{cases} \Rightarrow (fog)(x) = 3x \Rightarrow (fog)'(x) = 3$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از روی تابع f(x)، تابع f'(x) را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & ; x > 1 \\ \sqrt[3]{x} & ; -1 \leq x \leq 1 \\ x & ; x < -1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x^2} & ; x > 1 \\ \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} & ; -1 < x < 1 \\ 1 & ; x < -1 \end{cases}$$

تابع f'(x) در نقاط ۱ و -۱ مشتق‌پذیر نیست (مشتق چپ و راست تابع در این نقاط برابر نیستند). پس باید این نقاط را از دامنه‌ی تابع f'(x) خارج کنیم. از طرفی f'(0) نیز وجود ندارد، در نتیجه:

$$D_{f'} = \mathbb{R} - \{0, +1, -1\}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$y = 2 \sin 3x - 5 \cos 3x \Rightarrow y' = 6 \cos 3x + 15 \sin 3x \Rightarrow \frac{y'}{3} = 2 \cos 3x + 5 \sin 3x$$

$$y^2 + \left(\frac{y'}{3}\right)^2 = (2 \sin 3x - 5 \cos 3x)^2 + (2 \cos 3x + 5 \sin 3x)^2$$

$$= 4 \sin^2 3x - 20 \sin 3x \cos 3x + 25 \cos^2 3x + 4 \cos^2 3x + 20 \sin 3x \cos 3x + 25 \sin^2 3x$$

$$4(\sin^2 3x + \cos^2 3x) + 25(\cos^2 3x + \sin^2 3x) = 29$$

بنابراین حاصل $y^2 + \frac{y'^2}{9}$ مستقل از x است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۷

$$f(x) = (x^2 - 1) \sqrt{\frac{x+2}{x+5}} \Rightarrow f'(x) = 2x \sqrt{\frac{x+2}{x+5}} + (x^2 - 1) \left(\sqrt{\frac{x+2}{x+5}} \right)$$

$$f'(-1) = -2 \sqrt{\frac{1}{4}} = -1$$

راه دوم: مشتق عامل صفرکننده در باقی جملات

$$f'(x) = \left(2x \sqrt{\frac{x+2}{x+5}} \right)_{x=-1} \Rightarrow f'(-1) = -2 \sqrt{\frac{1}{4}} = -1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۸

$$2f'(2x) = 6 + f'(x) \cos(f(x)) \xrightarrow{x=0} 2f'(0) = 6 + f'(0) \cos(f(0)) \Rightarrow f'(0) = 6$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۹

$$y = (f \circ g)(x) = f(g(x)) \Rightarrow y' = g'(x) f'(g(x)) \Rightarrow y'(2) = g'(2) f'(g(2)), \quad g(2) = \frac{1}{4} \sqrt{5 \times 2 - 9} = \frac{1}{4}$$

$$f'(x) = \pi \sin 2\pi x \Rightarrow f'(g(2)) = f'\left(\frac{1}{4}\right) = \pi \sin \frac{\pi}{2} = \pi$$

$$g'(x) = \frac{1}{4} \times \frac{5}{2\sqrt{5x-9}} \Rightarrow g'(2) = \frac{1}{4} \times \frac{5}{2} = \frac{5}{8}$$

$$y'(2) = \frac{5}{8} \times \pi = \frac{5\pi}{8}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت $x^2 - 10$ در اطراف $x=3$ مقدار منفی و عبارت $x-2$ در اطراف $x=3$ مقدار مثبت دارد. بنابراین در اطراف $x=3$ ، ضابطه‌ی تابع به صورت زیر است: ۱۱۰

$$y = \overbrace{|x-2|}^+ + \overbrace{|x^2-10|}^- = x-2 + (10-x^2) = -x^2 + x + 8 \Rightarrow y' = -2x + 1 \xrightarrow{x=3} y' = -5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مختصات رأس سهمی به کمک مشتق نسبت به عامل درجه ۲ یعنی x به دست می‌آید.

$$2x^2 - 4x + 3y = 4 \xrightarrow{\text{مشتق نسبت به } x} 4x - 4 = 0 \Rightarrow x_{\text{رأس}} = 1$$

مختصات رأس در معادله سهمی صدق می‌کند، پس:

$$x = 1 \xrightarrow{2x^2 - 4x + 3y = 4} y_{\text{رأس}} = 2 \Rightarrow S(1, 2)$$

$$a = -\frac{3}{4 \times 2} = -\frac{3}{8}$$

از روی معادله، a به راحتی به دست می‌آید.

سهمی، قائم است و چون a منفی است، دهانه سهمی به سمت منفی محور y ها باز می‌شود. یعنی اگر از رأس به اندازه a در جهت منفی محور y ها حرکت کنیم، کانون به دست می‌آید.

$$S(1, 2) \begin{array}{c} \downarrow -\frac{3}{8} \\ F\left(1, \frac{13}{8}\right) \end{array}$$

دقت کنید:

اگر معادله سهمی به شکل $Ax^2 + Bx + Cy + D = 0$ باشد، پارامتر سهمی یعنی a از رابطه $a = \frac{-C}{4A}$ به دست می‌آید.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۲

$$y^2 - 2y + x^2 - 4x = mx^2 + bx - 1 \xrightarrow{\text{سهمی افقی است}} m = 1$$

$$y^2 - 2y + 1 = bx + 4x \Rightarrow y^2 - 2y + 1 = (b + 4)x \Rightarrow (y - 1)^2 = (b + 4)x$$

$$\text{خط تقارن: } y = 1 = b \Rightarrow (y - 1)^2 = 5x \Rightarrow a = \frac{5}{4}$$

$$2a = 2 \times \frac{5}{4} = \frac{5}{2}$$

فاصله‌ی کانون تا خط هادی برابر $2a$ است:

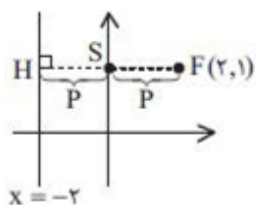
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سهمی داده شده سهمی افقی است، پس محور این سهمی بر محور y ها عمود می‌باشد، پس خطی که از کانون سهمی موازی محور y ها رسم می‌شود بر محور سهمی عمود است، بنابراین همان وتر کانونی سهمی که برابر $|4a|$ می‌باشد مورد نظر است. ۱۱۳

$$4a = \frac{\text{ضریب جمله درجه اول}}{\text{ضریب جمله درجه دوم}} = -\frac{2}{3}$$

$$\text{وتر کانونی} = |4a| = \frac{2}{3}$$

۱۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به شکل سهمی دقت کنید. به وضوح خطها در $x = -2$ نیمساز (یعنی $y = x$) را در نقطه‌ای به عرض -2 قطع می‌کند.



۱۱۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله استاندارد سهمی را می‌نویسیم:

$$2\left(y^2 - \frac{1}{2}y\right) = -3x + 1 \Rightarrow 2\left(y - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{8} = -3x + 1 \Rightarrow 2\left(y - \frac{1}{4}\right)^2 = -3x + \frac{9}{8} \Rightarrow \left(y - \frac{1}{4}\right)^2 = -\frac{3}{2}\left(x - \frac{3}{8}\right)$$

راس سهمی $\left(\frac{3}{8}, \frac{1}{4}\right)$ و $4a = -\frac{3}{2} \Rightarrow a = -\frac{3}{8}$ داریم:

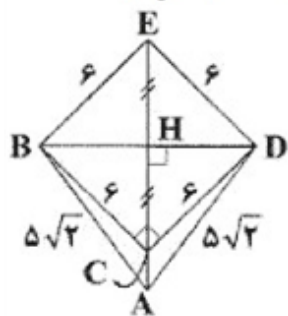
خط هادی سهمی افقی: $x = (-a + \alpha) \Rightarrow x = \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{6}{8} \Rightarrow x = \frac{3}{4}$

۱۱۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۱۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در بازتاب نسبت به محور BD ، پاره‌خط‌های BC و CD را تصویر می‌کنیم. پاره‌خط‌های BE و DE حاصل می‌شوند به طوری که $BC = BE$ و $CD = DE$ ، پس محیط چهارضلعی‌های $ABED$ و $ABCD$ برابرند، اما مساحت چهارضلعی $ABED$ بیش‌تر است که به شرح زیر محاسبه می‌شود:



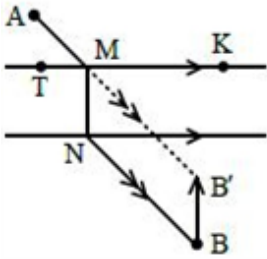
$$BD^2 = BE^2 + DE^2 = 6^2 + 6^2 = 2 \times 6^2 \Rightarrow BD = CE = 6\sqrt{2}$$

$$HE = \frac{CE}{2} = 3\sqrt{2} \Rightarrow BH = DH = HE = 3\sqrt{2}$$

$$AH^2 = AD^2 - DH^2 = (5\sqrt{2})^2 - (3\sqrt{2})^2 = 50 - 18 = 32 \Rightarrow AH = 4\sqrt{2}$$

$$S(ABED) = \frac{1}{2}AE \times BD = \frac{1}{2}(4\sqrt{2} + 3\sqrt{2}) \times 6\sqrt{2} = 42$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم برای این که مسیر $AMNB$ کوتاه‌ترین مسیر ممکن باشد، باید ابتدا نقطه B را با \rightarrow بر دار MN انتقال دهیم تا B' به دست آید و سپس از A به B' وصل کنیم تا M به دست آید، در نتیجه N نیز مشخص می‌شود و مسیر به دست می‌آید. حال با استفاده از خواص انتقال داریم: $NB \parallel MB'$ ، در نتیجه:



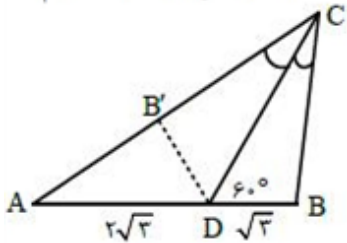
$$\begin{aligned} \widehat{AMN} = \widehat{B'NM} &\Rightarrow \widehat{AMN} = \frac{250^\circ}{2} = 125^\circ \\ \Rightarrow \widehat{AMT} = 125^\circ - 90^\circ = 35^\circ &\Rightarrow \widehat{AMK} = 145^\circ \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از آنجایی که CD نیمساز است، بازتاب B را نسبت به خط CD می‌یابیم و آن را B' می‌نامیم، AC قرار دارد و با توجه به خواص بازتاب داریم:

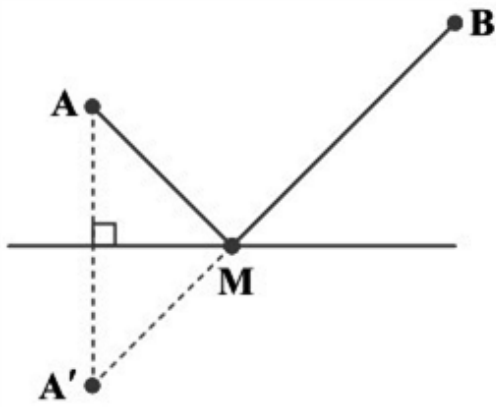
$$\widehat{B'DC} = \widehat{BDC} = 60^\circ, B'D = BD = \sqrt{3} \Rightarrow \widehat{B'DA} = 180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$$

در مثلث $AB'D$ داریم: $AD = 2\sqrt{2}$ ، $B'D = \sqrt{3}$ و $\widehat{B'DA} = 60^\circ$ ، از آنجایی که $AD = 2B'D$ و

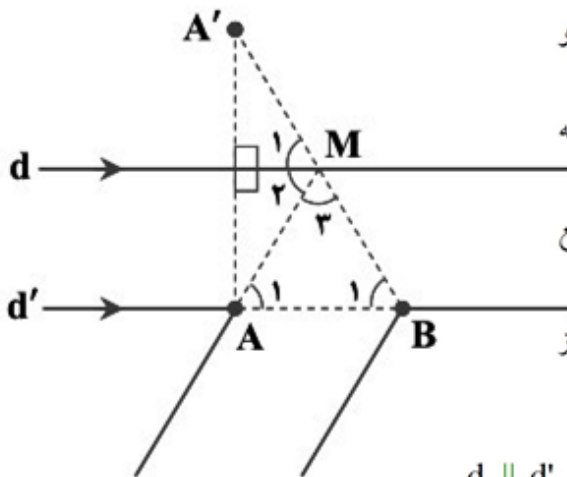
$\widehat{B'DA} = 60^\circ$ ، در نتیجه مثلث $B'DA$ در رأس B' قائمه است و $\widehat{A} = 30^\circ$ ، با استفاده از خواص بازتاب داریم:



$$\begin{aligned} \widehat{CBD} = \widehat{CB'D} = 90^\circ &\Rightarrow CB = \frac{AB}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 3 \\ \Rightarrow AC = 2CB = 6 &\Rightarrow CA + CB = 9 \end{aligned}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته (مسئله هرون برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر): در شکل روبه‌رو برای به‌دست آوردن محل نقطه M روی خط d به طوری که $AM + MB$ کمترین مقدار ممکن باشد، ابتدا بازتاب A نسبت به خط d را به‌دست می‌آوریم و آن را A' می‌نامیم. خط فرضی $A'B$ ، خط d را در یک نقطه قطع می‌کند. این نقطه همان نقطه M مورد نظر است.



نکته: اگر بازتاب نقطه A نسبت به خط d نقطه $A' \neq A$ باشد و آنگاه d عمود منصف AA' است.

مطابق شکل ابتدا طبق مسئله هرون، بازتاب نقطه A را نسبت به سطح بالایی رودخانه پیدا می‌کنیم و A' می‌نامیم. سپس از A' به B وصل می‌کنیم تا سطح بالایی رودخانه را در M قطع کند. نقطه M همان نقطه مورد نظر است.

چون A' بازتاب A نسبت به d است، پس: $\hat{M}_1 = \hat{M}_2$ از طرفی با استفاده از قضیه خطوط موازی داریم:

$$\begin{aligned} d \parallel d' &\xrightarrow{\text{مورب } AM} \hat{M}_2 = \hat{A}_1 & \hat{M}_1 = \hat{M}_2 &\xrightarrow{\quad} \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \\ d \parallel d' &\xrightarrow{\text{مورب } BM} \hat{M}_1 = \hat{B}_1 \end{aligned}$$

بنابراین مثلث MAB در رأس M متساوی‌الساقین است.

دقت کنید برای اینکه $\triangle MAB$ متساوی‌الاضلاع باشد باید داشته باشیم $\hat{M}_3 = 60^\circ$ ، ولی الزاماً این طور نیست.

همچنین برای اینکه $\triangle MAB$ قائم‌الزاویه باشد $\hat{M}_3 = 90^\circ$ ، ولی الزاماً این طور نیست.

بنابراین فقط می‌توان نتیجه گرفت $\triangle MAB$ متساوی‌الساقین است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۱

$$\frac{\sigma_x}{\bar{x}} = 0.1 \Rightarrow \sigma_x = 20 \times 0.1 = 2 \Rightarrow \sigma_x^2 = 4 \Rightarrow \sum (x - 20)^2 = 10 \times 4 = 40$$

چون $\frac{23 + 17}{2} = 20$ پس با برداشتن آن‌ها، میانگین داده‌های جدید تغییر نمی‌کند و جمع مربعات انحراف از میانگین

برابر است با:

$$\sum (x - 20)^2 = 40 - (17 - 20)^2 - (23 - 20)^2 = 22 \Rightarrow \sigma_y^2 = \frac{22}{8} = 2.75 \Rightarrow \sigma_y \approx 1.66$$

$$\Rightarrow CV_y = \frac{1.66}{20} = 0.083$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون واریانس ۱۵ داده اولیه برابر ۳ است، پس داریم:

$$\bar{X} = 24, \sigma^2 = 3$$

$$3 = \frac{(x_1 - 24)^2 + (x_2 - 24)^2 + \dots + (x_{15} - 24)^2}{15}$$

$$\Rightarrow (x_1 - 24)^2 + (x_2 - 24)^2 + \dots + (x_{15} - 24)^2 = 45 \quad (1)$$

توجه شود که میانگین داده‌های ۲۹، ۲۹ و ۱۴ که به داده‌های قبلی اضافه می‌شوند برابر $\frac{14 + 29 + 29}{3} = 24$ است،

پس میانگین کل ۱۸ داده تغییر نمی‌کند و برابر ۲۴ باقی خواهد ماند. حال کافی است مربع تفاضل این سه داده از میانگین را به رابطه (۱) اضافه کنیم یعنی داریم:
مجموع مربعات تفاضل داده‌ها از میانگین:

$$= (x_1 - 24)^2 + (x_2 - 24)^2 + \dots + (x_{15} - 24)^2 + (29 - 24)^2 + (29 - 24)^2 + (14 - 24)^2$$

$$= 45 + 25 + 25 + 100 = 195$$

$$\text{جدید } \sigma^2 = \frac{195}{18} \approx 10.83$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کارگری دقت عمل بیشتری دارد که ضریب تغییرات او کمتر باشد.

$$\bar{x}_A = 14$$

$$\sigma_A^2 = \frac{4 + 1 + 0 + 1 + 4}{5} = 2 \Rightarrow CV_A = \frac{\sqrt{2}}{14} \approx 0.1$$

$$\bar{x}_B = 14/5$$

$$\sigma_B^2 = \frac{9 + 2/25 + 1 + 2/25 + 4}{5} = 3/7 \Rightarrow CV_B = \frac{\sqrt{3/7}}{14/5} \approx 0.13$$

$$CV_A < CV_B \Rightarrow A$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{10} = \frac{40}{10} = 4 \Rightarrow \sigma_x = 2$$

$$CV_{(x)} = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\frac{\sum x_i}{10}} = \frac{10 \sigma_x}{\sum x_i} = \frac{10 \times 2}{80} = \frac{20}{80} = \frac{1}{4} = 25\%$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر ۲۵ داده‌ی آماری به صورت $x_1, \dots, x_8, \dots, x_{25}$ باشند، آن‌گاه:

$$\bar{x}_1 = \frac{x_1 + \dots + x_8}{8} = 14 \Rightarrow A = x_1 + \dots + x_8 = 8 \times 14 = 112$$

$$\bar{x}_2 = \frac{x_9 + \dots + x_{25}}{17} = 19 \Rightarrow B = x_9 + \dots + x_{25} = 17 \times 19 = 323$$

اگر \bar{x} میانگین این ۲۵ داده‌ی آماری باشد، آن‌گاه:

$$\bar{x} = \frac{A + B}{25} = \frac{112 + 323}{25} = \frac{435}{25} = 17.4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون حدود دسته‌ها اعداد بزرگی هستند برای راحتی محاسبه‌ی میانگین، می‌توان به صورت زیر عمل کرد:

(۱) ابتدا وزن دسته‌ای که بیش‌ترین داده را در خود جای داده است، صفر قرار می‌دهیم و بقیه‌ی دسته‌ها را با دادن ضریب، وزن‌دار می‌کنیم.

(۲) میانگین دسته‌های وزن‌دار شده را محاسبه می‌کنیم (\bar{X}) .

(۳) در نهایت داریم:

مرکز دسته‌ای که صفر قرار دادیم + طول دسته $\times \bar{X}$ = میانگین اصلی

وزن‌ها	-۱	۰	۱	۲	
حدود دسته	۲۱۶ - ۲۳۲	۲۳۲ - ۲۴۸	۲۳۲ - ۲۶۴	۲۶۴ - ۲۸۰	
فراوانی هر دسته	۱۶	۲۰	۱۲	۱۲	$N = \sum f_i = 60$
وزن \times فراوانی	-۱۶	۰	۱۲	۲۴	$\sum (f_i \times \text{وزن‌ها}) = 20$

$$\Rightarrow \bar{X} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

مرکز دسته‌ای که صفر گرفتیم + طول دسته $\times \bar{X}$ = میانگین اصلی

$$\text{میانگین اصلی} = \frac{1}{3} \times 16 + \frac{248 + 232}{2} = \frac{16}{3} + 240 \approx 245.3$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر این اعداد متوالی را به صورت زیر در نظر بگیریم:

$$x - 3, x - 2, x - 1, \textcircled{x}, x + 1, x + 2, x + 3$$

وسطی

آن‌گاه میانه‌ی این اعداد برابر x و میانگین آن‌ها نیز برابر $x = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{7x}{7} = x$ می‌باشد. پس میانگین و میانه‌ی این

اعداد با هم برابرند، یعنی اختلافشان برابر صفر است.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{70 + 26 + 80}{8} = \frac{176}{8} = 22 \Rightarrow x - \bar{x} = -4, 6, 2, 4, -6, 2, -4, 0$$

$$\sigma^2 = \frac{4(4+9+1+4+9+1+4)}{8} = \frac{4 \times 32}{8} = 16 \Rightarrow \sigma = 4$$

$$\left(\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}, \sigma = \sqrt{\text{واریانس}} \right)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر داده‌ها در مقدار ثابتی ضرب یا تقسیم شوند یا مقدار ثابتی به آن‌ها اضافه یا کم شود

دقیقاً همین تغییرات در میانگین آن‌ها نیز اتفاق می‌افتد، با مقایسه‌ی داده‌ها معلوم می‌شود که هریک از آن‌ها در $\frac{1}{3}$

ضرب شده و سپس یک واحد از آن‌ها کم شده است. پس: میانگین = $\frac{1}{3} \times 9 - 1 = 2$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۰

$$\bar{x} = \frac{60}{15} = 4 \quad \sum x_i^2 = 300 \quad \text{مجموع مربعات داده‌ها، میانگین داده‌ها}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{300}{15} - 4^2} = \sqrt{20 - 16} = \sqrt{4} = 2$$

(انحراف معیار)

$$cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(ضریب تغییرات)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۱

$$|S| = \binom{11 - 5 + 3 - 1}{3 - 1} = \binom{8}{2} = 28 \Rightarrow 28 - 25 = 3$$

$$x_r \leq k \xrightarrow{\text{متمم}} x_r \geq k + 1 \Rightarrow |A| = \binom{6 - (k+1) + 3 - 1}{3 - 1} = \binom{7 - k}{2} = 3 \Rightarrow k = 4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. b در تیم هست بنابراین باید سه نفر انتخاب کنیم، e و f هم در تیم نیستند پس باید این

سه نفر را از بین ۵ نفر باقی‌مانده انتخاب کنیم:

$$\binom{5}{3} = 10$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌خواهیم ۲ ها یک در میان باشند، بنابراین عدد یا باید با ۲ شروع شود، به این صورت:

$$2020202 \text{ مثل عدد } 2527262 \text{ و یا با دو پایان پذیرد، به این صورت: } 2020202 \text{ مثل عدد } 527262$$

خُب در هر کدام از دو حالت، جای ۲ها ثابت است، اما رقم‌های دیگر می‌توانند با هم جابه‌جا شوند که می‌دانیم که جای گشت ۳ رقم برابر است با ۳! یا ۶ بنابراین: $6 \times 2 = 12$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۴

$A: BA, C, \dots \Rightarrow 9!$ بلافاصله بعد از B

جایگشت داخلی $C, B, A: \boxed{A, B, C}, \dots \Rightarrow 8! \times 3! \leftarrow C, B, A$ کنار هم

$$\text{جواب} = \frac{9!}{8! \times 3!} = \frac{9 \times 8!}{8! \times 3 \times 2} = \frac{3}{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۵

$$\frac{n!}{(n-n)!} = 2^7 \times 3^2 \times 5 \Rightarrow \frac{n!}{(n-1)!} = 2 \times 2^2 \times 2 \times 2^3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 7$$

$$\Rightarrow n! = 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 = 8! \Rightarrow n = 8$$

$$\frac{(n+1)!}{(n-1)!} = \frac{9!}{7!} = \frac{9 \times 8 \times 7!}{7!} = 9 \times 8 = 72$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۶
A و L را به عنوان یک بلوک در نظر می‌گیریم.
O و P را نیز یک بلوک قرار می‌دهیم.
در داخل این بلوک‌ها جایگشت داریم.
از حالت متمم استفاده می‌کنیم.

حالت کل: $\boxed{LA}, I, P, O, U, R \Rightarrow 6! \times 2!$

حالت نامطلوب: $\boxed{LA}, I, \boxed{P, O}, U, R \Rightarrow 5! \times 2! \times 2!$

حالت نامطلوب - حالت کل: 960

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. باید مجموعه‌های مورد نظر را به صورت زیر دسته‌بندی کنیم:

$$\{2, -, 4\} \Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2$$

$$\{2, -, -, -, 6\} \Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^3 = 8$$

$$\{2, -, -, -, -, -, 8\} \Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^5 = 32$$

$$\{4, -, 6\} \Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2$$

$$\{4, -, -, -, 8\} \Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2^3 = 8$$

$$\{6, -, 8\} \Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌ها} = 2$$

$$\{2\} \{4\} \{6\} \{8\} \Rightarrow \text{تعداد زیرمجموعه‌های تک‌عضوی} = 4 \quad (*)$$

$$\text{تعداد کل زیرمجموعه‌های مطلوب} = 2 + 8 + 32 + 2 + 8 + 2 \xrightarrow{(*)} 54 + 4 = 58$$

توجه شود که مثلاً در مجموعه‌ی $\{2, -, -, -, 6\}$ علت این که تعداد زیرمجموعه‌های مطلوب برابر $2^3 = 8$ است، این است که هر یک از جاهای خالی، دو حالت دارد یعنی می‌تواند با اعداد ۳، ۴ و ۵ پر شود و هر یک از این اعداد می‌توانند در این زیرمجموعه حضور داشته باشد و یا حضور نداشته باشد. یعنی داریم:

$$2 \times 2 \times 2 = 8$$

\downarrow عدد ۵ ظاهر شود یا ظاهر نشود
 \downarrow عدد ۴ ظاهر شود یا ظاهر نشود
 \downarrow عدد ۳ ظاهر شود یا ظاهر نشود

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دو حالت داریم:

حالت اول: صدگان ۴ باشد:

$$\frac{4}{1} \frac{8}{2} \frac{6}{3} \Rightarrow 1 \times 2 \times 3 = 6$$

تعداد حالت‌ها

اما یکی از اعداد ساخته‌شده، ۴۶۰ است که مطلوب نیست، پس $5 = 6 - 1$ عدد در این حالت داریم.

حالت دوم: صدگان ۶ یا ۸ باشد:

$$\frac{8}{2} \frac{6}{4} \frac{3}{3} \Rightarrow 2 \times 4 \times 3 = 24$$

تعداد حالت‌ها

بنابراین طبق اصل جمع، $29 = 24 + 5$ عدد با ویژگی‌های مطلوب داریم.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴ شی \Rightarrow فرزند، فرزند، فرزند، فرزند، مادر و پدر

$$\text{تعداد حالت} = 4! \times 2! = 24 \times 2 = 48$$

جایگشت مادر و پدر

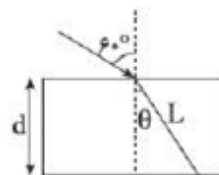
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
 نکته (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر با $m \times n$ روش قابل انجام است.

برای ورود به سالن، ۱۰ در وجود دارد (۱۰ حالت). اما برای خروج، از در ورودی نمی‌توان خارج شد، پس ۹ در برای خروج وجود دارد (۹ حالت). در نتیجه مطابق اصل ضرب تعداد حالت‌ها برابر است با: $10 \times 9 = 90$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\sin 60^\circ}{\sin \theta} = \frac{n_2}{n_1} = \sqrt{3} \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

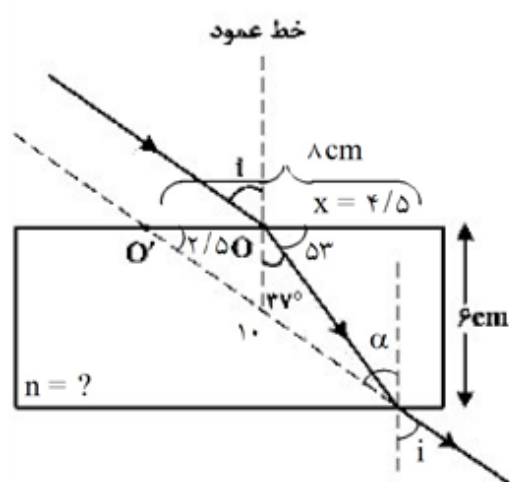
$$\cos \theta = \frac{d}{L} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{18}{L} \Rightarrow L = \frac{36}{\sqrt{3}} \text{ cm} = 12\sqrt{3} \text{ cm}$$



$$V = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{V} = \frac{12\sqrt{3} \times 10^{-2}}{\sqrt{3} \times 10^8} \Rightarrow \Delta t = 12 \times 10^{-10} \text{ s} = 1/2 \text{ ns}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

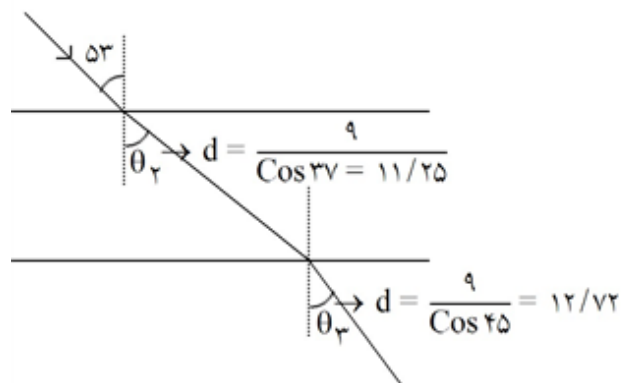


$$\tan 53^\circ = \frac{6}{x} \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ / \cos 53^\circ}{\cos 53^\circ / \sin 53^\circ} = \frac{6}{x} \Rightarrow \frac{\sin^2 53^\circ}{\cos^2 53^\circ} = \frac{6}{x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{9}{2} = 4.5 \text{ cm}$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{1.5} \Rightarrow \alpha = 53^\circ \Rightarrow i = \alpha = 53^\circ$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{4}{3}$$



$$\left. \begin{aligned} n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_2 \\ 1 \times \sin 53 &= \frac{4}{3} \sin \theta_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_2 \\ 1 \times \sin 53 &= 0.8\sqrt{2} \sin \theta_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ$$

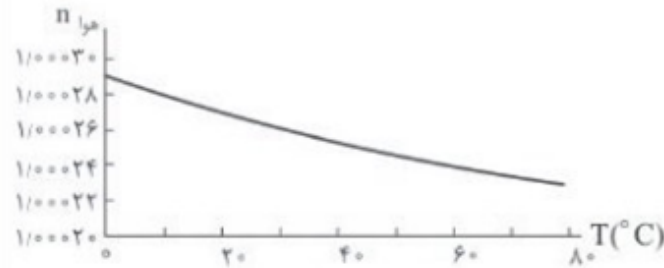
$$\Delta t_1 = \frac{d}{v} = \frac{d}{\frac{c}{n}} = \frac{11/25 \times 10^{-7}}{\frac{3 \times 10^8}{3}} = 50 \text{ ns}$$

$$\Delta t_2 = \frac{d}{v} = \frac{d}{\frac{c}{n}} = \frac{12/72 \times 10^{-7}}{\frac{3 \times 10^8}{0.8\sqrt{2}}} = 48 \text{ ns}$$

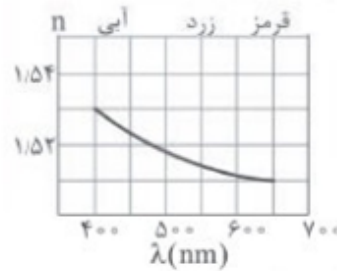
$$\Rightarrow \Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 50 + 48 = 98 \text{ ns}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف» درست است. با توجه به نمودار زیر با افزایش دما، ضریب شکست کاهش می‌یابد.



عبارت «ب» درست است. نمودار زیر گویای درستی عبارت «ب» است.



عبارت «ج» نادرست است. پدیده‌ی سراب به علت وابستگی ضریب شکست محیط به دما است.

عبارت «د» درست است. طول موج پرتو سبز کم‌تر از زرد بوده و ضریب شکست آن بیشتر است و هنگام عبور از منشور بیشتر منحرف می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پرتو هنگام ورود از محیط رقیق به محیط غلیظ به خط عمود بر سطح نزدیک می‌شود،

بنابراین می‌توان با استفاده از رابطه‌ی $\hat{D} = \hat{i} - \hat{r}$ که $\hat{D} = \hat{r}$ است، زاویه‌ی شکست را به دست آورد.

$$\hat{D} = \hat{i} - \hat{r} \Rightarrow \hat{r} = \hat{i} - \hat{r} \Rightarrow \hat{i} = 2\hat{r} \Rightarrow 60^\circ = 2\hat{r} \Rightarrow \hat{r} = 30^\circ$$

اکنون با استفاده از قانون اسنل، نسبت ضریب شکست‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \sqrt{3}$$

حال مطابق رابطه‌ی $n = \frac{c}{v}$ ، ضریب شکست با سرعت، رابطه‌ی عکس دارد در نتیجه:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{c}{v_2} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{3 \times 10^8}{v_2} \Rightarrow v_2 = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی موج تختی از محیطی به محیط دیگر می‌تابد و از آن عبور می‌کند، می‌توان قانون شکست عمومی را بین هر دو محیط دلخواه بیان کرد، بنابراین می‌توان تندی انتشار موج در محیط ۳ را محاسبه کرد.

$$\frac{\sin \theta_3}{\sin \theta_1} = \frac{v_3}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{v_3}{36} \Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{v_3}{36} \Rightarrow v_3 = \frac{36\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 18\sqrt{6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا نسبت طول موج نور در آزمایش را در دو محیط محاسبه می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{مایع}}}{\lambda_{\text{هوا}}} = \frac{v_{\text{مایع}}}{v_{\text{هوا}}} = \frac{2/5 \times 10^8}{3 \times 10^8} = \frac{2/5}{3} = \frac{25}{30} = \frac{5}{6}$$

↓
ثابت

پهنای هر نوار تاریک را w فرض می‌کنیم و w با طول موج نور رابطه‌ی مستقیم دارد، بنابراین:

$$\frac{w_{\text{مایع}}}{w_{\text{هوا}}} = \frac{\lambda_{\text{مایع}}}{\lambda_{\text{هوا}}} \Rightarrow \frac{w_{\text{مایع}}}{1/2} = \frac{5}{6} \Rightarrow w_{\text{مایع}} = 1 \text{ mm}$$

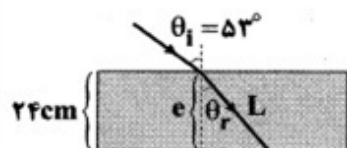
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow v_2 = \frac{n_1}{n_2} v_1$$

$$t = \frac{L}{v_1} + \frac{L}{v_2} = \frac{L}{v_1} + \frac{L}{v_1} \left(\frac{n_2}{n_1} \right) \Rightarrow t = \frac{L}{v_1} \left(1 + \frac{n_2}{n_1} \right)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا با استفاده از قانون شکست عمومی و قانون شکست اسنل، زاویه‌ی شکست درون تیغه، سرعت حرکت پرتو در آن و مسافت طی شده توسط پرتو در درون تیغه را محاسبه می‌کنیم.



$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$$

$$1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \sin \theta_r \Rightarrow \sin \theta_r = 0.6 \Rightarrow \theta_r = 37^\circ$$

$$\cos \theta_r = \frac{e}{L} \Rightarrow \cos 37^\circ = \frac{24}{L} \Rightarrow L = \frac{24}{0.8} = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

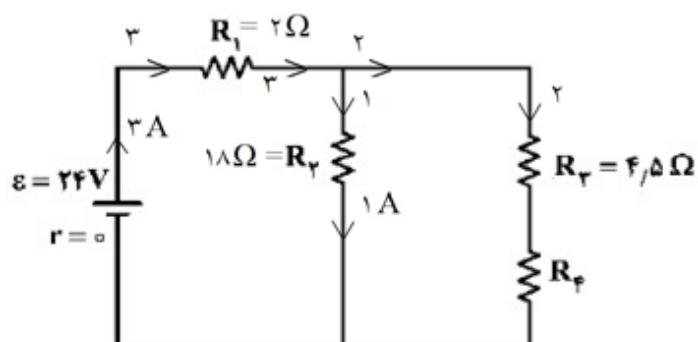
طبق رابطه‌ی ضریب شکست داریم:

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{4}{3}} = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حرکت نور یک حرکت یکنواخت است.

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 0.3 = \frac{9}{4} \times 10^8 \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{4}{3} \times 10^{-9} \text{ s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۱



$$R'' = \frac{15}{n+1} = \frac{18}{3} = 6 \Omega$$

$$P'' = 3 \text{ p}$$

$$I'' = I_1 \text{ موازی } \frac{1}{3} P = I_2^2 R_3 \frac{1}{3}$$

$$V' = V_2 \text{ موازی}$$

$$\frac{1}{2} P = \frac{V^2}{R_2}$$

$$I_3 = I_4 \text{ متوالی}$$

$$P_3 = P_4 \Rightarrow R_3 = R_4$$

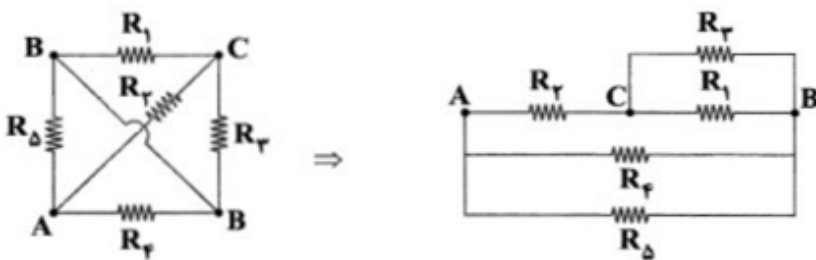
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بیشترین جریان مدار لامپ L_4 می‌گذرد، بنابراین توان لامپ L_4 را برابر 90 W در نظر می‌گیریم. همچنین $\frac{2}{3}$ جریان مدار از لامپ L_3 و $\frac{1}{3}$ جریان از لامپ‌های L_1 و L_2 می‌گذرد.

$$P_4 = RI^2 = 90\text{ W} \Rightarrow P_3 = R\left(\frac{2}{3}I\right)^2 = \frac{4}{9}RI^2 = 40\text{ W}$$

$$P_1 = P_2 = R\left(\frac{1}{3}I\right)^2 = \frac{1}{9}RI^2 = 10\text{ W}$$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 10 + 10 + 40 + 90 = 150\text{ W}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم تا مقاومت معادل مدار را بین نقاط A و B به دست آوریم:



$$R_3, R_1 \Rightarrow R_{1,3} = \frac{R}{2}$$

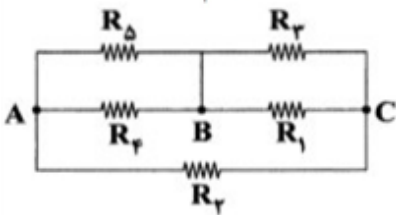
موازی هستند.

$$R_2, R_{1,3} \Rightarrow R_{1,2,3} = \frac{R}{2} + R = \frac{3}{2}R$$

متوالی هستند.

$$R_5, R_4, R_{1,2,3} \Rightarrow \frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{2}{3R} = \frac{8}{3R} \Rightarrow R_{AB} = \frac{3R}{8}$$

حالا مدار را به صورت دیگر ساده می‌کنیم تا مقاومت معادل مدار را بین نقاط A و C به دست آوریم:



$$R_3, R_1 \Rightarrow R_{1,3} = \frac{R}{2}$$

موازی هستند

$$R_5, R_4 \Rightarrow R_{4,5} = \frac{R}{2}$$

موازی هستند

$$R_{4,5}, R_{1,3} \Rightarrow R_{1,3,4,5} = R$$

متوالی هستند.

$$R_2, R_{1,3,4,5} \Rightarrow R_{AC} = \frac{R}{2}$$

موازی هستند.

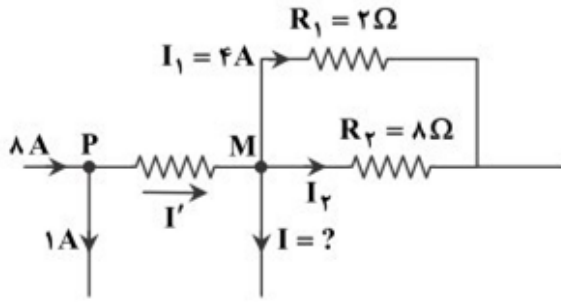
$$\frac{R_{AB}}{R_{AC}} = \frac{\frac{3R}{8}}{\frac{R}{2}} = \frac{3}{4}$$

و در نهایت داریم:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دو مقاومت R_1 و R_2 با هم موازی هستند، لذا می‌توان نوشت:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 2 \times 4 = 8 \times I_2 \Rightarrow I_2 = 1A$$

ادامه مسئله را می‌توان به دو روش حل کرد:
روش اول:



$$P \text{ گره: } 8 = I' + 1$$

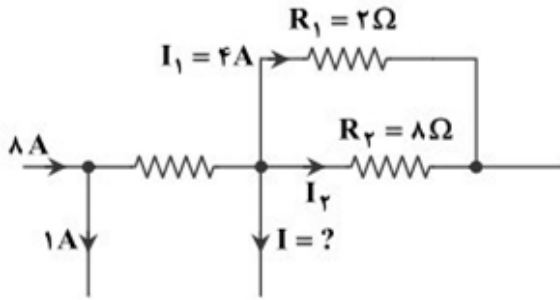
$$\Rightarrow I' = 7A$$

$$M \text{ گره: } I' = I_1 + I_2 + I$$

$$\Rightarrow 7 = 4 + 1 + I \Rightarrow I = 2A$$

روش دوم:

در شکل مقابل، اجزای داخل بخشی که با نقطه چین مشخص شده‌اند، باری ذخیره نمی‌کنند. بنابراین جمع جریان‌های ورودی و خروجی یکسان است. لذا:



$$8 = 1 + I + I_1 + I_2$$

$$\Rightarrow 8 = 1 + I + 4 + 1$$

$$\Rightarrow I = 2A$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵۵

$$V_1 = V_2 = V_3 = \frac{24}{3} = 8V$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_1}{6} = \left(\frac{8}{12}\right)^2 \Rightarrow P_1 = \frac{4}{9} \times 6 = \frac{8}{3} \Rightarrow P_1 = P_2 = P_3 = \frac{8}{3}W$$

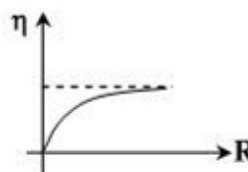
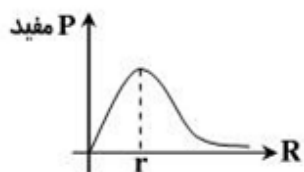
$$V_4 = V_5 = \frac{24}{2} = 12V \Rightarrow P_4 = P_5 = 6W$$

$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 = 3 \times \frac{8}{3} + 2 \times 6 = 8 + 12 = 20W$$

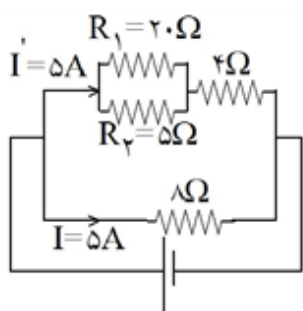
توان مفید مولد، همان توان مقاومت R_1 می‌باشد که با روابط $(P = RI^2 = \frac{V^2}{R} = VI = \varepsilon I - rI^2)$ به دست می‌آید که (εI) توان تولیدی یا کل و (rI^2) توان تلف شده می‌باشد. وقتی توان مفید مولد به حداکثر (بیشینه) خود می‌رسد که $R_1 = r$ گردد. برای اثبات این مطلب کافی است تغییرات توان را بررسی کنیم یعنی:

$$P = \varepsilon I - rI^2, \frac{dP}{dI} = 0 \Rightarrow \varepsilon - 2rI = 0 \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{2r} = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow R = r$$

راندمان یا بازده پیل: نسبت توان مفید به توان کل می‌باشد که با روابط $\eta = \frac{V}{\varepsilon} = \frac{R}{R+r}$ هم به دست می‌آید.



حال اگر R را از صفر زیاد کنیم تا هنگامی که $R = r$ می‌شود، توان مفید بیشینه شده و وقتی R بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از r شود، از حالت بیشینه خارج می‌شود. بازده طبق رابطه‌ی $\eta = \frac{R}{R+r}$ با افزایش R همواره زیاد می‌شود.



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 20 \times I_1 = 5 \times I_2$$

$$4I_1 = I_2, I_1 + I_2 = 5 \Rightarrow I_1 = 1A$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$W = RI^2 \Delta t \Rightarrow W = R \left(\frac{\Delta q}{\Delta t} \right)^2 \Delta t \Rightarrow W = R \frac{\Delta q^2}{\Delta t} \Rightarrow 4000 = 5 \times \frac{200^2}{\Delta t}$$

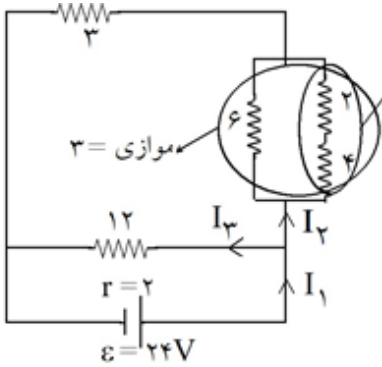
$$\Rightarrow \Delta t = \frac{40000 \times 5}{4000} = 50s$$

نکته‌ی درسی: روابط انرژی مصرفی و توان مصرفی در مقاومت به صورت مقابل است:

$$W = RI^2 t = Vq = VIt = \frac{V^2}{R} t$$

$$P = \frac{W}{t} = RI^2 = Vq = \frac{V^2}{R}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مدار به شکل زیر ساده می‌شود:



$$R_T = R_{12} \parallel R_6 = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

$$I = \frac{24}{R_T + r} = \frac{24}{6} = 4A$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

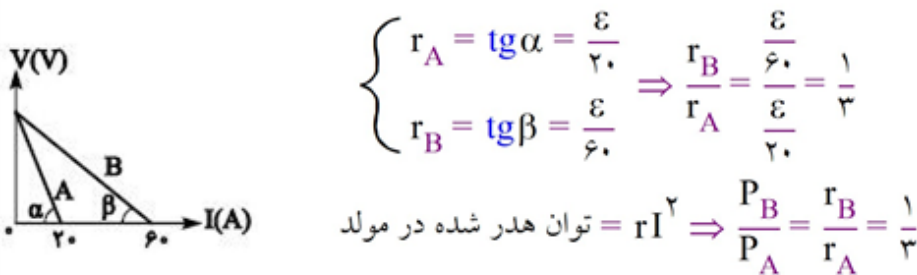
مقاومت ۱۲ اهمی با بقیه مقاومت‌ها موازی است و اختلاف پتانسیل برابری دارد.

$$V_1 = V_2 : RI_2 = R'I_3 \Rightarrow 6 \times I_2 = 12I_3 \Rightarrow I_2 = 2I_3 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = \frac{4}{3} \\ I_3 = \frac{2}{3} \end{cases}$$

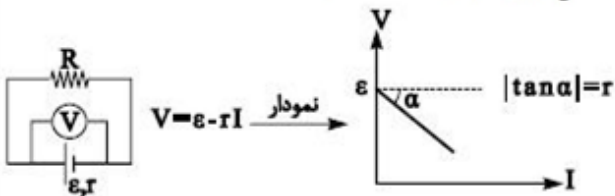
که نصف جریان I_2 از مقاومت ۶ اهمی می‌گذرد، چون مقاومت‌های ۲ و ۴ با مقاومت ۶ موازی‌اند و معادل آن‌ها با هم برابر است، پس:

$$I = \frac{1}{2}I_2 = \frac{2}{3}(A)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل، نیرو محرکه‌ی دو باتری با یکدیگر برابر بوده و اندازه‌ی شیب دو نمودار، معادل مقاومت درونی دو مولد است:



یادآوری: نمودار ولتاژ دو سر باتری برحسب جریان عبوری در شکل زیر، عبارت است از:



۱۶۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$\Delta H = [(12 \times 391) + (3 \times 495)] - [(2 \times 941) + (12 \times 467)] = -130.9 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

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

$$? \text{ g NH}_3 = 42 \text{ kJ} \times \frac{4 \text{ mol}}{130.9 \text{ kJ}} \times \frac{17 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \approx 2/18 \text{ g NH}_3$$

۱۶۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$1 \text{ mol CH}_4 \times \frac{16 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{83 \text{ kJ}}{0.18 \text{ g}} = 1660 \text{ kJ}$$

که این مقدار گرمای محاسبه شده برای شکستن ۴ مول پیوند C-H استفاده می‌شود، پس:

$$\text{C-H} \Rightarrow \frac{1660}{4} = 415 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

۱۶۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هنگام نوشیدن شیر گرم، ابتدا شیر با بدن (37°C) هم‌دما شده و فرآیندی گرما ده خواهد داشت ($Q_1 < 0$). بخش عمده انرژی موجود در شیر، هنگام فرآیند گوارش و سوخت‌وساز به بدن می‌رسد ($Q_2 < 0$).

۱۶۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مقایسه واکنش‌های «الف» و «ب»، N_2H_4 به دلیل ناپایدارتر بودن گرمای بیشتری آزاد می‌کند و از سوی دیگر CH_4 به حالت گازی شکل از سطح انرژی بالاتری برخوردار است و در اثر تبدیل به فرآورده‌ها گرمای بیشتری تولید می‌کند.

۱۶۵

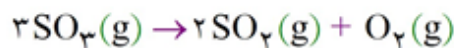
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مقدار کل انرژی افزایش می‌یابد زیرا فرآیند گوارش بستنی، فرآیندی گرما ده بوده و با آزاد شدن انرژی همراه است. در این واکنش سطح انرژی فرآورده‌ها کاهش یافته و دمای بدن و میانگین تندی مولکول‌های آن ثابت می‌ماند.

۱۶۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا حساب می‌کنیم $67/2 \text{ L}$ گاز در شرایط STP معادل چند مول گاز است:

$$? \text{ mol} = 67/2 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} = 3 \text{ mol}$$

شمار مول‌های اولیه نمونه‌ی SO_3 را با n نمایش می‌دهیم:



مول اولیه: n 0 0
پس از تجزیه ۴۰٪ واکنش دهنده: $n - 2x$ $2x$ x

$$\text{مجموع شمار مول ها} = (n - 2x) + 2x + x = n + x = 3 \quad (*)$$

$$2x = \frac{40}{100} \times n \Rightarrow x = 0.2n \quad (**)$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(*)(**) \Rightarrow n = 2/5, x = 0.2/5$$

مطابق معادله‌ی واکنش، بر اثر تجزیه‌ی ۲ مول گاز SO_3 ، ۲۰۰ کیلوژول گرما مبادله می‌شود. واضح است که مقدار گرمای مبادله شده بر اثر تجزیه‌ی ۲/۵ مول از این گاز برابر با ۲۵۰ kJ خواهد بود.

۱۶۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و پ درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:
 (آ) اگر شیر 37°C را سامانه و بدن 37°C را محیط پیرامون آن در نظر بگیریم، با وارد شدن یک لیوان شیر 37°C به بدن، مقداری انرژی آزاد می‌شود که حاصل فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن است.
 (ت) پس از ورود یک لیوان شیر 60°C به بدن، ابتدا مقداری از انرژی آن به شکل گرما از دست می‌رود تا با بدن هم‌دما شود.

۱۶۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مخلوط مورد نظر به ازای هر یک حجم گاز هیدروژن $0/5$ حجم گاز اکسیژن حضور دارد. پس می‌توان گفت که از هر $1/5$ حجم مخلوط گازی، یک حجم آنرا گاز هیدروژن تشکیل می‌دهد. پس می‌توان حجم گاز هیدروژن موجود در مخلوط را به صورت زیر محاسبه کرد.

$$?LH_2 = 13/44 \text{ } \cancel{L} \text{ مخلوط} \times \frac{1 \text{ L } H_2}{1/5 \cancel{L} \text{ مخلوط}} = 1/96 LH_2$$

اکنون می‌توان مقدار گرمای آزاد شده از واکنش را محاسبه نمود.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 1/96 \cancel{L} H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4 \cancel{L} H_2} \times \frac{-242 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } H_2} = -96/8 \text{ kJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط مصرف NH_3 و معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش را داریم پس می‌توانیم سرعت متوسط مصرف O_2 را به دست آوریم:

$$\frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{\bar{R}_{\text{NH}_3}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{5}{4} \times \bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{5}{4} \times 0/14 = 0/175 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

\bar{R}_{O_2} را در حجم ظرف ضرب می‌کنیم تا یکای سرعت به $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ تبدیل شود.

$$0/175 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \times 8 \text{ L} = 1/4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

با استفاده از رابطه‌ی سرعت متوسط می‌توانیم تعداد مول اکسیژن مصرف شده را حساب کنیم:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{\text{تعداد مول مصرفی } \text{O}_2}{\Delta t} \Rightarrow 1/4 = \frac{\text{تعداد مول مصرفی } \text{O}_2}{4}$$

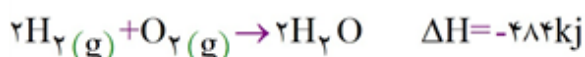
$$\text{O}_2 \text{ تعداد مول مصرفی} = 4 \times 1/4 = 5/6 \text{ mol}$$

می‌توانیم محاسبه‌های انجام شده را در یک مرحله به صورت زیر هم بنویسیم:

$$4 \text{ min} \times 8 \text{ L} \times 0/14 \frac{\text{mol } \text{NH}_3}{\text{L} \cdot \text{min}} \times \frac{5 \text{ ml } \text{O}_2}{4 \text{ mol } \text{NH}_3} = 5/6 \text{ mol } \text{O}_2 \text{ (مصرف می شود)}$$

$$7/6 - 5/6 = 2 \text{ mol } \text{O}_2 \Rightarrow \text{تعداد مول } \text{O}_2 \text{ مصرف شده} - \text{تعداد مول } \text{O}_2 \text{ اولیه} = \text{تعداد مول } \text{O}_2 \text{ باقی مانده}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۰



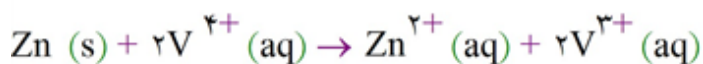
$$\frac{3 \times 22/4 \text{ L}}{7/5} \rightarrow \frac{-484 \text{ kJ}}{x} \rightarrow x = 52 \text{ kJ}$$

$$7/5 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4 \text{ L گاز}} \times \frac{484 \text{ kJ}}{3 \text{ mol گاز}} = 52 \text{ kJ}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
الف) عنصرهای A، B و C به ترتیب عناصر مربوط به گروه‌های ۱۶.۲ و ۱۷ جدول تناوبی می‌باشد، بنابراین به ترتیب دارای ۲، ۶ و ۷ الکترون ظرفیت می‌باشند.
ب) آنتالپی فروپاشی AB بیش‌تر از AC_۲ است، بنابراین می‌توان گفت که نقطه ذوب AB بیش‌تر می‌باشد.
ج) ترتیب شعاع یونی آنها به صورت $A^{2+} < C^- < B^{2-}$ است.
د) عنصر C، کلر است که در طبیعت به صورت ترکیب مولکولی Cl_۲ یافت شده و گازی زردرنگ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
نکته: آنتالپی فروپاشی با شعاع رابطه‌ی عکس و با بار یون رابطه‌ی مستقیم دارد.
نکته ۲: در صورتی که r و q عکس هم عمل کنند اثر بار ارجح است.
بررسی گزاره‌ها:
۱- درست - بار D^{2+} است پس آنتالپی فروپاشی شبکه $LiF < DX_۲$
۲- درست - بار کاتیون و آنیون در AX به ترتیب +۱ و -۱ است که می‌تواند همین LiF یا ترکیبات یونی با جرم مولی بالاتر از گروه اول و هالوژن‌ها باشد.
۳- غلط
۴- درست - چون شعاع کاتیون افزایش می‌یابد پس انرژی فروپاشی کاهش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رنگ سبز نشان می‌دهد که محلول نمک وانادیم (IV) یا همان محلول شامل یون‌های VO^{2+} به محلول نمک وانادیم (III) تبدیل شده است.



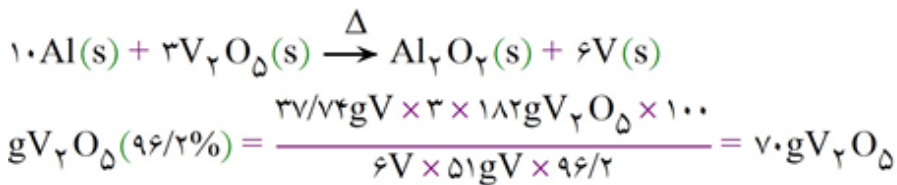
$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{غلظت مولی محلول} \times \text{لیتر محلول } V^{4+}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم روی}}{\text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \text{ g Zn}}{۱ \times ۶۵} = \frac{۰/۴ \text{ L} \times ۰/۴ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-۱} V^{4+}}{۲} \Rightarrow x = ۵/۲ \text{ g Zn}$$

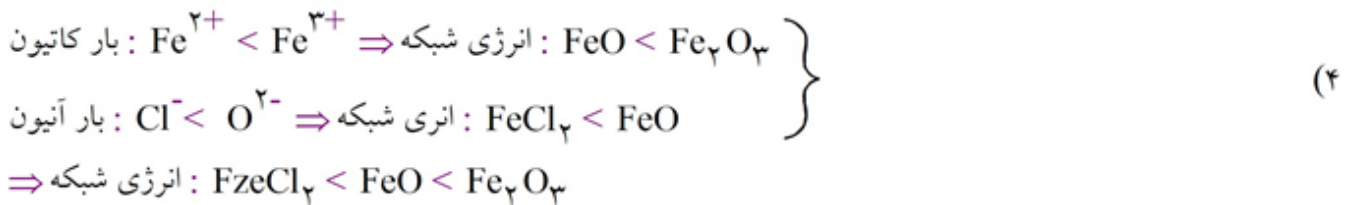
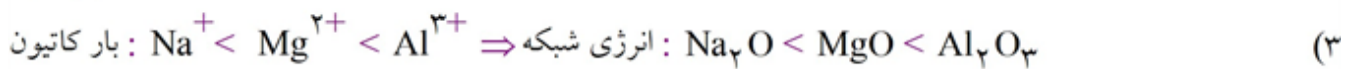
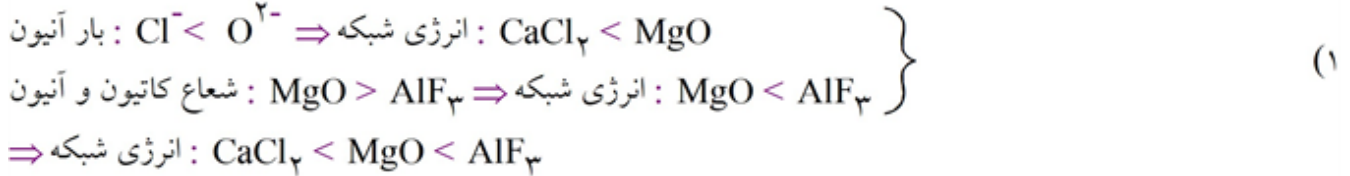
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه (۱): نقطه ذوب بیش‌تری از فولاد دارد.
گزینه (۲): در برابر خوردگی مقاوم است.
گزینه (۳): آلیاژ از تیتانیم و نیکل است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز عبارت «ت» بقیه‌ی عبارت‌ها نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:
(آ) محلول ترکیب‌های برخی فلزهای واسطه به رنگ‌های گوناگون دیده می‌شوند.
(ب) رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلوئید هستند.
(پ) احساس و درک رنگ به دلیل نورها یا همان پرتوهای الکترومغناطیسی است که از محیط پیرامون به چشم ما می‌رسد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، انرژی شبکه بلور $MgF_۲$ بیش‌تر از دو برابر انرژی شبکه $NaCl$ است. مطالب بیان شده در بیان شده در گزینه‌های ۱، ۲، ۴ درست‌اند.



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مقایسه‌ای انرژی شبکه‌های ترکیب‌های داده شده در هر چهار گزینه به صورت زیر است: ۱۷۸



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. انرژی شبکه تابع میزان چگالی بار یونهای موجود در شبکه می‌باشد ۱۷۹

MgO , Al_2O_3 هر دو دارای آنیون O^{2-} می‌باشند ولی کاتیون Al^{3+} به دلیل بار بیشتر و شعاع کم‌تر دارای چگالی بار بیشتری نسبت به Mg^{2+} می‌باشد پس انرژی شبکه Al_2O_3 از MgO بیشتر می‌باشد. به بررسی مقایسه دو شبکه Al_2O_3 و AlF_3 می‌پردازیم یون O^{2-} اگر چه شعاع بزرگتری نسبت به F^- دارد ولی بدلیل بار زیاد آن دارای چگالی بار بیشتری می‌باشد پس انرژی شبکه Al_2O_3 از AlF_3 نیز بیشتر می‌باشد و مسلماً انرژی شبکه Al_2O_3 از NaF نیز بیشتر است زیرا هم آنیون و هم کاتیون آن دارای چگالی بار بیشتر هستند دقت شود برای یادآوری مجدد لازم است به فرمول زیر توجه کنید:

$$\text{چگالی بار یون} = \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون (اندازه یون)}}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. همان‌طور که در جدول کتاب هم مشاهده می‌کنیم، انرژی شبکه‌ی ترکیب یونی با ۱۸۰

اندازه‌ی کاتیون و یا آنیون رابطه‌ی معکوس داشته و هم‌چنین با تعداد بار کاتیون و یا آنیون رابطه‌ی مستقیم دارد.

پاسنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴