

۱

معنی یک واژه در گزینه نادرست نوشته شده است.
(۱) برزخ: حد فاصل میان دو چیز / چشم داشت: توقع امری از چیزی یا کسی / داعیه: ادعا / زخمه: ضربه
(۲) تشر: سختی که همراه با خشم و اعتراض است. / پگاه: سحرگاه / جناق: استخوان پهن و دراز در عقب قفسه سینه /
حزین: غم‌انگیز
(۳) حیثیت: آبرو / دنج: ویژگی جای خلوت و آرام و بدون رفت‌وآمد / دیباچه: آغاز هر نوشته / شافه: حس بویایی
(۴) شبیح: سایه موهوم از کسی یا چیزی / گردان: واحد نظامی شامل سه گروهان / معبر: گذرگاه / مسلیم: پیرو دین اسلام

۲

چند کلمه درست معنی نشده است؟
(مسامحه: آسان گرفتن)، (شماتت: ملالت)، (تأثر: اندوه)، (ثلا: کمین)، (ژنده: خشمگین)، (غو: غریو)، (تفرج: گشت‌وگذار)، (یکایک: یک‌باره)، (برافراختن: بلند کردن)، (سبک: فوراً)، (عیار: ناپاکی و غش)
(۱) شش (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۳

معنی چند واژه در داخل کمانک درست است؟
(ارتفاع: عایدات) (کربت: ذلت) (هیون: ازدها) (ضجّه: درد) (حشم: خویشان امیر) (زوال: از بین رفته) (متقاعد: قانع شده) (خسته: مجروح) (ایمن: دل‌آسوده) (عماد: تکیه‌گاه)
(۱) پنج (۲) چهار (۳) شش (۴) هفت

۴

در متن زیر، چند «غلط املایی» یافت می‌شود؟
«اگر از میان شما یک کس سرور نباشد که دیگر اخوان و اولاد و اعوان مطایع رأی و مطاوع فرمان او باشند، مثل مار چند سر باشد که شبی سرمای سخت افتاد، خواستند تا در سوراخ خزند، هر سر که در سوراخ می‌کرد، سر دیگر معاندت می‌نمود و از صورت برودت خلاص نیافتند و بدان سبب هلاک گشتند.»
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵

در کدام بیت «غلط املایی» دیده می‌شود؟
(۱) همه ز طبع برآمیخته عداوت و شور / همه ز مغز برانگیخته خصومت و شر
(۲) جان شد سیاه چون دل شمع از تف جگر / پس همچو شمع از مژه خوناب زرد خواست
(۳) چو جامی گهر بود و متور بود / طبایع ز پیوند او دور بود
(۴) بیدل ز حکم غالب تقدیر چاره نیست / صف‌ها گشاده تیر و به یک نقطه دل هدف

«با این همه درد جدایی بر اثر و سوز هجر منتظر. و نیز شاید بود که برای فراغ اهل و فرزندان، تمهید اسباب معیشت ایشان. به جمع مال حاجت افتد، و ذات خویش را فدای آن داشته آید، و راست آن را ماند که عطر بر آتش نهند، فواید نسیم آن به دیگران رسد و جرم او سوخته شود. به ثواب آن لایق تر که بر معالجت مواظبت نمایی و بدان التفات نکنی.»

(۱) مواظبت (۲) ثواب (۳) التفات (۴) فراغ

- (۱) (روایت سنگرسازان ۲: عیسی سلمانی لطف آبادی) (قصه شیرین و فرهاد: احمد عربلو) (تمهیدات: عین القضاات همدانی) (مثل درخت، در شب باران: م. سرشک)
- (۲) (بخارای من ایل من: محمد بهمن بیگی) (تیرانا: مهرداد اوستا) (سانتاماریا: سیدمهدی شجاعی) (در حیاط کوچک پاییز در زندان: اخوان ثالث)
- (۳) (سندبادنامه: ظهیری سمرقندی) (هوا را از من بگیر، خندهات را نه: پابلو نرودا) (قصه های دوشنبه: آلفونس دوده) (مثنوی فرهاد و شیرین: وحشی بافقی)
- (۴) (تحفة الاحرار: جامی) (روزها: محمدعلی اسلامی ندوشن) (مرصاد العباد: نجم الدین دایه) (سمفونی پنجم جنوب: یوهان ولفگانگ گوته)

- (۱) اوحدی را غزل امروز روان است، که شب صفت خط تو میکرد و سخن تو می شد
- (۲) زهر غم تو در جهان، نوش و نشاط خستگان تلخ تو در مذاق جان، باده ی خوشگوار من
- (۳) در هجر تو کار بی نظام است مرا شیرین همه تلخ و پخته خام است مرا
- (۴) شاهد از حدیث تلخ تو شیرین دهان برند لب گر دهد خدا، اسب شکر فشان دهد

- (۱) همان زال کاو مرغ پرورده بود / چنان پیر سر بود و پژمرده بود
- (۲) جهان دار هوشنگ با رای و داد / به جای نیا تاج بر سر نهاد
- (۳) سواران لشکر برانگیختند / همه دشت پیشش درم ریختند
- (۴) چو بشنید گفتار اخترشناس / بخندید و پذیرفت از ایشان سپاس

- (الف) هر خانه ی چشمی که شبستان جهان داشت / در بسته ز شیرینی افسانه ی من شد
 - (ب) وحشت کند از کلبه ی ویرانه ی من سیل / رح است بر آن جغد که هم خانه ی من شد
 - (ج) ناز تو فزون گشت ز اظهار نیارم / خواب تو گران سنگ ز افسانه ی من شد
 - (د) در کلبه ی من گرد علایق نبود فرش / سیلاب تهی دست ز کاشانه ی من شد
 - (ه) بی برگی من از سخن سرد طمع بود / مهری که زدم بر لب خود دانه ی من شد
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

در این سروده، به ترتیب، چند صفت پیشین و چند ترکیب اضافی در گروه‌های اسمی به کار رفته است؟
 «روبه پرفریب حیل‌ساز / رفت پای درخت و کرد آواز / گفت: به به! چه قدر زیبایی! / چه سری! چه دمی! عجب پایی! / پر و بالت سیاه رنگ و قشنگ / نیست بالاتر از سیاهی رنگ»
 (۱) سه - دو (۲) چهار - سه (۳) پنج - سه (۴) چهار - دو

تعداد وابسته‌های پیشین در کدام بیت بیشتر است؟
 (۱) آن شمع سر گرفته دگر چهره برفروخت / وین پیر سالخورده جوانی ز سر گرفت
 (۲) زین قصه هفت گنبد افلاک پرصداست / کوتاه‌نظر ببین که سخن مختصر گرفت
 (۳) از هر طرف که رفتم جز وحشتم نیفزود / زینهار ازین بیابان وین راه بی‌نهایت
 (۴) من اگر نیکم و گر بد، تو برو خود را باش / هر کسی آن درود عاقبت کار که کشت

مفهوم کدام گزینه با عبارت زیر متناسب است؟
 «جمله به طریق تعاون قوتی کنید تا دام از جای برگیریم که رهایش ما در آن است.»
 (۱) ز گریه آینه‌ی هر دلی که روشن شد / چو اشک، مردمک حلقه‌های شیون شد
 (۲) هزار آه شود گر ز دل کشم یک آه / مرا که خانه چو مجمر تمام روزن شد
 (۳) مشو ز هم‌گهران دور تا رسی به کمال / که دانه از اثر اتفاق خرمن شد
 (۴) کشید پنجه‌ی خونین شفق به رخسارش / چو صبح هر که در این عهد پاک‌دامن شد

مفهوم همه گزینه‌ها به جز گزینه با عبارت زیر یکسان است.
 «پدرم دریادل بود و در لاتی کار شاهان می‌کرد.»
 (۱) درویشم و گدا و برابر نمی‌کنم / پشمین کلاه خویش به صد تاج خسروی
 (۲) در کوی می‌کشان نبود راه، بخل را / این جا ز دست خشک سبب آب می‌چکد
 (۳) به مستی دم پادشاهی زخم / دم خسروی در گدایی زخم
 (۴) هم‌چو خورشید به ذرات جهان قسمت کن / گر نصیب تو ز گردون همه یک نان باشد

همه‌ی گزینه‌ها با عبارت «از آسمان تاج بارد، اما بر سر آن کس که سر فرو آرد.» تناسب معنایی دارند، به جز
 (۱) از تواضع قد خم‌گشته‌ی خود راست کنی / گر تمنای تمامی چو هلال است تو را
 (۲) شب‌نم به آفتاب رسید از فروتنی / افتاده شو، مگر تو هم از خاک بر شوی
 (۳) تواضع گرچه محبوب است و فضل بی‌کران دارد / نباید کرد بیش از حد که هیبت را زیان دارد
 (۴) قیمت خویش به افتادگی افزون سازند / خاکساری بود آب گهر درویشان

مفهوم متن زیر، با همه‌ی ابیات به جز بیت تناسب دارد.
 «حالی صواب آن باشد که جمله به طریق تعاون قوتی کنید تا دام از جای برگیریم که رهایش ما در آن است. کبوتران فرمان وی بکردند و دام برکنندند.»
 (۱) مورچگان را چو بود اتفاق / شیر ژیان را بدرانند پوست
 (۲) به بارگاه تو چون باد را نباشد بار / کی اتفاق مجال سلام ما افتد؟
 (۳) دو دوست با هم اگر یک دلند در همه کار / هزار طعنه‌ی دشمن به نیم جو نخرند
 (۴) حسنت به اتفاق ملاححت جهان گرفت / آری به اتفاق جهان می‌توان گرفت

مفهوم مقابل بیت «دیروز اگر سوخت ای دوست، غم برگ و بار من و تو / امروز می‌آید از باغ، بوی بهار من و تو» در کدام بیت زیر آمده است؟

- (۱) خوش باش که بخت شد موافق / و اقبال برون کشید مسند
- (۲) بیدار بخت ما که تو دیدی، به خواب رفت / وان عیش‌های خوش که شنیدی، فسانه شد
- (۳) خوش است دولت آنم که جان به جان پیوست / کجاست بخت که تن هم به تن شود پیوند
- (۴) امروز خندانیم و خوش، کان بخت خندان می‌رسد / سلطان سلطانان ما از سوی میدان می‌رسد

مفهوم کدام بیت با سایر ابیات، متفاوت است؟

- (۱) گر به دیدن شوی از دست‌درازی قانع / می‌توان از گل ناچیده چه گل‌ها چیدن
- (۲) هرکه گردید ز عبرت به تماشا قانع / به کف پوچ شد از گوهر دریا قانع
- (۳) زود عاجز شود از دیدن یوسف چشمی / که به دیدار نگردد چو زلیخا قانع
- (۴) منم به گوشه‌ی چشمی ز آشنا قانع / به خاک پای قناعت ز توتیا قانع

کدام گزینه تناسب بیشتری با منظومه زیر دارد؟

- «قصه است این، آری قصه درد است / شعر نیست / بی‌عیار و شعر محض خوب و خالی نیست.»
- (۱) سخنی که نیست طاقت که ز خویشتن بپوشم / به کدام دوست گویم که محل راز باشد؟
 - (۲) خروشم از تف (-حرارت) سینه است و ناله از سر درد / نه چون دگر سخنان کز سر مجاز آید
 - (۳) فراقنامه سعدی به هیچ گوش نیامد / که دردی از سخنانش در او نکرد سرایت
 - (۴) سخن خویش به بیگانه نمی‌یازم گفت / گله از دوست به دشمن نه طریق ادب است

کدام بیت با مفهوم کلی منظومه‌ی «خوان هشتم» تناسب ندارد؟

- (۱) نامردم اگر زخم سر از مهر تو باز / خواهی بکشم به هجر و خواهی بنواز
- (۲) گر کار جهان به زور بودی و نبرد / مرد از سر نامرد برآوردی گرد
- (۳) هر که بی‌باکی کند در راه دوست / رهزن مردان شد و نامرد اوست
- (۴) از آن بی‌حمیت نباید گریخت / که نامردیش آب (آبرو) مردم بریخت

«لشبابنا 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!

(و الذين آمنوا بالله و رسله و لم يفرّقوا بين أحد منهم أولئك سوف يؤتيهم أجورهم) عَيْن الصّحيح في ترجمة الآية الكريمة:

- (۱) و آنانی که به الله و فرستادگانش ایمان آوردند و میان هیچ یک از ایشان فرق نمی گذارند، (خداوند) مزدهایشان را به آنها خواهد داد!
- (۲) و کسانی که به خداوند و پیامبران او ایمان آورده اند و بین احدی از آنها فرقی نگذاشته اند، (خداوند) اجرهایشان را به ایشان می دهد!
- (۳) و کسانی که به خدا و فرستادگان او ایمان آوردند و میان احدی از ایشان فرق نگذاشتند، (خداوند) اجرهایشان را به آنها خواهد داد!
- (۴) و کسانی که به خدا و فرستادگانش ایمان آوردند و بین هیچ کس از آنها فرق نمی گذارند، (خداوند) مزدهایشان را به ایشان عطا خواهد کرد!

«كنت قد ظننت أن الطالبات في حصّة تقويّة أو يمارسن نشاطاً حرّاً ولكنّ المكيف كان يعمل دون سبب!»:

- (۱) فکر می کردم که دانش آموزان در کلاس تقویتی هستند یا فعالیتی آزاد انجام می دهند ولی کولر بی دلیل کار می کرد!
- (۲) گمانم این بود که دانش آموزان در زنگ تقویتی هستند یا آزادانه تمرین می کنند ولی کولر بی دلیل روشن بود!
- (۳) تصوّر کرده بودم که دانش آموزان در کلاس تقویتی هستند یا آزادانه تمرین می کنند ولی کولرها بی دلیل روشن مانده بود!
- (۴) گمان کرده بودم که دانش آموزان در زنگ تقویتی هستند یا فعالیت آزادی انجام می دهند ولی کولر بی دلیل کار می کرد!

«من ملأ حياته بعمل الخير، كان يعلم أنّها أقصر من أن يضيّعها بعمل الشر!»:

- (۱) هر آن کس بداند که زندگی کوتاه تر از آن است که با عمل بد ضایع شود، آنرا با عمل خوب پر می کند!
- (۲) هر کس زندگیش با عمل خوب پر شده است، می دانسته که زندگی کوتاه تر است از این که با عمل بد هدر رود!
- (۳) کسی که زندگی خود را با کار خوب پر کرده است، می دانسته که زندگی کوتاه تر از این است که آنرا با کار بد تباهش کند!
- (۴) آن کسی که زندگیش را پر از عمل خوب کرده باشد، دانسته که زندگی کوتاه تر است از آن که بتواند با عمل بد نابود شود!

عَيْن الصّحيح في الترجمة:

- (۱) اِيّاك و الكسل في الدّراسة: از تنبلی در درس خواندن دوری کن!
- (۲) إنّما نجح أخي في امتحان المنطق: فقط برادر من در امتحان منطق قبول شد!
- (۳) هو لم يكن يعرف أنّ جدّته قد مرضت: او نفهمیده بود که مادر بزرگش مریض شده است!
- (۴) من الأفضل أن نجتمع أثاثنا و نترك هذا المكان: از کارهای بهتر است که اثاثمان را جمع کنیم و این جا را ترک کنیم!

- (١) الجهلُ مصيبةٌ لن تتخلص منه إلا بالعلم: فقط با علم، از مصيبت جهل، رهايی می یابیم!
- (٢) كثيرٌ من الناس يعرفون كلَّ شيءٍ بضدِّه معرفةً أفضل: بسیاری از مردم هر چیزی را با ضدش بهتر می شناسند!
- (٣) على الإنسان أن لا يجرح قلب الآخرين بكلماتٍ قبيحة: انسان نباید با کلمات زشت قلب دیگران را مجروح کند!
- (٤) كأنَّ العلماءَ في بسط العلم ليسوا إلا مطراً للأرض: گویی دانشمندان در گسترش علم چیزی جز باران برای زمین نیستند!

متن زیر را بخوانید و به ٥ سؤال بعدی پاسخ دهید.

«الشيخ الرئيس ابن سينا هو الطبيب المشهور والفيلسوف الكبير. إنه سافر إلى البلاد التي تُعتبر مراكز للعلم فاشتغل بالعلوم خاصة، بالعلوم القرآنية والادب والحساب والجبر والفقه، و رغب بعد ذلك في علم الطب والعلوم الطبيعية والإلهية وقصد العلماء يأخذون عنه فنون الطب والمعالجات التي اقتبسها من التجربة ويقال إنه في مدة اشتغاله بكسب العلوم لم يَنَمْ ليلة بتمامها وما كان له عمل غير المطالعة ومن مؤلفاته كتاب الشفاء في الحكمة والقانون في الطب وله كتب أخرى في علوم وفنون مختلفة!»

- (١) كان ابن سينا عالماً في الطب والفقه فقط!
- (٢) قصد العلماء ابن سينا ليقتبسوا من تجاربه!
- (٣) إن ابن سينا ما كان ينام قليلاً!
- (٤) كان الأطباء يأخذون عنه العلوم الطبيعية فقط!

- (١) سافر ابن سينا إلى المراكز الطبية والعلمية!
- (٢) اكتسب تجارب من معالجاته للأمراض!
- (٣) تأليف كتاب الشفاء بيد ابن سينا حول معالجاته!
- (٤) من واجب الانسان أن يحاول في كسب علوم عصره كثيراً!

- (١) إنه ألف كتاباً في القوانين المدنية باسم «القانون»!
- (٢) ليس لابن سينا تأليفات، غير ما كتبه في الطب والحكمة!
- (٣) قد كتب ابن سينا تجاربه الطبية في كتاب «الشفاء»!
- (٤) لابن سينا كتب متعددة في علوم مختلفة، منها في الحكمة والطب!

- (١) بعد أن درس العلوم القرآنية أخذ يدرس الطب!
- (٢) لم تشمل دراساته علوماً ومجالات عديدة!
- (٣) إنه كان يعلم الحساب والجبر لما رغب في علم الطب!
- (٤) قد هاجر إلى بلاد مختلفة حتى يكتسب العلوم في مراكزها!

- (١) فعل، للمخاطب، ثلاثي مزيد / فعل و فاعل
- (٢) فعل، للغائب، ثلاثي مجرد مِنْ مَادَّةِ «سَفَرَ» / فعل و مع فاعله
- (٣) ماضي، لازم، للغائب، ثلاثي مزيد مِنْ «مفاعلة» / فعل و فاعل
- (٤) ماضي، متعدٍ، للغائبة، ثلاثي مزيد / فعل و مع فاعله

- (١) مَنْ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَتَنَاوَلَ هَذِهِ الطَّعَامَ الْمُقَوَّى.
- (٢) مَا تَشَاهَدُ فِي هَذِهِ الْمَكْتَبَةِ جَدِيدًا.
- (٣) لَنْ يَسْتَسْلِمَ مُسْلِمُو فِلَسْطِينَ أَمَامَ الْمُسْتَعْمَرِينَ كَيْ يَأْخُذُوا حَقَّهُمْ.
- (٤) إِنَّ صَدِيقَاتِكَ لَمْ يَسْتَفِدْنَ مِنْ نَصَائِحِ مُعَلِّمَتِهِنَّ.

- (١) أَلَمْ تَجِدُوا الْمَكْتَبَةَ أَمَامَكُمْ وَ هِيَ الْآنَ مَفْتُوحَةٌ؟
- (٢) لِمَاذَا لَمْ تَشَاهِدُوا الْمَجْلَةَ الَّتِي تَحْتَاجُ إِلَيْهَا؟
- (٣) لَا تَذْهَبْ فِي هَذَا الطَّرِيقِ لِأَنَّهُ مُزْدَحَمٌ دَائِمًا!
- (٤) يَا تَلْمِيزَةَ لَا تَقُولِينَ غَيْرَ الْحَقِّ فِي حَيَاتِكَ!

- (١) إِنْ تُبْعَدَنَّ عَنِ الْأَعْمَالِ السَّيِّئَةِ فَلَكِنَّ أَجْرَ عَظِيمٍ!
- (٢) الْمُسْلِمُونَ يَهْتَمُّونَ بِالْقُرْآنِ فِي حَيَاتِهِمْ كَثِيرًا!
- (٣) هَلْ تَظُنِّينَ أَنَّ دَرَجَةَ الْحَرَارَةِ هَذَا الْيَوْمَ مُرْتَفَعَةٌ؟
- (٤) أَنْتُمْ لَا تَجْتَهِدَانِ فِي آدَاءِ وَاجِبَاتِكُمَا الدِّرَاسِيَّةِ!

- (١) لِهَذِهِ الْحَمَامَةِ جَنَاحَانِ جَمِيلَانِ يَمَيِّزَانِهَا بَيْنَ الطُّيُورِ الْآخَرَى!
- (٢) إِنَّ فَهْمَ هَذِهِ الْمَطَالِبِ صَعْبٌ جَدًّا فَلْيَسَاعِدْكَ أَخُوكَ الْمُعَلِّمُ!
- (٣) لَا شَكَّ أَنَّنَا خَلَقْنَا لِنُخْتَبِرَ بِأَنْوَاعِ الْإِمْتِحَانَاتِ حَتَّى يُبَيِّنَ صَبْرُنَا!
- (٤) لِيَكْتَشِفَ الْعَالَمُ عَنْ أَسْرَارِ الْعِمَارَاتِ التَّارِيخِيَّةِ الصَّنُفِيُّوَّةِ سَافِرٌ إِلَى أَصْفَهَانَ!

- (١) مَنْ أَعْطَيْتَهُ عَقْلًا، (٢) فَمَاذَا لَمْ تُعْطِهِ، (٣) وَمَنْ لَمْ تُعْطِهِ عَقْلًا، (٤) فَمَاذَا أَعْطَيْتَهُ!

- (١) التَّلَامِيذُ يَصْحَبُونَ أَصْدِقَاءَهُمْ فِي بَدَايَةِ الْعَامِ الدِّرَاسِيِّ!
- (٢) هَذِهِ السَّنَةُ قَدْ صَيَّرَتِ الْأَرْضَ خُضْرَةً بِسَبَبِ الْأَمْطَارِ الْكَثِيرَةِ!
- (٣) الْيَوْمَ إِنَّنَا لَسْنَا مُعْتَقِدِينَ بِمَا كَانَ أَجْدَادُنَا يَعْتَقِدُونَ بِهِ!
- (٤) رَاحَ وَالِدُنَا نَحْوَ الْعَاصِمَةِ وَ سَارَ مَعَهُ أَخِي الْأَكْبَرُ أَيْضًا!

- (۱) إِنَّ فِي هَذَا الصَّفِّ طَالِبِينَ مُجَدِّين!
- (۲) قَالَ الْمَدِيرُ: لَيْسَ اللَّائِقُ مَنْ كَانَتْ لَهُ الشَّهَادَاتُ الْكَثِيرَةُ!
- (۳) كَانَ الْفَارَابِيُّ يَسْهَرُ اللَّيْلَ لِلْمُطَالَعَةِ وَ مَا كَانَ فِي بَيْتِهِ مُصْبِحًا!
- (۴) أَصْبَحْتُ الْآنَ وَحِيدًا وَ لَمْ يُسَاعِدْنِي أَحَدًا!

- (۱) لَا نَشَاهِدُ فِي حَيَاةِ الْعُقَادِ إِلَّا النِّشَاطَ! = إِنَّمَا نَشَاهِدُ فِي حَيَاةِ الْعُقَادِ النِّشَاطَ!
- (۲) جَاءَ الضُّيُوفُ بِهَدَايَا كَثِيرَةٍ لَنَا! = أَتَى الضُّيُوفُ وَ كَانَتْ مَعَهُمْ هَدَايَا كَثِيرَةً لَنَا!
- (۳) اعْتَذَرَ الْوَلَدُ إِلَى وَالِدِهِ بِسَبَبِ عَمَلِهِ الْقَبِيحِ! = الْوَلَدُ طَلَبَ الْمَعْذِرَةَ مِنْ وَالِدِهِ بِسَبَبِ عَمَلِهِ الْقَبِيحِ!
- (۴) دَعَوْتُ أَصْدِقَائِي إِلَى الْحَفْلَةِ مُسْرُورًا شَاكِرِينَ! = فَرَحَ أَصْدِقَائِي مِنَ الدَّعْوَةِ إِلَى الْحَفْلَةِ وَ أَنَا شَاكِرٌ لَهُمْ!

اجْعَلِ الْحَرْفَيْنِ الْمُنَاسِبَيْنِ فِي الْفَرَاغِ: «.....» الْمَعْلَمُ اجْتَهِدَ كَثِيرًا وَ امْتَحَنَ طُلَّابَهُ بِأَسْئَلَةٍ مُهِمَّةٍ ثَلَاثَ مِنْهُمْ!

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

خداوند به داود نبی (ع) وحی فرمود که انتظار کدام دسته از بندگان خود را می‌کشد و اگر آنان به چه چیزی علم داشتند، بدون شک از شوق آمدن به سوی خدا جان می‌دادند و بندبند وجودشان از محبت خدا از هم می‌گسست؟

- (۱) آنان که بسیار به خود ستم روا داشته‌اند - آمرزش خداوند بر همه‌ی گناهان
- (۲) آنان که بسیار به خود ستم روا داشته‌اند - شوق خداوند به بازگشت آنان
- (۳) آنان که از من روی گردانده‌اند - آمرزش خداوند بر همه‌ی گناهان
- (۴) آنان که از من روی گردانده‌اند - شوق خداوند به بازگشت آنان

عامل سهولت ممانعت از گسترش گناه در جامعه در ارتباط با کدام یک از موارد زیر می‌باشد و استمساک آدمی از سرمایه عقل علیه مقابله با تمایلات ناپسند خویش در ارتباط با کدام عبارت شریفه مشهود است؟

- (۱) حساسیت در برابر گناهان - «التائب من الذنب»
- (۲) امر به معروف و نهی از منکر - «التائب من الذنب»
- (۳) حساسیت در برابر گناهان - «کالمستهزی بربه»
- (۴) امر به معروف و نهی از منکر - «کالمستهزی بربه»

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

- (۱) «وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ وَ إِلَى اللَّهِ تُرْجَعُ الْأُمُورُ»
- (۲) «مَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ وَ لَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدٌ»
- (۳) «لَا تَقْنُطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذَّنُوبَ جَمِيعًا»
- (۴) «لَا يَمْلِكُونَ أَنْفُسَهُمْ نَفْعًا وَ لَا ضَرًّا قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الْأَعْمَى وَ الْبَصِيرُ»

پیش قدم شدن در بازی‌ها و ورزش‌های دسته‌جمعی برای تقویت رابطه صمیمانه میان خویشان و همسایگان چه حکمی دارد و خرید کالایی که به نفع دولت صهیونیستی باشد، محکوم به چیست؟

- (۱) پاداش اخروی دارد - بنابر احتیاط جایز نیست.
- (۲) پاداش اخروی دارد - حرام است.
- (۳) واجب کفایی است - حرام است.
- (۴) واجب کفایی است - بنابر احتیاط جایز نیست.

در خصوص فرهنگ علمی ایجاد شده در میان مسلمانان عصر پیامبر (ص)، کدام مورد حکم به صحت می‌شود؟

- (۱) زنان در کلاس علمی رسول خدا (ص) شرفیاب می‌شدند و از علم بیکران ایشان بهره می‌بردند.
- (۲) زنان مدینه برای علم‌آموزی در کلاس علمی حضرت فاطمه (س) شرکت می‌کردند و سوالات خود را نیز از محضرشان می‌پرسیدند.
- (۳) همسران رسول خدا (ص) همگی از راویان مؤثق و معتبر حدیث و مفسران قرآن کریم به‌شمار می‌روند.
- (۴) منحصر نبودن حق تحصیل علم به طبقه یا قشر خاص نمونه‌ای از عدم انحصار نعمت‌های زمین به گروهی محدود بود.

کدام مورد بیانگر یکی از عناصر اصلی برنامه پیامبر گرامی اسلام (ص) برای تبیین جایگاه خانواده است و ارتقای این جایگاه چه ثمراتی را در پی دارد؟

- (۱) احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او - رشد انسان‌های بافضیلت و مانع اصلی فساد و تباهی
- (۲) حفظ محیط جامعه از فساد و بی‌بندوباری - یکسانی حقوق زن و مرد و محافظت از فساد و بی‌بندوباری
- (۳) احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او - یکسانی حقوق زن و مرد و محافظت از فساد و بی‌بندوباری
- (۴) حفظ محیط جامعه از فساد و بی‌بندوباری - رشد انسان‌های بافضیلت و مانع اصلی فساد و تباهی

به ترتیب وجود کدام خصوصیت موجب سهولت توبه در جوانی می‌شود و زوال میل به توبه در انسان موجب کدام امر می‌گردد؟

- (۱) انعطاف‌پذیری - تسویف و تأخیر
- (۲) انعطاف‌پذیری - پریشانی و پشیمانی
- (۳) ثبات خوی‌ها و خصلت‌ها - تسویف و تأخیر
- (۴) ثبات خوی‌ها و خصلت‌ها - پریشانی و پشیمانی

اولین آیات نازل بر پیامبر عظیم‌الشان اسلام که رسالت خویش را با آن آغاز کرد درباره‌ی چه موضوعی است و ایشان در این باره چه می‌فرمایند؟

- (۱) یکتاپرستی و توحید - هر کس به خدا و روز قیامت ایمان دارد ترس و غمی ندارد.
- (۲) یکتاپرستی و توحید - ای مردم بگویید: «مبعودی جز الله نیست» تا رستگار شوید.
- (۳) دانش و آموختن - طلب علم بر هر مرد و زن مسلمان واجب است.
- (۴) دانش و آموختن - کسانی که می‌دانند با کسانی که نمی‌دانند برابر نیستند.

اولین آیاتی که بر رسول خدا (ص) نازل شد و آغازگر رسالت وی بود، را به‌عنوان پایه‌های تمدن اسلامی بنیان نهاد.

- (۱) اعتقاد به توحید و پرستش خدای یگانه و اعتقاد به معاد
- (۲) حاکمیت عدالت در روابط میان انسان‌ها و طرد ظلم و بی‌عدالتی از جامعه
- (۳) قبول ولایت الهی و نفی ولایت طاغوت
- (۴) توجه به تعقل، تفکر، خردورزی و علم‌دوستی

ظلم کردن و ظلم‌پذیری و اطاعت از غیر خدا، به‌ترتیب از گناهان و است و در صورتی‌که افراد جامعه بخواهند به آسانی به وضع اعتدال بازگردند، لازم است.

- (۱) اجتماعی - فردی - تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های ایثارگرانه
- (۲) فردی - فردی - حساسیت در برابر اولین نمودهای گناه
- (۳) فردی - اجتماعی - تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های ایثارگرانه
- (۴) اجتماعی - اجتماعی - حساسیت در برابر اولین نمودهای گناه

اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بند و باری دنیای کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب است و شرط‌بندی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی، است.

- (۱) عینی - بلاشکال (۲) کفایی - بلاشکال (۳) کفایی - حرام (۴) عینی - حرام

اتخاذ کدام رویه ناصواب از سوی مسلمانان مکلف حکم مردودیت اعمال را در پی خواهد داشت؟

- (۱) نداشتن مرجع تقلید
- (۲) عدم آشنایی به حکمت احکام دین
- (۳) عدم انتخاب ولی فقیه
- (۴) شناختن مجتهد جامع الشرایط

تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او، اهل بیت (ع) را به چه منظوری می‌رساند و تمیز انسان در راستای ارزش‌گذاری برای نیازهای عانی و دانی چیست؟

- (۱) زندگی عزتمندانه - قرآن کریم
- (۲) زندگی عزتمندانه - سیره اهل بیت (ع)
- (۳) تن ندادن به ذلت و خواری - سیره پیامبر اکرم (ص)
- (۴) تن ندادن به ذلت و خواری - احکام

یکی از روش‌های امیرالمؤمنین (ع) و حضرت فاطمه (س) در مورد اقدام برای حفظ سخنان و سیره پیامبر (ص)، بود.

- (۱) تعلیم و تفسیر قرآن کریم
- (۲) تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو
- (۳) بی‌توجهی به ممنوعیت کتابت حدیث
- (۴) مبارزه با تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت

از آیه شریفه (من کان یرید العزّة فلله العزّة جمیعاً) چه نکته‌ای را می‌توان استنباط کرد؟

- (۱) هر انسانی در درون خود با دو سری تمایلات روبه‌روست، تمایلات فراتر و تمایلات فروتر.
- (۲) خدایی که خالق تمام هستی است، منبع همه قدرت‌هاست.
- (۳) انسان ذلیل، تسلیم هوی و هوس خویش می‌شود.
- (۴) برای انسان بهایی باارزشت‌تر از بهشت نیست.

رسول خدا (ص) در کدام واقعه و خطاب به چه کسانی فرمودند: «اگر اینان خورشید را در دست راستم و ماه را در دست چپم بگذارند، از راه حق دست برنمی‌دارم و تسلیم نمی‌شوم.» و این امر مبین چه موضوعی است؟

- (۱) فتح مکه توسط مسلمانان - کافران و منافقان که در غدیر خم حضور داشتند - تمرین مقاومت در برابر تمایلات پست
- (۲) محاصره مشرکان مکه - بزرگان مکه که وعده ثروت و قدرت به پیامبر (ص) دادند - اسوه عزت در برابر ستمگران
- (۳) فتح مکه توسط مسلمانان - بزرگان مکه که وعده ثروت و قدرت به پیامبر (ص) دادند - اسوه عزت در برابر ستمگران
- (۴) محاصره مشرکان مکه - کافران و منافقان که در غدیر خم حضور داشتند - تمرین مقاومت در برابر تمایلات پست

احکام اجتماعی اسلام نیازمند و است و «تفقه» به معنای می‌باشد.

- ۱) مدیریت - پشتوانه‌ی حکومتی - کسب معرفت
- ۲) مدیریت - پشتوانه‌ی حکومتی - تلاش برای کسب معرفت عمیق
- ۳) پشتوانه‌ی حکومتی - مدیریت - کسب معرفت
- ۴) پشتوانه‌ی حکومتی - مدیریت - تلاش برای کسب معرفت عمیق

از آن‌جا که دین اسلام است، ضروری است که مورد از مسئولیت‌های امام در عصر غیبت ادامه یابد. همچنین لازم مؤمنان همگی برای آموزش دین اعزام شوند.

- ۱) همیشگی - شرعاً - دو - نیست
- ۲) برای همه‌ی دوران‌ها - عقلاً - سه - هست
- ۳) همیشگی - عقلاً - دو - نیست
- ۴) برای همه‌ی دوران‌ها - شرعاً - سه - هست

علاوه بر شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب، شناخت کدام امر از مهم‌ترین برنامه‌های اسلام در مورد تشکیل خانواده است؟

- ۱) شناخت ویژگی‌های روحی زن و مرد
- ۲) شناخت هدف مشترک زن و مرد از ازدواج
- ۳) شناخت استعدادها و ویژگی‌های فطری متفاوت
- ۴) شناخت توانمندی عاطفی زن و قدرت جسمی مرد

قرآن کریم در آیه‌ی شریفه‌ی (وَمِنْ آيَاتِهِ خَلَقَ لَكُمْ...) چه چیزی را نشانه‌ی حکمت الهی معرفی نموده و به کدام هدف ازدواج اشاره دارد؟

- ۱) آفرینش همسرانی آرامش آفرین - انس با همسر
- ۲) آفرینش همسرانی آرامش آفرین - رشد اخلاقی و معنوی
- ۳) تساوی منزلت انسانی زن و مرد - انس با همسر
- ۴) تساوی منزلت انسانی زن و مرد - رشد اخلاقی و معنوی

If African hunters stop killing leopards, the number of leopards in the future.

- 1) would increase 2) will increase 3) increased 4) is increasing

Brian failed the test because he didn't study hard enough. However, if he harder, he it next time.

- 1) will study / passes 2) studied / will pass
- 3) studies / would pass 4) studies / will pass

A new study shows that children watch a lot of violence on television increased risk of aggressive adult behavior.

- 1) who/ having 2) whom/ have
- 3) who/ have 4) whom/ having

The method most paper products are recycled requires a strict separation white and colored paper.

- 1) that 2) which 3) by that 4) by which

Jack and Peter their friends to the birthday party if their mother let them.

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) would have invited | 2) will have invited |
| 3) would invite | 4) will invite |

۶۵

پاسخ درست را انتخاب کنید:

۶۶

Choose the correct answer:

How can you the number of plants here?

- | | | | |
|--------|---------|------------------|-------------|
| 1) cut | 2) save | 3) pay attention | 4) increase |
|--------|---------|------------------|-------------|

If you read a series of texts on a related topic, you will notice a limited vocabulary which is frequently.

- | | | | |
|------------|------------|---------------|-------------|
| 1) boosted | 2) founded | 3) considered | 4) repeated |
|------------|------------|---------------|-------------|

۶۷

You must have at least twenty data items before you can on the results of the study.

- | | | | |
|-------------|---------------|--------------|------------|
| 1) complete | 2) generalize | 3) emphasize | 4) compare |
|-------------|---------------|--------------|------------|

۶۸

Sanjay Dutt once said, "As an actor, I've grown It's taken me years to get comfortable doing a romantic scene and dancing on stage in front of a live audience. I've really opened up a lot."

- | | | | |
|------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| 1) energetically | 2) peacefully | 3) considerably | 4) collectively |
|------------------|---------------|-----------------|-----------------|

۶۹

Which sentence is grammatically wrong?

- 1) Pronounce the words are difficult for the students.
- 2) To pronounce the words is difficult for the students.
- 3) Pronouncing the words is difficult for the students.
- 4) It is difficult for the students to pronounce the words.

۷۰

By next year this time this old big vaudeville theater will have been two : theaters in which films can be shown.

- | | | | |
|-------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 1) contributed to | 2) imposed up on | 3) attributed to | 4) converted in to |
|-------------------|------------------|------------------|--------------------|

۷۱

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

A good dictionary gives the user ...1... about words such as spelling, pronuciations and definitions. It also gives examples of how to use the words in sentences ...2... . Therefore, it is ...3... to know how to use a dictionary. Teachers can ...4... you with some helpful tips on how to use a dictionary ...5... .

- | | | | |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
| 1) situation | 2) information | 3) collocation | 4) expectation |
|--------------|----------------|----------------|----------------|

۷۲

- | | | | |
|--------------|------------|---------------|-------------|
| 1) correctly | 2) correct | 3) correction | 4) corrects |
|--------------|------------|---------------|-------------|

۷۳

- | | | | |
|------------------|-----------|---------------|--------------|
| 1) international | 2) mental | 3) accidental | 4) essential |
|------------------|-----------|---------------|--------------|

۷۴

1) pronounce

2) provide

3) prepare

4) produce

۷۵

1) immediately

2) probably

3) dangerously

4) effectively

۷۶

با توجه به متن زیر به ۴ سوال بعدی پاسخ دهید.

East End Mall has fewer large department stores than most malls but instead features more than 200 small speciality shops. The few remaining vacant store will be filled as soon as the mall's owners find proprietors who fit the mall's image.

One factor which contributed to the immediate popularity of East End Mall was that all of the stores remain open from 9 a.m. until 10 p.m. , Monday through Friday. This favorable start has certainly been capitalized on thanks to such features as its being the only shopping center in the area to provide free baby-sitting for children from two to ten years old and its offering restaurants to suit every pocket, with the possible exception of the highly budget - conscious. Furthermore, as far as movie entertainment is concerned, East End Mall tops Westgate Mall, which looked very impressive when it opened last year, with four movie theaters.

Add to all this the fact that the air - conditioning system guarantees a comfortable inside temperature of 70' F no matter what the weather is like outside, and the fact that, in addition to its three beautiful fountains, the mall has a quiet garden area with comfortable benches and chairs for the weary shopper, and one might well ask whether any criticisms at all should be leveled at this exciting project.

One that is sometimes voiced is that East End Mall is located outside of the city limits. However, even this disadvantage is offset by the regular, inexpensive bus service between the mall and the central bus terminal, Monday through Saturday. A further complaint might be that, although the mall is surrounded by trees to merge it into the landscape, but it will be several years before these effectively hide the main buildings and the vast parking lot.

The main topic of the final paragraph is

۷۷

- 1) the location of the mall.
- 2) the mall's general landscape.
- 3) less favorable aspects of East End Mall.
- 4) advantages and disadvantages of East End Mall.

The stores in the mall are likely to be closed on

۷۸

- 1) Friday
- 2) Monday
- 3) Saturday
- 4) Friday through Sunday

The expression "to suit every pocket" in line 10 is closest in meaning to

۷۹

- 1) for all tastes
- 2) of every type
- 3) with an inexoensive menu
- 4) with varying price levels

All of the following about East End Mall is true EXCEPT that

- 1) you can see some plants there.
- 2) it includes some restaurants.
- 3) there are places where you can sit down and relax.
- 4) its inside temperature is the same as the one outside.

آهنگ متوسط تغییرات تابع $f(x) = 3x^2 + a\sqrt{x} + 1$ وقتی x از ۱ تا ۴ تغییر می کند، $\frac{2}{3}$ برابر آهنگ تغییر لحظه ای

تابع در نقطه $x = \frac{1}{4}$ است. a کدام است؟

- ۴۲ (۱) -۴۲ (۲) ۶ (۳) -۶ (۴)

تابع $f(x) = \begin{cases} 5x - 4 & x < 0 \\ x^2 & 0 \leq x \leq 3 \\ x + 6 & x > 3 \end{cases}$ چند نقطه مشتق ناپذیر دارد؟

- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

اگر تابع f در $x = -2$ مشتق پذیر و $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2+h) + 3}{h} = \frac{1}{2}$ باشد، آنگاه مشتق $f(x)$ در $x = -2$ کدام

است؟
۸ (۱)

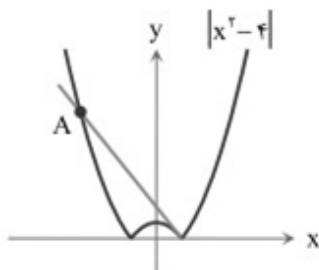
- ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴)

تابع $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ مشتق پذیر از مرتبه دوم است. به ازای هر عدد حقیقی x تابع $g(x) = f(4 - x^2)$ است. اگر $f'(1) = -5$ و $f''(1) = -1$ باشد، مقدار $g''(\sqrt{3})$ کدام است؟

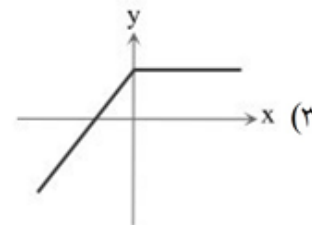
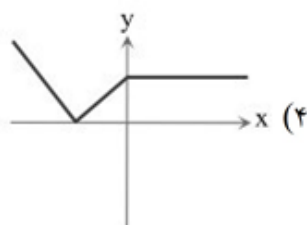
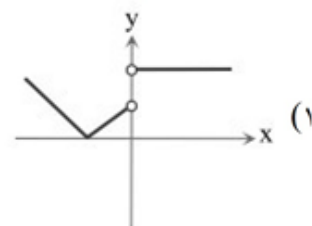
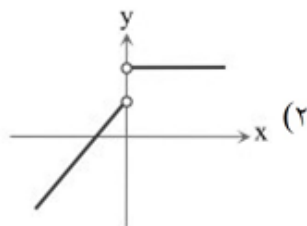
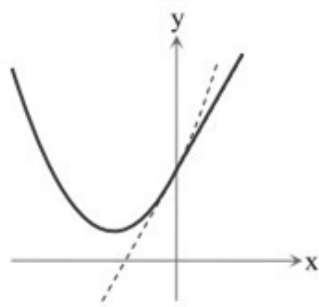
- ۳ (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

با توجه به شکل مقابل طول نقطه A کدام است؟

- ۴ (۱)
-۶ (۲)
-۸ (۳)
-۱۲ (۴)



نمودار تابع f در بازه $(-\infty, 0)$ یک سهمی و در بازه $[0, +\infty)$ یک خط است. نمودار f' به کدام صورت زیر است؟



اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{a}{x} & x \geq 2 \\ x^2 + b & x < 2 \end{cases}$ و $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2) - f(2-h)}{h}$ موجود باشد، مقدار b چه عددی است؟

-۴ (۴)

-۲۴ (۳)

-۱۶ (۲)

-۱۲ (۱)

خط مماس بر نمودارهای دو تابع با ضابطه‌های $f(x) = \frac{x+2}{x-1}$ و $g(x) = ax^2 + bx$ در نقطه‌ی $x = 2$ مشترک‌اند. مقدار b کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

اگر f یک تابع مشتق‌پذیر، $g(x) = f(\sqrt{1 + \tan^2 x})$ و $g'(\frac{\pi}{3}) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ باشد، مقدار $f'(2)$ کدام است؟

۱ (۴)

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

در تابع $y = 2x^3 - 6x$ ، عرض نقطه‌ای با طول مثبت که خط مماس بر آن، عمود بر خط مماس در نقطه به طول ۳

 $\sqrt{576}$

روی منحنی می‌باشد، چند برابر $\frac{\sqrt{576}}{3456}$ است؟

-۴۲۲ (۴)

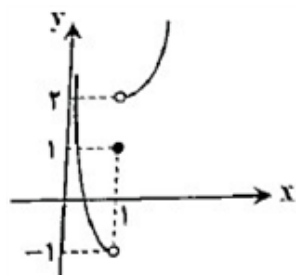
-۴۲۵ (۳)

-۴۳۰ (۲)

-۴۳۳ (۱)

مشتق تابع $y = \frac{\sqrt{x^2 - 2x + 3}}{2x^2 - 4x + 1}$ در $x = \sqrt{2} + 1$ ، چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

- (۱) $-\frac{11}{9}$ (۲) $-\frac{13}{9}$ (۳) $-\frac{16}{9}$ (۴) $-\frac{17}{9}$



۹۲ اگر نمودار f به شکل مقابل و $g(x) = |x^2 - 1|f(x)$ باشد، حاصل $g'_+(1) - g'_-(1)$ چه قدر است؟

- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۲
(۴) ۴

۹۳ اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-h) - f(1+h)}{2h} = 6$ باشد، مشتق تابع $y = f(\sqrt[3]{x-1})$ در $x = 2$ چه قدر است؟

- (۱) -۳ (۲) ۲ (۳) $-\frac{1}{27}$ (۴) -۹

۹۴ فاصله‌ی بین دو خط مماس قائم بر منحنی $y = \sqrt{2x - x^2}$ چه قدر است؟

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

۹۵ اگر مماس‌های رسم شده بر نمودار $y = |x+1|(2x+a)$ در نقطه‌ی گوشه‌دار آن، بر هم عمود باشند، a کدام است؟

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

۹۶ تابع $y = \cos\left(\left[\frac{1}{x}\right]\pi\right)$ در چند نقطه از بازه‌ی $\left(\frac{1}{5}, 1\right)$ مشتق‌ناپذیر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) هیچ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بی‌شمار

۹۷ اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 - x - 2 & x < -1 \\ \sqrt{x+2} - 1 & x \geq -1 \end{cases}$ حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(-1+2h) - f(-1-3h)}{h}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{9}{2}$ (۲) -۸ (۳) ۱۰ (۴) موجود نیست.

اگر $f(x) = \sqrt{3+x^2} - x$ و $g(x) = \sqrt{3+x^2} + x$ باشد، حاصل $\frac{f'(4)g(4)}{g'(4)f(4)}$ کدام است؟

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

اگر $f(x) = \frac{x}{g(x)}$ باشد، حاصل $\frac{f'(x)}{f(x)} + \frac{g'(x)}{g(x)}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{1}{x}$ (۳) $\frac{1}{g'(x)}$ (۴) $\frac{1}{f'(x)}$

تابع $y = |3\cos^2 x - 2\cos x - 1|$ در بازه $[0, 2\pi]$ در چند نقطه مشتق‌ناپذیر است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

خط قائم بر منحنی $y = \tan(\cos x)$ در نقطه $x = \frac{\pi}{4}$ واقع بر آن نیم‌ساز ناحیه‌ی چهارم را با کدام طول قطع می‌کند؟

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

آهنگ متوسط تغییر تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 1 \\ 3x + a & ; x < 1 \end{cases}$ روی بازه‌ی $[-1/56, 1/44]$ برابر $-1/04$ است.

مقدار a چه قدر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۶

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

نقطه‌ی $M(x, y)$ بر روی منحنی به معادله‌ی $y = \sqrt{x+8}$ در حرکت است. T فاصله‌ی نقطه‌ی M تا مبدا

مختصات است. آهنگ لحظه‌ای تغییر T در نقطه‌ی $x = 7$ کدام است؟

- (۱) $\frac{15}{16}$ (۲) $\frac{15}{8}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۱۰۵

اگر $f(x) = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ و $g(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ حاصل $g'(f(x)) \cdot f'(x)$ کدام است؟

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

۱۰۶

اگر $g(x) = x - \sqrt{x+3}$ و آهنگ تغییر آنی تابع f نسبت به x در $x = -1$ برابر $-\frac{2}{3}$ باشد، مقدار مشتق تابع $f \circ g$ به ازای $x = 1$ کدام است؟

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

۱۰۷

خط قائم بر منحنی $y = \sqrt{x}$ از نقطه $(0, 3)$ گذشته است، معادله آن کدام است؟

- (۱) $y + 2x = 3$ (۲) $2y + x = 6$ (۳) $y - 2x = 3$ (۴) $2y - x = 6$

۱۰۸

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

- (۱) -۶ (۲) -۳ (۳) -۱ (۴) ۶

۱۰۹

مقدار مشتق $\frac{1 - \cos^2 x}{2 - \sin^2 x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{8}{9}$ (۳) $\frac{7}{9}$ (۴) $\frac{5}{9}$

۱۱۰

مقدار مشتق تابع $f(x) = 6\sin x - 8\sin^3 x$ به ازای $x = \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

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

۱۱۱

در صفحه مثلث مختلف‌الاضلاع ABC ، دو نقطه M و N وجود دارد که از رأس‌های B و C به یک فاصله و از اضلاع AB و AC یا امتداد آن‌ها به یک فاصله می‌باشد. اگر $MA = 4$ و $NA = 2$ باشد، طول MN کدام است؟

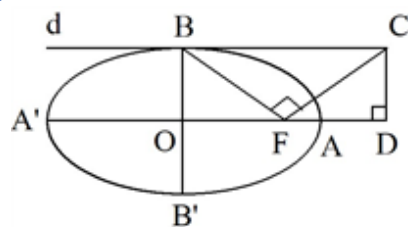
- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{10}$

۱۱۲

فاصله دورترین نقطه روی دایره $x^2 + y^2 - 2x + 4y = -4$ از خط $3x + 4y = 10$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) $4/5$ (۴) ۵

۱۱۳



در بیضی شکل مقابل خط d در نقطه‌ی B مماس بر بیضی است و زاویه‌های BFC و CDF قائم هستند. اگر $\frac{CD}{FD} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ آن‌گاه خروج از مرکز بیضی

کدام است؟

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

۱۱۴

تمام دایره‌هایی که مرکز آن‌ها روی سهمی $x^2 + 6x - 12y = 3$ قرار دارد و بر خط $y + 4 = 0$ مماس هستند از کدام نقطه می‌گذرند؟

- (۱) $(2, 3)$ (۲) $(-3, 3)$ (۳) $(-3, 2)$ (۴) $(-2, 3)$

۱۱۵

خطی به معادله $3x + 4y = a - 1$ بر دایره $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 1 = 0$ مماس است، مقدار a کدام است؟

- (۱) $15, 10$ (۲) $-5, 25$ (۳) $25, 5$ (۴) $15, -10$

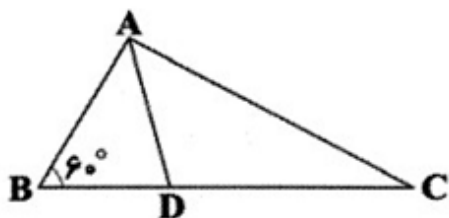
۱۱۶

شعاع دایره‌ی گذرا بر سه نقطه‌ی $(-1, 4)$, $(3, 1)$, $(0, 2)$ کدام است؟

- (۱) 3 (۲) 4 (۳) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

۱۱۷

در شکل زیر، AD نیمساز زاویه‌ی A و $BC = 2AB$ است. اندازه‌ی AD کدام است؟



(۱) $\sqrt{6 - 3\sqrt{3}} AC$

(۲) $\sqrt{6 - 3\sqrt{3}} AB$

(۳) $\sqrt{6 - 3\sqrt{3}} AC$

(۴) $\sqrt{6 - 3\sqrt{3}} AB^2$

۱۱۸

شعاع دایره‌ی محیط بر $\widehat{ABC}$ با طول اضلاع 6 , $6\sqrt{3}$ و 6 واحد کدام است؟

- (۱) 6 (۲) 3 (۳) 12 (۴) $6\sqrt{3}$

۱۱۹

برای مثلث ABC حاصل عبارت $\sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C} - \sin^2 \hat{A}$ کدام است؟

- (۱) $\sin \hat{A} \cdot \sin \hat{B} \cdot \sin \hat{C}$ (۲) $2 \sin \hat{A} \cdot \sin \hat{B} \cdot \sin \hat{C}$
(۳) $\sin \hat{B} \cdot \sin \hat{C} \cdot \cos \hat{A}$ (۴) $2 \sin \hat{B} \cdot \sin \hat{C} \cdot \cos \hat{A}$

۱۲۰

در مثلث ABC اگر $AB = 4$ و $\hat{B} = 60^\circ$ و مساحت مثلث $12\sqrt{3}$ باشد ضلع AC چقدر است؟

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

۱۲۱

می‌خواهیم از بین ۱۳۶۵ نفر با شماره‌های ۱ تا ۱۳۶۵ به روش سامانمند نمونه‌ای به اندازه‌ی ۲۱ انتخاب کنیم. اگر شماره‌ی اولین واحد انتخاب شده ۲۷ باشد، شماره‌ی ۱۳ امین واحد انتخاب شده برای نمونه چقدر است؟

- (۱) ۷۴۲ (۲) ۸۰۷ (۳) ۸۷۲ (۴) ۲۷۹

۱۲۲

برآورد میانگین یک جامعه با حجم نمونه‌ی ۱۰۰ تایی با سطح اطمینان ۹۵٪ به صورت $(11/8, 15/8)$ می‌باشد. اگر واریانس جامعه نامعلوم باشد، درصد ضریب تغییرات داده‌های نمونه تقریباً چقدر است؟

- (۱) ۳۷ (۲) ۷۲ (۳) ۵۲ (۴) ۵۷

۱۲۳

در جامعه‌ای به حجم $n = 64$ که طول بازه اطمینان $0/3$ می‌باشد، تعداد نمونه را چقدر افزایش دهیم تا طول بازه اطمینان به $0/1$ برسد؟

- (۱) ۵۷۶ (۲) ۵۱۲ (۳) ۴۴۶ (۴) ۴۲۶

۱۲۴

اگر ۷ و ۶ و ۵ و ۴ و ۳ و ۲ داده‌های نمونه‌ای باشند که واریانس آنها همان واریانس جامعه است. برآورد فاصله‌ای با اطمینان بیش از ۹۵٪ کدام است؟

- (۱) $(2/8, 5/2)$ (۲) $(1/1, 7/9)$ (۳) $(3/8, 5/3)$ (۴) $(3/1, 5/9)$

۱۲۵

اگر یک نمونه شامل داده‌های ۶، ۱۵، ۱۳ و ۱۰ از یک جامعه با انحراف معیار $1/5$ برگزیده باشیم، بازه اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین این جامعه کدام است؟

- (۱) $(10, 12)$ (۲) $(\frac{41}{4}, \frac{47}{4})$ (۳) $(8, 14)$ (۴) $(\frac{19}{2}, \frac{25}{2})$

۱۲۶

از بین اعداد ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ و ۰ یک نمونه سه‌تایی انتخاب شده است. با کدام احتمال برآورد میانگین عدد ۳، است؟

- (۱) $\frac{1}{15}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{3}{20}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۱۲۷

میانگین و انحراف معیار قد ۴۹ دانش‌آموز در یک نمونه تصادفی به ترتیب ۱۵۵ و ۱۴ است. یک فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪ برای میانگین قد دانش‌آموزان کدام است؟

- (۱) $152 < \mu < 158$ (۲) $151 < \mu < 159$ (۳) $151 < \mu < 160$ (۴) $150 < \mu < 160$

۱۲۸

میانگین یک نمونه ۱۲ تایی برای ۴ است. اگر حد بالای فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین، هفت برابر حد پایین آن باشد، واریانس جامعه کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۷

۱۲۹

یک فاصله‌ی اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین مقدار محصول یک کارخانه برحسب تن به صورت $(7, 11)$ است. میانگین نمونه کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) $10/5$

۱۳۰ درآمد یک جامعه ۵ نفره برحسب میلیون تومان به صورت $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ می‌باشد، احتمال این‌که یک نمونه ۳ عضوی، انتخاب شده، میانگین جامعه را ۳ برآورد کند، کدام است؟

- (۱) $0/5$ (۲) $0/2$ (۳) $0/1$ (۴) $0/0.5$

۱۳۱ به چند طریق ۳ بازیکن فوتبال، ۲ بازیکن والیبال و ۳ شناگر دور یک میز بنشینند، به طوری‌که افراد هم‌تیمی کنار هم باشند؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۱۴۴ (۳) ۲۱۶ (۴) ۴۳۲

۱۳۲ در چند جایگشت از حروف کلمه Ukraine، حرف سوم r است و حرف a قبل از حرف e (نه لزوماً بدون فاصله) است؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۴۲۰ (۴) ۵۴۰

۱۳۳ 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؟

- (۱) ۷۲۰ (۲) ۱۰۸۰ (۳) ۹۶۰ (۴) ۸۴۰

۱۳۴ از بین ۵ زوج می‌خواهیم ۴ نفر را انتخاب کنیم. به چند طریق می‌توان این کار را انجام داد طوری که فقط یک زوج در بین افراد انتخابی باشند؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۱۸۰

۱۳۵ اگر $\frac{(n+1)!}{(n^2+2n)!} = 6n+6$ باشد، n کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۳۶ اگر داشته باشیم $A = \{1, 2, 3\}$ و $B = \{4, 5, 6, 7\}$ ، در این صورت چند رمز یا کد چهاررقمی می‌توان نوشت که تعداد رقم‌های به کار رفته از مجموعه‌های A و B در آن یکسان نباشد؟

- (۱) ۳۲۰ (۲) ۳۲۸ (۳) ۳۸۰ (۴) ۴۰۸

۱۳۷ چند گراف ساده و همبند وجود دارد که مجموع مرتبه و اندازه آن ۶ باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۸ یک گراف ساده با ۲۳ یال، حداقل چند رأس دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

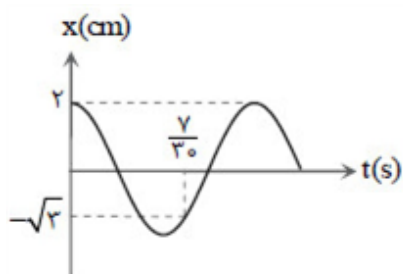
۱۳۹ گراف مفروض G از مرتبه‌ی $P = 6$ دارای ۱۵ یال است. تعداد دورهای همیلتنی در گراف G کدام است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۹۰

۱۴۰ در گراف ناهمبند $G = (V, E)$ از مرتبه‌ی ۶، اندازه‌ی گراف برابر ۱۰ است. این گراف چند دور با طول فرد دارد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۲۲ (۴) ۳۴

نمودار مکان - زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در مدت دلخواهی به اندازه‌ی $\frac{1}{4}$ دوره، بیش‌ترین مقدار سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

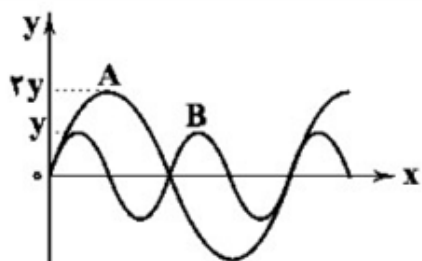


$$\frac{\sqrt{2}}{5} \quad (2) \quad \frac{2}{5} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{10} \quad (1) \quad \frac{1}{5} \quad (3)$$

۱۴۲ یک ساعت آونگ‌دار (با آونگ ساده) در دمای 0°C تنظیم شده است. اگر دما 50°C افزایش یابد، این ساعت جلو می‌افتد یا عقب و چند درصد دوره تغییر می‌کند؟ (ضریب انبساط خطی نخ آونگ $\alpha = 10^{-4} \text{K}^{-1}$ است.)

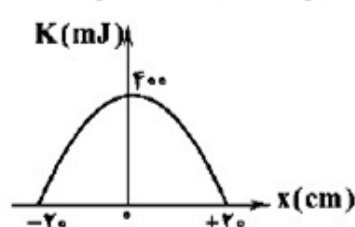
(۱) جلو، $0/5$ (۲) عقب، $0/5$ (۳) جلو، $0/25$ (۴) عقب، $0/25$



۱۴۳ نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج A و B که سرعت انتشار برابری دارند، به صورت شکل زیر است. مسافت طی‌شده توسط ذرات موج A در مدت زمان ۲ ثانیه، چند برابر مسافت طی‌شده توسط ذرات موج B در مدت زمان ۳ ثانیه است؟

$$\frac{3}{2} \quad (2) \quad \frac{2}{3} \quad (1) \quad \frac{3}{8} \quad (4) \quad \frac{8}{3} \quad (3)$$

۱۴۴ نمودار انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم 2kg بر حسب مکان آن به صورت شکل زیر است، اگر این نوسانگر از نقطه‌ی A شروع به نوسان کند، پس از چند ثانیه بردار سرعت آن برای اولین بار تغییر جهت می‌دهد؟



$$(\pi^2 = 10) \quad 0/5 \quad (1) \quad 1 \quad (2) \quad 1/5 \quad (3) \quad 2 \quad (4)$$

۱۴۵ در سیمی به طول 48cm ، جرم 24g که تحت نیروی کشش 1280N قرار دارد، موجی عرضی ایجاد می‌شود اگر بسامد نوسان‌های دیپازونی که موج عرضی ایجاد می‌کند 400Hz باشد، فاصله یک قله از دره مجاور آن چند سانتی‌متر است؟

$$1/25 \quad (4) \quad 2/5 \quad (3) \quad 20 \quad (2) \quad 40 \quad (1)$$

۱۴۶ اگر بسامد زاویه‌ای نوسانگر دوره‌ای A، ۲۵ درصد بیش‌تر از بسامد زاویه‌ای نوسانگر دوره‌ای B باشد، آن‌گاه دوره‌ی حرکت A:

$$(1) \quad 25 \text{ درصد بیش‌تر از دوره‌ی حرکت B است.} \quad (2) \quad 20 \text{ درصد بیش‌تر از دوره‌ی حرکت B است.} \quad (3) \quad 25 \text{ درصد کم‌تر از دوره‌ی حرکت B است.} \quad (4) \quad 20 \text{ درصد کم‌تر از دوره‌ی حرکت B است.}$$

وزنه‌ای به جرم m به یک فنر که روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، متصل است. وزنه را با دامنه‌ی 4 cm به

نوسان درمی‌آوریم. بسامد نوسانات آن $\frac{5\sqrt{2}}{2\pi}$ هرتز می‌شود. اگر همین فنر و وزنه را به گونه‌ای در حالت قائم قرار

دهیم که به تعادل برسند (نوسان نکنند)، طول فنر چند سانتی‌متر افزایش می‌یابد؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}, k = 50 \frac{\text{N}}{\text{m}}\right)$

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

معادله‌ی حرکت هماهنگ جسمی در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. در فاصله‌ی زمانی $1\text{ s} \leq t \leq 3\text{ s}$

مسافتی که این جسم می‌پیماید، چند سانتی‌متر است؟

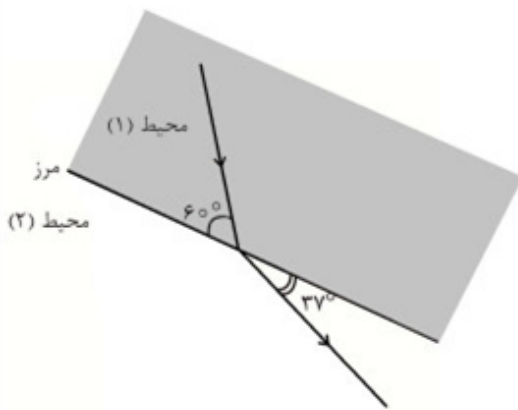
۸ + $4\sqrt{2}$ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

 $4\sqrt{2}$ (۱)

مطابق شکل پرتو نور SI از محیط شفاف (۱) به مرز آن با محیط شفاف (۲) می‌تابد. نسبت $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟

 $(\sin 37^\circ = 0.6)$ $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{3\sqrt{3}}{5}$ (۳) $\frac{8}{5}$ (۴)

درباره شکست موج کدام گزینه درست است؟

(۱) علت شکست نور تغییر بسامد هنگام تغییر محیط است.

(۲) جبهه‌های موج سطحی هنگام ورود به محیط کم‌عمق مطابق شکل مقابل هستند.

(۳) هنگام ورود موج الکترومغناطیس به محیط غلیظ سرعت و طول موج آن بیش‌تر می‌شود.

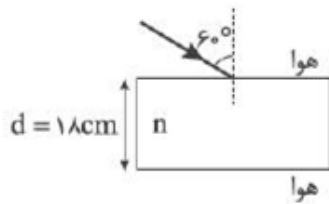
(۴) اگر ضریب شکست محیطی ۲ باشد، هنگام خروج پرتوهای نور از این محیط به هوا سرعت پرتوها $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.



مطابق شکل، یک پرتو نور تک‌رنگ از هوا با زاویه تابش 60° به یک تیغه شیشه‌ای به ضریب شکست $n = \sqrt{3}$ و

ضخامت $d = 18 \text{ cm}$ برخورد می‌کند. مدت زمانی که نور درون شیشه حرکت می‌کند، چند نانوثانیه است؟

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



$$0.1 \quad (1)$$

$$1/2 \quad (2)$$

$$1/2\sqrt{3} \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

پرتو نوری، مطابق شکل زیر از هوا به یک تیغه‌ی متوازی‌السطوح

می‌تابد و پس از شکست در محیط شفاف، دوباره وارد هوا می‌شود.

اگر امتداد پرتو خروجی در O' به تیغه برخورد کند و

$OO' = 3/5 \text{ cm}$ باشد، ضریب شکست محیط شفاف چه قدر است؟

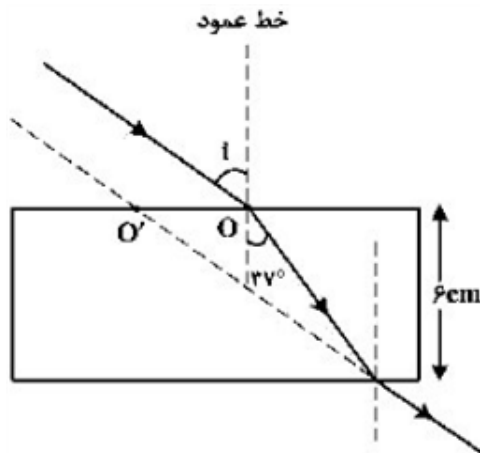
$$\left(\sin 37^\circ = 0.6 \right)$$

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

$$\frac{5}{4} \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \quad (3)$$



مطابق شکل پرتو نوری از محیط شفاف A وارد محیط شفاف B و در ادامه

وارد محیط شفاف C می‌شود. اگر تندی نور در محیط شفاف A،

$\frac{2 \times 10^8 \text{ m}}{\text{s}}$ با تندی نور در محیط C تفاوت داشته باشد، ضریب شکست

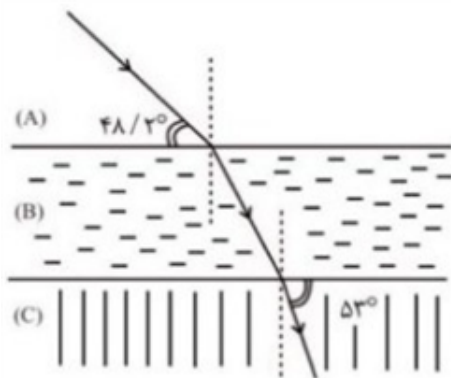
نور در محیط A کدام است؟ $\left(\cos 48/2^\circ = \frac{2}{3}, \sin 37^\circ = 0.6 \right)$

$$\frac{5}{2} \quad (2)$$

$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

$$3 \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \quad (3)$$



هنگامی که یک مجسمه‌ی توپر آلومینیومی را از یک طناب آویزان می‌کنیم، فرکانس اصلی موج ایستاده درون طناب

250 Hz است. مجسمه را به طور کامل در آب فرو می‌بریم. در این حالت فرکانس اصلی موج ایستاده درون طناب

چند هرتز خواهد شد؟ $\left(\rho_{\text{آلومینیم}} = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$

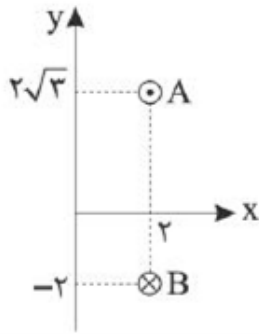
$$250\sqrt{0.6} \quad (4)$$

$$125\sqrt{5} \quad (3)$$

$$\text{صفر} \quad (2)$$

$$125 \quad (1)$$

در شکل زیر میدان حاصل از سیم A در مبدأ مختصات با میدان حاصل از سیم B در مبدأ مختصات چه زاویه‌ای می‌سازد؟



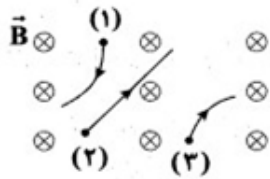
- (۱) 60°
(۲) 45°
(۳) 75°
(۴) 105°

ذره‌ای به جرم 3mg و بار الکتریکی $-4\mu\text{C}$ در نزدیکی سطح زمین در راستای افقی با تندی $10 \frac{\Delta m}{s}$ به سمت شرق پرتاب می‌شود. اگر بزرگی میدان مغناطیسی زمین در محل موردنظر 0.5G باشد، حداقل بزرگی میدان الکتریکی که باید به این ذره اعمال شود تا بتواند در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد، چند واحد SI است؟

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

- (۱) $2/5$ (۲) 5 (۳) $7/5$ (۴) $12/5$

در شکل زیر، مسیر حرکت سه ذره (۱)، (۲) و (۳) در یک میدان مغناطیسی یکنواخت رسم شده است. چند مورد از عبارات زیر در مورد این شکل درست است؟



- الف) ذره (۱) می‌تواند الکترون باشد.
ب) ذره (۲) می‌تواند پروتون باشد.
ج) ذره (۳) نمی‌تواند پروتون باشد.
د) ذره (۱) می‌تواند نوترون باشد.

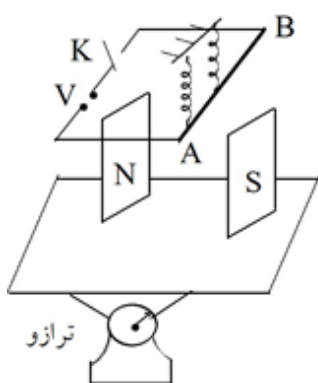
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

بردار سرعت یک ذره $2\mu\text{C}$ در SI به صورت $\vec{v} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ و بردار میدان مغناطیسی برابر $\vec{B} = -2\vec{i} + \vec{j}$ می‌باشد. بزرگی نیروی وارد بر ذره چند نیوتن است؟

- (۱) صفر (۲) 12×10^{-6} (۳) 8×10^{-6} (۴) 4×10^{-6}

ذره‌ای به جرم 0.6g و بار 4mC با سرعت $5 \times 10^3 \vec{j}$ متر بر ثانیه وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = 0.3\vec{i} + 0.4\vec{j}$ تسلا می‌شود. اگر تنها نیروی موثر بر ذره نیرویی باشد که میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌کند، اندازه‌ی شتاب ذره چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟

- (۱) 10^4 (۲) $\frac{5}{3} \times 10^4$ (۳) $\frac{5}{4} \times 10^4$ (۴) $\frac{4}{3} \times 10^4$



در شکل مقابل، طول سیم افقی AB برابر ۲۰ cm است، قبل از بستن کلید K ترازو عدد ۱۰ نیوتون و هریک از نیروسنج‌های فنری عدد ۲ نیوتون را نشان می‌دهند. وقتی کلید K بسته شود، جریان ۲۰ A از سیم می‌گذرد و هر یک از نیروسنج‌ها عدد ۲/۲ نیوتون را نشان می‌دهند. میدان مغناطیسی آهن‌ربا چند تسلا است و ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟

- (۱) ۰/۱ و ۹/۶ N (۲) ۰/۱ و ۱۰/۴ N (۳) ۰/۱ و ۱۰ N (۴) ۰/۰۰۱ و ۱۰/۴ N

اگر واکنش موازنه نشده $\text{HCl(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Cl}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$ در شرایط معین، در یک ظرف ۱۰ لیتری انجام شود، پس از گذشت ۵ دقیقه، مقدار ۳/۶۵ گرم گاز هیدروژن کلرید به دست می‌آید. سرعت تولید بخار آب برحسب مولار بر ثانیه کدام است؟ $(\text{H} = 1, \text{Cl} = 35.5: \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) $3/3 \times 10^{-5}$ (۲) $1/6 \times 10^{-5}$ (۳) $3/3 \times 10^{-4}$ (۴) $1/6 \times 10^{-4}$

کدام گزینه درست است؟

- (۱) با افزایش شمار کربن در آلکان‌ها، ارزش سوختی و اندازه آنتالپی سوختن افزایش می‌یابد.
(۲) خواص فیزیکی، خواص شیمیایی و شمار پیوندها در دو ترکیب زیر با هم متفاوت است.



- (۳) الیاف آهن در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.
(۴) لیکوپن فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد و رادیکال‌ها محتوی اتم‌هایی هستند که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.

کدام مقایسه برای واکنش $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NH}_3\text{(g)}$ در شرایط محیطی و زمانی یکسان درست است؟

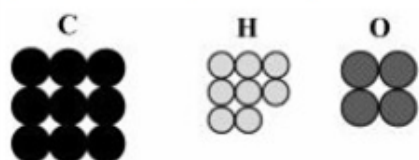
$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{H}_2} &= \frac{2}{3} \bar{R}_{\text{NH}_3} \quad (1) \\ \frac{\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} &= 3 \bar{R}_{\text{واکنش}} \quad (2) \\ \frac{2\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} &= \frac{-\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} \quad (4) \\ \Delta n(\text{H}_2) &= \frac{1}{3} \Delta n(\text{N}_2) \quad (3) \end{aligned}$$

داده‌های جدول زیر مربوط به واکنش تجزیه‌ی $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_4$ است. بعد از گذشت چند ثانیه از آغاز واکنش، حجم گاز نیتروژن تولید شده برابر ۶۰۰ میلی‌لیتر است؟ $(\text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}, d_{\text{N}_2} = 0.84 \text{ g.L}^{-1})$

t(s)	۰	۲	۴	۶	۸
$\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_4 [\text{mol}]$	۰/۰۳۸	۰/۰۲۶	۰/۰۱۸	۰/۰۱۲	۰/۰۱۰

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

با توجه به شمار اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی یک مولکول از یک ماده‌ی شیمیایی (مطابق شکل)، چند مورد از مطالب زیر،



درست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1})$

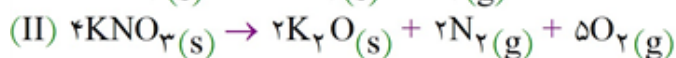
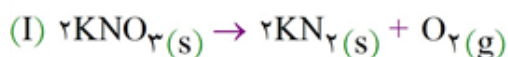
- به مولکول بنزآلدهید مربوط است.
- یک ترکیب زنجیری سیر شده است.
- به تقریب ۳۵/۵۶ درصد جرم آنرا اکسیژن تشکیل می‌دهد.
- نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن در آن، برابر ۱۳/۵ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۰۵ گرم KNO_3 را در سامانه‌ای ۴ لیتری قرار می‌دهیم. ۸۰٪ آن در واکنش (I) و ۲۰٪ آن در واکنش (II) شرکت

می‌کند. چنانچه پس از ۵ دقیقه ۵۰٪ آن تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن چند مول بر لیتر بر دقیقه

خواهد بود؟ $(K = 39, O = 16, N = 14 : g. mol^{-1})$



۱ (۱) $4/125 \times 10^{-2}$ ۲ (۲) $8/125 \times 10^{-2}$ ۳ (۳) $1/625 \times 10^{-1}$ ۴ (۴) $3/25 \times 10^{-1}$

۵ مول N_2O_5 را در یک ظرف ۴ لیتری قرار می‌دهیم تا تجزیه شود. پس از ۲ دقیقه مجموع مول‌های گازی موجود

در ظرف به ۱۱ مول می‌رسد. سرعت متوسط واکنش چند $mol.L^{-1}.Min^{-1}$ است؟

۱ (۱) ۰/۷۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۲۵ (۴)

با استفاده از جدول که مربوط به واکنش: $2Al + 6NaOH + 6H_2O \rightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$ است، مقدار

زمان (s)	مقدار $Al(g)$	$\frac{\Delta nH_2}{\Delta t} \frac{mol}{s}$	
		ضریب H_2	
۲۰	x	۰/۱	
۴۰	۳۰		

x چند گرم است؟ $Al = 27$

۱ (۱) ۱۰۸

۲ (۲) ۷۸

۳ (۳) ۸۱

۴ (۴) ۱۳۸

کدام مطالب زیر در مورد پلی اتن سبک و پلی اتن سنگین درست‌اند؟

(آ) شرایط انجام واکنش پلیمری شدن این دو نوع پلی اتن متفاوت است.

(ب) در هر دو نوع پلیمر، هر کدام از اتم‌های کربن، به دو اتم هیدروژن متصل هستند.

(پ) در پلی اتن سنگین نسبت به پلی اتن سبک، سطح تماس مولکول‌ها بیشتر است.

(ت) مقدار کاتالیزگرهای واکنش پلیمری شدن اتن، تأثیری بر جرم مولی میانگین پلیمر ندارد.

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

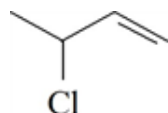
درباره‌ی الیاف ساختگی کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در طبیعت یافت نمی‌شود و ساخت دست بشر است و میزان آن در مقایسه با الیاف طبیعی بیش‌تر است.
- (۲) پنبه یکی از این نوع الیاف است که از ریسندگی آن می‌توان تهیه کرد.
- (۳) از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمیایی تولید می‌شوند.
- (۴) پلی‌استر و نایلون از انواع الیاف ساختگی هستند.

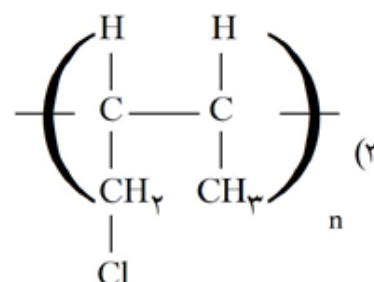
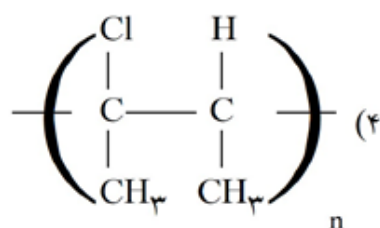
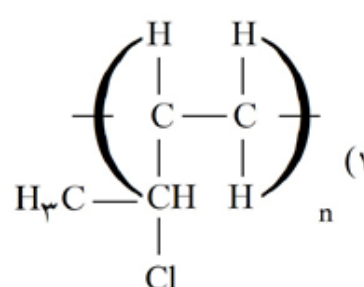
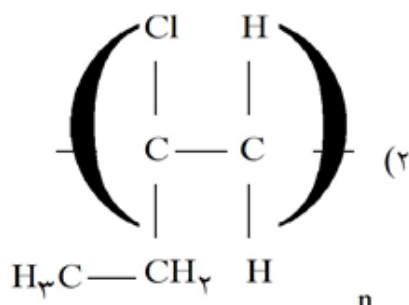
چند گرم از جرم یک سرنگ ۴ گرمی و یک کیسه‌ی خون خالی ۱۲ گرمی را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند؟ (سرنگ

و کیسه‌ی خون، هر کدام فقط از یک نوع پلیمر تشکیل شده‌اند.) ($H = 1, C = 12, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

- ۱۱/۸۲۱ (۱) ۸/۰۳۶ (۲) ۹/۷۶۲ (۳) ۶/۷۹۱ (۴)



ساختار فراورده‌ی حاصل از واکنش پلیمری شدن ترکیب زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟



از بین ترکیبات زیر، نسبت تعداد ترکیب‌های مولکولی به تعداد جامدات کووالانسی کدام است؟

«کوارتز، الماس، $N_2(g)$ ، $KF(s)$ ، $Br_2(l)$ ، $PbI_2(s)$ ، $SiC(s)$ ، $Sn(s)$ ، $C_6H_{14}(l)$ ، $C_2H_5OH(l)$ »

گرافن»

- ۲ (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۳۳ (۴)

چه تعداد از جمله‌های زیر درباره‌ی الماس و گرافیت صحیح است؟

- ساختار هر دو یکسان و جامد کووالانسی هستند.
- رسانایی الکتریکی و گرمایی یکسانی دارند.
- در اثر سوختن آن‌ها و تشکیل CO_2 ، الماس گرمای بیش‌تری آزاد می‌کند.
- تبدیل گرافیت به الماس گرماگیر است.

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

اتم‌های کربن در شبکه‌ی الماس با چه آرایش به هم متصل‌اند؟

- (۱) خطی
(۲) هشت‌وجهی منتظم
(۳) مسطح
(۴) چهاروجهی منتظم

کدام جسم بیش‌ترین نقطه‌ی ذوب را دارد؟

- (۱) COCl_2 (۲) SiC (۳) PCl_5 (۴) S_8

چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) هنگامی که نوک کبریت روی سطح زبر قوطی کبریت کشیده شود، مقداری گرما تولید می‌شود که بخشی از ΔH واکنش را تأمین می‌کند.

(ب) رابطه‌ی میان دما و سرعت واکنش‌های شیمیایی یک رابطه‌ی مستقیم و خطی است.

(پ) واکنش سوختن شماری از ترکیب‌ها و عنصرهای واکنش‌پذیر، نیازی به انرژی فعال‌سازی ندارد.

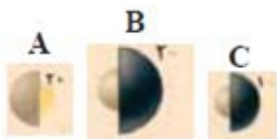
(ت) در شرایط یکسان، سرعت یک واکنش گرماگیر، کم‌تر از سرعت یک واکنش گرماده است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای A، B و C که در دوره‌ی سوم جدول تناوبی قرار دارند، درست است؟

الف- عناصر A، B و C به ترتیب در لایه‌ی ظرفیت خود ۲، ۶ و ۷ الکترون دارند.

ب- نقطه‌ی 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

کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) انرژی شبکه‌ی بلور: $\text{MgO} < \text{AlF}_3 < \text{Al}_2\text{O}_3$

(۲) در بلور CaCl_2 : عدد کوئوردیناسیون Ca^{2+} = عدد کوئوردیناسیون Cl^{-}

(۳) نقطه‌ی ذوب: $\text{RbF} < \text{KF} < \text{NaF}$

(۴) شعاع یونی: $\text{Cl}^{-} < \text{S}^{2-} < \text{P}^{3-}$

کدام گزینه، درست است؟

(۱) عدد کوئوردیناسیون یون‌های Na^{+} و Cl^{-} در شبکه‌ی بلور سدیم کلرید، یکسان و برابر ۸ است.

(۲) شکنندگی بلور NaCl به دلیل نیروهای دافعه‌ای است که بر اثر ضربه و جابه‌جایی لایه‌ها در شبکه ایجاد می‌شود.

(۳) انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک جامد یونی از عنصرهای تشکیل‌دهنده‌ی آن، انرژی شبکه‌ی بلور آن نامیده می‌شود.

(۴) جامدهای یونی رسانای جریان برق‌اند و با گذر دادن جریان برق به یون‌های گازی تشکیل‌دهنده‌ی خود، تجزیه می‌شوند.

۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جناق = جناغ: استخوان پهن و دراز در جلو قفسه سینه

۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

شماتت: ملامت / ژنده: بزرگ / یکایک: ناگهان / عیار: سنجه / خالص = غش و ناپاکی

۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معنی درست همه واژه‌ها:

ارتفاع: عایدات، درآمد مملکت / کربت: غم و اندوه / هیون: شتری قوی و بزرگ / ضجّه: ناله و فریاد / حشم: خویشان و نزدیکان فرمانروا و امیران / زوال: از بین رفتن / متقاعد: مجاب شده، قانع شده / خسته: مجروح، زخمی / ایمن: دل‌آسوده، در امان / عماد: تکیه‌گاه، نگهدارنده

۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

واژه‌ی «خواست» غلط است و صحیح آن «خاست» است. (از مژه خوناب زرد برخاست / بیرون آمد) واژه‌هایی که از نظر املائی مهم هستند به ترتیب عبارتند از: طبع، مثور، طبایع، غالب

۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ثواب ← صواب

۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

«سمفونی پنجم جنوب» اثر نزار قبانی و به ترجمه محمد شکرچی، ناهید نصیحت و سیدهای خسروشاهی است. / «دیوان غربی - شرقی» اثری از یوهان ولفگانگ گوته است.

۸ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «حدیث تلخ»: حس‌آمیزی / «حدیث تلخ را شیرین دهان بردن»: متناقض‌نما

توجه: در مصراع دوم گزینه‌ی ۳، پارادوکس وجود ندارد.

۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وجود مرغ (= سیمرغ) - که پرورنده‌ی «زال» بود - بیان‌کننده‌ی زمینه‌ی «خرق عادت» در

حماسه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

بیت‌های موجود در سایر گزینه‌ها، بیان‌کننده‌ی «زمینه‌ی ملی» حماسه‌اند.

۱۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی آرایه‌ها:

بیت «الف»: تشبیه: خانه‌ی چشم (اضافه تشبیهی) / حس‌آمیزی: شیرینی افسانه

بیت «ه»: تشبیه: مهر به دانه / حس‌آمیزی: سخن سرد

۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. صفت‌های پیشین: ۱- چه (صفت «سر») ۲- چه (صفت «دُم») ۳- عجب (صفت «پا»)

(«چه‌قدر» قید مسند است)

ترکیب‌های اضافی: ۱- پای درخت ۲- پروبالت

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وابسته‌های پیشین عبارتند از:
گزینه‌ی ۳: هر طرف / این بیابان / و این راه بی‌نهایت
گزینه‌ی ۱: آن شمع / و این پیر
گزینه‌ی ۲: زین قصه / هفت گنبد
گزینه‌ی ۴: هر کسی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): توصیه به وحدت / اتحاد رمز پیروزی است.
مفهوم سایر گزینه‌ها:
(۱) اشک موجب صفای دل است.
(۴) ناکامی پاکان و گله از روزگار

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مفهوم مشترک عبارت مورد نظر و گزینه‌های ۲، ۳ و ۴: در هنگام فقر و نداری و بی‌چیزی، سخاوت و بخشندگی داشتن.
در گزینه (۱): به نظر شاعر، درویش خود را با پادشاه عوض نمی‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مفهوم گزینه‌ی ۳: عاقبت بد افراط در تواضع
مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: تواضع موجب کمال می‌شود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم گزینه‌ی ۲: دست‌نیافتنی بودن معشوق و ناامید بودن عاشق از وصال
مفهوم عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: اثر بخش بودن هم‌دلی و اتحاد

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم اصلی بیت سؤال اشاره دارد به «خوشبختی و سعادت و خرمی پس از دوران سیاهی و غم و اندوه» (ناپایداری مثبت و تبدیل بدی‌ها به خوبی‌ها) و مفهوم بیت گزینه‌های ۱ و ۴ دقیقاً به همین مفهوم دلالت می‌کند، در حالی که صورت سؤال مفهوم مقابل (متضاد) را خواسته که این مفهوم در گزینه (۲) دیده می‌شود یعنی «خوشبختی‌ها به بدبختی بدل شد» (ناپایداری منفی).
گزینه (۳): آرزوی وصال و بازگشت به اصل

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم مشترک ابیات: توصیه به عبرت‌پذیری
مفهوم بیت ۲: بسنده کردن به نگاهی مختصر به معشوق

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شاعر در منظومه صورت سؤال می‌گوید شعر او از سر درد است و بیانگر درد و رنج، و چون دیگر اشعار نیست که فقط ظاهری شاعرانه داشته باشد، سعدی نیز در گزینه ۲، اشعارش را از سر درد و داغ دل می‌داند و آن را با دیگر اشعار متفاوت می‌بیند.
مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ناتوانی در حفظ سخن
گزینه ۳: تأثیرگذاری اشعار سعدی
گزینه ۴: خودداری از بیان گله و شکایت نزد بیگانگان

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مفهوم بیت: پای‌بندی عاشق در عشق به معشوق
مفهوم مشترک منظومه‌ی «خوان هشتم» و سایر گزینه‌ها: نکوهش نامردی و ناجوانمردی برای رسیدن به قدرت و از بین بردن رقیب

در گزینه‌ی ۱ «قمة» جمع ترجمه شده است. و «چنان» اضافه است.

در گزینه‌ی ۳ در «لشبابنا الشیطان» اول مضاف الیه ترجمه شده و بعد صفت، همچنین فعل «لا یقنعهم»: آنها را اقناع نمی‌کند به صورت لازم ترجمه شده است.

در گزینه‌ی ۴ «یجعلهم» ماضی ترجمه شده است.

لازم به یادآوری است که «فلا یقنعهم إلا الوصول إلى قمة الکمال» جمله حصر بوده و به دو شکل مثبت و منفی ترجمه می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی کلمات مهم: لم یفرقوا: فرق نگذاشتند، فرق نگذاشته‌اند / سوف یؤتیهم: به آنها (ایشان) خواهد داد. اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) فرق نمی‌گذارند (← فرق نگذاشته‌اند؛ «لم + مضارع: ماضی منفی»)

(۲) می‌دهد (← خواهد داد؛ «سوف + مضارع: مستقبل»)

(۴) فرق نمی‌گذارند (← فرق نگذاشته‌اند)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خطاها به ترتیب:

(۱) فکر می‌کردم - کلاس

(۲) گمانم این بود - آزادانه - روشن بود

(۳) کلاس - آزادانه - کولرها - روشن مانده بود

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: چون کلمه «حیاة» فتحه دارد پس نقش مفعول را دارد ← رد گزینه‌ی ۲ که حالت مجهول ترجمه کرده است و غلط است.

رد گزینه‌ی ۱ ← زندگی خود که در ترجمه نیامده است.

کان + یعلم ← ماضی استمراری ← رد گزینه‌ی ۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در گزینه ۲ با توجه به این که معنای اِنَّمَا اصولاً به آخرین جزء جمله می‌خورد باید به شکل (برادر من فقط در امتحان منطق قبول شد) ترجمه می‌شد. در گزینه ۳ (لم یکنُ یعرف) باید ماضی استمراری ترجمه می‌شد (نمی‌دانست) و در گزینه ۴ (من الأفضل أن) یعنی بهتر است که.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. لن نتخلص: رهایی نخواهیم یافت. [نادانی مصیبتی است که جز با علم از آن رهایی نخواهیم یافت. یا، نادانی مصیبتی است که فقط [تنها] با علم از آن رهایی خواهیم یافت.]

«شیخ الرئيس ابن سینا، همان طبیب مشهور و فیلسوف بزرگ است. او به سرزمین‌هایی مسافرت کرد که مراکزی برای علم و دانش به شمار می‌رفتند. پس به علوم مشغول شد، مخصوصاً علوم قرآنی و ادبیات و حساب و جبر و فقه و پس از آن به پزشکی، علوم طبیعی و الهی علاقه‌مند شد. دانشمندان آهنگ او کردند در حالی که فنون طب و درمان‌هایی را که به واسطه تجربه به دست آورده بود، از او می‌گرفتند و گفته می‌شود که او در مدتی مشغول بودن به کسب علوم حتی یک شب هم به طور کامل نخوابید و کاری جز مطالعه نداشت. از تألیفاتش، کتاب «شفا» در حکمت و «قانون» در طب است. و او کتاب‌های دیگری در علوم و فنون مختلف دارد.»

ترجمه‌ی گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: ابن سینا دانشمندی در طب و فقه بود فقط!

گزینه ۳: ابن سینا کم نمی‌خوابید!

گزینه ۴: دانشمندان، از او فقط علوم طبیعی را فرا می‌گرفتند!

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

با توجه به سطر پایانی متن، کتاب «شفا» درباره‌ی «حکمت» و کتاب «قانون» در زمینه‌ی «پزشکی» است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «ابن سینا کتاب‌های متعددی در علوم مختلف از جمله در حکمت و پزشکی دارد!» این ترجمه براساس متن صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق متن، ابن سینا ابتدا علوم قرآنی و ادبیات و حساب و جبر و فقه را فراگرفت و بعد از آن به دانش پزشکی و علوم طبیعی و الهی روی آورد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: للمخاطب، نادرست است.

گزینه ۲: ثلاثی مجرد، نادرست است.

گزینه ۴: متعدّد و للغائبه، نادرست هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «لم یستفد» مضارع مجزوم به اعراب محلی است. (جمع مؤنث است). بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «یستطیع» مضارع مرفوع، «أن یتناول»: مضارع منصوب. «من» در این جا اسم استفهام است.

(۲) «تشاهد» مضارع مرفوع. «ما» در این جا اسم موصول است.

(۳) «لن یستسلم» و «کی یاخذوا»: مضارع منصوب. ترجمه‌ی گزینه‌ها:

(۱) چه کسی می‌تواند این غذای مقوی را بخورد؟

(۲) آن چه در این کتاب‌خانه مشاهده می‌کنی، جدید است.

(۳) مسلمانان فلسطین در برابر استعمارگران تسلیم نخواهند شد تا حقشان را بگیرند.

(۴) دوستان تو از نصیحت‌های معلمشان استفاده نکردند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «تقولین» للمخاطبة است از فعل «قال یقول» و نون آن نون اعراب است، لذا علامت جزم آن «حذف نون اعراب» است (لا تقولی). اما در «تجدوا» چون للمخاطبین است علامت جزم آن «حذف نون اعراب» است و «تشاهد» مجزوم به علامت سکون آخرش است و علامت جزم در «تسر» سکون است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سؤال فعلی را می‌خواهد که شکل آن هیچ‌گاه تغییر نکند. فعل‌های مضارع در دو صیغه مربوط به ضمیرهای «هَنْ» و «أَنْتَنْ» هیچ‌گاه شکل و ظاهر آن‌ها تغییر نمی‌کند و همیشه به یک شکل هستند، لذا باید دنبال فعل مضارع در یکی از این دو صیغه بگردیم. در میان گزینه‌ها تنها فعل مضارع «تُبْعِدَنْ» در گزینه‌ی ۱ از صیغه‌ی «جمع مؤنث مخاطب (أَنْتَنْ)» است و حرف «ن» انتهای آن هیچ‌گاه حذف نمی‌شود. در سایر گزینه‌ها فعل‌های «يَهْتَمُونَ»، «تُظَنِّينَ» و «تَجْتَهِدَانِ» که به ترتیب صیغه‌های «هم»، «أَنْتِ» و «أَنْتُمَا» مضارع هستند، حرف «ن» انتهای آن‌ها بعد از یک سری حروف و ادوات («حَتَّى، أَنْ، لَنْ، كَيْ، لِكَيْ، لَ، لَا، نَهْي، لَمْ، ادوات شرط») حذف می‌شود و شکل و ظاهر آن‌ها تغییر می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «لام» در فعل «فَلْيَسَاعِدْكَ» علامت جزم است. ترجمه‌ی گزینه‌ی ۲: یادگیری این مطالب بسیار سخت است پس باید برادر معلّم است به تو کمک کند! بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) «لام» در «لهذه» حرف جر است. (ترجمه: این کبوتر دو بال زیبا دارد که در میان سایر پرندگان آن را متمایز می‌کند!)

۳) «لام» در «لنختبر» حرف ناصبه است. (ترجمه: هیچ شکی نیست که ما آفریده شده‌ایم تا با انواع امتحان‌ها آزمایش شویم تا صبر و تحمل ما مشخص شود!)

۴) «لام» در «لیكتشف» حرف ناصبه است. (ترجمه: برای این‌که دانشمند رازهای بناهای تاریخی عهد صفویه را کشف کند، به اصفهان مسافرت کرد!)

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «ماذا» غیر جازم است، اما در سه گزینه‌ی دیگر «مَنْ» در گزینه‌ی ۱ و ۳ و «لَمْ» در گزینه‌ی ۲، همگی از ادوات جازمه هستند. دقت کنید پایان گزینه‌ها علامت ویرگول است، یعنی ۳ گزینه‌ی اول به یک‌دیگر مربوط هستند و همچنین «مَنْ» در گزینه‌های ۱ و ۳ از نوع شرطی و عامل جزم است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. صورت سؤال گزینه‌ای را خواسته است که در آن «افعال ناقصه: كَانْ، صَارَ، لَيْسَ، أَصْبَحَ» آمده باشد. در گزینه «۳»، فعل «لَسْنَا» از افعال ناقصه و صیغه‌ی اوّل شخص جمع (متكلم مع الغیر) ماضی فعل «لَيْسَ» است. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فعل «يَصْجِبُونَ» در این گزینه از ریشه «صَجِبَ» به معنای «همراهی کردن، همنشینی کردن» است و ارتباطی با «أَصْبَحَ» ندارد.

گزینه «۲»: فعل «صُيِّرَتْ» در این گزینه ماضی مجهول فعل «صَيَّرَ (باب تفعیل)» و به معنای «گردانید» است و ارتباطی با «صار» ندارد.

گزینه «۴»: فعل «سَارَ» در این گزینه به معنای «رفت» است و ارتباطی با «صار» ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «أصبحتُ» فعل ناقصه و اسمش ضمیر بارز «تُ» و «وَحِيداً» خبر آن و منصوب است. نکته: چنانچه اسم افعال ناقصه ضمیر بارز یا مستتر باشد، خبر بر اسم آن مقدم نمی‌شود و اسم منصوب پس از فعل ناقصه، عموماً خبر آن خواهد بود. تشریح گزینه‌های دیگر:

- گزینه ۱: «فی هذا» خبر مقدم «إِنَّ» و «طالِبِينَ» اسم مؤخر آن است.
گزینه ۲: «له» خبر مقدم «كانت» و «الشهاداتُ» اسم مؤخر آن است.
گزینه ۳: «فی بینه» خبر مقدم «كان» و «مُصْبِحاً» اسم مؤخر آن است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در عبارت اول حصر صورت گرفته، چون مستثنی‌منه نداریم. («النشاط» محصور شده) و در عبارت دوم «إِنَّمَا» قسمت دوم عبارت (النشاط) را محصور کرده است. (تنها در زندگی عقاد نشاط را می‌بینیم. = تنها در زندگی عقاد نشاط را می‌بینیم.)
(۲) «جاء بِ» معنای «آورد» می‌دهد: «مهمانان برای ما هدیه‌های فراوانی آوردند.» «أَتَى» معنای «آمد» می‌دهد و کل عبارت دوم، هم‌معنای عبارت اول است: «مهمانان آمدند و همراهشان هدایای فراوانی برای ما بود.»
(۳) «إِعْتَذَرَ» یعنی «معذرت خواست» که «طَلَبَ الْمَعْذَرَةَ: عذر خواست» هم معنای آن است. (پسر به خاطر عمل زشتش به پدر عذر خواست = پسر از پدرش به خاطر کار زشتش طلب عذرخواهی کرد.)
(۴) دوستانم را خوشحال به جشن دعوت کردم در حالی که سپاسگزار بودند. (دوستانم از دعوت به جشن خوشحال شدند در حالی که از آن‌ها سپاسگزار بودم.)
دقت کنید: «مسروراً» به ضمیر «تُ» در «دَعَوْتُ» و «شاکرین» به «أَصْدِقَاء» برمی‌گردد ولی در جمله روبرویش «شاد بودن و شاکر بودن» را به اشتباه نسبت داده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

إِنَّ = حرف مشبَّه مخصوص شروع جمله و با کاربرد تأکیدی / إِلَّا = به جز = حرف استثناء
نکته: إِلَّا + اسم / الْآ (ان) + (لا) + فعل مضارع منصوب
مستثنی حرف ناصبه حرف نفی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

خدای متعال به حضرت داود (ع) فرمود: «ای داود! اگر آنان که از من روی گردانده‌اند می‌دانستند که چگونه انتظار آنها را می‌کشم و شوق بازگشتشان را دارم، بدون شک از شوق آمدن به سوی من جان می‌دادند و بندبند وجودشان از محبت من از هم می‌گسست.»

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

اگر مردم در برابر گناهان حساسیت نشان دهند به آسانی می‌توانند مانع گسترش گناهان شوند.

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 تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ...» داده شده است را می‌بندد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
 کسانی که برای تقویت رابطه صمیمانه میان خویشان و همسایگان و سلامت اخلاقی افراد خانواده در بازی‌ها و ورزش‌های دسته‌جمعی پیش‌قدم می‌شوند، از پاداش اخروی بهره‌مند خواهند شد.
 هر نوع تجارتی که به نفع دولت غاصب صهیونیستی که دشمن اسلام و مسلمین است تمام شود، حرام است. خرید کالاهای آنان نیز که از ساخت و فروش آن سود می‌برند، حرام است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
 گزینه (۱): نادرست، در همان زمان رسول خدا (ص) زنان به حضور ایشان می‌رسیدند و سؤال‌های علمی خود را طرح می‌کردند (نه کلاس علمی).
 گزینه (۲): درست، حضرت فاطمه (س) یک کلاس علمی تشکیل داده بود و زنان مدینه برای علم‌آموزی در آن شرکت می‌کردند.

گزینه (۳): نادرست، برخی از همسران رسول خدا (ص) نیز جزو راویان حدیث به‌شمار می‌روند (نه همگی).
 گزینه (۴): نادرست، دقت شود که عدم انحصار نعمت‌های زمین به گروهی محدود از ویژگی‌های جامعه عدالت‌محور است، نه فرهنگ علمی زمان پیامبر (ص).

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یکی دیگر از برنامه‌های مهم و از عناصر اصلی برنامه پیامبر برای ساختن جامعه اسلامی، ارتقای جایگاه خانواده به عنوان کانون رشد و تربیت انسان‌ها و مانع اصلی فساد و تباهی بود و احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او از عناصر اصلی این برنامه به‌شمار می‌رفت.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انعطاف‌پذیری موجب سهولت توبه در جوانی می‌شود، به خاموشی گراییدن و زوال میل به توبه موجب تسویف و تأخیر می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پیامبر اکرم (ص) آمد تا جامعه‌ای جاهلی آن زمان را متحول کند و مردم را به سوی زندگی مبتنی بر تفکر و علم سوق دهد. اولین آیاتی که بر رسول خدا (ص) نازل شد و آغازگر رسالت وی بود، درباره‌ی دانش و آموختن بود. رسول خدا (ص) در این باره می‌فرماید: «طلب علم بر هر مرد و زن مسلمان فریضه (واجب) است».

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اولین آیاتی که بر رسول خدا (ص) نازل شد و آغازگر رسالت وی بود، درباره‌ی دانش و آموختن بود (آیات ۵ - ۱ سوره‌ی علق) بنابراین این آیات، توجه به تعقل، تفکر و خردورزی و علم‌دوستی را به‌عنوان پایه‌های تمدن اسلامی بنیان نهاد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. انحراف‌های اولیه‌ی اجتماعی باید در همان مراحل ابتدای خود اصلاح شوند تا گسترش نیابند و ماندگار نشوند. مانند: رباخواری، رشوه‌گرفتن، بی‌توجهی به عفاف و پاکدامنی، ظلم کردن و ظلم‌پذیری و اطاعت از غیر خدا. اگر مردم در برابر اولین نمودهای گناه حساسیت نشان دهند و در برابر آن بایستند و بکوشند که جامعه را به وضع اعتدال بازگردانند به آسانی می‌توانند مانع گسترش آن شوند.
 تذکر: اگر مردم کوتاهی کنند و به تدریج انحراف از حق ریشه بدواند، اصلاح جامعه مشکل می‌شود و تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های ایثارگرانه می‌طلبد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بندوباری دنیای کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب کفایی است و شرط بندی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی، حرام است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
 اگر کسی که به سن تکلیف رسیده باشد و مرجع تقلید خود را انتخاب نکند، اعمال وی صحیح نخواهد بود.

پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت‌ترین شرایط، عزتمندانه زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری ندهند.

زمانی تمایلات دانی بد می‌شود که انسان این تمایلات (دانی) را اصل و اساس زندگی قرار دهد و فقط در فکر رسیدن به آن‌ها باشد و از تمایلات الهی (عالی) خود غافل بماند. حد و مرز توجه به این تمایلات را خدا می‌داند و خداوند با احکام خود چگونگی بهره‌مندی از این تمایلات را مشخص کرده تا انسان بتواند در عین بهره‌مندی از آن‌ها، به رشد و کمال واقعی خود برسد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اقدام برای حفظ سیه و سخنان پیامبر: امیرالمؤمنین و حضرت فاطمه (س) به ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر توجه نکردند و سخنان پیامبر را به فرزندان و یاران خود آموختند و از آنان خواستند که این آموخته‌ها را به نسل بعد منتقل کنند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بر اساس آیه شریفه (من کان یرید العزّة فله العزّة جمیعاً، هرکس عزت می‌خواهد (بداند) که هرچه عزت است از آن خداست)، خداوند که خالق همه هستی است منبع همه قدرت‌ها و عزت‌هاست و برای کسب عزت باید از او عزت خواست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

• اسوه‌های عزت در برابر ستمگران: پیامبر (ص)، هنگامی که در محاصره طاق‌فرسای مشرکان مکه بود و جز حضرت ابوطالب (ع) و حضرت خدیجه (س) و یارانی اندک و فقیر پشتوانه‌ای نداشت، به بزرگان مکه که به او وعده ثروت و قدرت و ریاست بر مکه می‌دادند فرمود: «اگر اینان خورشید را در دست راستم و ماه را در دست چپم بگذارند، از راه حق دست برنمی‌دارم و تسلیم نمی‌شود».

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر «ولایت ظاهری» ادامه نیابد و حکومت اسلامی تشکیل نشود، نمی‌توان احکام اجتماعی اسلام را که نیازمند مدیریت و پشتوانه‌ی حکومتی است، در جامعه به اجرا درآورد. تفقه، به معانی تلاش برای کسب معرفت عمیق است. افرادی که به معرفت عمیق در دین می‌رسند و می‌توانند قوانین و احکام اسلام را از قرآن و روایات به دست آورند، «فقیه» نامیده می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از آن‌جا که دین اسلام همیشگی و برای همه دوران‌هاست، عقلاً ضروری است که دو مسئولیت امام یعنی «مرجعیت دینی» و «ولایت و رهبری» در عصر غیبت ادامه یابد. هم‌چنین لازم نیست مؤمنان همگی برای آموزش دین اعزام شوند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

با رسیدن به سن بلوغ و دوره جوانی وارد مرحله مسئولیت‌پذیری می‌شود و می‌تواند برای سعادت خود و خانواده‌ای که در آینده تشکیل خواهد داد، برنامه‌ریزی کند. در میان برنامه‌های لازم برای تشکیل خانواده، علاوه بر شناخت معیارها و شاخص‌های همس مناسب، شناخت ویژگی‌های روحی زن و مرد هم لازم است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قرآن کریم در آیه‌ی ۲۱ سوره‌ی روم می‌فرماید: «وَمِنْ أُنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجاً لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا: و از نشانه‌های خداوند آن است که همسرانی از [نوع] خودتان برای شما آفرید تا با آن‌ها آرامش یابید». در این بخش از آیه، نشانه‌ی حکمت الهی، آفرینش همسرانی از جنس خود افراد برای آن‌ها معرفی شده است که مایه‌ی آرامش آن‌ها هستند. این آیه به دومین هدف ازدواج یعنی انس با همسر اشاره دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا جمله دوم زمان آینده می‌باشد و باید از یکی از ساختارهای زیر استفاده شود:

شکل ساده فعل + will + فاعل

شکل ساده فعل + am / is / are + going to + فاعل

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برایان در امتحان قبول نشد، چون به اندازه‌ی کافی سخت درس نخواند. با وجود این، اگر سخت‌تر درس بخواند، دفعه‌ی بعد در آن قبول خواهد شد.

توضیح: از جملات شرطی نوع یک برای بیان موقعیت و وضعیت محتمل در زمان حال و آینده و نتایج احتمالی و امکان‌پذیر آن در زمان آینده استفاده می‌شود. طبق مفهوم جمله، در این‌جا به جمله‌ی شرطی نوع یک نیاز داریم، بنابراین در بند شرط فعل حال ساده (در این مورد studies) و در بند جواب شرط فعل آینده‌ی ساده (در این مورد will pass) را به کار می‌بریم.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مطالعه‌ی جدیدی نشان می‌دهد که کودکانی که خشونت زیادی را در تلویزیون تماشا می‌کنند، خطر افزایش‌یافته‌ای از رفتار پرخاشگرانه‌ی بزرگسالی را دارند.

توضیح: با توجه به کاربرد فاعل انسان (children) پیش از جای خالی اول و فعل (watch) پس از آن، در این‌جا ضمیر موصولی فاعلی برای انسان (who/that) نیاز است.

دقت کنید: در این تست فعل حال ساده "have" به عنوان فعل اصلی جمله و پس از فاعل (یعنی عبارت "children who watch a lot of violence on television") قرار گرفته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به method باید از ضمیر موصولی استفاده کرد که which یا that بهترین گزینه است اما با توجه به مفهوم جمله قبل از آن باید از حرف اضافه by استفاده کرد که تنها قبل از which استفاده می‌شود.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شما چطور می‌توانید تعدادی از گیاهان این‌جا را نجات دهید. (save)

(۱) بریدن (۲) نجات دادن (۳) توجه کردن (۴) افزایش دادن

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر مجموعه‌ای از متون را در یک موضوع مرتبط بخوانید، متوجه تعداد محدودی از واژگان خواهید شد که بارها تکرار می‌شود.

(۱) تقویت کردن؛ بالا بردن؛ افزایش دادن (۲) پایه‌ریزی کردن، بنا نهادن

(۳) در نظر گرفتن؛ لحاظ کردن (۴) تکرار کردن؛ تکرار شدن

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

معنی جمله: «باید حداقل بیست واحد اطلاعات داشته باشی تا بتوانی نتایج این مطالعه را تعمیم بدهی.»
معنی گزینه‌ها در حالت مصدری:

(۱) کامل کردن (۲) تعمیم دادن (۳) تأکید کردن (۴) مقایسه کردن

معنی جمله: «سانجی دات زمانی گفت: به عنوان یک بازیگر من رشد قابل ملاحظه‌ای داشته‌ام. سال‌ها طول کشید تا با اجرای صحنه‌ای عاشقانه یا رقص روی صحنه با حضور تماشاچیان احساس راحتی داشته باشم. تا حد زیادی به خجالتی بودن خودم غلبه کرده‌ام.»

- (۱) به نحوی پرانرژی
(۲) به شکلی صلح‌آمیز
(۳) بسیار، به شکل قابل توجهی
(۴) یک‌جا، جمعاً

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در ابتدا جمله فعل به صورت مصدر با to یا ing به کار می‌رود و در نقش فاعل مفرد می‌باشد. بنابراین جمله گزینه‌ی ۱ در دو قسمت اشتباه می‌باشد. فعل بدون to در اول جمله و همچنین فعل are اشتباه می‌باشد.

... + فعل مفرد + ... + فعل + ing
... + فعل + ing

علاوه بر این ساختار It به همراه to be به قرار است.

... + فعل + to + (اسم شخص یا ضمیر مفعولی + for) + صفت + It + be

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. vaudeville = نمایش چندگانه (شامل رقص و آواز و عملیات آکروباتیک)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی متن:

«یک فرهنگ لغت خوب به کاربر اطلاعاتی در مورد کلمات مانند املا، تلفظ‌ها و تعاریف ارائه می‌دهد. این (فرهنگ لغت) همچنین مثال‌هایی از نحوه استفاده صحیح کلمات در جملات را ارائه می‌دهد. بنابراین، ضروری است که بدانید چگونه از یک فرهنگ لغت استفاده کنید. معلم‌ها می‌توانند به شما نکات مفیدی در مورد چگونگی استفاده از فرهنگ لغت با کارایی بالا ارائه دهند.»

- (۱) وضعیت (۲) اطلاعات (۳) کلمات هم‌نشین (۴) توقع

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

- (۱) به طور صحیح (۲) صحیح (۳) اصلاح (۴) تصحیح کردن

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

- (۱) بین‌المللی (۲) ذهنی (۳) تصادفی (۴) ضروری

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- (۱) تلفظ کردن (۲) ارائه کردن (فراهم کردن)
(۳) تهیه کردن (۴) تولید کردن

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

- (۱) فوراً (۲) احتمالاً (۳) به طور خطرناک (۴) با کارایی بالا (به طور موثر)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موضوع اصلی پاراگراف آخر است.

(۱) محل قرارگیری بازارچه (۲) چشم‌انداز کلی بازارچه

(۳) جنبه‌های نه چندان مطلوب بازارچه‌ی ایست‌اند.

(۴) مزایا و معایب بازارچه‌ی ایست‌اند.

«در واقع پاراگراف آخر به انتقادات اشاره دارد.»

ترجمه‌ی متن:

بازارچه‌ی «ایست‌اند» در قیاس با اکثر مراکز خرید، فروشگاه‌های بزرگ کمتری دارد، اما در عوض، با داشتن ۲۰۰ فروشگاه کوچک محصولات خاص، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به محض اینکه صاحبان بازارچه مالکینی را ببینند که در خور وجهه‌ی بازارچه باشند، چند مغازه‌ی خالی باقی مانده نیز دایرخواهد گردید.

یکی از عواملی که به شهرت یافتن سریع بازارچه‌ی «ایست‌اند» کمک کرد، آن بود که همه‌ی فروشگاه‌هایش از دوشنبه تا پایان جمعه از ساعت ۹ صبح الی ۱۰ شب باز بودند. سود بردن از این شروع مطلوب یقیناً نتیجه‌ی ویژگی‌های است که بازارچه دارد، مثلاً آنجا تنها مرکز خرید آن ناحیه است که امکان نگهداری رایگان از کودکان ۲ الی ۱۰ ساله را فراهم کرده و رستوران‌هایی را عرضه نموده که احتمالاً به غیر از افراد بسیار حساب‌گر، با هر گونه وسع و درآمدی سازگاری دارند. به علاوه، تا جایی که به نمایش فیلم مربوط می‌شود، بازارچه‌ی ایست‌اند از مرکز خرید «وست گیت» که با افتتاح چهار سینما در سال گذشته خیلی باشکوه به نظر می‌رسید، پیشی گرفته است.

به همه‌ی این‌ها این واقعیت را نیز بیفزایید که دستگاه تهویه مطبوع بازارچه صرف‌نظر از این که هوای بیرون چگونه باشد، دمای داخلی مطلوبی معادل ۷۰ درجه فارنهایت را تضمین می‌نماید و ضمناً این بازارچه علاوه بر داشتن سه فواره‌ی زیبا، دارای یک فضای سبز دنج با نیمکت‌ها و صندلی‌های راحت مخصوص مشتریان خسته نیز می‌باشد و چه بسا شخص بپرسد که آیا اصولاً می‌توان این طرح جالب را مورد انتقاد قرار داد.

انتقادی که گاهی اوقات مطرح می‌شود، آن است که بازارچه‌ی ایست‌اند در خارج از محدوده‌ی شهر واقع شده است. اما حتی این اشکال نیز به کمک سرویس اتوبوس‌رانی منظم و ارزانی که از دوشنبه تا پایان شنبه میان بازارچه و ترمینال مرکزی اتوبوس‌ها کار می‌کند، برطرف گردیده است. شکایت دیگر احتمالاً آن است که اگرچه بازارچه توسط درختان محاصره شده و به منظره‌ی اطراف خود پیوسته است، ولیکن چندین سال طول خواهد کشید تا این درختان عملاً ساختمان‌های اصلی و پارکینگ وسیع بازارچه را بپوشانند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فروشگاه‌های بازارچه احتمالاً بسته‌اند.

(۱) جمعه‌ها (۲) دوشنبه‌ها (۳) شنبه‌ها (۴) از جمعه تا پایان یکشنبه

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اصطلاح to suit every pocket... در سطر دهم از نظر معنا نزدیک‌تر است.

(۱) برای همه‌ی سلیقه‌ها (۲) از هر نوعی (۳) با منویی ارزان (۴) با سطوح قیمتی گوناگون

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد زیر در مورد بازارچه‌ی ایست‌اند صحیح هستند به جز اینکه

(۱) شما می‌توانید گیاهانی را در آنجا ببینید.

(۲) بازارچه شامل چند رستوران می‌باشد.

(۳) در آنجا مکان‌هایی وجود دارند که می‌توان در آن‌ها نشست و آرام گرفت.

(۴) دمای هوای داخل بازارچه با دمای هوای بیرون یکی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آهنگ متوسط تغییرات در فاصله‌ی $x = 1$ تا $x = 4$ برابر است با:

$$\frac{f(4) - f(1)}{4 - 1} = \frac{(48 + 2a + 1) - (3 + a + 1)}{3} = \frac{45 + a}{3}$$

آهنگ لحظه‌ای تغییرات در لحظه‌ی $x = \frac{1}{4}$ برابر است با:

$$f'\left(\frac{1}{4}\right) \Rightarrow f'(x) = 6x + \frac{a}{2\sqrt{x}} \Rightarrow f'\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{3}{2} + a$$

$$\frac{45 + a}{3} = \frac{3}{2} + a \Rightarrow 45 + a = 3 + 2a \Rightarrow a = 42$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تمام ضابطه‌ها چندجمله‌ای هستند و چند جمله‌ای‌ها در R مشتق‌پذیرند. فقط باید نقاط مرزی $(x = 3, x = 0)$ را بررسی کنیم.

$$f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 0, \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -4$$

نقطه‌ی $x = 0$:

در نتیجه تابع در $x = 0$ پیوسته نیست پس مشتق‌ناپذیر است.

$$f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 9$$

نقطه‌ی $x = 3$:

چون تابع در $x = 3$ پیوسته است باید مشتق چپ و راست آن را محاسبه می‌کنیم:

$$f'_+(3) = (x + 6)' = 1, \quad f'_-(3) = (x^2)' = 2x \xrightarrow{x=3} f'_-(3) = 6$$

چون مشتق‌های چپ و راست در $x = 3$ برابر نیستند تابع در این نقطه هم مشتق‌پذیر نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حد داده شده، حد مخرج صفر و حاصل متناهی است؛ پس حاصل حد صورت نیز صفر است؛ در این صورت:

$$\lim_{h \rightarrow 0} f(-2 + h) + 3 = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -2} f(x) = -3 \Rightarrow f(-2) = -3$$

بنابراین حد داده شده، تعریف مشتق تابع در $x = -2$ است و $f'(-2) = \frac{1}{4}$. حال از رابطه‌ی $y = x^2 f(x)$ مشتق می‌گیریم. می‌دانیم $(fg)' = f'g + fg'$ ؛ پس:

$$y' = 2xf(x) + x^2 f'(x) \Rightarrow y'(-2) = -4f(-2) + 4f'(-2) = 12 + 2 = 14$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از رابطه‌ی داده شده مشتق می‌گیریم:

$$g(x) = f(4 - x^2) \Rightarrow g'(x) = -2xf'(4 - x^2) \\ \Rightarrow g'(\sqrt{3}) = -2\sqrt{3} f'(1) = -2\sqrt{3} \times (-5) = 10\sqrt{3}$$

از رابطه‌ی به دست آمده، مجدداً مشتق می‌گیریم:

$$g''(x) = -2(1f'(4 - x^2) + x(-2x)f''(4 - x^2)) \\ \Rightarrow g''(\sqrt{3}) = -2(f'(1) - 2 \times 3f''(1)) = -2(-5 - 6(-1)) = -2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خط رسم شده، نیم مماس چپ تابع در نقطه‌ی $x = 2$ است.

$$f(x) = |x^2 - 4| \xrightarrow{x < 2} f(x) = 4 - x^2 \Rightarrow f'(x) = -2x \Rightarrow f'(2) = -4$$

پس خط مورد نظر دارای شیب -4 است و از نقطه‌ی $(2, 0)$ می‌گذرد:

$$y - 0 = -4(x - 2) \Rightarrow y = -4x + 8$$

حال تقاطع این خط را با تابع می‌یابیم:

$$-4x + 8 = x^2 - 4 \Rightarrow x^2 + 4x - 12 = 0 \Rightarrow (x + 6)(x - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -6 \\ x = 2 \end{cases}$$

از شکل مشخص است که $x = -6$ مدنظر سؤال است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر سهمی را در یک همسایگی $x = 0$ در نظر بگیریم، خط داده شده در $x = 0$ بر سهمی مماس است. یعنی نیم مماس چپ منحنی در $x = 0$ در امتداد خط داده شده است، پس تابع در $x = 0$ مشتق پذیر است. با توجه به اینکه در سایر نقاط نیز تابع مشتق پذیر است، تابع f' روی R پیوسته است (گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست‌اند).

روی بازه‌ی $(-\infty, 0)$ تابع نزولی و سپس صعودی است، پس مشتق ابتدا منفی و سپس مثبت است. (گزینه‌ی «۴» نادرست است)، پس گزینه‌ی «۳» صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مقدار حد $f'(2)$ است، اما شرط لازم برای وجود حد، پیوستگی تابع در $x = 2$ است.

$$\frac{a}{2} = 4 + b \Rightarrow a = 8 + 2b$$

شرط پیوستگی f در $x = 2$:

$$f'_+(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\frac{a}{x} - \frac{a}{2}}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-a(x - 2)}{2x(x - 2)} = -\frac{a}{4}$$

$$f'_-(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 + b - \frac{a}{2}}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 + b - 4 - b}{x - 2} = 4$$

$$-\frac{a}{4} = 4 \Rightarrow a = -16 \Rightarrow b = -12$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$f'(x) = \frac{-3}{(x-1)^2}, \quad g'(x) = 2ax + b$$

$$f(2) = g(2) \Rightarrow 4 = 4a + 2b \Rightarrow 2a + b = 2$$

$$f'(2) = g'(2) \Rightarrow -3 = 4a + b$$

$$\begin{cases} 2a + b = 2 \\ 4a + b = -3 \end{cases} \Rightarrow a = -\frac{5}{2} \Rightarrow b = 7$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$g(x) = f\left(\sqrt{1 + \tan^2 x}\right)$$

$$g'(x) = \frac{\tan x (1 + \tan^2 x)}{\sqrt{1 + \tan^2 x}} f'\left(\sqrt{1 + \tan^2 x}\right) \xrightarrow{x = \frac{\pi}{3}} \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \times f'(2)$$

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f'(x) = 6x^2 - 6 \Rightarrow f'(2) = 48 \Rightarrow m = -\frac{1}{48} \Rightarrow 6x^2 - 6 = -\frac{1}{48} \Rightarrow x^2 - 1 = -\frac{1}{288}$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{574}{576} \Rightarrow y = 2\left(\frac{287}{288}\right) \frac{\sqrt{574}}{24} - 5 \frac{\sqrt{574}}{24} \Rightarrow y = -433 \times \frac{\sqrt{574}}{3456}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$u(x) = x^2 - 2x \Rightarrow y = f(u(x)) = \frac{\sqrt{u+3}}{2u+1} \Rightarrow f'(x) = (2x-2) \frac{\frac{1}{2\sqrt{u}}(2u+1) - 2(\sqrt{u+3})}{(2u+1)^2}$$

$$x = \sqrt{2} + 1 \Rightarrow u = 1 \Rightarrow f'(\sqrt{2} + 1) = (2\sqrt{2}) \frac{\frac{3}{2} - 1}{9} = -\frac{13}{9}\sqrt{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. g در $x = 1$ پیوسته است.

$$\left\{ \begin{aligned} g'_+(1) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{g(x) - g(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^2 - 1| f(x) - 0}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x + 1) f(x) \\ &= 2 \times 2 = 4 \Rightarrow g'_+(1) = 4 \\ g'_-(1) &= \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{g(x) - g(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{|x^2 - 1| f(x) - 0}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} -(x + 1) f(x) \\ &= -2 \times (-1) = 2 \Rightarrow g'_-(1) = 2 \end{aligned} \right.$$

$$g'_+(1) - g'_-(1) = 4 - 2 = 2 \text{ بنابراین:}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-h) - f(1+h)}{2h} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-f'(1-h) - f'(1+h)}{2} = -\frac{2}{3} f'(1)$$

$$\Rightarrow -\frac{2}{3} f'(1) = 6 \Rightarrow f'(1) = -9$$

$$y = f(\sqrt[3]{x-1}) \Rightarrow y' = \frac{1}{\sqrt[3]{(x-1)^2}} f'(\sqrt[3]{x-1})$$

$$\Rightarrow y'(2) = \frac{1}{\sqrt[3]{1}} f'(1) = \frac{1}{3} (-9) = -3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$y' = \frac{2 - 2x}{2\sqrt{2x - x^2}}$$

خطوط $x = 0$ و $x = 2$ مماس قائم‌اند چون y' در این نقاط بی‌نهایت می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ریشه‌ی ساده‌ی داخل قدرمطلق نقطه‌ی گوشه است.

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

$$(2-a)(a-2) = -1 \Rightarrow (a-2)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a=3 \\ a=1 \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تابع $\left[\frac{1}{x}\right]$ در نقاطی که $\frac{1}{x} = k \in \mathbb{Z}$ باشد، ناپیوسته است. لذا نقاط $x = \frac{1}{k}$ ناپیوستگی و در نتیجه مشتق‌ناپذیری تابع است.

$$\frac{1}{5} < x < 1 \Rightarrow 1 < \frac{1}{x} < 5 \Rightarrow \frac{1}{x} = 2, 3, 4$$

در نقاط $x = \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ ، تابع مشتق‌ناپذیر است.

البته چون تابع $y = \cos x$ در تمام نقاط مشتق‌پذیر است، تنها نقاط مشتق‌ناپذیری $y = \cos f$ نقاط مشتق‌ناپذیری f است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(-1+2h) - f(-1) + f(-1) - f(-1-3h)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(-1+2h) - f(-1)}{h} - \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(-1-3h) - f(-1)}{h} = 2f'_+(-1) + 3f'_-(-1)$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2x-1 & x < -1 \Rightarrow f'_-(-1) = -3 \\ \frac{1}{2\sqrt{x+2}} & x > -1 \Rightarrow f'_+(-1) = \frac{1}{2} \end{cases}$$

دقت کنید اگر f در a مشتق‌پذیر باشد:

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(a+kh) - f(a)}{h} = kf'(a)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا $f \times g$ را می‌یابیم:

$$(f \times g)(x) = f(x) \times g(x) = (\sqrt{3+x^2} - x)(\sqrt{3+x^2} + x) = 3 + x^2 - x^2 = 3$$

چون $(f \times g)(x) = 3$ است، پس مشتق $f \times g$ برابر با صفر است، در نتیجه:

$$(f \times g)'(x) = 0 \Rightarrow f'(x)g(x) + g'(x)f(x) = 0 \Rightarrow f'(x)g(x) = -g'(x)f(x)$$

$$\Rightarrow \frac{f'(x)g(x)}{g'(x)f(x)} = -1 \xrightarrow{x=4} \frac{f'(4)g(4)}{g'(4)f(4)} = -1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{f'(x) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x)}{f(x) \cdot g(x)} = \frac{(f \cdot g)'}{f \cdot g} = \frac{1}{x}$$

$$\left. \begin{aligned} f(x) \cdot g(x) &= x \\ \Rightarrow (f \cdot g)' &= 1 \end{aligned} \right\}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$3\cos^2 x - 2\cos x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 1 & \text{ریشه مضاعف} \\ \cos x = -\frac{1}{3} & \text{ریشه ساده} \end{cases}$$

تابع در ریشه‌های مضاعف درون قدرمطلق مشتق‌پذیر است اما در ریشه‌های ساده‌ی درون آن مشتق‌ناپذیر است پس در دو نقطه مشتق‌ناپذیر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$y' = -\sin x (1 + \tan^2(\cos x)) \Rightarrow y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = -1(1 + 0) = -1$$

شیب خط قائم برابر ۱ است معادله‌ی خط قائم $x - \frac{\pi}{2} = y - 0$ نقطه‌ی تلاقی آن با خط $y = -x$ به صورت $x = \frac{\pi}{4}$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آهنگ متوسط تغییر تابع f وقتی x از x_1 تا x_2 تغییر می‌کند، برابر است با:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$

لذا:

$$[-1/56, 1/44] \text{ روی بازه } f \text{ آهنگ تغییر} = \frac{f(1/44) - f(-1/56)}{1/44 - (-1/56)} = \frac{\sqrt{1/44} - (3 \times (-1/56) + a)}{3} =$$

$$\frac{5/11 - a}{3} = -1/04 \Rightarrow 5/11 - a = -3/12 \Rightarrow a = 5/11 + 3/12 = 9$$

گزینه 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:

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی $M(x, y)$ بر روی منحنی به معادله‌ی $y = \sqrt{x+8}$ در حرکت است و T فاصله‌ی نقطه‌ی M تا مبدا مختصات است. پس داریم:

$$T = \sqrt{x_M^2 + y_M^2} = \sqrt{x^2 + x + 8} \Rightarrow T' = \frac{2x + 1}{2\sqrt{x^2 + x + 8}}$$

با توجه به این‌که آهنگ لحظه‌ای تغییر T به ازای واحد تغییر x در نقطه‌ی $x = 7$ ، برابر با مشتق تابع T در این نقطه است، می‌نویسیم:

$$(x=7) \text{ آهنگ لحظه‌ای تغییر در } T'(7) = \frac{2(7) + 1}{2\sqrt{7^2 + 7 + 8}} = \frac{15}{2\sqrt{64}} = \frac{15}{16}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f'(x) g'(f(x)) = (g(f(x)))'$$

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۶

$$(f \circ g)'(1) = g'(1)f'(g(1))$$

$$g(x) = x - \sqrt{x+3} \Rightarrow g'(x) = 1 - \frac{1}{2\sqrt{x+3}} \Rightarrow g'(1) = \frac{3}{4}, g(1) = -1$$

$$\Rightarrow (f \circ g)'(1) = \frac{3}{4} \times f'(-1) = \frac{3}{4} \times f'(-1) = \frac{3}{4} \times \left(-\frac{2}{3}\right) = -\frac{1}{2}$$

توجه کنید که چون آهنگ تغییر آنی f در $x = -1$ برابر $\frac{-2}{3}$ است، در نتیجه $f'(-1) = \frac{-2}{3}$.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیب خط مماس بر منحنی $y = \sqrt{x}$ به صورت $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ در نتیجه شیب خط قائم به

صورت $2\sqrt{x}$ می باشد از طرفی شیب خط قائم با دو نقطه $(x, \sqrt{x})$ و $(0, 3)$ به صورت $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ است.

$$\frac{\sqrt{x}-3}{x} = -2\sqrt{x} \Rightarrow 2x\sqrt{x} + \sqrt{x} - 3 = 0$$

است. $y+2x=3$ یا $y-3=-2(x-0)$.

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 ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۹

$$y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{2}{\left(2-\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{2}{\frac{9}{4}} = \frac{8}{9}$$

$$y = \frac{\sin^2 x}{2 - \sin^2 x} \rightarrow y' = \frac{\sin 2x (2 - \sin^2 x) + \sin^2 x \sin 2x}{(2 - \sin^2 x)^2} = \frac{2 \sin 2x}{(2 - \sin^2 x)^2} \Rightarrow$$

$$y' = \frac{ad-bc}{(cu+d)^2} u' \quad \text{راه دوم: اگر } y = \frac{au+b}{cu+d}, u \text{ تابعی از } x \text{ باشد. آن گاه:}$$

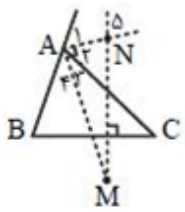
$$y = \frac{\sin^2 x + 0}{-\sin^2 x + 2} \Rightarrow y' = \frac{2}{(-\sin^2 x + 2)^2} \cdot 2 \sin x \cos x \Rightarrow y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{8}{9}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می دانیم $\sin^3 x = 3 \sin x - 4 \sin^3 x$ ، لذا ابتدا ضابطه‌ی تابع f را ساده می کنیم:

$$f(x) = 6 \sin x - 8 \sin^3 x = 2(3 \sin x - 4 \sin^3 x) = 2 \sin^3 x$$

$$f'(x) = 6 \cos^3 x \Rightarrow f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 6 \cos^3 \frac{\pi}{4} = 6 \times \frac{1}{2} = 3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مکان هندسی نقاطی که از دو سر ضلع BC به یک فاصله می باشد، عمود منصف BC است. مکان هندسی نقاطی که از AB و AC یا امتداد آن ها به یک فاصله باشد، نیمسازهای داخلی و خارجی رأس A می باشد. مطابق شکل، M و N محل برخورد این مکان هندسی ها می باشند. داریم:

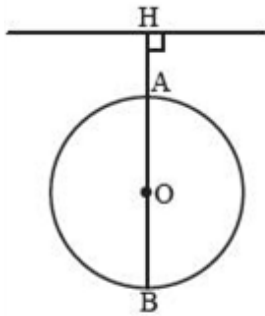


$$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 \text{ و } \hat{A}_3 = \hat{A}_4 \Rightarrow \hat{A}_2 + \hat{A}_4 = 90^\circ$$

$$\triangle MAN: \hat{MAN} = 90^\circ \text{ و } MA = 4 \text{ و } NA = 2$$

$$\Rightarrow MN^2 = 4^2 + 2^2 = 20 \Rightarrow MN = 2\sqrt{5}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



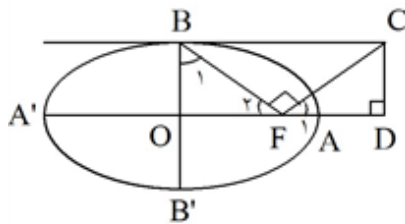
$$(x-1)^2 + (y+2)^2 = 1 \Rightarrow O(1, -2) \text{ و } r = 1$$

$$BH = OH + r$$

$$OH = \frac{|3(1) + 4(-2) - 10|}{\sqrt{9+16}} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\Rightarrow BH = 3 + 1 = 4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مثلث FDC قائم الزاویه است. پس نسبت $\frac{CD}{FD}$ برابر تانژانت زاویه F_1 است. داریم:



$$\operatorname{tg} F_1 = \frac{CD}{FD} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \hat{F}_1 = 30^\circ \Rightarrow \hat{F}_2 = 60^\circ$$

حال در مثلث قائم الزاویه OBF می دانیم $OF = c$ و $BF = a$ و $\hat{B}_1 = 30^\circ$ چون $\hat{F}_2 = 60^\circ$ است. بنابراین:

$$\sin B_1 = \frac{OF}{BF} \Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{c}{a}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله سهمی را به صورت استاندارد می نویسیم.

$$x^2 + 6x - 12y = 3 \Rightarrow (x+3)^2 - 9 - 12y = 3 \Rightarrow (x+3)^2 = 12y + 12 \Rightarrow (x+3)^2 = 12(y+1)$$

پس دهانه این سهمی رو به بالا است و رأس آن $S(-3, -1)$ و $4a = 12 \Rightarrow a = 3$ است. بنابراین

کانون $F(\alpha, a+\beta) = (-3, 2)$ و خط $y = -a + \beta = -3 - 1 = -4$ خط هادی آن است. در نتیجه تمام

دایره هایی که مرکز آن ها روی این سهمی قرار دارد و بر خط هادی $y = -4$ مماس هستند از کانون این سهمی یعنی نقطه $(-3, 2)$ می گذرند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$x^2 + y^2 + 2x - 6y + 1 = 0, O(-1, 3)$$

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2} \sqrt{4 + 36 - 4} = 3$$

فاصله مرکز دایره از خط مماس برابر شعاع دایره است.

$$\begin{cases} 2x + 4y - a + 1 = 0 \\ O(-1, 3) \end{cases} \Rightarrow OH = R = \frac{|-2 + 12 - a + 1|}{\sqrt{4 + 16}} = 3$$

$$\Rightarrow |a - 10| = 15 \Leftrightarrow \begin{cases} a - 10 = 15 \Rightarrow a = 25 \\ a - 10 = -15 \Rightarrow a = -5 \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله کلی دایره $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ گذرا بر سه نقطه‌ی مفروض:

$$\begin{cases} 2b + c = -4 \\ 3a + b + c = -1 \\ -a + 2b + c = -17 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a - b = -6 \\ 4a - 3b = 7 \end{cases} \Rightarrow a = -5, b = -9, c = 14$$

معادله‌ی دایره چنین است.

$$x^2 + y^2 - 5x - 9y + 14 = 0 \Rightarrow \left(x - \frac{5}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{9}{2}\right)^2 = \frac{50}{4}$$

$$R = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ پس شعاع آن}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قضیه ی کسینوس‌ها داریم:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \times BC \times \cos 60^\circ$$

$$\xrightarrow{BC = 2AB} AC^2 = AB^2 + 4AB^2 - 2 \times 2AB^2 \times \frac{1}{2} = 3AB^2 \Rightarrow AC = \sqrt{3} AB$$

همچنین از قضیه‌ی نیمسازهای زوایای داخلی می‌توان نوشت:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{AB}{\sqrt{3}AB} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{BD + DC}{DC} = \frac{3 + \sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{2AB}{DC} = \frac{3 + \sqrt{3}}{3}$$

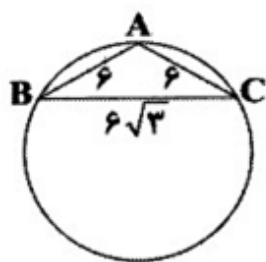
$$\Rightarrow DC = \frac{6}{3 + \sqrt{3}} AB = \frac{6(3 - \sqrt{3})}{6} AB \Rightarrow DC = (3 - \sqrt{3}) AB$$

$$AD \Rightarrow AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot DC \text{ است.}$$

$$= \sqrt{3}AB^2 - (3 - \sqrt{3})(\sqrt{3} - 1)AB^2 = \sqrt{3}AB^2 - (3\sqrt{3} - 6 + \sqrt{3})AB^2$$

$$\Rightarrow AD^2 = (6 - 3\sqrt{3})AB^2 \Rightarrow AD = \sqrt{6 - 3\sqrt{3}} AB$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر، از قضیه‌ی کسینوس‌ها داریم:



$$AC^2 = BA^2 + BC^2 - 2BA \cdot BC \cdot \cos B$$

$$\Rightarrow 36 = 36 + 108 - 2 \times 6 \times 6\sqrt{3} \times \cos B$$

$$\Rightarrow \cos B = \frac{-108}{-72\sqrt{3}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \hat{B} = 30^\circ$$

حال از قضیه‌ی سینوس‌ها می‌توان نوشت:

$$\frac{AC}{\sin B} = 2R \Rightarrow \frac{6}{\sin 30^\circ} = 2R \Rightarrow 12 = 2R \Rightarrow R = 6$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قضیه سینوس‌ها

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

قضیه کسینوس‌ها:

$$b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} = a^2$$

$$2R^2 \sin^2 \hat{B} + 2R^2 \sin^2 \hat{C} - 2R^2 \sin \hat{B} \cdot \sin \hat{C} \cdot \cos \hat{A} = 2R^2 \sin^2 \hat{A}$$

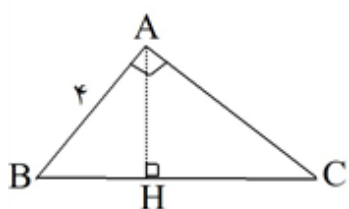
$$\sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C} - \sin \hat{B} \sin \hat{C} \cos \hat{A} = \sin^2 \hat{A}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در مثلث قائم‌الزاویه ABH داریم:

$$(AB = 4, \hat{B} = 60^\circ) \Rightarrow BH = 2, AH = 2\sqrt{3}$$

$$S = \frac{1}{2} BC \cdot AH \Rightarrow 12\sqrt{3} = \frac{1}{2} BC (2\sqrt{3}) \Rightarrow BC = 12$$

در مثلث قائم‌الزاویه ACH ضلع $CH = 12 - 2 = 10$ ، پس $AC = \sqrt{100 + 12} = \sqrt{112} = 4\sqrt{7}$ است.



در نمونه‌گیری سیستماتیک اندازه‌ی هر طبقه (فاصله‌ی بین دو نمونه‌ی متوالی) از رابطه‌ی $t = \frac{N}{n}$ به دست می‌آید (t تا t تا جلو می‌رویم) و اگر شماره‌ی اولین واحد انتخابی a باشد. شماره‌ی k آمین واحد انتخابی از رابطه‌ی $t(k - 1) + a$ به دست می‌آید. (دنباله‌ی حسابی با قدرنسبت t و جمله‌ی اول a) و تعداد طبقات با تعداد نمونه برابر است.

$$t = \frac{N}{n} = \frac{1365}{21} = 65$$

$$807 = 27 + (13 - 1) \times 65 = \text{شماره‌ی ۱۳ آمین واحد انتخابی}$$

نکته: اگر فاصله‌ی اطمینان را در اختیار داشته باشیم می‌توانیم مقدار $\bar{x}$ (میانگین نمونه) و e (خطای برآورد میانگین) را به دست آوریم.

$$\bar{x} = \frac{11/8 + 15/8}{2} = 13/8$$

$$e = \frac{2\sigma_x}{\sqrt{n}} = \frac{15/8 - 11/8}{2} = 2 \Rightarrow \frac{2\sigma_x}{\sqrt{100}} = 2 \Rightarrow \sigma_x = 10$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{10}{13/8} \approx 72\%$$

چون طول فاصله اطمینان با n رابطه معکوس دارد یعنی: $2e \cong \frac{1}{\sqrt{n}}$ (با فرض ثابت بودن ضریب اطمینان و انحراف

معیار) پس داریم:

$$\frac{\frac{1}{\sqrt{n'}}}{\frac{1}{\sqrt{n}}} = \frac{0.1}{0.3} \Rightarrow \frac{\frac{1}{\sqrt{n'}}}{\frac{1}{\sqrt{64}}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \sqrt{n'} = 24$$

$$\Rightarrow n' = 576 \Rightarrow \text{مقدار افزایش } n = 576 - 64 = 512$$

$$\bar{x} = \frac{27}{6} = \frac{9}{2} = 4.5$$

$$\sigma^2 = \frac{17/5}{6} \approx 3 \Rightarrow \delta = \sqrt{3} \Rightarrow 4.5 - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6}} \leq \mu \leq 4.5 + \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6}} \Rightarrow 4.5 - \sqrt{2} \leq \mu \leq 4.5 + \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow 4.5 - 1/4 \leq \mu \leq 4.5 + 1/4 \Rightarrow 3/1 \leq \mu \leq 5/9$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم اگر میانگین نمونه برابر $\bar{x}$ و انحراف معیار جامعه برابر σ باشد، با احتمال بیش از

۹۵ درصد، میانگین جامعه در بازه $\left(\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}\right)$ می‌باشد. در این مسئله $n = 4$ ، $\sigma = 1/5$ و $\bar{x} = 11$

می‌باشد (میانگین داده‌های نمونه)، پس بازه اطمینان ۹۵ درصدی عبارت است از:

$$\left(11 - 2 \times \frac{1/5}{\sqrt{4}}, 11 + 2 \times \frac{1/5}{\sqrt{4}}\right) = \left(\frac{19}{2}, \frac{25}{2}\right)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۶

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{3} \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 9$$

و نمونه سه تایی به صورت $(2, 3, 4), (1, 3, 5), (0, 4, 5)$ پس در سه حالت است.

حالات ممکن به صورت $20 = \binom{6}{3}$ پس احتمال مطلوب $\frac{3}{20}$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق فرض داریم، $n = 49$ ، $\bar{x} = 155$ و $\sigma = 14$. بنابراین برای برآورد بازه‌ای با

اطمینان ۹۵٪ برای میانگین قد دانش‌آموزان از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 155 - \frac{2 \times 14}{\sqrt{49}} < \mu < 155 + \frac{2 \times 14}{\sqrt{49}} \Rightarrow 155 - \frac{28}{7} < \mu < 155 + \frac{28}{7}$$

$$\Rightarrow 155 - 4 < \mu < 155 + 4 \Rightarrow 151 < \mu < 159$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بازه موردنظر $(a, 7a)$ است. بنابراین داریم:

$$\left(\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

$$\begin{cases} \bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{12}} = a \\ \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{12}} = 7a \end{cases} \Rightarrow 2\bar{x} = 8a \Rightarrow \bar{x} = 4a \xrightarrow{\bar{x}=4} 4a = 4 \Rightarrow a = 1$$

$$\frac{2\sigma}{\sqrt{12}} = 6a \Rightarrow 2\sigma = 6\sqrt{12} \Rightarrow 16\sigma = 36 \times 12 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{36 \times 12}{16} = \frac{9 \times 12}{4} = 27$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{\text{حد بالا} + \text{حد پایین}}{2} = \frac{7 + 11}{2} = 9$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای آن که میانگین جامعه سه عضوی برابر ۳ باشد باید مجموعه آن‌ها برابر ۹ باشد.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \Rightarrow 3 = \frac{\sum x_i}{3} \Rightarrow \sum x_i = 9$$

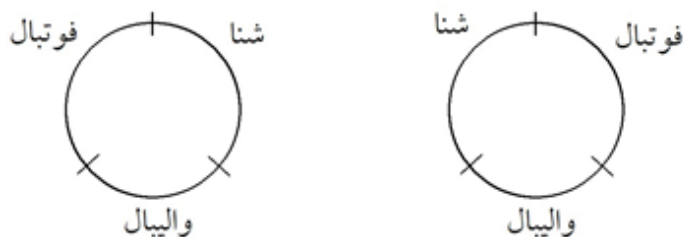
و تعداد کل انتخاب ۳ عضوی از یک مجموعه‌ی ۵ عضوی داریم:

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

و مجموعه‌هایی که مجموع آن‌ها برابر ۹ است $\{1, 3, 5\}$ و $\{2, 3, 4\}$ می‌باشد. بنابراین احتمال آن برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{N(S)} = \frac{2}{10} = 0.2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$2 \times 2! \times 3! \times 3! = 4 \times 6 \times 6 = 144$$

حالت کلی می‌توان متصور شد.

جایگاه حرف r مشخص شده، پس جایگشتی ندارد. تعداد جایگشت‌های ۶ حرف دیگر برابر است با ۶! که در نصف این جایگشت‌ها a قبل از e دیده می‌شود.

$$\frac{6!}{2} = \frac{720}{2} = 360$$

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

۹۶۰ = حالت نامطلوب - حالت کل: حالت مطلوب

راه حل اول: کافی است ابتدا یک زوج را از بین ۵ زوج انتخاب کنیم، سپس دو خانواده از خانواده‌های باقی‌مانده را انتخاب کنیم و از هر یک از آن‌ها، فقط یک نفر را انتخاب کنیم. بنابراین داریم:

$$\text{تعداد حالات مطلوب} = \binom{5}{1} \binom{4}{2} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 5 \times 6 \times 2 \times 2 = 120$$

راه حل دوم: کافی است ابتدا یک زوج را از بین ۵ زوج انتخاب کنیم، سپس از بین افراد باقی‌مانده، یک نفر را انتخاب کرده و همسر این شخص را کنار بگذاریم، سپس فرد دیگری را از میان افراد باقی‌مانده انتخاب کنیم، ولی باید حالت تکراری بین دو شخصی که زوج نیستند را حذف کنیم. بنابراین داریم:

$$\text{تعداد حالات مطلوب} = \frac{\binom{5}{1} \binom{8}{1} \binom{6}{1}}{2!} = 120$$

$$\frac{(n+1)^2!}{(n^2+2n)!} = \frac{(n^2+2n+1)!}{(n^2+2n)!} = n^2+2n+1 \Rightarrow (n+1)^2 = 6(n+1)$$

$$\xrightarrow{n \neq -1} n+1 = 6 \Rightarrow n = 5$$

روش اول: بهتر است مسئله را با روش متمم حل کنیم به این صورت که:

تعداد رقم‌های به کاررفته یکسان باشد - کل کدهای چهاررقمی = تعداد رقم‌های به کاررفته یکسان نباشد

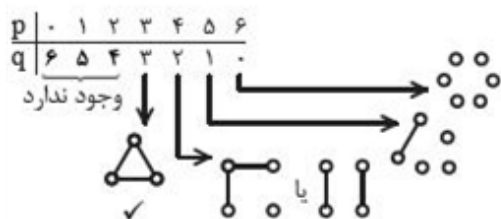
$$= P(7, 4) - \binom{3}{2} \times \binom{4}{2} \times 4! = \frac{7!}{3!} - 3 \times 6 \times 24 = 7 \times 6 \times 5 \times 4 - 3 \times 6 \times 24$$

$$= 24(35 - 18) = 24 \times 17 = 408$$

روش دوم:

$$\begin{pmatrix} A \text{ رقم } 0 \\ \text{و} \\ B \text{ رقم } 4 \end{pmatrix} \text{ یا } \begin{pmatrix} A \text{ رقم } 1 \\ \text{و} \\ B \text{ رقم } 3 \end{pmatrix} \text{ یا } \begin{pmatrix} A \text{ رقم } 3 \\ \text{و} \\ B \text{ رقم } 1 \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{کل حالات} = \left(\binom{3}{0} \binom{4}{4} + \binom{3}{1} \binom{4}{3} + \binom{3}{3} \binom{4}{1} \right) \times 4! = (1 + 12 + 4) \times 24 = 408$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: تعداد یال‌های گراف کامل از مرتبه‌ی p برابر است با:

$$q(k_p) = \binom{p}{2}$$

در این تست داریم:

$$\left. \begin{aligned} q(k_v) &= \binom{7}{2} = 21 \\ q(k_8) &= \binom{8}{2} = 28 \end{aligned} \right\} \Rightarrow q(k_v) < 23 < q(k_8)$$

بنابراین گرافی ساده با ۲۳ یال حداقل ۸ رأس دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون گراف از مرتبه‌ی $P = 6$ دارای ۱۵ یال است و گراف کامل مرتبه‌ی $P = 6$ نیز

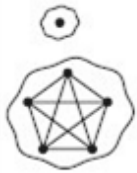
دارای $\binom{6}{2} = 15$ یال است. پس گراف G گرافی کامل است و بنابراین از آنجا که تعداد دورهای همیلتنی گراف

کامل مرتبه‌ی P یعنی دورهای به طول P برابر $\frac{(P-1)!}{2}$ است. پس داریم:

$$\frac{5!}{2} = 60 \text{ تعداد دورهای همیلتنی گراف کامل مرتبه‌ی } 6$$

$$\binom{p}{m} \times \frac{(m-1)!}{2}$$

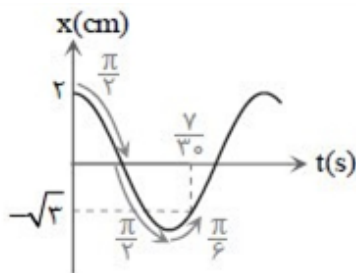
نکته: تعداد دورهای به طول m در گراف K_p برابر است با:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها شکل ممکن برای این گراف به صورت مقابل است:

$$= \binom{5}{3} \times \frac{(3-1)!}{2} + \binom{5}{5} \times \frac{(5-1)!}{2} = 10 + 12 = 22$$

توجه: تعداد دور به طول m در K_p برابر است با: $\binom{p}{m} \times \frac{(m-1)!}{2}$.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از روی نمودار می‌توان دوری حرکت را به دست آورد:

تا لحظه $t = \frac{7}{30} \text{ s}$, $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = \frac{7\pi}{6}$ نمودار مکان تغییر زاویه داده است.

از آنجا که $\frac{7\pi}{6}$ تغییر زاویه معادل گذشت $\frac{7}{30}$ ثانیه است، می‌توان مدت زمان لازم برای 2π تغییر زاویه یعنی دوره را پیدا کرد:

$$\frac{\frac{7\pi}{6} \bigg|_{\frac{7}{30} \text{ s}}}{2\pi} \Rightarrow T = \frac{2\pi \times \frac{7}{30}}{\frac{7\pi}{6}} = \frac{12}{30} = 0.4 \text{ s}$$

برای رسیدن به بیش‌ترین سرعت متوسط در مدت مشخص باید حرکت را به صورت متقارن حول مرکز نوسان در نظر گرفت.

یعنی $\frac{T}{8}$ ثانیه قبل رسیدن به مرکز به $\frac{T}{8}$ ثانیه بعد از آن در این مدت نوسان‌گر از $x = +\frac{\sqrt{2}}{2} A$ به $x = -\frac{\sqrt{2}}{2} A$ می‌رسد یعنی جابه‌جایی آن $\Delta x = -\sqrt{2} A$ است و سرعت متوسط برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-\sqrt{2} A}{\frac{1}{4} T} = \frac{-\sqrt{2} \times 2 \text{ cm}}{\frac{1}{4} \times 0.4 \text{ s}} = -20 \sqrt{2} \frac{\text{cm}}{\text{s}} = -\frac{20 \sqrt{2}}{100} \frac{\text{m}}{\text{s}} = -\frac{\sqrt{2}}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{\sqrt{2}}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دوری تناوب آونگ با جذر طول آونگ رابطه‌ی مستقیم دارد. از طرفی طول آونگ با تغییرات دما ($\Delta\theta$) رابطه‌ی مستقیم دارد.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \sqrt{\frac{L_1(1 + \alpha\Delta\theta)}{L_1}} = \sqrt{1 + \alpha\Delta\theta}$$

از آنجا که $\alpha\Delta\theta$ بسیار کوچک است می‌توان تقریباً از رابطه‌ی زیر استفاده کرد:

$$\frac{T_2}{T_1} \simeq 1 + \frac{\alpha\Delta\theta}{2} \Rightarrow \frac{\Delta T}{T_1} = \frac{\alpha\Delta\theta}{2} \Rightarrow \text{درصد تغییرات دوره} = 100 \times \frac{\alpha\Delta\theta}{2} = 50 \alpha\Delta\theta$$

$$= 50 \times 10^{-4} \times 50 = 0.25$$

تقریباً دوری ۰/۲۵ درصد افزایش می‌یابد که به علت افزایش ساعت عقب می‌افتد.

با توجه به نمودار صورت سؤال، دامنه و طول موج، موج A دو برابر دامنه و طول موج، موج B است.

$$\begin{cases} T = \frac{\lambda}{v} \\ n = \frac{\Delta t}{T} \end{cases} \Rightarrow n = \frac{\Delta t \times v}{\lambda} \quad (*)$$

ذرات موج در هر نوسان کامل به اندازه ی λA مسافت طی می کنند:

$$l = n(\lambda A) \xrightarrow{(*)} l = \frac{\Delta t \times v \times \lambda A}{\lambda}$$

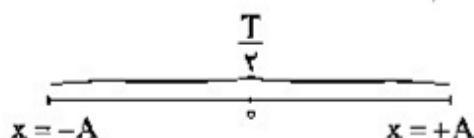
$$\xrightarrow{v_A = v_B} \frac{l_A}{l_B} = \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{2}{3} \times \frac{2y}{y} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$$

$$K_{\max} = E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$\Rightarrow 0.4 = \frac{1}{2} \times 2 \times (0.2)^2 \times \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{10} = \pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) \quad (1)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{(1)} \pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 2\text{s} \quad (2)$$

نوسانگر پس از گذشت مدت زمان $\frac{T}{4}$ از نقطه ی $x = +A$ به نقطه ی $x = -A$ می رسد و جهت بردار سرعت آن برای اولین بار تغییر می کند، در نتیجه داریم:



$$\Delta t = \frac{T}{2} \xrightarrow{(2)} \Delta t = \frac{2}{2} = 1\text{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا سرعت انتشار موج عرضی را تعیین می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{1280 \times 48 \times 10^{-2}}{24 \times 10^{-3}}} = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{160}{400} = 0.4 \text{ m}$$

در یک موج عرضی فاصله یک قله از دره مجاور آن برابر $\frac{\lambda}{2}$ است:

$$\frac{\lambda}{2} = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\omega_A = 0.25\omega_B + \omega_B$$

$$\omega_A = 1/25\omega_B \Rightarrow f_A = 1/25f_B \Rightarrow \frac{1}{T_A} = \frac{1/25}{T_B}$$

$$\frac{T_B}{T_A} = 1/25 \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{1/25}$$

$$\left(\frac{T_A}{T_B} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{1}{1/25} - 1\right) \times 100 = \frac{-0.25}{1/25} \times 100 = -20\%$$

پس دوره‌ی A، ۲۰ درصد کم‌تر از دوره‌ی B است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حرکت نوسانی یک سامانه‌ی جرم - فنر رابطه‌ی $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ برقرار است، بنابراین

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times \frac{5\sqrt{2}}{2\pi} = 5\sqrt{2} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

می‌توان جرم وزنه را محاسبه کرد:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 5\sqrt{2} = \sqrt{\frac{50}{m}} \Rightarrow 50 = \frac{50}{m} \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

حال می‌دانیم در حالت تعادل $F_{\text{net}} = 0$ است، بنابراین:

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_e = mg \Rightarrow kx = mg \Rightarrow 50 \times x = 1 \times 10 \Rightarrow x = \frac{1}{5} \text{ m} \Rightarrow 20 \text{ cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در لحظه‌ی $t = ۱s$ مکان این نوسانگر را به دست می‌آوریم.

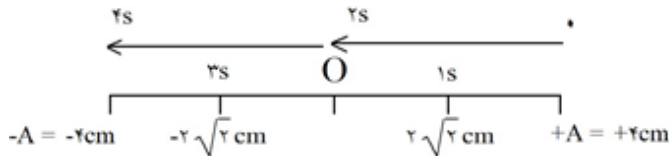
$$t = ۱s \Rightarrow x = ۰.۰۴ \cos\left(\frac{\pi}{۴} \times ۱\right) = ۰.۰۴ \frac{\cos \pi}{۴} = ۰.۰۴ \times \frac{\sqrt{2}}{۲} m = ۰.۰۲ \sqrt{2} m = ۲\sqrt{2} \text{ cm}$$

همچنین برای لحظه‌ی $t = ۳s$ خواهیم داشت:

$$t = ۳s \Rightarrow x = ۰.۰۴ \cos\left(\frac{\pi}{۴} \times ۳\right) = ۰.۰۴ \cos \frac{۳\pi}{۴} = ۰.۰۴ \times \frac{-\sqrt{2}}{۲} = -۰.۰۲ \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow x = -۰.۰۲ \sqrt{2} m = -۲\sqrt{2} \text{ cm}$$

می‌دانیم $\omega = \frac{۲\pi}{T} \leftarrow T = ۸s$ به شکل دقت کنید.



$$\text{مسافت طی شده} = ۲ \times ۲\sqrt{2} = ۴\sqrt{2} \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به کمک قانون شکست عمومی، داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin ۵۳^\circ}{\sin ۳۰^\circ} = \frac{۸}{۵}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طول موج (فاصله خطوط) در محیط عمیق بیش‌تر از محیط کم‌عمق است زیرا سرعت موج در قسمت کم‌عمق کم‌تر است. توجه داشته باشیم که بسامد، تغییری نخواهد کرد.
نادرستی گزینه «۱» علت شکست تغییر سرعت است.

نادرستی گزینه «۳» با ورود مکانیکی به محیط غلیظ سرعت و طول موج آن بیش‌تر می‌شود.

$$n = \frac{C}{V} \Rightarrow ۲s = \frac{C}{V} \Rightarrow V = \frac{C}{۲}$$

نادرستی گزینه «۴»

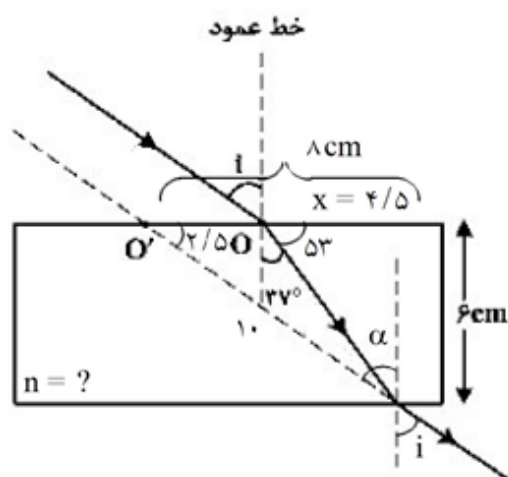
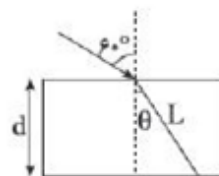
یعنی سرعت نور در این محیط نصف سرعت نور در خلاء است. ولی وقتی نور از محیط وارد هوا شود، سرعت ۲ برابر می‌شود.

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

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

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

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



$$\tan 53^\circ = \frac{6}{x} \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ / \cos 53^\circ}{\cos 53^\circ / 6} = \frac{6}{x} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{6}{x}$$

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

$$\sin \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \alpha = 53^\circ \Rightarrow i = \alpha = 53^\circ$$

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

قانون عمومی شکست را برای دو محیط شفاف A و C می‌نویسیم:

$$\frac{v_A}{v_c} = \frac{\sin \theta_A}{\sin \theta_c} \rightarrow \frac{v_A}{v_c} = \frac{\sin 41.8^\circ}{\sin 37^\circ} \rightarrow \frac{v_A}{v_c} = \frac{4}{3} = \frac{10}{9}$$

$$v_A - v_c = 2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow v_A = 2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

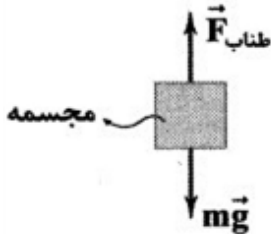
$$n_A = \frac{c}{v_A} \rightarrow n_A = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = \frac{3}{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرکانس اصلی تولیدی درون یک طناب دو سر بسته از رابطه‌ی $f_1 = \frac{v}{2L}$ محاسبه

می‌گردد. که در این رابطه، $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ است. از آنجا که سرعت انتشار موج به نیروی کشش طناب بستگی دارد،

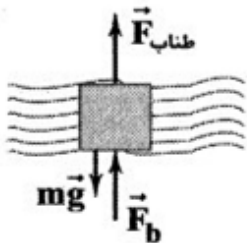
بنابراین داریم:

حالت اول: در این حالت وزن مجسمه توسط طناب تحمل می‌شود.



$$F_{\text{طناب}} = mg = \rho_{\text{آلومینیم}} Vg$$

حالت دوم: در این حالت مجسمه به طور کامل درون آب فرو می‌رود، بنابراین از طرف آب نیروی شناوری به سمت بالا به مجسمه وارد می‌شود که باعث کاهش نیروی کشش طناب می‌شود.



$$F_{\text{طناب}} = mg - F_b = \rho_{\text{آلومینیم}} Vg - F_b$$

F_b در این رابطه نیروی شناوری است که از رابطه‌ی $F_b = \rho_{\text{آب}} V_{\text{in}} g$ به دست می‌آید. از آنجا که مجسمه به طور کامل درون آب فرو رفته، بنابراین $V_{\text{in}} = V$. پس:

$$F_{\text{طناب}} = \rho_{\text{آلومینیم}} Vg - \rho_{\text{آب}} Vg = (\rho_{\text{آلومینیم}} - \rho_{\text{آب}}) Vg$$

اگر فرکانس اصلی طناب در حالت اول را با $f_{\text{هوا}} = \frac{v_{\text{هوا}}}{2L}$ و برای حالت دوم فرکانس اصلی طناب را با

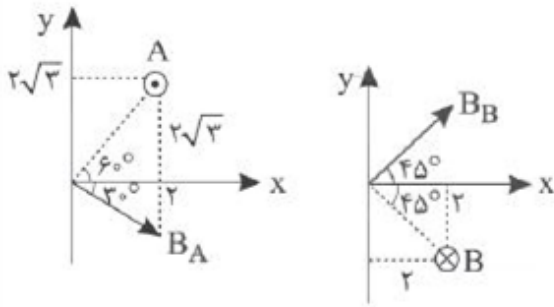
$f_{\text{آب}} = \frac{v_{\text{آب}}}{2L}$ نمایش دهیم. می‌توان گفت L در دو حالت یکسان است، بنابراین:

$$\frac{f_{\text{آب}}}{f_{\text{هوا}}} = \frac{v_{\text{آب}}}{v_{\text{هوا}}} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = \sqrt{\frac{(\rho_{\text{آلومینیم}} - \rho_{\text{آب}}) Vg}{\rho_{\text{آلومینیم}} Vg}}$$

$$\Rightarrow \frac{f_{\text{آب}}}{f_{\text{هوا}}} = \sqrt{\frac{\rho_{\text{آلومینیم}} - \rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آلومینیم}}}} = \sqrt{\frac{2500 - 1000}{2500}}$$

$$\Rightarrow \frac{f_{\text{آب}}}{250} = \sqrt{\frac{3}{5}} \Rightarrow f_1 = 250 \cdot \sqrt{\frac{3}{5}} \text{ Hz} = 250 \cdot \sqrt{0.6} \text{ Hz}$$

با توجه به قاعده دست راست، شست دست راست را در جهت جریان قرار می‌دهیم و چهار انگشت را در جهت نقطه خواسته شده قرار می‌دهیم و چهار انگشت را 90° خم می‌کنیم. در این حالت، چهار انگشت جهت میدان را نشان می‌دهد.



بنابراین زاویه بین B_B و B_A برابر $75^\circ = 30^\circ + 45^\circ$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گام اول: اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد شده به این ذره را به دست می‌آوریم:

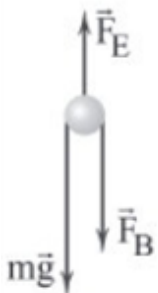
$$\vec{B}_{\text{زمین}} \otimes \quad \vec{v} \rightarrow \quad F_B = |q|vB\sin\alpha = 4 \times 10^{-6} \times 10^5 \times 5 \times 10^{-5} \times 1 = 2 \times 10^{-5} \text{ N}$$

دقت کنید: میدان مغناطیسی زمین به سمت شمال (درون‌سو) می‌باشد و طبق قاعده‌ی دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد شده به این ذره به سمت پایین خواهد بود.
گام دوم: اندازه و جهت نیروی وزن را به دست می‌آوریم:

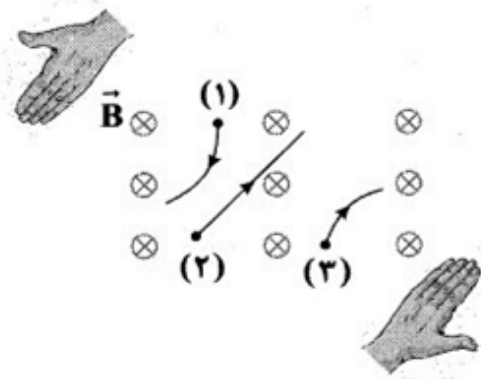
$$W = mg = 3 \times 10^{-6} \times 10 = 3 \times 10^{-5} \text{ N} \quad \downarrow \vec{W}$$

گام سوم: با توجه به این‌که هر دو نیرو به سمت پایین وارد می‌شوند، برای این‌که برابری نیروهای وارد شده به ذره صفر شود، باید نیروی ناشی از میدان الکتریکی به سمت بالا به ذره‌ی موردنظر وارد شود و داریم:

$$\begin{aligned} F_E &= mg \Rightarrow E|q| = (3 \times 10^{-5}) + (2 \times 10^{-5}) \\ \Rightarrow E(4 \times 10^{-6}) &= 5 \times 10^{-5} \Rightarrow E = 12.5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، جهت نیروی وارد شده به ذره‌های (۱) و (۳) منطبق بر دست چپ می‌باشد و هر دو ذره منفی هستند و نمی‌توانند پروتون باشند. از طرف دیگر چون ذره‌ی (۲) در مسیر مستقیم حرکت کرده است، نیرویی به آن وارد نمی‌شود و می‌تواند نوترون باشد.



بنابراین فقط عبارت‌های «الف» و «ج» درست هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا با سرعت $\vec{i}$ و میدان $\vec{j}$ نیرو را محاسبه می‌کنیم که چون بردار سرعت و میدان هم‌راستا هستند، نیرو صفر می‌شود. حال با سرعت $\vec{i}$ و میدان $\vec{j}$ به محاسبه بردار نیرو می‌پردازیم که اگر دست راست خود را در جهت محور X طوری قرار دهیم که کف دست در جهت محور Y باشد، انگشت شصت جهت محور Z را نشان می‌دهد که جهت بردار نیرو است و بزرگی آن برابر است با:

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow f_1 = 2 \times 10^{-6} \times 4 \times 1 \sin 90^\circ = 8 \times 10^{-6} \text{ N}$$

حال با سرعت $\vec{j}$ و میدان $\vec{i}$ مشاهده می‌شود که اگر دست را در جهت خلاف محور X طوری قرار دهیم که کف دست خلاف جهت محور Y شود، مشاهده می‌شود که انگشت شصت خلاف جهت محور Z را نشان می‌دهد و بزرگی نیرو دارد، برابر است با:

$$F_2 = 2 \times 10^{-6} \times 3 \times 2 \sin 90^\circ = 12 \times 10^{-6} \text{ N}$$

چون دو بردار نیرو خلاف جهت یک‌دیگرند، برای به‌دست آوردن نیروی برآیند هر دو نیرو را از هم کم می‌کنیم.

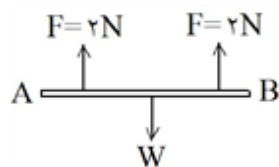
$$F_a = |F_1 - F_2| = |8 \times 10^{-6} - 12 \times 10^{-6}| = 4 \times 10^{-6} \text{ N}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر $\vec{V}$ و $\vec{B}$ موازی باشند، $F = 0$ و اگر $\vec{V}$ بر هم عمود باشند، $F = qVB$ ، پس تنها مؤلفه‌ای از $\vec{B}$ که بر $\vec{V}$ عمود است را در نظر می‌گیریم.

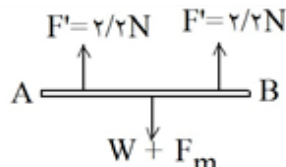
$$q = 4 \times 10^{-3} \text{ C}, V = 5 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}, B = 0.3 \text{ T}$$

$$F = qVB = 4 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^3 \times 0.3 = 6 \text{ N}$$

$$F = ma \Rightarrow 6 = 6 \times 10^{-4} a \Rightarrow a = 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



$$W = 2F = 4 \text{ N}$$



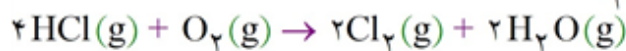
$$W + F_m = 4/2 \text{ N} \rightarrow F_m = 0.4 \text{ N}$$

$$F = BIL \sin \alpha \rightarrow 0.4 = B \times 20 \times 0.2 \times \sin 90^\circ \rightarrow B = 0.1 \text{ T}$$

آهن‌ربا نیرویی به اندازه‌ی 0.4 نیوتون و روبه پایین به سیم حامل جریان وارد کرده است، بنابراین طبق قانون سوم نیوتون سیم حامل جریان AB نیز باید نیرویی به همین اندازه و رو به بالا به آهن‌ربا وارد کند، بنابراین عددی که ترازو نشان می‌دهد کاهش خواهد یافت. $F_m = 10 - 0.4 = 9.6 \text{ N}$ آهن‌ربا W عددی که ترازو نشان می‌دهد

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا واکنش موازنه شده را می‌نویسیم:



ابتدا تعداد مول H_2O تولیدی را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 36.5 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ mol HCl}} = 0.5 \text{ mol H}_2\text{O}$$

حالا غلظت مولی و در نهایت سرعت تولید H_2O را بر حسب مول بر لیتر بر ثانیه به دست می‌آوریم:

$$[\text{H}_2\text{O}] = \frac{\text{mol H}_2\text{O}}{10 \text{ L}} = \frac{0.5 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{H}_2\text{O}) = \frac{+\Delta [\text{H}_2\text{O}]}{\Delta t} = \frac{5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}}{5 \times 60 \text{ s}} = 1/6 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): نادرست، با افزایش شمار کربن در آلکان‌ها، ارزش سوختی کاهش می‌یابد.
گزینه (۲): نادرست، این دو ترکیب، فرمول مولکولی یکسانی دارند و همپار هستند، بنابراین شمار پیوندها در آنها یکسان است.

گزینه (۳): نادرست، الیاف آهنی داغ و سرخ شده است.

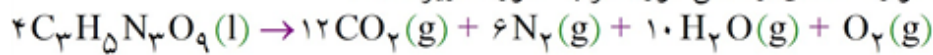
گزینه (۴): درست

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{N_2} = \frac{\bar{R}_{H_2}}{3} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{2}$$

$$\frac{-\Delta[N_2]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[H_2]}{3\Delta t} = \frac{\Delta[NH_3]}{2\Delta t}$$

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{1}{3}\bar{R}_{NH_3} = \frac{1}{3}\bar{R}_{H_2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



ابتدا از روی مقدار گاز N_2 تولید شده، شمار مول‌های مصرف شده‌ی $C_3H_5N_3O_9$ را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol } C_3H_5N_3O_9 = 600 \text{ mL } N_2 \times \frac{1 \text{ L } N_2}{1000 \text{ mL } N_2} \times \frac{0.84 \text{ g } N_2}{1 \text{ L } N_2} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} \times \frac{4 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9}{6 \text{ mol } N_2}$$

$$= 0.12 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9$$

از آنجا که $C_3H_5N_3O_9$ واکنش‌دهنده است، می‌توان نوشت:

$$\Delta n = n_2 - n_1 \Rightarrow -0.12 = n_2 - 0.38 \Rightarrow n_2 = 0.26 \text{ mol}$$

با توجه به جدول داده شده، پس از ۲ ثانیه از آغاز واکنش مقدار $C_3H_5N_3O_9$ به ۰/۲۶ مول رسیده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶۵

مورد ۱: غلط

مورد ۲: غلط

$$\text{مورد ۳: صحیح} \Leftarrow \text{درصد O} = \frac{4 \times 16}{9 \times 12 + 8 + 4 \times 16} \times 100 = 35.56$$

$$\text{مورد ۴: صحیح} \Leftarrow \frac{\text{جرم C}}{\text{جرم H}} = \frac{9 \times 12}{8 \times 1} = 13.5$$

فرمول ترکیب $C_9H_8O_4$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶۶

$$\text{مول } KNO_3 = \frac{50.5}{101} = 0.5 \rightarrow \text{مول های تجزیه شده} = 0.5 \times 0.5 = 0.25$$

$$\text{I) } O_2 \text{ حاصل از واکنش (I) } \rightarrow 0.25 \times 0.8 = 0.2 \rightarrow \text{مول های شرکت کننده در واکنش (I)}$$

$$\text{II) } O_2 \text{ حاصل از واکنش (II) } \rightarrow 0.5 \times \frac{5}{4} = 0.625 \rightarrow \text{مول شرکت کننده در واکنش (II)}$$

$$\text{O}_2 \text{ های کل} = 0.625 \Rightarrow \bar{R}_{[O_2]} = \frac{0.625}{5 \times 4} = 1.25 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۷



$$5 - 2x + 4x + x = 11 \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow \text{mol}(\text{O}_2 \text{ حاصل}) = 2 \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{اکسیژن}} = \frac{[\text{O}_2]}{t} = \frac{2}{2 \times 4} = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{Min}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۸

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{3} \rightarrow \bar{R}_{\text{H}_2} = 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{Al}}}{\bar{R}_{\text{H}_2}} = \frac{2}{3} \rightarrow \bar{R}_{\text{Al}} = \frac{2}{3} \times 0.3 = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \rightarrow \bar{R}_{\text{Al}} = \frac{\Delta n_{\text{Al}}}{\Delta t} \rightarrow \text{Al مصرفی} = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times 20 \text{ s}$$

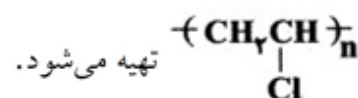
$$= 4 \text{ mol} \times 27 \text{ g} = 108 \text{ g} = \text{مقدار} = 10.8 + 30 = 138$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند. ۱۶۹

بررسی عبارت‌های نادرست:
ب) در پلی اتن سبک (پلی اتن شاخه‌دار)، در محل شاخه‌ها، هر اتم کربن حداقل به سه اتم کربن دیگر و حداکثر به یک اتم هیدروژن متصل است.
ت) تجربه نشان می‌دهد که در واکنش پلیمری شدن اتن، جرم مولی میانگین پلیمر به مقدار کتالیزگرهای واکنش بستگی دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تمام موارد ذکرشده درباره الیاف ساختگی صحیح است و تنها نکته‌ی اشتباه این است که پنبه یکی از الیاف طبیعی است نه ساختگی. ۱۷۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سرنگ از پلی پروپن $(\text{C}_3\text{H}_6)_n$ و کیسه‌ی خون از پلی وینیل کلرید ۱۷۱

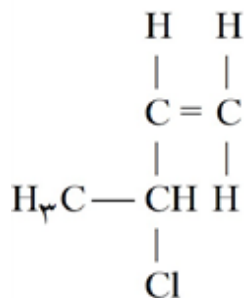


$$\text{جرم کربن موجود در سرنگ: } 4 \text{ g} \times \frac{3(12)}{3(12) + 6(1)} \approx 3/428 \text{ g}$$

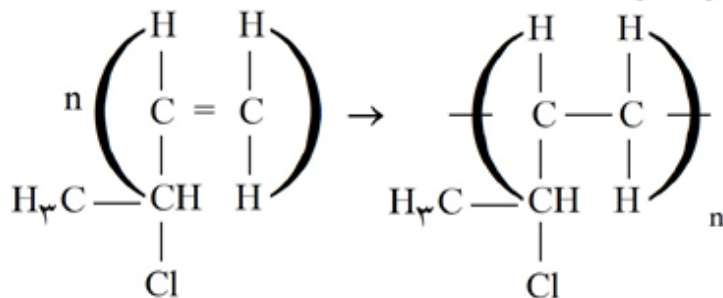
$$\text{جرم کربن موجود در سرنگ: } 12 \text{ g} \times \frac{2(12)}{2(12) + 3(1) + 35/5} \approx 4/608 \text{ g}$$

$$\text{مجموع جرم اتم‌های کربن: } 3/428 + 4/608 = 1/036 \text{ g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترکیب داده شده را به شکل زیر در نظر می‌گیریم:

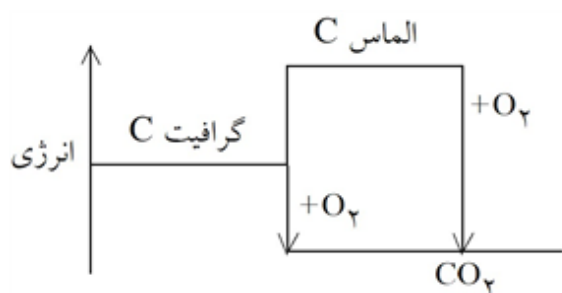


به این ترتیب واکنش پلیمری شدن آن به صورت زیر خواهد بود:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. الماس، SiC، گرافن و کوارتز جامد کووالانسی و N_2 ، Br_2 ، C_6H_{14} و

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ترکیبات مولکولی هستند. $\frac{4}{4} = 1$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موردهای اول و دوم نادرست هستند. الماس جامد کووالانسی سه‌بعدی و گرافیت دوبعدی است. الماس رسانایی الکتریکی ندارد. (ولی رسانایی گرمایی بالایی دارد) گرافیت سطح انرژی کم‌تری نسبت به الماس دارد و پایدارتر است و در اثر سوختن و تبدیل به CO_2 گرمای کم‌تری آزاد می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر اتم کربن در بلور الماس، چهار الکترون لایه‌ی ظرفیت خود را با چهار اتم دیگر کربن در تشکیل پیوندهای کووالانسی یگانه به اشتراک می‌گذارد و بنابراین آرایش فضایی اطراف هر اتم کربن براساس نظریه‌ی VSEPR چهاروجهی منتظم خواهد بود و این آرایش به‌طور نامحدود در سه بعد ادامه دارد و تشکیل یک جامد مشبک سه‌بعدی را می‌دهد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در بین ترکیبات داده شده، SiC، سیلیسیم کاربید (کربوراندوم) یک جامد کووالانسی مشبک و COCl_2 ، PCl_5 و S_8 جامدات مولکولی هستند و بین مولکول‌هایشان نیروهای ضعیف واندروالسی برقرار است. در جامدات کووالانسی مانند SiC، اتم‌ها مکان‌هایی را در ساختار بلور اشغال می‌کنند و توسط شبکه‌ی پیوندهای قوی بین اتمی کووالانسی به یک‌دیگر می‌پیوندند. این‌گونه مواد سخت هستند و نقطه‌ی ذوب بالایی دارند زیرا تعداد زیادی از پیوندهای کووالانسی باید شکسته شوند تا ساختار بلور متلاشی شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) هنگامی که نوک کبریت رووی سطح زیر قوطی کبریت کشیده شود، گرما تولید می‌شود. این گرما انرژی فعال‌سازی واکنش شیمیایی انجام‌شده را تأمین می‌کند.

(ب) هر چند با افزایش دما، سرعت واکنش‌های شیمیایی افزایش می‌یابد، اما این به این معنا نیست که با دو برابر کردن دما، سرعت واکنش نیز دو برابر شود.

(پ) حتی واکنش سوختن مواد شدیداً واکنش‌پذیر نیز به مقداری انرژی فعال‌سازی نیاز دارد.

(ت) برای مقایسه‌ی سرعت چند واکنش باید E_a آن‌ها را با هم مقایسه کرد، نه ΔH آن‌ها را!

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 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_2 یافت شده و گازی زردرنگ است.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱- در مقایسه انرژی شبکه بلور اولویت با بار کاتیون و آنیون و در آخر با اندازه‌ی یون‌ها است.

۲- بلور $CaCl_2$ از لحاظ بار الکتریکی باید خنثی باشد. پس تعداد یون‌های منفی یعنی Cl^- باید دو برابر تعداد

یون‌های Ca^{2+} باشد پس در این ترکیب عدد کوئوردیناسیون آنیون نمی‌تواند با عدد کوئوردیناسیون کاتیون برابر باشد. (در این ترکیب عدد کوئوردیناسیون Ca^{2+} ، دو برابر عدد کوئوردیناسیون Cl^- است)

۳- براساس اندازه‌ی یون‌ها این گزینه درست است.

۴- هر چه بار آنیون‌ها بیش‌تر باشد، شعاع بزرگ‌تر خواهد بود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی ۱) عدد کوئوردیناسیون یون‌های Na^+ و Cl^- در

شبکه‌ی بلور سدیم کلرید، یکسان و برابر ۶ است. گزینه‌ی ۳) انرژی شبکه‌ی بلور، انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده‌ی آن است. گزینه‌ی ۴) جامدهای یونی در حالت مذاب و محلول رسانای جریان برق هستند.

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

