

۱) معنی مقابل کدام واژه‌ها درست است؟
الف) برزیگر: دهقان / ب) جال: کمین / ج) مطلق: بی‌شرط و قید / د) شماتت: ملالت / ه) حشر: رستاخیز / و)
تجسم: ظاهر / ز) قفا: گردن
۱) الف، ب، ه ۲) الف، ج، ه ۳) ج، ز، و ۴) د، ز، و

۲) هر دو معنای مقابل چند واژه، درست آمده است؟
- تشیع: شریعت، طریقت
- تیره‌رایی: بداندیشی، گمراهی
- تمکن: توانگری، ثروتمند
- نژند: اندوهگین، خشم
- مقرون: پیوسته، همراه
- خلیفت: خلیفه، جانشینی
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳) در کدام گزینه غلط املائی به کار نرفته است؟
۱) نامهٔ ماست نهانخانهٔ اسرار عزل / ظلم بر خویش کند هر که نخواهد ما را
۲) ز شمع اشک و ز پروانه خواست خاکستر / چو عشق خانه برانداز می‌سرشت مرا
۳) نیست صاحب‌نظران را ز نظر بند گریز / نگرارند غزالان ز نظر مجنون را
۴) من که می‌دانم سبک‌روحان عالم را ثقیل / یک جهان بد حزم را بر خود گوارا چون کنم

۴) املائی واژه‌های همهٔ گزینه‌ها به جز درست است.
۱) وفا کردیم و بر ما غدر کردند / برو سعدی که این پاداش آن است
۲) کنون زین سپس هفت خوان آورم / سخن‌های نغز و جوان آورم
۳) هر که بیفتاد به تیرت نخواست / و آن‌که درآمد به کمندت نجست
۴) داعیان اندر دعا گویند پیش خسروان / طاق ایوانت به رفعت بوسه بر کیوان دهد

۵) پدیدآورنده‌ی چند اثر، درست در کنار آن بیان نشده است؟
(اسرارنامه: عطار نیشابوری)، (اخلاق محسنی: ملامحسن فیض کاشانی)، (زادالمعاد: علامه امینی)، (پیامبر و دیوانه: جبران خلیل جبران)، (مناجات‌نامه: خواجه عبدالله انصاری)، (مانده‌های زمینی: فریدریش شیلر)، (اسرارالتوحید: محمدبن منور)، (قصه‌ی شیرین فرهاد: وحشی بافقی)
۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۶) آرایه‌های کدام گزینه در ابیات زیر وجود ندارد؟
«بر شمع نرفت از گذر آتش دل دوش / آن دود که از سوز جگر بر سر ما رفت
دور از رخ تو دم به دم از گوشه‌ی چشمم / سیلاب سرشک آمد و طوفان بلا رفت»
۱) تشبیه - ایهام ۲) اغراق - تضاد ۳) استعاره - جناس ۴) حس آمیزی - جناس تام

آرایه‌های ذکرشده در مقابل کدام بیت درست نیست؟

- ۱) از آن لب شکرین هم‌چو نی مرا بنواز / که ناله است مرا مغز استخوان بی تو: ایهام - تشبیه
- ۲) زمین ز پاره‌ی دل لاله‌زار می‌گردد / اگر چو غنچه‌ی گل واکنم دهان بی تو: اغراق - جناس ناقص
- ۳) زند چه آب بر آتش شراب ناب مرا؟ / کز آب خضر فتد آتشم به جان بی تو: پارادوکس - کنایه
- ۴) یکی هزار کنم شور عندلیبان را / اگر روم به تماشای گلستان بی تو: ایهام تناسب - حس آمیزی

در کدام گزینه به آرایه‌های بیت «ضحاک من آن مه که به رخ جام جم است / آن دو افعی سیه بر سر دوشش نگرید» اشاره شده است؟

- ۱) نغمه‌ی حروف - اسلوب معادله - ایهام
- ۲) استعاره - تشبیه - ایهام تناسب
- ۳) تلمیح - تناسب - جناس تام
- ۴) جناس ناقص - تضمین - تضاد

اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام - مجاز - ایهام تناسب - تشخیص - تلمیح» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- الف) به راستی ز فلک پیش می‌توان افتاد / ز نیل می‌گذرد هر که این عصا دارد
 - ب) بیا بیا که فقیریم و خاکسار توایم / مدام مست می‌چشم پُر خمار توایم
 - ج) نقد دل مغشوش به بازار تو بردیم / گفتند که کس قلب نیارد بر صراف
 - د) آتش سر من دارد و کم باد سرم / گر من سر مویی سر آتش دارم
 - ه) هرچند لاله چشم و چراغ بهار بود / عمرش وفا به خوردن پیمانهای نکرد
- ۱) ج - د - ب - ه - الف
 - ۲) ب - ه - ج - الف - د
 - ۳) د - الف - ج - ب - ه
 - ۴) ه - الف - ب - ج - د

در کدام گزینه فعل مضارع اخباری به‌کار رفته است؟

- ۱) برو ای باد و پیش دیگران ده جلوه بستان را / مرا بگذار تا می‌بینم آن سرو خرامان را
- ۲) دست لرزان سوی چشمه می‌برد / خواهدش کز چشمه بیرون آورد
- ۳) به چنگ جنگجویان تیغ رخشان / همی خندید هم بر جان ایشان
- ۴) خواجه گوشه گرفت از آن غم و درد / رفت در گوشه‌ای و غم می‌خورد

در کدام گزینه «صفت فاعلی» دیده نمی‌شود؟

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

در عبارت زیر به ترتیب چند ترکیب وصفی و اضافی دیده می‌شود؟

- «چون کار دل به این کمال رسید گوهری بود در خزانه‌ی غیب که آن را از نظر خازنان پنهان داشته بود فرمود که آن را هیچ خزانه لایق نیست الا حضرت ما یا دل آدم»
- ۱) سه، چهار
 - ۲) دو، پنج
 - ۳) چهار، سه
 - ۴) سه، پنج

در قافیه‌ی کدام بیت، صفت فاعلی به کار رفته است؟

- (۱) وین را اثر آن است که بر لشکر غزنین / گشتند مظفر سپه شاه جهاندار
- (۲) یک جوق شده کشته و یک خیل گریزان / یک فوج شده غرقه و یک قوم گرفتار
- (۳) تو شاه ملوک و ملک شاه نشانی / وین است همه ساله تو را سیرت و کردار
- (۴) هرچند که گفتار ز کردار فزون است / کردار تو در ملک فزون است ز گفتار

در عبارت زیر کدام نوع فعل وجود ندارد؟

«پیرمردی که سال‌های عمرش به هفتاد و هفت رسیده بود، در بستر بیماری، واپسین لحظات زندگی را می‌گذرانید. بستگانش با چشمان اشکبار نگران حال وی بودند. دوستی بر بالین وی حاضر آمد و دست نوازش بر سر و رویش کشید و گفت باید روزی از این خاک سفر آخرت کنیم و هر لحظه آمادگی این کوچ را داشته باشیم و باور کنیم این رفتن، تمام شدن نیست، بلکه شروع دنیایی دیگر است که همه چیز در آن‌جا بهتر از این‌جا است.»

- (۱) ماضی ساده (۲) ماضی التزامی (۳) ماضی نقلی (۴) مضارع التزامی

مفهوم بیت «هر نفس آواز عشق می‌رسد از چپ و راست/ ما به فلک می‌رویم عزم تماشا که راست» در کدام گزینه دیده می‌شود؟

- (۱) آمد نسیم گل به دمیدن ز چپ و راست/ ساقی می‌شبانه بیاور که روز ماست
- (۲) به هر نفس غم عشقت هزار تیربلا/ به نزد «خسرو» مسکین ناتوان انداخت
- (۳) پیرهن می‌بدرم دم به دم از غایت شوق/ که وجودم همه او گشت و من این پیرهنم
- (۴) روح در جسم محال است بماند «صائب»/ طایر قدس کجا با قفسی می‌سازد؟

مفاهیم «مناعت طبع، جوانمردی، اتخاذ و نکوهش آزمندی» به ترتیب، در کدام عبارات آمده است؟

- (الف) مطوّقه گفت: در هنگام بلا شرکت بوده است، در وقت فراغ موافقت اولی‌تر.
 (ب) سلیمان گفت: اگر به داده‌ی خدا قانع بودی و خرسند نمودی، ردای من به بازار به گرو نرفتی
 (ج) آنچه دارم از حطام دنیا حلال است و کفایت است و به هیچ زیادت حاجتمند نیست.
 (د) مردان بار را به نیروی همّت و بازوی حمیت کشند، نه به قوت تن.
- (۱) د - ج - الف - ب (۲) د - الف - ب - ج (۳) ج - د - الف - ب (۴) ج - الف - د - ب

پیام بیت زیر چیست؟

- چه گفت آن سخن‌گوی با فرّ و هوش
 (۱) در مقام حکومت، خدمت به خلق
 (۲) در مقام صدارت، تواضع بر زیردستان
 (۳) در مقام پادشاهی، تلاش و خدمت
 (۴) در مقام حاکمیت، عبودیت در برابر خداوند

کدام بیت با عبارت «و من ظلم عباد الله کان الله خصمه دون عباده» قرابت معنایی دارد؟

- (۱) به جمشید بر، تیره‌گون گشت روز
 (۲) ندانست خود جز بد آموختن
 (۳) بدان بی‌بها ناسزاوار پوست
 (۴) تو شاهی و گر ازدها پیکری
- همی کاست زو فرّ گیتی فروز
 جز از کشتن و غارت و سوختن
 پدید آمد آوای دشمن ز دوست
 بسباید بدین داستان داوری

مفهوم کنایی ضرب‌المثل « از ماست که بر ماست » در کدام بیت وجود ندارد؟

- ۱) کاملان از عیب خود بیش از هنر یابند فیض / بهره‌ی طاووس از پا، بیش از بال خود است
- ۲) نیست خصمی آدمی را غیر خود چون عنکبوت / دام راه هرکسی از تار آمال خود است
- ۳) می‌کند در راه خود دام گرفتاری به خاک / دیده‌ی هرکس که چون طاووس دنبال خود است
- ۴) سرشکم آمد و عییم بگفت روی به روی / شکایت از که کنم خانگی است غم‌آزم

مفهوم کلی ابیات زیر با کدام بیت تناسب دارد؟

- «خروشان همی رفت نیزه به دست / که ای نامداران یزدان‌پرست
کسی کاو هوای فریدون کند / دل از بند ضحاک بیرون کند
بپوید کاین مهتر آهرمن است / جهان‌آفرین را به دل دشمن است»
- ۱) خداوند گیتی در این روز سخت / تو را داد زور و زر و باج و تخت
 - ۲) چو بر گفته‌ی ایزدی بگروی / ز دیوان جادو سخن نشنوی
 - ۳) بیندیش از انجام بد، زینهار به اندیشه‌ی خود مکن هیچ کار
 - ۴) تو شاهی همانا پیمبر نه‌ای / به گوهر از این خلق برتر نه‌ای

عین الأصح و الأدق فی الترجمة أو المفهوم.

«لاكثر اللغات فی العالم مفردات دخيلة قد تغیرت أصواتها و أوزانها وفقاً لتلك الألسنة!»:

- ۱) بیشتر تر زبان‌های جهان واژگان وارد شده‌ای دارند که صداهایشان و وزن‌هایشان بر اساس آن زبان‌ها دگرگون شده است!
- ۲) بسیاری از زبان‌ها در جهان واژه‌های وارد شده دارند که صداها و وزن‌هایشان طبق آن زبان تغییر کرده است!
- ۳) در بیشتر تر زبان‌های جهان واژگان وارد شده وجود دارد که صداهایشان و وزن‌هایشان بر اساس آن زبان‌ها دگرگون شده است!
- ۴) بیشتر تر زبان‌ها در جهان واژه‌های وارد شده‌ای دارند که صداها و وزن‌هایشان بر اساس آن زبان‌ها تغییر کرده است!

عین الأنسب للجواب عن الترجمة:

(فلیعبدوا ربّ هذا البیت اطعمهم من جوع و آمنهم من خوف): پس ...

- ۱) می‌پرستند پروردگار این خانه را، کسی که در گرسنگی به آنها طعام داد و از خوف (دشمن) ایمنشان نمود.
- ۲) پروردگار این خانه را باید پرستند، همان که برایشان در گرسنگی خوراک داد و آنها را از بیم (دشمن) در امان نهاد.
- ۳) پرستند پروردگار این خانه را که در زمان گرسنگی به آنها طعام داده و از ترس (دشمن) به او ایمان آوردند.
- ۴) پروردگار این خانه را باید پرستش کنند، چون به ایشان در گرسنگی غذا داد و از بیم (دشمن) به او ایمان آوردند.

- «هنالك نوع من شجرة بلوط قد يبلغ عمرها ألفي سنة و تُوجَد غابات جميلة منها في المحافظتين من إيران»:
- (۱) نوعی درخت بلوط وجود دارد که عمرش به دو هزار سال رسیده است و در جنگل‌های زیبای در دو استان از ایران یافت می‌شود.
 - (۲) آن‌جا نوعی درخت بلوط است که عمرش به دو هزار سال رسیده و جنگل‌های زیبای آن در دو استان از ایران موجود است.
 - (۳) یک نوع درخت بلوط است که گاهی عمرش به هزار سال رسیده و جنگل‌های زیبای آن در دو استان از ایران وجود دارد.
 - (۴) یک نوع درخت بلوط وجود دارد که گاهی عمرش به دو هزار سال می‌رسد و جنگل‌هایی زیبا از آن در دو استان از ایران یافت می‌شود.

(ان تَتَّقُوا اللَّهَ يَجْعَلْ لَكُمْ فِرْقَانًا و يُكَفِّرْ عَنْكُمْ سَيِّئَاتِكُمْ و يَغْفِرْ لَكُمْ ...) عَيْنِ الصَّحِيحِ لِتَرْجَمَةِ الْآيَةِ الْكَرِيمَةِ:

- (۱) اگر تقوای خدا را پیشه کنید، برای شما نیروی تشخیص حق از باطل را قرار می‌دهد و گناهانتان را از شما می‌زداید و شما را می‌آمرزد!
- (۲) هرگاه از خدا پروا کنید، نیروی تشخیص حق از باطل را به شما می‌دهد و گناهتان را محو می‌کند و شما را مورد مغفرت قرار می‌دهد!
- (۳) اگر از خدا بترسید، به شما قدرت تشخیص حق از باطل را به شما می‌دهد و گناهتان را محو می‌کند و شما را مورد مغفرت قرار می‌دهد!
- (۴) در صورتی‌که از خدا پروا داشته باشید نیروی تشخیص حق از باطل را برایتان قرار خواهد داد و گناهانتان را می‌زداید و می‌بخشد!

«سقوط جوجه‌ها منظره‌ی بسیار ترسناکی است، ولی گریزی از آن نیست!» عَيْنِ التَّعْرِيبِ الصَّحِيحِ:

- (۱) السقوط للفراخ من المناظر المرعبة، ولكن لا يمكن الفرار منه!
- (۲) السقوط للأفراخ من مشاهد مرعبة كثيراً، أما ليس فرار منه!
- (۳) سقوط الفراخ مشهد مُرعب جداً، ولكن لا فرار منه!
- (۴) سقوط أفراخ منظرهٌ مخوف كثيراً، أما لا بَدْ منه!

عَيْنِ الصَّحِيحِ:

- (۱) أنت ترغب في عبادة هذه التماثيل؟: آیا تو به عبادت این تندیس‌ها راغب شده‌ای؟
- (۲) كلا هما مناسبان لهذا الموضوع و لكنني أرجح الأول!: هر یک از این دو برای این موضوع مناسب هستند، اما من اولی را ترجیح می‌دهم!
- (۳) بعض الكفار أقاموا وجوههم للذین حنفاء فأصبحوا مسلمين!: برخی از کافران یکتاپرستانه به دین روی آوردند و مسلمان شدند!
- (۴) مع أنَّ التجارب تكون قيمة و لكنها لا تغنينا عن قراءة الكتب!: با این‌که تجربه‌ها ارزشمندند، اما با آن‌ها از خواندن کتاب‌ها بی‌نیاز نمی‌شویم!

- (١) «أحسب الإنسان أن يترك سدى»: آیا انسان می پندارد که بیهوده رها می شود؟
 (٢) أبى يشناق إلى زيارة مكة المكرمة و قد كان هناك فى العالم الماضى!: پدرم به زیارت مکه مکرمه اشتیاق دارد، با این که پارسال به آنجا رفته بود!
 (٣) يقال إن العقاد قد اضاف إلى المكتبة العربية أكثر من مئة الكتاب!: گفته می شود که عقاد بیش تر از صد کتاب به کتابخانه عربی اضافه کرده است!
 (٤) استغفر الله لذنوبك استغفار الصالحين!: هم چون درستکاران از خداوند برای گناهانت طلب آمرزش کن!

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

إِنَّ فَلَاحاً كَانَ يَعْمَلُ فِي بَسْتَانِهِ وَ مَا كَانَ لَهُ أَمْوَالٌ وَ لَا أَوْلَادٌ تُسَاعِدُهُ، فَكَبِرَ وَ ضَعُفَ وَ كَانَ مِنْ أَمْوَالِهِ أَنْ يَرَى بَسْتَانَهُ مَمْلُوءاً بِالْأَشْجَارِ وَ النَّبَاتَاتِ! كُلُّ يَوْمٍ كَانَ يَمْشِي فِي بَسْتَانِهِ وَ كَانَتْ الْحَسْرَةُ رَفِيقَ سَاعَاتِهِ وَ أَيَّامِهِ! يَرَى هُنَا وَ هُنَاكَ فَارَاتٍ (جمع فأرة: موش) فِي إِيَابٍ وَ ذَهَابٍ ... كَانَ يَتَصَوَّرُ أَنَّهَا مِنْ أَسْبَابِ بَرُوزِ هَذِهِ الْمُشْكَلَةِ ... الْمَوْتِ لَهَا! لِمَاذَا خَلَقَهَا اللَّهُ الْعَلِيمُ؟! إِي هَذِهِ الْفَارَاتِ اللَّعِينَةُ خَيْرٌ؟! مَضَتْ الْآيَامُ ... جَاءَ الشِّتَاءُ وَ قَرُبَ الرَّبِيعُ ... يَا لِلْعَجَبِ! كَأَنَّ الْبَسْتَانَ عَلَى وَشَكِّ تَغْيِيرٍ عَظِيمٍ! مَا هَذِهِ النَّبَاتَاتُ؟! مَنْ كَانَ ذَلِكَ الْمَوْجُودِ الطَّيِّبِ الَّذِي غَرَسَ بِذَوْرِ هَذِهِ الْأَشْجَارِ؟! ... أَمْتلاً الْبَسْتَانَ بِالْأَوْرَاقِ وَ بِالْأَغْصَانِ وَ أَخيراً كُشِفَ السَّرُّ: كَانَتْ تِلْكَ اللَّعِينَاتُ تَأْتِي بِالْحُبُوبِ وَ تَدْفِنُهَا تَحْتَ التُّرَابِ لِكَيْ تَنْسَاهَا، فَبَعْدَ زَمَنِ ... وَقَعَ مَا وَقَعَ!

من أسباب جفاف البستان و زواله أن

- (١) البذور كانت فوق التراب و الفارات تأكلها!
 (٢) الفارات تمنع إيصال المواد اللازمة إلى الأشجار!
 (٣) أولاد صاحب البستان ما كانوا يحافظون عليه!
 (٤) هناك ما كان أحد يقدر أن يواظبه و يحفظه!

صيف لنا صاحب البستان: كان

- (١) وحيداً في عمله لكنه ما كان مايوساً!
 (٢) غنياً سيئ الخلق يسب كل شيء يراه!
 (٣) مبعوضاً يكره الحياة و ما فيها من المخلوقات!
 (٤) محب الطبيعة و كل ما فيها، لكنه ما كان يقدر أن يراها!

من كان يأتي بالبذور؟

- (١) الفلاح
 (٢) اللعينات المخفية
 (٣) الفارات
 (٤) الرياح

ما هو مفهوم النص؟

- (١) من صبر في حياته وصل إلى ما طلبه!
 (٢) الحسرة سلاح من لا حيلة له!
 (٣) لا تعجل، فإن العجلة من الشيطان!
 (٤) قد ينفع ما لا ترجو نفعه أبداً!

عَيْنُ الصَّحِيحِ عَنِ نَوْعِيَةِ الْكَلِمَاتِ أَوْ مَحَلِّهَا الْإِعْرَابِيِّ:

«لماذا خلقها الله العليم؟! لهذه الفارات اللعينة خير؟! مضت الأيام

- (١) الله: المذكر، مفرد / المفعول
 (٢) هذه: اسم الإشارة للقريب / المجرور بحرف الجر
 (٣) خير: الاسم المذكر، اسم التفضيل / مبتدا
 (٤) جاء: للمفرد المذكر، الفعل المجهول

- (١) ما قال ذلك العالمُ الجليلُ كتبْتُ في دَفترى لِإستفِيدَ منه في المُستقبل.
- (٢) من أنشدَ هذه الأبياتِ الجميلةَ حولَ شأنِ الأُم.
- (٣) ما قامتِ الطالبةُ المشاغبةُ حينَ دَخَلتِ المُعلِّمةُ الصفَّ.
- (٤) من سلَّمتُ عليه في شارعِ الشهيدِ موسىَ زميلي في الشركةِ.

- (١) هؤلاء زملاء أصبحوا فائزين في مسابقتهم!
- (٢) من أفضل الناس من ليس في قلبه ذرة حسداً!
- (٣) هذه مفاهيم جديدة لم يكن الكتاب الآخرون يعرفونها! (٤) تلك الوردة الرائعة ليست أجمل ممّا شاهدنا يوم الأمس!

- (١) من أنشدَ هذه الأشعارِ الجميلةَ حولَ المعلمِ.
- (٢) ما قام الطالبُ المُشاغبُ حينَ دَخَلَ المعلمُ الصفَّ.
- (٣) من سلَّمتُ عليه في الشارعِ وليعصرَ زميلي في المدرسةِ.
- (٤) ما قال ذلك العالمُ الجليلُ كتبْتُ في دَفترى لِإستفِيدَ به في المُستقبل.

- (١) هل تشجّعون أولاداً يعملون لراحة والديهم!
- (٢) أكتبوا إنشاءً عن ساعات تخصصونها للدراسة و المطالعة!
- (٣) نحنُ نفتش عن معاجم تُساعدني في فهم لغة الفرانسا!
- (٤) يرسمُ أخي على الورقة سنجابيين يقفزان في الغابة!

- (١) كان أنتم أصدقائي المجدون.
- (٢) كنتم أصدقائي المجدين.
- (٣) كنتم أصدقائي المجدون.
- (٤) كان أنتم أصدقائي المجدين.

- (١) الأذكيا - تشجيعاً
- (٢) الذكي - تشجيعاً
- (٣) الأذكيا - الشجاع
- (٤) الذكي - شجعاً

- (١) فرحت التلميذة فرحاً لا يوصف!
- (٢) نزل الله القرآن تنزيلاً لهداية الناس!
- (٣) سير في طريقك سير الأبرار و الصالحين!
- (٤) تكلم مع أصدقائك تكلم الصادقين!

- ۱) قامت هاتان البتان بجولة علمية في الإنترنت و هما مبتسمتان! : جاء فيها اسم يبين كيفية الفاعل حين وقوع الفعل!
- ۲) ابتسم معلّمی فی وجهی ابتساماً فرحني كثيراً! : جاء فيها كلمة يبين كيفية ابتسام معلّم!
- ۳) «فهذا يوم البعث و لكنكم كنتم لا تعلمون»: يُستخدم فيها اسم جاء ليرفع الإبهام عن الجملة قبله!
- ۴) الطلاب لا يساعدهم إلا الابتعاد عن الكسل! : جاء «إلا» فيها لإيجاد أسلوب الاستثناء فقط!

- حکم تکثیر آثاری که مؤلف آنها رضایتی از این امر ندارد در رابطه با حکم خرید و استفاده از این آثار چگونه است و ملاک ارزشمندی قوت بدن چیست؟
- ۱) مشابه - به کارگیری در عبادات الهی
 - ۲) متفاوت - به کارگیری در عبادات الهی
 - ۳) مشابه - فزونی تواضع و فروتنی
 - ۴) متفاوت - فزونی تواضع و فروتنی

- آخرین روشی که رسول خدا (ص) پیام رهایی بخش اسلام را با آنها تبلیغ می کرد، کدام بود و به گفته قرآن کریم، دشمنان چه زمانی از مقاتله و ستیز با مسلمانان دست برمی دارند؟
- ۱) «بِالْحِكْمَةِ وَ الْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ» - هويت دينی و شرافت مكتبی مسلمانان را لکه دار نمایند.
 - ۲) «بِالْحِكْمَةِ وَ الْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ» - مسلمانان را از دينشان برگردانند.
 - ۳) «جَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ» - هويت دينی و شرافت مكتبی مسلمانان را لکه دار نمایند.
 - ۴) «جَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ» - مسلمانان را از دينشان برگردانند.

- با فهم کدام آیهی شریفه، درمی یابیم که تکیه بر خداوند و اعتماد به دستورات او، هر گونه نگرانی نسبت به آینده را از بین می برد؟
- ۱) (قُلْ يَا عِبَادِيَ الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنفُسِهِمْ لَا تَقْنَطُوا مِن رَّحْمَةِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا ...)
 - ۲) (أَفَمَن أَسَسَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٍ أَمْ مَن أَسَسَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ شَفَا جُرُفٍ هَارٍ ...)
 - ۳) (مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفَ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ ...)
 - ۴) (وَ لَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَىٰ آمَنُوا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَ الْأَرْضِ ...)

- آگاهی اروپائیان به قانون با چه امری آغاز گردید و با کدام حوزهی تمدن جدید اروپایی مرتبط است و با کدام زمینهی پیدایش تمدن جدید ارتباط دارد؟
- ۱) مشارکت مردم در تشکیل حکومت - علم و دانش - کلیسا و تعالیم تحریف شده
 - ۲) مشارکت مردم در تشکیل حکومت - علم و دانش - بهره گیری از تجربیات سایر تمدن ها
 - ۳) ترجمه ی آثار اسلامی - عدل و قسط - بهره گیری از تجربیات سایر تمدن ها
 - ۴) ترجمه ی آثار اسلامی - عدل و قسط - کلیسا و تعالیم تحریف شده

- کدام دسته از موارد زیر از معیارهای اصلی در تشخیص ارزشمندی فرهنگ جوامع هستند؟
- ۱) توجه به عدالت، خردورزی و علم و دانش
 - ۲) توجه به عفاف و پاک دامنی و دوری از شهوت و غضب
 - ۳) اعتقاد به پابندی به احکام و دستورات الهی
 - ۴) اعتقاد و ایمان به یکتاپرستی، پیامبران الهی و معاد

لازمه رسیدن انسان به پادشاه الهی و رهایی از ترس و اندوه در کدام آیه شریفه ترسیم شده است و مبین کدام حقیقت است؟

- ۱) (یا ایها الذین آمنوا اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و ...) - بنای جامعه و تمدن اسلامی بر پایه اعتقاد و اعتماد به خدا
- ۲) (من آمن بالله و الیوم الآخر و عمل صالحاً ...) - بنای جامعه و تمدن اسلامی بر پایه اعتقاد و اعتماد به خدا
- ۳) (من آمن بالله و الیوم الآخر و عمل صالحاً ...) - تنظیم برنامه‌های فردی و اجتماعی مسلمانان بر اساس حکم خدا و رسول
- ۴) (یا ایها الذین آمنوا اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و ...) - تنظیم برنامه‌های فردی و اجتماعی مسلمانان بر اساس حکم خدا و رسول

رسول گرامی اسلام (ص) تلاش می‌کرد جامعه‌ای برپا نماید، به طوری که در آن مظلوم به آسانی حق خود را از ظالم بستاند و امکان رشد برای همه‌ی انسان‌ها فراهم باشد، نه این که نعمت‌ها و ثروت‌های زمین در انحصار گروهی محدود باشد. آیه‌ی شریفه‌ی بیان‌گر این حقیقت است.

- ۱) عدالت‌محور - (یا ایها الذین امنوا اطیعوا الله و اطیعوا الرسول ...)
- ۲) اعتدال‌گر - (لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان ليقوم الناس بالقسط)
- ۳) عدالت‌محور - (لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان ليقوم الناس بالقسط)
- ۴) اعتدال‌گر - (یا ایها الذین امنوا اطیعوا الله و اطیعوا الرسول ...)

کدام یک از موارد زیر به نکته صحیحی درباره‌ی هدایت‌پذیری انسان و سایر مخلوقات اشاره نکرده است؟

- ۱) با کنار هم قرار گرفتن عقل و وحی می‌توان به پاسخ سؤال‌های بنیادینی که برای بشر پیش می‌آید دست یافت.
- ۲) انسان با عقل خود در پیام الهی تفکر می‌کند و با اختیار خود راه صحیح زندگی را می‌یابد و پیش می‌رود.
- ۳) هر برنامه غیر از برنامه‌ی خداوند پاسخ درستی به نیازها نداده و سبب می‌شود انسان با دست خالی دنیا را ترک کند.
- ۴) خداوند هر دسته از مخلوقات را متناسب با ویژگی‌هایی که در وجودشان قرار داده است هدایت می‌کند.

علت بیان خداوند از عبارت شریفه‌ی (و من یتبع غیر الاسلام دیناً) در کدام بیان قرآنی به روشنی دیده می‌شود و تکمیل‌کننده‌ی آن چیست؟

- ۱) (قطعاً دین نزد خدا اسلام است ...) - (بلکه یکتاپرست و مسلمان بود.)
- ۲) (ابراهیم نه یهودی بود و نه مسیحی) - (بلکه یکتاپرست و مسلمان بود.)
- ۳) (قطعاً دین نزد خدا اسلام است ...) - (در آخرت از زیانکاران خواهد بود.)
- ۴) (ابراهیم نه یهودی بود و نه مسیحی ...) - (در آخرت از زیانکاران خواهد بود.)

خداوند در آیه شریفه «و ما کنت تتلوا من قبله من کتاب و لا تخطه بيمينک ...» کدام عامل را بازدارنده شک کجروان معرفی می‌کند؟

- ۱) عدم تحریف و جاودانه ماندن
- ۲) امی بودن پیامبر (ص)
- ۳) محتوا و مطالب ویژه موجود در آن
- ۴) معجزه بودن این کتاب

ابیات زیر به ترتیب به و پیامبر (ص) اشاره دارد که آیه شریفه مبین دومین آن است.

ستاره‌ای بدرخشید و ماه مجلس شد / دل رمیده ما را انیس و مونس شد
نگارمن که به مکتب نرفت و خط نوشت / به غمزه مسئله آموز صد مدرس شد

(۱) بعثت - درس ناخوانده بودن - «و ما کنت تتلو من قبله من کتاب»

(۲) بعثت - ولایت معنوی - «و ما کنت تتلو من قبله من کتاب»

(۳) میلاد - ولایت معنوی - «اللّٰه اعلم حیث یجعل رسالته»

(۴) میلاد - درس ناخوانده بودن - «اللّٰه اعلم حیث یجعل رسالته»

ویژگی حکومت بنی‌عباس چه بود و فقدان تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث گران قدر آن حضرت در آن دوره چه پیامدی داشت؟

(۱) به نام اهل بیت (ع) قدرت را از بنی‌امیه گرفته بودند. - تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث

(۲) راهی متفاوت از پیشینیان خود پیش گرفتند. - تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث

(۳) راهی متفاوت از پیشینیان خود پیش گرفتند. - باقی نماندن جز نامی از اسلام

(۴) به نام اهل بیت (ع) قدرت را از بنی‌امیه گرفته بودند. - باقی نماندن جز نامی از اسلام

«هم‌سخن شدن پیامبر (ص) با اصحاب خود در مورد امور روزمره» و «همدل و همراز شدن پیامبر (ص) با تهدستان»، هریک به ترتیب به کدام‌یک از جنبه‌های اسوه بودن ایشان در رهبری اشاره دارد؟

(۱) محبت و مدارا با مردم - محبت و مدارا با مردم

(۲) محبت و مدارا با مردم - مبارزه با فقر و محرومیت

(۳) مبارزه با فقر و محرومیت - دلسوزی در هدایت مردم

(۴) مبارزه با فقر و محرومیت - مبارزه با فقر و محرومیت

ابطال فرضیه‌ی سکوت قرآن کریم و پیامبر اکرم (ص) در برابر سرنوشت مسئولیت‌های مرجعیت دینی و ولایت ظاهری پس از پیامبر، با کدام گزاره فهمیده می‌شود؟

(۱) اصولاً حکومت و اداره‌ی جامعه و تعلیم و تبیین دین، امری تمام‌شدنی و پایان‌پذیر نیست.

(۲) نیاز جامعه به حکومت و تعلیم و تبیین دین، پس از رسول خدا (ص) نه تنها از بین نرفت، بلکه افزایش یافت.

(۳) جامعه همواره نیازمند به امام و رهبری است که در میان انبوه افکار و عقاید، حقیقت را به مردم نشان دهد.

(۴) بی‌توجهی پیامبر به جایگاه این مسئولیت‌ها دلیلی بر نقص دین اسلام است که امکان‌پذیر نیست.

نتیجه‌ی تمسک به قرآن و عترت در حدیث ثقلین چیست و ویژگی آن کدام است؟

(۱) «لَنْ يَفْتَرِقَا» - «لَنْ تَضِلُّوا»

(۲) «لَنْ تَضِلُّوا» - «لَنْ يَفْتَرِقَا»

(۳) «لَنْ تَضِلُّوا» - «حَتَّىٰ يَرِدَا عَلَيَّ الْحَوْضَ»

(۴) «لَنْ يَفْتَرِقَا» - «حَتَّىٰ يَرِدَا عَلَيَّ الْحَوْضَ»

تعبیر پیامبر اکرم (ص) که «چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است» چه کسانی اند و به چه معنایی است؟

(۱) جوانان - یعنی گرایش به خوبی‌ها در آن‌ها قوی‌تر است.

(۲) عزتمندان - یعنی گرایش به خوبی‌ها در آن‌ها قوی‌تر است.

(۳) جوانان - یعنی شامل عنایت خاص الهی می‌شوند.

(۴) عزتمندان - یعنی شامل عنایت خاص الهی می‌شوند.

۵۷ با تفکر در آیه «و من آیاته خلق لکم من انفسکم ازواجاً...»، قرآن کریم کدام عبارت را به عنوان هدف تشکیل خانواده به انسان معرفی می‌فرماید؟

- ۱) «رزقکم من الطیبات» ۲) «لتسکنوا الیها» ۳) «بنین و حفدة» ۴) «لقوم یتفکرون»

۵۸ مضمولین آیه (و الذین کسبوا السیئات ...) چه کسانی هستند و چه نتیجه‌ای در انتظار آنهاست؟

- ۱) گناهکاران - فرونشستن غبار ذلت بر چهره آنان و رویت جزای بد به اندازه عملشان
۲) غافلان - فرونشستن غبار ذلت بر چهره آنان و رویت جزای بد به اندازه عملشان
۳) گناهکاران - دریافت جزایی افزون‌تر از عملشان و حقارت و ذلت در برابر هوای نفسشان
۴) غافلان - دریافت جزایی افزون‌تر از عملشان و حقارت و ذلت در برابر هوای نفسشان

۵۹ واژه‌ی درست مقابل قرار دارد و به معنای است.

- ۱) ذلت - عزت - نفوذناپذیری و تسلیم نبودن ۲) عزت - ذلت - نفوذناپذیری و تسلیم نبودن
۳) عزیز - ذلیل - تسلیم و خواری‌پذیر ۴) ذلیل - عزیز - تسلیم و خواری‌پذیر

۶۰ «تحقق همه اهداف انبیای الهی» با و «جلب دل‌های مردم به سوی منجی بزرگ عالم بشریت» با صورت خواهد پذیرفت.

- ۱) ولایت معنوی امام زمان (ع) - تبلیغ منتظران واقعی
۲) تشکیل حکومت امام عصر (ع) - تبلیغ منتظران واقعی
۳) تشکیل حکومت امام عصر (ع) - استماع ندای امام و طرفداران ایشان
۴) ولایت معنوی امام زمان (ع) - استماع ندای امام و طرفداران ایشان

۶۱ My friend is looking for somewhere to work as an employee, he to leave his job the other day.

- 1) asked 2) was asking 3) will be asked 4) was asked

۶۲ It is my last book written on biology and probably it in two weeks' time.

- 1) is going to publish 2) should publish
3) will publish 4) is going to be published

۶۳ Last night we saw a scence on TV, afterwards everybody was very

- 1) shocked - shocking 2) shocking - frightening
3) frightened - frightening 4) frightening - shocked

۶۴ Can you get a one-litter of orange juice, please?

- 1) slice 2) cup 3) piece 4) carton

۶۵ Don't disturb me. I've got work to do.

- 1) a lot of 2) a lot 3) a little 4) many

۶۶ How much do you eat for breakfast?

- 1) tea 2) bread 3) milk 4) coffee

Although he made all the listeners bored with his speech. he made some interesting

۶۷

- 1) phrases 2) choices 3) periods 4) points

He is in a meeting at present. but I will let you know when she becomes

۶۸

- 1) hospitable 2) available 3) possible 4) suitable

پاسخ مناسب را انتخاب کنید: ۶۹

Choose the suitable answer:

I want to buy a shirt for you. What do you wear?

- 1) role 2) shift 3) size 4) right

you are going to lose business if you continue to treat your in such a poor manner.

۷۰

- 1) Counts 2) objects 3) clients 4) services

Now that their business is good enough, they plan to their store by adding another room.

۷۱

- 1) replace 2) expand 3) provide 4) found

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

The planet we live on has warmed by half a degree centigrade over the recent century. Many climate scientists think there's a certain reason for the (1) They think that human activities (2) cutting down the trees, producing (3) , and burning fossil fuels are helping to make the Earth warmer. Just because the weather has been hot for a month or two does not mean that global warming has (4) But scientists speculate that as we use more gasoline and electricity, Our planet is going to get warmer. So, they emphasize that we know enough about the problem to (5) By the way, when climatologists talk about climate change, they are concerned about global warming caused by human activities.

- 1) reaction 2) temperature 3) environment 4) absorption

۷۲

- 1) besides 2) instead of 3) regarding 4) including

۷۳

- 1) garbage 2) oxygen 3) resource 4) proportion

۷۴

- 1) arrived 2) organized 3) revolved 4) flew

۷۵

- 1) give off 2) take action 3) flock together 4) use up

۷۶

Celebrated on the fourth Thursday on November, this American festival is an acknowledgement of appreciation and gratitude for a plentiful harvest. Nearly all cultures celebrate this festival, though with different names. For instance, Persians celebrate it as Mehregan Festival in October, South Indians celebrate it as Pongal in the month of January, while the north Indians celebrate it as Holi in the month of March.

The American act of thanksgiving began almost four hundred years ago. In 1620, one hundred people sailed across the Atlantic Ocean to land at Plymouth, Massachusetts, in America. However, their first winter was server and their crops failed in the new climate and unfamiliar soil. Half of them died due to lack of fresh food. The few who survived were saved as Native Americans of the Iroquois Tribe taught them how to grow corn and other crops, all of which were new food for the settlers.

In the next autumn, 1621, bountiful crops of corn, barley, beans and pumpkins were harvested. The settlers had much to be thankful for, so a feast was planned. They invited the Iroquois chief and his tribe for this feast. The Indians brought turkeys and other wild game for the settlers. And the feast consisted of cranberries, corn, turkey and deer, along with dishes taught by the Indians.

Each year, the settlers decided to celebrate the autumn harvest with a feast of thanks. In 1776, after the U.S became independent, the government recommended that a thanksgiving day be held to celebrate the occasion.

President George Washington suggested November 26 as Thanksgiving Day. In 1863, the date was shifted by President Abraham Lincoln to the last Thursday in November as a day of thanksgiving. The date was again shifted in 1939 by President Franklin D. Roosevelt to the fourth Thursday of November to lengthen the shopping period before Christmas. However, thanksgiving falls on a different date each year and the President must proclaim that date as the official celebration.

Today, thanksgiving is a festival of family reunion. Family members gather for a reunion to give thanks for the good things that they have.

An appropriate title for the passage can be

۷۷

- 1) Thanksgiving: A Harvest Appreciation Festival
- 2) Various Harvest Festivals All Across the world
- 3) How Persians Celebrate Their Harvest
- 4) How Indians Celebrate Their Harvast

The word "them" in paragraph two, line five, refers to

۷۸

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) American Indians | 2) Native American |
| 3) Iroquois Tribe Members | 4) those who had survived |

In the passage, which American President's reason for changing Thanksgiving date is mentioned?

- 1) Abraham Lincoln
- 2) George Washington
- 3) Franklin Roosevelt
- 4) Donald Trump

Which statement can be used as a supporting sentence in last paragraph?

- 1) Persians celebrate the occasion by throwing posh parties and inviting many guests.
- 2) Native Americans were the original inhabitants of the country before the settlers arrived.
- 3) Parents and grandparents use the opportunity to teach their children and grandchildren how to appreciate their lives and blessings.
- 4) Abraham Lincoln is in fact the most famous American president for his critical role in ending American Civil War.

در ساخت یک قیف به شکل مخروط قائم به حجم $\frac{\pi}{3}$ ، با کدام ارتفاع کمترین مقدار جنس مصرف می‌شود؟

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

از بین مثلث‌های قائم‌الزاویه با اندازه‌ی وتر ۱۰ واحد، دو ضلع قائم با کدام نسبت انتخاب شود تا حجم حاصل از دوران این مثلث حول ضلع قائم، بیش‌ترین باشد؟

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

نقطه‌ای به طول ۱ برای تابع $f(x) = (-1)^{[x]}(x - [2x])$ چگونه نقطه‌ای است؟

- ۱) مینیمم نسبی
- ۲) ماکزیمم نسبی
- ۳) مینیمم مطلق
- ۴) ماکزیمم مطلق

اگر تابع‌هایی به صورت $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - (m-1)x^2 + 8x$ ، دارای ماکزیمم و می‌نیمم، با طول‌های منفی باشند. آنگاه مجموعه‌ی طول نقاط عطف این توابع، در کدام بازه است؟

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

تعداد نقاط بحرانی تابع با ضابطه $f(x) = |x^3 - x|$ روی بازه $(-1, 2)$ کدام است؟

- ۱) ۳
- ۲) ۴
- ۳) ۵
- ۴) ۶

تابع $f(x) = (x^2 - 1)\sqrt{4 - x^2}$ چند اکسترمم نسبی دارد؟

- (۱) یک ماکزیمم - یک می‌نیمم
 (۲) یک ماکزیمم - دو می‌نیمم
 (۳) دو ماکزیمم - یک می‌نیمم
 (۴) دو ماکزیمم - دو می‌نیمم

نقاط بحرانی بر روی نمودار تابع $f(x) = (x - 1)|x^2 + x - 2|$ سه رأس مثلثی هستند، مساحت این مثلث کدام است؟

- (۱) ۴
 (۲) ۴/۵
 (۳) ۶
 (۴) ۸

حاصل عبارت $\cos\left(\frac{10\pi}{3}\right)\operatorname{tg}\left(\frac{-21\pi}{4}\right) + \sin\left(\frac{23\pi}{6}\right)$ کدام است؟

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

اگر $f(x) = 32 \cos^2(x) \cos^2(2x) \cos^2(4x) \cos^2(8x) \cos^2(16x)$ باشد، مقدار $f\left(\frac{\pi}{12}\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{6 + \sqrt{27}}{32}$
 (۲) $\frac{6 + \sqrt{27}}{16}$
 (۳) $\frac{6 - \sqrt{27}}{16}$
 (۴) $\frac{6 - \sqrt{27}}{32}$

اگر $\cos x + \sin x = b$ ، $\cos x - \sin x = a$ باشد، مقدار $\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{a}{b}$
 (۲) $\frac{b}{a}$
 (۳) ab
 (۴) $a^2 - b^2$

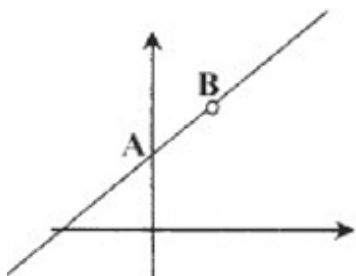
حاصل عبارت $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right)\cos(\pi + \theta) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right)\sin(\pi - \theta)$ همواره کدام است؟

- (۱) ۱
 (۲) -۱
 (۳) $\cos 2\theta$
 (۴) $-\cos 2\theta$

حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{Cotg}^2 x - 2 \sin^2 x - 2 \cos^2 x}{1 - 2 \sin x \cos x}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\sqrt{2}$
 (۲) $4\sqrt{2}$
 (۳) ۸
 (۴) صفر

در تابع $f(x) = \frac{[3x] |x^2 + 2x - 1|}{4 - x^2}$ قدرمطلق تفاضل حد چپ و راست تابع در $x = 2$ کدام است؟ []
 نماد جزء صحیح است.
 ۱۶/۵ (۱) ۱/۵ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴)



شکل مقابل نمودار تابع $y = \frac{3x^2 + 2x - 16}{x - 2}$ است. عرض دو نقطه‌ی A و B

چه قدر اختلاف دارند؟

- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۱۴ (۳)
- ۶ (۴)

حد عبارت $\frac{[4x + \frac{1}{3}] + [1 - 3x]}{[-5x + 0/3]}$ وقتی $x \rightarrow (\frac{2}{3})^-$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

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

حدود a کدام باشد، تا تابع $f(x) = ax^2 + (a^2 - 3a)x - 3$ دارای دو ریشه در دو طرف خط $x = -1$ باشد؟
 (۲, +∞) (۱) (-∞, ۲) (۳) (-∞, ۱) (۲) (۰, ۱) ∪ (۳, +∞) (۴)

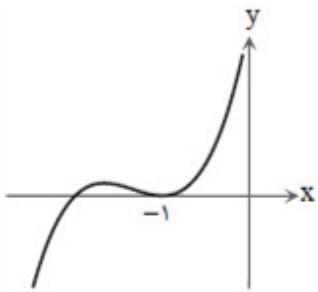
اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند، حاصل $x_1^6 + x_2^6 + x_1^6 x_2^6 + x_2^6 x_1^6$ کدام است؟
 ۱۲۹ (۱) ۱۲۷ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۲۳ (۴)

خط $2y - 3x = 3$ نمودار تابع $y = x^2 - |x|$ را در دو نقطه قطع می‌کند. فاصله‌ی این دو نقطه کدام است؟
 $2\sqrt{13}$ (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{11}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴)

اگر $x^2 < x$ باشد، حاصل $\sqrt{x^2 + x - 2x\sqrt{x}} + \sqrt{1 + x - 2\sqrt{x}}$ کدام است؟
 $1 - \sqrt{x}$ (۱) $1 + \sqrt{x}$ (۲) $1 - x$ (۳) $1 + x$ (۴)

۱۰۰

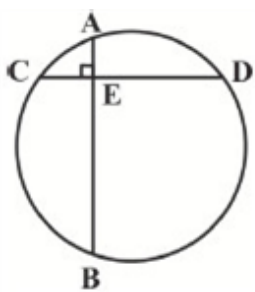
نمودار تابع $y = x^3 + ax^2 + bx + 2$ به صورت مقابل است. طول ماکزیمم نسبی آن کدام است؟



- (۱) $-\frac{5}{3}$
- (۲) $-\frac{4}{3}$
- (۳) -2
- (۴) $-\frac{7}{3}$

۱۰۱

در دایره‌ی مقابل، وترهای AB و CD در نقطه‌ی E بر یکدیگر عمودند. اگر $6AE = 3CE = EB = 12$ باشد، آن‌گاه اندازه‌ی قطر دایره کدام است؟



- (۱) ۵
- (۲) $5\sqrt{2}$
- (۳) $10\sqrt{2}$
- (۴) ۱۰

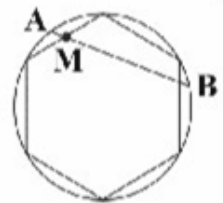
۱۰۲

دو زونقه‌ی با طول قاعده‌های ۸، ۱۲ و اندازه‌ی یک ساق آن برابر ۵، مفروض است. اگر این دوزنقه قابل محاط شدن در دایره باشد، طول قطعه‌ی مماسی که از نقطه‌ی تلاقی امتداد دو ساق بر دایره‌ی محیطی آن رسم شود، کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{3}$
- (۲) $5\sqrt{6}$
- (۳) $6\sqrt{5}$
- (۴) $4\sqrt{5}$

۱۰۳

اگر $AM = 2\text{cm}$ ، $AB = 10\text{cm}$ و نقطه‌ی M وسط ضلع شش ضلعی منتظم باشد، مطلوب است محیط شش ضلعی منتظم:



- (۱) ۱۵
- (۲) ۲۴
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۸

۱۰۴

نقطه‌ی $(3, y)$ بازتاب نقطه‌ی $(x, 6)$ نسبت به نقطه‌ی $O(-1, 2)$ است. در این صورت $x + y$ کدام است؟

- (۱) -2
- (۲) -5
- (۳) -7
- (۴) -3

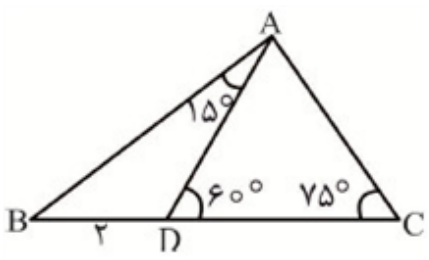
۱۰۵

در یک دوزنقه متساوی‌الساقین، دایره‌ای به شعاع ۹ واحد محاط شده است. اگر طول قاعده کوچک دوزنقه، $\frac{27}{4}$ واحد باشد، فاصله نزدیک‌ترین نقاط دایره تا یک رأس قاعده بزرگ دوزنقه کدام است؟

- (۱) ۶
- (۲) $3\sqrt{10} - 9$
- (۳) ۹
- (۴) ۱۲

۱۰۶

در شکل مقابل طول BC کدام است؟



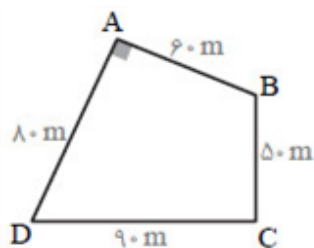
- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) $2(1 + \sqrt{2})$
- (۴) $2(1 + \sqrt{3})$

۱۰۷ در مربع ABCD به ضلع واحد، نقاط M و N به ترتیب روی BC و DC است. به طوری که $BC = 2 BM$ و $CN = \frac{2}{3} DC$ می‌باشند، زاویه \widehat{MAN} چند درجه است؟

- (۱) 30° (۲) 45° (۳) 60° (۴) 75°

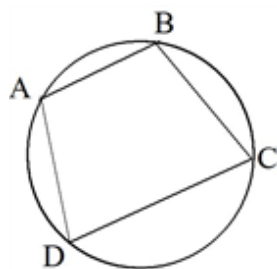
۱۰۸ دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', \frac{2}{3}R)$ متخارج‌اند و طول مماس مشترک خارجی آنها $\frac{2}{5}$ برابر شعاع دایره‌ی کوچک‌تر است، فاصله‌ی دو مرکز چند برابر اندازه‌ی شعاع دایره‌ی بزرگ‌تر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}\sqrt{26}$ (۲) $\frac{2}{3}\sqrt{26}$ (۳) $\frac{3}{4}\sqrt{26}$ (۴) $\frac{1}{3}\sqrt{26}$



۱۰۹ مساحت چهارضلعی ABCD برابر کدام است؟

- (۱) $400(4 + \sqrt{14})$ (۲) $600(4 + \sqrt{14})$
 (۳) $600(2 + \sqrt{7})$ (۴) $400(2 + \sqrt{7})$



۱۱۰ در شکل زیر، $\frac{AB}{CD} = \frac{3}{5}$ است. اگر امتداد اضلاع AD و BC در M متقاطع باشند، مساحت چهارضلعی ABCD چند درصد مساحت مثلث MCD است؟

- (۱) ۴۸
 (۲) ۶۴
 (۳) ۶۰
 (۴) ۷۵

۱۱۱ اگر در مثلث ABC، $\hat{A} = 45^\circ$ ، $\hat{C} = 60^\circ$ و $a = 6\sqrt{2}$ ، مساحت مثلث ABC چه قدر است؟

- (۱) $18(\sqrt{12} + 6)$ (۲) $\frac{9}{2}(\sqrt{12} + 6)$ (۳) $18(\sqrt{12} - 6)$ (۴) $9(\sqrt{12} + 6)$

۱۱۲ شعاع دایره‌ی محاطی خارجی مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع $\sqrt{3}$ برابر است با:

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

۱۱۳ دو خط متقاطع d و d' و پاره‌خط AB در صفحه آنها مفروض است. برای رسم پاره‌خطی موازی و مساوی AB که

دو سر آن بر روی این دو خط باشد، کدام تبدیل هندسی به کار می‌رود؟

- (۱) بازتاب (۲) انتقال (۳) دوران (۴) تجانس

نقطه‌ی A روی خط $\begin{cases} x = -1 \\ y = 2 \end{cases}$ ، نقطه‌ی B روی خط $\begin{cases} y = 1 \\ z = 1 \end{cases}$ و \overrightarrow{AB} موازی با بردار $\vec{u} = -3\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ است. فاصله‌ی نقطه‌ی B از مبدأ مختصات چقدر است؟

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

به ازای کدام مقدار m بردار $a = (-3, 10, m)$ برابر مجموع دو بردار هم‌راستا با بردارهای $(3, 1, 2)$ و $(1, 4, -2)$ است؟

(۱) -10 (۲) -8 (۳) 9 (۴) 11

اگر a و b دو بردار به طول‌های ۳ و ۴ و زاویه‌ی بین آنها $\frac{\pi}{6}$ باشد، اندازه‌ی مساحت متوازی‌الاضلاع‌ی که روی بردارهای $2a - b$ و $a + 2b$ ساخته می‌شود، برابر کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۳۶ (۳) ۴۲ (۴) ۴۸

در صورتی که مختصات سه رأس مثلثی $A(-1, 2, 1)$ ، $B(0, 2, 2)$ و $C(1, -2, 4)$ باشد، $\widehat{\cos C}$ چه قدر است؟

(۱) $\frac{24}{\sqrt{6.9}}$ (۲) $\frac{12}{\sqrt{6.9}}$ (۳) $\frac{24}{\sqrt{9.6}}$ (۴) $\frac{12}{\sqrt{9.6}}$

اگر بردارهای $\vec{a}(1, 2, 1)$ و $\vec{b}(x, 1, 2)$ دو ضلع مثلثی و اندازه‌ی ضلع سوم برابر $3\sqrt{2}$ باشد، مقدار x کدام است؟

(۱) -۳ و -۵ (۲) -۳ و ۵ (۳) ۳ و -۵ (۴) ۳ و ۵

m در کدام بازه‌ی زیر باشد تا زاویه‌ی بین دو بردار $a = (3, m-1, 5)$ و $b = (m, m, -3)$ منفرجه شود؟

(۱) $(-3, 5)$ (۲) $(1, 3)$ (۳) $(-5, 3)$ (۴) $(-3, -1)$

سه نقطه‌ی متمایز A و B و C مفروضند. مکان هندسی نقاطی مانند M در فضا که به ازای آنها رابطه‌ی $\overrightarrow{MA} \cdot (\overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}) = 0$ برقرار باشد، کدام است؟

(۱) سطح دایره‌ای که مثلث ABC در آن محاط است. (۲) سطح کره‌ای به قطر AK که K وسط پاره‌خط AB است
(۳) خطی موازی با راستای ارتفاع AH از مثلث ABC (۴) صفحه‌ی عمود منصف پاره‌خط BC

اگر میانگین داده‌های آماری $x_1 + 1, x_2 + 2, \dots, x_n + n$ برابر \bar{x} باشد، میانگین داده‌های آماری $nx_1 + 1, nx_2 + 2, \dots, nx_n + n$ کدام است؟

(۱) $n\bar{x}$ (۲) $n\bar{x} - \frac{n^2}{2}$ (۳) $n\bar{x} - \frac{n^2 + 1}{2}$ (۴) $n\bar{x} - \frac{n^2 - 1}{2}$

اگر میانگین داده‌های ۳۰، y و x برابر ۲۰ و میانگین ۵۰، y و $2x$ برابر ۳۰ باشد، میانگین $\frac{y}{5}$ و $\frac{x}{2}$ چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) ۵ (۴) $\frac{5}{5}$

مدیر مدرسه‌ای برای سنجش میزان توانمندی یکی از معلمان در تدریس، از ۵ نفر از شاگردان او به طور تصادفی خواست که از بین نمرات ۱ تا ۱۰، برای هر دو درس حسابان و آمار و احتمال، به معلم خود نمره‌ای بدهند که در نتیجه جدولی به صورت زیر به دست آمده است. به نظر شما معلم در کدام درس موفق‌تر ظاهر شده است؟

نام درس	دانش‌آموز اول	دانش‌آموز دوم	دانش‌آموز سوم	دانش‌آموز چهارم	دانش‌آموز پنجم
حسابان	۷	۹	۸	۹	۷
آمار و احتمال	۱۰	۸	۶	۷	۹

- (۱) حسابان (۲) آمار و احتمال (۳) فرقی ندارد. (۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

میانگین یک نمونه‌ی ۱۶ تایی برابر ۶ است. اگر حد بالای فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین، ۵ برابر حد پایین آن باشد، واریانس جامعه کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۵ (۳) ۶۴ (۴) ۱۰۰

در بررسی مربوط به ۶ نمره‌ی یک دانش‌آموز، دامنه‌ی تغییرات و میانگین به ترتیب ۱۱ و $\frac{7}{5}$ شده است. اگر نمرات در نیمه‌ی بعد از میانه، اعداد زوج متوالی باشند، مد نمرات که در نیمه‌ی اول داده‌ها قرار دارد و فراوانی آن ۳ می‌باشد، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۷

اگر واریانس داده‌های $5 - 2x_1, 5 - 2x_2, \dots, 5 - 2x_n$ برابر ۱۶ باشد، واریانس داده‌های $8 + \frac{1}{2}x_1, 8 + \frac{1}{2}x_2, \dots, 8 + \frac{1}{2}x_n$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{8}$

در جدول فراوانی تجمعی داده‌های دسته‌بندی شده به صورت زیر، میانگین به صورت $a + 4$ محاسبه شده است. مقدار a کدام است؟

حدود دسته	۰-۲	۲-۴	۴-۶	۶-۸	۸-۱۰
فراوانی تجمعی	۳	۸	۱۰	۱۴	۲۰

- (۱) $\frac{0}{5}$ (۲) $\frac{0}{75}$ (۳) $\frac{1}{25}$ (۴) $\frac{1}{5}$

در نمودار جعبه‌ای ۴۳ داده آماری میانگین داده‌های دنباله سمت چپ و سمت راست ۱۵ و ۲۷ می‌باشد. اگر میانگین داده‌های داخل و روی جعبه ۲۵ باشد، میانگین کل داده‌ها کدام است؟

- (۱) $\frac{23}{14}$ (۲) $\frac{23}{27}$ (۳) $\frac{24}{12}$ (۴) $\frac{24}{0.7}$

نمودار ساقه و برگ یک سری داده‌ی آماری طبیعی داده شده است. مقدار عددی واریانس داده‌ها چه قدر بیش تر از میانه داده‌ها است؟

ساقه	برگ			
۱	۰	۱	۱	۲
۲	۰	۰	۱	۳

- ۱۰ (۱)
۱۲ (۳)
۸ (۲)
۱۴ (۴)

۱۳۰ اگر انحراف معیار داده‌های $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ برابر ۵ باشد،

واریانس داده‌های $2X_1 + 1, 2X_2 + 1, 2X_3 + 1, \dots, 2X_n + 1$ کدام است؟

- ۲۰ (۱)
۱۰۰ (۲)
۱۱ (۳)
۱۰۱ (۴)

۱۳۱ در جدول توزیع فراوانی داده‌های زیر مقدار انحراف معیار کدام است؟

حدود دسته	-۱۱ ۱۵	۱۵ - ۱۹	۱۹ - ۲۳	۲۳ - ۲۷	۲۷ - ۳۱
فراوانی	۵	۱۲	۱۷	۱۵	۱۱

- ۴/۴ (۱)
۴/۵ (۲)
۴/۸ (۳)
۵/۱ (۴)

۱۳۲ واریانس داده‌های آماری ۷۶, ۷۰, ۸۲, ۷۳, ۷۹ کدام است؟

- ۱۸ (۱)
۶ (۲)
۱۴ (۳)
۱۲ (۴)

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

- ۱ (۱)
۳/۴ (۲)
۱/۲ (۳)
۱/۴ (۴)

داده‌ها	۲	۴	۶
فراوانی مطلق	۴	۸	۴

۱۳۴ واریانس داده‌های جدول مقابل، کدام است؟

- ۳ (۱)
۳ (۲)
۲ (۳)
√۲ (۴)

۱۳۵ می‌خواهیم در مورد قد دانش‌آموزان یک مدرسه ۸۰۰ نفری تحقیق کنیم، برای این منظور دانش‌آموزان کلاس دهم را که

۲۰۰ نفرند، انتخاب می‌کنیم. با توجه به جدول زیر مقدار $XY + Y - X$ چقدر است؟

ویژگی مورد بررسی	اندازه نمونه	اندازه جامعه	جامعه
قد دانش‌آموزان مدرسه	x	y	دانش‌آموزان مدرسه

- ۱۶۰۰۰۰ (۱)
۱۸۰۰۰۰ (۲)
۱۷۰۰۰۰ (۳)
۱۶۰۶۰۰ (۴)

۱۳۶ شاخص توده بدن افرادی که وزن طبیعی دارند بازه (۲۵, ۱۸/۵] است. فردی که قد آن ۱۷۵ سانتی‌متر و وزن آن ۹۰

کیلوگرم است، حداقل چند کیلوگرم وزن کم کند تا شاخص توده بدن آن ۲۴ شود؟

- ۱۶ (۱)
۱۷ (۲)
۱۷/۵ (۳)
۱۶/۵ (۴)

۱۳۷

علی و حسن، هم‌قد هستند. اگر وزن علی یک و نیم برابر وزن حسن باشد، آن‌گاه شاخص توده‌ی بدن علی چند برابر شاخص توده‌ی بدن حسن است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $1/25$

۱۳۸

فرض کنید میانگین ۷ داده آماری صعودی \bar{X} است. اگر $\frac{1}{3}$ هر داده به داده بعدی اضافه شود، میانگین داده های جدید چند برابر \bar{X} است؟ ($\frac{1}{3}$ داده آخری به داده اول اضافه می‌شود).

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{7}{3}$

۱۳۹

در بررسی «میزان قد دانش‌آموزان کلاس اول از دبستان A»، جامعه و نمونه تصادفی به‌ترتیب کدام است؟
 (۱) دانش‌آموزان دبستان A - انتخاب یک در میان دانش‌آموزان دبستان A.
 (۲) دانش‌آموزان کلاس اول دبستان A - انتخاب یک در میان دانش‌آموزان دبستان A.
 (۳) دانش‌آموزان دبستان A - انتخاب یک در میان دانش‌آموزان کلاس اول به هنگام خروج از کلاس.
 (۴) دانش‌آموزان کلاس اول دبستان A - انتخاب یک در میان دانش‌آموزان کلاس اول به هنگام خروج از کلاس.

۱۴۰

می‌خواهیم یک نمونه‌ی تصادفی از دانش‌آموزان پیش‌دبستانی شهر تهران در رابطه با بهداشت دهان و دندان این دانش‌آموزان را تهیه کنیم. مناسب‌ترین روش نمونه‌گیری کدام است؟
 (۱) تصادفی ساده (۲) خوشه‌ای (۳) طبقه‌ای (۴) سامانمند

۱۴۱

به چند طریق می‌توان ۱۰ خودکار یکسان را بین ۵ نفر توزیع کرد به طوری که دقیقاً به دو نفر از آن‌ها هیچ خودکاری نرسد؟
 (۱) ۲۸۸ (۲) ۳۲۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۳۸۰

۱۴۲

اگر مجموعه‌ی A دارای ۶ عضو و مجموعه‌ی B دارای ۳ عضو باشد، تعداد توابع چون f از مجموعه‌ی A به مجموعه‌ی B به طوری که $R_f = B$ باشد، کدام است؟
 (۱) ۵۴۰ (۲) ۶۶۳ (۳) ۵۶۰ (۴) ۶۹۹

۱۴۳

در چند گراف ساده با مجموعه رئوس $V = \{a, b, c, d, e\}$ ، هیچ یک از رأس‌های a و b و c تنها نیستند؟
 (۱) ۵۰۴ (۲) ۷۸۴ (۳) ۸۳۴ (۴) ۸۵۴

۱۴۴

مجموعه‌ی $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ چند زیرمجموعه‌ی سه عضوی دارد که هیچ دو عضو از آن اعداد متوالی نباشند؟
 (۱) ۲۸ (۲) ۳۶ (۳) ۴۸ (۴) ۵۶

۱۴۵

تعداد توابع پوشا از یک مجموعه ۴ عضوی به یک مجموعه ۳ عضوی کدام است؟
 (۱) ۲۴ (۲) ۳۲ (۳) ۳۶ (۴) ۴۵

۱۴۶

با ۲۰ حرف الفباء و ارقام بدون صفر، چند پلاک اتومبیل مطابق نمونه می توان ساخت؟

۵۱۲۲۴	۲۱
-------	----

(۲) ۹۵۵۶۹۳۸۰

(۱) ۹۵۶۵۹۳۸۰

(۴) ۹۳۶۵۵۹۸۰

(۳) ۸۶۶۵۹۲۹۰

۱۴۷) ۷ نفر می خواهند از بین ۳ نفر دیگر، یک نفر را به عنوان نماینده انتخاب کنند. اگر همه در رأی گیری شرکت کنند، نتایج رأی گیری چند حالت می تواند داشته باشد؟

(۴) ۵۵

(۳) ۴۵

(۲) ۳۶

(۱) ۲۸

۱۴۸

چند عضو از مجموعه $\{n \in \mathbb{N} : 150 < n < 500\}$ نه بر ۷ تقسیم پذیرند و نه بر ۱۱؟

(۴) ۲۷۴

(۳) ۲۷۳

(۲) ۲۷۲

(۱) ۲۷۱

۱۴۹) اعداد ۱، ۲، ۳، ۲، ۱ و ۱ را به صورت تصادفی در خانه های خالی مربع زیر قرار می دهیم. با کدام احتمال مربع به دست آمده یک مربع لاتین است؟

۱	۲	۳

(۲) $\frac{1}{45}$ (۱) $\frac{1}{60}$ (۴) $\frac{1}{15}$ (۳) $\frac{2}{45}$

۱۵۰) قرار است ۵ کارگر با ۵ نوع ماشین نخ ریزی و ۵ نوع الیاف در ۵ روز هفته کار کنند به گونه ای که هر کارگر با هر نوع ماشین و هر نوع الیاف دقیقاً یکبار کار کرده باشد و نیز هر الیاف در هر ماشین دقیقاً یکبار به کار گرفته شود. کدام جدول برنامه ریزی برای این مسئله را نشان می دهد؟

۱۳	۴۱	۲۴	۵۲	۳۵
۲۲	۵۵	۳۳	۳۴	۱۲
۳۱	۱۴	۴۲	۲۵	۵۳
۳۲	۵۴	۱۵	۴۳	۲۱
۲۲	۵۵	۳۳	۱۱	۴۴

(۲)

۱۳	۴۱	۲۴	۵۲	۳۵
۴۵	۲۳	۵۱	۳۴	۱۲
۲۲	۵۵	۳۳	۱۱	۴۴
۵۴	۳۲	۱۵	۴۳	۲۱
۳۱	۱۴	۴۲	۲۵	۵۳

(۱)

۳۵	۱۲	۴۴	۲۱	۵۳
۵۲	۳۴	۳۳	۴۳	۲۵
۲۴	۵۱	۱۱	۱۵	۴۲
۴۱	۲۳	۵۵	۳۲	۱۴
۱۳	۴۵	۲۲	۵۴	۳۱

(۴)

۳۱	۱۴	۴۲	۲۵	۵۳
۲۲	۳۳	۵۵	۱۱	۴۴
۴۵	۲۳	۵۱	۳۴	۱۲
۳۱	۱۴	۴۲	۲۵	۵۳
۵۴	۳۲	۱۵	۴۳	۲۱

(۳)

۱۵۱) گستره ی طول موج گسیلی رشته ی لیمان ($n' = 1$) و مربوط به اتم هیدروژن، تقریباً چند نانومتر است؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s, E_R = 13/6 \text{ eV} \right)$$

(۴) ۳۰

(۳) ۶۰

(۲) ۹۰

(۱) ۱۲۰

۱۵۲ اگر اندازه‌ی اختلاف انرژی الکترون در اتم هیدروژن در ترازهای n و m برابر $1/9 eV$ باشد، اندازه‌ی اختلاف انرژی الکترون در اتم هیدروژن در ترازهای $(n-1)$ و $(m+1)$ چند الکترون ولت است؟ $(m > n, E_R = 13/6 eV)$

- (۱) $0/65$ (۲) $2/55$ (۳) $10/2$ (۴) $12/75$

۱۵۳ نیمه‌عمر یک عنصر پرتوزا ۴۰ روز است. از ۴۸ گرم این عنصر پس از چند روز ۴۲ گرم واپاشیده می‌شود؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۲۴۰

۱۵۴ در طیف اتمی هیدروژن، بیش‌ترین بسامد رشته‌ی براکت $(n' = 4)$ چند برابر کم‌ترین بسامد رشته‌ی پفوند $(n' = 5)$ است؟ $(R = 10^{-2} (nm)^{-1})$

- (۱) $25/11$ (۲) $11/25$ (۳) $44/225$ (۴) $225/44$

۱۵۵ بلندترین طول موج نور مرئی اتم هیدروژن چند نانومتر است؟ $[R \approx 0/01 (nm)^{-1}]$

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۵۵۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۴۵۰

۱۵۶ بازده یک دستگاه لیزر ۳۰ واتی، برابر یک هزارم درصد است. اگر طول موج نور این لیزر 6600 \AA باشد، در هر ثانیه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟ $(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, h = 6/6 \times 10^{-34} \text{ J.s})$

- (۱) 10^{23} (۲) 10^{19} (۳) 10^{15} (۴) 10^{27}

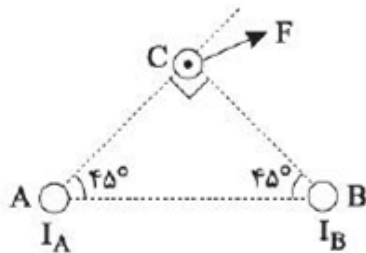
۱۵۷ نیمه‌عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو ۵ شبانه‌روز است. اگر پس از ۲۰ شبانه‌روز مقدار ۷۵ گرم آن متلاشی شود، پس از چند شبانه‌روز تنها ۲/۵ گرم از آن باقی می‌ماند؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۵۸ اگر R مقاومت الکتریکی و L ضریب القاوری باشد، در این صورت، یکای R/L با یکای کدام یک از کمیت‌های زیر یکسان است؟

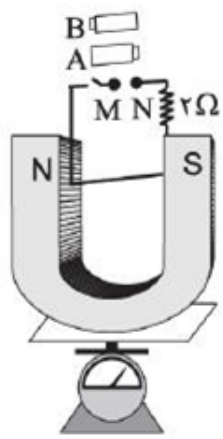
- (۱) بسامد (۲) دوره (۳) شار مغناطیسی (۴) میدان مغناطیسی

۱۵۹ در شکل زیر سه سیم حامل جریان A ، B و C از رئوس مثلث قائم‌الزاویه‌ای می‌گذرند. اگر جهت نیروی وارد بر سیم C از طرف دو سیم دیگر مطابق شکل باشد، سوی جریان A و B به ترتیب از راست به چپ کدام است و کدام رابطه بین I_A و I_B درست است؟



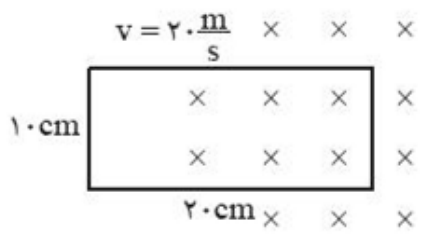
- (۱) درونسو - برونسو - $I_A < I_B$
 (۲) درونسو - برونسو - $I_A > I_B$
 (۳) برونسو - درونسو - $I_A < I_B$
 (۴) برونسو - درونسو - $I_A > I_B$

در شکل زیر ۲۰cm از سیم یک مدار درون میدان مغناطیسی یکنواخت ۱۰۰G یک آهن ربا قرار دارد. اگر باتری با اختلاف پتانسیل در مدار قرار گیرد، عدد ترازو $8 \times 10^{-3} N$ کاهش می یابد.



- A ، ۴V (۱)
- B ، ۴V (۲)
- B ، ۸V (۳)
- A ، ۸V (۴)

قابی به شکل مستطیل به طول ۲۰ سانتی متر و عرض ۱۰ سانتی متر در جهت نشان داده شده، وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۰/۰۶ تسلا می گردد. سطح قاب بر خطوط میدان، عمود بوده و سرعت حرکت آن $20 \frac{m}{s}$ است. اگر مقاومت 5Ω باشد، جریان القایی که طی مدت ورود قاب به میدان ایجاد می گردد، چند میلی آمپر است؟

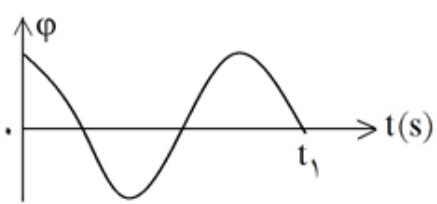


- ۱۲ (۱)
- ۲۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۴ (۴)

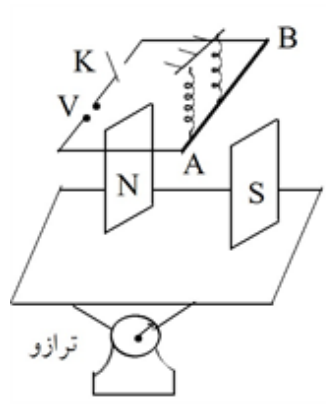
در یک مولد جریان متناوب، پیچه ای با ۵۰ دور حلقه به شعاع سطح مقطع 10 cm با زمان تناوب $\frac{1}{3} \text{ s}$ ، حول قطری از آن که بر خطهای میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.4 T عمود است، می چرخد، اندازه ی شار مغناطیسی گذرنده از پیچه در لحظه ی $t = \frac{1}{120} \text{ s}$ چند میلی وبر است؟ ($\pi = 3$)

- ۳ (۱)
- ۳۰۰ (۲)
- ۶ (۳)
- ۱۵۰ (۴)

نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از سطح یک پیچه که شامل ۲۰۰ حلقه است و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت 0.5 T تسلا با دوره ثابت می چرخد بصورت شکل مقابل است. اگر مساحت سطح هر حلقه 10 cm^2 باشد و بیشینه ی نیروی محرکه ی القاء شده در دو سر آن ۱۵ ولت و $\pi = 3$ فرض شود، لحظه ی t_1 چند ثانیه است؟



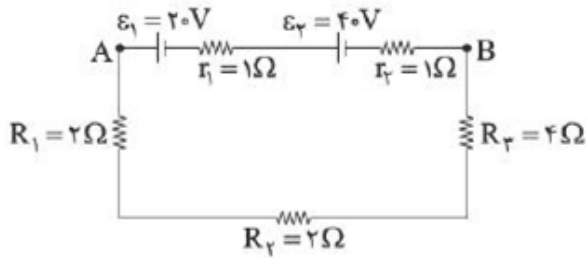
- ۰/۰۴ (۱)
- ۰/۰۵ (۲)
- ۰/۰۶ (۳)
- ۰/۱ (۴)



در شکل مقابل، طول سیم افقی AB برابر ۲۰cm 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 ۲۰A از سیم می‌گذرد و هر یک از نیروسنج‌ها عدد ۲/۲ نیوتون را نشان می‌دهند. میدان مغناطیسی آهن‌ریا چند تسلا است و ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟

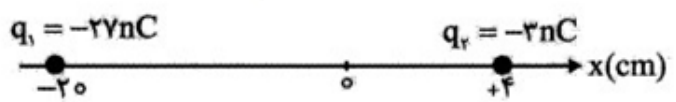
- (۱) ۰/۱ و ۹/۶N
- (۲) ۰/۱ و ۱۰/۴N
- (۳) ۰/۱ و ۱۰N
- (۴) ۰/۰۰۱ و ۱۰/۴N

در مدار شکل زیر اگر بار الکتریکی $q = -1.0 \mu C$ از نقطه A تا B جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن می‌یابد.



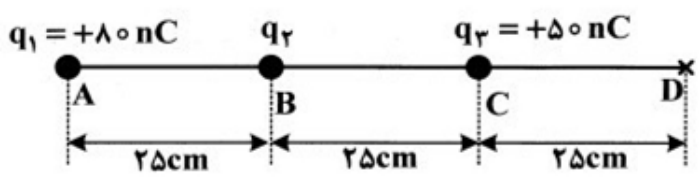
- (۱) ۲۶۰ - کاهش
- (۲) ۲۶۰ - افزایش
- (۳) ۴۸۰ - کاهش
- (۴) ۴۸۰ - افزایش

مطابق شکل دو بار الکتریکی $q_1 = -27 nC$ و $q_2 = -3 nC$ در دو نقطه روی محور X ثابت شده‌اند. اگر در نقطه‌ای روی محور X، میدان خالص این دو بار صفر شود، مختصات آن نقطه برحسب سانتی‌متر کدام است؟



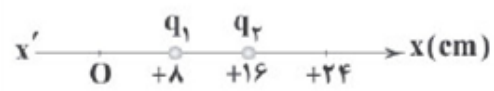
- (۱) +۶
- (۲) -۱۴
- (۳) -۲
- (۴) -۶

در شکل زیر بار q_2 چند نانوکولن باشد تا بزرگی میدان الکتریکی خالص حاصل از سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در نقطه D برابر $\frac{N}{C} \times 10^3 \times 7/58$ باشد؟



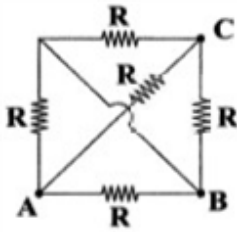
- (۱) -۲۰
- (۲) +۲۰
- (۳) -۲۵
- (۴) +۲۵

در شکل زیر، بارهای $q_1 = +6 \mu C$ و $q_2 = -4 \mu C$ روی محور X ثابت شده‌اند. چه باری برحسب میکروکولن در نقطه‌ی $x = +24 cm$ قرار دهیم تا برابری میدان‌های الکتریکی در مبدأ محور X، صفر شود؟



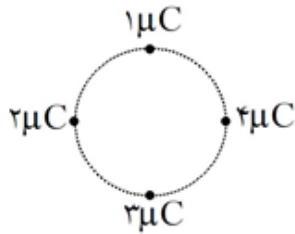
- (۱) -۹
- (۲) +۲۴
- (۳) +۳۶
- (۴) -۴۵

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



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

در شکل روبه‌رو، بارهای الکتریکی مثبت، در انتهای دو قطر عمود بر هم دایره‌ای قرار دارند اگر شعاع دایره ۳۰ Cm باشد، میدان الکتریکی در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است. $K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

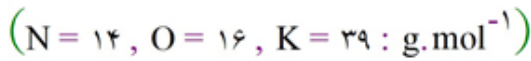


باشد، میدان الکتریکی در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است. $K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

- (۱) 4×10^5
 (۲) 4×10^3
 (۳) $2\sqrt{2} \times 10^5$
 (۴) $2\sqrt{2} \times 10^3$

اگر واکنش موازنه نشده $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$ با یک مول واکنش دهنده آغاز شود،

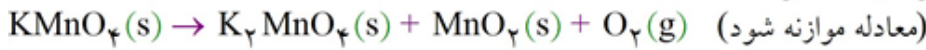
با تجزیه شدن به تقریب چند درصد از آن، جرم فراورده جامد با جرم واکنش دهنده باقی مانده برابر خواهد شد؟



- (۱) ۱۷
 (۲) ۲۷
 (۳) ۵۲
 (۴) ۶۸

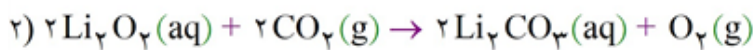
از تجزیه‌ی کامل ۳/۱۶ گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص با خلوص ۹۰ درصد، چند گرم ماده‌ی جامد بر جای می‌ماند؟

($K = 39, Mn = 55, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) - (ناخالصی‌ها بی‌اثرند و در واکنش شرکت نمی‌کنند.)



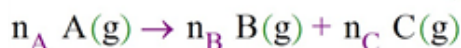
- (۱) ۲/۸۷۲
 (۲) ۲/۷۲۸
 (۳) ۲/۵۵۶
 (۴) ۲/۴۸۴

اگر کربن‌دی‌اکسید حاصل از تجزیه ۰/۵ کیلوگرم کلسیم‌کربنات با بازده ۵۰ درصد را وارد واکنش (۲) کنیم، ۲۱ لیتر O_2 در شرایط STP حاصل می‌شود. بازده درصدی واکنش (۲) کدام است؟



- (۱) ۷۵
 (۲) ۸۰
 (۳) ۶۵
 (۴) ۷۰

در واکنش مقابل n_A ، n_B و n_C ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها هستند:



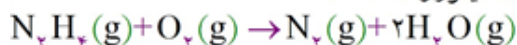
اگر سرعت مصرف A برابر s^{-1} ، 0.04 mol.L^{-1} و سرعت تولید B و C به ترتیب 0.08 و 0.02 مول بر لیتر بر ثانیه باشد، ضرایب n_A و n_B به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ (n_A ، n_B ، n_C کوچک‌ترین اعداد صحیح ممکن هستند.)

۱، ۲ (۱) ۴، ۲ (۲) ۲، ۱ (۳) ۲، ۴ (۴)

مقداری متانول گازی در حال تجزیه شدن است. اگر در مدت ۱۰ ثانیه، متانول با سرعت متوسط 0.02 مول بر ثانیه تجزیه شود و در پایان ثانیه‌ی دهم مقدار ۲ مول گاز در ظرف موجود باشد، مقدار اولیه‌ی متانول چند مول بوده است؟

۱/۰ (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۴ (۳) ۱/۶ (۴)

واکنش زیر نمونه‌ای از یک واکنش و ΔH° آن برابر کیلوژول است.



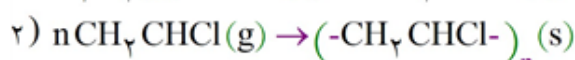
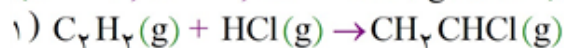
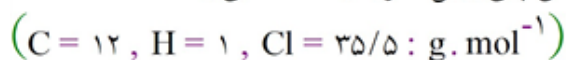
O-H	N-H	O=O	N-N	N≡N	پیوند
۴۶۳	۳۸۸	۴۹۶	۱۶۳	۹۴۴	انرژی KJmol^{-1}

۱) سوختن، -565 ۲) ترکیب، 565 ۳) ترکیب، 585 ۴) سوختن، -585

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})

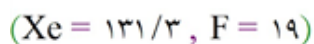
۱۱/۸۲۱ (۱) ۸/۰۳۶ (۲) ۹/۷۶۲ (۳) ۶/۷۹۱ (۴)

وینیل کلرید را از واکنش اتین با گاز هیدروژن کلرید تهیه می‌کنند. اگر بازده این واکنش همانند بازده واکنش پلیمری شدن وینیل کلرید برابر با ۸۰٪ باشد، مصرف $1/3$ تن اتین، چند تن پلی‌وینیل کلرید به دست می‌آید؟



۲ (۱) ۲/۵ (۲) ۳/۱۲۵ (۳) ۳/۹۰ (۴)

اگر $9/03 \times 10^{20}$ مولکول XeF_n جرمی معادل $0/311$ داشته باشد، مقدار n کدام است؟



۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۸۰

عنصر A دارای ۳ ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سنگین آن با عدد جرمی ۴۴، اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های آن برابر ۴ است، ایزوتوپ متوسط ۲ نوترون بیش‌تر از تعداد پروتون‌هایش دارد و ایزوتوپ سبک آن که درصد فراوانی آن برابر ۶۰ است، تعداد پروتون و نوترون برابر دارد. به ازای هر ایزوتوپ متوسط چند ایزوتوپ سبک وجود دارد؟ (جرم اتمی میانگین A برابر ۴۱ amu است.)

۳ (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۱۸۱

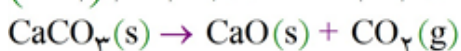
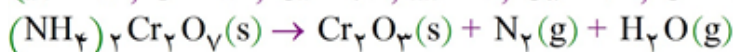
۱۹ عدد اتم از عنصر X، $3/01 \times 10$ g جرم دارد. جرم اتمی عنصر X کدام است؟

۱۰۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴)

۱۸۲

چند گرم $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s})$ مطابق معادله موازنه نشده زیر باید به‌طور کامل تجزیه شود تا مجموع جرم گازهای تولیدشده در آن با جرم گاز تولیدشده در واکنش تجزیه ۵۰ گرم $\text{CaCO}_3(\text{s})$ برابر باشد؟

($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Cr} = 52, \text{H} = 1, \text{Ca} = 40, \text{C} = 12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

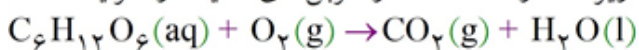


۵۵/۴۴ (۱) ۷۷ (۲) ۱۹۸ (۳) ۱۲۰ (۴)

۱۸۳

کدام گزینه درست است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱) از اکسایش ۹۰ g گلوکز مطابق معادله موازنه نشده‌ی زیر، مقدار $6/72 \text{ L}$ گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود.



- ۲) گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر و جرقه با هم واکنش می‌دهند.
 ۳) در شرایط بهینه، فرایند هابر در دما و فشار اتاق و با استفاده از کاتالیزگر ورقه آهنی انجام می‌شود.
 ۴) در فرایند هابر برای جدا کردن آمونیاک از مخلوط گازها، می‌توان این مخلوط را تا دمای -40°C سرد کرد.

۱۸۴

اگر به ۴۵ میلی‌لیتر اتانول خالص، ۳ مول آب مقطر اضافه شود، درصد جرمی اتانول در این محلول کدام است؟

(یک میلی‌لیتر الکل ۰/۸ گرم جرم دارد.)
 $(\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۳۵ (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴)

۱۸۵

چند درصد از جرم سدیم سولفات متبلور $(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$ را نمک تشکیل می‌دهد؟

($\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{Na}_2\text{SO}_4 = 142 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

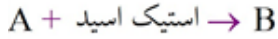
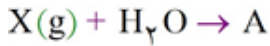
۴۴ (۱) ۵۶ (۲) ۳۷ (۳) ۶۳ (۴)

۱۸۶

مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، کدام است؟

۱۴ (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴)

در واکنش‌های روبه‌رو، X گازی است که از آن به عنوان «عمل آورنده» در کشاورزی استفاده می‌شود. چه تعداد از موارد زیر درباره مواد A و B، درست هستند؟

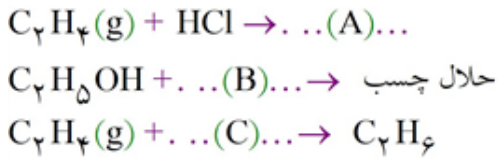


- ماده B، به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.
 - در A، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه داشته و گروه عاملی موجود در آن، در اوره نیز وجود دارد.
 - شمار کربن‌ها و جفت الکترون‌های ناپیوندی در B، دو برابر A است.
 - B جزو مواد آلی طبقه‌بندی می‌شود و گروه عاملی آن در فرمول ساختاری PET نیز وجود دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید چه تعداد از موارد زیر افزایش می‌یابند؟

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| الف) میزان انحلال‌پذیری در هگزان | ب) عدد اکسایش کربن‌های متیل |
| پ) تعداد پیوندهای دوگانه | ت) جرم مولی |
| ث) واکنش‌پذیری با اتیلن گلیکول | ج) تعداد اتم‌های هیدروژن |
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

با توجه به واکنش‌های زیر، A، B و C به ترتیب چه ترکیباتی هستند؟



- ۱) کاتالیزگر / $C: H_2O$ - B: $C_7H_8O_7$ - A: C_7H_5Cl
- ۲) دما و فشار / $C: C_7H_8O_7$ - B: $C_7H_4Cl_7$ - A: C_7H_4Cl
- ۳) کاتالیزگر / $C: H_7$ - B: $C_7H_4O_7$ - A: C_7H_5Cl
- ۴) کاتالیزگر / $C: H_7$ - B: $C_7H_4O_7$ - A: C_7H_4Cl

اگر در پلیمری که برای ساخت بطری آب به کار می‌رود، شمار واحد تکرارشونده (n) برابر با ۲۵۰۰ باشد، شمار اتم‌های هیدروژن پلیمر و جرم مولی آن (برحسب گرم بر مول) کدام است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ

بخوانید.) $(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) ۲۵۰۰۰، ۴۲۵۰۰۰ ۲) ۲۵۰۰۰، ۴۸۰۰۰۰ ۳) ۲۰۰۰۰، ۴۲۵۰۰۰ ۴) ۲۰۰۰۰، ۴۸۰۰۰۰

- ۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معنی درست واژه‌ها: جال: دام و تور / شماتت: سرکوفت، سرزنش، ملامت / تجسم: ظاهر شدن، ظهور / قفا: پشت گردن، دنبال و پی
- ۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر دو معنای واژه‌های «تیره‌رایی» و «مقرون» درست است. معنای درست واژه‌هایی که نادرست معنی شده‌اند: تشرع: مقابل طریقت / نژند: خوار و زبون، اندوهگین / تمکن: توانگری، ثروت / خلیفت: خلیفه، جانشین
- ۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی که عشق مرا خانه برانداز می‌سرشت از شمع اشک و از پروانه خاکستر می‌خواست. نادرستی املائی به کار رفته در سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): اسرار ازل / گزینه (۳): نگذارند غزالان (گذاردن: نهادن، رها کردن، وا گذاشتن ...) / گزینه (۴): بد هضم
- ۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. املائی واژه «نخاست» به معنی «بلند نشد» غلط آمده است.
- ۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اخلاق محسنی از «حسین واعظ کاشفی» است. «زادالمعاد» مجموعه‌ای از دعاها و مرثیه‌ها از «علامه مجلسی» است. «مانده‌های زمینی» از «آندره ژید» است، «قصه‌ی شیرین فرهاد» نوشته «احمد عربلو» است.
- ۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) تشبیه: سیلاب سرشک (اضافه‌ی تشبیهی) / طوفان بلا (اضافه‌ی تشبیهی) ایهام: دور از رخ تو: ۱- از تو دور باد ۲- در نبود تو (۲) اغراق: این که سرشک (اشک) به فراوانی سیلاب باشد، بیانی اغراق‌آمیز است. تضاد: نرفت ≠ رفت / آمد ≠ رفت (۳) استعاره: آتش استعاره از عشق جناس: دوش، دود/ بر و سر
- ۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ایهام تناسب: هزار: ۱- عدد ۱۰۰۰ (معنی درست) ۲- بلبل (معنی نادرست متناسب با عنده‌لیب و گلستان) / حس‌آمیزی: __
بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) ایهام: نواختن: ۱- توجه کردن، نوازش کردن ۲- به صدا درآوردن ساز/ تشبیه: خود به نی (۲) اغراق: این که اگر بدون محبوب یا به‌جز از محبوب سخنی رود، زمین پر از دل‌های خونین می‌شود، گویا که لاله‌زاری است. / جناس ناقص: دل، گل (۳) پارادوکس: این که آب بر جان کسی آتش بزند. (مصراع دوم) / کنایه: آب زدن بر آتش کسی کنایه از فرونشاندن بی‌تابی یا اندوه او / آتش به جان کسی افتادن کنایه از نهایت آسیب دیدن

۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی آرایه‌ها در گزینه‌ی (۲): استعاره: مه استعاره از معشوق/ افعی استعاره از گیسو/ تشبیه: رخ معشوق به جام جم/ ایهام تناسب: ضحاک ۱- خندان (معنی درست) ۲- نام فرمان‌روایی در اساطیر ایران (معنی نادرست، متناسب با افعی و جم)

۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ایهام (بیت «ج»): قلب: ۱- دل ۲- سگه قلبی
مجاز (بیت «د»): سر (مصراع اول و دوم): مجاز از قصد و نیت [سر من / سر آتش]
ایهام تناسب (بیت «ب»): مدام ۱- مداوم، همیشه (معنی درست) ۲- شراب (معنی نادرست، تناسب با مست و خمار)
تشخیص (بیت «ه»): نسبت دادن عمر و نوشیدن شراب به لاله و این‌که لاله، چشم و چراغ (مایه‌ی دل‌گرمی) بهار باشد.

تلمیح (بیت «الف»): اشاره به داستان معجزه‌ی شکافته شدن رود نیل توسط حضرت موسی (ع)

۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
با توجه به فعل «خواهد = می‌خواهد»، می‌فهمیم «می‌برد» مضارع اخباری است پس «خواهد» و «می‌برد»، هر دو مضارع اخباری‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تا می‌بینم = تا ببینم: مضارع التزامی

گزینه (۳): همی خندید: ماضی استمراری در قدیم

گزینه (۴): با توجه به قافیه‌ی مصراع اول، «درد» و فعل «رفت» می‌فهمیم که «می‌خورد» ماضی استمراری است، نه مضارع اخباری.

۱۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه (۲): روان / گزینه (۳): خداشناس / گزینه (۴): گریان

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترکیب وصفی: این کمال، هیچ خزانه
ترکیب اضافی: کار دل، خزانه‌ی غیب، نظر خازنان، حضرت ما، دل آدم

۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گاهی در پایان صفت فاعلی «نده» حذف می‌شود:
جهاندار: جهاندارنده (دارنده‌ی جهان) ← اسم / صفت + بن مضارع
دلیل نفی گزینه‌های دیگر:

(۲) «گرفتار» صفت مفعولی است.

(۳ و ۴) «کردار» و «گفتار» اسم هستند.

نکته: با فرمول «بن ماضی + ار» سه نوع کلمه ساخته می‌شود.

(۱) صفت فاعلی مثل خریدار: معادل ← خریدکننده

(۲) صفت مفعولی مثل گرفتار: معادل ← گرفتارنده

(۳) اسم مصدر مثل گفتار: معادل ← گفتن

۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در عبارت، ماضی نقلی وجود ندارد.

ماضی التزامی ← داشته باشیم

ماضی ساده ← گفت

مضارع التزامی ← کنیم

۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): میل بازگشت به اصل

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به خوش باشی

(۲) بلاکشی عاشق

(۳) بی‌تابی عاشقانه / یک شدن وجود عاشق و معشوق

۱۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(الف) اتحاد و همبستگی (ب) نكوهش آزمندی (ج) مناعت طبع داشتن (د) غیرت و جوانمردی

۱۷ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. منظور از «بندگی» بندگی در برابر خداست.

۱۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. این سخن امام علی (ع) است که خطاب به مالک اشتر می‌فرماید: کسی که به بندگان

خدا ستم کند، علاوه بر بندگان، خدا نیز با او دشمن است. اگر به قسمت ابتدایی درس «کاوه‌ی دادخواه» نگاه کنید، این عبارت را می‌بینید. در بیت گزینه‌ی ۱ هم فردوسی می‌فرماید که خداوند فرّ خود را از جمشید ستمگر گرفته است. معنی و مفهوم مصراع دوم: هر روز از فرّ او گرفته می‌شد.

۱۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مفهوم «از ماست که بر ماست» در تمام گزینه‌ها به‌جز گزینه‌ی «۱» به چشم می‌خورد.

در گزینه‌ی «۲»: «نیست خصمی آدمی را غیر خود»، در گزینه‌ی «۳»: «می‌کند در راه خود دام گرفتاری»، در گزینه‌ی «۴»: «شکایت از که کنم خانگی است غمازم». اما در گزینه‌ی «۱»: به تحسین انسان کامل پرداخته است که از عیب و کاستی خود بهره می‌برند تا مسیر تکامل را بیمایند.

۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه‌ی ۲: پیوستن به حق باعث زیر بار ناحق نرفتن و بریدن از آن است. / دعوت به قیامت در برابر ظلم. مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بخشش و عنایت الهی

(۳) هشیاری نسبت به دوری از سرانجام بد، و توصیه به مشورت در انجام کارها

(۴) همه‌ی انسان‌ها با هم برابرند و هیچ نژادی برتر نیست.

۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

کلمات مهم: «لَاكْثَرُ اللّٰغَاتِ فِی الْعَالَمِ»: بیش‌تر زبان‌ها در جهان ... دارند (رد گزینه‌های ۱، ۲ و ۳) / «مفردات دخیلة»: واژه‌های وارد شده‌ای (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «قد تَغَيَّرَتْ»: که تغییر کرده است / «أصواتها و أوزانها»: صداها و وزن‌هایشان / «وفقاً لِـ»: بر اساس / «تلك الألسنة»: آن زبان‌ها (رد گزینه ۲)

۲۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) می‌پرستند (باید پرستند، «لِ» امر داریم.)

(۳) پرستند (مانند گزینه ۱)، «زمان» (اضافی است)، ایمان آوردند (ایمنشان کرد)

(۴) چون (همان کسی‌که)، ایمان آوردند (مانند «۳»)

۲۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «هناک» در ابتدای جمله به معنای «وجود دارد» و «است» می‌باشد. (ردّ گزینه‌ی ۲)

قد + فعل مضارع، «گاهی» معنا می‌شود: قد یبلغ = گاهی می‌رسد. (ردّ گزینه‌های ۱ و ۲)

در گزینه‌ی ۳ «ألفی» (که در اصل «ألفین» بوده مفرد ترجمه شده و «غابات جمیلة» در ۲ و ۳ معرفه ترجمه شده است.)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی کلمات مهم: ان: اگر، در صورتی که، چنانچه [رد گزینه‌ی (۲)]
تَقْوَا: تقوا پیشه کنید، پروا کنید، بترسید، فعل شرط مضارع است که به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. [رد
گزینه‌ی (۴)]

يَجْعَلُ: قرار می‌دهد، فعل جواب شرط مضارع است که به صورت مضارع اخباری ترجمه می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]
سَيِّئَات: گناهان، جمع است. [رد گزینه‌ی (۳)]
يَغْفِرُ لَكُمْ: شما را می‌آمرزد، شما را می‌بخشد [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
سقوط جوجه‌ها (ترکیب اضافی): سقوط الفراخ / منظره‌ی بسیار ترسناکی است (ترکیب وصفی و نکره): مشهدٌ مُرْعِبٌ
جداً (نادرستی سایر گزینه‌ها) / ولی گریزی از آن نیست: ولكن لا فرار منه (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۴)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی صحیح سایر گزینه‌ها:
گزینه (۱): آیا تو به عبادت این تندیس‌ها تمایل داری؟! («یرغب» مضارع است).
گزینه (۲): هر دوی آن‌ها (هردوشان) برای این موضوع مناسب هستند، اما من اولی را ترجیح می‌دهم.
گزینه (۴): با این که تجربه‌ها ارزشمند هستند، اما آن‌ها ما را از خواندن کتاب‌ها بی‌نیاز نمی‌کنند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جمله «و قد كان ...» حالیه است.
ترجمه صحیح: پدرم به زیارت مکه مکرمه اشتیاق دارد، در حالی که در سال گذشته آن‌جا بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی متن:
«کشاورزی در باغش کار می‌کرد و اموالی و فرزندی نداشت که او را کمک کنند، پس پیر و ضعیف شد و از
آرزوهایش بود که باغش را پر از درختان و گیاهان ببیند! هر روز در باغش قدم می‌زد و حسرت، رفیق ساعات و
روزهایش بود! این‌جا و آن‌جا موش‌هایی را در آمد و رفت می‌دید ... تصور می‌کرد که آن‌ها از دلایل روی دادن
این مشکل اند ... مرگ بر آن‌ها ...! برای چه خداوند دانا آن‌ها را خلق کرده است؟! آیا این موش‌های لعنت شده
خیری دارند؟! روزها گذشت ... زمستان آمد و بهار نزدیک شد ... شگفتا! گویی باغ در شرف تغییری بزرگ است!
این گیاهان چیستند؟! چه کسی بود آن موجود خوب که دانه‌های این درختان را کاشته؟! ... باغ با برگ‌ها و شاخه‌ها
پر شد و سرانجام راز کشف شد: آن لعنت‌شده‌ها دانه‌ها را می‌آوردند و آن‌ها را زیر خاک دفن می‌کردند، اما آن‌ها
(موش‌ها)، آن‌را فراموش می‌کردند، پس بعد از مدت زمانی ... اتفاق افتاد آنچه اتفاق افتاد!»

.....
از دلایل خشک شدن باغ و نابودی‌اش این بود که کسی وجود نداشت که بتواند مواظبش باشد و محافظتش کند.
در گزینه‌ی ۱: «دانه‌ها روی خاک بودند و موش‌ها آن‌ها را می‌خوردند!» نادرست است.
در گزینه‌ی ۲: «موش‌ها مانع رسیدن مواد لازم به درختان می‌شوند!» نادرست است.
در گزینه‌ی ۳: «فرزندان صاحب باغ از آن محافظت نمی‌کردند!» نادرست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی صورت سؤال: صاحب باغ را برای ما توصیف کن: ← مطابق متن، «در کارش
تنها بود، اما او ناامید نبود!»

در گزینه‌ی ۲: «ثروتمند و بد اخلاق بود در حالی که دشنام می‌داد هر چیزی را که می‌دید!» نادرست است.
در گزینه‌ی ۳: «منفوری بود که زندگی و آنچه را از مخلوقات در آن بود بد و ناپسند می‌دانست!» نادرست است.
در گزینه‌ی ۴: «دوستدار طبیعت و هر چه در آن است، بود، اما نمی‌توانست که آن‌را ببیند!» نادرست است.

۳۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی صورت سؤال: چه کسی دانه‌ها را می‌آورد ← موش‌ها در سایر گزینه‌ها: به ترتیب «کشاورز، لعنت‌شده‌های پنهان و بادها» نادرست‌اند.

۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این گزینه آمده: «گاهی چیزی که هرگز به نفعش امید نداری، سود می‌رساند!» این عبارت این مفهوم را می‌رساند که با آن‌که کشاورز گمان می‌کرد موش‌ها جز ضرر خاصیتی ندارند، به او سود رساندند. در گزینه‌ی ۱: «هرکس در زندگیش صبر کند به آن‌چه خواسته است می‌رسد!» مفهوم متن نیست. در گزینه‌ی ۲: «حسرت سلاح کسی است که هیچ چاره‌ای ندارد!» مفهوم متن نیست. در گزینه‌ی ۳: «عجله نکن، پس همانا عجله از شیطان است!» مفهوم متن نیست.

۳۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «هذه» اسم اشاره برای نزدیک (للقریب) است و چون بعد از حرف جرّ «لِ» آمده، مجرور به حرف جرّ است. تشریح سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: چه کسی خلق کرد؟ ← الله ← فاعل
گزینه‌ی ۳: «اسم تفضیل» نادرست است، زیرا «خیر» در این‌جا به معنای «خوبی» و از نوع مصدری است.
گزینه‌ی ۴: «الفعل المجهول» نادرست است.

۳۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اسلوب شرط، جمله‌ای است که در آن ادات شرط، فعل شرط و جواب شرط آمده باشد. «ما» ادات شرط، «قال» فعل شرط و «کتبتُ» جواب شرط است.
در سایر گزینه‌ها به ترتیب «من» اسم استفهام، «ما» حرف نفی برای فعل ماضی و «من» اسم موصول است. ترجمه‌ی گزینه‌ها:
۱) هر چه آن دانشمند گران‌قدر گفت در دفترم نوشتم تا در آینده از آن استفاده کنم.
۲) چه کسی این بیت‌های زیبا پیرامون مقام مادر را سرود؟
۳) دانش‌آموز اخلاص‌گر هنگامی که معلم وارد کلاس شد، برنخواست.
۴) کسی که به او در خیابان شهید موسوی سلام کردم، همکارم در شرکت است.

۳۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۴، «تلك» مبتدا و «لیست» خبر آن است که جزء افعال ناقصه محسوب می‌شود. تشریح گزینه‌های دیگر:
گزینه‌ی ۱: «هؤلاء» مبتداست و «زملاء» خبر آن است.
گزینه‌ی ۲: «من» مبتداست و «من أفضل الناس» خبر آن است.
گزینه‌ی ۳: «هذه» مبتداست و «مفاهیم» خبر آن است.

۳۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در این گزینه ادات شرط، فعل شرط و جواب شرط آمده است.
۱) من، اسم استفهام. چه کسی این شعرهای زیبا را سرود.
۲) ما، حرف نفی. از جا بلند نشد.
۳) من، شرطی نیست. کسی که در خیابان ولیعصر (عج) به او سلام کردم، همکلاسی‌ام در مدرسه است.
۴) ما، شرطی. هرچه که آن معلم گرانقدر بگوید در دفترم می‌نویسم تا در آینده از آن استفاده کنم.

۳۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «اولاد - ساعات - معاجم» در گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ موصوف برای جمله‌های وصفیه هستند و از نظر تعداد «جمع» می‌باشند ولی در گزینه‌ی پاسخ موصوف اسم «سینجائین» اسم نکره و مثنی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای پاسخ دادن به این سؤال «كَانَ» را به صیغه‌ی «أنتم» صرف کرده (كُنتُمْ) و خبر «كان» (اصدقاء) را منصوب می‌کنیم، اما چون «اصدقاء» مضاف به ضمیر «ی» متکلم است، تقدیراً منصوب می‌شود و «المجدین» صفت برای «اصدقاء» و منصوب با اعراب فرعی «ی» می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جای خالی اول به صفت مفرد برای «طَلَاب» نیاز دارد.

«طَلَاب + الأذکیاء»
موصوف جمع صفت و جمع

جای خالی دوم به مفعول مطلق نیاز دارد. از این رو مصدر مناسب فعل «یُشجَع»، «تَشجیعاً» است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سؤال از ما مفعول مطلق تأکیدی خواسته است. «تنزیلاً» در گزینه ۲ مصدر منصوب فعل «نَزَلَ» است و بر وقوع فعل تأکید دارد.

توجه: بعد از «تنزیلاً» صفت یا مضاف‌الیه نیامده که نوع وقوع فعل را بیان کند و در نتیجه «تنزیلاً» مفعول مطلق نوعی باشد. (فریب «لهدایة الناس» را نخورید)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «فَرَحاً» مصدر منصوب از جنس فعل جمله و مفعول مطلق است و چون بعد از آن جمله‌ی وصفیه‌ی «الایوصف» آمده، مفعول مطلق نوعی است.

(۳) «سَیْر» نیز مفعول مطلق نوعی است. زیرا مصدر فعل جمله یعنی «سیر» بوده و بعد از آن مضاف‌الیه (الأبرار) آمده است و نوع وقوع فعل را بیان می‌کند.

(۴) «تکلم» مصدر هم‌جنس فعل جمله و مفعول مطلق نوعی است زیرا بر نوع وقوع فعل دلالت دارد و بعد از آن مضاف‌الیه آمده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این عبارت «ابتساماً» مصدر فعل «ابتسم» است و «فرحنی کثیراً» جمله‌ی وصفیه است، بنابراین «ابتساماً» مفعول مطلق نوعی است و چگونگی وقوع فعل را بیان می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در این عبارت «هما مبتسمتان» جمله‌ی حالیه است و چگونگی فاعل (هاتان الطالبان) را نشان می‌دهد، اما یک جمله است، نه اسم!

گزینه (۳): در این عبارت کلمه «لکن» برای رفع ابهام از جمله قبل از خودش به کار رفته است، اما این کلمه، حرف است، نه اسم!

گزینه (۴): در عبارت مستثنی‌منه به کار نرفته است و جمله قبل از «إلا» منفی است، بنابراین «إلا» برای ایجاد حصر به کار رفته است، نه استثنا!

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق نظر همه‌ی مراجع، اگر تولیدکننده‌ی یک اثر، تکثیر و کپی آن اثر را جایز نداند، تکثیر آن حرام است، همچنین خرید و استفاده از این آثار تکثیری نیز حرام می‌باشد. پس حکم هر دو مورد مشابه است. دین اسلام از مسلمانان می‌خواهد برای سلامت و تندرستی خود بکوشند و از هر کاری که تندرستی را به خطر می‌اندازد، دوری کنند. ملاک ارزشمندی قوی شدن بدن: وقتی قوت بازو سبب تواضع و فروتنی انسان شود، نه فخرفروشی بر دیگران.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق آیه «أَدْعُ إِلَىٰ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَ الْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَ جَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ» آخرین روش دعوت رسول خدا (ص) به پیام‌رهایی‌بخش دین مبین اسلام، مجادله و بحث و گفت‌وگوی منطقی است. بنا به فرمایش امام خمینی (ره): «به گفته قرآن کریم (دشمنان) هرگز دست از مقاتله و ستیز با شما برنمی‌دارند مگر این‌که شما را از دیتان برگردانند.»

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زندگی دینی تنها شیوه‌ی مطمئن و قابل اعتماد است که پیش روی هر انسان خردمند و عاقبت‌اندیش قرار دارد. هر کس که نگران عاقبت کار خود است به روشنی در می‌یابد که تکیه بر خداوند و اعتماد به دستورات او، هرگونه نگرانی نسبت به آینده را از بین می‌برد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آگاهی به قانون و حقوق در تمدن جدید، ابتدا با ترجمه‌ی آثار اسلامی اتفاق افتاده، توجه به قانون مربوط به حوزه‌ی عدل و قسط است و ترجمه‌ی آثار اسلامی مربوط به بهره‌گیری از تجربیات سایر تمدن‌ها از زمینه‌های پیدایش تمدن جدید می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بنابراین آیه شریفه «بقره - ۶۲»:

(مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا) ← (فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَ لَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ)

در معیار اول تمدن اسلامی می‌خوانیم که «جامعه و تمدن اسلامی بر پایه اعتقاد و ایمان به خدا بنا می‌شود و با شرک در مراتب مختلف آن مبارزه می‌کند.»

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. رسول خدا (ص) تلاش کرد جامعه‌ای عدالت‌محور برپا نماید. به طوری‌که در آن مظلوم به آسانی حق خود را از ظالم بستاند و امکان رشد برای همه‌ی انسان‌ها فراهم باشد، نه این‌که نعمت‌ها و ثروت‌های زمین در انحصار گروهی محدود باشد. آیه‌ی شریفه‌ی (لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ) بیانگر این حقیقت است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه ۲ باید چنین باشد: انسان با عقل خود در پیام الهی تفکر می‌کند و با کسب معرفت و تشخیص باید‌ها و نبایدها، راه صحیح زندگی را می‌یابد و پیش می‌رود. (دقت کنید که اختیار سرمایه‌راه‌یابی نیست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون دین در نزد خدا اسلام است، خداوند می‌فرماید: (هرکس که دینی جز اسلام را اختیار کند، از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیانکاران خواهد بود.)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه آیه: «و بیش از آن هیچ نوشته‌ای را نمی‌خواندی و با دست خود، آن را نمی‌نوشتی که در آن صورت، کجروان به شک می‌افتادند.»

امی بودن به این معنا است که پیامبر (ص) خواندن و نوشتن نمی‌دانست.

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. • ستاره‌ای بدرخشید و ماه مجلس شد: بعثت
• نگار من که به مکتب نرفت و خط نوشت: درس ناخوانده بودن
• به غمزه مسئله‌آموز صد مدرس شد: ولایت معنوی
• آیه «ما کنت تتلو من قبله...» بیانگر درس ناخوانده بودن پیامبر (ص) می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
بنی‌عباس با این‌که خود را از عموزادگان پیامبر (ص) می‌دانستند و به نام اهل بیت (ع)، قدرت را از بنی‌امیه گرفته بودند، روش سلطنتی بن‌امیه را ادامه دادند و در ظلم و ستم به اهل بیت پیامبر (ص) از چیزی فروگذار نکردند به گونه‌ای که اگر تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث‌گران قدر آن حضرت، قرآن کریم و ائمه اطهار (ع) نبود، جز نامی از اسلام باقی نمی‌ماند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
محبت و مدارا: پیامبر (ص) از روی محبت و لطف و مهربانی با اصحاب خود هم‌سخن می‌شد.
مبارزه با فقر و محرومیت: پیامبر (ص) به آسانی با فقیرترین و محروم‌ترین مردم می‌نشست و صمیمانه با آن‌ها گفت‌وگو می‌کرد. آنان نیز رسول خدا (ص) را همدل و همراز خود می‌یافتند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بطلان فرض سکوت قرآن کریم و پیامبر اکرم (ص) درباره‌ی دو مسئولیت «تعلیم و تبیین دین» (مرجعیت دینی) و «ولایت و حکومت» (ولایت ظاهری) روشن است؛ زیرا ممکن نیست قرآن و پیامبر به این دو مسئولیت مهم که به شدت در سرنوشت جامعه‌ی اسلامی تأثیرگذار است، بی‌تفاوت باشد. در حقیقت بی‌توجهی به این مسئله‌ی بزرگ، خود دلیلی بر نقص دین است؛ و این در حالی است که دین اسلام کامل‌ترین دین الهی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نتیجه‌ی تمسک به قرآن و عترت گمراه نشدن است (لَنْ تُضِلُّوا) و ویژگی قرآن و اهل بیت (ع) این است که هرگز از هم جدا نمی‌شوند (لَنْ يَفْتَرِقَا).

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نوجوان و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به این تمایلات گناه و بی‌گناه است. انسانی که در این دوره‌ی سنی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است، یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
خداوند در آیه ۲۱ سوره روم می‌فرماید: «و من آیاته خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها...» و از نشانه‌های خدا آن است که همسرانی از [نوع] خودتان برای شما آفرید تا با آن‌ها آرامش یابید، پس بر اساس این آیه هدف از تشکیل خانواده، رسیدن به آرامش است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به آیه شریفه (و الذین کسبوا السيئات جزاء سيئة بمثلها و ترهقهم ذلّة، آنان که بدی پیشه کردند جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند) دقت کنید.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عزت به معنای «نفوذناپذیری» و «تسلیم نبودن» است. وقتی می‌گویند خداوند «عزیز» است، معنایش این است که کسی نمی‌تواند او را مغلوب کند و در اداره‌ی او نفوذ نماید.
هم‌چنین واژه‌ی «ذلت» به معنای شکست‌پذیری و مغلوب و تسلیم بودن است که در نتیجه درمی‌یابیم که واژه‌ی «عزت»، در مقابل «ذلت» قرار دارد.

۶۰

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- امام عصر (ع) زمانی ظهور می‌کند که مردم جهان از همهٔ مکتب‌های غیرالهی و مدعیان برقراری عدالت در جهان ناامید شده‌اند و با تبلیغی که منتظران واقعی کرده‌اند، دل‌های مردم به‌سوی آن منجی الهی جلب شده است.
 - با تشکیل حکومت امام عصر (ع)، همهٔ اهداف انبیا محقق خواهد شد.

۶۱

- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «دوستم به دنبال جایی است که به عنوان کارمند کار کند، چند روز پیش از او خواسته شد که کارش را رها کند.» ترکیب **the other day** به معنی چند روز پیش می‌باشد و چون جمله مجهول است پس از گزینه‌ی ۴ استفاده می‌شود.

۶۲

- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «این آخرین کتاب من است درباره‌ی زیست‌شناسی و احتمالاً تا دو هفته‌ی آینده به چاپ خواهد رسید.» قصد انجام کاری در زمان آینده به صورت مجهول دیده می‌شود.

۶۳

- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.
- کاربرد صفت **ing** دار برای غیر اشخاص و صفت **ed** دار برای اشخاص

۶۴

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آیا می‌توانی یک کارتون آب پرتقال یک لیتری بگیری؟

۶۵

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مزاحم من نشو. من خیلی کار دارم (کار زیادی دارم).
- a lot** به همراه اسم نمی‌تواند به کار رود. **many** با اسامی جمع به کار می‌رود. **a little** معنی کم می‌باشد که نادرست می‌باشد و تنها گزینه‌ی ۱ پاسخ درست خواهد بود.

۶۶

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه: «چه مقدار نان برای صبحانه می‌خورید؟»
- نکته: در زبان انگلیسی نوشیدنی‌ها با فعل **drink** و خوردنی‌ها با فعل **eat** به کار می‌رود.

۶۷

- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر چه همه شنوندگان را با سخنرانی‌اش خسته کرد، اما چند نکته (points) جالب هم گفت.

(۱) عبارت‌ها (۲) انتخاب‌ها (۳) دوره‌ها (۴) نکته‌ها

۶۸

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. او در حال حاضر در جلسه می‌باشد، اما به تو اجازه خواهم داد که بدانی او چه زمانی در دسترس (available) خواهد بود.

(۱) مهمان‌نواز (۲) در دسترس (۳) ممکن (۴) مناسب

۶۹

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌خواهم برایت یک پیراهن بخرم. چه اندازه‌ای (size) می‌پوشی؟
- (۱) نقش (۲) (نوبت کاری) ساعت کاری (۳) اندازه (۴) درست

۷۰

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر با مشتری‌های هم‌چنان با چنین رفتار بدی برخورد کنی، کسب و کار خودت را از دست خواهی داد.

(۱) شمارها، شمارش‌ها (۲) اشیاء، اهداف (۳) مشتری‌ها، ارباب رجوع‌ها (۴) خدمات

۷۱

- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اکنون که کارشان به حد کافی خوب هست، آن‌ها برای توسعه‌ی فروشگاه‌شان از طریق اضافه کردن اتاق دیگری برنامه دارند.

(۱) جایگزین کردن (۲) توسعه دادن (۳) تأمین کردن (۴) تأسیس کردن

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- (۱) عکس‌العمل (۲) دما، درجه حرارت
(۳) محیط (زیست) (۴) جذب

ترجمه متن: سیاره ای که ما روی آن زندگی می‌کنیم، نیم درجه‌ی سانتی‌گراد طی قرن اخیر گرم شده است. بسیاری از دانشمندان اقلیم‌شناس فکر می‌کنند که دلیل خاصی برای [تغییر] این دما وجود دارد. آن‌ها فکر می‌کنند که فعالیت‌های انسانی از قبیل قطع درختان، تولید زباله و سوزاندن سوخت‌های فسیلی به گرم‌تر شدن زمین دارند کمک می‌کنند. فقط به این دلیل که آب و هوا برای مدت یک یا دو ماه گرم بوده است، بدان معنا نیست که گرمایش زمین از راه رسیده است. اما دانشمندان حدس می‌زنند که هرچه بیشتر بنزین و برق استفاده می‌کنیم، کره‌ی زمین گرم‌تر می‌شود. بنابراین آن‌ها تأکید دارند که ما به اندازه‌ی کافی در مورد این مشکل می‌دانیم تا وارد اقدام بشویم. راستی، وقتی اقلیم‌شناسان درباره‌ی تغییر اقلیم صحبت می‌کنند، آن (صحبت‌ها) به گرمایش زمین ناشی از فعالیت‌های انسانی مربوط می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

- (۱) علاوه بر آن، علاوه بر (۲) در عوض، به جای
(۳) درباره‌ی (۴) از قبیل، از جمله

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

- (۱) زباله (۲) اکسیژن
(۳) منبع (۴) نسبت

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

- (۱) از راه رسیدن (۲) سازماندهی کردن
(۳) چرخیدن (۴) پرواز کردن

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- (۱) ساطع شدن (۲) اقدام کردن
(۳) جمع آمدن (۴) مصرف کردن

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

- یک عنوان مناسب برای متن می‌تواند باشد.
- ۱) شکرگزاری، یک جشن قدردانی از برداشت محصول
 - ۲) جشن‌های برداشت محصول گوناگون در سراسر دنیا
 - ۳) چگونه ایرانی‌ها برداشت محصول را جشن می‌گیرند
 - ۴) چگونه هندی‌ها برداشت محصول را جشن می‌گیرند

ترجمه‌ی متن:

این جشنواره‌ی آمریکایی قدردانی و شکرگزاری برای برداشت محصول فراوان است و در روز چهارمین پنج‌شنبه نوامبر برگزار می‌شود. تقریباً همه‌ی فرهنگ‌ها این روز را جشن می‌گیرند، هر چند با نام‌های مختلف، برای مثال، ایرانی‌ها در ماه اکتبر آن را با نام جشن مهرگان برپا می‌کنند، هندی‌های جنوبی آن را با نام پنگال در ماه ژانویه جشن می‌گیرند، در حالی که هندی‌های شمالی آن را در ماه مارس با نام هولی جشن می‌گیرند.

جشن آمریکایی شکرگزاری تقریباً چهارصد سال پیش آغاز شد. در سال ۱۶۲۰ صدنفر از اقیانوس اطلس با کشتی عبور کردند تا به ساحلی پلی‌موت در ماساچوست آمریکا برسند. هر چند اولین زمستانشان طاقت‌فرسا بود و محصولاتشان در اقلیم جدید و خاک ناآشنا به عمل نیامد. نیمی از آنها به دلیل نبود غذای تازه جان خود را از دست دادند. تعداد کمی از آنها زنده ماندند، توسط آمریکایی‌های بومی قبیله‌ی آیروکوا نجات یافتند که به آنها شیوه‌ی کاشت ذرت و محصولات دیگر را آموختند. همه‌ی اینها برای مهاجرین غذای جدید محسوب می‌شد.

در پاییز بعد در سال ۱۶۲۱ محصولات فراوانی شامل ذرت، جو، لوبیا و کدو حلواپی برداشت شد. مهاجران شاکر خیلی چیزها بودند. بنابراین جشنی تدارک دیدند. آنها رئیس قبیله‌ی آیروکوا و افراد قبیله را به این جشن دعوت کردند. سرخ‌پوستان برای مهاجران بوقلمون و دیگر گوشت‌های شکار وحشی آوردند. مهمانی شامل قره‌قاط ذرت، بوقلمون، گوزن و غذاهایی بود که از سرخ‌پوست‌ها آموخته بودند.

مهاجران تصمیم گرفتند برداشت پاییزی هر سال را با مهمانی شکرگزاری جشن بگیرند. در سال ۱۷۷۶، بعد از استقلال آمریکا، دولت پیشنهاد کرد، روزی به عنوان شکرگزاری برای جشن گرفتن این مناسبت در نظر گرفته شود. رئیس‌جمهور جورج واشنگتن روز ۲۶ نوامبر را به عنوان روز شکرگزاری پیشنهاد داد. در سال ۱۸۶۳، رئیس‌جمهور آبراهام لینکلن تاریخ روز شکرگزاری را به آخرین پنجشنبه‌ی ماه نوامبر تغییر داد. در سال ۱۹۳۹، رئیس‌جمهور فرانکلین دی روزولت این تاریخ را دوباره به چهارمین پنجشنبه‌ی ماه نوامبر تغییر داد تا مدت خرید قبل از کریسمس را طولانی‌تر کند، به هر حال، روز شکرگزاری هر سال در تاریخ‌های مختلفی می‌افتد و رئیس‌جمهور باید آن تاریخ را به عنوان عید رسمی اعلام کند.

امروزه روز شکرگزاری، جشن دور هم جمع شدن خانواده است، اعضای خانواده برای یک دورهمی و برای شکرگزاری به خاطر چیزهای خوبی که دارند جمع می‌شوند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

واژه‌ی «them» در پاراگراف دوم، خط پنجم به اشاره دارد.

- ۱) سرخ‌پوستان آمریکایی
- ۲) آمریکایی‌های بومی
- ۳) افراد قبیله‌ی آیروکوا
- ۴) آنهایی که نجات پیدا کرده بودند

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در متن، دلیل تغییر تاریخ روز شکرگذاری توسط کدام رئیس‌جمهور آمریکایی بیان شده است؟

- ۱) آبراهام لینکلن
- ۲) جورج واشنگتن
- ۳) فرانکلین روزولت
- ۴) دونالد ترامپ

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

کدام جمله در پاراگراف آخر می‌تواند به عنوان جمله‌ی مکمل استفاده شود؟

- (۱) ایرانی‌ها این مناسبات را با برگزاری مهمانی‌های شیک و دعوت کردن از مهمانان بسیار جشن می‌گیرند.
- (۲) آمریکایی‌های بومی اولین ساکنان کشور بودند، قبل از اینکه مهاجران برسند.
- (۳) والدین و پدربزرگ‌ها و مادربزرگ‌ها از فرصت استفاده می‌کنند تا به فرزندان و نوه‌هایشان بیاموزند که چطور قدردان زندگی و نعمت‌هایشان باشند.
- (۴) آبراهام لینکن در حقیقت به دلیل نقش حیاتی‌اش در پایان دادن به جنگ داخلی آمریکا مشهورترین رئیس جمهور آمریکا است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حجم مخروط برابر $\frac{\pi}{3}R^2h = \frac{\pi}{3}$ است، پس $R^2h = ۱$. اگر مخروط را باز کنیم بخشی

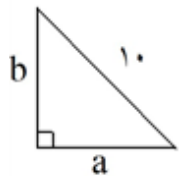
از یک دایره خواهد شد:

$$2\pi R = \alpha \sqrt{R^2 + h^2} \Rightarrow \alpha = \frac{2\pi R}{\sqrt{R^2 + h^2}}$$

$$\Rightarrow S = \left(\sqrt{R^2 + h^2}\right)^2 \times \frac{\alpha}{2} = (R^2 + h^2) \times \frac{\pi R}{\sqrt{R^2 + h^2}} = \pi R \sqrt{R^2 + h^2}$$

$$\xrightarrow{R^2 = \frac{1}{h}} S = \pi \sqrt{\frac{1}{h}} \sqrt{\frac{1}{h} + h^2} = \pi \sqrt{\frac{1}{h^2} + h} \Rightarrow S' = \pi \times \frac{\left(-\frac{2}{h^3} + 1\right)}{2\sqrt{\frac{1}{h^2} + h}} = ۰$$

$$\Rightarrow -\frac{2}{h^3} + 1 = ۰ \Rightarrow h^3 = 2 \Rightarrow h = \sqrt[3]{2}$$



$$a^2 + b^2 = 100 \Rightarrow a^2 = 100 - b^2$$

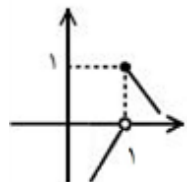
$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3}\pi a^2 b \Rightarrow \frac{\pi}{3}(100 - b^2)b \Rightarrow V_{\text{مخروط}} = \frac{\pi}{3}(100b - b^3)$$

$$V' = \frac{\pi}{3}(100 - 3b^2) = 0$$

$$3b^2 = 100 \Rightarrow b = \frac{10}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{3} \Rightarrow a^2 = 100 - \frac{100}{3} = \frac{200}{3} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{2} \times 10}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}\sqrt{2}}{3}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{10\sqrt{3}\sqrt{2}}{10\sqrt{3}} = \sqrt{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در یک همسایگی $x = 1$ داریم:



$$x \geq 1 \Rightarrow f(x) = (-1)^1(x - 2) = 2 - x$$

$$x < 1 \Rightarrow f(x) = (-1)^0(x - 1) = x - 1$$

پس $x = 1$ طول نقطه \max نسبی است.

$$y' = 2x^2 - 2(m-1)x + 8$$

باید ریشه‌های مشتق (ریشه‌های مشتق طول‌های ماکزیمم و می‌نیمم است.) منفی و متمایز باشند بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow 4(m-1)^2 - 64 > 0 \Rightarrow (m-1)^2 > 16 \Rightarrow m-1 > 4 \text{ یا } m-1 < -4 \Rightarrow m > 5 \text{ یا } m < -3 \text{ (I)} \\ S < 0 \Rightarrow \frac{-b}{a} < 0 \Rightarrow \frac{2(m-1)}{2} < 0 \Rightarrow m < 1 \text{ (II)} \\ P > 0 \Rightarrow \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{8}{2} > 0 \Rightarrow 4 > 0 \end{cases}$$

$$(I) \cap (II)$$

$$\longrightarrow m < -3$$

$$y'' = 4x - 2(m-1) = 0 \Rightarrow x_c = \frac{m-1}{2} \text{ (طول نقطه‌ای عطف)}$$

$$m < -3 \xrightarrow{-1} m-1 < -4 \xrightarrow{\div 2} \frac{m-1}{2} < -2 \Rightarrow x_c < -2 \Rightarrow x_c \in (-\infty, -2)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} x^3 - x = 0 \Rightarrow x(x-1)(x+1) = 0 \Rightarrow x = 0, +1 \\ x = -1 \text{ (غ.ق.ق)} \\ y' = 3x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

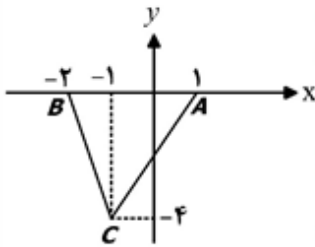
$$f'(x) = 2x\sqrt{4-x^2} - \frac{x(x^2-1)}{\sqrt{4-x^2}} = \frac{2x(4-x^2) - x(x^2-1)}{\sqrt{4-x^2}}$$

$$= \frac{x(8-2x^2-x^2+1)}{\sqrt{4-x^2}} = \frac{x(9-3x^2)}{\sqrt{4-x^2}} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \sqrt{3} \\ x = -\sqrt{3} \end{cases}$$

x	-2	$-\sqrt{3}$	0	$\sqrt{3}$	2
f'	+	0	-	0	-
f	/	\	/	\	
		max	min	max	

پس f دارای دو ماکزیمم و یک می‌نیمم نسبی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $x = -2$ و $x = 1$ نقاط بحرانی می‌باشند، برای تعیین نقطه‌ی بحرانی دیگر از تابع مشتق می‌گیریم: (برای تعیین $f' = 0$ می‌توانیم قدرمطلق را برداریم.)



$$f(x) = (x - 1)|x - 1||x + 2| \Rightarrow f(x) = (x - 1)^2(x + 2)$$

$$\Rightarrow f'(x) = 2(x - 1)(x + 2) + (x - 1)^2$$

$$\Rightarrow (x - 1)(3x + 3) = 0 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow S = \frac{1}{2}(4 \times 3) = 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۸

$$\cos\left(\frac{10\pi}{3}\right) = \cos\left(3\pi + \frac{\pi}{3}\right) = -\cos\frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$$

$$\operatorname{tg}\left(\frac{-21\pi}{4}\right) = \operatorname{tg}\left(-5\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}\right) = -1$$

$$\sin\left(\frac{23\pi}{6}\right) = \sin\left(4\pi - \frac{\pi}{6}\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}$$

$$\left(-\frac{1}{2}\right) \times (-1) + \left(-\frac{1}{2}\right) = 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۹

$$f\left(\frac{\pi}{12}\right) = f(15^\circ) = 32 \times \cos^2(15^\circ) \cos^2(30^\circ) \cos^2(60^\circ) \cos^2(120^\circ) \cos^2(240^\circ)$$

$$\cos 120^\circ = \cos(180^\circ - 60^\circ) = -\cos 60^\circ$$

$$\cos 240^\circ = \cos(180^\circ + 60^\circ) = -\cos 60^\circ$$

$$= 32 \times \cos^2(15^\circ) \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{-1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{-1}{2}\right)^2 = \frac{3}{8} \cos^2(15^\circ)$$

$$\cos 2x = 2\cos^2 x - 1 \Rightarrow \cos 30^\circ = 2\cos^2 15^\circ - 1 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\cos^2 15^\circ - 1$$

$$\cos^2 15^\circ = \frac{\sqrt{3} + 2}{4} \Rightarrow \frac{3}{8} \times \frac{\sqrt{3} + 2}{4} = \frac{6 + 3\sqrt{3}}{32} = \frac{6 + \sqrt{27}}{32}$$

$$\begin{cases} \cos x - \sin x = a \\ \cos x + \sin x = b \end{cases}$$

$$\cos x = \frac{a + b}{2} \quad (1)$$

از طرفی با توجه به دو معادله فوق

$$\sin x = b - \frac{a + b}{2} = \frac{b - a}{2} \quad (2)$$

با توجه به (۱) و (۲) می‌توان نوشت

$$\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{b - a}{b + a}$$

با توجه به بسط

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$$

می‌توان نوشت

$$\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\operatorname{tg} x + 1}{1 - \operatorname{tg} x} = \frac{1 + \frac{b - a}{b + a}}{1 - \frac{b - a}{b + a}} = \frac{b}{a}$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = \cos \theta, \quad \cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم: ۹۱

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = \sin \theta, \quad \sin(\pi - \theta) = \sin \theta$$

$$\text{داریم: } (\cos \theta)(-\cos \theta) + (\sin \theta)(\sin \theta) = -\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = -(\cos^2 \theta - \sin^2 \theta) = -\cos 2\theta$$

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{Cotg}^2 x - \sqrt{(\sin^2 x + \cos^2 x)}}{\sin^2 x + \cos^2 x - \sqrt{\sin x \cos x}} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{Cotg}^2 x - \sqrt{\operatorname{tg} x \operatorname{Cotg} x}}{(\sin x - \cos x)^2} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\operatorname{tg} x - \operatorname{Cotg} x)^2}{(\sin x - \cos x)^2} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\left(\frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x}\right)^2}{(\sin x - \cos x)^2} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sin^2 x - \cos^2 x)^2}{\sin^2 x \cos^2 x (\sin x - \cos x)^2} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cancel{(\sin x - \cos x)^2} (\sin x + \cos x)^2}{\sin^2 x \cos^2 x \cancel{(\sin x - \cos x)^2}} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sin x + \cos x)^2}{\sin^2 x \cos^2 x} = \frac{\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{2}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = 8
 \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{[3x] |x^2 + 2x - 8|}{4 - x^2} \rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{6 \times |(x+4)(x-2)|}{(2-x)(2+x)}$$

در همسایگی راست عدد ۲، درون قدرمطلق مثبت است

در نتیجه خودش بیرون می‌آید.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{6(x+4)(x-2)^{-1}}{(2-x)(2+x)} = \frac{6(2+4)(-1)}{2+2} = -9$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[3x] |x^2 + 2x - 8|}{4 - x^2} \rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{5 |(x+4)(x-2)|}{(2-x)(2+x)}$$

در همسایگی چپ عدد ۲، درون قدرمطلق منفی است، در نتیجه

عبارت درون قدرمطلق، قرینه اش خارج می‌شود

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-5(x+4)(x-2)^{-1}}{(2-x)(2+x)} = \frac{(-5)(2+4)(-1)}{2+2} = 7/5$$

$$\text{جواب تست} = |-9 - 7/5| = 16/5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر صورت را بر مخرج تقسیم کنیم: ۹۴

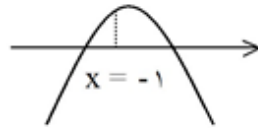
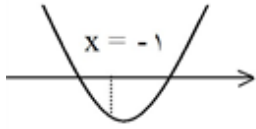
$$\begin{array}{r|l} 3x^2 + 2x - 16 & x - 2 \\ \hline 3x^2 - 6x & 3x + 8 \\ \hline 8x - 16 & \\ 8x - 16 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

پس برای $x \neq 2$ می‌توان گفت این تابع همان $y = 3x + 8$ است و نقطه‌ی توخالی B، همان $x = 2$ بوده است که عرضش ۱۴ است اما روی تابع قرار ندارد. پس $y_B = 3(2) + 8 = 14$ و $y_A = 3(0) + 8 = 8$ یعنی عرض‌های دو نقطه ۶ واحد اختلاف دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۵

$$\text{حد مورد نظر} = \frac{\left[\frac{1}{3} + \frac{1}{3}\right] + [1 - 2^+]}{\left[-\frac{1}{3} + \frac{0}{3}\right]} = \frac{2-1}{-4} = -\frac{1}{4}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۶



$$\Rightarrow a \times f(-1) < 0$$

$$\begin{cases} a > 0 \\ f(-1) < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a < 0 \\ f(-1) > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a \times (a(-1)^2 + (a^2 - 3a)(-1) - 3) \Rightarrow a(-a^2 + 3a + a - 3) < 0$$

$$\Rightarrow a(-a^2 + 4a - 3) < 0 \xrightarrow{\times(-1)} a(a^2 - 4a + 3) > 0$$

$$\begin{cases} a = 0 \\ a = 1 \\ a = 3 \end{cases}$$

$$\text{مجموعه جواب} = (0, 1) \cup (3, +\infty)$$

a	0	1	3
a	-	+	+
$a^2 - 4a + 3$	+	+	-
P	-	+	-
$P > 0$		ج	ج

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نکته: در معادله‌ی درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ داریم:

$$S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}, \quad P = x_1 x_2 = \frac{c}{a}, \quad x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P, \quad x_1^3 + x_2^3 = S^3 - 3PS$$

ابتدا توجه کنید که با استفاده از نکته‌ی بالا در معادله‌ی $x^2 - 3x + 1 = 0$ داریم $S = x_1 + x_2 = 3$ و $P = x_1 x_2 = 1$ حال می‌توان نوشت:

$$x_1 x_2^6 + x_2 x_1^6 = \underbrace{x_1 x_2}_1 (x_2^5 + x_1^5) = x_1^5 + x_2^5$$

اکنون برای محاسبه‌ی $x_1^5 + x_2^5$ چنین عمل می‌کنیم:

$$x_1^5 + x_2^5 = (x_1^2 + x_2^2)(x_1^3 + x_2^3) - \underbrace{x_1^2 x_2^3 - x_2^2 x_1^3}_{-x_1^2 x_2^2 (x_1 + x_2)} = (S^2 - 2P)(S^3 - 3PS) - P^2 S$$

حال با جای‌گذاری مقادیر S و P در عبارت بالا، داریم: $123 = (9 - 2)(27 - 9) - 3$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$x \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} y = x^2 - x \\ 2y = 3x + 3 \end{cases} \Rightarrow 2x^2 - 5x - 3 = 0$$

در حالت $x \geq 0$ داریم:

$$x < 0 \Rightarrow \begin{cases} y = x^2 + x \\ 2y = 3x + 3 \end{cases} \Rightarrow 2x^2 - x - 3 = 0$$

یکی از نقاط تلاقی $A(3, 6)$ است.

نقطه تلاقی دیگر $B(-1, 0)$ است. فاصله‌ی $AB = \sqrt{16 + 36} = 2\sqrt{13}$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با فرض $x^2 < x$ داریم:

$$x^2 - x < 0 \Rightarrow 0 < x < 1 \quad \begin{cases} \sqrt{x} < 1 \Rightarrow 1 - \sqrt{x} > 0 \\ \sqrt{x} > x \Rightarrow \sqrt{x} - x > 0 \end{cases}$$

$$\sqrt{x + x^2 - 2x\sqrt{x}} + \sqrt{1 + x - 2\sqrt{x}} =$$

$$\sqrt{(\sqrt{x} - x)^2} + \sqrt{(1 - \sqrt{x})^2} = |\sqrt{x} - x| + |1 - \sqrt{x}|$$

$$= \sqrt{x} - x + 1 - \sqrt{x} = 1 - x$$

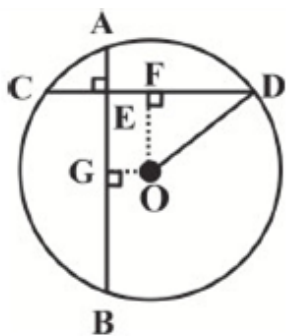
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تابع در نقطه‌ی $(-1, 0)$ اکسترمم نسبی (با مماس افقی) دارد؛ پس اولاً $y(-1) = 0$ و

ثانیاً $y'(-1) = 0$ می‌دانیم $y' = 3x^2 + 2ax + b$ ؛ بنابراین:

$$\begin{cases} y(-1) = -1 + a - b + 2 = 0 \\ y'(-1) = 3 - 2a + b = 0 \end{cases} \xrightarrow{+} -a + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 5 \end{cases} \Rightarrow y = x^3 + 4x^2 + 5x + 2$$

$$\Rightarrow y' = 3x^2 + 8x + 5 = 0 \Rightarrow (x+1)(3x+5) = 0 \Rightarrow x = -1, -\frac{5}{3}$$

تابع در $x = -1$ مینیمم نسبی و در $x = -\frac{5}{3}$ ماکزیمم نسبی دارد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از مرکز دایره عمودهایی را رسم می‌کنیم تا وترهای AB و

CD را به ترتیب در نقاط G و F قطع کنند. سپس از مرکز دایره به نقطه‌ی D وصل

می‌کنیم. طبق روابط طولی در دایره می‌توان نوشت:

$$AE \times EB = CE \times ED \Rightarrow 2 \times 12 = 4 \times ED \Rightarrow ED = 6$$

$$\Rightarrow CD = 4 + 6 = 10$$

از طرفی می‌دانیم در هر دایره، عمود رسم شده از مرکز دایره بر هر وتر، آن وتر و کمان‌های نظیر را نصف می‌کند. بنابراین داریم:

$$FD = \frac{1}{2}CD = 5, AG = BG = 7 \Rightarrow GE = AG - AE = 5$$

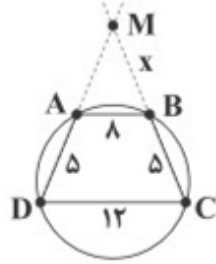
چهارضلعی EFOG از آنجا که سه زاویه‌ی قائمه دارد، مستطیل خواهد بود. بنابراین $GE = FO = 5$ است.

طبق قضیه‌ی فیثاغورس در مثلث OFD داریم:

$$\triangle OFD: OF^2 + FD^2 = OD^2 \Rightarrow OD^2 = 5^2 + 5^2 = 50 \Rightarrow OD = R = 5\sqrt{2}$$

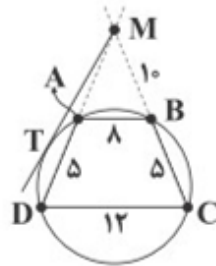
بنابراین اندازه‌ی قطر دایره برابر با $2R$ یعنی $10\sqrt{2}$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از آنجایی که دوزنقه، قابل محاط شدن در یک دایره است، پس این دوزنقه متساوی الساقین است، بنابراین شکل مسئله به صورت زیر است:



$$\widehat{MDC} \xrightarrow{\text{قضیه ی تالس}} \frac{x}{x+5} = \frac{8}{12} \Rightarrow 12x + 40 = 12x \Rightarrow 4x = 40 \Rightarrow x = 10$$

حال، شکل را تکمیل می‌کنیم و با استفاده از روابط طولی، طول قطعه‌ی مماس رسم‌شده از M بر دایره را به دست می‌آوریم:



$$MT^2 = MA \times MD \Rightarrow MT^2 = 10 \times 15 \Rightarrow MT = 5\sqrt{6}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون M وسط CD است در نتیجه:

$$CM = MD = a$$

طبق روابط طولی در دایره داریم:

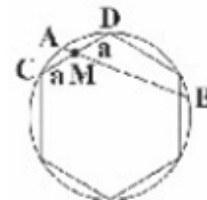
$$AM \times MB = CM \times MD = a^2 \quad (1)$$

از طرفی می‌دانیم:

$$\left. \begin{array}{l} AM = 2 \\ AB = 10 \end{array} \right\} \Rightarrow BM = AB - AM = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$\xrightarrow{\text{از (1)}} AM \times MB = 2 \times 8 = 16 \Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = 4$$

$$\text{محیط شش ضلعی منتظم} = 6 \times 2a = 6 \times 2 \times 4 = 48$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به ویژگی بازتاب تحت یک نقطه، اگر A' بازتاب نقطه‌ی A نسبت به نقطه‌ی O باشد، در این صورت نقطه‌ی O وسط پاره‌خط AA' قرار می‌گیرد، بنابراین:

$$\frac{A + A'}{2} = O$$

در حالت کلی اگر $A = (u, v)$ و $A' = (u', v')$ ، خواهیم داشت:

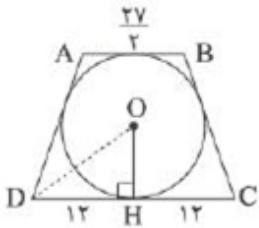
$$\left(\frac{u + u'}{2}, \frac{v + v'}{2}\right) = (\alpha, \beta) \Rightarrow \begin{cases} u' = 2\alpha - u \\ v' = 2\beta - v \end{cases}$$

با توجه به روابط فوق، برای این مسئله داریم:

$$\begin{cases} 3 = 2(-1) - x \Rightarrow x = -2 - 3 \Rightarrow x = -5 \\ y = 2(2) - 6 \Rightarrow y = 4 - 6 \Rightarrow y = -2 \end{cases} \Rightarrow x + y = -5 + (-2) = -7$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در دوزنقه متساوی‌الساقین محیطی، ارتفاع دوزنقه یا قطر دایره محاطی، واسطه هندسی بین قاعده‌ها است.



$$(2r)^2 = AB \times CD \Rightarrow 18^2 = \frac{27}{2} \times CD \Rightarrow CD = 24$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث OHD داریم:

$$OH^2 + DH^2 = OD^2 \Rightarrow 9^2 + 12^2 = OD^2 \Rightarrow OD = 15$$

فاصله نزدیک‌ترین نقاط دایره تا رأس D برابر است با:

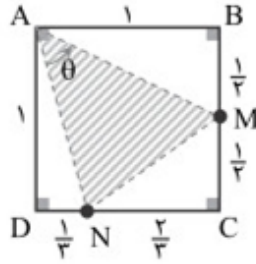
$$OD - r = 15 - 9 = 6$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قضیه‌ی سینوس‌ها می‌نویسیم:

$$B = 60^\circ - 15^\circ = 45^\circ \xrightarrow{\triangle ABC} \frac{AD}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{6} - \sqrt{2}} \Rightarrow AD = \frac{4}{\sqrt{3} - 1} = 2(\sqrt{3} + 1)$$

$$\triangle ADC: \hat{A} = 45^\circ \Rightarrow \frac{2(\sqrt{3} + 1)}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} = \frac{DC}{\sqrt{2}} \Rightarrow DC = 4 \Rightarrow BC = 6$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با رسم شکل و ترسیم مثلث \widehat{AMN} داریم:



$$\begin{cases} M \in BC & ; \quad \frac{BM}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow BM = \frac{1}{2} \\ N \in DC & ; \quad \frac{CN}{DC} = \frac{2}{3} \Rightarrow CN = \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} AM^2 = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4} \Rightarrow AM = \frac{1}{2}\sqrt{5} \\ AN^2 = 1 + \frac{1}{9} = \frac{10}{9} \Rightarrow AN = \frac{1}{3}\sqrt{10} \end{cases}$$

$$MN^2 = \frac{1}{4} + \frac{4}{9} = \frac{25}{36} \Rightarrow MN = \frac{5}{6}$$

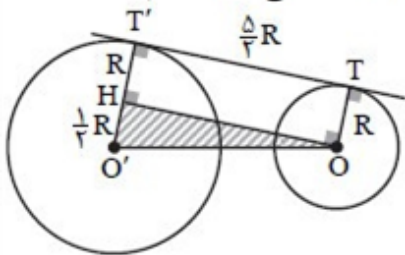
بنابراین:

حال با استفاده از قضیه‌ی کسینوسها در مثلث AMN می‌نویسیم:

$$MN^2 = AM^2 + AN^2 - 2(AM)(AN) \cos \theta \Rightarrow \frac{25}{36} = \frac{5}{4} + \frac{10}{9} - 2 \left(\frac{1}{2}\sqrt{5} \right) \left(\frac{1}{3}\sqrt{10} \right) \cos \theta$$

$$\Rightarrow \frac{5}{3}\sqrt{2} \cos \theta = \frac{60}{36} = \frac{5}{3} \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به مفروضات مساله شکل را رسم کرده، سپس به شرح زیر داریم:



$$\begin{aligned} OO' &= \left(\frac{1}{2}R \right)^2 + \left(\frac{5}{2}R \right)^2 = \frac{1}{4}R^2 + \frac{25}{4}R^2 \\ \Rightarrow OO'^2 &= \frac{26}{4}R^2 \Rightarrow OO' = \frac{R}{2}\sqrt{26} \end{aligned}$$

بنابراین نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{|OO'|}{|O'T'|} = \frac{\frac{R}{2}\sqrt{26}}{\frac{3}{2}R} \Rightarrow \frac{|OO'|}{|O'T'|} = \frac{\frac{\sqrt{26}}{2}R}{\frac{3}{2}R} = \frac{\sqrt{26}}{3} = \frac{1}{3}\sqrt{26}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از B به D وصل می‌کنیم. در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABD داریم:

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 = 60^2 + 80^2 = 10000 \Rightarrow BD = 100$$

$$S_{ABD} = \frac{1}{2}(60)(80) = 2400$$

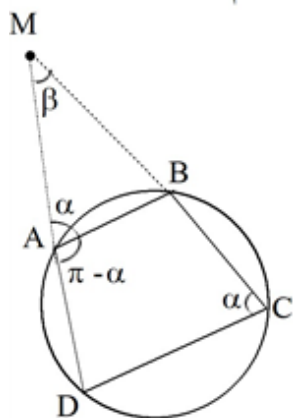
حال مساحت دو مثلث ABD و BDC را به دست می‌آوریم:

$$p = \frac{50 + 90 + 100}{2} = 120 \Rightarrow S_{BDC} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$= \sqrt{120(120-100)(120-90)(120-50)} = \sqrt{120 \times 20 \times 30 \times 70} = 100 \sqrt{12 \times 6 \times 7} = 600 \sqrt{14}$$

پس مساحت این چهارضلعی مساوی $2400 + 600 \sqrt{14}$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چهارضلعی محاطی است، بنابراین زوایای روبه‌رو مکمل‌اند، پس داریم:



$$\triangle MAB \sim \triangle MCD \Rightarrow \frac{S_{MAB}}{S_{MCD}} = \left(\frac{AB}{CD}\right)^2 = \frac{9}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{MDC} - S_{AMB}}{S_{MDC}} = \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{MDC}} = \frac{16}{25} = 64\%$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

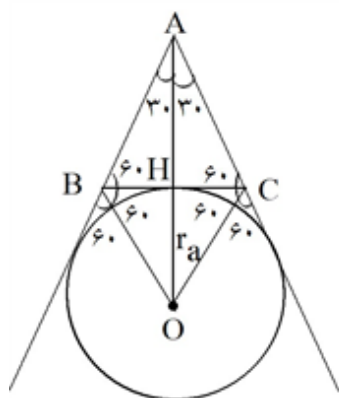
$$\hat{B} = 180 - (45 + 60) = 75^\circ$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C} \Rightarrow \frac{6\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{c}{\frac{1}{\sqrt{3}}} \Rightarrow c = 6\sqrt{3}$$

$$S = \frac{1}{2} a \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 6\sqrt{3} \sin 75^\circ = 18\sqrt{6} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{9}{2} (\sqrt{12} + 6)$$

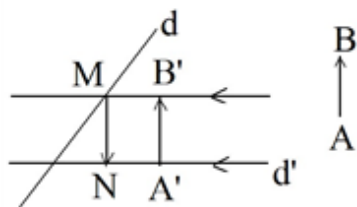
$$\sin 75^\circ = \sin (45 + 30) = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{1 + \sqrt{3}}{2}\right)$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مرکز دایره‌ی محاطی خارجی، محل تقاطع دو نیم‌ساز خارجی است که مطابق شکل نقطه‌ی O می‌باشد، در این شکل دو مثلث ABC و OBC به حالت تساوی دو زاویه و ضلع بین هم‌نهشت‌اند و لذا:



$$OH = AH = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

$$r_a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{3}{2} a$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق شکل یک نقطه از خط d' مثل A' را با بردار AB انتقال می‌دهیم تا به نقطه‌ی B' برسیم و از آنجا خطی موازی d' رسم می‌کنیم تا خط d را در نقطه‌ی M قطع کند. حال نقطه‌ی M را با بردار BA انتقال می‌دهیم تا نقطه‌ی N واقع بر خط d' حاصل می‌شود. اکنون پاره خط MN همان پاره‌خطی است که دو سر آن روی دو خط متقاطع d و d' واقع است و موازی و مساوی AB نیز می‌باشد (زیرا چهارضلعی $MB'A'N$ متوازی الاضلاع است). توجه کنید که دوران ممکن است شیب خط و تجانس ممکن است طول پاره‌خطها را تغییر دهد و به همین دلیل گزینه‌های ۳ و ۴ از ابتدا به راحتی حذف می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی A به شکل $(-۱, ۲, t)$ و نقطه‌ی B به صورت $(t', ۱, ۱)$ است. بنابراین:

$$\vec{AB} = (t' + 1, -1, 1 - t)$$

AB موازی با $u(-۳, ۲, ۱)$ است، پس \vec{AB} مضربی از u است.

$$\vec{AB} = (t' + 1, -1, 1 - t) \Rightarrow \frac{t' + 1}{-3} = \frac{-1}{2} = \frac{1 - t}{1}$$

$$u(-۳, ۲, ۱)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t' + 1 = \frac{3}{2} \Rightarrow t' = \frac{1}{2} \\ 1 - t = \frac{-1}{2} \Rightarrow t = \frac{3}{2} \end{cases}$$

حالا باید فاصله‌ی $B\left(\frac{1}{2}, 1, 1\right)$ از مبدأ مختصات را به دست آوریم.

$$|OB| = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 1^2 + 1^2} = \frac{3}{2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در صورتی که بردار $a = (-۳, ۱۰, m)$ را برحسب دو بردار $b = (۳, ۱, ۲)$ و $c = (۱, ۴, -۲)$ بنویسیم آن‌گاه نتیجه می‌گیریم سه بردار a و b و c در یک صفحه هستند پس باید $a \cdot (b \times c) = 0$

$$a \cdot (b \times c) = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} -۳ & ۱۰ & m \\ ۳ & ۱ & ۲ \\ ۱ & ۴ & -۲ \end{vmatrix} = 0$$

باشد داریم:

$$\Rightarrow -۳(-۱) \begin{vmatrix} ۱ & ۲ \\ ۴ & -۲ \end{vmatrix} + ۱۰(-۱) \begin{vmatrix} ۳ & ۲ \\ ۱ & -۲ \end{vmatrix} + m(-۱) \begin{vmatrix} ۳ & ۱ \\ ۱ & ۴ \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow -۳(-۱۰) - ۱۰(-۸) + m(۱۱) = 0$$

$$\Rightarrow ۱۱m = -۱۱۰ \Rightarrow m = -۱۰$$

$$S = |V_1 \times V_2| = |V_1| |V_2| \sin \theta$$

$$\Rightarrow (a + 3b) \times (2a - b) = 0 - (a \times b) + 6(b \times a) - 0 = 5(b \times a)$$

$$S = |(a + 3b) \times (2a - b)| = |5(b \times a)| = 5|b \times a|$$

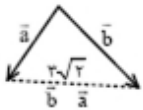
$$= 5|b||a| \sin \theta = 5 \times 3 \times 4 \times \sin \frac{\pi}{4} = 42$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زاویه‌ی C، زاویه‌ی بین بردارهای CA و CB است. ۱۱۷

$$\vec{b} = \vec{CA} = A - C = (-2, 4, -3)$$

$$\vec{a} = \vec{CB} = B - C = (-1, 4, -2)$$

$$\cos \hat{C} = \frac{\vec{b} \cdot \vec{a}}{|\vec{b}| |\vec{a}|} = \frac{2 + 16 + 6}{\sqrt{4 + 16 + 9} \sqrt{1 + 16 + 4}} = \frac{24}{\sqrt{29} \sqrt{21}} = \frac{24}{\sqrt{609}}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۸

$$|\vec{b} - \vec{a}|^2 = (3\sqrt{2})^2 \Rightarrow (x-1)^2 + (1-2)^2 + (2-1)^2 = 18$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 = 16 \Rightarrow x-1 = \pm 4 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -3 \end{cases}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از آنجا که علامت a.b و Cos theta با هم یکی است، بنابراین برای منفرجه بودن theta می‌بایست a.b < 0 باشد. ۱۱۹

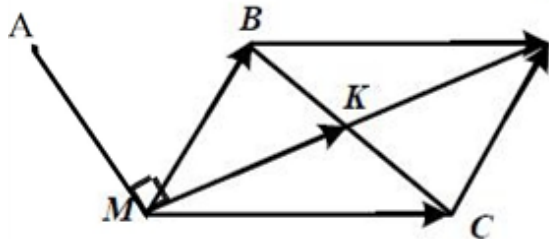
$$a \cdot b = 3m + m^2 - m - 15 < 0 \Rightarrow m^2 + 2m - 15 < 0 \Rightarrow (m-3)(m+5) < 0 \Rightarrow -5 < m < 3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق شکل اگر K وسط پاره‌خط BC باشد، آن‌گاه: ۱۲۰

$$\vec{MB} + \vec{MC} = 2\vec{MK} \quad (1)$$

$$\text{طبق فرض: } \vec{MA} \cdot (\vec{MB} + \vec{MC}) = 0 \xrightarrow{(1)} \vec{MA} \cdot \vec{MK} = 0 \quad (2)$$

با توجه به رابطه‌ی (۲) زاویه‌ی بین MA و MK، 90° است و چون نقاط A و K ثابت و نقطه‌ی M متغیر است، پس مکان هندسی نقطه‌ی M عبارت است از سطح کره‌ای که AK قطر آن است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون میانگین داده‌های آماری $x_1 + 1, x_2 + 2, \dots, x_n + n$ برابر \bar{x} است، پس

خواهیم داشت:

$$\frac{x_1 + 1 + x_2 + 2 + \dots + x_n + n}{n} = \bar{x}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n + 1 + 2 + 3 + \dots + n = n\bar{x}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n + \frac{n(n+1)}{2} = n\bar{x} \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n = n\bar{x} - \frac{n(n+1)}{2} \quad ①$$

حال میانگین داده‌های مطلوب برابر است با:

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{nx_1 + 1 + nx_2 + 2 + \dots + nx_n + n}{n}$$

$$= \frac{n(x_1 + x_2 + \dots + x_n) + 1 + 2 + 3 + \dots + n}{n}$$

$$= x_1 + x_2 + \dots + x_n + \frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{n} = x_1 + x_2 + \dots + x_n + \frac{n(n+1)}{2n}$$

$$\Rightarrow \text{جدید } \bar{x} = n\bar{x} - \frac{n(n+1)}{2} + \frac{n+1}{2} = n\bar{x} - \frac{n+1}{2}(n-1) = n\bar{x} - \frac{n^2-1}{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۲

$$\begin{cases} \frac{x+y+30}{3} = 20 \\ \frac{2x+y+50}{3} = 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=30 \\ 2x+y=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=10 \\ y=20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{2} = 5 \\ \frac{y}{5} = 4 \end{cases}$$

$$\bar{x} = \frac{\frac{x}{2} + \frac{y}{5}}{2} = \frac{5+4}{2} = 4.5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا میانگین نمرات دروس را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{7 + 9 + 8 + 9 + 7}{5} = 8$$

میانگین نمرات درس حسابان

$$\bar{y} = \frac{10 + 8 + 6 + 7 + 9}{5} = 8$$

میانگین نمرات درس آمار و احتمال

چون میانگین درس‌ها برابر هستند، پس میانگین مقیاس خوبی برای مقایسه نیست، در نتیجه به دنبال به دست آوردن واریانس آن‌ها هستیم:

$$\sigma_{\text{حسابان}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}{5} = \frac{(7-8)^2 + (9-8)^2 + (8-8)^2 + (9-8)^2 + (7-8)^2}{5} = \frac{4}{5}$$

$$\sigma_{\text{آمار و احتمال}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 (y_i - \bar{y})^2}{5} = \frac{(10-8)^2 + (8-8)^2 + (6-8)^2 + (7-8)^2 + (9-8)^2}{5} = 2$$

چون واریانس نمرات حسابان کم‌تر از واریانس نمرات درس آمار و احتمال است، پس دانش‌آموزان به صورت جمعی موافقاند که معلم در درس حسابان بهتر ظاهر شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بازه موردنظر $(a, 5a)$ است. بنابراین داریم:

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

$$\begin{cases} \bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = a \\ \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 5a \end{cases} \Rightarrow 2\bar{x} = 6a \Rightarrow \bar{x} = 3a \xrightarrow{\bar{x} = 6} 6 = 3a \Rightarrow a = 2$$

$$\frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 2a \Rightarrow \sigma = \sqrt{16} \times 2 \Rightarrow \sigma = 8 \xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} \sigma^2 = 64$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به داده‌های سؤال می‌توان فهمید نمرات این دانش‌آموز به صورت زیر می‌باشد:

$$\underbrace{a, a, a}_{\text{مد}} \quad \underbrace{2b, 2b+2, 2b+4}_{\text{داده های زوج متوالی}}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$R = 11 \Rightarrow 2b + 4 - a = 11 \Rightarrow 2b - a = 7$$

$$\bar{x} = 7/5 \Rightarrow \frac{3a + 6b + 6}{6} = \frac{15}{2} \Rightarrow \frac{a + 2b + 2}{2} = \frac{15}{2} \Rightarrow a + 2b = 13$$

اکنون از دستگاه $\begin{cases} 2b - a = 7 \\ 2b + a = 13 \end{cases}$ داریم: $a = 3$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نکته: اگر واریانس داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر σ^2 باشد، آن‌گاه واریانس داده‌های $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b$ برابر $a^2 \sigma^2$ است.

با توجه به نکته‌ی بالا جمع و تفریق همه‌ی داده‌ها با یک عدد ثابت، تأثیری روی واریانس ندارد، بنابراین داریم:

$$2x_1 - 5, 2x_2 - 5, \dots, 2x_{10} - 5 \xrightarrow{+5} 2x_1, 2x_2, \dots, 2x_{10} \xrightarrow{\div 2} \frac{1}{2}x_1, \frac{1}{2}x_2, \dots, \frac{1}{2}x_{10}$$

$$\xrightarrow{+8} \frac{1}{2}x_1 + 8, \frac{1}{2}x_2 + 8, \dots, \frac{1}{2}x_{10} + 8$$

چون واریانس داده‌های اولیه برابر ۱۶ بوده است و داده‌های جدید تقسیم بر ۴ شده‌اند (صرف‌نظر از جمع و تفریق)،

پس واریانس داده‌های جدید $\frac{1}{16}$ برابر می‌شود، یعنی: $\sigma'^2 = \frac{1}{16} \times \sigma^2 = \frac{1}{16} \times 16 = 1$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مرکز دسته‌ها را پیدا می‌کنیم:

مرکز دسته = $\frac{\text{کران بالا} + \text{کران پایین}}{2}$

مرکز دسته ۱ اول = $\frac{0 + 2}{2} = \frac{2}{2} = 1$

۳, ۵, ۷, ۹

و به همین ترتیب برای سایر دسته‌ها مراکز عبارت‌اند از:

باید از روی فراوانی‌های تجمعی، فراوانی‌های مطلق را پیدا کنیم:

مرکز دسته	۱	۳	۵	۷	۹
فراوانی تجمعی	۳	۸	۱۰	۱۴	۲۰
فراوانی مطلق	۳	$8-3=5$	$10-8=2$	$14-10=4$	$20-14=6$

حال میانگین را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{(3 \times 1) + (5 \times 3) + (2 \times 5) + (4 \times 7) + (6 \times 9)}{20} \Rightarrow \bar{x} = \frac{3 + 15 + 10 + 28 + 54}{20} = \frac{110}{20} = 5.5$$

$$4 + a = 5.5 \Rightarrow a = 5.5 - 4 = 1.5$$

۱۲۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعداد داده‌های دنباله سمت چپ و سمت راست هر کدام ۱۰ و تعداد داده‌های داخل جعبه ۲۳ می‌باشد میانگین کل داده‌ها چنین است.

$$\bar{X} = \frac{(10 \times 15) + (10 \times 27) + (23 \times 25)}{43}$$

$$\bar{X} = \frac{420 + 570}{43} = \frac{990}{43} = 23/14$$

۱۲۹

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. داده‌ها عبارتند از ۱۰، ۱۱، ۱۱، ۱۲، ۲۰، ۲۰، ۲۱، ۲۳ که چون تعداد داده‌ها زوج است میانه برابر است با: $\tilde{X} = \frac{12+20}{2}$ یا $\tilde{X} = 16$ حالا محاسبه واریانس:

$$\left\{ \begin{array}{l} \tilde{X} = \frac{10+11+11+12+20+20+21+23}{8} = \frac{128}{8} = 16 \\ \sigma^2 = \frac{(10-16)^2 + (11-16)^2 + (12-16)^2 + (20-16)^2 + (20-16)^2 + (21-16)^2 + (23-16)^2}{8} \\ = \frac{36+25+25+16+16+16+25+49}{8} = \frac{208}{8} = 26 \end{array} \right.$$

$$\sigma^2 - X = 26 - 16 = 10 \text{ بنابراین}$$

۱۳۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انحراف معیار داده‌های $1 + 2X_i$ دو برابر داده‌های X_i است و واریانس مربع انحراف معیار می‌باشد در نتیجه:

$$\sigma_1 = 5 \Rightarrow \sigma_2 = 2, \sigma_1 = 10 \Rightarrow \sigma^2 = 100 = 10^2 = 100$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای تعیین میانگین نماینده دسته‌ها را می‌نویسیم:

X	۱۳	۱۷	۲۱	۲۵	۲۹
f	۵	۱۲	۱۷	۱۵	۱۱
U	-۲	-۱	۰	۱	۲
f	۵	۱۲	۱۷	۱۵	۱۱

جهت ساده شدن محاسبه تغییر متغیر $U = \frac{X-21}{4}$ را می‌دهیم.

$$\bar{U} = \frac{-10 - 12 + 0 + 15 + 23}{60} = \frac{1}{4} \Rightarrow \bar{X} = 4\bar{U} + 21 = 22$$

می‌دانیم انحراف معیار X چهار برابر انحراف معیار U می‌باشد پس انحراف معیار U را محاسبه می‌کنیم.

U - \bar{U}	$-\frac{9}{4}$	$-\frac{5}{4}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{4}$
f	۵	۱۲	۱۷	۱۵	۱۱

$$\delta^2 = \frac{1}{n} \sum f_i (U - \bar{U})^2 \Rightarrow \delta^2 = \frac{1}{60} \left[\frac{4 \cdot 5 + 3 \cdot 0 + 17 + 135 + 539}{16} \right]$$

$$\delta^2 = \frac{1}{60} \left(\frac{1396}{16} \right) = \frac{349}{240} = 1/44 \Rightarrow \delta_U = 1/2$$

پس $\delta_X = 4 \times 1/2 = 4/8$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا میانگین محاسبه شود.

$$\bar{X} = \frac{70 + 73 + 76 + 79 + 82}{5} = 76$$

$$X - \bar{X} = -6, -3, 0, 3, 6 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{5} \Rightarrow \sigma^2 = \frac{36 + 9 + 0 + 9 + 36}{5} = 18$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

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

(انحراف معیار)

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(ضریب تغییرات)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\bar{X} = \frac{(4 \times 2) + (8 \times 4) + (4 \times 6)}{4 + 8 + 4} = \frac{8 + 32 + 24}{16} = \frac{64}{16} = 4$$

$$\sigma^2 = \frac{4(2-4)^2 + 8(4-4)^2 + 4(6-4)^2}{16} = \frac{16 + 0 + 16}{16} = \frac{32}{16} = 2$$

۱۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حجم (اندازه) جامعه ۸۰۰ و اندازه (حجم) نمونه ۲۰۰ است.

$$xy + y - x = 200 \times 800 + 800 - 200 = 160600$$

۱۳۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر X کیلوگرم وزن کم کند آن‌گاه:

$$\frac{90 - X}{(1/75)^2} = 24 \Rightarrow 90 - X = 24 \times 3/0.625 = 73/5 \Rightarrow X = 16/5$$

۱۳۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\frac{W_1}{H_1^2}}{\frac{W_2}{H_2^2}} = \frac{H_1}{H_2} \xrightarrow{H_1 = H_2} \frac{W_1}{W_2} = \frac{1/5 W_2}{W_2} = 1/5$$

شاخص توده بدن علی
شاخص توده بدن حسن

۱۳۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر ابتدا داده‌ها به صورت X_1, \dots, X_V باشد میانگین آن‌ها برابر

$$\bar{X} = \frac{X_1 + \dots + X_V}{V}$$

است و داده‌های جدید به شکل زیر است:

$$X_1 + \frac{X_V}{3}, X_2 + \frac{X_1}{3}, \dots, X_V + \frac{X_6}{3}$$

در نتیجه میانگین داده‌های جدید به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \text{میانگین جدید} &= \frac{X_1 + \frac{X_V}{3} + X_2 + \frac{X_1}{3} + \dots + X_V + \frac{X_6}{3}}{V} = \frac{3X_1 + X_V + \dots + 3X_V + X_6}{3 \times V} \\ &= \frac{4}{3} \times \frac{X_1 + \dots + X_V}{V} = \frac{4}{3} \bar{X} \end{aligned}$$

۱۳۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطالعه ما روی دانش‌آموزان کلاس اول دبستان A است در نتیجه جامعه: دانش‌آموزان

کلاس اول دبستان A

نمونه: انتخاب یک در میان دانش‌آموزان کلاس اول دبستان A به هنگام خروج از کلاس

۱۴۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بهترین روش نمونه‌گیری، خوشه‌ای است. به این صورت که می‌توانیم شهر تهران را به پنج

ناحیه تقسیم کنیم، مانند: شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز و از هر ناحیه، یک مدرسه‌ی پیش‌دبستانی را به صورت

تصادفی انتخاب کرده و تمام اطلاعات در رابطه با بهداشت دهان و دندان کل دانش‌آموزان آن پیش‌دبستانی را تهیه

کنیم.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۱

ابتدا ۲ نفر از ۵ نفر که می‌خواهیم به آن‌ها هیچ خودکاری ندهیم را به $\binom{5}{2} = 10$ انتخاب می‌کنیم. به سه نفر باقی‌مانده حداقل باید یک خودکار برسد. بنابراین تعداد راه‌های توزیع ۱۰ خودکار یکسان بین سه نفر به طوری که به هر نفر حداقل یک خودکار برسد، برابر است با:

$$\binom{10-1}{3-1} = 10 = \binom{9}{2} = 36$$

بنابراین طبق اصل ضرب به $10 \times 36 = 360$ طریق می‌توان توزیع خودکارها را انجام داد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۲

$$f = \{(1, -), (2, -), \dots, (6, -)\}$$

$$B = \{1, 2, 3\}$$

$$\text{کل توابع} = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6 = 729$$

$$\text{غیر پوشا} : n(\bar{1} \cup \bar{2} \cup \bar{3}) = 2^6 + 2^6 + 2^6 - 1^6 - 1^6 - 1^6 + 0 = 189$$

$$\Rightarrow \text{پوشا} : 729 - 189 = 540$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۳

تعداد گراف‌هایی که در آن‌ها رأس a تنها بماند $A_1 =$

تعداد گراف‌هایی که در آن‌ها رأس b تنها بماند $A_2 =$

تعداد گراف‌هایی که در آن‌ها رأس c تنها بماند $A_3 =$

$$|S| = 2^{\binom{5}{2}} = 2^{10} = 1024 \text{ تعداد کل گراف}$$

$$|A_1| = |A_2| = |A_3| = 2^{\binom{4}{2}} = 2^6 = 64$$

$$|A_1 \cap A_2| = |A_1 \cap A_3| = |A_2 \cap A_3| = 2^{\binom{3}{2}} = 8$$

$$|A_1 \cap A_2 \cap A_3| = 2$$

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2 \cap \bar{A}_3| = |S| - |A_1 \cup A_2 \cup A_3| = 1024 - (3 \times 64 - 3 \times 8 + 2) = 854$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۴

هر زیرمجموعه‌ی سه عضوی از A که هیچ دو عدد متوالی عضو آن نیستند، متناظر با کد ۱۰ رقمی شامل سه رقم ۱ و ۷ رقم صفر است که هیچ دو رقم یک در آن مجاور نیستند. برای این کار ابتدا ۷ رقم صفر را در یک ردیف قرار می‌دهیم. سپس از ۸ فضای خالی ایجادشده، سه مکان را انتخاب کرده و در آن عدد یک قرار می‌دهیم. بنابراین تعداد کدهای موردنظر برابر است با:

$$\binom{8}{3} = \frac{8}{5! \times 3!} = \frac{8 \times 7 \times 6}{6} = 56$$



۱۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
اگر $f: B \rightarrow A$ که در B چهار عضوی و مجموعه A سه عضوی است. برای هر عضو A سه انتخاب از B وجود دارد که تعداد آن $|S| = 3^4 = 81$

اگر $A_i = \{f: A_i \notin f(B)\}$ آنگاه $|A_i| = 2^4 = 16$ و $|A_1 \cap A_2| = 1$ در نتیجه تعداد توابع پوشا $|(A_1 \cup A_2 \cup A_3)'| = 81 - (16 + 16 + 16 - 1 - 1 - 1) = 36$

۱۴۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$9^2 \times 20 \times 9^3 \times 9^2 = 20 \times (81 \times 81) \times 243 = 95659380$$

۱۴۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

اگر تعداد رای‌های نفر اول، دوم و سوم را x_1, x_2, x_3 و در نظر بگیریم. $x_1 + x_2 + x_3 = 7$ که $x_i \geq 0$ است. تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله‌ی فوق برابر $\binom{7+3-1}{7} = \binom{9}{7} = 36$ می‌شود.

۱۴۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$n(\bar{v} \cap \bar{11}) = n((v \cup 11)') = n(\text{کل} - n(v \cup 11)) = n(\text{کل}) - [n(v) + n(11) - n(v \cap 11)] \\ = 348 - [49 + 31 - 4] = 272$$

۱۴۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قضیه جایگشت با تکرار تعداد کل حالت‌های قرار دادن آن اعداد در ۶ مربع برابر جایگشت آن ۶ رقم می‌شود، پس:

$$n(S) = \frac{6!}{2!2!2!} = 90$$

از طرفی دقیقاً دو مربع لاتین به صورت زیر با قرار دادن آن ارقام ممکن است به وجود آید (خانه رنگی ۲ یا ۳ بوده و بقیه مربع‌ها به صورت یکتا به دست می‌آید). پس $n(A) = 2$ بنابراین داریم:

$$P(A) = \frac{2}{90} = \frac{1}{45}$$

۱	۲	۳
۳	۲	۱
۲	۱	۲

۱	۲	۳
۳	۱	۲
۲	۲	۱

۱۵۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به صورت سؤال ما به دنبال دو مربع لاتین متعامد هستیم که تنها در گزینه (۱) مربع لاتین آورده شده است. در گزینه (۲) درایه‌های a_{25} و a_{22} و در گزینه (۳) a_{23} و a_{13} و در گزینه (۴) درایه‌های a_{35} و a_{21} دلیل رد متعامد بودن هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گستره‌ی طول موج گسیلی یک رشته، اختلاف بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی در آن رشته است. در نتیجه خواهیم داشت:

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

بلندترین طول موج: $n = 2 \rightarrow n' = 1$

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{13/6}{3 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-15}} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{3 \times 4 \times 10^{-7}}{13/6 \times \frac{3}{4}} = \frac{16}{13/6} \times 10^{-7}$$

کوتاه‌ترین طول موج: $n = \infty \rightarrow n' = 1$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{13/6}{3 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-15}} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{3 \times 4 \times 10^{-7}}{13/6} = \frac{12}{13/6} \times 10^{-7}$$

$$\Delta\lambda = \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \left(\frac{16}{13/6} \times 10^{-7} \right) - \left(\frac{12}{13/6} \times 10^{-7} \right)$$

$$= \frac{4}{13/6} \times 10^{-7} \approx 30 \text{ nm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا به کمک رابطه‌ی بور انرژی الکترون را در ۵ لایه‌ی اول اتم هیدروژن به دست می‌آوریم. توصیه می‌کنیم این اعداد را به خاطر بسپارید.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow$$

_____	$E_5 = -0.54 \text{ eV}$
_____	$E_4 = -0.85 \text{ eV}$
_____	$E_3 = -1.51 \text{ eV}$
_____	$E_2 = -3.40 \text{ eV}$
_____	$E_1 = -13.6 \text{ eV}$

⊕

همان‌طور که می‌بینید، اختلاف انرژی الکترون در لایه‌های ۲ و ۳ برابر $1/9 \text{ eV}$ است. بنابراین $n = 2$ و $m = 3$ است و در نتیجه منظور از لایه‌های $(n-1)$ و $(m+1)$ ، لایه‌های ۱ و ۴ می‌باشد که تفاوت انرژی آنها برابر $12/75 \text{ eV}$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم باقیماندهی آنرا محاسبه می‌کنیم:

$$m = m_0 - m' = 48 - 42 = 6 \text{ g}$$

حال از طریق رابطه‌ی $m = \frac{m_0}{2^n}$ ، تعداد نیمه‌عمرهای سپری شدهی آنرا به دست می‌آوریم:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 6 = \frac{48}{2^n} \Rightarrow 2^n = \frac{48}{6} \Rightarrow 2^n = 2^3 \Rightarrow n = 3$$

حال به سادگی می‌توان تعداد روزها را محاسبه کنیم:

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow 3 = \frac{t}{40} \Rightarrow t = 120 \text{ روز}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بیش‌ترین بسامد رشته‌ی براکت $n' = 4$ به ازای $n = \infty$ اتفاق می‌افتد:

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{R}{16} \Rightarrow f_{\max} = cR \left(\frac{1}{16} \right)$$

کم‌ترین بسامد رشته‌ی پفوند $n' = 5$ و $n = 6$ است، بنابراین:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{36} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \times \frac{11}{25 \times 36} \Rightarrow f_{\min} = cR \left(\frac{11}{25 \times 36} \right)$$

حال خواسته‌ی سؤال را به سادگی محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \frac{cR \left(\frac{1}{16} \right)}{cR \left(\frac{11}{25 \times 36} \right)} \Rightarrow \frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \frac{25 \times 36}{11 \times 16} = \frac{225}{44}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پرتو مرئی است، در نتیجه مربوط به رشته‌ی بالمر است. ($n' = 2$)

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

بلندترین طول موج رشته‌ی بالمر به ازای $n = 3$ به دست می‌آید:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{9-4}{3600} = \frac{5}{3600} = \frac{1}{720} \Rightarrow \lambda = 720 \text{ nm}$$

$$P = \frac{E}{t} : t = 1 \text{ s} \Rightarrow E = P \times ra \% = 30 \times 10^{-5} \text{ J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$E = nhf = \frac{nhc}{\lambda} = n \frac{(6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8)}{6/6 \times 10^{-7}} = 3 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 10^{15}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{20}{5} = 4 \Rightarrow N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2} \right)^4 = \frac{1}{16} \Rightarrow N_0 = 80 \text{ g}$$

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{2/5}{80} = \frac{1}{32} = \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 5 = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow t = 5 \times 5 = 25 \text{ روز}$$

$$U = RI^2 t \Rightarrow R_{\text{یکای}} = \frac{J}{A^2 \cdot s}$$

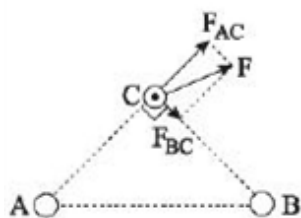
$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow L_{\text{یکای}} = \frac{J}{A^2}$$

$$\frac{L_{\text{یکای}}}{R_{\text{یکای}}} = \frac{\frac{J}{A^2}}{\frac{J}{A^2 \cdot s}} = s$$

پس یکای $\frac{R}{L}$ باید $\frac{1}{s}$ باشد که با یکای بسامد یکسان است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

نیروی F را روی دو امتداد AC و BC تجزیه می‌کنیم تا جهت نیروهای F_{AC} و F_{BC} مشخص شود. سیم A ، سیم C را می‌راند (دفع می‌کند)، بنابراین جریان I_A و I_C ناهمسو هستند و جریان A ، درون سیم B ، سیم C را جذب می‌کند، بنابراین جریان B و C ، همسو بوده یعنی I_B برونسو است، چون $F_{AC} > F_{BC}$ است، بنابراین $I_A > I_B$ است.



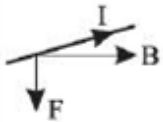
تغییری که روی عدد نشان داده شده ترازو به وجود می‌آید به دلیل نیروی مغناطیسی است، بنابراین:

$$F_B = 8 \times 10^{-3} \text{ N} \Rightarrow BIl = 8 \times 10^{-3} \Rightarrow 100 \times 10^{-4} \times I \times \frac{20}{100} = 8 \times 10^{-2} \Rightarrow I = 4 \text{ A}$$

با توجه به این که در مدار مقاومت 2Ω داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 2 = \frac{V}{4} \Rightarrow V = 8 \text{ V}$$

چون عددی که ترازو نشان داده شده کاهش یافته، پس نیروی مغناطیسی وارد بر آهن‌ریا از سوی سیم حامل جریان، رو به بالا بوده و با توجه به قانون سوم نیوتن، نیرویی که به سیم از سوی آهن‌ریا وارد می‌شود، رو به پایین است. میدان مغناطیسی وارد بر سیم با توجه به قطب‌های آهن‌ریا به سمت راست است. حال با توجه به قاعده دست راست، جهت جریان را به دست می‌آوریم.



پس جریان از نقطه M خارج و به نقطه N وارد می‌شود و باید باطری B در مدار قرار بگیرد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سیم AB خطوط میدان را قطع می‌کند پس دو سر آن نیروی محرکه القایی به وجود می‌آید تا این که قاب کاملاً وارد میدان گردد و از این لحظه به بعد شار تغییر نکرده و جریان القایی صفر می‌گردد.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \times & \times \\ \hline \times & \times \\ \hline \times & \times \\ \hline \times & \times \\ \hline \times & \times \\ \hline \end{array} \quad \varepsilon = BVL = 0.6 \times 20 \times 0.1 = 0.12 \text{ ولت}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{0.12}{5} = 0.024 \text{ (A)} = 24 \text{ mA}$$

که از روی آن جریان القایی به دست می‌آید.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مساحت هر حلقه برابر است با:

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.1)^2 = 0.03 \text{ m}^2$$

برای محاسبه‌ی شار مغناطیسی گذرنده از پیچه در لحظه‌ی $t = \frac{1}{120}$ s می‌توان نوشت:

$$\Phi = BA \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times t\right) \Rightarrow \Phi = 0.4 \times 0.03 \times \cos\left(\frac{2\pi}{1} \times \frac{1}{120}\right)$$

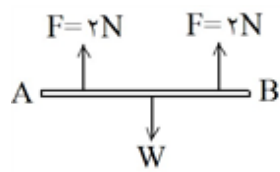
$$\Rightarrow \Phi = 12 \times 10^{-3} \times \cos\left(\frac{40\pi}{120}\right) = 12 \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = 6 \text{ mWb}$$

دقت کنید: تعداد حلقه‌ها برای محاسبه‌ها شار مغناطیسی گذرنده از پیچه لحاظ نمی‌شود.

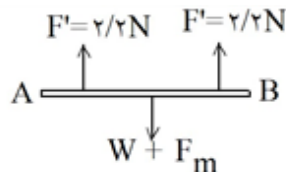
$$\epsilon_{\max} = NAB\omega \rightarrow 15 = 200 \times 10^{-3} \times 0.5\omega$$

$$\rightarrow \omega = \frac{150 \text{ (rad)}}{s} \rightarrow \frac{2\pi}{T} = 150 \rightarrow T = \frac{1}{25} \text{ s}$$

$$t_1 = T + \frac{T}{4} = \frac{5}{4}T \rightarrow t_1 = \frac{5}{4} \times \frac{1}{25} = 0.05 \text{ s}$$



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



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

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

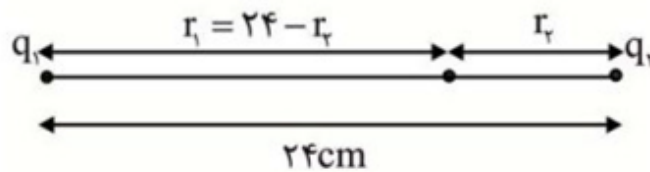
آهن ربا نیرویی به اندازه ۰/۴ نیوتون و روبه پایین به سیم حامل جریان وارد کرده است، بنابراین طبق قانون سوم نیوتون سیم حامل جریان AB نیز باید نیرویی به همین اندازه و رو به بالا به آهن ربا وارد کند، بنابراین عددی که ترازو نشان می دهد کاهش خواهد یافت. $F_m = 10 - 0.4 = 9.6 \text{ N}$ آهن ربا $W =$ عددی که ترازو نشان می دهد

$$I_T = \frac{60}{2+8} = 6 \text{ A}$$

$$V_B - 1(6) + 40 - 1(6) + 20 = V_A \Rightarrow V_B - V_A = -48 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_B - V_A = 48 \text{ V}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = -48 \times -10 = +480 \mu\text{J}$$



$$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{27}{3} = \left(\frac{24 - r_2}{r_2}\right)^2 \rightarrow r_2 = 6 \text{ cm}$$

پس نقطه مورد نظر در فاصله ۶cm از بار q_2 و در سمت چپ آن قرار دارد، پس $x = -2 \text{ cm}$ است.

بر اساس رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ خواهیم داشت:

$$E_1 = \left[\frac{9 \times 10^9 \times 10^{-9} \times 10^{-9}}{\left(\frac{3}{4}\right)^2} \right] \frac{N}{C} = 1/28 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = \left[\frac{9 \times 10^9 \times 10^{-9} \times 50 \times 10^{-9}}{\left(\frac{1}{4}\right)^2} \right] \frac{N}{C} = 7/2 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$E_{13} = E_1 + E_3 = 1/48 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

چون بزرگی میدان خالص کم‌تر از E_{13} است پس باید \vec{E}_2 خلاف جهت \vec{E}_{13} باشد، در نتیجه q_2 باید منفی باشد. پس داریم:

$$E_2 = (1/48 \times 10^3 - 7/2 \times 10^3) \frac{N}{C} = 0/9 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$0/9 \times 10^3 = \frac{9 \times 10^9 |q_2|}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} \Rightarrow |q| = 25 \times 10^{-9} C = 25 nC \Rightarrow q_2 = -25 nC$$

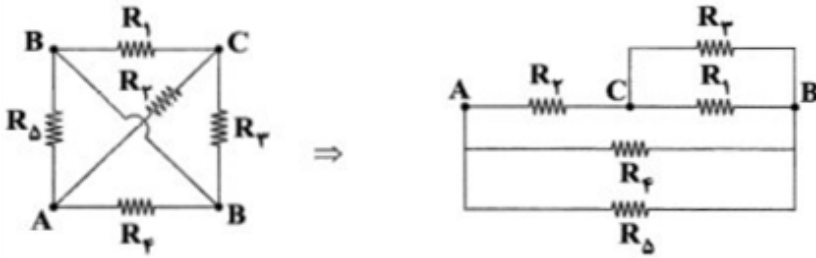
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه‌ی O صفر است. از طرف دیگر $|q_1| > |q_2|$ و $r_1 > r_2$ می‌باشد و در نتیجه E_1 بزرگ‌تر از E_2 است. با توجه به شکل زیر، بار q_3 باید منفی باشد تا \vec{E}_3 در جهت محور X شود و $E_{TO} = 0$ گردد:

$$\vec{E}_3 \leftarrow \begin{array}{c} q_1 \\ q_2 \\ q_3 < 0 \end{array} \rightarrow x(\text{cm}) \quad E_{TO} = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 + E_3 \Rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} + \frac{k|q_3|}{r_3^2}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{8^2 \times 10^9} = \frac{4}{16^2 \times 10^9} + \frac{|q_3|}{24^2 \times 10^9} \Rightarrow \frac{1}{8^2} \times \left(\frac{6}{1^2} = \frac{4}{2^2} + \frac{|q_3|}{3^2} \right) \Rightarrow 6 = 1 + \frac{|q_3|}{9}$$

$$\Rightarrow q_3 = -25 \mu C$$

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

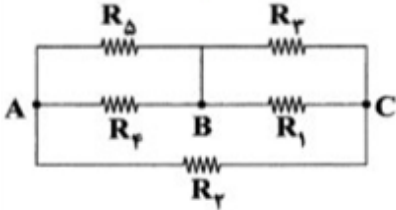


$R_3, R_1 \Rightarrow R_{1,3} = \frac{R}{2}$ موازی هستند.

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

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

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



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

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

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

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

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

و در نهایت داریم:

$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 1.0 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = 2E_1 = 2 \times 1.0 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = 3E_1 = 3 \times 1.0 \frac{N}{C}$$

$$E_4 = 4E_1 = 4 \times 1.0 \frac{N}{C}$$

$$E' = E_3 - E_1 = 2 \times 1.0 \frac{N}{C}$$

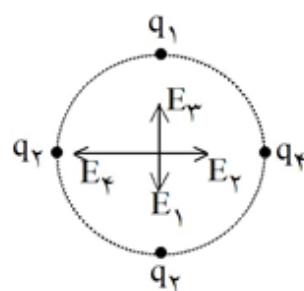
بردارهای E_1 و E_3 که خلاف جهت هم‌اند برآیندشان E' برابر است با:

$$E'' = E_4 - E_2 = 2 \times 1.0 \frac{N}{C}$$

بردارهای E_2 و E_4 که خلاف جهت هم‌اند برآیندشان E'' است.

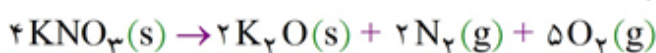
$$E_T = \sqrt{E'^2 + E''^2} = \sqrt{(2 \times 1.0)^2 + (2 \times 1.0)^2}$$

$$E_T = 2\sqrt{2} \times 1.0 \frac{N}{C}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش برقرار

زیر است:



اگر مقدار واکنش‌دهنده‌ی اولیه را ۱ مول در نظر گرفته و تغییر مقدار مول آن را با $4x$ نشان دهیم، می‌توان گفت:

با توجه به فرض برابر بودن جرم واکنش‌دهنده‌ی باقی مانده و جرم فراورده‌ی جامد می‌توان گفت:

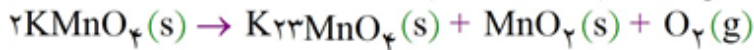
$$(1 - 4x) \text{ mol KNO}_3 \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 2x \text{ mol K}_2\text{O} \times \frac{94 \text{ g K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 101 - 404x = 188x \Rightarrow 101 = 592x \Rightarrow x \simeq 0.17$$

به این ترتیب درصد تجزیه شدن پتاسیم نیترات (که معادل با بازدهی درصدی واکنش است) برابر خواهد بود با:

$$\text{بازدهی درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار مصرفی KNO}_3}{\text{مقدار KNO}_3 \text{ اولیه}} \times 100 = \frac{4x}{1} \times 100 = \frac{4 \times 0.17}{1} \times 100 = 68\%$$

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



کافی است جرم اکسیژن تولیدشده را به دست آورده و از جرم جامد اولیه کم کنیم:

$$\frac{\left(3/16 \times \frac{90}{100}\right) \text{ g KMnO}_4}{2 \times 158} = \frac{x \text{ g O}_2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 0/288 \text{ g O}_2$$

$$\text{جرم جامد برجای مانده} = 3/16 - 0/288 = 2/872 \text{ g}$$

دقت کنید: ناخالصی‌های پتاسیم پرمنگنات نیز بخشی از جامد برجای مانده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مقدار کربن‌دی‌اکسید حاصل از واکنش اول به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$500 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{50}{100} = 2/5 \text{ mol CO}_2$$

حال با ورود این مقدار CO_2 به واکنش دوم می‌توان مقدار O_2 آزاد شده را به دست آورد:

$$2/5 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 28 \text{ L}$$

بازده درصدی واکنش برابر است با:

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{21 \text{ L}}{28 \text{ L}} \times 100 = 75\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سؤال، سرعت مصرف A، نصف سرعت تولید B است. بنابراین n_A

باید نصف n_B باشد (حذف گزینه‌های ۱ و ۴).

از طرفی چون سرعت تولید C کم‌تر از سرعت مصرف A است، ضریب n_A نمی‌تواند برابر با یک باشد، به این ترکیب گزینه‌ی (۳) نیز حذف می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در شیمی سال سوم، با معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی متانول به حالت گاز آشنا شدیم:



ابتدا مقدار متانول تجزیه‌شده در مدت ۱۰ ثانیه را به دست می‌آوریم.

$$\bar{R}\text{CH}_3\text{OH} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{s}} = -\frac{\Delta n}{10\text{s}} \Rightarrow \Delta n = -0.2 \text{ mol CH}_3\text{OH}$$

علامت منفی نشان می‌دهد، مقدار ۰/۲ مول متانول تجزیه می‌شود. اگر مقدار اولیه‌ی متانول را X مول فرض کنیم، مقدار متانول باقی مانده در ظرف به صورت زیر به دست می‌آید.

$$\text{مقدار متانول باقی مانده} = \text{مول اولیه} - \text{مول تجزیه شده} = (X - 0.2) \text{ mol}$$

اکنون مقدار مول CO و H₂ تولید شده بر اثر تجزیه‌ی ۰/۲ مول متانول را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol CO} = 0.2 \text{ mol CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 0.2 \text{ mol CO} \quad (\text{تولید می‌شود})$$

$$? \text{ mol H}_2 = 0.2 \text{ mol CH}_3\text{OH} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 0.4 \text{ mol H}_2 \quad (\text{تولید می‌شود})$$

مطابق صورت تست، در پایان ثانیه‌ی دهم، در کل ۲ مول گاز در ظرف وجود دارد.

مول H₂ تولید شده + مول CO تولید شده + مول CH₃OH باقی مانده = کل مول گاز موجود در ظرف

$$2 \text{ mol} = (X - 0.2) \text{ mol} + 0.2 \text{ mol} + 0.4 \text{ mol} \Rightarrow X = 1.6 \text{ mol CH}_3\text{OH}$$

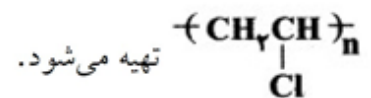
پس مقدار اولیه‌ی متانول (X) برابر ۱/۶ مول بوده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش از نوع سوختن و گرماده است و براساس داده‌های متن این پرسش داریم: مجموع

انرژی‌های پیوندی فرآورده‌ها - مجموع انرژی‌های پیوندی واکنش دهنده‌ها = ΔH°

$$= [163 + (4 \times 388) + 496] - [944 + (4 \times 463)] \text{ kJ} = (2211 - 2796) \text{ kJ} = -585 \text{ kJ}$$

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

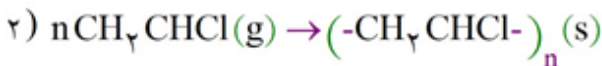
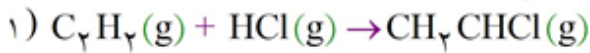


$$\text{جرم کربن موجود در سرنگ} : 4\text{g} \times \frac{3(12)}{3(12) + 6(1)} \approx 3/428\text{g}$$

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

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش‌های موردنظر به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش ۱ را در n ضرب کنیم، ضریب ماده‌ی مشترک (CH_2CHCl) در دو واکنش یکسان می‌شود:

$$? \text{ ton PVC} = \frac{1}{3} \text{ ton } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{1 \text{ mol PVC}}{n \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{62/5n \text{ PVC}}{1 \text{ mol PVC}}$$

$$= 3/125 \text{ ton PVC (مقدار نظری)}$$

از آنجا که دو واکنش داریم و بازده هر کدام از واکنش‌ها ۸۰٪ است، می‌توان فرض کرد که یک واکنش با بازده

$$\text{داریم: } \frac{80}{100} \times \frac{80}{100}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 \times 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{3/125 \text{ ton}} \times 100 \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 2 \text{ ton}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$9/03 \times 10^{20} \times \frac{1 \text{ mol } Xe F_n}{6/02 \times 10^{23}} \times \frac{\text{جرم مولی } (XeF_n)}{1 \text{ mol } Xe F_n} = 0/311 \text{ g} \Rightarrow 1/5 \times 10^{-3} \text{ (جرم مولی } XeF_n)$$

$$= 0/311 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم مولی } XeF_n = 207/3 \text{ g}$$

$$(1 \times 131/3) + (n \times 19) = 207/3$$

$$19n = 76 \Rightarrow n = 4$$

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \times \frac{F_3}{100}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

$$n + p = 44 \Rightarrow p = 20$$

$$n - p = 4$$

$$40 A_1, 42 A_2, 44 A_3$$

$$41 = 40 + \left(2 \times \frac{F_2}{100}\right) + \left(4 \times \frac{F_3}{100}\right) \Rightarrow \begin{cases} F_3 = 10\% \\ F_2 = 30\% \\ F_1 = 60\% \end{cases}$$

بنابراین به ازای هر ایزوتوپ متوسط، ۲ ایزوتوپ سبک وجود دارد.

جرم اتمی عنصر $X \rightarrow M$

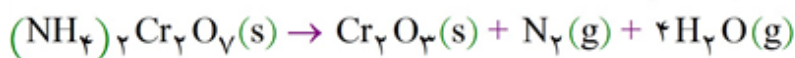
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{0/01 \text{ g}}{1} = 3/01 \times 10^{19} X \times \frac{1 \text{ mol } X}{6/02 \times 10^{23} X} \times \frac{MgX}{1 \text{ mol } X} \Rightarrow 2 \times 10^{21} = 10^{19} M \Rightarrow M = 200 \text{ g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
جرم گاز CO_2 تولیدشده برابر است با:

$$50 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 22 \text{ g CO}_2$$

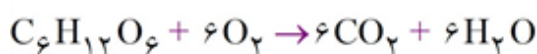
جرم گاز CO_2 تولیدشده با مجموع جرم گازهای H_2O و N_2 در واکنش اول برابر است:



$$22 \text{ g (H}_2\text{O, N}_2) \times \frac{1 \text{ mol (H}_2\text{O, N}_2)}{(4 \times 18 + 28) \text{ g (H}_2\text{O, N}_2)} \times \frac{1 \text{ mol (NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{1 \text{ mol (H}_2\text{O, N}_2)}$$

$$\times \frac{252 \text{ g (NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{1 \text{ mol (NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 55/44 \text{ g (NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



گزینه ۱:

$$? \text{ LCO}_2 = 90 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{22/4 \text{ LCO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 67/2 \text{ LCO}_2$$

گزینه ۲: گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر و جرقه با هم واکنش نمی‌دهند.

گزینه ۳: فرایند هابر در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.

گزینه ۴: با توجه به دمای جوش سه گاز NH_3 ، H_2 و N_2 ، با سرد کردن مخلوط آنها تا دمای -40°C گاز آمونیاک به حالت مایع خارج می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$? \text{ g CH}_3\text{CH}_2\text{OH} = 45 \text{ mL} \times \frac{0.8 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 36 \text{ g CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 3 \text{ mol} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 54 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{درصد جرمی اتانول} = \frac{36}{36 + 54} \times 100 = 40\%$$

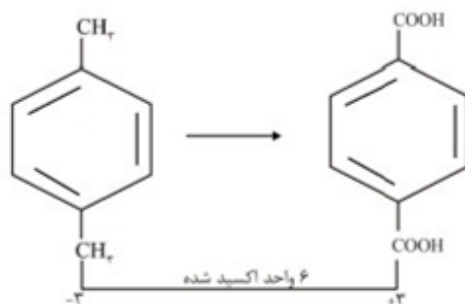
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{جرم مولی سدیم سولفات متبلور} = 322 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{جرم مولی سدیم سولفات} = 142 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{درصد جرمی نمک} = \frac{142}{322} \times 100 = 44\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، هر اتم کربن شش واحد تغییر می‌کند و دو اتم کربن ۱۲ واحد تغییر عدد اکسایش خواهند داشت.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، A یک الکل است و دارای گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در واکنش تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید

موارد زیر افزایش می‌یابند:

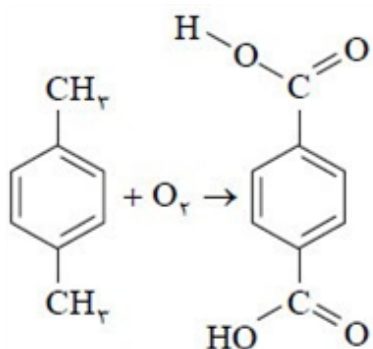
(۱) عدد اکسایش کربن‌های متیل

(۲) تعداد پیوندهای دوگانه

(۳) جرم مولی

(۴) واکنش‌پذیری با اتیلن گلیکول

در این تبدیل تعداد هیدروژن‌ها و انحلال‌پذیری در هگزان کاهش می‌یابد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش‌های انجام شده می‌توان گفت:

A: کلرواتان با فرمول (C_2H_5Cl)

B: اتانویک اسید $(C_2H_4O_2)$

C: کاتالیزگر H_2

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از پلی‌اتیلن ترفتالات برای ساخت بطری آب استفاده می‌شود. فرمول مولکولی این پلیمر به صورت $(C_{10}H_8O_4)_n$ است. اگر $n = 2500$ باشد خواهیم داشت:

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن} : 8 \times 2500 = 20000$$

$$\text{جرم مولی} : 2500 [10(12) + 8(1) + 4(16)] = 480000$$

پاسنامه کلیدی

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

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

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

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



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

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴

