



مدرسه دبیرستان ماندگار البرز

پایه یازدهم ریاضی

زمان ۱۶۵

درس آزمون جامع

تاریخ ۹۹/۱۱/۷

مبحث نیمسال اول

شماره آزمون ۶

نام و نام خانوادگی

## فارسی

۱ مفهوم بیت "حساب خود اینجا کن، آسوده دل شو دیده می شود.

میفکن به روز جزا کار خود را" در همه ابیات به جز .....

۱) به آه سرد شود هرچه صرف چون دم صبح

ز عمر خویش همان را حساب باید کرد

۲) حساب روز قیامت به خود کنم آسان

گناه خویش من اینجا اگر شماره کنم

۳) خود حسابان فارغ از اندیشه فردا شدند

ما حساب خویش از غفلت به فردا مانده ایم

۴) از دل زدود صیقل غم زنگ معصیت

کردم حساب خویش حسابم دگر نماند

۲ معنای مقابل چند واژه، نادرست است؟

(عنایت: احسان)، (کبریایی: مغرور)، (بار دادن: اجازه گرفتن)، (کوشک: قصر)، (دواسبه: شتابان)، (غایت: فرجام)، (خنیده: نامدار)، (اعزاز: عزیز)

۱) چهار

۲) سه

۳) دو

۴) یک

۳ در کدام گزینه فعل مجهول دیده نمی شود؟

۱) نایره نفاث و افتراق افروخته گردید.

۲) تا چرا من هم نگشتم کشته نیز

۳) فرسوده گشت ملک و دگرگونه گشت حال

۴) چگونه رواست که بیهوده خون انسانی ریخته آید

۴ در همه گزینه ها جمله مرکب وجود دارد به جز .....

۱) چندین وفا که کرد چو من در هوای تو؟

و آنگه ز دست هجر تو چندین جفا که برد؟

۲) راز درون پرده ز رندان مست پرس

کاین حال نیست زاهد عالی مقام را

۳) مژه سیاهت ار کرد به خون ما اشارت

ز فریب او بیندیش و غلط مکن نگارا

۴) دور است سر آب از این بادیه هُش دار

تا غول بیابان نفریبید به سرابت

مفهوم همه گزینه‌ها به جز مفهوم گزینه ..... باهم متناسب است.

- (۱) در کوی عشق دیوی و دیوانگی است عقل      بس عقل کو ز عشق ملامت گزین گریخت  
 (۲) عشق در عقل و علم درماند      عشق را عقل و علم رایت نیست  
 (۳) یک‌بار هم ای عشق من از عقل میندیش      بگذار که دل حل بکند مسئله‌ها را  
 (۴) عشق استادیست کز ازل عقل      چون طفلانش به مکتب آمد

معنی صحیح واژه‌های "موسم، رایت، جنون، نکت" به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) زمان - بیرق - شیدایی - نکته‌ها  
 (۲) موضع - آگاهی - شیفته - نکته  
 (۳) مکان - درفش - شوریده - نکته‌ها  
 (۴) هنگام - پرچم - شوریدگی - نکته

کدام بیت با مفهوم آیه (وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا): "همه نام‌ها را به آدم آموخت." ارتباط مفهومی ندارد؟

- (۱) چشم آدم چون به نور پاک دید      جان و سر نام‌ها گشتش پدید  
 (۲) آدمی را او به خویش اسما نمود      دیگران را ز آدم اسما می‌گشود  
 (۳) خداوندی که آدم را به تعظیم      ز راه وحی اسما داد تعلیم  
 (۴) به حق حرمت اسمای اعظم      وجودش در بنی‌آدم غریب است

در کدام گروه کلمه، غلط املائی وجود ندارد؟

- (۱) عزل و ابد، ابلیس پرتلبیس، هیئت و شکل، طین و گل  
 (۲) سورا سرافیل، اکراه و اجبار، عزت و ذلت، الوهیت و خداوندی  
 (۳) محمل و کجاوه، خویش و اقوام، طوع و رغبت، رأفت و مهربانی  
 (۴) ذلیل و خوار، قالب و پیروز، مردود و طرد شده، قرب و نزدیک شدن

در کدام گزینه، نقش واژه مشخص شده داخل کمانک درست نیست؟

- (۱) جانم ملول گشت ز فرعون و ظلم او      آن نور روی موسی عمرانم آرزوست: (مسند)  
 (۲) پنهان ز دیده‌ها و همه دیده‌ها از اوست      آن آشکار صنعت پنهانم آرزوست: (معطوف)  
 (۳) چون رایت عشق آن جهان گیر      شد چون مه لیلی آسمان گیر: (مضاف‌الیه)  
 (۴) گفت: ای پسر، این نه جای بازی است      بشتاب که جای چاره‌سازی است: (نهاد)

نقش‌های اصلی و تبعی واژه‌های مشخص شده در متن زیر، به ترتیب کدام است؟  
 "عزرائیل بیامد و به قهر، یک قبضه خاک از روی جمله زمین برگرفت و بیاورد. آن خاک را میان مکه و طائف فروکرد.  
عشق، حالی دواسبه می‌آمد."

- (۱) متمم - مضاف‌الیه - صفت - معطوف - نهاد  
 (۲) قید - مفعول - نهاد - مضاف‌الیه - بدل  
 (۳) متمم - مفعول - صفت - معطوف - قید  
 (۴) قید - مفعول - صفت - معطوف - نهاد

کدام گزینه با بیت "ارباب حاجتیم و زبان سؤال نیست دارد؟"

در حضرت کریم تمنا چه حاجت است " قرابت مفهومی

- ۱) صدفوار باید زبان درکشیدن که وقتی که حاجت بود در چکانی
- ۲) بی‌زبانان عاجز از تقریر مطلب نیستند عرض حاجت را زبانی چون زبان لال نیست
- ۳) حاجت به قول نیست که بی دلت سؤال حاجات سائلان ز در ما شود روا
- ۴) تنم زبانه آتش ز سوز جان دارد چه حاجت است به گفتن که خود زبان دارد

پدیدآورنده کدام اثر نادرست معرفی شده است؟

- ۱) لیلی و مجنون: نظامی عروضی
- ۲) تحفة الاحرار: جامی
- ۳) تاریخ بیهقی: ابوالفضل بیهقی
- ۴) فرهاد و شیرین: وحشی بافقی

مفهوم کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- ۱) پنهان ز دیده‌ها و همه دیده‌ها از اوست آن آشکارصنعت پنهانم آرزوست
- ۲) از همگان بی‌نیاز و بر همه مشفق از همه عالم نهان و بر همه پیدا
- ۳) نیابد بدو نیز اندیشه راه که او برتر از نام و از جایگاه
- ۴) جهان جمله فروغ نور حق دان حق اندر وی ز پیدایی‌ست پنهان

بیت "به آنچه می‌گذرد دل منه که دجله بسی معنایی بیشتری دارد؟"

پس از خلیفه بخواهد گذشت از بغداد" با کدام بیت ارتباط

- ۱) بی‌ثبات است این جهان ای دل ورت باید یقین اولت باید به حال این جوان کردن نگاه
- ۲) این جهان فانی است نتوان دل نهادن بر فنا تا جهان باقی بود بادا بقای پادشاه!
- ۳) به امید اقامت دل به اسباب جهان بستن بود شیرازه از غفلت به اوراق خزان بستن
- ۴) منه بر عالم افسرده، دل از کومه اندیشی که هست از خامکاری در تنور سرد نان بستن

در کدام گزینه، معنی مقابل همه واژه‌ها، درست است؟

- ۱) هیئت (ظاهر)، بُعد (دیگر)، مشعشع (تابان)
- ۲) الوهیت (خدایی)، مُشتبه (اشتباه‌کننده)، قبضه (گرفتگی)
- ۳) حضرت (آستانه)، رأفت (شفقت)، عنایت (احسان)
- ۴) تلبیس (نیرنگ‌سازی)، غنا (توانگری)، خزاین (گنجینه)

## ۱۶ عَيْنِ الْخَطَا:

- ۱) كان يفتش عن عيوب الآخرين دائماً! همیشه عیب‌های دیگران را جست‌وجو می‌کرد!
  - ۲) يا عبادي، توبوا لأئني تَوَابٌ رحيم! ای بندگان توبه کنید، زیرا من بسیار توبه‌پذیر مهربان هستم!
  - ۳) أيتها الزملاء إبتعدوا عني العجب! ای همکلاسی‌ها از خودپسندی دور شوید!
  - ۴) الفشل يُعَلِّمُ الإنسانَ أكثرَ من النجاح! شکست بیشتر از موفقیت به انسان می‌آموزد!
- "ما من أحدٍ يقوم بتعامل النَّاسِ جيّداً إلا يُشاهد نتائج أعماله في أمور أُخرى!":

۱۷

- ۱) هر آنچه کسی اقدام به تعامل خوب با مردم بکند، آثار عمل‌هایش را در کارهای دیگری می‌بیند!
- ۲) هیچ‌کسی نیست که به تعامل با مردم به خوبی بپردازد، مگر آنکه نتایج کارهایش را در امور دیگری می‌بیند!
- ۳) هرکسی به دادوستد با مردم به خوبی اقدام نکند، جز اینکه نتیجه‌های اعمالش را در امور بعدی ببیند، چیزی نیست!
- ۴) هیچ‌کسی نیست که به دادوستد با مردم به خوبی به پا خیزد، جز آنکه نتیجه‌های کارش را در کارهای دیگر می‌بیند!

## ۱۸ عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي الشَّرْطِ أَوْ فِي جَوَابِهِ:

- ۱) من يتحمّلن المشاكل في الحياة يَصِلْنَ إلى أهدافهن!
- ۲) إن يصبرون على مرارة الحَقِّ يعرفون حلاوة عاقبته!
- ۳) إن تجتهدين كثيراً تحصيلين في النّهاية على أهدافك!
- ۴) إذا تجتهدوا في دروسكم تنجحوا في الامتحان بلا شك!

## ۱۹ عَيْنِ الصَّحِيحِ:

- ۱) ما تَتَحَمَّلِي مِنَ الصَّعوباتِ فِي سبيلِ اللَّهِ تشاهدي نتیجتها! هرآنچه از سختی‌ها در راه خدا تحمل کنید، نتیجه آن را مشاهده می‌کنید!
- ۲) لماذا تهمس إلى التي تجلس جنبك حين أكتب الدرس على السبورة؟! چرا هنگامی که درس را بر روی تخته‌سیاه نوشتم با کسی که کنار تو نشسته آهسته صحبت می‌کنی؟!
- ۳) الشجرة الخائفة تلتف حول جذع و غصون شجرة أخرى تُمُّ تخنقها! درخت خفه‌کننده دور تنه و شاخه‌های درخت دیگری می‌پیچد، سپس آن را خفه می‌کند!
- ۴) يجب عليك أن تساعد الإنسان المُعَمَّرَ عند قيامه من مكانه! بر تو لازم است که به انسان مسن هنگام برخاستن از جایش کمک کنی!

- ۱) ما من رجلٍ يذنبُ ذنباً ثُمَّ يَقُومُ وَ يَتَوَضَّأُ لِلصَّلَاةِ إِلَّا غَفَرَتْ ذُنُوبَهُ!
- ۲) يَا ابْنَ آدَمَ! إِذَا لَسْتَ عَالِماً نَاطِقاً فَكُنْ مُسْتَمِعاً وَاعِيّاً!
- ۳) ذَهَبَ طَلَّابٌ جَامِعَةً إِلَى سَفَرَةٍ عِلْمِيَّةٍ لِلْبَحْثِ عَنِ مَوْضُوعٍ خَاصٍّ!
- ۴) مَا مِنْ عَمَلٍ أَفْضَلَ مِنْ إِشْبَاعِ كَبِدٍ جَائِعٍ!

"تُسَمَّى هَذِهِ الشَّجَرَةُ خَائِقَةً لِأَنَّهَا تَبْدَأُ الْحَيَاةَ بِالْإِلْتِفَافِ حَوْلَ جُذُوعِ الْأَشْجَارِ وَ عُصُونِهَا":

- ۱) این درخت که خفه‌کننده نامیده می‌شود، زندگی را با پیچیدن در اطراف تنه‌ها و شاخه‌های دیگر درختان شروع می‌کند!
- ۲) نام این درخت خفه‌کننده است چون زندگی‌اش با پیچ خوردن در اطراف تنه و شاخه‌های درختان دیگر آغاز می‌شود!
- ۳) این درخت خفه‌کننده نامیده می‌شود زیرا زندگی را با پیچیدن در اطراف تنه‌ها و شاخه‌های درختان شروع می‌کند!
- ۴) این درخت خفه‌کننده به این اسم نامیده شده زیرا زندگی‌اش با پیچاندن تنه‌ها و شاخه‌های درختان آغاز می‌شود!

عَيْنَ الْخَطَا عَنْ اسْمِ التَّفْضِيلِ:

- ۱) جَاءَتْ فَاطِمَةُ الْكُبْرَى لِمُسَاعَدَتِي فِي الدَّرُوسِ!
- ۲) لِهَذِهِ الشَّجَرَةِ الصَّغْرَى أَثْمَارٌ كَثِيرَةٌ!
- ۳) الْكِتَابُ الَّذِي اشْتَرَيْتَهُ أَمْسِ أَحْسَنُ مِنْ كِتَابِكَ!
- ۴) قَلْتُ لَصَدِيقَتِي: حَدِيقَةُ جَدِّي كُبْرَى مِنْ حَدِيقَةِ جَدِّكَ!

عَيْنَ مَا لَيْسَ فِيهِ اسْمُ الْمَكَانِ:

- ۱) بَعْضُ الْأَجْرَامِ يُمْكِنُ رُؤْيُهَا بِالْمَنْظَارِ فَقَطْ!
- ۲) لَا يِعْتَمِدُ الْعَاقِلُ عَلَى الْمَنَاصِبِ الدَّنِيوِيَّةِ الرَّائِلَةِ!
- ۳) أَمْرُ الْأَطْفَالِ النَّشِيطُونَ بِالْعُبُورِ مِنْ مَمَرِ الْمَشَاةِ!
- ۴) لَقَدْ أَنْقَذْنَا تِسْعَةَ مُصَابِينَ فِي حَرِيقِ أَحَدِ الْمَصَانِعِ!

عَيْنَ فِعْلاً يُمَكِّنُ أَنْ يُتْرَجَمَ بِشَكْلَيْنِ:

- ۱) مِنْ أَهْدَى إِلَيْكُمْ عَيْوَبَكُمْ هُوَ خَيْرٌ إِخْوَانِكُمْ!
- ۲) مِنْ سَاعَدَكَ أَمْسِ عِنْدَمَا تَصَادَمَتْ مَعَ سَيَّارَتِكَ!
- ۳) مَنْ تَكَلَّمْتُمْ مَعَهُ الْيَوْمَ فِي الشَّارِعِ كَانَ أَخِي الْأَكْبَرَ!
- ۴) نَحْنُ مِنْ قَوْمٍ إِذَا حَزَنُوا وَجَدُوا فِي حَزْنِهِمْ سُرُوراً!

- (۱) أَفْضَلُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِعِبَادِ اللَّهِ تَعَالَى!
- (۲) الْإِسْتِهْزَاءُ بِالْآخَرِينَ أَمْرٌ قَبِيحٌ فَلَنْبَتَعِدَ عَنْهُ!
- (۳) صَدِيقِي! جَادِلْ جَمِيعَ النَّاسِ بِالنَّبِيِّ هِيَ أَحْسَنُ!
- (۴) أَخَذَتْ سَيَّارَتِي إِلَى مَوْقِفِ تَصْلِيحِ السَّيَّارَاتِ فِي الْمَدِينَةِ!

- (۱) أَشْجَعُ سَعِيداً عَلَى الدَّرَاسَةِ بِعِنَايَةِ أَكْثَرِ!
- (۲) أَحْسَنُ قِصَّةً قَرَأْتُهَا كَانَتْ مَدْرَسَةُ الْفِئْرَانِ!
- (۳) فِرَاقُ الْأَحِبَّةِ أَشَدُّ مِنَ الْمَوْتِ!
- (۴) أَعَدَّ الْمُزَارِعَ مِنْبَتِ النَّبَاتَاتِ فِي حَدِيقَتِهِ!

- (۱) "لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْساً إِلَّا وُسْعَهَا": رَبُّنَا لَا يُحْمَلُنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ!
- (۲) "لَيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَى": مَنْ جَدَّ وَجَدَّ!
- (۳) الدَّهْرُ يَوْمَانِ: يَوْمٌ لَكَ وَ يَوْمٌ عَلَيْكَ! مَرِغٌ رَا چُون زَنْدَگِي نَاگَاهِ خَوَاهِي يَافْتَنِ!
- (۴) مَا أَبْعَدَ الْخَيْرِ عَلَى أَهْلِ الْكَسَلِ! لَنْ يَنْجِحَ مَنْ يَطْلُبُ الرَّاحَةَ!

- (۱) از آرامگاهمان برانگیخته شدیم، این همان است که خدای (بخشاینده) وعده داد و پیامبران راست گفتند!
- (۲) چه کسی ما را از آرامگاهمان برانگیخت، این چیزی است که خدای (بخشاینده) وعده داد و پیامبران راست گفتند!
- (۳) این کیست که ما را از آرامگاهمان برانگیخت، این چیزی است که خدای رحمان وعده داد و فرستاده‌شدگان تأیید کردند!
- (۴) چه کسی ما را از گورستانمان برانگیخت، این چیزی است که خداوند رحمان به ما وعده داد و پیامبران نیز راست گفتند!

- (۱) یجب أن نجتنب عن كلام فيه اساءة للأدب! باید از سخنی که در آن بی ادبی است، دوری کنیم!
- (۲) إِنَّا لَا نَعْصِي عَنْ أَوْامِرِ مَعْلَمِنَا! همانا ما از دستورات معلممان سرپیچی نکردیم!
- (۳) خجل الطالب المشاغب من بعض أعماله التي كانت تسبب أذى الطلاب! دانش‌آموز شلوغ‌کننده از بعضی از کارهایش که سبب آزار دانش‌آموزان می‌شد خجالت کشید!
- (۴) ما فعلت من الخيرات وجدتها ذخيرة لآخرتك! هرچه از کارهای نیک انجام بدهی آن‌ها را اندوخته‌ای برای آخرت می‌یابی!

- (۱) إِذَا تَزْرَعِينَ خَيْرًا تَحْصُدِينَ سُورًا!  
 (۲) إِنْ تَزْرَعْ خَيْرًا تَحْصُدْ سُورًا!  
 (۳) إِنْ زَرَعْتَ خَيْرًا حَصَدْتَ سُورًا!  
 (۴) إِذَا يَزْرَعُ الْخَيْرَ تَحْصُدُ السُّورَا!

## دین و زندگی

پیامبر اکرم (ص) به ترتیب در کدام ماجرا به "عصمت"، "ولایت" و "خلافت" به حضرت علی (ع) اشاره می‌نمایند و تبریک و تهنیت مردم به حضرت علی (ع) با کدامیک از این موارد مطابقت دارد؟

- (۱) آیه تطهیر - واقعه غدیر خم - مراسم دعوت خویشان - دومین  
 (۲) آیه اطاعت - آیه ولایت - واقعه غدیر خم - سومین  
 (۳) آیه ولایت - آیه تطهیر - مراسم دعوت خویشان - اولین  
 (۴) آیه تطهیر - آیه تطهیر - غدیر خم - دومین

آیه شریفه (وَ السَّمَاءِ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ) اشاره به چه چیزی دارد؟

- (۱) انسجام درونی در عین نزول تدریجی قرآن کریم  
 (۲) ذکر نکات علمی بی‌سابقه در قرآن کریم  
 (۳) جامعیت و همه‌جانبه بودن قرآن کریم  
 (۴) تأثیرناپذیری قرآن کریم از عقاید دوران جاهلیت

"هماهنگی میان آیات قرآن"، "فروگذاری نکردن از هیچ مسئله مهم و حیاتی" و "صحبت از حقوق برابر انسان‌ها" به ترتیب به کدامیک از جنبه‌های اعجاز محتوایی قرآن اشاره دارند؟

- (۱) جامعیت و همه‌جانبه بودن - انسجام درونی در عین نزول تدریجی - تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت  
 (۲) انسجام درونی در عین نزول تدریجی - جامعیت و همه‌جانبه بودن - تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت  
 (۳) جامعیت و همه‌جانبه بودن - جامعیت و همه‌جانبه بودن - انسجام درونی در عین نزول تدریجی  
 (۴) انسجام درونی در عین نزول تدریجی - انسجام درونی در عین نزول تدریجی - جامعیت و همه‌جانبه بودن

در چه صورتی امکان انحراف در تعالیم الهی پیدا می‌شود و اعتماد مردم به دین از دست می‌رود؟

- (۱) اگر پیامبری در تعلیم و تبیین دین و وحی الهی معصوم نباشد.  
 (۲) اگر پیامبری در دریافت و ابلاغ وحی معصوم نباشد.  
 (۳) اگر پیامبری در اجرای احکام الهی معصوم نباشد.  
 (۴) اگر پیامبری در رسیدن به مقام ولایت معنوی معصوم نباشد.

"عصمت پیامبران در اجرای فرمان‌های الهی" و "عصمت پیامبران در مقام تعلیم و تبیین دین" به ترتیب، کدام پیامد را به دنبال دارد؟

- (۱) مقام الگویی - امکان هدایت  
(۲) مقام الگویی - جلب اعتماد  
(۳) امکان هدایت - جلب اعتماد  
(۴) امکان هدایت - مقام الگویی

مطابق معارف قرآنی، خدای متعال، رسولان و پیام‌آوران خویش را همراه با "تبشیر و انذار" به‌عنوان مبشر و منذر ارسال فرمود تا .....

- (۱) استعدادهای مردم شکوفا و چراغ فطرت، نورانی گردد.  
(۲) هدفداری خلقت و حکیمانه بودن آفرینش، تعیین گردد.  
(۳) حجت بر مردم تمام شود و عزت و حکمت خداوند، به اثبات رسد.  
(۴) گردوغبار فروافتاده بر عقول و فطرت‌های پاک، زدوده شود.

آمدن پیامبر جدید و آوردن کتاب جدید نشانهٔ چیست و افزوده و کم نشدن قرآن کریم و عدم نیاز به تصحیح مؤید کدام جنبهٔ اعجاز قرآن کریم است؟

- (۱) پیروان پیامبر قبلی به آخرین پیامبر ایمان نیاورده‌اند - انتخاب زیباترین و مناسب‌ترین کلمات به بهترین وجه  
(۲) پیروان پیامبر قبلی به آخرین پیامبر ایمان نیاورده‌اند - انسجام درونی در عین نزول تدریجی  
(۳) بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد. - انسجام درونی در عین نزول تدریجی  
(۴) بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد. - انتخاب زیباترین و مناسب‌ترین کلمات به بهترین وجه

کدام پیام از آیهٔ شریفه (يا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ...) بر جان مؤمن رهرو قرآن نقش می‌بندد؟

- (۱) رعایت سلسله‌مراتب در اطاعت، برای مؤمن دلداده به دین مهم نیست.  
(۲) پیامبر اکرم صلی‌الله علیه و آله و سلم حدیث منزلت را دربارهٔ این آیه برای یکی از اصحاب خود بیان کردند.  
(۳) اولی‌الامر باید همچون پیامبر معصوم باشند، تا مانند پیامبر اطاعت از آنان، لازم و بی‌چون‌وچرا باشد.  
(۴) پس از نزول این آیه، پیامبر اکرم صلی‌الله علیه و آله و سلم چهل نفر از بزرگان بنی‌هاشم را دعوت کرد و دربارهٔ اسلام با آنان سخن گفت و آنان را به دین اسلام فراخواند.

باتوجه به آیات قرآنی، کسانی که داوری خود را نزد طاغوت می‌برند خداوند در مورد آن‌ها چه بیانی دارد؟

- (۱) (یرید الشیطان ان یضلَّهُم ضلالاً بعیداً)  
(۲) (فاله‌مها فجورها و تقواها)  
(۳) (اما شاکراً و اما کفوراً)  
(۴) (لاتخطه بیمینک اذا لارتاب المبطلون)

بشارت "به ارمغان بردن حیات حقیقی" بهرهٔ چه افرادی است؟

- (۱) پیروان هم‌زمان عقل و وحی  
(۲) پذیرندگان دعوت خدا و رسول  
(۳) ثابت‌قدمان در مسیر هدایت الهی  
(۴) خردمندان متفکر در پیام الهی



خداوند در مرتبه ..... اذن تصرف در طبیعت را به پیامبر اسلام (ص) اعطا کرد؛ یعنی .....

۱) ولایت ظاهری - ایشان را واسطه فیض خود به مخلوقات قرار داد

۲) ولایت معنوی - ایشان را واسطه فیض خود به مخلوقات قرار داد

۳) مرجعیت دینی - مرتبه‌ای از ولایت و سرپرستی مخلوقات را به ایشان اعطا کرد

۴) ولایت معنوی - مرتبه‌ای از ولایت و سرپرستی مخلوقات را به ایشان اعطا کرد

دغدغه اصلی انسان‌های فکور و خردمند ..... است و اگر آن را به دست نیاورند، نتیجه‌اش ..... است. لذا پاسخ به نیازهای برتر باید .....

۱) چگونه زیستن - به دست نیاوردن جامعه‌ای عادلانه - اندکی از سطح زندگی روزمره و نیازهای طبیعی فراتر باشد.

۲) چرا زیستن - خسران در آخرت - اندکی از سطح زندگی روزمره و نیازهای طبیعی فراتر باشد.

۳) چگونه زیستن - خسران در آخرت - همه‌جانبه و درست و قابل‌اعتماد باشد.

۴) چرا زیستن - به دست نیاوردن جامعه‌ای عادلانه - همه‌جانبه و درست و قابل‌اعتماد باشد.

فرض ارسال دفعی و یک‌باره معارف موردنیاز برای هدایت به انسان عصر نخستین، خلاف کدامیک از شرایط ختم نبوت است و در مقام تقبیح این فرض، کدام عبارت مدرسان ما خواهد بود؟

۱) پویایی و روزآمد بودن دین کامل الهی - پاسخ‌گویی به همه نیازها در همه زمان‌ها، جهت ماندگاری تعالیم یک دین الهی، ضروری است.

۲) پویایی و روزآمد بودن دین کامل الهی - دین الهی باید در عین توجه به نیازهای ثابت، نیازهای مقطعی و متغیر بشر را نیز مدنظر قرار دهد.

۳) آمادگی جامعه انسانی برای دریافت کامل‌ترین برنامه زندگی - سطح فکری و فرهنگی جوامع مختلف، در میزان تعالیم انبیا تأثیرگذار است.

۴) آمادگی جامعه انسانی برای دریافت کامل‌ترین برنامه زندگی - ابتدایی بودن سطح فرهنگ و کتابت، سد راه تجدید نبوت‌ها از سوی خدا هست.

آنجا که رشک و حسد، تابعی از آگاهی و موجب نافرمانی از امر خداوند متعال شود، پیام کدام آیه ترسیم می‌شود؟ (با تغییر)

۱) "این دین [این پدران ابراهیم است و او شما را از پیش مسلمان نامید]."

۲) "خداوند از دین همان را برایتان بیان کرد که نوح را بدان سفارش نمود..."

۳) "وای در آن روز بر تکذیب‌کنندگان، همان‌ها که روز جزا را انکار می‌کنند. تنها کسی آن را انکار می‌کند که متجاوز و گناهکار است."

۴) "قطعاً دین نزد خداوند، اسلام است و اهل کتاب در آن، راه مخالفت نپیمودند مگر پس از آنکه به حقانیت آن آگاه شدند..."



51 A genetic ----- is a problem caused by one or more abnormalities formed in the genome.

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1) wellness | 2) disorder   |
| 3) event    | 4) recreation |

### Cloze

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space.

Last week, I received a call from my hard-working and skillful teacher, and he generously expressed his valuable opinions about my recent report. He also made some helpful suggestions and key points about how to develop my skills to speak my favorite language fluently (52) ----- writing it. Actually he has a large amount of (53) ----- in teaching different languages no matter how difficult they are. It's almost impossible to (54) ----- how I could prepare the final report without his help. In my opinion, he is by far the best teacher in this region.

52

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1) besides | 2) together |
| 3) despite | 4) without  |

53

- |            |               |
|------------|---------------|
| 1) society | 2) experience |
| 3) space   | 4) century    |

54

- |                |            |
|----------------|------------|
| 1) communicate | 2) range   |
| 3) exist       | 4) imagine |

55

At first, the voters did not take much ----- of him as the right man for the post, but now they believe he is effective enough.

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1) notice   | 2) matter    |
| 3) interest | 4) attention |

56

They think that ----- of these students do not have ----- knowledge of the history of their country.

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1) some - many | 2) many - a few |
| 3) much - any  | 4) many - much  |

Passage

Directions: Read the following passage and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4).

A famous writer who was visiting Japan was invited to give a lecture at a university to a large group of students. As most of them could not comprehend spoken English, he had to have a translator.

During his lecture he told an amusing story which went on for rather a long time. At last he stopped to let the translator translate it into Japanese, and was very surprised when the man did this in a few seconds, after which all the students laughed loudly.

After the lecture, the writer thanked the translator for his good work and then said to him: "Now please tell me how you translated that long story of mine into such a short Japanese one."

"I didn't tell the story at all." The translator answered with a smile, I just said "the respectful lecturer has just told a funny story. You will laugh, please."

- 57 The lecturer got surprised since -----.
- 1) the translator translated his long story in a short one
  - 2) his amusing story was not funny enough
  - 3) the people did not take him seriously
  - 4) the translator paid no attention to his story

- 58 The main idea of this passage is -----.
- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1) giving a lecture in Japan | 2) universities in Japan    |
| 3) writers visiting Japan    | 4) translation of a lecture |

- 59 The underlined word "this" refers to -----.
- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) being surprised       | 2) translating the story |
| 3) letting him translate | 4) stopping the lecture  |

60 The underlined word "comprehend" is closest in meaning to -----.

1) understand

2) follow

3) relate

4) prevent

## حسابان

61 اگر  $f(x) + g(x) = 3x$  و  $f(2x) = 6 - \sqrt{x+3}$ ، آنگاه حاصل  $g(2)$  کدام است؟

(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۳

(۳) ۱

62 تمام محدوده  $a$  کدام باشد تا سهمی به معادله  $y = (a+6)x^2 + (a-2)x + 1$  از ناحیه چهارم محورهای مختصات عبور نکند؟

(۲)  $a \leq -2$

(۱)  $-6 < a < -2$

(۴)  $a > 5$

(۳)  $a \geq -2$

63 نمودار تابع  $f(x) = x|2x| - 4x$  در فاصله  $[-a, a]$  یک به یک است. بیشترین مقدار  $a$  کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۴) ۱

(۳)  $\frac{3}{4}$

64 اگر  $f(x) = x + \sqrt{x}$  و  $g(x) = \frac{9x+6}{1-x}$  باشند، مقدار  $(g^{-1} \circ f^{-1})(20)$ ، کدام است؟

(۲)  $\frac{3}{5}$

(۱)  $\frac{2}{5}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

65 در مثلث  $ABC$  با رئوس  $A(1, 5)$ ،  $B(-1, 0)$  و  $C(3, -4)$ ، فاصله بین پای ارتفاع  $AH$  و نقطه میانی ضلع  $AB$  کدام است؟

(۲)  $\frac{\sqrt{29}}{4}$

(۱)  $\frac{\sqrt{29}}{2}$

(۴)  $\frac{4}{\sqrt{29}}$

(۳)  $\frac{2}{\sqrt{29}}$

۶۶

احمد و رضا در یک لحظه از شهر تهران به طرف کرج حرکت می‌کنند. سرعت هر کدام از آنها ثابت است و فاصله بین دو شهر ۶۰ کیلومتر می‌باشد. احمد هر ساعت ۴ کیلومتر کمتر از رضا می‌پیماید. رضا به شهر کرج رسیده و بلافاصله برمی‌گردد و احمد را در ۱۲ کیلومتری کرج ملاقات می‌کند. احمد با سرعت چند کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کند؟

(۱) ۶ (۲) ۸

(۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۶۷

در یک مغازه زیتون‌فروشی، زیتون در محلول آب‌نمک با غلظت ۸ درصد نگهداری می‌شود. به علت تازه‌کار بودن کارگر مغازه، ۲۰۰ کیلوگرم محلول آب‌نمک با غلظت ۴ درصدی ساخته شده است. اگر فقط ۵ کیلوگرم نمک در دسترس باشد و کارگر همه ۵ کیلوگرم نمک را به محلول بیفزاید، چند کیلوگرم از آب محلول باید تبخیر شود تا به غلظت ۸ درصد برسد؟

(۱) ۴۲/۵ (۲) ۳۷/۵

(۳) ۲۹ (۴) ۲۴

۶۸

اگر  $f(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}) = x + \frac{1}{x}$  باشد، حاصل  $f(3)$  کدام است؟

(۱) ۷ (۲) ۹

(۳) ۱۱ (۴) ۱۳

۶۹

نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{x}$  را در امتداد محور  $x$ ها، ۱۲ واحد در جهت مثبت و سپس در امتداد محور  $y$ ها، ۲ واحد در جهت مثبت، انتقال می‌دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع  $f$ ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

(۱)  $4\sqrt{15}$  (۲)  $6\sqrt{7}$

(۳)  $4\sqrt{17}$  (۴)  $6\sqrt{10}$

۷۰

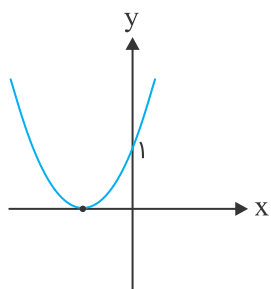
اگر نمودار سهمی  $f(x) = 2x^2 + ax + b - 1$  به صورت زیر باشد، حاصل  $f(\sqrt{2})$  کدام است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۸

(۴) ۶



۷۱

طول وتری که خط  $y = 2x - 6$  در دایره‌ای به مرکز  $(2, 3)$  و شعاع ۳ ایجاد می‌کند، کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۸

(۳)  $2\sqrt{5}$  (۴) ۴

۷۲

ضابطه وارون تابع  $y = x^2 + 4x + 3$  با شرط  $x < -2$  کدام است؟

(۱)  $-2 - \sqrt{x+1}; x \leq -2$  (۲)  $-2 - \sqrt{x+1}; x \geq -1$

(۳)  $-2 + \sqrt{1-x}; x \leq -2$  (۴)  $-2 + \sqrt{1-x}; x \geq -1$

۷۳ بین دو عدد ۱۲۰ و ۴۶۰ چند واسطه حسابی قرار دهیم تا مجموع همه اعداد برابر ۳۱۹۰ شود؟

- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۱  
(۳) ۱۲  
(۴) ۹

۷۴ جواب‌های معادله  $3x^2 + ax + b = 0$  از مربع جواب‌های معادله  $x^2 - 2x - 2 = 0$  یک واحد کمتر است. حاصل  $a + b$  کدام است؟

- (۱) -۹  
(۲) ۶  
(۳) ۱۸  
(۴) -۲۷

۷۵ قدر مطلق تفاضل جواب‌های معادله  $2x^2 + x + 4\sqrt{2x^2 + x} = 5$  کدام است؟

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

۷۶ اگر نامعادله  $x^3 - 1 < x^2 + x + 1$  برقرار باشد، آنگاه حاصل  $|x + 3| + |x - 2|$  همواره کدام است؟

- (۱) ۵  
(۲)  $2x + 1$   
(۳) -۵  
(۴)  $-2x + 1$

۷۷ کدام زوج از توابع زیر باهم برابرند؟

(۱)  $f(x) = \sqrt{x^2(x-1)}$  ,  $g(x) = |x|\sqrt{x-1}$

(۲)  $f(x) = \sqrt[3]{(x-2)^2}$  ,  $g(x) = \sqrt[3]{x-2}$

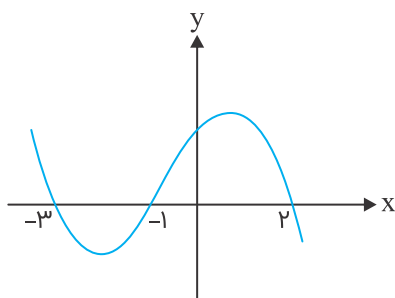
(۳)  $f(x) = \sqrt{x+2\sqrt{x-1}}$  ,  $g(x) = \sqrt{x-1} + 1$

(۴)  $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 5x + 6}$  ,  $g(x) = \frac{x-1}{x-3}$

۷۸ توابع  $f = \{(2, 4), (n, 6), (m, 7), (1, 10)\}$  و  $g = \{(10, 2), (9, 1), (5, 4), (6, 3)\}$  مفروض‌اند. اگر  $(5, 7) \in fog$  و  $(5, 3) \in gof$  باشند، آنگاه زوج مرتب  $(m, n)$  کدام است؟

- (۱) (۴, ۶)  
(۲) (۵, ۴)  
(۳) (۴, ۵)  
(۴) (۶, ۵)

۷۹ اگر نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد، دامنه تابع  $y = \sqrt{\frac{-1}{(1-x)f(x)}}$  کدام است؟



(۱)  $(-\infty, -3) \cup (-1, 1)$

(۲)  $(-1, 2)$

(۳)  $(-\infty, -3) \cup (2, +\infty)$

(۴)  $(-3, -1) \cup (1, 2)$

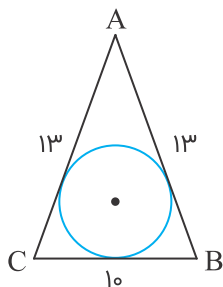
اگر  $f(x) = \frac{2}{3}x - k$  و  $D_{f \circ f} = D_f = [-1, 2]$  باشد، حدود  $k$  کدام است؟

(۲)  $-\frac{1}{3} \leq k \leq \frac{2}{3}$   
 (۴)  $-\frac{2}{3} \leq k \leq \frac{1}{3}$

(۱)  $-\frac{2}{3} \leq k \leq \frac{1}{3}$   
 (۳)  $-\frac{1}{3} \leq k \leq \frac{2}{3}$

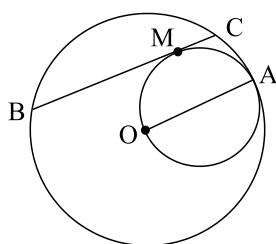
هندسه

در شکل زیر، دایره در مثلث محاط است. کمترین فاصله رأس  $A$  تا دایره کدام است؟



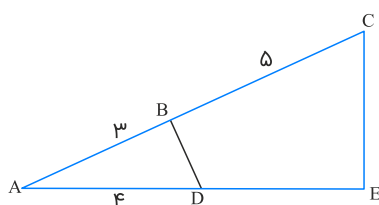
- (۱)  $\frac{16}{3}$
- (۲)  $\frac{10}{3}$
- (۳) ۵
- (۴) ۴

در دایره‌ای به شعاع  $OA$  وتر  $BC$  مماس بر دایره‌ای به قطر  $OA$  رسم شده است. مقدار  $MB \times MC$ ، برابر کدام است؟



- (۱)  $MO^2$
- (۲)  $MA^2$
- (۳)  $OA^2$
- (۴)  $MA \cdot MO$

در شکل زیر، عمودمنصف‌های اضلاع چهار ضلعی  $BCED$  در یک نقطه هم‌رس‌اند. اندازه پاره‌خط  $DE$  کدام است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

دایره‌ای به شعاع  $R$  مفروض است. شش ضلعی منتظمی در این دایره محاط شده و شش ضلعی منتظم دیگری بر این دایره محیط است. حاصل ضرب طول اضلاع این دو شش ضلعی منتظم، چندبرابر  $\frac{\sqrt{3}}{3}R^2$  است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴



در مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$  ( $AB = AC$ )، شعاع دایره‌های محاطی خارجی نظیر اضلاع  $AB$  و  $BC$  به ترتیب ۴ و ۶ است. شعاع دایره محاطی داخلی این مثلث کدام است؟

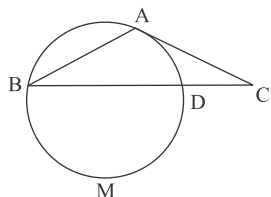
- (۱)  $\frac{2}{5}$
- (۲) ۲
- (۳)  $\frac{1}{5}$
- (۴) ۱

دایره محاطی داخلی یک مثلث به طول اضلاع ۱۳، ۹ و ۸، در نقطه تماس، کوچک‌ترین ضلع را به دو قطعه تقسیم می‌کند. نسبت آن دو قطعه کدام است؟



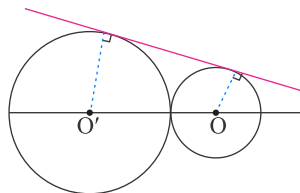
- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{2}{5}$
- (۳)  $\frac{3}{7}$
- (۴)  $\frac{2}{3}$

در شکل زیر، مماس  $AC$  بر دایره با وتر  $AB$  از دایره برابرند، اگر کمان  $\widehat{DMB}$  برابر  $222^\circ$  درجه باشد، زاویه  $C$  چند درجه است؟



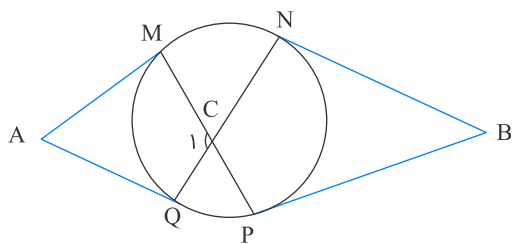
- (۱) ۲۱
- (۲) ۲۲
- (۳) ۲۳
- (۴) ۲۴

دو دایره به شعاع‌های ۹ و ۴ واحد مماس برهم‌اند. دایره به قطر  $OO'$  با مماس مشترک خارجی در نقطه  $M$  مشترک‌اند. فاصله  $M$  از نقطه تماس دو دایره، کدام است؟



- (۱) ۶
- (۲)  $\frac{6}{5}$
- (۳) ۷
- (۴)  $\frac{7}{5}$

در شکل زیر زاویه  $\hat{A}$  دو برابر زاویه  $\hat{B}$  است. اگر زاویه  $\hat{C}_1$ ،  $30^\circ$  درجه از  $\hat{B}$  بزرگتر باشد، کدام گزینه صحیح نیست؟



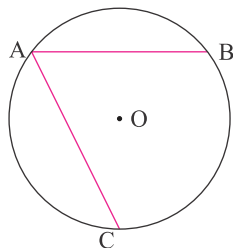
(۱)  $A + B = 180^\circ$

(۲)  $MQ \parallel NP$

(۳)  $A - B = 60^\circ$

(۴)  $MP \perp NQ$

در شکل زیر طول وترهای  $AB$  و  $AC$  به ترتیب ۶ و ۵ می‌باشد. اگر امتداد  $OC$  از وسط  $AB$  بگذرد، فاصله وتر  $AB$  از مرکز دایره چند برابر فاصله وتر  $AC$  از مرکز دایره است؟



(۱)  $\frac{5}{6}$

(۲)  $\frac{7}{15}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{25}{36}$

### آمار و احتمال

مجموعه  $A_i = (-\frac{i}{4}, 1 + \frac{i}{4})$  مفروض است. اگر  $B = \bigcup_{i=1}^4 A_i$  و  $C = \bigcap_{i=1}^3 A_i$  باشد، در این صورت مجموعه

$(B - C) \cup (C - B)$  کدام است؟

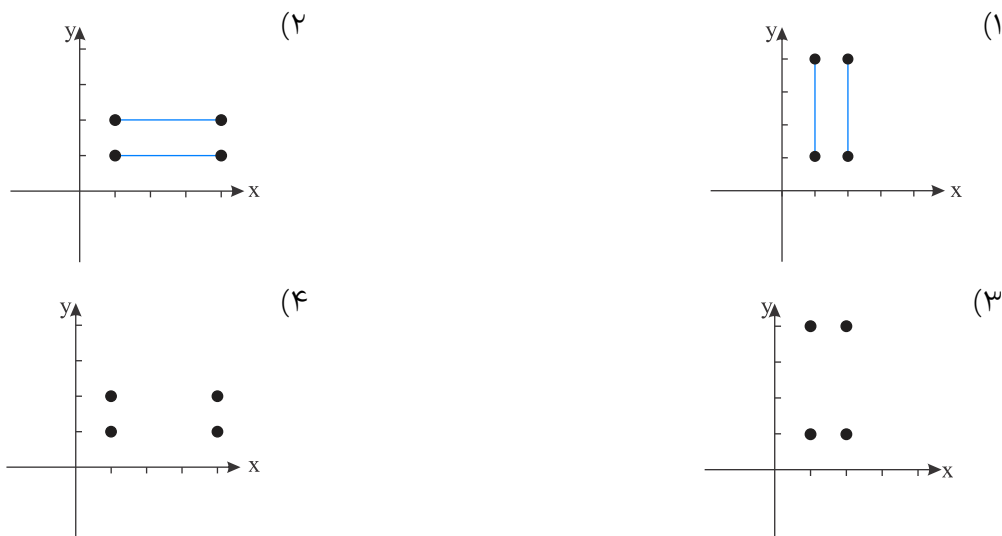
(۲)  $(-\frac{3}{4}, \frac{3}{4}] \cup [2, 3]$

(۱)  $(-\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}) \cup (2, 3)$

(۴)  $(-\frac{3}{4}, -\frac{1}{4}] \cup [\frac{3}{4}, 2)$

(۳)  $(-\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}) \cup [\frac{3}{4}, 3)$

اگر  $A = \{x | x \in \mathbb{R}, x^2 - 5x + 4 \leq 0\}$  و  $B = \{x | x \in \mathbb{N}, 2x - 1 < 5\}$  باشد، نمودار ضرب دکارتی  $A \times B$  کدام است؟



کدام یک از گزاره‌های سوری زیر، گزاره‌ای با ارزش نادرست است؟

- (۱)  $\forall x \in \mathbb{N}, \exists y \in \mathbb{N}, x + y > 5$
- (۲)  $\forall x \in \mathbb{N}, \exists y \in \mathbb{N}, xy \in \mathbb{N}$
- (۳)  $\exists y \in \mathbb{N}, \forall x \in \mathbb{N}, x + y \leq 6$
- (۴)  $\exists y \in \mathbb{Z}, \forall x \in \mathbb{N}, x - y \geq 2$

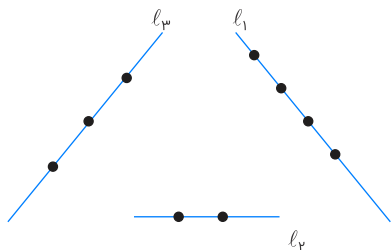
می‌دانیم که رمز یک کارت اعتباری بانکی چهاررقمی با ارقام متمایز ۵، ۲، ۴ و ۱ ساخته شده و مضرب ۶ است. احتمال درست وارد کردن این رمز برای دفعه اول چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{20}$
- (۲)  $\frac{5}{12}$
- (۳)  $\frac{1}{6}$
- (۴)  $\frac{1}{12}$

در چند زیرمجموعه از مجموعه  $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$  حاصل ضرب اعضا عددی منفی است؟

- (۱) ۱۶
- (۲) ۳۲
- (۳) ۴۸
- (۴) ۶۴

۳ نقطه به تصادف از نقاط روی شکل انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی نقاط انتخاب شده تشکیل مثلث خواهند داد؟



- (۱)  $\frac{79}{84}$
- (۲)  $\frac{53}{84}$
- (۳)  $\frac{55}{84}$
- (۴)  $\frac{37}{84}$

اگر  $S = \{a, b, c, d\}$  فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی و  $A = \{a, c\}$ ،  $B = \{a, b, d\}$  و  $C = \{b, c, d\}$  سه پیشامد روی این فضای نمونه‌ای باشند، به طوری که  $P(A) = 0/3$  و  $P(B) = 0/8$ ، آنگاه مقدار  $P(C')$  کدام است؟

- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۷
- (۳) ۰/۳
- (۴) ۰/۹

اگر گزاره  $p \Leftrightarrow q$  نادرست باشد، آنگاه کدام دو گزاره زیر ارزش درستی یکسان دارند؟

- (۱)  $q \Rightarrow p$  و  $p \Rightarrow q$
- (۲)  $p \vee q$  و  $p \wedge q$
- (۳)  $p \Rightarrow \sim q$  و  $\sim p \Rightarrow q$
- (۴)  $p \vee \sim q$  و  $q \vee \sim p$

مجموعه  $A = \{a, b, c, d, e\}$  را به چند طریق می‌توان به ۳ زیرمجموعه افراز کرد؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۴۰

اگر  $S = \{a, b, c, d\}$  و  $P(a) = 4P(b) = 8P(c) = 2P(d)$  باشد، حاصل  $P(b)$  کدام است؟

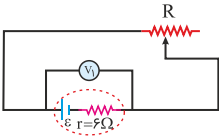
- (۱)  $\frac{1}{15}$
- (۲)  $\frac{2}{15}$
- (۳)  $\frac{1}{5}$
- (۴)  $\frac{4}{15}$

## فیزیک

کدام گزینه نمودار جریان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی را برای یک دیود نور گسیل به درستی نشان می‌دهد؟



در مدار شکل زیر، مقاومتی از رئوستا که در مدار قرار دارد، برابر با  $24 \Omega$  است. مقاومت رئوستا را چند اهم کاهش دهیم تا ولت‌سنج ایده‌آل  $\frac{1}{4}$  مقدار اولیه را نشان دهد؟



(۱)  $1/5$

(۲)  $22/5$

(۳) ۴

(۴) ۲۰

مقاومت یک قطعه رسانا در دمای  $20^\circ C$  برابر با  $2 \Omega$  است. دمای این قطعه رسانا را به چند کلین برسانیم تا مقاومت آن برابر  $2/01 \Omega$  شود؟ (ضریب دمایی مقاومت ویژه رسانا در دمای  $20^\circ C$  برابر  $10^{-5} K^{-1}$  است)

(۱) ۳۷۳

(۲) ۱۲۰

(۳) ۳۹۳

(۴) ۱۰۰

مطابق شکل زیر درون یک لوله بدون اصطکاک دو گلوله کوچک، نارسا و مشابه A و B به جرم  $40g$  و با بار الکتریکی  $q$  ( $q > 0$ ) در فاصله  $12 cm$  از هم قرار دارند، به طوری که گلوله بالایی معلق مانده است. تعداد الکترون‌های کنده شده از هر گلوله کدام است؟ ( $k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 / C^2$ ,  $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ ,  $g = 10 N/kg$  و از تمامی نیروهای اصطکاک درون لوله صرف نظر کنید)



(۱)  $5 \times 10^{13}$

(۲)  $5 \times 10^{12}$

(۳)  $8 \times 10^7$

(۴)  $8 \times 10^{12}$

در شکل زیر،  $q_1 = q_2$  است و نیروهای وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  از طرف دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_2$  و  $q_3$  برابرند. اگر بار  $q_3$  را حذف کنیم، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  چندبرابر می‌شود؟



(۱)  $\frac{1}{8}$

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۳)  $\frac{1}{10}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

جسمی دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر  $5 \times 10^{12}$  الکترون از آن بگیریم، بار الکتریکی آن  $\frac{5}{4}$  بار اولیه می‌شود. بار اولیه جسم چند کولن بوده است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱)  $6/4 \times 10^{-7}$  (۲)  $3 \times 10^{-7}$   
 (۳)  $3/2 \times 10^{-6}$  (۴)  $3/2 \times 10^{-7}$

اگر انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در واحد حجم فضای بین دو صفحه تخت یک خازن، برابر با  $3/6 \mu\text{J}/\text{cm}^3$  باشد و فضای بین دو صفحه خازن با دی‌الکتریک با ثابت  $\kappa = 20$  به‌طور کامل پر شده باشد، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه خازن چند ولت بر متر است؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ )

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

دو جسم فلزی، اولی کره‌ای توپر به شعاع  $R$  و دومی کره‌ای توخالی به شعاع داخلی  $R$  و شعاع خارجی  $2R$  دارای بار هم‌نام و چگالی سطحی بار برابر هستند. بار الکتریکی کره توخالی چندبرابر بار الکتریکی کره توپر است؟

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

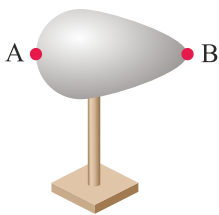
طول سیم  $A$  سه برابر سیم  $B$  و قطر آن نصف قطر سیم  $B$  است. اگر مقاومت سیم  $A$ ، نصف مقاومت سیم  $B$  باشد، نسبت مقاومت ویژه سیم  $A$  به مقاومت ویژه سیم  $B$  کدام است؟

- (۱)  $12$  (۲)  $24$   
 (۳)  $\frac{1}{34}$  (۴)  $\frac{1}{12}$

پروتونی را با تندی اولیه  $v_0$  در یک میدان الکتریکی به بزرگی  $E = 5 \text{ N/C}$  و در خلاف جهت خط‌های میدان پرتاب می‌کنیم و پروتون پس از طی مسافت  $10 \text{ cm}$  متوقف می‌شود.  $v_0$  چند  $\text{m/s}$  است؟ (از نیروی وزن پروتون صرف‌نظر کنید،  $|q_p| = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ،  $m_p = 1/6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ )

- (۱)  $10^3$  (۲)  $10^4$   
 (۳)  $10^2$  (۴)  $10^5$

مطابق شکل زیر، روی یک رسانای فلزی بار الکتریکی قرار داده‌ایم. اگر بعد از ایجاد تعادل الکتریکی، چگالی سطحی بار الکتریکی نقاط روی سطح را با  $\sigma$  و پتانسیل الکتریکی نقاط روی سطح را با  $V$  نمایش دهیم، کدام گزینه درست است؟

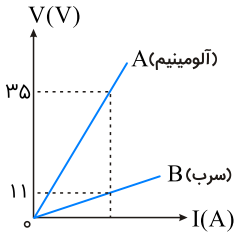


- (۱)  $V_A = V_B$  ،  $\sigma_A = \sigma_B$   
 (۲)  $V_A = V_B$  ،  $\sigma_B > \sigma_A$   
 (۳)  $V_A > V_B$  ،  $\sigma_A = \sigma_B$   
 (۴)  $V_B > V_A$  ،  $\sigma_B > \sigma_A$

در یک مدار که شامل یک مولد است، وقتی مقاومت معادل خارجی مدار برابر با  $1\ \Omega$  باشد، اختلاف پتانسیل بین دو قطب مولد برابر با  $1/5\ V$  و زمانی که این مقاومت  $2\ \Omega$  شود، اختلاف پتانسیل به  $2\ V$  افزایش می‌یابد. به ترتیب از راست به چپ نیروی محرکه و مقاومت درونی این مولد برحسب واحدهای SI کدام‌اند؟

- (۱)  $3/5$  و  $1$   
 (۲)  $3$  و  $1/5$   
 (۳)  $3/5$  و  $1/5$   
 (۴)  $3$  و  $1$

نمودار  $V - I$  برای دو مقاومت الکتریکی اهمی هم‌طول A و B مطابق شکل زیر است. در دمای برابر، شعاع مقطع مقاومت A ..... درصد از شعاع مقطع مقاومت B ..... است.  $(\rho_{\text{سرب}} = 22 \times 10^{-8}\ (\Omega \cdot m))$  و  $\rho_{\text{آلومینیوم}} = 2/8 \times 10^{-8}\ (\Omega \cdot m)$  مقاومت‌ها را به صورت سیم‌هایی با سطح مقطع ثابت در نظر بگیرید



- (۱)  $20^\circ$ ، بیشتر  
 (۲)  $20^\circ$ ، کمتر  
 (۳)  $80^\circ$ ، کمتر  
 (۴)  $80^\circ$ ، بیشتر

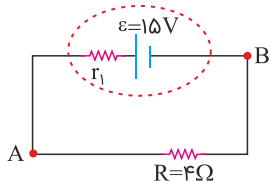
سه ذره باردار  $q_1 = 12\ \mu C$ ،  $q_2 = 3\ \mu C$  و  $q_3$  در صفحه  $x - y$  به ترتیب در مختصات  $(x_1 = 4\ \text{cm}$ ،  $y_1 = 3\ \text{cm})$ ،  $(x_2 = -8\ \text{cm}$ ،  $y_2 = 12\ \text{cm})$  و  $(x_3, y_3)$  قرار دارند، اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد،  $q_3$  چند میکروکولن است؟

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

خازن تختی را که بین صفحات آن هوا وجود دارد، به یک مولد وصل می‌کنیم تا پس از پر شدن کامل،  $90\ \mu J$  انرژی در آن ذخیره شود. اگر خازن را از مولد جدا نموده و فاصله بین دو صفحه آن را سه برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

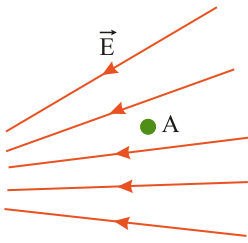
- (۱)  $180^\circ$ ، افزایش می‌یابد.  
 (۲)  $180^\circ$ ، کاهش می‌یابد.  
 (۳)  $60^\circ$ ، افزایش می‌یابد.  
 (۴)  $60^\circ$ ، کاهش می‌یابد.

در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر با  $12\ V$  باشد، توان مصرفی در مقاومت R چند وات است؟



- (۱)  $9$   
 (۲)  $2/25$   
 (۳)  $36$   
 (۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟



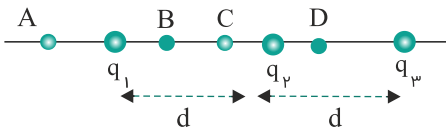
(۱) اگر بار مثبت از نقطه A رها شود، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر آن کاهش می‌یابد.

(۲) اگر بار منفی از نقطه A رها شود، به‌طور خودبه‌خودی در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کند.

(۳) اگر بار مثبت از نقطه A رها شود، به‌سمت پتانسیل الکتریکی کمتر حرکت خواهد کرد.

(۴) اگر بار منفی از نقطه A رها شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای مشابه  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  روی یک خط ثابت شده‌اند. برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از این بارها در کدام نقطه (نقطه‌ها) می‌تواند صفر باشد؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) C و D

مقاومت ویژه رساناهای فلزی و نیم‌رساناها با افزایش دما به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

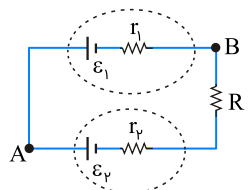
(۲) کاهش - افزایش

(۱) کاهش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

در مدار شکل زیر انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $q$ ، در نقاط A و B به ترتیب  $U_A$  و  $U_B$  است. اگر  $U_B < U_A$  باشد، کدام گزینه در مورد جهت جریان و مقایسه نیروی محرکه باتری‌ها صحیح است؟



(۱) ساعت‌گرد،  $\epsilon_1 > \epsilon_2$

(۲) پادساعت‌گرد،  $\epsilon_1 > \epsilon_2$

(۳) پادساعت‌گرد،  $\epsilon_2 > \epsilon_1$

(۴) ساعت‌گرد،  $\epsilon_2 > \epsilon_1$

## شیمی

از تخمیر ۱۵۰ گرم گلوکز در شرایط بی‌هوازی، ۴۶ گرم سوخت سبز تولید می‌شود. بازده درصدی این واکنش چقدر است و برای سوزاندن کامل سوخت سبز حاصل به چند لیتر گاز اکسیژن نیاز داریم؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش ۱/۲ گرم بر لیتر است) ( $O = ۱۶$  ,  $C = ۱۲$  ,  $H = ۱$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۲) ۸۰ - ۸۰%

(۱) ۸۰ - ۶۰%

(۴) ۸ - ۸۰%

(۳) ۸ - ۶۰%



دسته‌بندی هر یک از عناصری که در زیر شرح داده شده در کدام گزینه به درستی آمده است؟  
 الف) عنصری از دوره چهارم که در لایه ظرفیتش ۸ الکترون وجود دارد و مجموع n و l زیرلایه آخر آن برابر با ۴ است.  
 ب) عنصری از دوره سوم که شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های s آن دو برابر شمار الکترون‌های لایه آخر آن است.  
 پ) عنصری با عدد جرمی ۷۳ که اختلاف الکترون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر عدد ۹ است.

- (۱) نافلز - فلز - شبه‌فلز  
 (۲) فلز - نافلز - نافلز  
 (۳) فلز - فلز - شبه‌فلز  
 (۴) شبه‌فلز - شبه‌فلز - فلز

کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

- (۱) همه عناصر واسطه دسته d در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها و کربنات‌ها یافت می‌شوند.  
 (۲) آهن، دو اکسید طبیعی به فرمول‌های FeO و  $Fe_3O_4$  دارد.  
 (۳) فلز آهن با اکسیژن در هوای مرطوب به سرعت واکنش می‌دهد و تبدیل به زنگ آهن می‌شود.  
 (۴) برخی از فلزات واسطه دسته d با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دوره قبلی خود می‌رسند.

جدول دوره‌ای شامل ..... گروه و ..... دوره است. بررسی‌ها نشان می‌دهد، عناصر جدول دوره‌ای را می‌توان براساس رفتار آن‌ها در ..... دسته جای داد و فلزات جدول دارای ویژگی‌های ..... و ..... هستند.

- (۱) ۱۸ - ۷ - ۳ - نقطه ذوب بالا - توانایی به اشتراک گذاری الکترون  
 (۲) ۸ - ۷ - ۲ - رسانایی الکتریکی بالا - شکل‌پذیری  
 (۳) ۱۸ - ۱۴ - ۲ - سطح کدر - چکش‌خواری  
 (۴) ۱۸ - ۷ - ۳ - رسانایی الکتریکی بالا - شکل‌پذیری

عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.  
 (۲) ظرفیت گرمایی ماده هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از آن ماده به اندازه یک درجه سلسیوس است.  
 (۳) یک کالری معادل ۴/۱۸ ژول است و هنوز در برخی موارد از آن برای بیان مقدار گرما استفاده می‌شود.  
 (۴) ارزش دمایی  $1^\circ C$  برابر با ۱K است و در فرآیندهایی که دما تغییر می‌کند،  $\Delta\theta = \Delta T$  است.

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.  
 (۲) سرعت واکنش فلز آهن در هوای مرطوب بیشتر از مس است.  
 (۳) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه‌شده واکنش آهن (III) اکسید با هیدروکلریک اسید برابر با ۱۲ است.  
 (۴) گوگرد برخلاف نیتروژن در طبیعت به صورت آزاد وجود ندارد.

۱۲۷

برای استخراج آهن از ۴ تن سنگ معدن که شامل ۷۰ درصد ناخالصی‌هایی است که وارد واکنش نمی‌شوند، به ترتیب از چند کیلوگرم سدیم یا چند کیلوگرم کربن می‌توان استفاده کرد؟  
( $\text{Fe} = 56$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{Na} = 23$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۴۴۴ - ۸۴۰۰

(۲) ۱۰۳۵ - ۱۳۵

(۳) ۱۰۳۵ - ۸۴۰۰

(۴) ۴۴۴ - ۱۳۵

۱۲۸

کدام هیدروکربن زیر می‌تواند جزء آلکین‌ها باشد؟

(۲)  $\text{C}_6\text{H}_8$

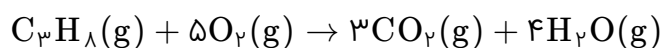
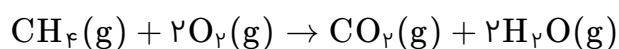
(۱)  $\text{C}_3\text{H}_8$

(۴)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$

(۳)  $\text{C}_5\text{H}_8$

۱۲۹

در شرایط STP حجم  $\text{CO}_2$  تولید شده از سوختن کامل جرم‌های یکسانی از متان و پروپان با هم برابر است. نسبت درصد خلوص متان به درصد خلوص پروپان به تقریب کدام است؟ ( $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



(۲) ۱/۰۹

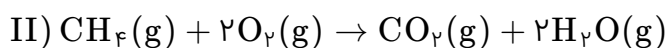
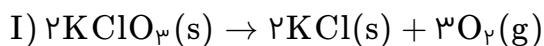
(۱) ۲/۷۵

(۴) ۰/۳۶

(۳) ۰/۹۱

۱۳۰

۱۹/۶ گرم پتاسیم کلرات با خلوص ۵۰٪ طبق واکنش (I) در حال تجزیه شدن است. اگر از همه گاز اکسیژن تولید شده، برای سوختن کامل گاز متان استفاده کنیم و  $36/12 \times 10^{21}$  مولکول آب تولید شود، بازده درصدی واکنش تجزیه پتاسیم کلرات چقدر است؟ ( $\text{KClO}_3 = 122/5$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

(۴) ۹۰

(۳) ۷۵

۱۳۱

در دوره چهارم جدول تناوبی، نسبت تعداد عناصری که فقط دارای یک زیرلایه نیمه‌پر هستند، به عناصری که حداقل یک زیرلایه نیمه‌پر دارند، برابر با کدام گزینه است؟

(۲)  $\frac{5}{6}$

(۱)  $\frac{3}{5}$

(۴)  $\frac{4}{5}$

(۳)  $\frac{3}{6}$

- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصر  $X$  ۳۵ درست است؟
- با عنصر  $Y$  ۱۷ هم‌گروه و با عنصر  $Z$  ۲ هم‌دوره است.
  - می‌تواند در تشکیل ترکیب‌های یونی و کووالانسی شرکت کند.
  - بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای هم‌دورهٔ خود دارد.
  - حالت فیزیکی متفاوت با عنصرهای هم‌دوره و هم‌گروه خود دارد.
  - بیشترین واکنش‌پذیری را در میان عنصرهای هم‌دوره و هم‌گروه خود دارد.

- (۱) ۵  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

- ۲۴/۵ گرم پتاسیم کلرات با خلوص ۵۰٪ در اثر حرارت تا ۸۰٪ مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. پتاسیم کلرید تولیدشده به‌تقریب چند درصد جرمی از جامد باقی‌مانده را شامل می‌شود؟ ناخالصی‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند. ( $K = ۳۹$ ,  $Cl = ۳۵/۵$ ,  $O = ۱۶$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) ۳۵  
(۲) ۲۹  
(۳) ۱۶  
(۴) ۲۵

- از واکنش ۴۰ گرم  $Br_2$  با خلوص ۸۰ درصد با مقدار کافی ۱- پروپن، ۲۴/۲۴ گرم ۱، ۲- دی‌برمو پروپان حاصل شده است. بازدهٔ درصدی این واکنش کدام است؟ ( $C = ۱۲$ ,  $H = ۱$ ,  $Br = ۸۰$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۶۰  
(۲) ۸۰  
(۳) ۳۰  
(۴) ۴۰

- در واکنش سوختن کامل آلکانی در شرایط STP، ۱۷۹/۲ لیتر گاز تولید شده است و ۴۱۶ گرم گاز اکسیژن مورد استفاده قرار گرفته است. فرمول شیمیایی هیدروکربن مورد نظر کدام است؟ ( $C = ۱۲$ ,  $O = ۱۶$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱)  $C_5H_{12}$   
(۲)  $C_6H_{10}$   
(۳)  $C_3H_8$   
(۴)  $C_6H_{14}$



مدرسه دبیرستان ماندگار البرز

پایه یازدهم ریاضی

زمان ۱۶۵

درس آزمون جامع

تاریخ ۹۹/۱۱/۷

مبحث نیمسال اول

شماره آزمون ۶

## فارسی

گزینه ۱

۱

مفهوم بیت مورد پرسش این است که هرکس در این دنیا حسابش پاک باشد در روز قیامت از محاسبه وی را چه باک باشد؟ در بیت گزینه "۱"، این نکته بیان شده است که هرچه در زندگی صرف آه و آفسوس می‌شود آن را باید جزء عمر به شمار آورد.

گزینه ۲

۲

معنی درست واژه‌های نادرست:  
"کبریایی: منسوب به کبریا، خداوند تعالی / بار دادن: اجازه ورود دادن / اعزاز: بزرگداشت، گرامیداشت

گزینه ۳

۳

گشت در این گزینه فعل اسنادی است.  
تشریح گزینه‌های دیگر:  
گزینه "۱": افروخته گردید ← افروخته شد  
گزینه "۲": نگشتم کشته ← کشته نگشتم (فعل مجهول مقلوب است)  
گزینه "۴": ریخته آید ← ریخته شود

گزینه ۱

۴

"که" در گزینه "۱" ضمیر است (= چه کسی) نه پیوند وابسته‌ساز.  
پیوندهای وابسته‌ساز در گزینه‌های دیگر:  
گزینه "۲": "که" در کاین [= که + این]  
گزینه "۳": "ار" [= اگر]  
گزینه "۴": "تا"

گزینه ۲

۵

مفهومی که بر اساس آن این سؤال شکل گرفته است برتری عشق بر عقل است. در گزینه "۲" عکس این مفهوم آمده است.

گزینه ۱

۶

موسم: زمان، هنگام  
رایت: بیرق، پرچم، درفش  
جنون: شیفتگی، شیدایی، شوریدگی  
نکت: نکته‌ها

گزینه ۴

۷

مفهوم گزینه "۴" ← غریب بودن وجود معشوق شاعر در میان بنی آدم  
مفهوم مشترک آیه شریفه سؤال و سایر گزینه‌ها ← تعلیم اسماء الله به حضرت آدم از سوی خداوند

گزینه ۳

۸

بررسی املاي درست واژه در سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": آزل و آبد

گزینه "۲": صوراسرافیل

گزینه "۴": قالب و شکل

گزینه ۲

۹

در گزینه "۲" نوع "واو" ربط است، نه عطف؛ بنابراین نقش دستوری "همه دیده‌ها" "نهاد" است، نه "معطوف".

گزینه ۴

۱۰

بررسی نقش واژه‌ها:

به‌قهر (قهرأ) ← قید / خاک ← مفعول / آن ← صفت اشاره / طائف ← معطوف / عشق ← نهاد

گزینه ۳

۱۱

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و بیت گزینه "۳" آن است که در درگاه خداوند نیاز به عرض حاجت نیست؛ زیرا او کریمانه حاجات را روا می‌کند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه "۱": باید سکوت کنی و به‌وقت نیاز، سخن ارزشمند بگویی.

گزینه "۲": با زبان بسته بهتر می‌توان مطلب دل را بیان کرد.

گزینه "۴": سوزش تنم نیاز به شرح و بیان ندارد که آتشم آشکار است.

گزینه ۱

۱۲

"لیلی و مجنون" از "نظامی گنجه‌ای" است.

گزینه ۳

۱۳

مفهوم گزینه "۳" ← عجز و ناتوانی عقل از ادراک حقیقت (خداوند)

مفهوم مشترک سایر ابیات ← خداوند با چشم ظاهر دیدنی نیست.

گزینه ۱

۱۴

هر دو بیت صورت پرسش و بیت گزینه "۱" به این مطلب اشاره دارد که به حال دیگران نگاه کنید و دریابید که این جهان بی‌ثبات است و دل به آن نباید نهاد.

واژه‌هایی که نادرست معنا شده‌اند:

گزینه ۱: "بُعد: دوری، فاصله

گزینه ۲: "قبضه: یک‌مشت از هر چیزی

گزینه ۴: "خزاین: جمع خزانه، گنجینه‌ها

## عربی

"عبادی": بندگان من

"ما من أحدٍ": هیچ‌کسی نیست (رد گزینه‌های ۱ و ۳)، "يقوم بـ": اقدام کند / بپردازد (رد گزینه‌های ۳ و ۴)، "جيداً": به‌خوبی (رد گزینه ۱)، "أعماله": کارهایش (رد گزینه ۴)، "أمور أخرى": کارهای دیگری (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

در گزینه ۱، فعل‌های "يتحملن" و "يصلن" به ترتیب فعل شرط و جواب شرط هستند و چون صيغۀ جمع مؤنث غایب (للعائبات) هستند، لذا حرف "ن" آن‌ها حذف نمی‌شود.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: دو فعل "يصبرون" و "يعرفون" که به ترتیب فعل شرط و جواب شرط هستند، چون بعد از ادات شرط "إن" آمده‌اند، حرف "ن" آن‌ها باید حذف شود: "يصبروا"، "يعرفوا"

گزینه ۳: دو فعل "تجتهدین" و "تحصلین" که به ترتیب فعل شرط و جواب شرط هستند، چون بعد از ادات شرط "إن" آمده‌اند، حرف "ن" آن‌ها باید حذف شود: "تجتهدی"، "تحصلی"

گزینه ۴: دو فعل "تجتهدوا" و "تنجحوا" که به ترتیب فعل شرط و جواب شرط هستند، نباید حرف "ن" آن‌ها حذف شود؛ چراکه ادات شرط "إذا" فعل مضارع را مجزوم نمی‌کند (موجب حذف "ن" نمی‌شود و کاری به ظاهر فعل ندارد).

نکته مهم درسی:

هرگاه فعل مضارعی که آخر آن "ان، ون، ین" باشد و فعل شرط یا جواب شرط واقع شود، حرف "ن" باید حذف شود. (البته "إذا" موجب حذف "ن" نمی‌شود)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: "تتحملي و تشاهدي، فعل مضارع صيغۀ للمخاطبة است": به‌صورت "تحمل کنی و مشاهده می‌کنی" ترجمه می‌شود.

گزینه ۲: "أكتب" فعل مضارع است و به‌صورت "می‌نویسم" ترجمه می‌شود.

گزینه ۴: "عند قیامه": به‌صورت "هنگام برخاستنش" ترجمه می‌شود.

در این عبارت همه اسم‌ها نکره‌اند. در سایر گزینه‌ها اسم معرفه آمده است.

بررسی:

گزینه ۱: "که" اضافه است. "لأنّ: زیرا" ترجمه نشده است. "دیگر" اضافه است.

گزینه ۲: "تُسْمَى: فعل مجهول است: نامیده می‌شود". "الحياة: زندگی". "جذوع: تنه‌ها". دیگر اضافه است. تبدأ: شروع می‌کند.

گزینه ۴: درخت خفه‌کننده: موصوف و صفت است درحالی‌که در جمله عربی موصوف و صفت نیستند. "تُسْمَى: فعل مضارع

مجهول است: نامیده می‌شود". "الحياة: زندگی". "خول: اطراف" ترجمه نشده است. التفاف: پیچیدن. تبدأ: شروع می‌کند.

اسم تفضیل برای مقایسه بین دو اسم همیشه بر وزن "أفعل" می‌آید.

در گزینه ۱: "الکبری" و در گزینه ۲: "الصغری" در نقش صفت آمده‌اند و برای مقایسه نیامده‌اند پس صحیح هستند.

در گزینه ۴: "کبری" برای مقایسه آمده است پس غلط است و باید از "اکبر" استفاده شود.

در سایر گزینه‌ها "مناصب، ممرّ و مصانع" اسم مکان هستند.

سؤال فعلی را می‌خواهد که به دو صورت ترجمه شود. هرگاه "فعل ماضی" فعل شرط یا جواب شرط واقع شود؛ علاوه بر اینکه

می‌تواند به صورت "ماضی ساده" ترجمه شود، می‌تواند به ترتیب به صورت "مضارع التزامی" و "مضارع اخباری" نیز ترجمه شود،

لذا باید دنبال فعلی ماضی باشیم که یا فعل شرط باشد، و یا جواب شرط؛ که در گزینه ۴، "حزنوا" فعل شرط و "وجدوا" جواب

شرط است.

ترجمه: "ما از قومی هستیم که هرگاه غمگین شدند (غمگین شوند)، در غمشان شادی‌ای را یافتند (می‌یابند)."

توجه داشته باشید که در سایر گزینه‌ها ادات شرطی نیامده است تا فعل شرط یا جواب شرطی داشته باشیم.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: "اگر" من" ادات شرط می‌بود، باید بر سر ضمیر "هو" حرف "ف" می‌آمد.

گزینه ۲: "دیروز چه کسی به تو کمک کرد هنگامی که با ماشینت تصادف کردی؟"

گزینه ۳: "کسی که امروز در خیابان با او صحبت کردید برادر بزرگ‌ترم بود!"

"موقف" نادرست است و باید به صورت "موقف" بر وزن "مفعل" بیاید، چون اسم مکان است.

"أعدّ" فعل ماضی از باب افعال به معنای "آماده کرد" است. در سایر گزینه‌ها اسم تفضیل آمده است:

(۱) أكثر: بیشتر (۲) أحسن [قصة...]: بهترین [داستانی... (۳) أشدّ [من...]: سخت‌تر [از...].

"روزگار دو روز است یک روز به نفع تو یک روز به ضرر تو" که همخوانی با عبارت مقابل ندارد.

گزینه ۲

۲۸

"من": چه کسی (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / "بَعَثْنَا": ما را برانگیخت (رد گزینه ۱) / "صَدَّقَ الْمُرْسَلُونَ": پیامبران (فرستاده‌شدگان) راست گفتند (رد گزینه ۳) / "به ما" و "نیز" در گزینه ۴ اضافی هستند.

گزینه ۲

۲۹

لا نعصى: سرپیچی نمی‌کنیم

گزینه ۴

۳۰

بررسی:

"بکاری" فعل مضارع التزامی و صیغه دوم شخص است در صورتی که "یُزرع" فعل صیغه سوم شخص است به معنای "بکارد".

## دین و زندگی

گزینه ۱

۳۱

آیه تطهیر مقام عصمت را برای حضرت علی (ع) می‌رساند (إِنَّمَا يَرِيدُ اللَّهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمُ الرِّجْسَ... ) ماجرای ولایت و سرپرستی امیر مؤمنان (ع) در روز غدیر همراه با نزول آیه تبلیغ است و بحث خلافت و وصایت و اخوت در اولین روز دعوت (یوم‌الدار) بوده است و تبریک و تهنیت مردم و بیعت مردم با علی (ع) در روز غدیر خم افتاده است.

گزینه ۲

۳۲

آیه ۴۷ سوره ذاریات به ذکر نکات علمی بی‌سابقه قرآن کریم اشاره دارد.

گزینه ۲

۳۳

اینکه آیات قرآن دقیق‌تر از اعضای یک بدن با یکدیگر هماهنگی دارند و همدیگر را تأیید می‌کنند، بیانگر موضوع "انسجام درونی در عین نزول تدریجی" است. اینکه از همه مسائل مهم و حیاتی که انسان در هدایت به سوی کمال بدان نیاز دارد، سخن گفته و چیزی را فروگذار نکرده است، بحث "جامعیت و همه‌جانبه بودن" قرآن را مطرح می‌کند و اینکه قرآن درباره معنویت و حقوق برابر انسان‌ها صحبت کرده است، بیانگر موضوع "تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت" است.

گزینه ۱

۳۴

اگر پیامبری در تعلیم و تبیین دین و وحی الهی معصوم نباشد امکان انحراف در تعلیم الهی پیدا می‌شود و اعتماد مردم به دین از دست می‌رود.

گزینه ۲

۳۵

اگر پیامبری در هنگام اجرای فرمان‌های الهی معصوم نباشد، امکان دارد کارهایی مخالف دستورات الهی انجام دهد و مردم نیز از او سرمشق بگیرند و به گمراهی و انحراف مبتلا شوند. اگر پیامبری در مقام تعلیم و تبیین دین معصوم نباشد، امکان انحراف در تعلیم الهی پیدا می‌شود و اعتماد مردم به دین از دست می‌رود.



با توجه به پیام آیه شریفه (رسلا مبشرین و منذرین لئلا یکون للناس علی الله حجة بعد الرسل...) خدای متعال، رسولان و پیام‌آوران خویش را همراه با تبشیر و انذار به‌عنوان مبشر و منذر ارسال فرمود تا حجت بر مردم تمام شود و عزت و حکمت خداوند، به اثبات رسد.

آمدن پیامبر جدید و آوردن کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد.

یکی از عوامل ختم نبوت، حفظ قرآن کریم از تحریف است که با تلاش و کوشش مسلمانان و در پرتو غایت الهی و با اهتمامی که پیامبر اکرم (ص) در جمع‌آوری و حفظ قرآن داشت این کتاب دچار تحریف نشد و هیچ کلمه‌ای افزوده و یا کم نگردید. به همین جهت این کتاب نیازی به تصحیح ندارد و جاودانه باقی خواهد ماند که مؤید اعجاز محتوایی یعنی انسجام درونی در عین نزول تدریجی قرآن کریم است.

پیام‌های آیه:

۱- مردم باید نظام اسلامی را بپذیرند و از رهبران الهی آن در قول و عمل پشتیبانی کنند. (أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ مِنْكُمْ)

۲- اسلام مکتبی است که عقاید و سیاستش به هم آمیخته است. اطاعت از رسول و اولی‌الامر که امری سیاسی است، به ایمان به خدا و قیامت که امری اعتقادی است، آمیخته است. (أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ)

۳- سلسله‌مراتب در اطاعت باید حفظ شود. "اللَّهُ، الرَّسُولُ، أُولِي الْأَمْرِ"

۴- اولی‌الامر باید همچون پیامبر معصوم باشند، تا مانند پیامبر اطاعت از آنان، لازم و بی‌چون‌وچرا باشد. "أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ"

۵- اطاعت از حاکمی واجب است که مؤمن و از خود مردم باایمان باشد. "أَطِيعُوا ... مِنْكُمْ"

نکته: پیامبر اکرم صلی‌الله علیه و آله و سلم حدیث جابر را درباره این آیه برای جابر ابن عبدالله انصاری بیان کردند.

خداوند در مورد کسانی که داوری خود را نزد طاغوت می‌برند، می‌فرماید: "شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی درودرازی بکشاند"

مطابق با آیه: (يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَ لِلرَّسُولِ ...) قرآن کریم، به آن دسته از مؤمنان که دعوت خدا و رسول او را اجابت می‌کنند (می‌پذیرند)، بشارت و مژده زندگی حقیقی داده است.

رسول خدا (ص) با انجام وظایف بندگی و عبودیت در مسیر قرب الهی به مرتبه‌ای از کمال نائل شد که می‌توانست عالم غیب و ماورای طبیعت را مشاهده کند و به اذن الهی در عالم خلقت تصرف نماید. به‌طور مثال به اذن الهی قادر بود بیماران را شفا دهد، بلایی از شخص یا جامعه دور نماید و یا حاجات مردم را در صورتی که به صلاح آن‌ها باشد، برآورده سازد؛ یعنی خداوند ایشان را واسطه فیض به مخلوقات قرار داده بود.

دغدغه اصلی انسان‌های فکور و خردمند "چگونه زیستن" است و برای اینکه پاسخ به نیازها، پاسخی راهگشا و اطمینان‌بخش باشد، باید دو شرط داشته باشد:  
 ۱- همه‌جانبه باشد.  
 ۲- کاملاً درست و قابل‌اعتماد باشد.

انسان‌های نخستین به دلیل داشتن سطح درک پایین‌تر نسبت به عصر نزول قرآن کریم، از درک برنامه کامل سعادت بشری ناتوان بودند و ارسال دفعی و یک‌باره برنامه کامل الهی بر آنان با لزوم آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه کامل زندگی ناسازگار است. در عصر نزول قرآن، آمادگی فکری و فرهنگی جوامع مختلف به میزانی بود که می‌توانست کامل‌ترین برنامه زندگی را دریافت و حفظ کند.

سوره آل‌عمران، آیه ۱۹: "قطعاً دین نزد خداوند، اسلام است و اهل کتاب در آن، راه مخالفت نیمودند مگر پس‌ازآنکه به حقایق رشک و آگاه شدند، آن‌هم به دلیل رشک و حسدی که میان آنان وجود داشت." اهل کتاب به حقایق دین آگاه شدند و نسبت به آن رشک و حسد پیدا کردند و علی‌رغم فرمان الهی به مخالفت با آن پرداختند.

پیامبر اکرم برای آگاهی مردم از موضوع عصمت اهل‌بیت (ع) مدت‌ها هر روز صبح هنگام رفتن به مسجد از در خانه فاطمه (س) می‌گذشت و اهل خانه را اهل‌بیت صدا می‌زد و آیه تطهیر: (اِنَّمَا يَرِيْدُ اللّٰهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمُ الرِّجْسَ اَهْلَ الْبَيْتِ...) را می‌خواند.

## زبان انگلیسی

ترجمه جمله: ما نباید از نظام آموزشی خود صرفاً به‌عنوان ابزاری برای بهبود سطح علمی دانش‌آموزان استفاده نماییم.  
 (۱) ابزار  
 (۲) مهارت  
 (۳) مقدار  
 (۴) نکته

ترجمه جمله:  
 الف: آیا می‌توانم مقداری شیر در قهوه‌ام بریزم، لطفاً؟  
 ب: متأسفم، فقط کمی باقی مانده است. مجبورم یک بطری بخرم وقتی که بیرون می‌روم.  
 نکته مهم درسی  
 این سؤال در مورد کاربرد شمارنده‌ها است. در قسمت اول باتوجه‌به معنی جمله "some" به معنی "مقداری" را استفاده می‌کنیم. در قسمت دوم "a little" برای اشاره به مقدار شیر به کار رفته و عبارت "only a little" مفهوم منفی "کم بودن" را بیان می‌کند. قسمت سوم مربوط به واحد شمارش شیر است، که بطری برای آن مناسب است.

ترجمه جمله: تام از این که دید خواهرش چه قدر بازی را جدی گرفته بود شگفت‌زده شد و سرانجام او (خواهرش) مدال طلا را دریافت کرد.

(۱) عموماً  
(۲) به طور جدی  
(۳) به طور مناسب  
(۴) کاملاً

نکته مهم درسی  
به عبارت "take something seriously" (جدی گرفتن چیزی) توجه کنید.

ترجمه جمله: کدام جمله از نظر گرامری غلط است؟  
"وقتی به فرانسه رفتم، از موزه‌های جالب زیادی بازدید کردم."  
نکته مهم درسی  
"museum" اسم قابل‌شمارش است و با توجه به کلمه "many" قبل از آن، باید "s" جمع داشته باشد.  
گزینه ۱: "time" کلمه "time" غیر قابل‌شمارش است و چون این‌جا زمان اندک در معنای مثبت به کار رفته است، پس از "a little" استفاده می‌کنیم. واژه "tea" هم با واحد خود یعنی "cup" به درستی به کار رفته است.  
گزینه ۳: "book" قابل‌شمارش است و برای آن از صفت "a lot of" می‌توان استفاده کرد.  
گزینه ۴: "friend" قابل‌شمارش است و اگر بخواهیم بگوییم دوستان اندک باید از "few" یا "a few" استفاده کنیم. چون معنای جمله مثبت است، پس از "a few" استفاده می‌شود.

ترجمه جمله: صادقانه بگویم من از تمام زبان‌ها لذت می‌برم، اما زبان مورد علاقه من قطعاً زبان مادری‌ام است.

(۱) به طور روان  
(۲) به طور اشتباه  
(۳) به شکل متفاوت  
(۴) به طور قطع، قطعاً

ترجمه جمله: یک اختلال ژنتیکی، مشکلی است که به وسیله یک یا چند ناهنجاری شکل گرفته در ژنوم ایجاد می‌شود.

(۱) سلامتی  
(۲) اختلال  
(۳) رخداد، اتفاق  
(۴) سرگرمی، تفریح، بازآفرینی

### ترجمه متن:

هفته گذشته، من تماسی از معلم سخت‌کوش و ماهر داشتم و او سخاوتمندانه نظرات ارزشمندش را درباره گزارش اخیرم داد. او همچنین یک تعداد پیشنهاد مفید و نکات کلیدی داد درباره این‌که چگونه مهارت‌هایم را گسترش دهم تا علاوه بر نوشتار، بتوانم زبان مورد علاقه‌ام را به طور سلیس و روان صحبت کنم. در حقیقت او تجربه خیلی زیادی در آموزش زبان‌های مختلف صرف‌نظر از میزان دشواری آن‌ها دارد. تصور این‌که چگونه می‌توانستم بدون کمک او گزارش نهایی‌ام را آماده کنم تقریباً غیرممکن است. به نظر من، او با اختلاف بهترین معلم در این منطقه است.

۵۲

گزینه ۱

- (۱) علاوه‌بر، در کنار  
 (۲) باهم  
 (۳) علی‌رغم این‌که  
 (۴) بدون

۵۳

گزینه ۲

- (۱) جامعه  
 (۲) تجربه  
 (۳) فضا، جا  
 (۴) قرن

۵۴

گزینه ۴

- (۱) ارتباط برقرار کردن  
 (۲) متغیر بودن  
 (۳) وجود داشتن  
 (۴) تصور کردن

۵۵

گزینه ۱

ترجمه جمله: در ابتدا، رأی‌دهندگان توجه زیادی به او به عنوان مرد مناسب برای این جایگاه نشان ندادند، اما اکنون آن‌ها معتقدند که او به اندازه کافی تأثیرگذار است.

- (۱) توجه  
 (۲) موضوع  
 (۳) علاقه  
 (۴) توجه

۵۶

گزینه ۴

ترجمه جمله: آن‌ها گمان می‌کنند که تعداد زیادی از این دانش‌آموزان، دانش زیادی درباره تاریخ کشورشان ندارند.  
 نکته مهم درسی:

- در گزینه ۱، "many" برای اسم غیر قابل‌شمارش "knowledge" به کار نمی‌رود.  
 در گزینه ۲، "a few" برای اسم غیر قابل‌شمارش "knowledge" به کار نمی‌رود.  
 در گزینه ۳، "much" برای اسم قابل‌شمارش "students" به کار نمی‌رود.  
 در گزینه ۴، "many" برای اسم قابل‌شمارش "students" و "much" برای اسم غیر قابل‌شمارش "knowledge" به کار می‌رود.

ترجمه درک مطلب:

یک نویسنده مشهور که از ژاپن دیدن می‌کرد برای سخنرانی در یک دانشگاه برای گروهی از دانشجویان دعوت شد. چون بیشتر آن‌ها نمی‌توانستند انگلیسی را متوجه شوند، می‌بایست مترجم داشته باشد.

در طول سخنرانی خود داستانی سرگرم‌کننده برای مدتی طولانی تعریف کرد. سرانجام او توقف کرد تا مترجم آن را به زبان ژاپنی ترجمه کند و هنگامی که این مرد در عرض چند ثانیه این کار را کرد بسیار متعجب شد و پس از آن همه دانش‌آموزان با صدای بلند خندیدند.

بعد از سخنرانی، نویسنده از مترجم برای کار خوب خود تشکر کرد و سپس به او گفت: "حالا لطفاً به من بگویید که چگونه آن داستان طولانی مرا به چنین داستان کوتاه ژاپنی ترجمه کردید." مترجم با لبخندی پاسخ داد: "من تمام داستان را نگفتم. من فقط گفتم استاد محترم فقط داستان مضحکی را تعریف کرده است. لطفاً بخندید."

گزینه ۱

۵۷

ترجمه جمله:

سخنران متعجب شد برای اینکه مترجم داستان طولانی او را در یک (داستان) کوتاه ترجمه کرد.

گزینه ۴

۵۸

ترجمه جمله:

ایده اصلی این متن ترجمه یک سخنرانی است.

گزینه ۲

۵۹

ترجمه جمله:

کلمه "this" که زیر آن خط کشیده شده به ترجمه کردن داستان اشاره می‌کند.

گزینه ۱

۶۰

ترجمه جمله:

کلمه "comprehend" که زیر آن خط کشیده شده از نظر معنی به "understand" نزدیک‌ترین است.

حسابان

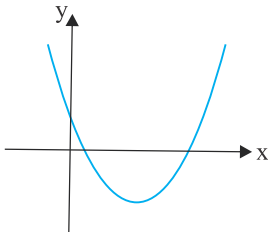
گزینه ۱

۶۱

$$x = 1 : f(2) = 6 - \sqrt{1+3} = 4 \Rightarrow f(2) = 4$$

$$\Rightarrow f(2) + g(2) = 3 \times 2 \Rightarrow 4 + g(2) = 6 \Rightarrow g(2) = 2$$

راه حل اول: می‌دانیم اگر  $(a + 6) > 0$  (ضریب  $x^2$ )، نمودار معادله درجه دوم روبه بالا است. حال حالت‌هایی را که ضریب  $x^2$  مثبت و معادله درجه دوم از ناحیه چهارم عبور کند را از  $a + 6 > 0$  کم می‌کنیم.

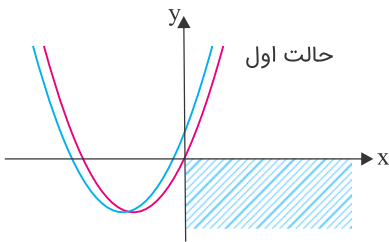


$$\left\{ \begin{array}{l} \text{ضریب } x^2 > 0 \Rightarrow a + 6 > 0 \Rightarrow a > -6 \\ b < 0 \Rightarrow a - 2 < 0 \Rightarrow a < 2 \end{array} \right\} \Rightarrow -6 < a < 2 \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta > 0 \Rightarrow (a - 2)^2 - 4(a + 6) > 0 \Rightarrow (a^2 - 4a + 4) - 4a - 24 > 0 \\ \Rightarrow a^2 - 8a - 20 > 0 \Rightarrow (a - 10)(a + 2) > 0 \Rightarrow a < -2 \text{ یا } a > 10 \end{array} \right. \quad (2)$$

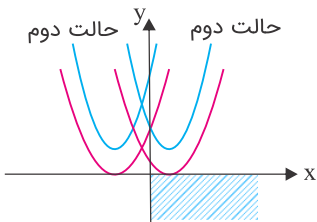
$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} -6 < a < -2$$

حال اگر از  $a > -6$ ،  $-6 < a < -2$  را کم کنیم،  $a \geq -2$  به دست می‌آید. راه حل دوم: در حالت‌های زیر، نمودار سهمی از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند. حالت اول:



$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a + 6 > 0 \Rightarrow a > -6 \\ b > 0 \Rightarrow a - 2 > 0 \Rightarrow a > 2 \\ \Delta > 0 \Rightarrow (a - 2)^2 - 4(a + 6)(1) > 0 \\ \Rightarrow a^2 - 8a - 20 > 0 \Rightarrow \begin{cases} a > 10 \\ a < -2 \end{cases} \end{array} \right\} \Rightarrow a > 10 \quad (1)$$

حالت دوم:



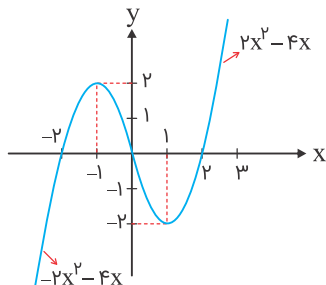
$$\left\{ \begin{array}{l} (a + 6) > 0 \Rightarrow a > -6 \\ \Delta \leq 0 \Rightarrow a^2 - 8a - 20 \leq 0 \Rightarrow -2 \leq a \leq 10 \end{array} \right\} \Rightarrow -2 \leq a \leq 10 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cup (2)} a \geq -2$$

اول نمودار تابع  $f(x)$  را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = x|2x| - 4x = \begin{cases} 2x^2 - 4x & ; x \geq 0 \\ -2x^2 - 4x & ; x < 0 \end{cases}$$

مطابق شکل، نمودار تابع در فاصله  $[-1, 1]$  یک‌به‌یک است؛ پس بیشترین مقدار  $a$  برابر ۱ می‌باشد.

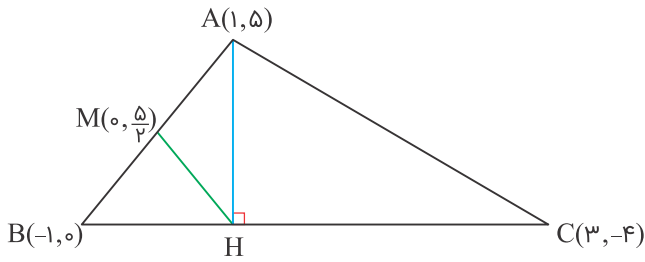


داریم:  $(g^{-1} \circ f^{-1})(20) = g^{-1}(f^{-1}(20))$ . پس کافی است  $f^{-1}(20)$  را یافته و در تابع  $g^{-1}$  قرار دهیم. فرض کنیم  $f^{-1}(20) = a$  باشد، پس  $f(a) = 20$  است و داریم:

$$f(x) = x + \sqrt{x} \Rightarrow f(a) = a + \sqrt{a} = 20 \Rightarrow a = 16 \\ \Rightarrow f^{-1}(20) = 16$$

بنابراین  $g^{-1}(f^{-1}(20)) = g^{-1}(16)$ . حال فرض می‌کنیم  $g^{-1}(16) = b$ ، پس  $g(b) = 16$  است. در نتیجه:

$$g(x) = \frac{9x + 6}{1 - x} \Rightarrow g(b) = \frac{9b + 6}{1 - b} = 16 \Rightarrow 9b + 6 = 16 - 16b \\ \Rightarrow 25b = 10 \Rightarrow b = \frac{10}{25} = \frac{2}{5} \\ \Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(20)) = g^{-1}(16) = \frac{2}{5}$$



$$BC \text{ شیب ضلع : } m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-4 - 0}{3 - (-1)} = \frac{-4}{4} = -1$$

$$BC \text{ معادله : } y = -x + h \xrightarrow{B(-1, 0)} 0 = 1 + h \Rightarrow h = -1 \\ \Rightarrow BC : y = -x - 1$$

$$AH \text{ ارتفاع معادله : } y = \frac{-1}{m_{BC}}x + h' = x + h'$$

$$\xrightarrow{A(1, 5)} 5 = 1 + h' \Rightarrow h' = 4 \Rightarrow y = x + 4$$

در نتیجه نقطه تلاقی AH و BC برابر است با  $H(-\frac{5}{2}, \frac{3}{2})$ .

$$AB \text{ وسط ضلع : } M \begin{cases} \frac{1-1}{2} = 0 \\ \frac{5+0}{2} = \frac{5}{2} \end{cases} \Rightarrow M(0, \frac{5}{2})$$

$$\Rightarrow MH = \sqrt{(-\frac{5}{2} - 0)^2 + (\frac{3}{2} - \frac{5}{2})^2} = \sqrt{\frac{25}{4} + 1} = \frac{\sqrt{29}}{2}$$

توجه کنید که وقتی احمد و رضا به هم می‌رسند، مدت زمان حرکت هر دو باهم مساوی است. از آنجاکه احمد مسافتی برابر  $48 = 60 - 12$  و رضا مسافتی برابر  $72 = 60 + 12$  کیلومتر طی کرده است؛ پس زمان حرکت احمد،  $\frac{48}{v}$  و زمان حرکت رضا  $\frac{72}{v+4}$  می‌باشد که در آن،  $v$  سرعت حرکت احمد است.  
بنابراین:

$$t = \frac{72}{v+4} = \frac{48}{v} \Rightarrow v = 8$$

پس احمد با سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کند.



مقدار نمکی که کارگر استفاده کرده تا محلول ۴ درصدی تولید شود برابر است با:

$$200 \times \frac{4}{100} = 8 \text{ کیلوگرم}$$

حالا ۵ کیلوگرم نمک اضافه می‌کنیم؛ اگرچه محلول غلیظتر می‌شود اما به ۸ درصد نمی‌رسد، پس مجبوریم آب را تبخیر کنیم. (y میزان تبخیر آب است.)

$$\frac{8+5}{200+5-y} = \frac{8}{100} \Rightarrow \frac{13}{205-y} = \frac{8}{100} \Rightarrow 1300 = 1640 - 8y$$

$$8y = 340 \Rightarrow y = 42.5 \text{ کیلوگرم}$$

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

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

$$\Rightarrow f(x) = x^2 + 2 \Rightarrow f(3) = 3^2 + 2 = 11$$

$$y = \sqrt{x} \xrightarrow[\text{مثبت محور } x \text{ ها}]{12 \text{ واحد در جهت}} y = \sqrt{x-12} \xrightarrow[\text{مثبت محور } y \text{ ها}]{2 \text{ واحد در جهت}} y = \sqrt{x-12} + 2$$

حال منحنی حاصل را با  $f(x) = \sqrt{x}$  برابر قرار می‌دهیم تا محل برخورد به دست آید.

$$\sqrt{x-12} + 2 = \sqrt{x} \Rightarrow \sqrt{x-12} = \sqrt{x} - 2$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} x-12 = x+4-4\sqrt{x} \Rightarrow 4\sqrt{x} = 16 \Rightarrow x = 16$$

$x = 16$  را در  $f(x) = \sqrt{x}$  جایگذاری می‌کنیم تا عرض محل برخورد نیز به دست آید:

$$f(16) = \sqrt{16} = 4 \Rightarrow A(16, 4)$$

فاصله نقطه A از مبدأ مختصات برابر است با:

$$OA = \sqrt{16^2 + 4^2} = \sqrt{16(16+1)} = 4\sqrt{17}$$

طبق نمودار، سهمی  $f$  از نقطه  $(0, 1)$  می‌گذرد:

$$(0, 1) \in f \Rightarrow 1 = 0 + 0 + b - 1 \Rightarrow b = 2$$

طبق نمودار سهمی، معادله  $f(x) = 0$  ریشه مضاعف دارد، پس  $\Delta = 0$  است.

$$f(x) = 2x^2 + ax + 1 \xrightarrow{\Delta=0} a^2 - 4 = 0 \Rightarrow a = \pm 2\sqrt{2}$$

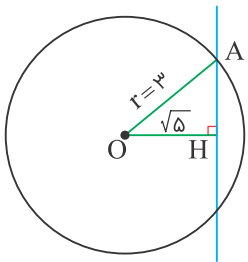
از طرفی طول رأس سهمی منفی است، پس  $\frac{-a}{4} < 0$  و داریم  $a > 0$ ، در نتیجه  $a = 2\sqrt{2}$

$$f(x) = 2x^2 + 2\sqrt{2}x + 1 \Rightarrow f(\sqrt{2}) = 4 + 4 + 1 = 9$$

ابتدا باید فاصله نقطه  $(2, 3)$  را از خط  $y - 2x + 6 = 0$  به دست آوریم:

$$OH = \frac{|3 - 2(2) + 6|}{\sqrt{4 + 1}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

چون  $\sqrt{5} < 3$ ، بنابراین خط در دایره وتر ایجاد می‌کند. باتوجه به شکل، اندازه  $AH$  را با استفاده از فیثاغورس به دست می‌آوریم:



$$AH^2 = OA^2 - OH^2 \Rightarrow AH^2 = 3^2 - (\sqrt{5})^2 = 4 \Rightarrow AH = 2$$

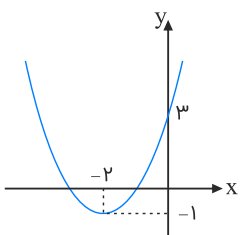
پس طول وتر مورد نظر  $2AH = 4$  است.

$$y = x^2 + 4x + 3 = x^2 + 4x + 4 - 1 = (x + 2)^2 - 1 \Rightarrow y + 1 = (x + 2)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \sqrt{y + 1} = |x + 2| \xrightarrow{x \leq -2} \sqrt{y + 1} = -(x + 2)$$

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

نمودار تابع  $y = x^2 + 4x + 3$  به شکل زیر است. باتوجه به نمودار، برد تابع  $y \geq -1$  است که همان دامنه  $f^{-1}$  می‌شود.



$$120, \dots, 460$$

↓  
عدد n

با قرار دادن n عدد بین دو عدد ۱۲۰ و ۴۶۰، تعداد کل جملات دنباله حسابی، n + ۲ خواهد بود.

$$S_{n+2} = \frac{n+2}{2} [a_1 + a_{n+2}] \Rightarrow 3190 = \frac{n+2}{2} [120 + 460]$$

$$\Rightarrow 3190 = \frac{n+2}{2} (580) \Rightarrow n+2 = 11 \Rightarrow n = 9$$

α و β را جواب‌های  $x^2 - 2x - 2 = 0$  و α' و β' را جواب‌های  $3x^2 + ax + b$  در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\alpha' = \alpha^2 - 1, \beta' = \beta^2 - 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S' = \alpha' + \beta' = \alpha^2 + \beta^2 - 2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta - 2 = 2^2 - 2(-2) - 2 = 6 \\ P' = \alpha'\beta' = (\alpha^2 - 1)(\beta^2 - 1) = (\alpha\beta)^2 - (\alpha^2 + \beta^2) + 1 = (-2)^2 - (8) + 1 = -3 \end{cases}$$

پس معادله دوم به صورت  $x^2 - 6x - 3 = 0$  خواهد بود. داریم:

$$3x^2 + ax + b = 3x^2 - 18x - 9 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -18 \\ b = -9 \end{cases} \Rightarrow a + b = -27$$

با تغییر متغیر مناسب  $\sqrt{2x^2 + x} = t$  داریم:

$$t^2 + 4t = 5 \Rightarrow t^2 + 4t - 5 = 0 \Rightarrow (t-1)(t+5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t + 5 = 0 \Rightarrow t = -5 \Rightarrow \sqrt{2x^2 + x} = -5 \text{ غ.ق.ق} \\ t - 1 = 0 \Rightarrow t = 1 \Rightarrow \sqrt{2x^2 + x} = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow (2x-1)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2x-1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \\ x+1 = 0 \Rightarrow x = -1 \end{cases}$$

$$\text{قدر مطلق تفاضل جواب‌ها} = \left| -1 - \frac{1}{2} \right| = \left| -\frac{3}{2} \right| = \frac{3}{2}$$

$$\underbrace{|(x-1)(x^2+x+1)|}_{\text{همواره مثبت}} < x^2+x+1 \Rightarrow |x-1|(x^2+x+1) < x^2+x+1$$

اتحاد چاق و لاغر

$$\Rightarrow |x-1| < 1 \Rightarrow -1 < x-1 < 1 \Rightarrow 0 < x < 2$$

$$\underbrace{|x+3|}_+ + \underbrace{|x-2|}_- = x+3-x+2 = 5$$

هریک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱:  $0 \in D_f$  ,  $0 \notin D_g \Rightarrow D_f \neq D_g \Rightarrow$  برابر نیستند

گزینه ۲:  $D_f = D_g = \mathbb{R}$

اما ضابطه‌ها باهم برابر نیستند؛ چون حاصل تابع  $f(x)$  همیشه نامنفی است، اما حاصل تابع  $g(x)$  می‌تواند منفی باشد، درنتیجه نابرابرند.

$$\text{گزینه ۳: } f(x) = \sqrt{x+2}\sqrt{x-1} = \sqrt{(\sqrt{x-1}+1)^2} = \sqrt{x-1}+1 = g(x)$$

$$\Rightarrow D_f = D_g = [1, +\infty)$$

درنتیجه دو تابع باهم مساوی هستند.

گزینه ۴:  $D_f = \mathbb{R} - \{2, 3\}$  ,  $D_g = \mathbb{R} - \{3\}$

چون دامنه‌ها یکسان نیستند، درنتیجه دو تابع باهم برابر نیستند.

برای آنکه  $(5, 7) \in f \circ g$ ، باید  $f(g(5)) = 7$  باشد. باتوجه به اینکه  $g(5) = 4$  می‌باشد، پس باید  $f(4) = 7$  باشد و این یعنی باید  $m = 4$  باشد. همچنین برای آنکه  $(5, 3) \in g \circ f$ ، باید  $g(f(5)) = 3$  باشد. باتوجه به اینکه در تابع  $g$ ، فقط مقدار  $g(6)$  برابر با ۳ است، پس  $f(5)$  باید مساوی ۶ باشد و چون  $f(n) = 6$  است، باید  $n = 5$  باشد، پس زوج مرتب  $(m, n)$  برابر  $(4, 5)$  می‌باشد.

$$\text{زیر رادیکال} \geq 0 \Rightarrow \frac{-1}{(1-x)f(x)} \geq 0$$

(چون صورت کسر منفی است، باید مخرج هم منفی باشد)

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

	$-\infty$	$-3$	$-1$	$1$	$2$	
$1-x$	+	+	+	○	-	-
$f(x)$	+	○	-	○	+	-
	+	○	-	○	-	+

$D_y = (-3, -1) \cup (1, 2)$

دامنه تابع  $f \circ f$  به صورت زیر است:

$$D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\} = \{-1 \leq x \leq 2 \mid -1 \leq \frac{2}{3}x - k \leq 2\}$$

نامعادله دوم در تعریف بالا به صورت زیر است:

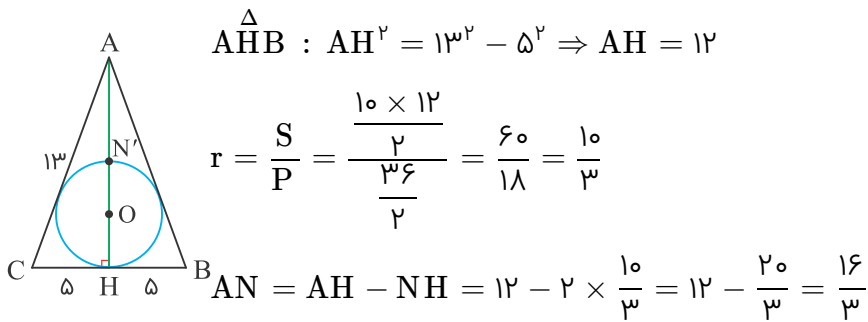
$$-1 \leq \frac{2}{3}x - k \leq 2 \Rightarrow k - 1 \leq \frac{2}{3}x \leq k + 2 \Rightarrow \frac{3k - 3}{2} \leq x \leq \frac{3k + 6}{2}$$

$$\Rightarrow D_{f \circ f} = [-1, 2] \cap \left[ \frac{3k - 3}{2}, \frac{3k + 6}{2} \right] = [-1, 2]$$

بنابراین بازه  $[-1, 2]$  باید زیرمجموعه بازه  $\left[ \frac{3k - 3}{2}, \frac{3k + 6}{2} \right]$  باشد:

$$[-1, 2] \subseteq \left[ \frac{3k - 3}{2}, \frac{3k + 6}{2} \right]$$

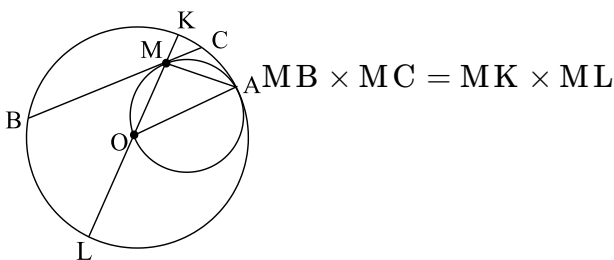
$$\Rightarrow \begin{cases} -1 \geq \frac{3k - 3}{2} \Rightarrow 3k \leq 1 \Rightarrow k \leq \frac{1}{3} \\ 2 \leq \frac{3k + 6}{2} \Rightarrow 3k \geq -2 \Rightarrow k \geq -\frac{2}{3} \end{cases}$$



گام اول

الف) یک وتر داخلی در دایره بزرگتر است. قطر دایره بزرگتر را به گونه ای رسم می کنیم که در نقطه M وتر BC را قطع کند.

ب) با استفاده از روابط طولی در دایره می توان نوشت:



گام دوم

در گزینه ها MA و MO مشاهده می شود. پس MK و ML را بر حسب MA و MO تشکیل می دهیم. شعاع دایره بزرگ را R در نظر می گیریم:

$$MB \times MC = MK \times ML$$

$$\Rightarrow MB \times MC = (R - MO)(R + MO) = R^2 - MO^2$$

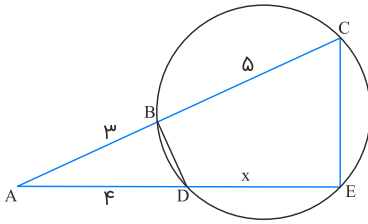
در مثلث  $\triangle AMO$ ، زاویه  $\hat{M} = 90^\circ$  زاویه محاطی روبه رو به قطر است. پس  $\hat{M} = 90^\circ$  بوده و این مثلث قائم الزاویه محسوب می شود. طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$R^2 = MO^2 + MA^2 \Rightarrow R^2 - MO^2 = MA^2 \Rightarrow MB \times MC = MA^2$$

راه حل دوم: زاویه  $\hat{OAM}$  روبه رو به قطر است. پس  $\hat{OAM} = 90^\circ$ . در مثلث  $\triangle KAL$  داریم:  $AM^2 = MK \times ML$  بنابراین:  $AM^2 = MC \times MB$

یک چهار ضلعی محاطی است اگر و فقط اگر عمودمنصف‌های تمامی اضلاع آن در یک نقطه هم‌مرس باشند، بنابراین یک دایره از رئوس چهار ضلعی BCED می‌گذرد.

طبق روابط طولی در دایره، اگر  $DE = x$  فرض شود، داریم:



$$AB \times AC = AD \times AE \Rightarrow 3 \times 8 = 4(4 + x)$$

$$\Rightarrow 4 + x = 6 \Rightarrow x = 2$$

فرض کنید  $a$  و  $b$  به ترتیب طول اضلاع شش ضلعی‌های منتظم محاطی و محیطی این دایره باشند. در این صورت داریم:

$$a = 2R \sin \frac{180^\circ}{n} \xrightarrow{n=6} a = 2R \times \frac{1}{2} = R \quad (1)$$

$$b = 2R \tan \frac{180^\circ}{n} \xrightarrow{n=6} b = 2R \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}R \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} ab = R \times \frac{2\sqrt{3}}{3}R = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{3}R^2$$

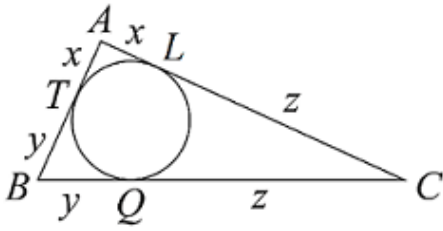
طبق فرض،  $r_a = 6$  و  $r_c = 4$  است. چون مثلث  $ABC$  متساوی‌الساقین و  $b = c$  می‌باشد، پس  $r_b = r_c = 4$  است و در نتیجه داریم:

$$\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{r}$$

$$\Rightarrow \frac{2 + 3 + 3}{12} = \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{8}{12} = \frac{1}{r} \Rightarrow r = \frac{12}{8} = 1.5$$

در مثلث زیر، اندازه اضلاع را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$AB = ۸, AC = ۹, BC = ۱۳$$



می‌دانیم که از هر نقطهٔ خارج یک دایره، می‌توان دو مماس با طول برابر بر آن دایره رسم کرد، پس باتوجه به شکل داریم:

$$AT = AL = x, BT = BQ = y, CL = CQ = z \quad (*)$$

اگر  $P$  را نصف محیط مثلث در نظر بگیریم، آنگاه برای محیط مثلث نتیجهٔ زیر را می‌توان گفت:

$$۲P = AB + BC + AC = ۳۰ \xrightarrow{(*)} ۲P = ۲(x + y + z) = ۳۰$$

$$\Rightarrow P = x + y + z = ۱۵$$

برای به دست آوردن مقادیر  $x$  و  $y$  به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = P - (y + z) = P - BC = ۱۵ - ۱۳ = ۲ \\ y = P - (x + z) = P - AC = ۱۵ - ۹ = ۶ \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{۲}{۶} = \frac{۱}{۳}$$



## گام اول

الف) مماس  $AC$  با وتر  $AB$  برابر است. بنابراین مثلث  $\triangle ABC$  متساوی الساقین بوده و دو زاویه  $\hat{B}$  و  $\hat{C}$  باهم برابرند.  
 ب) دو زاویه  $\hat{B}$  و  $\hat{C}$  را برحسب کمان‌های  $\widehat{AB}$  و  $\widehat{AD}$  به دست آورده و باتوجه به اینکه  $\widehat{DMB} = 222^\circ$  است، ابتدا اندازه کمان‌های  $\widehat{AB}$  و  $\widehat{AD}$  و سپس اندازه زاویه  $\hat{C}$  را تعیین می‌کنیم.

## گام دوم

روش اول:

$$\left. \begin{aligned} AB = AC &\Rightarrow \hat{B} = \hat{C} \\ \hat{B} = \frac{\widehat{AD}}{2}, \hat{C} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{AD}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{AD}}{2} \Rightarrow 2\widehat{AD} = \widehat{AB} \quad (I)$$

$$\begin{aligned} \widehat{AB} + \widehat{AD} + \widehat{DMB} &= 360^\circ \xrightarrow{\widehat{DMB}=222^\circ} \widehat{AB} + \widehat{AD} = 138^\circ \\ \xrightarrow{(I)} \Rightarrow 3\widehat{AD} &= 138^\circ \Rightarrow \widehat{AD} = 46^\circ \\ \Rightarrow \widehat{AB} = 2\widehat{AD} &= 2 \times 46 = 92^\circ \end{aligned}$$

پس زاویه  $\hat{C}$  برابر است با:

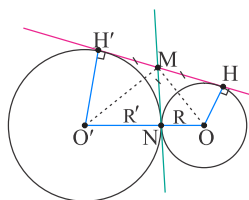
$$\hat{C} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{AD}}{2} = \frac{92 - 46}{2} = \frac{46}{2} = 23^\circ$$

روش دوم:

می‌دانیم  $\hat{B} = \hat{C}$ ،  $B = \frac{\widehat{AD}}{2}$ ،  $A = \frac{\widehat{AD} + \widehat{DMB}}{2}$  است. ازطرفی مجموع زوایای داخلی هر مثلث  $180^\circ$  درجه است، پس:

$$\begin{aligned} \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} &= 180^\circ \Rightarrow \frac{\widehat{AD} + 222^\circ}{2} + \frac{\widehat{AD}}{2} + \frac{\widehat{AD}}{2} = 180^\circ \\ \Rightarrow \frac{3}{2}\widehat{AD} + 111^\circ &= 180^\circ \Rightarrow \widehat{AD} = 46^\circ \end{aligned}$$

$$\hat{C} = \frac{\widehat{AD}}{2} = 23^\circ \text{ بنابراین}$$

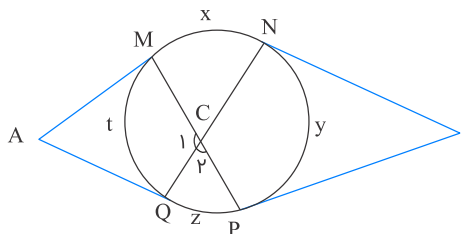


اولاً دایره به قطر  $OO'$  در نقطه  $M$  بر  $HH'$  مماس است و نقطه  $M$  وسط  $HH'$  است. ثانیاً چون دو دایره، مماس خارجاند، مماس مشترک داخلی آنها، مماس مشترک خارجی را نصف می‌کند. پس مماس مشترک داخلی هم از  $M$  می‌گذرد و داریم:

$$MN = \frac{1}{2}HH' \quad (*)$$

$$\text{دو دایره مماس خارجاند} \Rightarrow HH' = 2\sqrt{9 \times 4} = 12 \xrightarrow{(*)} MN = \frac{12}{2} = 6$$

از نام‌گذاری زیر استفاده می‌کنیم:



$$\hat{A} = 2\hat{B} = \frac{x+y+z-t}{2} \Rightarrow x+y+z-t = 4\hat{B}$$

$$\hat{B} = \frac{x+t+z-y}{2} \Rightarrow x+t+z-y = 2\hat{B}$$

رابطه‌های به‌دست‌آمده را باهم جمع می‌کنیم.

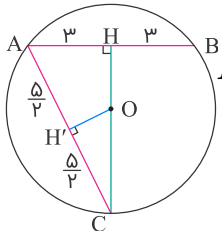
$$4\hat{B} + 2\hat{B} = 2x + 2z \Rightarrow 3\hat{B} = x + z \quad (1)$$

از طرفی:

$$\left. \begin{aligned} \hat{C}_1 = 30^\circ + \hat{B} &\Rightarrow \hat{C}_2 = 180^\circ - (B + 30^\circ) = 150^\circ - \hat{B} \\ \hat{C}_2 = \frac{x+z}{2} \xrightarrow{(1)} \hat{C}_2 = \frac{3\hat{B}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{3\hat{B}}{2} = 150^\circ - \hat{B} \Rightarrow \hat{B} = 60^\circ, \hat{A} = 120^\circ$$

زاویه  $\hat{C}_1$ ،  $30^\circ$  درجه از  $B$  بزرگ‌تر است، پس  $C = 90^\circ$ ؛ یعنی  $MP \perp NQ$ . همچنین  $A - B = 120^\circ - 60^\circ = 60^\circ$  و  $A + B = 120^\circ + 60^\circ = 180^\circ$ . فقط گزینه ۲ قابل استدلال نیست.

OC قسمتی از قطر دایره است، پس وقتی از وسط AB می‌گذرد بر آن عمود نیز می‌باشد.



$$AH^2 + CH^2 = AC^2 \Rightarrow 9 + CH^2 = 25 \Rightarrow CH = 4$$

از O بر AC عمود می‌کنیم تا آن را نصف کند.

مثلث‌های  $\triangle ACH$  و  $\triangle OCH'$  متشابه‌اند:

$$\frac{OH'}{AH} = \frac{CH'}{CH} \Rightarrow \frac{OH'}{3} = \frac{\frac{5}{4}}{4} \Rightarrow OH' = \frac{15}{8}$$

$$\frac{OC}{AC} = \frac{CH'}{CH} \Rightarrow \frac{OC}{5} = \frac{\frac{5}{4}}{4} \Rightarrow OC = \frac{25}{8} \Rightarrow OH = 4 - \frac{25}{8} = \frac{7}{8}$$

$$\frac{OH}{OH'} = \frac{\frac{7}{8}}{\frac{15}{8}} = \frac{7}{15}$$

## آمار و احتمال

$$A_i = \left(-\frac{i}{r}, 1 + \frac{i}{r}\right) \Rightarrow \begin{cases} A_1 = \left(-\frac{1}{r}, \frac{r}{r}\right) \\ A_2 = (-1, 2) \\ A_3 = \left(-\frac{3}{r}, \frac{5}{r}\right) \\ A_4 = (-2, 3) \end{cases}$$

$$\Rightarrow B = A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup A_4 = (-2, 3)$$

$$\Rightarrow C = A_1 \cap A_2 \cap A_3 = \left(-\frac{1}{r}, \frac{r}{r}\right)$$

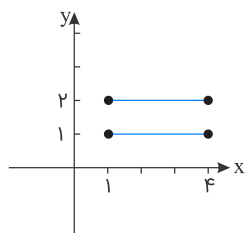
$$(B - C) \cup (C - B) = \underbrace{(B \cup C)}_B - \underbrace{(B \cap C)}_C$$

$$= B - C = (-2, 3) - \left(-\frac{1}{r}, \frac{r}{r}\right) = \left(-2, -\frac{1}{r}\right] \cup \left[\frac{r}{r}, 3\right)$$

$$x^2 - 5x + 4 \leq 0 \Rightarrow (x-1)(x-4) \leq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 4 \Rightarrow A = [1, 4]$$

$$2x - 1 < 5 \Rightarrow 2x < 6 \Rightarrow x < 3 \xrightarrow{x \in \mathbb{N}} B = \{1, 2\}$$

پس نمودار  $A \times B$  به صورت زیر خواهد شد:



مثال نقض گزینه ۳:

$$x = 7 \Rightarrow \exists y \in \mathbb{N}, 7 + y \leq 6$$

گزینه‌های دیگر، همگی درست هستند.

جمع ارقام  $12 = 1 + 4 + 2 + 5$  است و بر ۳ بخش‌پذیر است. اگر عدد ۴ رقمی ما زوج باشد، به ۲ هم بخش‌پذیر بوده و مضرب ۶ خواهد بود؛ پس مسئله مثل این است که از ما خواسته که عدد ما زوج باشد.

$$n(S) = \underbrace{3 \text{ حالت}}_{\text{به جز یکان که ۲ یا ۴ است}} \times 2 \times 1 \times \underbrace{2 \text{ حالت}}_{\text{فقط ۲ یا ۴}} = 12$$

پس احتمال اینکه در دفعه اول رمز را درست وارد کنیم  $\frac{1}{12}$  است.

برای اینکه حاصل ضرب اعضای یکی از زیرمجموعه‌های  $A$  منفی باشد، یا باید یک عدد منفی داشته باشد و یا سه عدد منفی. در مورد اعداد ۱ تا ۳ نیز محدودیتی وجود ندارد و هرکدام می‌توانند در زیرمجموعه باشند یا نباشند، ولی صفر نباید در زیرمجموعه باشد.

حالت اول: زیرمجموعه‌های شامل یک عدد منفی:

$$\binom{3}{1} \times 2^3 = 24$$

$\downarrow$  انتخاب یک عدد منفی  
 تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه  $\{1,2,3\}$

حالت دوم: زیرمجموعه‌های شامل سه عدد منفی:

$$\binom{3}{3} \times 2^3 = 8$$

$\downarrow$  انتخاب سه عدد منفی  
 تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه  $\{1,2,3\}$

بنابراین مجموعه  $A$  دارای  $24 + 8 = 32$  زیرمجموعه است که حاصل ضرب اعضای آن‌ها منفی باشد.

$$P(\text{ساختن مثلث}) = 1 - P(\text{مثلثی ساخته نشود}) = 1 - \frac{\binom{3}{3} + \binom{4}{3}}{\binom{9}{3}} = 1 - \frac{5}{84} = \frac{79}{84}$$

$$A \cup B = \{a, b, c, d\} = S \Rightarrow P(A \cup B) = 1$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 1 = 0/3 + 0/8 - P(a) \Rightarrow P(a) = 0/1$$

$$C' = \{a\} \Rightarrow P(C') = P(a) = 0/1$$

اگر گزاره  $q \Leftrightarrow p$  نادرست باشد، آنگاه ارزش درستی دو گزاره  $p$  و  $q$  متفاوت است. فرض کنیم ارزش  $p$  درست و ارزش  $q$  نادرست باشد، در این صورت تنها در گزینه "۳"، هر دو گزاره دارای ارزش درست هستند و در سایر گزینه‌ها، ارزش یکی از گزاره‌ها درست و دیگری نادرست است. در صورتی که ارزش  $p$  نادرست و ارزش  $q$  درست فرض شود، نتیجه مشابهی حاصل می‌شود.

یک مجموعه پنج عضوی را به دو گونه مختلف، می‌توان به ۳ زیرمجموعه افراز کرد:  
 الف) یک زیرمجموعه ۳ عضوی و دو زیرمجموعه ۱ عضوی.  
 ب) یک زیرمجموعه ۱ عضوی و دو زیرمجموعه ۲ عضوی.  
 کل تعداد حالتها برابر است با:

$$\frac{\binom{5}{3} \times \binom{2}{1}}{2!} + \frac{\binom{5}{1} \times \binom{4}{2}}{2!} = 10 + 15 = 25$$

اگر  $P(b) = x$  فرض شود، آنگاه  $P(a) = 4x$ ،  $P(c) = \frac{x}{2}$  و  $P(d) = 2x$  است، در این صورت داریم:

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1 \Rightarrow 4x + x + \frac{x}{2} + 2x = 1$$

$$\Rightarrow \frac{15x}{2} = 1 \Rightarrow P(b) = x = \frac{2}{15}$$

## فیزیک

نمودار (۱) مربوط به یک رسانا است که از قانون اهم پیروی می‌کند.  
 نمودار (۳) مربوط به یک وسیله غیراھمی مثل دیود نور گسیل (LED) است که از قانون اهم پیروی نمی‌کند.

ولت‌سنج ایده‌آل اختلاف‌پتانسیل دو سر مولد و مقاومت خارجی را نشان می‌دهد:

$$V_1 = R_1 I_1$$

$$\xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{R_1 + r}} V_1 = R_1 \times \frac{\epsilon}{R_1 + r} \xrightarrow{R_1 = 24 \Omega, r = 6 \Omega} V_1 = \frac{24\epsilon}{30} = \frac{4}{5}\epsilon$$

$$V_2 = R_2 I_2$$

$$\xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{R_2 + r}} V_2 = R_2 \times \frac{\epsilon}{R_2 + r} \xrightarrow{r = 6 \Omega} V_2 = \frac{\epsilon R_2}{R_2 + 6}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4} = \frac{\frac{R_2 \epsilon}{R_2 + 6}}{\frac{4}{5}\epsilon} \Rightarrow \frac{\epsilon}{5} = \frac{R_2 \epsilon}{R_2 + 6} \Rightarrow 5R_2 = R_2 + 6$$

$$\Rightarrow 4R_2 = 6 \Rightarrow R_2 = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1.5 \Omega$$

$$\Delta R = R_2 - R_1 = 1.5 - 24 = -22.5 \Omega$$

طبق رابطه  $\Delta R = R_1 \alpha \Delta T$  می‌توان نوشت:

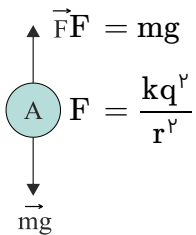
$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta T \Rightarrow 2/01 - 2 = 2 \times 5 \times 10^{-5} \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = 100 \text{ K}$$

از آنجا که تغییرات دما بر حسب کلون برابر با تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس می‌باشد، داریم:

$$\Delta T = \Delta \theta \Rightarrow \theta_r - 20 = 100 \Rightarrow \theta_r = 120^\circ \text{C}$$

$$\xrightarrow{T_r = \theta_r + 273} T_r = 120 + 273 = 393 \text{ K}$$

چون گلوله A معلق است، نیروی دافعه کولنی وارد بر آن با نیروی وزن آن برابر است:



بار الکتریکی هر گلوله برابر q است پس می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow mg = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow q^2 = \frac{mgr^2}{k}$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{\frac{90}{1000} \times 10 \times (12 \times 10^{-2})^2}{9 \times 10^9} \Rightarrow q^2 = 64 \times 10^{-14}$$

$$\Rightarrow |q| = 8 \times 10^{-7} \text{ C}$$

حال از رابطه  $|q| = ne$  می‌توان نوشت:

$$|q| = ne \Rightarrow 8 \times 10^{-7} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{12} \text{ الکترون}$$

چون نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_1$  از طرف دو بار  $q_2$  و  $q_3$  برابرند، بنابراین بارهای  $q_2$  و  $q_3$  همنامند. از طرف دیگر چون  $q_1 = q_2$ ، بنابراین هر سه بار همنام هستند. داریم:

$$F_{r1} = F_{r3} \Rightarrow k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{q_2}{10^2} = \frac{q_3}{15^2} \Rightarrow \frac{q_3}{q_2} = \frac{9}{4}$$

در ابتدا اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  از طرف دو بار دیگر برابر است با:

$$F_r = F_{r2} - F_{r1} = k \frac{|q_2| |q_3|}{r_{23}^2} - k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{\frac{9}{4} q_2^2}{(0.05)^2} - \frac{k q_2^2}{(0.1)^2}$$

$$\Rightarrow F_r = 100 k q_2^2$$

بعد از حذف بار  $q_3$ ، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  ناشی از بار  $q_1$  است. داریم:

$$F'_r = F_{r1} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{q_2^2}{(0.1)^2} \Rightarrow F'_r = 100 k q_2^2$$

در نتیجه:

$$\frac{F'_r}{F_r} = \frac{100 k q_2^2}{100 k q_2^2} \Rightarrow \frac{F'_r}{F_r} = \frac{1}{1}$$

جسم دارای بار الکتریکی مثبت است، چون وقتی الکترون از آن می‌گیریم بار مثبت آن افزایش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$|\Delta q| = ne = 5 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$\text{از طرفی: } \Delta q = q_2 - q_1 = \frac{5}{4} q_1 - q_1 = \frac{1}{4} q_1$$

$$\frac{1}{4} q_1 = 8 \times 10^{-7} \Rightarrow q_1 = 32 \times 10^{-7} \text{ C} = 3/2 \times 10^{-6} \text{ C}$$



باتوجه به رابطه‌های ظرفیت خازن و انرژی ذخیره‌شده در خازن، داریم:

$$\begin{cases} U = \frac{1}{\gamma} CV^2 \\ C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \end{cases} \Rightarrow U = \frac{1}{\gamma} \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} V^2$$

حجم فضای بین دو صفحه خازن برابر است با:

$$V' = Ad \Rightarrow A = \frac{V'}{d}$$

$$U = \frac{1}{\gamma} \kappa \epsilon_0 \frac{V'}{d} V^2 = \frac{1}{\gamma} \kappa \epsilon_0 V' \left(\frac{V}{d}\right)^2$$

بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه نیز برابر است با:

$$E = \frac{V}{d}$$

پس داریم:

$$U = \frac{1}{\gamma} \kappa \epsilon_0 V' E^2 \Rightarrow \frac{U}{V'} = \frac{1}{\gamma} \kappa \epsilon_0 E^2$$

کمیت  $\frac{U}{V'}$  همان انرژی ذخیره‌شده در واحد حجم است، در نتیجه:

$$\frac{3}{6} = \frac{1}{\gamma} \times 20 \times 9 \times 10^{-12} \times E^2 \Rightarrow E = 2 \times 10^5 \text{ N/C}$$

ازنجایی که بار تنها روی سطح خارجی جسم رسانا پخش می‌شود:

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma, \quad Q_1 = \sigma A_1, \quad Q_2 = \sigma A_2$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\sigma A_2}{\sigma A_1} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{4\pi(2R)^2}{4\pi R^2} = 4$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{\rho_A L_A}{A_A}}{\frac{\rho_B L_B}{A_B}} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A L_A A_B}{\rho_B L_B A_A}$$

از طرفی طبق صورت سؤال  $\frac{L_A}{L_B} = ۳$  و  $\frac{D_A}{D_B} = \frac{۱}{۲}$  است و داریم:

$$\frac{A_B}{A_A} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 = ۲^2 = ۴$$

در نتیجه:

$$\frac{۱}{۲} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times ۳ \times ۴ \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{۱}{۲۴}$$

باتوجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta U_E = -|q|Ed \cos \theta \Rightarrow \Delta U_E = -(1/6 \times 10^{-19} C)(5 N/C)(10 \times 10^{-2} m)(\cos 180^\circ) \Rightarrow \Delta U_E = 8 \times 10^{-20} J$$

$$W_t = W_E = \Delta K \Rightarrow -\Delta U_E = \frac{1}{2} m (0 - v_0^2) \Rightarrow -8 \times 10^{-20} = \frac{1}{2} (1/6 \times 10^{-27})(-v_0^2) \Rightarrow v_0 = 10^4 m/s$$

وقتی بار الکتریکی روی رسانا قرار می‌گیرد، طوری روی سطح آن توزیع می‌شود که تمام نقاط رسانا همپتانسیل می‌شوند (زیرا در غیر این صورت بار الکتریکی روی سطح جابه‌جا می‌شود)؛ پس  $V_A = V_B$  است. همچنین همواره چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک‌تیز رسانا بیشتر است و  $\sigma_B > \sigma_A$  است.

با استفاده از رابطه اهم برای مقاومت معادل مدار، می‌توان نوشت:

$$V = R_{eq} I \xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}} V = \frac{R_{eq} \epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow \begin{cases} 1/\omega = \frac{1 \times \epsilon}{1 + r} \\ \nu = \frac{2\epsilon}{2 + r} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \epsilon = 1/\omega + 1/\omega r \\ \epsilon = 2 + r \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r = 1 \Omega \\ \epsilon = 3 V \end{cases}$$

ابتدا باتوجه به نمودار، نسبت مقاومت‌های دو سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{11}{35}$$

از طرفی طبق رابطه بین مقاومت یک رسانا با ویژگی‌های فیزیکی آن،  $R = \rho \frac{L}{A}$  داریم:

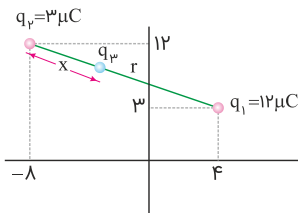
$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{11}{35} = \frac{22 \times 10^{-8}}{2/8 \times 10^{-8}} \times 1 \times \frac{\pi r_A^2}{\pi r_B^2}$$

$$\Rightarrow \frac{11}{35} = \frac{22}{2/8} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{11 \times 2/8}{22 \times 35} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow 0.04 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} 0.2 = \frac{r_A}{r_B} \Rightarrow r_A = 0.2 r_B$$

یعنی  $r_A$  نسبت به  $r_B$  ۸۰ درصد کمتر است.

چون برآیند نیروهای وارد بر هر سه بار صفر است بنابراین  $q_3$  روی خط واصل  $q_1$  و  $q_2$  قرار می‌گیرد.  $r$  فاصله  $q_1$  و  $q_2$  و  $q_3$  و  $x$  فاصله  $q_3$  و  $q_1$  است.



$$r = \sqrt{(4 - (-8))^2 + (12 - 3)^2} = 15 \text{ cm}$$

$$\text{برآیند نیروهای وارد بر } q_3 \text{ صفر است: } F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{q_1 q_3}{(r-x)^2} = k \frac{q_2 q_3}{x^2} \Rightarrow \frac{12}{(15-x)^2} = \frac{3}{x^2} \Rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

$$\text{برآیند نیروهای وارد بر } q_2 \text{ صفر است: } F_{12} = F_{32} \Rightarrow k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q_3 q_2}{x^2} \Rightarrow \frac{12}{15^2} = \frac{q_3}{5^2}$$

$q_3 = -\frac{4}{3} \mu\text{C}$  علامت بار  $q_3$  باید منفی باشد تا برآیند نیروهای وارد بر هر بار صفر شود.

ابتدا باید مشخص کنیم که با تغییر فاصله بین صفحه‌های خازن، ظرفیت آن چندبرابر می‌شود. چون مساحت صفحه‌های خازن ثابت است و بین صفحه‌های آن هوا وجود دارد، می‌توان نوشت:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow[\substack{\kappa=1 \\ A_1=A_2}]{\substack{C_2 \\ C_1}} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2=3d_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{3d_1} \Rightarrow C_2 = \frac{C_1}{3}$$

چون خازن را از مولد جدا نموده‌ایم، بار الکتریکی آن (Q) ثابت می‌ماند؛ بنابراین با انتخاب رابطه  $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، به صورت زیر  $U_2$  و  $\Delta U$  را حساب می‌کنیم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q_1=Q_2} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{U_1=90 \mu\text{J}} \frac{U_2}{90} = \frac{C_1}{\frac{C_1}{3}} \Rightarrow U_2 = 270 \mu\text{J}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 270 - 90 \Rightarrow \Delta U = +180 \mu\text{J}$$

توان مصرفی مقاومت R از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{12^2}{4} = 36 \text{ W}$$

اگر بار مثبت از نقطه A در این میدان الکتریکی رها شود، طبق رابطه  $\vec{F} = q\vec{E}$  در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت می‌کند و به سمت نواحی متراکم‌تر خواهد رفت؛ پس به سمت پتانسیل الکتریکی کمتر می‌رود و میدان الکتریکی وارد بر آن افزایش می‌یابد؛ پس طبق رابطه  $F = |q|E$ ، نیروی وارد بر آن افزایش می‌یابد.

در نقطه A میدان الکتریکی تمام بارها به یک سو است (اگر بارها مثبت باشند، به طرف چپ و اگر بارها منفی باشند به طرف راست است) بنابراین میدان الکتریکی برآیند ناشی از بارها نمی‌تواند در نقطه A صفر شود. در نقطه‌های C و D میدان دوتا از بارها به یک سو و میدان بار سوم در جهت مخالف است. از آنجاکه در هر دو نقطه میدان ناشی از بار  $q_2$  به تنهایی از میدان بار سوم که میدان ناشی از آن در جهت مخالف است، بیشتر است، بنابراین میدان الکتریکی در این نقاط نیز نمی‌تواند صفر شود. اما در نقطه B میدان الکتریکی ناشی از بارهای  $q_2$  و  $q_3$  به یک سو و میدان ناشی از بار  $q_1$  در سمت مخالف است. به علت نزدیک بودن بار  $q_1$  به نقطه B، میدان قوی‌تری ایجاد می‌کند به طوری که می‌تواند میدان برآیند ناشی از بارهای  $q_2$  و  $q_3$  را خنثی کند. در این صورت برآیند میدان‌های الکتریکی ناشی از مجموعه بارها در نقطه B می‌تواند صفر شود.

مقاومت ویژه رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود؛ درحالی که مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد.

$$U_A - U_B = q(V_A - V_B) \xrightarrow{q < 0} V_A - V_B < 0 \Rightarrow V_A < V_B$$

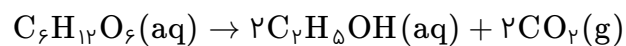
اگر فرض کنیم جریان در مدار ساعت‌گرد است از نقطه A به نقطه B حرکت کنیم، داریم:

$$V_A - \varepsilon_1 - r_1 I = V_B \Rightarrow V_B < V_A$$

بنابراین جریان در مدار پادساعت‌گرد است؛ لذا داریم:  $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$

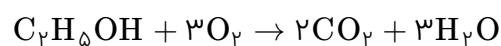
## شیمی

ابتدا بازده درصدی واکنش اول را محاسبه می‌کنیم:



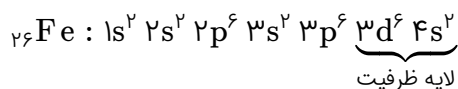
$$150 \text{ g گلوکز} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180 \text{ g گلوکز}} \times \frac{2 \text{ mol اتانول}}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{46 \text{ g اتانول}}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{R}{100} = 46 \text{ g اتانول} \Rightarrow R = 60\%$$

حال مقدار اکسیژن لازم برای سوزاندن ۴۶ گرم اتانول را محاسبه می‌کنیم.



$$46 \text{ g اتانول} \times \frac{1 \text{ mol اتانول}}{46 \text{ g اتانول}} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 \text{ L } O_2}{1/2 \text{ g } O_2} = 80 \text{ L } O_2$$

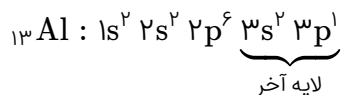
(الف)



$$\text{مجموع } n \text{ و } l \text{ زیر لایه آخر} = 4 + 0 = 4$$

${}_{26}\text{Fe}$  در دسته فلزها قرار دارد.

(ب)



$$\Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون های موجود در } s}{\text{شمار الکترون های لایه آخر}} = \frac{6}{3} = 2$$

${}_{13}\text{Al}$  در دسته فلزها قرار دارد.

(پ)

$$\begin{cases} P + N = 73 \\ N - e = 9 \end{cases} \xrightarrow{e=P} \begin{cases} P + N = 73 \\ N - P = 9 \end{cases} \Rightarrow P = 32$$

عدد اتمی ۳۲ مربوط به عنصر ژرمانیم ( ${}_{32}\text{Ge}$ ) می باشد که یک شبه فلز است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: اغلب عناصر واسطه دسته d این ویژگی را دارند.

گزینه ۲: آهن دارای دو اکسید طبیعی  $\text{FeO}$  و  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  می باشد.

گزینه ۳: این واکنش به کندی صورت می گیرد.

گزینه ۴: اغلب فلزات واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دوره قبلی خود نمی رسند. (پس برخی از آنها می رسند) و این عبارت صحیح می باشد.

جدول دوره ای عناصر شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره است و عناصر جدول در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز طبقه بندی می شوند. از جمله ویژگی های فلزات می توان به چکش خواری، شکل پذیری، رسانایی الکتریکی و گرمایی، توانایی از دست دادن الکترون، سطح براق و درخشان اشاره کرد. به این نکته هم توجه کنید، با اینکه اغلب فلزات سخت می باشند اما در این میان فلزاتی مانند جیوه با حالت فیزیکی مایع و یا سدیم که با چاقو بریده می شود نیز یافت می شود.

ظرفیت گرمایی ویژه (گرمای ویژه) ماده، هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از آن ماده به اندازه یک درجه سلسیوس است.

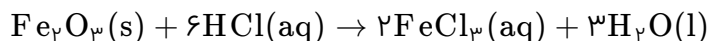
گوگرد مانند نیتروژن در طبیعت به صورت آزاد وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست. باتوجه به کتاب درسی.

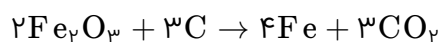
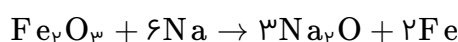
گزینه ۲: درست. سرعت واکنش فلز آهن از مس در هوای مرطوب بیشتر است.

گزینه ۳: درست. طبق معادله زیر:



مجموع ضرایب مواد برابر با ۱۲ است.

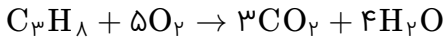
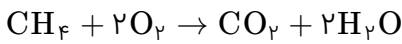
می‌توان از دو واکنش زیر برای استخراج آهن از آهن (III) اکسید که در سنگ معدن آن موجود است، استفاده کرد:



$$\begin{aligned} ? \text{ g Na} &= 4 \times 10^6 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{\text{خالص } (100 - 70) \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{100 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \\ &\times \frac{6 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 1/0.35 \times 10^6 \text{ g Na} = 1035 \text{ kg Na} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ g C} &= 4 \times 10^6 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{\text{خالص } 30 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{100 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \\ &\times \frac{3 \text{ mol C}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 135000 \text{ g C} = 135 \text{ kg C} \end{aligned}$$

فرمول عمومی آلکین‌ها  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  است که فقط گزینه سوم در آن صدق می‌کند.



جرم متان و پروپان را یکسان و برابر  $m$  فرض می‌کنیم، همچنین درصد خلوص متان را  $p_1$  و پروپان را  $p_2$  در نظر می‌گیریم.

$$\text{CH}_4 : ? \text{ L CO}_2 = \text{mg CH}_4 \times \frac{p_1}{100} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = \frac{mp_1 \times 22/4}{1/6 \times 10^3} \text{ L CO}_2$$

$$\text{C}_3\text{H}_8 : ? \text{ L CO}_2 = \text{mg C}_3\text{H}_8 \times \frac{p_2}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{44 \text{ g C}_3\text{H}_8} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = \frac{mp_2 \times 3 \times 22/4}{4/4 \times 10^3} \text{ L CO}_2$$

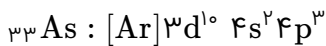
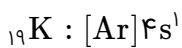
$$\text{حجم CO}_2 \text{ حاصل از پروپان} = \text{حجم CO}_2 \text{ حاصل از متان} \Rightarrow \frac{mp_1 \times 22/4}{1/6 \times 10^3} = \frac{mp_2 \times 3 \times 22/4}{4/4 \times 10^3}$$

$$\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{3 \times 1/6}{4/4} = 1/0.9$$

$$? \text{ g KClO}_3 = 36/12 \times 10^{21} \text{ مولکول H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول H}_2\text{O}} \times$$

$$\frac{2 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{122/5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{100}{50} \times \frac{100}{R} = 19/6 \text{ g KClO}_3 \Rightarrow R = 50$$

باتوجه به آرایش الکترونی‌های زیر، عنصر ۴ (K, Mn, Cu و As) فقط یک زیرلایه نیمه‌پر داشته و عنصر ۵ (عنصر قبلی و عنصر Cr) حداقل یک زیرلایه نیمه‌پر دارند.

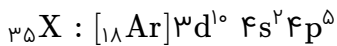




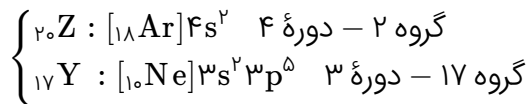
عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

باتوجه به آرایش الکترونی عنصر  $X$ ، این عنصر متعلق به دوره ۴ و گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) جدول تناوبی است. (عنصر  $Br$ ):



عبارت اول: درست. باتوجه به آرایش الکترونی عنصر  $Y$  و  $Z$ ، عنصر  $X$  با عنصر  $Y$  هم‌گروه و با عنصر  $Z$  هم‌دوره است.



عبارت دوم: درست. عنصر  $X$  ( ${}_{35}Br$ ) یک نافلز است. این عنصر با فلزها، پیوند یونی و با نافلزها پیوند کووالانسی برقرار می‌کند.

عبارت سوم: نادرست. در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین انتظار داریم عنصر  ${}_{35}Br$  کمترین شعاع اتمی را در بین عنصرهای هم‌دوره خود داشته باشد (البته بدون در نظر گرفتن گاز نجیب).

عبارت چهارم: درست. عنصر  ${}_{35}Br$  نسبت به سایر عنصرهای هم‌گروه خود حالت فیزیکی متفاوت دارد. (عنصر فلوئور و کلر، گازی‌شکل، عنصر برم، مایع و عنصر ید جامد است)

ضمناً در عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، به جز  ${}_{36}Kr$  (گازی‌شکل) و  ${}_{35}Br$  (مایع)، سایر عنصرهای این دوره حالت فیزیکی جامد دارند.

عبارت پنجم: نادرست. در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری نافلز کاهش می‌یابد، بنابراین بیشترین واکنش‌پذیری در این گروه مربوط به عنصر فلوئور است.

همچنین عنصر هالوژن هر دوره نسبت به سایر عنصرهای نافلزی همان دوره، واکنش‌پذیری بیشتری دارد؛ بنابراین عنصر برم فقط نسبت به عنصرهای نافلزی دوره چهارم واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



محاسبه جرم پتاسیم کلرید:

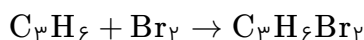
$$\begin{aligned} ? \text{ g KCl} &= 24/5 \text{ g KClO}_3 \text{ ناخالص} \times \frac{50 \text{ g خالص}}{100 \text{ g ناخالص}} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122/5 \text{ g KClO}_3} \\ &\times \frac{2 \text{ mol KCl}}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{74/5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 5/96 \text{ g KCl} \end{aligned}$$

برای محاسبه جرم جامد باقی‌مانده، جرم گاز تولیدشده را از جرم اولیه کم می‌کنیم.

$$\begin{aligned} ? \text{ g O}_2 &= 24/5 \text{ g KClO}_3 \text{ ناخالص} \times \frac{50 \text{ g خالص}}{100 \text{ g ناخالص}} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122/5 \text{ g KClO}_3} \\ &\times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 3/84 \text{ g O}_2 \end{aligned}$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = 24/5 - 3/84 = 20/66$$

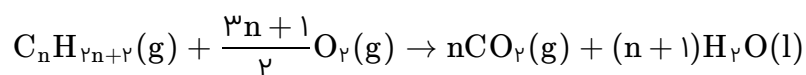
$$\text{درصد جرمی KCl در جامد باقی‌مانده} = \frac{5/96}{20/66} \times 100 \simeq \%29$$



$$\begin{aligned} ? \text{ g C}_3\text{H}_6\text{Br}_2 &= 40 \text{ g Br}_2 \text{ ناخالص} \times \frac{80 \text{ g Br}_2 \text{ خالص}}{100 \text{ g Br}_2 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} \\ &\times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} \times \frac{202 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{Br}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6\text{Br}_2} = 40/40 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{Br}_2 \text{ (مقدار نظری)} \end{aligned}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{24/24}{40/40} \times 100 = \%60$$

آلکان‌ها، هیدروکربن‌های سیرشده‌ای با فرمول عمومی  $C_nH_{2n+2}$  هستند و واکنش کلی سوختن آن‌ها به صورت زیر است (دقت شود در شرایط STP، یعنی فشار ۱ atm و دمای  $0^\circ C$ ، حالت فیزیکی  $H_2O$  به صورت مایع است)



$$179/2 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 \text{ L } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکان}}{n \text{ mol } CO_2} = \frac{8}{n} \text{ mol آلکان}$$

$$416 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکان}}{\frac{3n+1}{2} \text{ mol } O_2} = \frac{26}{3n+1} \text{ mol آلکان}$$

$$\Rightarrow \frac{8}{n} = \frac{26}{3n+1} \Rightarrow 13n = 12n + 4 \Rightarrow n = 4$$

بنابراین فرمول آلکان مورد نظر،  $C_4H_{10}$  می‌باشد.



زمان ۱۶۵

پایه یازدهم ریاضی

مدرسه دبیرستان ماندگار البرز

مبحث نیمسال اول

تاریخ ۹۹/۱۱/۷

درس آزمون جامع

شماره آزمون ۶



۱	●○○○○	۱۱	○○●○○	۲۱	○○●○○	۳۱	●○○○○	۴۱	○○●○○
۲	○●○○○	۱۲	●○○○○	۲۲	○○○○●	۳۲	○●○○○	۴۲	○○○○●
۳	○○●○○	۱۳	○○●○○	۲۳	●○○○○	۳۳	○●○○○	۴۳	○○○○●
۴	●○○○○	۱۴	●○○○○	۲۴	○○○○●	۳۴	●○○○○	۴۴	○○○○●
۵	○●○○○	۱۵	○○●○○	۲۵	○○○○●	۳۵	○●○○○	۴۵	○○○○●
۶	●○○○○	۱۶	○●○○○	۲۶	○○○○●	۳۶	○○○○●	۴۶	●○○○○
۷	○○○○●	۱۷	○●○○○	۲۷	○○○○●	۳۷	○○○○●	۴۷	●○○○○
۸	○○○○●	۱۸	●○○○○	۲۸	○●○○○	۳۸	○○○○●	۴۸	○●○○○
۹	○●○○○	۱۹	○○●○○	۲۹	○●○○○	۳۹	●○○○○	۴۹	○○○○●
۱۰	○○○○●	۲۰	○○○○●	۳۰	○○○○●	۴۰	○●○○○	۵۰	○○○○●
۵۱	○●○○○	۶۱	●○○○○	۷۱	○○○○●	۸۱	●○○○○	۹۱	○○○○●
۵۲	●○○○○	۶۲	○○○○●	۷۲	○●○○○	۸۲	○●○○○	۹۲	○○○○●
۵۳	○●○○○	۶۳	○○○○●	۷۳	○○○○●	۸۳	●○○○○	۹۳	○○○○●
۵۴	○○○○●	۶۴	●○○○○	۷۴	○○○○●	۸۴	○●○○○	۹۴	○○○○●
۵۵	●○○○○	۶۵	●○○○○	۷۵	○○○○●	۸۵	○○○○●	۹۵	○●○○○
۵۶	○○○○●	۶۶	○●○○○	۷۶	●○○○○	۸۶	●○○○○	۹۶	●○○○○
۵۷	●○○○○	۶۷	●○○○○	۷۷	○○○○●	۸۷	○○○○●	۹۷	●○○○○
۵۸	○○○○●	۶۸	○○○○●	۷۸	○○○○●	۸۸	●○○○○	۹۸	○○○○●
۵۹	○●○○○	۶۹	○○○○●	۷۹	○○○○●	۸۹	○●○○○	۹۹	○○○○●
۶۰	●○○○○	۷۰	●○○○○	۸۰	●○○○○	۹۰	○●○○○	۱۰۰	○○○○●
۱۰۱	○○○○●	۱۱۱	○●○○○	۱۲۱	●○○○○	۱۳۱	○○○○●		
۱۰۲	○●○○○	۱۱۲	○○○○●	۱۲۲	○○○○●	۱۳۲	○○○○●		
۱۰۳	○○○○●	۱۱۳	○○○○●	۱۲۳	○○○○●	۱۳۳	○●○○○		
۱۰۴	○●○○○	۱۱۴	○○○○●	۱۲۴	○○○○●	۱۳۴	●○○○○		
۱۰۵	●○○○○	۱۱۵	●○○○○	۱۲۵	○●○○○	۱۳۵	○○○○●		
۱۰۶	○○○○●	۱۱۶	○○○○●	۱۲۶	○○○○●				
۱۰۷	○●○○○	۱۱۷	●○○○○	۱۲۷	○●○○○				
۱۰۸	○●○○○	۱۱۸	○●○○○	۱۲۸	○○○○●				
۱۰۹	○○○○●	۱۱۹	○○○○●	۱۲۹	○●○○○				
۱۱۰	○●○○○	۱۲۰	○●○○○	۱۳۰	○●○○○				