

پاسخنامه تشریحی

- ۱) این گزینه به عفو کردن و گذشتن از گناه دعوت کرده است. دعوت به بخشش دارای مفهوم مشترک گزینه‌ها و بیت صورت سؤال است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲) سایر ابیات به «بی‌اعتباری عمر و پوچ و بی‌ارزش بودن آن» اشاره دارد ولی گزینه ۱ به باد صبا می‌گوید که پیغام عشق مرا به آن محبوب برسان که شاهان جهان غلام در آستان او هستند. به عبارت دیگر گزینه ۱ به ویژگی شاعرانه باد (پیام‌رسانی) اشاره می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۳) مفهوم مصراع دوم بیت سؤال: همه کم و زیاد شدن‌ها به دست خداست. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۴) یوهان ولفگانگ گوته در تمجید شعر حافظ می‌گوید غزل تو انسان‌های پاک طینت را آگاه و بیدار می‌کند و در گزینه ۴ نیز به همین مفهوم اشاره شده است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۵) مفهوم مشترک گزینه‌های ۱، ۳ و ۴، زیاد شدن حرص و طمع به هنگام پیری است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۶) خوشدلی: مضاف‌الیه / دلدار: نهاد / آن‌جا: قید / آنجا: قید
توضیح نکات درسی:
«است» در مصراع اول در معنی غیراستادی به کار رفته است. (دلدار آنجا وجود دارد).
فعل «وجود داشتن» هم ناگذر است.
۷) در گزینه چهارم «به» به معنی «برای» آمده است و «با» سر جای خودش درست نشسته است. بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴
- گزینه ۱: «با زمانی دیگر انداز ای که پندم می‌دهی = ای کسی که به من پند می‌دهی، [پند دادنت را] به زمانی دیگر بینداز.
گزینه ۲: بخور تا توانی به بازوی خویش = تا می‌توانی با بازو (تلاش) خودت روزی کسب کن.
گزینه ۳: مرده‌ای بینی که با دنیا دگر بار آمده است = مرده‌ای را می‌بینی که دیگر بار به دنیا آمده است.
۸) «وامانده» و «پراکنده» صفت مفعولی هستند.
«بنده» از «بند + ه» تشکیل شده است اما «بند» نه بن ماضی است، نه بن مضارع. «بنده» یعنی کسی که در بند فرد دیگری است).
۹) بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: منزل عاشق جایی است که معشوق آن‌جا باشد.
گزینه ۲: نفی باورهای عاشقانه و مناسبات عاشق و معشوق.
گزینه ۴: ترک عشق ناممکن است.
۱۰) مفهوم گزینه ۳ شکایت از وضع بد زندان که شاعر در آن گرفتار شده است. در سه بیت دیگر اشاره شده است که وطن اصلی انسان، جهانی دیگر است نه در این دنیای فانی و شبیه زندان.
۱۱) ابن مقفع کلینه و دمنه را از زبان پهلوی به عربی ترجمه نموده است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۱۲) امام‌زاده: فاضل معنی نمی‌دهد. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۱۳) آتشین (اسم + ین) صفت نسبی است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۱۴) در نی‌نامه مولانا منظور از «نی» روح انسان آگاه است، و نیز مولانا به عنوان نماینده تمام آفریدگان پروردگار. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۱۵) «آری» در این بیت نادرستی املائی دارد و باید به شکل «عاری» نوشته شود. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۱۶) ترکیب‌های وصفی عبارت: کم حافظه‌ترین شاگرد - بیست روز - قطعات ادبی - هر کس - طراوت درونی - درختان بزرگ ۱ ۲ ۳ ۴
- ۱۷) تقریظ: ستودن، نوشتن یادداشتی ستایش‌آمیز در باره یک کتاب
فرج: گشایش، رهایی ۱ ۲ ۳ ۴
- ۱۸) مفهوم گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴: مانند بیت صورت سؤال بازگشت به اصل
مفهوم گزینه ۳: ستایش شمس تبریزی ۱ ۲ ۳ ۴
- ۱۹) در این گزینه همزه میانی در واژه‌ها دیده نمی‌شود، اما در گزینه‌های دیگر همه نوع همزه در واژه‌ها به کار رفته است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲۰) مفهوم عبارت با توجه به متن درس: در آن زمان چون افراد، حوادث زندگی را خواست و اراده خداوند و سرنوشت الهی به شمار می‌آوردند، خود را ملزم به تحمل آنها می‌دانستند و این ایمان و باور، آرام‌بخش اعصاب و افکار آن‌ها بود و کمتر دچار مشکلات عصبی و فکری می‌شدند. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲۱) تضاد: بر و بحر
کنایه: نگه دوختن کنایه از خیره شدن
سجع: دوزیم، اندوزیم
۲۲) شکل درست واژه املائی: صورت: سیما، چهره ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴

۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ «ه» در الگوی «بن‌ماضی + ه» نشانهٔ صفت مفعولی است نه فاعلی!

نَـ نده: شنونده، بیننده، گوینده، و...

ا: توانا، بینا، خندان، سوزان، و ...

ان: گریان، خندان، سوزان و

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینهٔ ۲) تکرار مصوت /ـِ/

گزینهٔ ۳) تکرار صامت /ـَ/

گزینهٔ ۴) تکرار صامت /س/ و مصوت /ـِ/

۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ باید بدانیم: «لَتَعْلَمَنَّ» (رد گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴) / قَدْ يَكُونُ: گاهی می‌باشد (قد بر سر فعل مضارع معنی «گاهی» می‌دهد) (رد گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴) / «أَلْتَفَاضِي»

چشم‌پوشی کردن / بهتر از مجازات او «أَفْضَلُ مِنْ مُعَاقِبَتِهِ»، (رد گزینهٔ ۱ و ۲ و ۴) آنه برای تأکید است و می‌توان در ترجمه از آن استفاده کرد.

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

أنا بِحاجةٍ = من احتیاج دارم.

تَعْلَمْنَا: تَعْلَمُ + نا: مفعول به است «یاد بدهد به ما»، «رد گزینه‌های ۱ و ۳» زیرا در این گزینه‌ها «ما» (نا) به صورت فاعل ترجمه شده است.

«الدُّرُوس» بدون ضمیر است که به غلط در گزینهٔ «۴»، «درس‌هایمان» همراه با ضمیر ترجمه شده است.

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ «مباهات می‌کرد»: کانت ... تفخر ب... (ماضی استمراری) / «در حالی که پرندگان می‌خندیدند»: و الطیور تضحک

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: «تفتخر» مباهات می‌کند، فعل مضارع و نادرست است.

گزینه‌های «۳ و ۴»: «تفاخر» ماضی باب تفاعل است و در گزینه ۳ ماضی بعید دارد نه استمراری و فعل خندیدند درست ترجمه نشده است.

۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینهٔ «۴» لم + فعل مضارع «ماضی ساده منفی یا نقلی منفی، «لم تَرَوْا» به معنی «ندیده‌ای» صحیح است.

گزینه‌های «۱ و ۳» غلط است. در گزینهٔ «۲» «کیف» ترجمه نشده است.

۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ اسم تفضیل «أَجْمَل» مضاف واقع شد معنی صفت عالی «بهترین» می‌دهد (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / در گزینهٔ «۳» «قلب: قلب (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / نغمات موسیقی:

نغمات موسیقی (رد سایر گزینه‌ها)

۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه عبارت صورت سوال: عالم بی عمل مانند درخت بدون میوه است که با گزینهٔ «۴» که می‌گوید: برترین علم‌ها آن است که بر اعضای بدن انسان آشکار شود.

یعنی علمی که در عمل عالم دیده شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قیمت انسان به چیزی است که درست انجام می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: هرکس بزرگی را بخواهد، شب‌ها بیدار می‌ماند.

گزینهٔ «۳»: نتیجه علم اخلاص در عمل است.

گزینهٔ «۴»: برترین علم‌ها آن است که بر اعضای بدن انسان آشکار شود. یعنی علمی که در عمل عالم دیده شود؛ تناسب دارد.

پس این گزینه درست است.

۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ ادوات شرط «إِنْ، مَنْ، مَا» بلافاصله بعد از آن فعل می‌آید و اگر فعل مضارع باشد، آخر فعل تغییر می‌کند. یعنی اگر ضمه (ُ) باشد به سکون (ْ) و اگر نون داشته

باشد حذف می‌شود به جز ساختار «يُفَعِّلَنَّ» و «تَفَعَّلَنَّ».

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: «يَعْلَمُ» حرکت آخر تغییر نکرده است.

گزینهٔ «۳»: بعد از «مَنْ» اسم آمد.

گزینهٔ «۴»: بعد از «مَنْ» یک فعل (دَنا) آمده؛ در صورتی که جمله شرطیه باشد غالباً دو فعل می‌آید که به فعل اولی فعل شرط و به فعل دومی، جواب یا جزای شرط گویند. (در گزینهٔ «۴» به فرض

این که «دَنا» فعل شرط باشد جواب شرط ذکر نشده است).

۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ بقیهٔ گزینه‌ها بر «نوشتن» و «کلمه» دلالت دارد ولی اَلْمَهْزَجَان به معنای جشنواره است.

۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴ يَجِبُ عَلَيَّ: «باید» ترجمه می‌شود.

رد سایر گزینه‌ها: ۱) زیاد ۲) سخن ۳) یادآوری

۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴ «أَنْ يَأْتِيَ» باید به صورت مضارع التزامی ترجمه شود.

۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمهٔ «خير الاشياء» جدیدها: بهترین چیزها جدید آنها است»، عبارت گزینهٔ «۳» با آن سازگاری ندارد.

۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴

۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه گزینهٔ «۳»: دانش آموزان از آن موضوع شاد شدند زیرا نقشه‌شان برای به تأخیر انداختن امتحان، موفق شد. «خُطَّة» شکل درست کلمه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بی گمان اولین آیات قرآنی در غار حرا بر پیامبر (ص) نازل شد.

گزینهٔ «۲»: زندگی‌اش را با پیچیدن به دور بدنه درخت و شاخه‌هایش آغاز می‌کند.

گزینهٔ «۴»: خاطرهٔ قوی دارد و شنوایش ده برابر شنوایی انسان است.

۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمهٔ گزینهٔ ۲: هر آنچه را که بدن علم و اطمینان نداری، دنبال مکن.

ترجمهٔ گزینهٔ ۴: چیزی را که به آن علم نداری مگو؛ بلکه همهٔ آنچه را که می‌دانی نیز مگو.

- ۴۰) الفشل: شکست / تحمله: تحملش / صعب: سخت است / ولکنه: ولی (آن) / یخلق لک: برای تو می آفریند / فرصاً: فرصت هایی (رد گزینه ۱) / ستستفید: استفاده خواهی کرد (رد گزینه ۲) للنجاح: برای پیروزی برای پیروشدن (رد سایر گزینه ها)
- ۴۱) (مکتبه) اولی (مضاف) است و دومی هم به تنهایی به کار رفته!
- بررسی گزینه (۲): (متجّر: خبر نکره + له سراویل: جمله وصفیه از نوع اسمیه) یعنی (له: خبرم مقدم + سراویل: مبتدای مؤخر)
- بررسی گزینه (۳): (مکاتب: نایب فاعل مرفوع و نکره + يتسفّد: جمله وصفیه مرفوع به تبعیت از موصوف)
- بررسی گزینه (۴): (المطاعم الجميلة) موصوف و صفت هستند.
- ۴۲) أهيّا (مهمترین آنها) صحیح است. (أهم: اسم تفضیل می باشد)
- ۴۳) ثلاثین: اسم جمع مذکر سالم عدد است که به اشتباه مثنی نوشته شده است.
- ۴۴) جواب سوا می گوید؟ کدام تیم قوی تر است؟
- گزینه ۱: می پرسد: آیا تیم سعادت گل زد؟
- گزینه ۳: می پرسد: این دو تیم چگونه بازی می کنند؟
- گزینه ۴: می پرسد: آیا تیم صداقت قوی ترین تیم هاست؟
- ۴۵) اگر: إنّ، إذا (رد گزینه ۴) / مسلمانان نهالی بکارند: إذا یغرّس المسلمون / إنّ یغرّس المسلمون (رد گزینه ۲) // فسیلة: نهالی. (رد گزینه های ۲ و ۴) صدقه: صدقه (رد گزینه های ۱ و ۴) از آن: منه (رد گزینه ۲) پرنده: الطائر (رد گزینه های ۱ و ۴) چارپا: البهیمه (معرفه هستند) (رد گزینه های ۱ و ۴)
- ۴۶) من الناس: از مردم (رد گزینه های ۱ و ۴) / القرى: روستاها (جمع القرية) (رد گزینه ۲) / يأكلون: می خورند (رد گزینه ۲) / يستفیدون: استفاده می کنند. (رد گزینه ۲) / الجوزة: گردو (رد گزینه های ۲ و ۴)
- ۴۷) اللهم: خدایا، خداوند (رد گزینه های ۲ و ۴)
- نمود: پناه می بریم. (رد گزینه های ۲ و ۳)
- نفوس: جان هایی که، نفس هایی که (رد گزینه های ۲ و ۴)
- لا تشیع: سیر نمی شوند (نمی گردند)، سیر نمی شوند (رد گزینه های ۲ و ۳).
- قلوب: دل هایی که، قلب هایی که (رد گزینه های ۲ و ۴) / لا تخشع: فروتنی نمی کنند (رد سایر گزینه ها) / علوم: دانش هایی که (رد گزینه های ۲ و ۴) / لا تنفع: سود نمی بخشند (نمی رسانند)
- ۴۸) ألف: فعل ماضی بر وزن «فعل»، و از باب تفعیل است؛ بنابراین «من باب تفعّل» نادرست است.
- ۴۹) عود: عادت داده (رد گزینه های ۲ و ۴) / «بلتقدّم» برای پیشرفت (بدون ضمیر) (رد گزینه های ۲ و ۴) / «يسهولة» به آسانی (رد گزینه های ۲ و ۳)
- ۵۰) لم يعلموا: (معادل فعل ماضی منفی) ندانسته اند (رد گزینه های ۲ و ۴) / «يسبط»: می گستراند / «الرزق»: (مفرد و بدون ضمیر آمده است) روزی (رد سایر گزینه ها) / «يشاء»: بخواهد.
- ۵۱) امام کاظم (ع) خطاب به شاگرد برجسته خود هشام بن حکم می فرماید: «رتبه ای کسی در دنیا و آخرت بالاتر است که عقلش کامل تر است و مطابق با این حدیث، بهتر پذیرفتن پیام الهی معلول برخورداری از معرفت برتر است.
- ۵۲) حدیث امام سجاد (ع): «خدا یا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده ای»، مربوط به نیاز شناخت هدف زندگی انسان است.
- ۵۳) آیه شریفه: «و ما کان المؤمنون لینفروا کافةً فلولاً نفر من کل فرقة منهم طائفة» به ولایت ظاهری و مرجعیت دینی اشاره دارد.
- ۵۴) لازم بود تا در هر عصر و دوره ای پیامبران جدیدی مبعوث شوند تا همان اصول ثابت دین الهی را در خور فهم و اندیشه انسان های دوران خود بیان کنند و متناسب با درک آنان سخن گویند. پیامبر اکرم (ص) در این باره می فرماید:
- «إنا معاشر الأنبياء أمرنا ما پیامبران مأمور شده ایم.»
- «أن نكلّم الناس علی قدر عقولهم: که با مردم به اندازه عقلشان سخن بگویم.»
- ۵۵) انزوی افراد مورد احترام و اعتماد پیامبر < تبدیل حکومت
- دخالت سلیقه ای شخصی در احکام دینی < ممنوعیت نوشتن احادیث
- ۵۶) حضرت علی (ع) } صادق ترین در ← داوری
وفادار ترین در ← پیمان
راسخ ترین در ← انجام فرمان الهی
- ۵۷) رشد تدریجی سطح فکر مردم از عوامل تجدید نبوت هاست و در تقابل با آمادگی جامعه بشری برای دریافت برنامه زندگی که از عوامل ختم نبوت هاست قرار می گیرد.
- ۵۸) انسان با عقل خود در پیام الهی تفکر می کند و با کسب معرفت و تشخیص باید ها و نبایدها راه صحیح زندگی را می یابد و پیش می رود.
- ۵۹) ما انسان ها در مورد بعضی از گناهان معصوم هستیم، اما پیامبران درباره همه گناهان عصمت دارند. اگر پیامبری در دریافت و ابلاغ وحی به مردم معصوم نباشد دین الهی به درستی به مردم نمی رسد و امکان هدایت از مردم سلب می شود.
- ۶۰) رفتار رسول خدا با مردم به قدری محبت آمیز بود (علت) که مردم ایشان را پدر مهربان خود می دانستند (معلول ۱) و درسختی ها به ایشان پناه می بردند (معلول ۲)
- ۶۱) حاکمان آن زمان به افراد فاقد صلاحیت میدان می دادند و آنان قرآن را مطابق با اندیشه های باطل خود تفسیر می کردند.
- ۶۲) ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر شرایط مناسبی را برای جاعلان حدیث به وجود آورد.

۶۳ (۱ ۲ ۳ ۴) وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ ، (دو وعده قطعی خداوند به مؤمنان صالح): لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ (استخلاف و جانشینی در زمین)، لَيَمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَى لَهُمْ (استقرار دین حق) لَيَكُونَنَّ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا (تبدیل ترس به امنیت) است.

۶۴ (۱ ۲ ۳ ۴) پیامبران الهی برای تحقق این وعده الهی (پیروزی حق بر باطل در آینده تاریخ) از یک طرح الهی سخن گفته‌اند، گرچه مستکبران نمی‌خواهند، آنان اعلام می‌کنند این عقیده اصلی همه پیامبران الهی است اما تعلیمات هر پیامبری جز پیامبر خاتم پس از وی دستخوش دگرگونی شد. یکی از این دگرگونی‌ها مربوط به چگونگی ظهور و تشکیل حکومت جهانی بود.

۶۵ (۱ ۲ ۳ ۴) عده‌ای از افراد مورد اطمینان را انتخاب کن تا درباره‌ی وضع طبقات محروم تحقیق کنند و به تو گزارش دهند سپس برای رفع مشکلات آن‌ها عمل کن زیرا این گروه بیش از دیگران به عدالت نیازمندند.

۶۶ (۱ ۲ ۳ ۴) می‌دانیم یکی از ویژگی‌های جامعه مهدوی فراهم شدن زمینه رشد و کمال همه افراد است و آن زمانی است که قطعاً دین الهی استقرار یابد «ولیمکنن لهم و دینم الذی ارتضی لهم» و در این صورت انسان‌ها بهتر می‌توانند خدا را بندگی کنند، فرزندان صالح به جامعه تقدیم کنند و خیرخواه دیگران باشند، بدین ترتیب انسان‌ها به هدفی که خدا در خلقت برای آن‌ها تعیین کرده، بهتر و آسان‌تر می‌رسند «یعبودونی لا یشرکون بی شیئا: ما خلقت الجن و الانس الا لیعبدون = هدف خلقت»

۶۷ (۱ ۲ ۳ ۴) در آیات: «وَ الْقَصْرَ اِنَّ الْاِنْسَانَ لَفیْ خُسْرٍ» خداوند در بیان زیان انسان به عصر و زمان سوگند یاد کرده است.

پاسخ به سؤال‌های اساسی باید همه‌جانبه باشد. به طوری که به نیازهای مختلف انسان به صورت هماهنگ پاسخ دهد.

۶۸ (۱ ۲ ۳ ۴) هدایت خداوند برای انسان از دو مسیر دو ویژگی تفکر و قدرت انتخاب که جداکننده انسان از سایر مخلوقات است، می‌گذرد؛ یعنی خداوند برنامه هدایت انسان را از طریق پیامبران می‌فرستد تا انسان در آن تفکر کند و در زندگی به کار بندد.

۶۹ (۱ ۲ ۳ ۴) راه زندگی یا «چگونه زیستن»، از آن جهت دغدغه‌ای جدی است که انسان فقط یک بار به دنیا می‌آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند. (تکرارناپذیری عمر) بنابراین در این فرصت تکرارنشده، باید از بین همه راه‌هایی که پیش‌روی اوست، راهی را برای زندگی انتخاب کند که به آن مطمئن باشد.

۷۰ (۱ ۲ ۳ ۴)

در انتهای حدیث جابر پیامبر (صلی الله علیه و آله) در مورد امام زمان (عج) می‌فرماید: «اوست که از نظر مردم پنهان می‌شود. و غیبت او طولانی می‌گردد تا آنجا که فقط افرادی که ایمان راسخ دارند بر عقیده به او باقی می‌مانند» و حدیث «مَنْ أَوَّلَى النَّاسِ ...» در رابطه با حدیث غدیر و قبل از آن بیان شده است.

۷۱ (۱ ۲ ۳ ۴)

تحریف در تعلیمات پیامبر پیشین ایجاب می‌کرد که پیامبران بعدی بیابند و تعلیمات اصیل و صحیح را بار دیگر به مردم ابلاغ کنند.

حدیث ذکر شده از پیامبر (صلی الله علیه و آله): «ما پیامبران مأمور شده‌ایم که با مردم به اندازۀ عقلشان سخن بگوییم»، به رشد تدریجی سطح فکر مردم از علل فرستادن پیامبران متعدد اشاره دارد.

۷۲ (۱ ۲ ۳ ۴) زیبایی‌ها و اعجاز لفظی قرآن کریم، از همان آغاز نزول مورد توجه همگان و حتی مخالفان قرار گرفته بود. ساختار زیبا و آهنگ موزون و دلنشین کلمه‌ها و جمله‌ها، شیرینی بیان و رسایی تعبیرات با وجود اختصار سبب شده بود که سران مشرکان، مردم را از شنیدن قرآن منع کنند و اگر کسی برای شنیدن آیات قرآن نزد پیامبر می‌رفت، او را مجازات می‌کردند.

۷۳ (۱ ۲ ۳ ۴) «فطرت» به معنای نوع خاص آفرینش است. وقتی از فطرت انسان سخن می‌گوییم، منظور آفرینش خاص انسان و ویژگی‌هایی است که خداوند در اصل آفرینش وی قرار داده است. «دین» به معنای راه و روش است. راه و روشی که خداوند برای زندگی انسان‌ها برگزیده و همان دین الهی که به آن اسلام می‌گویند.

۷۴ (۱ ۲ ۳ ۴) غیرقابل تشخیص بودن احادیث صحیح از غلط پس از برداشته شدن ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص) معلول این است که اصحاب پیامبر (ص) به دلیل فوت یا شهادت، دیگر در میان مردم حضور نداشتند و به همین دلیل احادیث زیادی جعل یا تحریف شد، به طوری که احادیث صحیح از غلط به سادگی قابل تشخیص نبود. شیعیان، احادیث را از طریق ائمه (ع) که خود انسان‌هایی معصوم و دور از خطا بودند، به دست آوردند.

۷۵ (۱ ۲ ۳ ۴) امیرالمؤمنین در مورد راه حل نهایی می‌فرماید پس همه این‌ها را از اهلش طلب کنید، آنان‌اند که نظر دادن و حکم کردنشان، نشان‌دهنده دانش آن‌هاست و هرگز با دین مخالفت نمی‌کنند و در دین اختلاف ندارند.

۷۶ (۱ ۲ ۳ ۴) گاهی اوقات توضیح مسئله برای مبتدیان را سخت می‌بینم.

۱) تبادل کردن (۲) توضیح دادن (۳) کشف کردن (۴) پیشنهاد دادن

۷۷ (۱ ۲ ۳ ۴) آیا تصویر واضحی از آنچه می‌خواهی نقاشی بکشی در ذهنت داری؟

۱) قرص نان (۲) دهن (۳) وسیله (۴) ناحیه

۷۸ (۱ ۲ ۳ ۴) قهوه‌ی بیشتری می‌خواهی؟ نه، ممنون. کافی است.

coffee یک اسم غیر قابل شمارش است پس گزینه‌های ۴ گرامری و ۲ معنایی غلط هستند. در گزینه‌ی ۱ هم استفاده از much در حالت سؤالی غلط است.

۷۹ (۱ ۲ ۳ ۴) از زمان تولدشان در آن شهر زندگی کرده‌اند.

از ساختار فعل جمله متوجه می‌شویم که زمان حال کامل است و چون در انتهای جمله اشاره به شروع فعل دارد از since استفاده می‌کنیم. اگر طول زمان مد نظر بود از for استفاده می‌کردیم.

۸۰ (۱ ۲ ۳ ۴) چگونگی عملکرد بچه در مدرسه تحت تاثیر سطح تعلیم و تربیت والدین است.

۱. تاثیر گذاشتن ۲. اندازه گیری کردن ۳. آماده کردن ۴. تجربه کردن

۸۱ (۱ ۲ ۳ ۴) آن اتفاق یک موفقیت بزرگ بود، و من می‌خواهم از تمام شرکت کنندگان تشکر کنم.

۱. ترک کرد ۲. مراقب باش! ۳. شرکت کرد ۴. دور شد

۸۲ (۱ ۲ ۳ ۴) من فکر می‌کنم همه چیز خوب خواهد بود، اما اگر هر مشکلی پیش آمد، با شما تماس می‌گیرم، باشه؟

در شرطی نوع اول جمله شرط (جمله If دار) با زمان حال ساده و جواب شرط با آینده ساده بیان می‌شود. شرطی نوع اول جمله‌ای است واقعی که نتیجه آن در زمان آینده اتفاق می‌افتد.

۸۳ (۱ ۲ ۳ ۴) او سالانه تقریباً ۴۰۰۰۰ دلار از معلمی در می‌آورد.

۱. پیدا کردن ۲. فروختن ۳. قرض دادن ۴. کسب معاش کردن ، بدست آوردن

۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ورزش همه مشکلات سلامتی شما را بر طرف نمی کند، اما گامی در مسیر درست است.

۱. صورت ۲. گام، قدم ۳. نقشه ۴. کلید

۸۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در انگلیسی بریتانیایی، "مقاره" اشاره دارد به یک جای بزرگ که چیزهای مختلفی می فروشد، اما در انگلیسی آمریکایی، مقاره می تواند بزرگ یا کوچک باشد.

۱. توضیح درباره ۲. رسیدن به ۳. قرض دادن به ۴. مربوط است به = اشاره داشتن به

۸۶) ۱ ۲ ۳ ۴ مری "آیا این فقط تصور من است یا تو واقعا وزن کم کرده ای؟!"

۱. خلقت ۲. تصور، تخیل ۳. شناخت ۴. بحث

۸۷) ۱ ۲ ۳ ۴ یک تکه از مواد ضخیم همچون یک فرش کوچک که برای پوشش یا تزئین بخشی از کف خانه استفاده می شود را می نامند.

۱. ستون ۲. هنر، صنعت(دستی) ۳. قالیچه ۴. کاشی

۸۸) ۱ ۲ ۳ ۴ روان صحبت کردن آن، بیشتر از مقداری که فکر می کردم به زمان نیاز دارد.

۱) توانایی برای صحبت کردن یک زبان خارجی

۲) من یک زبان خارجی را یاد می گیرم تا بتوانم

۳) یاد گرفتن یک زبان خارجی به منظور این که

۴) آموختن توانایی یک زبان خارجی برای من

جمله نیازمند فاعل است، چرا که فعل اصلی جمله takes می باشد؛ بنابراین gerund بهترین فاعل است.

۸۹) ۱ ۲ ۳ ۴ «مهام وقتی که ما سال گذشته به خانه جدیدمان نقل مکان کردیم برای ما یک ساعت دیواری تزئینی خرید.

۱) شگفت انگیز ۲) تزئینی ۳) تحصیل کرده ۴) خوشاوند

۹۰) ۱ ۲ ۳ ۴ آن دختر جوان تجربه خیلی کمی (ناکافی) در کار کردن با بچه ها داشت بنابراین استخدام نشد.

برای بیان مقدار کم ناکافی از little استفاده می کنیم. دقت کنید که در این جمله experience غیر قابل شمارش است.

۹۱) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله: در سالن افراد زیاد دیگری وجود داشتند، اما هیچ توجهی به آنها نکردم.

۱) علامت، نشان ۲) روش ۳) توجه ۴) نکته، مطلب

۹۲) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله: چون او از عملکردش در امتحان پایانی راضی نیست، او فکر می کند به احتمال زیاد باید این دوره را تکرار کند.

معنی گزینه ها:

۱) راضی از ۲) ماهر در ۳) کسل از ۴) علاقه مند به

۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴ بعد از فعل find مفعول میاد و بعد از آن فعل می تواند به صورت ساده و یا ینگ دار به کار رود.

۹۴) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به اینکه جمله بعد در زمان گذشته است، پس جمله اول هم زمانش باید گذشته باشد. ضمناً بعد از went که همان شکل گذشته go است، باید فعل

به صورت ینگ به کار رود. همینطور بعد از حرف اضافه after هم فعل به صورت ینگ می آید.

۹۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله: «در بیست سال گذشته، ما دانش مان را در مورد این که مغز چگونه کار می کند بسیار افزایش داده ایم»

۱) ارزش ۲) وجود

۳) دانش ۴) خنده

۹۶) ۱ ۲ ۳ ۴ وقتی جمعه ها به خرید می روید، سه نکته مهم وجود دارند که باید به آنها توجه کنید.

۱) نکته ها

۲) مهارت ها

۳) دامنه ها

۴) قرن ها

۹۷) ۱ ۲ ۳ ۴ من واقعاً خانه بزرگ تر یا اتومبیل گران تری نمی خواهم - از آن چه به دست آورده ام کاملاً راضی هستم.

۱) محتمل

۲) خاص

۳) راضی، خشنود

۴) علاقه مند

۹۸) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله: آنها [قیافه] شکارچی را با جزئیات توصیف کردند، اما پلیس هنوز در خصوص هویتش نامطمئن است.

ترجمه گزینه ها:

گزینه ۱: تصویر

گزینه ۲: جدول زمان بندی

گزینه ۳: تاریخ

گزینه ۴: هویت

ترجمه متن کلوز تست:

مردم تمایل دارند در مورد پیام دادن نظرات مشخصی داشته باشند. کسانی هستند که آن را دوست دارند و افرادی هستند که از آن متنفرند. در میان متنفردان، برخی عقایدشان را با ادبیات بسیار

تندی ابراز داشته اند. یک روزنامه نگار گفت که «کسانی که پیام می دهند، دارند همان کاری را با زبان ما می کنند که چنگیز خان ۸۰۰ سال پیش با همسایگانش انجام داد. آنها علائم نگارشی،

جملات و واژگان ما را از بین می برند و باید جلوی آنها گرفته شود».

این اولین باری نیست که مردم می گویند فناوری برای زبان مضر است. در قرن پانزدهم، برخی از اندیشمندان با اختراع دستگاه چاپ مخالفت کردند. به گفته این دانشمندان، مردم عادی نباید کتاب بخوانند، در غیر این صورت، ممکن است زبان شیوه های رایج تفکر و گفتار آن ها را منعکس کند.

۹۹ (۱) ۲ ۳ ۴ (۲) به یاد انداختن (۳) افزایش دادن، تقویت کردن (۴) حضور یافتن در

۱۰۰ (۱) ۲ ۳ ۴ در انسان ها، موهای اطراف چشم ها و گوش ها و درون بینی از ورود گرد و غبار، حشرات و مواد دیگر به داخل این قسمت های بدن جلوگیری می کنند.

توضیح: در این جمله، عبارت «hairs around the eyes and ears and in the nose» فاعل جمله است و بعد از آن به فعل نیاز داریم، پس گزینه «۱» را انتخاب می کنیم.

۱۰۱ (۱) ۲ ۳ ۴

تابع $f(\sqrt{x})$ را تشکیل می دهیم بنابراین:

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

$$= \left(x^2 + \frac{1}{x^2} + 2\right) - \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) = 2 \text{ تابع ثابت}$$

۱۰۲ (۱) ۲ ۳ ۴

می دانیم:

$$\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \cdot \tan \beta}$$

$$\tan(25^\circ - \alpha) = \tan(45^\circ - (\alpha + 20^\circ)) = \frac{\tan 45^\circ - \tan(\alpha + 20^\circ)}{1 + \tan 45^\circ \tan(\alpha + 20^\circ)} = \frac{1 - \frac{3}{4}}{1 + \frac{3}{4}} = \frac{1}{7}$$

$$\cot(25^\circ - \alpha) = \frac{1}{\tan(25^\circ - \alpha)} = 7$$

۱۰۳ (۱) ۲ ۳ ۴

با توجه به ویژگی $|a| - |b| \leq |a \pm b| \leq |a| + |b|$ و با فرض $a = x + 1$ و $b = 2x - 3$ داریم:

$$\begin{cases} |x+1| - |2x-3| \leq |(x+1) + (2x-3)| \leq |x+1| + |2x-3| \\ |x+1| - |2x-3| \leq |(x+1) - (2x-3)| \leq |x+1| + |2x-3| \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Rightarrow |x+1| - |2x-3| \leq |3x-2| \leq |x+1| + |2x-3| \\ \Rightarrow |x+1| - |2x-3| \leq |x-4| \leq |x+1| + |2x-3| \end{cases}$$

۱۰۴ (۱) ۲ ۳ ۴

می دانیم که لگاریتم برای اعداد مثبت تعریف شده است و برای محاسبه $y = \log_B^A$ باید سه شرط $B \neq 1$ و $B > 0$ و $A > 0$ را لحاظ کنیم.

$$\begin{cases} \frac{x-1}{x+1} > 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} \begin{matrix} -1 & 1 \\ + & - & 0 & + \end{matrix} \Rightarrow x > 1 \text{ یا } x < -1 \quad (1) \\ \log_{x+1}^{\frac{x-1}{x+1}} \geq 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} \geq 1 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} - 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{-2}{x+1} \geq 0 \Rightarrow x+1 < 0 \Rightarrow x < -1 \quad (2) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) \rightarrow x < -1$$

۱۰۵ (۱) ۲ ۳ ۴

می دانیم: کوچکترین دوره تناوب است. $f(x+T) = f(x) \Rightarrow T$ اگر

$$f(x+T) = (-1)^{\lfloor \frac{x+T}{\pi} \rfloor} = (-1)^{\lfloor \frac{x}{\pi} + \frac{T}{\pi} \rfloor} = (-1)^{\lfloor \frac{x}{\pi} \rfloor} \text{ راه اول:}$$

باید $\frac{T}{\pi}$ عدد صحیح ۲ باشد تا تابع تغییر نکند پس $T = \pi$ است.

$$y = (-1)^{[ax]} \Rightarrow T = \frac{2}{|a|} \Rightarrow T = \frac{2}{\frac{2}{\pi}} = \pi \text{ راه دوم:}$$

$$\begin{aligned} x \geq 0 &\Rightarrow x^2 - 4x < 2x - 5 \\ &\Rightarrow x^2 - 6x + 5 < 0 \Rightarrow (x-1)(x-5) < 0 \Rightarrow x \in (1, 5) \\ x < 0 &\Rightarrow -x^2 + 4x < 2x - 5 \Rightarrow x^2 - 2x - 5 > 0 \xrightarrow{x < 0} x \in (-\infty, 1 - \sqrt{6}) \end{aligned}$$

$$\text{مجموعه جواب: } x \in (-\infty, 1 - \sqrt{6}) \cup (1, 5)$$

۱۰۶ (۱) ۲ ۳ ۴

		۱	۵
x-۵	-	-	+
x-۱	-	+	+
p	+	-	+

۱۰۷ (۱) ۲ ۳ ۴

ابتدا از روی ضابطه ی توابع $f(x)$ و $g(x)$ ضابطه $g(f(x))$ را یافته، سپس ضابطه fog را می یابیم.

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x + 3 \\ g(f(x)) &= 8x^2 + 22x + 20 \\ g(2x+3) &= 8x^2 + 22x + 20 \\ 2x+3=t \rightarrow x &= \frac{t-3}{2} \rightarrow g(t) = 2(t^2 - 6t + 9) + 11(t-3) + 20 \rightarrow g(x) = 2x^2 - x + 5 \\ (fog)(x) &= 2(2x^2 - x + 5) + 3 = 4x^2 - 2x + 13 \end{aligned}$$

ابتدا تابع $g(x) = 2x - 3$ را در داخل تابع $f \circ g(x)$ می‌سازیم بنابراین داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

$$\begin{aligned}(f \circ g)(x) &= f(x^2 - 4x + 5) = 4x^2 - 16x + 20 \\&= 4x^2 - 12x + 9 - 4x + 6 + 5 \\&= (2x - 3)^2 - 2(2x - 3) + 5 \\&= g^2(x) - 2g(x) + 5 \Rightarrow f(x) = x^2 - 2x + 5\end{aligned}$$

راه حل تستی

قرار می‌دهیم $x = 2$:

$$\begin{aligned}g(2) &= 4 - 3 = 1 \\f(g(2)) &= f(1) = 4(1 - 1 + 5) = 4\end{aligned}$$

در گزینه‌ها تابعی را می‌یابیم که $f(1) = 4$ باشد. اگر بیش از یک گزینه باقی ماند با یک عدد دیگر همین روند را تکرار می‌کنیم.

در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ هم دامنه‌ی دو تابع f و g و هم ضابطه‌ی آنها با هم برابر است ولی در گزینه‌ی ۲ دامنه‌ی دو تابع یکسان نیستند: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

$$f: \begin{cases} f(x) = \cot x - 2 \cot 2x : x \notin D_f \\ g(x) = \tan x : x \in D_f \end{cases}$$

با توجه به مثال نقضی مانند $x = 0$ مشخص است که در گزینه ۲، $D_f \neq D_g$ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

$$3|x+1| \leq x^2 \Rightarrow |x+1| \leq \frac{x^2}{3} \Rightarrow \frac{-x^2}{3} \leq x+1 \leq \frac{x^2}{3}$$

$$\begin{aligned}\times 3 \rightarrow -x^2 \leq 3x+3 \leq x^2 &\Rightarrow \begin{cases} 3x+3 \leq x^2 & (I) \\ -x^2 \leq 3x+3 & (II) \end{cases}\end{aligned}$$

$$I: 3x+3 \leq x^2 \Rightarrow x^2 - 3x - 3 \geq 0$$

$$\Delta = 9 - 4(1)(-3) = 9 + 12 = 21$$

$$x_1, x_2 = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{2}$$

x	$\frac{3-\sqrt{21}}{2}$	$\frac{3+\sqrt{21}}{2}$
I	+	+

$$x \in (-\infty, \frac{3-\sqrt{21}}{2}] \cup [\frac{3+\sqrt{21}}{2}, +\infty)$$

$$II: -x^2 \leq 3x+3 \rightarrow x^2 + 3x + 3 \geq 0$$

$$\left. \begin{aligned}\Delta &= 9 - 4(1)(3) = 9 - 12 = -3 < 0 \\ a &> 0\end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{همواره مثبت} \Rightarrow x \in \mathbb{R}$$

$$I \cap II = I$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

راه اول: $g(1-x) = 0$

$$g(x) = 2x + 4 \Rightarrow g(1-x) = 2(1-x) + 4 = 2 - 2x + 4 = 6 - 2x = 0$$

$$\Rightarrow 6 - 2x = 0 \Rightarrow 6 = 2x \Rightarrow x = 3$$

$$2x + 4 = 0 \Rightarrow 2x = -4 \Rightarrow x = -2$$

راه دوم:

$$\begin{cases} g(1-x) = 0 \\ g(-2) = 0 \end{cases} \Rightarrow 1-x = -2 \Rightarrow x = 3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

$$x^2 - 4 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 4 \Rightarrow |x| \geq 2 \Rightarrow x \leq -2 \text{ یا } x \geq 2 \quad (1)$$

$$|x| - x > 0 \Rightarrow |x| > x \Rightarrow x < 0 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow \boxed{x \leq -2}$$

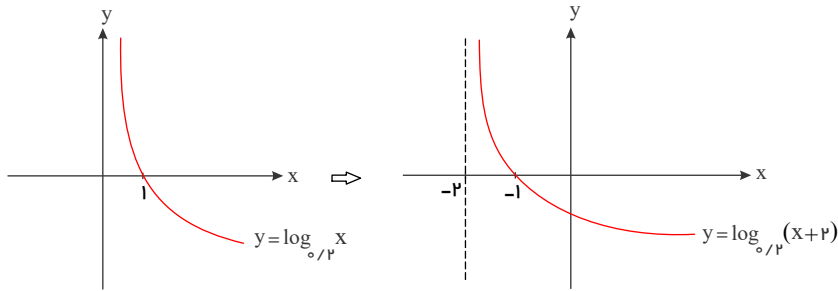
$${}_2f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = {}_2x \xrightarrow{x \rightarrow \frac{1}{x}} {}_2f\left(\frac{1}{x}\right) + f(x) = \frac{{}_2}{x}$$

$$-2 \times \begin{cases} {}_2f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = {}_2x \\ f(x) + {}_2f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{{}_2}{x} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} {}_2f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right) = {}_2x \\ -{}_2f(x) - {}_2f\left(\frac{1}{x}\right) = -\frac{{}_2}{x} \end{cases}$$

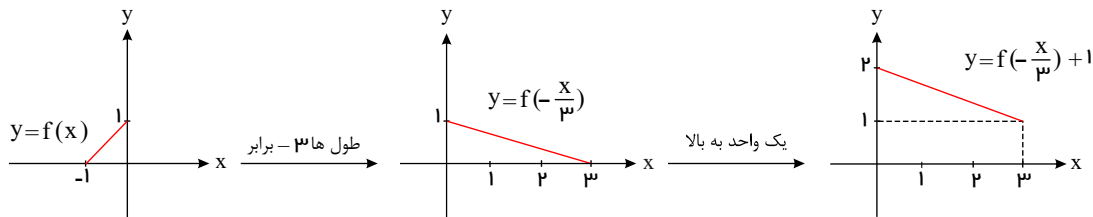
$$-{}_2f\left(\frac{1}{x}\right) = {}_2x - \frac{{}_2}{x}$$

$$\Rightarrow -{}_2f\left(\frac{1}{x}\right) = -{}_2\left(\frac{{}_2}{x} - x\right) \Rightarrow f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{{}_2}{x} - x \xrightarrow{x \rightarrow -x} f\left(\frac{-1}{x}\right) = \frac{{}_2}{-x} - (-x) = -\frac{{}_2}{x} + x$$

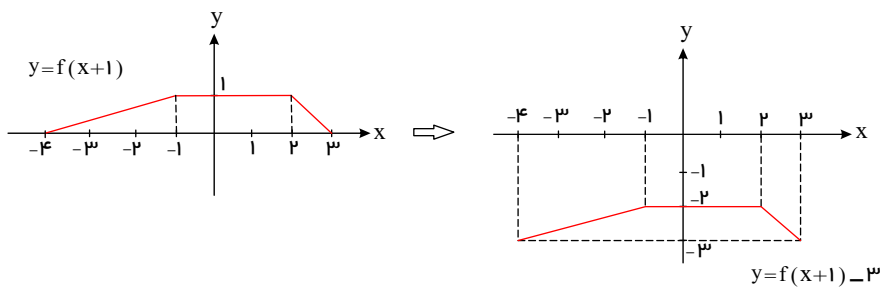
برای رسم $y = \log_{\frac{1}{2}}(x+2)$ باید نمودار $y = \log_{\frac{1}{2}}x$ را ۲ واحد به چپ منتقل کنیم.



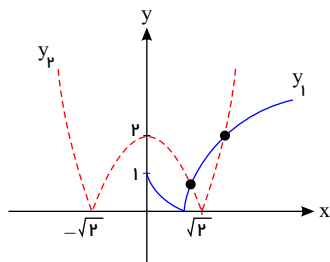
از آنجائیکه برای رسم $y = f(x-1)$ باید $y = f(x)$ را یک واحد به سمت راست منتقل کنیم. پس باید $y = f(x-1)$ را یک واحد به چپ منتقل کنیم تا $y = f(x)$ به دست آید.



برای رسم $y = f(x+1) - 3$ باید نمودار $y = f(x)$ را یک واحد به چپ و سپس ۳ واحد به پایین منتقل کنیم.



برای حل معادله کافی است دو نمودار $y_1 = |\sqrt{x} - 1|$ و $y_2 = |x^2 - 2|$ را در نمودار رسم کنیم:



با توجه به شکل معادله دارای ۲ جواب می باشد.

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

$$= \frac{{}_2 \sin^2 x}{(1 + \cos x)(1 - \cos x)} = \frac{{}_2(1 - \cos^2 x)}{1 - \cos^2 x} = {}_2$$

روش دوم: در چنین سوالاتی که حاصل عبارت به متغیر (x) وابسته نیست می توان به جای x عددگذاری کرد. به طور مثال اگر $x = 90^\circ$ باشد داریم:

$$\sin^2(90^\circ) \left(\frac{1}{1 - \cos 90^\circ} + \frac{1}{1 + \cos 90^\circ} \right) = 1 \left(\frac{1}{1 - 0} + \frac{1}{1 + 0} \right) = 1 \times 2 = 2$$

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

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

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

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1 \times 1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$x - 1 = 2 - x \Rightarrow x = \frac{3}{2} \Rightarrow D\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$S_{\triangle BCD} = \frac{\frac{1}{2} \times 1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$S_{AEDB} = S_{\triangle OEC} - (S_{\triangle OAB} + S_{\triangle BDC})$$

$$\Rightarrow S_{AEDB} = \frac{2 \times 2}{2} - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) = \frac{5}{4}$$

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

$$\text{نکته: } |u| = |-u| \text{ و } |a+b| = |a|+|b| \Rightarrow a \cdot b \geq 0 \text{ و } |u^v| = u^v$$

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

$$(1) \Rightarrow |a|+|b| = |a+b| \Rightarrow a \cdot b \geq 0 \Rightarrow (x^2-x-2)(x+2) \geq 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x+1)(x+2) \geq 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccccccc} x & -\infty & -2 & -1 & 2 & +\infty \\ \hline & - & + & - & + & \end{array}$$

$$\Rightarrow -2 \leq x \leq -1 \text{ یا } x \geq 2 \xrightarrow{x < 1} -2 \leq x \leq -1 \Rightarrow \text{اعداد صحیح: } -2, -1$$

$$\text{می دانیم دامنه تابع } y = \log_{g(x)}^{f(x)} \text{ از اشتراک } f(x) > 0 \text{ و } g(x) > 0 \text{ و } g(x) \neq 1 \text{ به دست می آید.} \quad (1) \quad (2) \quad (3) \quad (4) \quad (121)$$

$$y = \log_x^{f(x)} \rightarrow \begin{cases} f(x) > 0 \rightarrow x \in [-2, -1] \cup [1, 2] - \{2\} & (I) \\ x > 0 & (II) \\ x \neq 1 & (III) \end{cases}$$

از اشتراک (I) و (II) و (III)، دامنه تعریف داده شده به صورت $\{2\} - [1, 3]$ است که فقط عدد صحیح $x = 3$ را شامل می شود.

$$-1 < \sin x + \cos x < 1 \Rightarrow -1 < \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) < 1 \Rightarrow -\frac{\sqrt{2}}{2} < \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

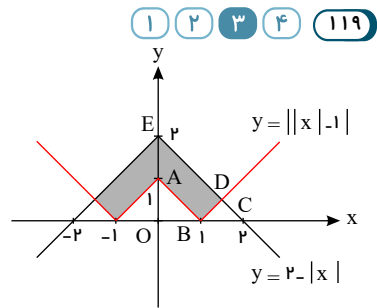
در یک دوره از دایره مثلثاتی، مثلاً در بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$ یکی از حالات زیر رخ می دهد:

$$(1) -\frac{\pi}{4} < x + \frac{\pi}{4} < \frac{\pi}{4} \Rightarrow -\frac{\pi}{2} < x < 0 \quad \text{ربع چهارم}$$

$$(2) \frac{3\pi}{4} < x + \frac{\pi}{4} < \frac{5\pi}{4} \Rightarrow \frac{\pi}{2} < x < \pi \quad \text{ربع دوم}$$

در این دو ناحیه سه نسبت مثلثاتی منفی است.

$$\text{می دانیم که } f(a) = b \rightarrow f^{-1}(b) = a \text{ است.} \quad (1) \quad (2) \quad (3) \quad (4) \quad (123)$$



مساحت مثلث OAB برابر است با:

مختصات رأس D را از تقاطع دو خط $y = x - 1$ و $y = 2 - x$ پیدا می کنیم:

پس مساحت مثلث BDC برابر است با:

حالا مساحت دوزنقه $AEDB$ را پیدا می کنیم:

کافی است مساحت به دست آمده را در 2 ضرب کنیم تا مساحت قسمت هاشورخورده به دست آید:

$$(1) \quad (2) \quad (3) \quad (4) \quad (120)$$

با توجه به نکات فوق داریم:

$$\text{با فرض } a = x^2 - x - 2 \text{ و } b = x + 2 \text{ داریم: } a + b = x^2$$

$$(1) \quad (2) \quad (3) \quad (4) \quad (121)$$

$$(1) \quad (2) \quad (3) \quad (4) \quad (122)$$

$$f^{-1} \circ g^{-1}(-9) = f^{-1}(g^{-1}(-9)) = f^{-1}(21) = 6$$

توجه کنید:

$$g^{-1}(-9) = a \rightarrow g(a) = -9 \rightarrow \frac{3-a}{2} = -9 \rightarrow 3-a = -18 \rightarrow a = 21$$

$$f^{-1}(21) = b \rightarrow f(b) = 21 \rightarrow b^2 - 4b + 9 = 21 \rightarrow b^2 - 4b - 12 = 0 \rightarrow (b-6)(b+2) = 0 \rightarrow \begin{cases} b = 6 \\ b = -2 \end{cases}$$

غ ق ق (با توجه به دامنه)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

$$f(x) = (x-1)^2 \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به مبدأ}} g(x) = -(-x-1)^2 \xrightarrow{\text{۴ واحد به سمت بالا}} h(x) = -(-x-1)^2 + 4$$

$$\text{تلاقی: } (x-1)^2 = -(-x-1)^2 + 4 \rightarrow x^2 + 1 - 2x = -x^2 - 1 - 2x + 4 \rightarrow 2x^2 = 2 \rightarrow x^2 = 1 \rightarrow x = 1, x = -1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶ برای حل سؤال از فرمول‌های مثلثاتی

$$\left(\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2}\right)^2 = 1 - \sin x \text{ و } \left(\sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2}\right)^2 = 1 + \sin x$$

استفاده می‌کنیم:

$$\frac{1 - \sin x}{1 + \sin x} = 9 \Rightarrow \frac{\left(\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2}\right)^2}{\left(\sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2}\right)^2} = 9 \Rightarrow \left(\frac{\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2}}\right)^2 = 9 \Rightarrow \frac{\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2}} = \pm 3$$

صورت و مخرج کسر سمت چپ را بر $\cos \frac{x}{2}$ تقسیم می‌کنیم

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\tan \frac{x}{2} - 1}{\tan \frac{x}{2} + 1} = 3 \Rightarrow \tan \frac{x}{2} - 1 = 3 \tan \frac{x}{2} + 3 \Rightarrow \tan \frac{x}{2} = -2 \\ \frac{\tan \frac{x}{2} - 1}{\tan \frac{x}{2} + 1} = -3 \Rightarrow \tan \frac{x}{2} - 1 = -3 \tan \frac{x}{2} - 3 \Rightarrow \tan \frac{x}{2} = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

چون x در ناحیه چهارم دایره مثلثاتی است، پس $2\pi < x < \frac{3\pi}{2}$ ؛ بنابراین $\frac{3\pi}{4} < \tan \frac{x}{2} < \pi$ یعنی $\frac{3\pi}{4} < \tan \frac{x}{2} < \pi$ به همین دلیل فقط مقدار $-\frac{1}{2}$ برای $\tan \frac{x}{2}$ قابل قبول است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

$$f^{-1} \circ g(-2) = 3 \Rightarrow f^{-1}(1) = 3 \Rightarrow f(3) = 1 \Rightarrow a = 3, b = 1$$

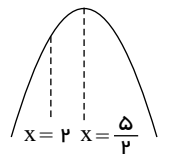
$$f = \{(1, 1), (3, 1), (2, 3)\}$$

$$g = \{(2, 2), (1, 3), (-2, 1)\}$$

در این صورت $f^{-1}(2) = f(2) = 3$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸ تابع $f(x) = -x^2 + 5x + 3$ با دامنه $D_f = (-\infty, 2]$ وارون پذیر است.

$$m_{\text{رأس}} x = -\frac{b}{2a} = -\frac{5}{2(-1)} = \frac{5}{2} \Rightarrow$$



نقطه برخورد وارون تابع f یعنی نقطه برخورد f^{-1} با محور x ها نقطه‌ای با مختصات $A(a, 0)$ است. پس متناظر این نقطه بر روی f نقطه‌ای با مختصات $A'(0, a)$ است.

$$f(x) = -x^2 + 5x + 3 \xrightarrow{x=0} f(0) = 3$$

چون $O \in (-\infty, 2]$ ، پس $f(0) = 3$ قابل قبول است و داریم:

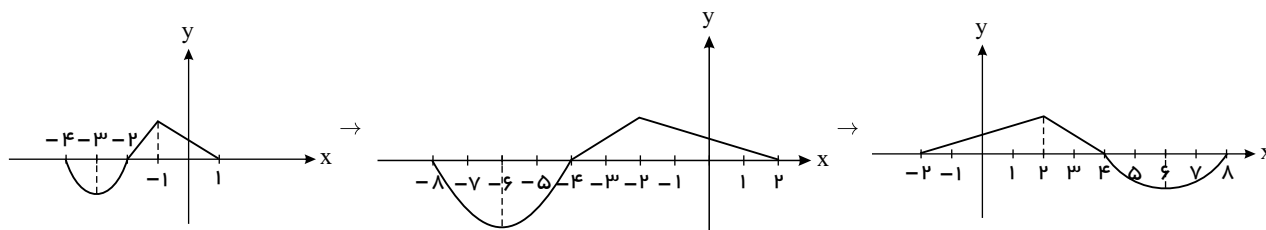
$$A'(0, 3) \in f \Rightarrow A(3, 0) \in f^{-1}$$

f^{-1} در $x = 3$ محور x ها را قطع می‌کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹ با توجه به تبدیلهای زیر نمودار $y = f(1 - \frac{1}{2}x)$ را رسم می‌کنیم.

$$y = f(x) \xrightarrow{x \rightarrow x+1} y = f(x+1) \xrightarrow{x \rightarrow \frac{1}{2}x} y = f\left(\frac{1}{2}x + 1\right) \xrightarrow{x \rightarrow -x} y = f\left(1 - \frac{1}{2}x\right)$$

۱ واحد به چپ طول نقاط ضرب در ۲ می‌شود. نمودار نسبت به محور y قرینه می‌شود.



از روی نمودار فوق مشخص است که تابع $y = f(1 - \frac{1}{3}x)$ در بازه $[2, 6]$ و زیرمجموعه‌های آن اکیداً نزولی است. از بین گزینه‌ها تنها گزینه ۴، زیرمجموعه بازه $[2, 6]$ است.

۱۳۰ واریون تابع f را می‌یابیم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$f(x) = ax + 3 \Rightarrow y = ax + 3 \Rightarrow ax = y - 3 \Rightarrow x = \frac{1}{a}y - \frac{3}{a} \Rightarrow y = f^{-1}(x) = \frac{1}{a}x - \frac{3}{a}$$

توابع f و f^{-1} هر دو خطی هستند و چون در بیش از یک نقطه متقاطع هستند، پس بر هم منطبق‌اند، یعنی داریم:

$$f^{-1}(x) = f(x) \Rightarrow \frac{1}{a}x - \frac{3}{a} = ax + 3 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{a} = a \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = \pm 1 \\ -\frac{3}{a} = 3 \Rightarrow a = -1 \end{cases} \Rightarrow a = -1$$

تابع f^{-1} به صورت زیر است:

$$f^{-1}(x) = -x + 3 \Rightarrow f^{-1}(-4) = -(-4) + 3 = 7$$

۱۳۱ برای حل این سوال کافی است، مرحله به مرحله حرکت کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{aligned} f(3x + 4) &\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } x\text{ ها}} f(3x - 2) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y\text{ ها}} -f(3x - 2) \\ &\xrightarrow{\text{برابر کردن طول نقاط}} -f(3 \times \frac{1}{3}x - 2) = -f(x - 2) \xrightarrow{\text{نسبت به محور } y\text{ ها}} -f(-x - 2) \end{aligned}$$

دقت داشته باشید که هنگامی که نموداری را نسبت به محور عرض‌ها یا همان محور y ها قرینه می‌کنیم، آن x به $-x$ تبدیل می‌شود و هنگامی که نسبت به محور طول‌ها یا همان محور x ها قرینه می‌کنیم، y آن به $-y$ تبدیل می‌شود.

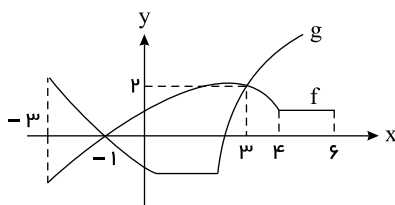
۱۳۲ ابتدا توجه کنید که ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{aligned} \log_{18}^6 &= \log_{18}^2 = 2 \log_{18}^6 \\ \log_{18}^2 \times \log_{18}^{1 \cdot 8} &= \log_{18}^2 \times \log_{18}^{2 \times 4} = \log_{18}^2 (\log_{18}^2 + \log_{18}^4) = \log_{18}^2 (\log_{18}^2 + 2 \log_{18}^6) = (\log_{18}^2)^2 + 2 \log_{18}^2 \times \log_{18}^6 \\ &\text{بنابراین عبارت داده شده به صورت زیر ساده می‌شود:} \end{aligned}$$

$$A = (2 \log_{18}^6)^2 + 2 (\log_{18}^2)^2 + 8 \log_{18}^2 \times \log_{18}^6 = 4 ((\log_{18}^6)^2 + (\log_{18}^2)^2 + 2 \log_{18}^2 \times \log_{18}^6) = 4 (\log_{18}^6 + \log_{18}^2)^2 = 4 (\log_{18}^{1 \cdot 8})^2 = 4 \times 1^2 = 4$$

۱۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴

نمودار توابع f و g در یک دستگاه مختصات به صورت زیر است:



$$g(x) - f(x) > 0 \Rightarrow g(x) > f(x)$$

جواب نامعادله فوق، محدوده‌ای است که نمودار g بالاتر از نمودار f قرار دارد. طبق شکل فوق داریم:

$$-3 \leq x < -1 \text{ یا } 3 < x \leq 6 \Rightarrow D_h = [-3, -1) \cup (3, 6]$$

۱۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$g(x) = 2x - 5 \Rightarrow x = \frac{g(x) + 5}{2}$$

در ضابطه $f \circ g$ ، به جای x عبارت بالا را قرار می‌دهیم:

$$f(g(x)) = 8 \left(\frac{g(x) + 5}{2} \right)^2 - 46 \left(\frac{g(x) + 5}{2} \right) + 66 = 2(g^2(x) + 10g(x) + 25) - 23g(x) - 115 + 66 = 2g^2(x) - 3g(x) + 1$$

پس ضابطه تابع f باید به صورت $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$ بوده باشد:

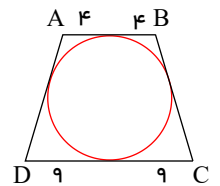
$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = 2f(x) - 5 = 4x^2 - 6x - 3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

$$xf(x) \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0, & f(x) \geq 0 \\ x \leq 0, & f(x) \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} [0, 1] \\ [-4, -3] \end{cases}, \quad D_f = [-4, -3] \cup [0, 1] \cup \{2\}$$

در واقع شکل داده شده قسمتی از یک دوزنقه ی متساوی الساقین است که بر یک دایره محیط شده است و همواره در این نوع دوزنقه قطر دایره واسطه ی هندسی دو قاعده است داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶

$$2R = \sqrt{8 \times 18} = 12 \Rightarrow R = 6$$

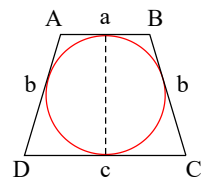


می دانیم ارتفاع دوزنقه برابر قطر دایره است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷

$$r = 3, \quad S = 45$$

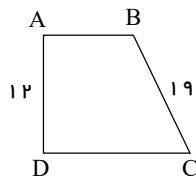
$$S = \frac{1}{2} \times (2r) \times (a + c)$$

$$45 = 3 \times (a + c) \Rightarrow a + c = 15$$



و از طرفی چهار ضلعی محیطی است.

$$AB + CD = AD + BC = 2b = 15 \Rightarrow b = 7.5$$



$$AB + CD = AD + BC = 31$$

$$S = \frac{1}{2} AD \times (AB + CD) = \frac{1}{2} \times 12 \times 31 = 186$$

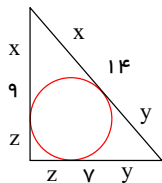
دوران هر شکل با زاویه $2k\pi$ بر خودش منطبق می گردد. لذا دوران با این زاویه یک تبدیل همانی است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹

اما در مورد سایر گزینه ها:

در گزینه ۱ مضارب 180° ، گزینه ۳ مضارب 90° و گزینه ۴ مضارب فرد 180° به عنوان زاویه دوران معرفی شده است؛ داریم:

همانی نیست. $T(x, y) = (-x, -y) \rightarrow T(1, 2) = (-1, -2)$ دوران 180°

همانی نیست. $T(x, y) = (-y, x) \rightarrow T(1, 2) = (-2, 1)$ دوران 90°



می دانیم مماس های رسم شده از هر نقطه بر دایره، با هم برابرند. داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰

$$x + y + z = \frac{14 + 9 + 17}{2} = 15 \quad \text{باتوجه به شکل داریم:}$$

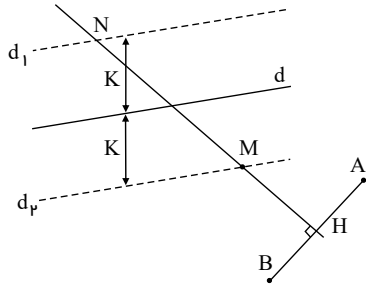
برای حل می دانیم که طول مماس مشترک خارجی دو دایره ی محاطی داخلی و خارجی رأس A برابر با a می باشد. باتوجه به رابطه ی محاسبه ی طول مماس مشترک خارجی داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱

$$a = \sqrt{d^2(r_a - r)^2} \Rightarrow a = \sqrt{II_a^2 - \left(\frac{S}{P-a} - \frac{S}{P}\right)^2}$$

با ساده کردن عبارت فوق حاصل $II_a = a \sqrt{1 + \frac{S^2}{P^2(P-a)^2}}$ بدست می آید.

می دانیم که چهارضلعی حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی هر چهارضلعی، محاطی می باشد. بنابراین چهارضلعی داخلی محاطی و محیطی است. این چهارضلعی می تواند مربع و یا نوعی دوزنقه متساوی الساقین محیطی و یا ... باشد. بنابراین اگر چهارضلعی داخلی مربع باشد، چهارضلعی بزرگتر مستطیل است و اگر چهارضلعی کوچکتر دوزنقه متساوی الساقین محیطی باشد در مورد چهارضلعی بزرگتر نظر قطعی نمی توان داد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳



دایره‌ی مورد نظر اگر از دو نقطه‌ی A و B بگذرد باید مرکز آن بر روی عمودمنصف AB قرار بگیرد. حال این عمودمنصف دو خط d_1 و d_2 را که با خط d به فاصله‌ی ثابت k باشد. حداکثر در ۲ نقطه قطع می‌کند. (نقاط M, N پاسخ مسأله است).
حال اگر A و B روی d_1 و d_2 قرار داشته باشند، خط d عمودمنصف AB بوده و مسأله بی‌شمار جواب دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴

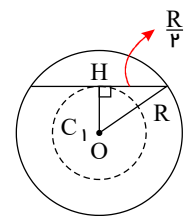
اگر دو دایره با شعاع‌های R و R' مماس خارجی باشد آنگاه $d = R + R'$ داریم.

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$

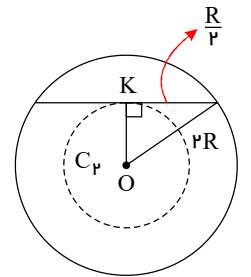
$$TT' = \sqrt{(R + R')^2 - (R - R')^2} = \sqrt{4RR'} = 2\sqrt{RR'}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

$$OH = \frac{\sqrt{3}}{2}R \Rightarrow \text{قرار دارد شعاع } O \text{ و شعاع } H \text{ روی دایره‌ای به مرکز } O$$



$$OK^2 = (2R)^2 - \left(\frac{R^2}{4}\right) = 4R^2 - \frac{R^2}{4} \Rightarrow OK = \frac{\sqrt{15}}{2}R$$



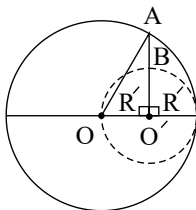
نقطه‌ی K روی دایره‌ای به مرکز O و به شعاع $\frac{\sqrt{15}}{2}R$ قرار دارد.

این دو دایره C_1 و C_2 متقاطعند. مماس مشترک‌های آنها، در دو دایره‌ی C و C' و تریای به طول R جدا می‌کند پس ۴ مماس مشترک می‌توان رسم کرد که پاسخ مسأله هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶

می‌دانیم که شعاع دایره‌ی کوچک، نصف شعاع دایره‌ی بزرگ است.

$$R' = \frac{R}{2} = 3\sqrt{3}$$

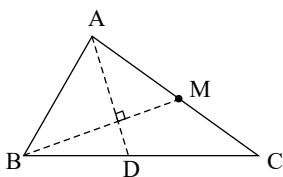


$$\triangle AOO' : O' = 90^\circ \Rightarrow AO'^2 = AO^2 - OO'^2 = (6\sqrt{3})^2 - (3\sqrt{3})^2 = 81$$

$$\Rightarrow AO' = 9 \Rightarrow AB = AO' - BO' = 9 - 3\sqrt{3} = 3(3 - \sqrt{3})$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷

مطابق شکل، نیمساز AD را رسم می‌کنیم. از رأس B عمود BH را بر آن رسم کرده و ادامه می‌دهیم تا AC را در نقطه M قطع کند. در مثلث ABM ، AH ارتفاع و نیمساز است. پس مثلث ABM طبق قضیه، متساوی‌الساقین است ($AB = AM$). بنابراین نیمساز AD محور بازتاب می‌باشد.

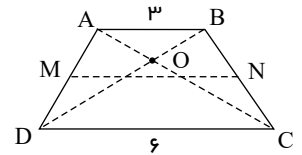


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸ مطابق شکل نقطه O مرکز تجانس است داریم:

$$\frac{CD}{AB} = K = 2 \Rightarrow CD = 2 \times 3 = 6$$

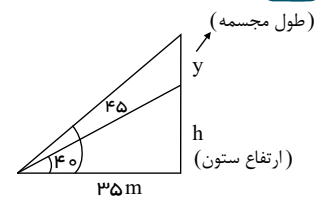
$$MN = \frac{AB + CD}{2} = \frac{3 + 6}{2} = 4.5$$

می‌دانیم که اگر M و N وسط‌های ساق‌ها باشند داریم:



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

$$\begin{aligned} \tan 45^\circ &= \frac{y+h}{35} \Rightarrow \frac{y+h}{35} = 1 \Rightarrow y+h = 35 \\ \tan 40^\circ &= \frac{h}{35} \Rightarrow 0.8 = \frac{h}{35} \Rightarrow h = 28 \Rightarrow y = 7 \end{aligned}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۰

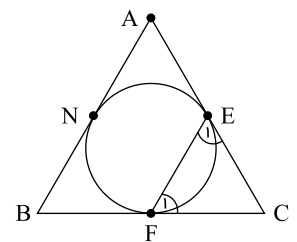
$$\begin{cases} a^2 = b^2 + c^2 - \frac{30}{17}bc \\ a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A \end{cases} \Rightarrow -2 \cos A = \frac{30}{17} \Rightarrow \cos A = -\frac{15}{17} \Rightarrow \sin A = \frac{8}{17}$$

رابطه کسینوس ها :

$$\frac{a}{\sin A} = 2R \Rightarrow a = 2 \sin A \times R = \frac{16}{17}R$$

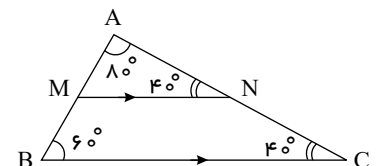
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۱

$$\begin{aligned} \triangle ABC : \hat{A} = 30^\circ \rightarrow \hat{B} = \hat{C} &= \frac{180^\circ - 30^\circ}{2} = 75^\circ \\ \triangle FCE : CE = CF \rightarrow \hat{F}_1 = \hat{E}_1 &= \frac{180^\circ - 75^\circ}{2} = \frac{105^\circ}{2} \\ \text{ظلی } \hat{F}_1 = \frac{\widehat{EF}}{2} \rightarrow \widehat{EF} = 2\hat{F}_1 &= 2 \times \frac{105^\circ}{2} = 105^\circ \end{aligned}$$



طبق فرض داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۲

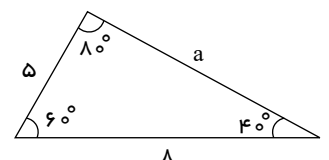
$$\begin{aligned} \hat{A} = 80^\circ, \hat{B} = 60^\circ \Rightarrow \hat{C} &= 180^\circ - (80^\circ + 60^\circ) = 40^\circ \\ MN \parallel BC \Rightarrow \hat{ANM} = \hat{C} &= 40^\circ \end{aligned}$$



پس زاویه بین AN و MN برابر 40° است در نتیجه زاویه بین مجانس‌های AN و MN نیز 40° است. زیرا در تبدیل تجانس، شیب خطوط و زوایای متناظر ثابت باقی می‌مانند و بستگی به مرکز تجانس و نسبت تجانس ندارد. ($k \neq 0$)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۳ از آنجا که نسبت زوایای مثلث ۲، ۳ و ۴ است، داریم:

$$2x + 3x + 4x = 180^\circ \Rightarrow x = 20^\circ \Rightarrow \begin{cases} 2x = 40^\circ \\ 3x = 60^\circ \\ 4x = 80^\circ \end{cases}$$



مطابق شکل بالا کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین ضلع روبه‌روی کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین زاویه قرار می‌گیرند.

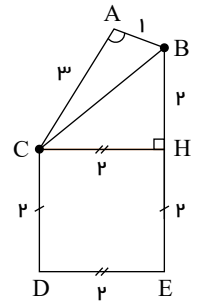
اگر فرض کنیم ضلع متوسط a باشد، طبق رابطه کسینوس ها آن را به دست می‌آوریم:

$$a^2 = 8^2 + 5^2 - 2 \times 8 \times 5 \times \cos 60^\circ \Rightarrow a^2 = 64 + 25 - 40 = 49 \Rightarrow a = 7$$

نخست مطابق شکل از نقطه C عمودی بر BE رسم می‌کنیم و نیز نقطه C را به B وصل می‌کنیم. از آن جا که طول دو میله پرچم ۵ متر است، داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۴

$$\begin{cases} AC + CD = 5 \\ AB + BE = 5 \end{cases} \xrightarrow{\substack{CD=2 \\ AB=1}} \begin{cases} AC = 3 \\ BE = 4 \Rightarrow EH = CD = 2, BH = 2 \end{cases}$$



با نوشتن رابطه فیثاغورس در مثلث BHC داریم:

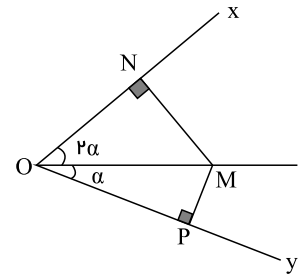
$$BC = \sqrt{8}$$

حال قضیه کسینوس ها را در مثلث ABC به کار می‌بریم.

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos A \Rightarrow 8 = 1 + 9 - 2 \times 1 \times 3 \cos A \Rightarrow \cos A = \frac{1}{3} \Rightarrow \sin A = \sqrt{1 - \cos^2 A} = \sqrt{1 - \frac{1}{9}} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵

$$\left. \begin{aligned} \triangle MON : \sin 2\alpha &= \frac{MN}{OM} \rightarrow MN = OM \sin 2\alpha \\ \triangle MOP : \sin \alpha &= \frac{MP}{OM} \rightarrow MP = OM \sin \alpha \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{MN}{MP} = \frac{OM \sin 2\alpha}{OM \sin \alpha} = \frac{2 \sin \alpha \cos \alpha}{\sin \alpha} = 2 \cos \alpha (1)$$



$$\triangle MOP : \cos \alpha = \frac{OP}{OM} (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow \frac{MN}{MP} = \frac{2OP}{OM}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

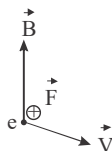
$$\text{کلید باز} : R_{T_1} = 3\Omega \Rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{T_1} + r} = \frac{3,6}{3 + 0} = 1,2 A$$

$$\text{کلید بسته} : R_{T_2} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega \Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{T_2} + r} = \frac{3,6}{2 + 0} = 1,8 A \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1,8}{1,2} = \frac{3}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۷ شار مغناطیسی گذرنده از هر سطح بسته صفر است زیرا خط‌های میدان از داخل هیچ یک از سطح‌ها عبور نمی‌کنند.

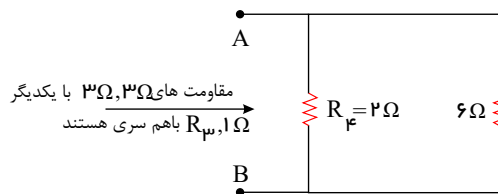
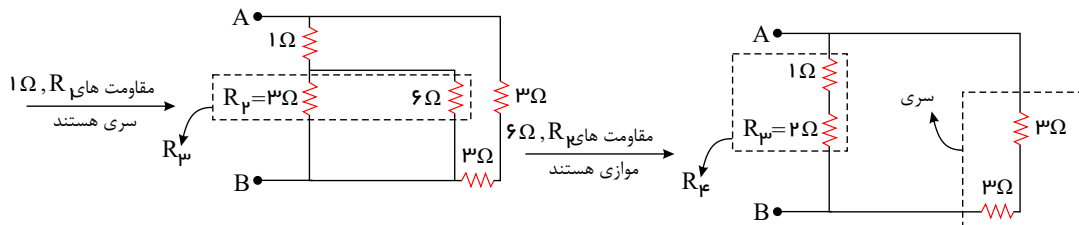
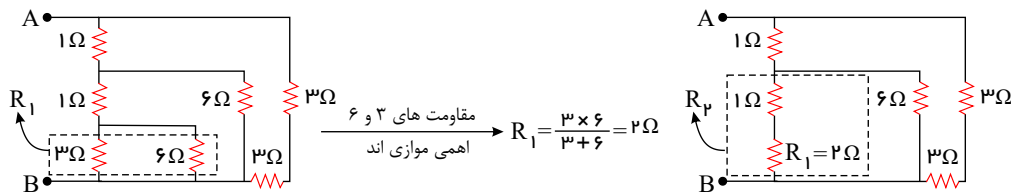
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۸

با توجه به نتیجه برعکس قاعده دست راست داریم:



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۹ مدار را در دو حالت بررسی می‌کنیم:

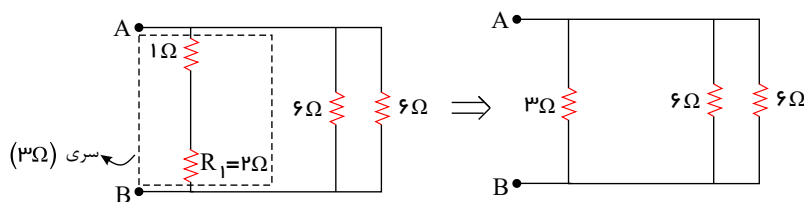
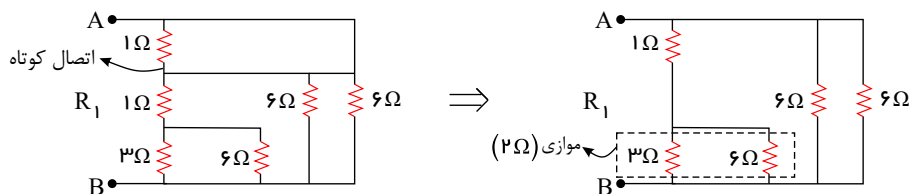
حالت ۱ (کلید K باز است): در این حالت مدار به شکل زیر خواهد بود:



$$R_{T1} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

در نهایت مقاومت معادل مجموعه برابر است با:

حالت ۲ (کلید K بسته است): در این حالت، باتوجه به مدار زیر، دو سر مقاومت یک اهمی بالایی با یک سیم به یکدیگر متصل شده است، بنابراین این مقاومت اتصال کوتاه می شود:



$$\frac{1}{R_{T2}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow R_{T2} = \frac{3}{2} = 1,5\Omega$$

$$\Delta R_T = |1,5 - 2| = 0,5\Omega$$

همان طور که ملاحظه می شود، مقاومت معادل با بسته شدن کلید K به اندازه ۰,۵ اهم تغییر کرده است:

$$R_1 = 600(\Omega), R_2 = 1200(\Omega)$$

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{600 \times 1200}{600 + 1200} \Rightarrow R_T = 400(\Omega)$$

باتوجه به کدهای رنگی روی مقاومت ها می توان گفت:

مقاومت معادل این دو مقاومت موازی برابر است با:

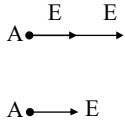
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۰

اکنون می توان توان مصرفی در کل مدار را بدست آورد:

$$P_T = \frac{V_T^2}{R_T} \Rightarrow P_T = \frac{(200)^2}{400} = 100W$$

برای محاسبه انرژی مصرفی بر حسب کیلووات ساعت، زمان را بر حسب ساعت در رابطه $U = P \cdot t$ جایگذاری کرده و نتیجه را در 10^{-3} ضرب کنید تا مصرف انرژی بر حسب kWh بدست بیاید.

$$U_T = P_T \cdot t \xrightarrow{t=90 \text{ min}=1.5h} U_T = 100 \times 1.5 \times 10^{-3} \Rightarrow U_T = 0.15kWh$$



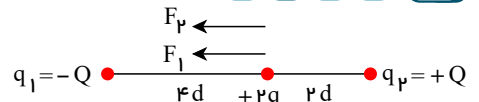
۱۶۱ بردار میدان الکتریکی هر یک را به تنهایی در نقطه A پیدا می کنیم.

$$\left. \begin{aligned} E_1 &= k \frac{q}{\left(\frac{d}{3}\right)^2} + k \frac{4q}{\left(\frac{2d}{3}\right)^2} \Rightarrow E = \frac{9kq}{d^2} + \frac{36kq}{4d^2} = \frac{18kq}{d^2} \\ E_2 &= k \frac{4q}{\left(\frac{2d}{3}\right)^2} = \frac{36kq}{4d^2} = \frac{9kq}{d^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{E}_r = \frac{1}{2} \vec{E}_1$$

$(\vec{E}_1, \vec{E}_2)$ هم جهت هستند.

۱۶۲ طبق تعریف میدان داریم: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$ هم مثل F بردار است و واحد آن در این رابطه $\frac{N}{C}$ است.

$$F = \frac{kqQ}{d^2}$$



ابتدا F_1 و F_2 را بر حسب F حساب می کنیم و سپس برآیند می گیریم:

$$F_1 = \frac{k2qQ}{(4d)^2} = \frac{1}{8}F, \quad F_2 = \frac{k2qQ}{(2d)^2} = \frac{1}{2}F$$

$$\Rightarrow F_T = F_1 + F_2 = \frac{1}{8}F + \frac{1}{2}F = \frac{5}{8}F$$

۱۶۴ میدان های حاصل از بارها در نقطه A هم جهت می باشند پس برای برآیند گیری با هم جمع می شوند.

$$E = E_1 + E_2 = \frac{kq_1}{r_1^2} + \frac{kq_2}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6}}{(0.6)^2} + \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6}}{(0.3)^2}$$

$$= 7.5 \times 10^5 \Rightarrow E = 7.5 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

۱۶۵ برای مبدل ها رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{V_r}{V_1} = \frac{N_r}{N_1} \rightarrow \frac{50}{V_1} = \frac{10}{5} \rightarrow V_1 = 25V$$

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow I = \frac{25}{5} \rightarrow I = 5A$$

$$E = \frac{1}{2} L(I)^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (5)^2 = 2.5J$$

۱۶۶

با توجه به قانون دست راست در شکل روبرو گزینه (۱) صحیح است.

۱۶۷ برای یافتن معادل واحدهای مختلف کافیت فرمولی را پیدا کنیم که کمیت موردنظر در آن باشد و به جای سایر کمیت ها، یکا (واحد) آنها را قرار دهیم.

در این تست تسلا واحد کمیت مغناطیسی است که طبق فرمول $F = qvB \sin \theta$ داریم:

$$F = qvB \sin \theta$$

واحد ↓

$$N = C \times \frac{m}{s} \times T \Rightarrow T = \frac{N \cdot s}{cm} = \frac{\text{نیوتن} \times \text{ثانیه}}{\text{کولن} \times \text{متر}}$$

تذکر: مثلاً می توانستیم از رابطه $F = BIL \sin \theta$ هم استفاده کنیم:

$$N = T \times A \times m \Rightarrow T = \frac{N}{m \cdot A}$$

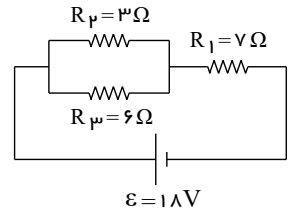
پس تسلا معادل $\frac{\text{نیوتن}}{\text{متر} \times \text{آمپر}}$ نیز می باشد ولی در گزینه های این تست نیست! (طبق رابطه $I = \frac{q}{t}$ می توان به جای آمپر نوشت $A = \frac{C}{s}$ که در این صورت به گزینه ۱ می رسیم).

۱۶۸ ابتدا باید مدار را کمی ساده سازی کنیم:

$$(R_2 \parallel R_3) \xrightarrow{\text{موازی اند.}} R_{t_1} = 2\Omega$$

$$(R_{t_1}, R_1) \xrightarrow{\text{سری اند.}} R_T = 9\Omega$$

$$I_{\text{مدار}} = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{18}{9} = 2A$$



چون دو مقاومت R_2 و R_3 موازی اند بنابراین ولتاژ آن‌ها با ولتاژ مقاومت معادل (R_{t_1}) برابر است.

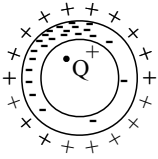
$$R_{t_1} = 2\Omega \rightarrow I = 2A \rightarrow V_{t_1} = 2 \times 2 = 4V$$

$$V_2 = 4V \rightarrow R_2 = 3\Omega \rightarrow I_2 = \frac{4}{3}A$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۹

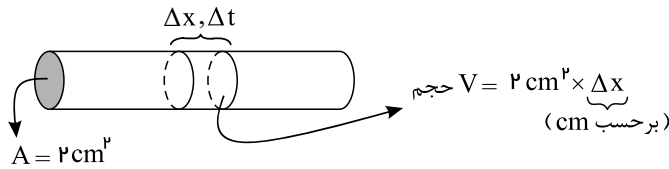
بار روی سطح خارجی بطور یکنواخت توزیع می‌شود اما روی سطح داخلی به دلیل القا توسط بار Q توزیع به شکل زیر خواهد بود:

بنابراین در سمت چپ کره: $\sigma_{\text{خارجی}} > \sigma_{\text{داخلی}}$



گام اول: فرض کنیم در مدت زمان Δt ، تعداد الکترون‌های موجود در طول Δx از سیم از یک سطح مقطع دلخواه از این سیم رسانا عبور کند:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۰



گام دوم: حال محاسبه کنیم در این حجم چه تعداد الکترون وجود دارد:

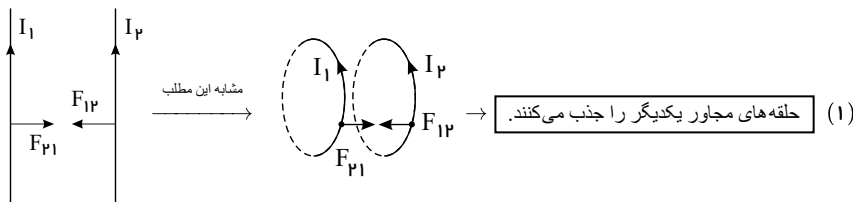
$$\frac{\text{تعداد الکترون}}{\text{حجم}} = \frac{2.5 \times 10^{21}}{1 \text{ cm}^3} \Rightarrow N = 5\Delta x \times 10^{21} \Rightarrow \Delta q = Ne$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta q = (5\Delta x \times 10^{21})(1.6 \times 10^{-19}) & (1) \\ v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \Delta x = v_{av} \Delta t & (2) \\ \Delta q = I \Delta t = 4 \Delta t & (3) \end{cases} \xrightarrow{(1),(2),(3)} 4 \Delta t = (5)(v_{av} \Delta t)(10^{21})(1.6 \times 10^{-19})$$

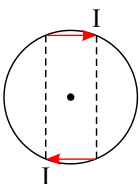
$$\Rightarrow v_{av} = \frac{4}{8 \times 100} = \frac{1}{200} = 0.005 \text{ cm/s}$$

گام اول: می‌دانیم سیم‌های موازی حامل جریان‌های هم‌سو، یکدیگر را جذب می‌کنند. ۲ حلقه در مجاورت هم در سیم لوله را در نظر بگیرید. هر جزء کوچکی از هر حلقه، جزء مشابه دیگری در حلقه مجاورش (یا حلقه‌های مجاورش) دارد که جریان‌های هم‌سو (و هم‌اندازه) در آن‌ها جریان دارد:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۱



گام دوم: حال به یک حلقه تنها نگاه کنید. یک جزء کوچک از این حلقه را در نظر می‌گیریم. دقیقاً در نقطه مقابل آن یک جزء مشابه وجود دارد که جریان‌گذرنده از آن در خلاف جهت جریان الکتریکی گذرنده از جزء اول است. بنابراین این دو جزء یکدیگر را دفع می‌کنند:



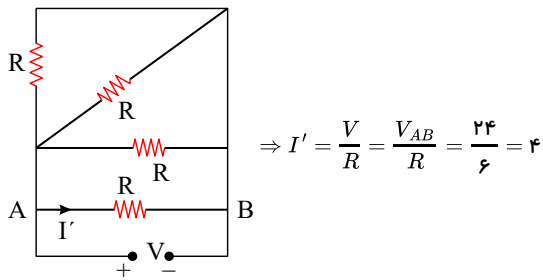
می‌دانیم دو سیم موازی حامل جریان‌های غیر هم‌سو یکدیگر را دفع می‌کنند. بنابراین می‌بایستی:

قطر حلقه افزایش یابد (چون سیم سازنده حلقه، نازک و انعطاف پذیر ذکر شده است).

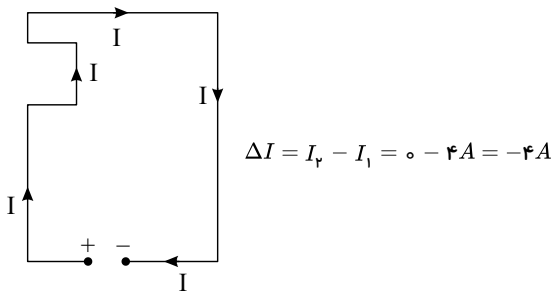
(۲)

(۱)، (۲) ⇒ حلقه‌ها به هم نزدیک و قطر آنها افزایش می‌یابد.

گام اول: قبل از بستن کلید k هر ۴ مقاومت موازی هستند. بنابراین عدد آمپرسنج: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۲



گام دوم: با بسته شدن کلید k در نگاه اول فقط مقاومتی که دو سر آن کلید k بسته شده است اتصال کوتاه می‌شود اما با کمی دقت می‌فهمیم که با بستن کلید k هر ۴ مقاومت اتصال کوتاه شده و حذف می‌شوند و از آمپرسنج جریان عبور نمی‌کند. بنابراین تغییرات عدد آمپرسنج برابر است:



۴A کاهش می‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۳

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

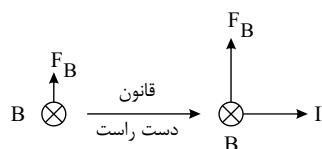
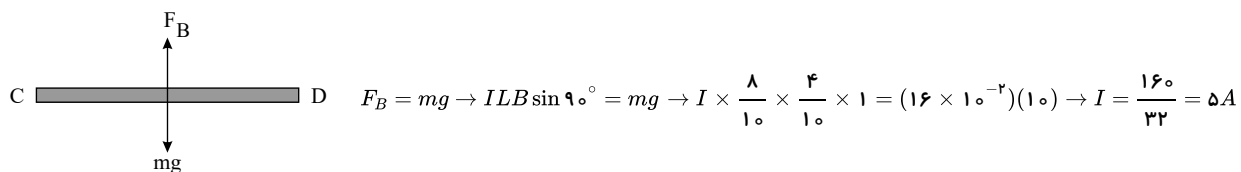
$$\Delta \phi = \phi_2 - \phi_1 = (AB_2 \cos \theta - AB_1 \cos \theta) = -0.08 \times 5 \times 10^{-4} \text{ wb}$$

$$\Rightarrow \mathcal{E} = \frac{-1000 \times \frac{-8}{100} \times 50 \times 10^{-4}}{\frac{1}{100}} = 40$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴

$$m = 160g = 16 \times 10^{-2} \text{ kg}, \quad L = 80cm = 0.8m, \quad B = 0.4T$$

برای این که از طرف میله به فنرها نیرویی وارد نشود باید تمام وزن میله توسط نیروی مغناطیسی خنثی شود.



I از C به D است بنابراین جواب نهایی: ۵A از C به D است.

می‌دانیم که با کاهش فاصله بین صفحات، ظرفیت خازن به صورت زیر افزایش می‌یابد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۵

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\kappa=1} \Delta C = \epsilon_0 A \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{5mm} \right)$$

$d_1 = 5mm, d_2 = 1mm$

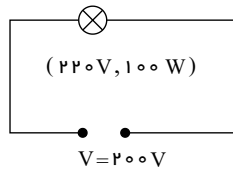
$$\rightarrow \Delta C = (9 \times 10^{-12})(40 \times 10^{-6}) \left(1 - \frac{1}{5}\right)$$

$$\frac{4}{5mm} = \frac{4000}{5} = 800$$

$$\rightarrow \Delta C = (9 \times 4 \times 8)(10^{-13})$$

$$\rightarrow \Delta C = 288 \times 10^{-13} F \rightarrow \Delta C = 28.8 \times 10^{-12} F = 28.8 PF$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۶



مقاومت ثابت فرض شده است:

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow \frac{P}{\text{جدید}} = \left(\frac{V}{\text{جدید}}\right)^2 \rightarrow \frac{P}{100} = \left(\frac{200}{220}\right)^2 \rightarrow P = 100 \times \left(\frac{200}{220}\right)^2$$

$$\rightarrow P = 100 \times \frac{100}{121} \rightarrow W = Pt = \frac{10^4}{121} \times 11h = \frac{10}{121} kW \times 11h = \frac{10}{11} (kW \cdot h)$$

کافی است از قانون لنز کمک بگیریم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۷

هنگام ورود آهن ربا به حلقه $B \uparrow \rightarrow \phi \uparrow$

I القایی پادساعتگرد $\rightarrow B'$ القایی در خلاف جهت B اصلی در حلقه به وجود می‌آید تا با افزایش ϕ هم مخالفت کند

B' القایی هم سو با B اصلی در حلقه به وجود می‌آید تا با کاهش ϕ مخالفت کند $\rightarrow B \downarrow \rightarrow \phi \downarrow$ هنگام خروج آهن ربا از حلقه

I القایی از دید ناظر بالای حلقه، ساعتگرد است. $\rightarrow$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۸ قدم اول: می‌دانیم طبق رابطه: $\vec{F} = q\vec{E}$, بردار $\vec{F}$ و $\vec{E}$ هم‌راستا هستند. اگر $q > 0$ باشد، $\vec{E}$ و $\vec{F}$ هم‌جهت و اگر $q < 0$ باشد، $\vec{E}$ و $\vec{F}$ در خلاف جهت یکدیگر هستند.

قدم دوم: از مقایسه $\vec{E}$ با $\vec{F}_1$ می‌فهمیم: $\vec{F}_1 = -3(\vec{E})$ یعنی:

$$\alpha \vec{j} = +3\vec{j} \Rightarrow \alpha = +3$$

قدم سوم: از مقایسه $\vec{E}$ با $\vec{F}_2$ می‌فهمیم:

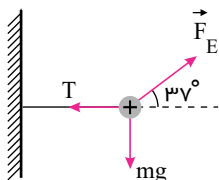
$$\vec{F}_2 = 4\vec{E} \rightarrow \beta \vec{i} = 4\vec{i} \rightarrow \beta = 4$$

قدم چهارم:

$$(\alpha + \beta) = 11$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۹

پله یکم: نیروهای وارد شده به ذره موردنظر را رسم می‌کنیم. دقت کنید که به بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود.



پله دوم: باتوجه به این‌که ذره موردنظر در حال سکون قرار دارد باید برابری نیروهای وارد شده به آن صفر شود. پس باید مؤلفه قائم نیروی F برابر mg بوده و مؤلفه افقی نیروی F برابر T باشد تا برابری نیروهای وارد شده به ذره برقرار شود. بنابراین داریم:

$$F \sin 37^\circ = mg \Rightarrow F(0.6) = 60 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow F = 1N$$

$$E = \frac{F}{q} = \frac{1}{10 \times 10^{-6}} = 10^5 \frac{N}{C}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۰ در میدان یکنواخت بین صفحات خازن، بین اختلاف پتانسیل و میدان رابطه $\Delta V = -Ed$ برقرار است. از طرفی پتانسیل صفحه C به علت اتصال به زمین صفر است.

$$\left. \begin{aligned} V_C - V_A &= -E(d_1 + d_r) \\ V_C - V_B &= -Ed_r \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{(d_1 + d_r)}{d_r} = \frac{1+3}{1} \Rightarrow V_B = \frac{20}{4} = 5V$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۱

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow RI = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \Rightarrow R \frac{\Delta q}{\Delta t} = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \Rightarrow R = N \frac{\Delta \phi}{\Delta q}$$

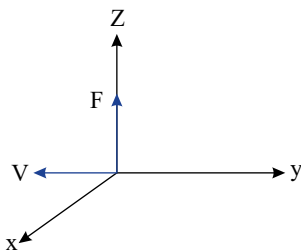
مقدار $\frac{\Delta \phi}{\Delta q}$ با توجه به نمودار همان شیب خط یا $\tan 37^\circ$ است.

$$R = N \tan 37^\circ = 20 \times \frac{3}{4} = 15 \Omega$$

فرض کنید پایین آهنربا قطب N باشد در هنگام ورود آهنربا به سیم پیچ طبق قانون لنز برای مخالفت، بالای سیم پیچ قطب N خواهد شد و آهنربا را دفع کرده

و حرکت آن را کند می کند وقتی که آهنربا کاملاً داخل سیم پیچ قرار گرفته تغییرات شار ناچیز است و جریان صفر و شتاب برابر g می شود ولی وقتی آهنربا از سیم پیچ خارج می شود پایین سیم پیچ قطب N می شود تا با جذب کردن قطب S آهنربا سرعت تغییرات را کم کند و حرکت آهنربا را کند گرداند. به این ترتیب در هنگام ورود و خروج جریان سیم پیچ جهت های متفاوتی دارد و تغییر علامت می دهد اما در هر دو حالت سرعت سقوط آهنربا کند شده و تغییرات شتاب در دو حالت مشابه هم است.

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک هم بر جهت حرکت و هم بر جهت میدان مغناطیسی عمود است. در این سؤال یک بار نیروی مغناطیسی در راستای y و بار دیگر در راستای محور z شده است، پس میدان هم بر راستای y و هم بر راستای z عمود می باشد؛ بنابراین میدان در راستای x است.

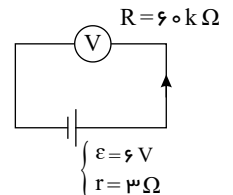


با توجه به قانون دست راست و مطابق شکل، میدان مغناطیسی باید در جهت $+x$ باشد. برای محاسبه بزرگی میدان با توجه به قسمت دوم مسأله داریم:

$$F = qvB \sin 90^\circ \rightarrow 10^{-2} = 50 \times 10^{-6} \times 10^3 \times B \times 1 \rightarrow B = 0.2T$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۴

$$I = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t} \rightarrow \begin{cases} n = \frac{It}{e} = \frac{6 \times 60}{60003 \times 1.6 \times 10^{-19}} \\ I = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{6}{3 + 6000} = \frac{6}{60003} \end{cases}$$



$$\begin{cases} 1 \leq X < 5 \Rightarrow X = 10 = 1 \\ 5 \leq X < 10 \Rightarrow X = 10 = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6 \sim 10 \\ 60 = 6 \times 10 \sim 10^2 \\ 60003 = 670003 \times 10^4 = 10^1 \times 10^4 = 10^5 \\ 1.6 \sim 10^0 = 1 \end{cases} \Rightarrow n \sim \frac{10 \times 10^2}{10^5 \times 1 \times 10^{-19}} = 10^{17}$$

درصد تغییرات انرژی مغناطیسی را برحسب $\frac{\Delta U}{U} \times 100$ به دست می آوریم و رابطه را برحسب شدت جریان می نویسیم:

$$U_r - U_1 + 0.69U_1$$

$$\frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = \frac{U_r - U_1}{U_1} \times 100 = \left(\frac{U_r}{U_1} - 1 \right) \times 100, \quad U = \frac{1}{2} LI^2$$

$$\frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = \left[\left(\frac{I_r}{I_1} \right)^2 - 1 \right] \times 100$$

$$0.69 = \left(\frac{I_r}{I_1} \right)^2 - 1 \Rightarrow 1.69 = \left(\frac{I_r}{I_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{I_r}{I_1} = 1.3$$

$$I_r = I_1 + 0.3I_1$$

$$\frac{\Delta I}{I_1} \times 100 = 30\%$$

$$U \text{ در القاگر} = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 5^2 = 2.5J$$

$$V_A - RI = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 20V \text{ در شاخه خازن}$$

$$V_A - \varepsilon - V_C = V_B$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۶

$$20 - 8 - V_C = 0 \rightarrow V_C = 12V$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 12^2 = 72 \times 10^{-5} = 7,2 \times 10^{-4} J \text{ در خازن}$$

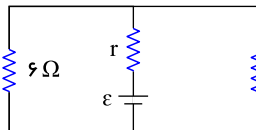
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۷

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{40}{4 + 1} = 8(A), \quad I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} = \frac{40}{4} = 10(A)$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} (2000)^2 \times 10 \times 10^{-4}}{6,28 \times 10^{-2}} = 0,08 H$$

$$\Delta U = \frac{1}{2} LI_2^2 - \frac{1}{2} LI_1^2 = \frac{1}{2} \times 0,08 (10^2 - 8^2) = 1,44 J$$

با حرکت سیم CD شار مغناطیسی عبوری از حلقه سمت راست تغییر کرده و طبق قانون فارادی نیروی محرکه‌ای در مدار القا می‌شود که سبب برقراری جریان می‌گردد. سیم CD مانند مولدی با نیروی محرکه القایی $\varepsilon = vBl$ و مقاومت درونی $r = 2\Omega$ عمل می‌کند. جریان عبوری از این سیم برابر است با:



$$\varepsilon = vBl = 2 \times 2 \times 1 = 4V \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{4}{\frac{6 \times 3}{6+3} + 2} = 1A$$

نیروی وارد بر سیم CD در میدان مغناطیسی B برابر است با:

$$F = BIl \sin \theta = 2 \times 1 \times 1 \times 1 = 2N$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۹

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{\frac{V_A}{A_A}}{\frac{V_B}{A_B}} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$= \frac{V_A}{V_B} \times \left(\frac{A_B}{A_A} \right)^2 = \frac{\frac{\rho_A}{\rho_B}}{\frac{\rho_B}{\rho_A}} \left(\frac{A_B}{A_A} \right)^2$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{r_B}{\frac{1}{2} r_B} \right)^2 = \frac{16}{2} = 8$$

چون مقاومت ولت‌سنج خیلی زیاد است می‌توان آن را ایده‌آل در نظر گرفت. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۰

$$P_1 = 64W \Rightarrow P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow V^2 = PR \Rightarrow V^2 = 64 \times 4 \Rightarrow V = 16V$$

$$V_1 = V_2 = V_{1,2} = 16V$$

$$V_T = V_{1,2} + V_{R_A} \Rightarrow 24 = 16 + V_{R_A} \Rightarrow V_{R_A} = 8V$$

$$I_{R_A} = \frac{V_{R_A}}{R_A} \Rightarrow I_{R_A} = \frac{8}{1} = 8A$$

$$I_{R_A} = I_{1,2} = I_T = 8A$$

$$R_T = R_{1,2} + R_A \Rightarrow R_T = \frac{4 \times R}{4 + R} + 1 = \frac{5R + 4}{4 + R}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow 8 = \frac{24}{\frac{5R+4}{4+R}} \Rightarrow 1 = \frac{3}{\frac{5R+4}{4+R}} \Rightarrow 1 = \frac{12+3R}{5R+4} \Rightarrow R = 4\Omega$$

همانطور که می‌دانیم از ولت‌سنج جریان عبور نمی‌کند، بنابراین تنها در حلقه بالایی جریان وجود دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۱

$$I_1 = \frac{\varepsilon_1}{R_1 + R_2 + r_1} = \frac{12}{4 + 3 + 1} = 1,5A$$

حال از نقطه N به سمت M رفته و پتانسیل‌ها را جمع می‌کنیم.

$$V_N + \varepsilon_2 - r_2 I_2 + \varepsilon_1 + r_1 I_1 = V_M$$

$$V_N + 2 - 0 + 12 - 1 \times 1,5 = V_M$$

$$\Rightarrow V_M - V_N = 12,5V$$

ابتدا جریان عبوری را در شاخه CB طبق قاعده انشعاب به‌دست می‌آوریم. در گره C داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۲

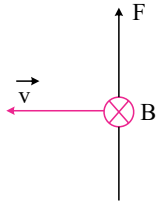
$$I_1 + I_r = I_p \Rightarrow I_p = 2 + 1,5 = 3,5A$$

حال از نقطه A به طرف B حرکت می کنیم:

$$V_A - I_1 r_p + \varepsilon_p - I_1 R_d - I_p R_p - I_p r_1 + \varepsilon_1 - I_p R_1 = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - 2 \times 1 + 12 - 2 \times 1 - 3,5 \times 4 - 3,5 \times 2 + 6 - 3,5 \times 2 = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - 14 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 14V$$



نیروی مغناطیسی باید نیروی وزن را خنثی کند. بنابراین جهت آن به سمت بالا است. میدان مغناطیسی زمین به سمت شمال (یعنی درون سو) است. بنابراین جهت حرکت به سمت غرب است.

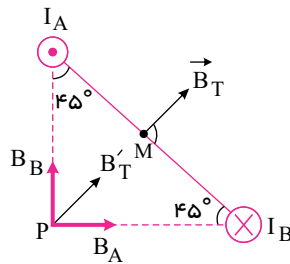
$$F = mg \Rightarrow qvB \sin 90^\circ = mg$$

$$\Rightarrow v = \frac{mg}{qB} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10}{4 \times 10^{-6} \times 0,5 \times 10^{-2}} = 10^5 \frac{m}{s}$$

$$\otimes I_B = I_A \odot$$

با توجه به میدان برآیند ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۴

بنابراین میدان برآیند در نقطه P



بنابراین میدان B'_T در همان جهت $\vec{B}_T$ است، ولی مقدار کمتری دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۵

$$T = 12(s) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{12} = \frac{\pi}{6} \frac{rad}{s}$$

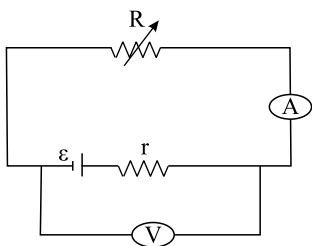
$$\begin{cases} \Phi_1 = 5 \times 10^{-2} \cos\left(\frac{\pi}{6} \times 2\right) = 5 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2} = 2,5 \times 10^{-2} \\ \Phi_2 = 5 \times 10^{-2} \cos\left(\frac{\pi}{6} \times 4\right) = 5 \times 10^{-2} \times -\frac{1}{2} = -2,5 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$|\varepsilon| = \left| N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = 40 \times \frac{-2,5 \times 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}}{4 - 2} = 1V$$

توان مصرفی مقاومت R_1 را با P_1 و توان مصرفی کل را با P_{Σ} نمایش می دهیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۶

$$\frac{P_1}{P_{\Sigma}} = \frac{R_1 \cancel{I^2}}{R_{\Sigma} \cancel{I^2}} \Rightarrow \frac{400}{100} = \frac{R_1}{R_{\Sigma}} \rightarrow R_{\Sigma} = \frac{10}{4} R_1 = 2,5R$$

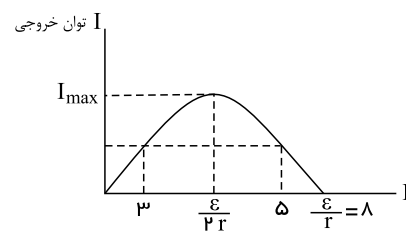
گام اول: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۷



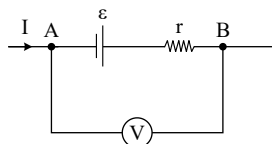
$$P = \varepsilon I - I^2 r \quad \begin{cases} I_1 = 3A \\ \longrightarrow P_1 = 3\varepsilon - 9r \\ I_2 = 5A \\ \longrightarrow P_2 = 5\varepsilon - 25r \end{cases}$$

$$P_2 = P_1 \rightarrow 3\varepsilon - 9r = 5\varepsilon - 25r \rightarrow 16r = 2\varepsilon \rightarrow \frac{\varepsilon}{r} = 8 = I_{max}$$

$$\text{با توجه به نمودار رسم شده} \quad \frac{\varepsilon}{3r} = \frac{5+3}{2} = 4 \rightarrow \frac{\varepsilon}{r} = 8$$



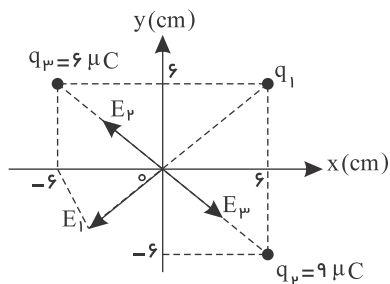
گام دوم: هنگامی که ولت سنج ایده آل صفر را نشان می دهد:



$$\Rightarrow V_A + \varepsilon - rI = V_B \Rightarrow V_{BA} = \varepsilon - rI = 0 \rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r} \xrightarrow{(*)} I = 8A$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۸

در ابتدا میدان های دو بار q_1, q_2 سپس برابند آنها را در نقطه O می یابیم:

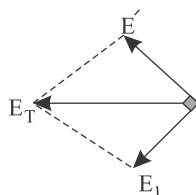


$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(6\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} \rightarrow E_1 = \frac{9}{8} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = \frac{kq_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-6}}{(6\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} \rightarrow E_2 = \frac{9}{4} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E' = E_1 - E_2 = \left(\frac{9}{8} - \frac{9}{4}\right) \times 10^7 \rightarrow E' = \frac{9}{8} \times 10^7 \frac{N}{C} = 3.75 \times 10^7$$

از طرفی داریم: (با فرض $|q_1|$)



$$E_T = \sqrt{E_1'^2 + E_2'^2} \rightarrow (3.75 \times 10^7)^2 = (3.75 \times 10^7)^2 + E_1'^2 \rightarrow E_1' = 5 \times 10^7$$

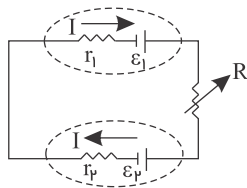
$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2} \rightarrow 5 \times 10^7 = \frac{9 \times 10^9 \times q_1}{(6\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} \rightarrow q_1 = 4 \times 10^{-6} C \rightarrow q_1 = 4 \mu C$$

چون جهت میدان مغناطیسی درون سوست و در حال کاهش است، پس جریان القایی باید به گونه ای باشد که میدان مغناطیسی القایی نیز درون سوست باشد تا از

کاهش میدان جلوگیری می کند که با این مقدمه، جهت جریان القایی ساعتگرد است. حال داریم:

$$|\varepsilon| = \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{A(\Delta B)}{\Delta t} \right| = \frac{600 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \rightarrow |\varepsilon| = 12V$$

چون $\varepsilon_1 < \varepsilon_2$ است، جریان در مدار ساعتگرد است، بنابراین برای اختلاف پتانسیل دو سر مولدهای (۱) و (۲) داریم:



$$\begin{cases} V_1 = \varepsilon_1 - r_1 I \\ V_2 = \varepsilon_2 + r_2 I \end{cases}$$

حال با کاهش مقاومت R ، با توجه به رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ ، جریان افزایش می‌یابد. بنابراین V_2 افزایش و V_1 کاهش می‌یابد.

$$\downarrow V_1 = \varepsilon_1 - r_1 I \uparrow, \uparrow V_2 = \varepsilon_2 + r_2 I \uparrow$$

از طرفی برای ورودی مولد ε_2 داریم:

$$\uparrow P_2 = V_2 I \uparrow$$

یعنی توان ورودی مولد ε_2 افزایش می‌یابد.

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 120 - 5 = 115s$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 25.1 \times 10^{-2} - 2.1 \times 10^{-2} = 0.23$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{0.23}{115} = 0.002 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{1}{4} \bar{R}_{NO_2} = \frac{1}{4} \times 0.002 = 5 \times 10^{-4}$$

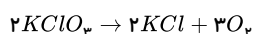
۲۰۲ یک عنصر نافلز می‌باشد (گزینه ۱) و گاز نجیب نمی‌باشد (گزینه ۲) لذا با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۴ صحیح است. از ترکیب اکسید نافلزی با آب اسید به دست می‌آید به همین خاطر به اکسید نافلزی اکسید اسیدی نیز می‌گویند و نافلزها عناصری هستند که لایه ظرفیت آن‌ها یا یک یا دو یا سه الکترون از حالت اکت (هشت تایی) کمتر دارند در نتیجه لایه ظرفیت اتم آن‌ها بیشتر از ۳ الکترون دارد.

۲۰۳ چون $CaCO_3$ جامد است، غلظت آن همواره ثابت می‌باشد ولی تعداد مول آن در حال کاهش است (پس گزینه ۱ و گزینه ۳ حذف). اما سرعت تولید و مصرف برای تمام مواد در واکنشها (شیب نمودار مول-زمان) در حال کاهش است پس گزینه ۲ صحیح است.

۲۰۴ ابتدا باید معادله واکنش را پیدا کنیم تا بتوانیم ضرایب استوکیومتری را با هم مقایسه کنیم: A از خط ۴ به ۲ رسیده و ۲ واحد تغییر کرده و C و B از خط ۳ به صفر رسیده‌اند و ۳ واحد تغییر کرده‌اند. پس $a = 2$ و $b = 3$ و $c = 3$ است.

E از صفر به ۲ رسیده و ۲ واحد تغییر کرده و D از صفر به ۴ رسیده و ۴ واحد تغییر کرده است. پس $e = 2$ و $d = 4$ است.

بنابراین واکنش به صورت $2A + 3B + 3C \rightarrow 4D + 2E$ می‌باشد. با توجه به توضیحات بالا گزینه‌ی «۳» درست می‌باشد یعنی $a = e$ و $e = \frac{2}{3}b$.



$$\bar{R}_{KCl} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.04}{3} = \frac{4}{300} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

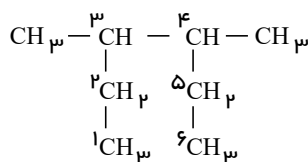
$$\frac{\bar{R}_{KCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{3} \Rightarrow \frac{\frac{4}{300}}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \xrightarrow{\div 4L} \bar{R}_{O_2} = 0.005 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

وقتی ضریب استوکیومتری KCl و $KClO_3$ برابر است یعنی میزان مصرف و میزان تولید با هم یکسان می‌باشد. پس از سه دقیقه، با توجه به مقدار پتاسیم کلرید که برابر 0.04 مول است می‌توان مقدار اولیه پتاسیم کلرات را محاسبه کرد که برابر است با $0.04 + 0.1 = 0.14 \text{ mol}$ که برحسب گرم برابر 17.15 گرم می‌باشد.

$$0.14 \text{ mol } KClO_3 \times \frac{122.5g}{1 \text{ mol } KClO_3} = 17.15g \text{ } KClO_3$$

$$\bar{R}_B = 2\bar{R}_A \Rightarrow \bar{R}_A = \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}} = \frac{0.1}{5 \times 5} \Rightarrow \bar{R}_B = \frac{2 \times 0.1}{25} = 0.008 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۰۷ ابتدا بایستی ترکیب داده شده را کاملاً باز کرد سپس زنجیره‌ی اصلی را یافت.



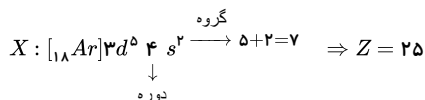
۳، ۴ - دی متیل هگزان

در گزینه‌ی (۱)، پس از شماره‌ها باید (تری متیل) گفته شود.

در گزینه‌ی (۳)، نام اتیل باید قبل از متیل می‌آید.

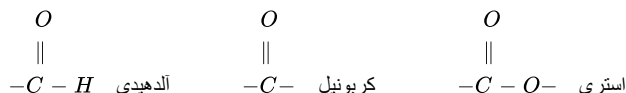
در گزینه‌ی (۴) جهت شماره‌گذاری باید از راست باشد و نام درست آن ۳-اتیل ۲-متیل پنتان است.

هیچ اتمی کاتیون ۷ بار مثبت (X^{+7}) ندارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۸

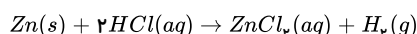


به طور کلی گرمای واکنش‌های موجود در شرایط بسیار سخت و همچنین فرآیندهای زیست‌شناختی پیچیده و همچنین واکنش‌هایی که نمی‌توان آن‌ها را به صورت جداگانه انجام داد را به طور مستقیم نمی‌توان تعیین نمود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۹

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۰



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۱



$$L_{H_2} = 50g Zn \times \frac{32.5g Zn}{100g Zn} \times \frac{1mol Zn}{65g Zn} \times \frac{1mol H_2}{1mol Zn} \times \frac{22.4L H_2}{1mol H_2} = 5.6L H_2 \quad \text{مقدار نظری}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \frac{2L H_2}{5.6L H_2} \times 100 = 35.71\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۲

$$O_2 \text{ جرم مولی} = 16 \times 2 = 32g \cdot mol^{-1} \quad KClO_3 \text{ جرم مولی} = 39 + 35.5 + (16 \times 3) = 122.5g KClO_3$$

$$\text{خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow 49 = \frac{x}{200} \times 100 \rightarrow x = 98g KClO_3$$

$$98g KClO_3 \times \frac{1mol KClO_3}{122.5g KClO_3} \times \frac{3mol O_2}{2mol KClO_3} \times \frac{32g O_2}{1mol O_2} = 38.4g O_2$$

بافتدگی مرحله‌ای در صنعت نساجی است که در آن نخ‌ها به پارچه‌ی خام تبدیل می‌شوند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۳

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۴

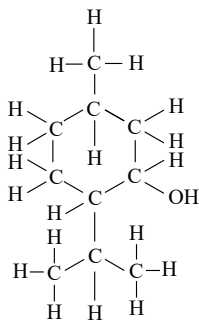
الف) فرمول مولکولی متانول (C_1H_4O) می‌باشد که تعداد اتم‌های کربن نصف تعداد اتم‌های هیدروژن است. (درست)

ب) حلقه‌ی کربنی آروماتیک نمی‌باشد. (نادرست)

پ) دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل است. (درست)

ت) (درست)

ث) دارای سه شاخه‌ی فرعی متیل است. (نادرست)



با فرض آنکه مخلوط مورد نظر شامل x مول متان و y مول گاز اتان باشد. ($x + y = 5$) و باتوجه به ΔH های داده شده که برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ هستند x و y را محاسبه و بعد جرم CH_4 و C_2H_6 را بدست می‌آوریم و در پایان درصد جرمی CH_4 را بدست می‌آوریم. یعنی: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۵

$$CH_4 \text{ جرم} = x \text{ mol } CH_4 \times \frac{16g}{1mol} = 16xg$$

$$C_2H_6 \text{ جرم} = y \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{30g}{1mol} = 30yg$$

مقدار گرمای آزاد شده مربوط به C_2H_6 + مقدار گرمای آزاد شده مربوط به CH_4 = مقدار گرمای آزاد شده از مخلوط

$$7120 = 16x + 30y \rightarrow 7120 = 16x + 30(5 - x) \quad \begin{cases} x = 1mol CH_4 \\ y = 4mol C_2H_6 \end{cases}$$

$$?gCH_4 = 1mol CH_4 \times \frac{16g}{1mol} = 16g CH_4$$

$$?gC_2H_6 = 4mol C_2H_6 \times \frac{30g}{1mol} = 120g C_2H_6$$

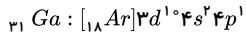
$$\text{درصد جرمی متان} = \frac{\text{جرم متان}}{\text{جرم کل مخلوط}} \times 100 = \frac{16g}{(16 + 120)g} \times 100 = 11.76\%$$

۲۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی برخی از گزینه‌ها:

گزینه ۳) محصول واکنش زنگ آهن با HCl آهن (III) کلرید است که از واکنش آن با $NaOH$ رسوب قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تشکیل می‌شود. گزینه ۴) فعالیت شیمیایی فلزات واسطه از فلزات قلیایی کمتر است؛ بنابراین نمی‌توان از آن‌ها در استخراج فلزات قلیایی استفاده کرد.

۲۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ یون پایدار فلزات، دارای بار +۱ یا +۲ یا +۳ هستند. اگر $n = 1$ باشد، عنصر مورد نظر Cu است که با Au هم‌گروه است.

اگر $n = 2$ باشد عنصر مورد نظر Zn است. اگر $n = 3$ باشد، عنصر مورد نظر Ga است که یک عنصر اصلی از گروه سیزدهم است.



همگی در زیرلایه آخر ۱ یا ۲ الکترون دارند.

واکنش‌پذیری $Fe < Zn$ ، در حالی که $Fe > Cu$ است، پس گزینه ۴ همواره صحیح نیست.

۲۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ استر از یک بخش اسیدی و یک بخش الکی تشکیل می‌شود، پس تمام کربن‌ها مربوط به اسید نیستند. از طرفی روغن زیتون از سه بخش تقریباً یکسان تشکیل شده است.

$$\text{تعداد کربن‌های هر بخش} = \frac{57}{3} = 19$$

تعداد کربن‌های بخش اسیدی کمتر از ۱۹ است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

در ساختار اسیدها گروه عاملی $\overset{O}{\parallel}C - O - H$ وجود دارد، پس در فرمول یک اسید دو اتم اکسیژن باید وجود داشته باشد. (رد گزینه ۱)

$$\text{تعداد کربن‌های هر بخش} = \frac{57}{3} = 19$$

از ۱۹ کربن، یک کربن مربوط به کربن زنجیره الکی است که کلاس کربن دارد و به هر بخش یک کربن می‌رسد بنابراین فرمول اسید ۱۸ کربنه می‌باشد.

۲۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) نادرست است. فرمول مولکولی دارچین C_9H_8O با جرم مولی ۱۳۲ گرم و فرمول مولکولی بادام C_7H_6O با جرم مولی ۱۰۶ گرم است. بنابراین اختلاف جرم مولی این دو ماده برابر ۲۶ است.

مورد ب) نادرست است. نسبت تعداد اتم هیدروژن در مولکول ماده آلی دارچین (C_9H_8O) به تعداد اتم کربن در ماده آلی بادام (C_7H_6O) برابر $1,14$ است.

مورد ج) نادرست است:

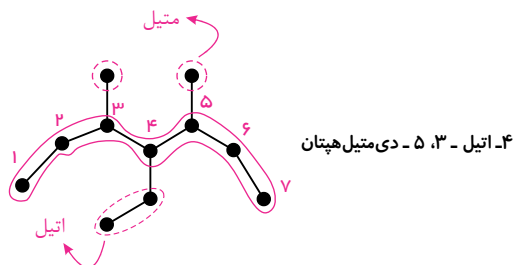
$$\%wC(C_7H_6O) = \frac{7 \times 12}{106} \times 100 = 79,2\%$$

$$\%wC(C_9H_8O) = \frac{9 \times 12}{132} \times 100 = 81,8\%$$

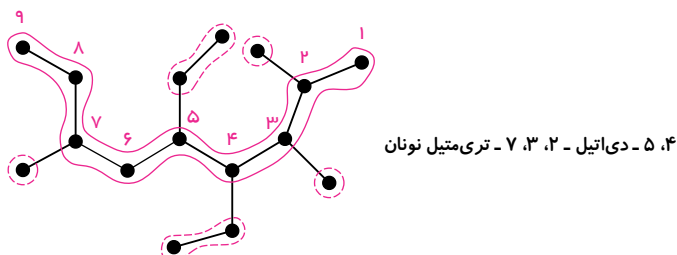
مورد د) درست است. ترکیب‌های آلی موجود در طعم دارچین و بادام، دارای گروه عاملی آلدهیدی ($\overset{O}{\parallel}C - H$) هستند.

۲۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴ به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

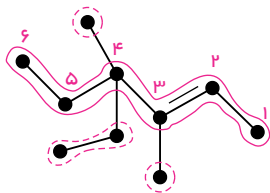
آ) نادرست است. نام درست ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



ب) نادرست است. نام درست ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:

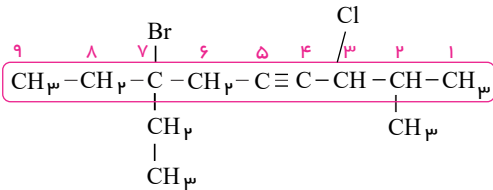


پ) درست است.



۴ - اتیل - ۳ - دی متیل - ۲ - هگزان

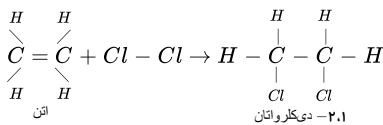
(ت) نادرست است. نام درست ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



۷ - برم - ۳ - کلرو - ۲ - اتیل - ۲ - متیل - ۴ - نونین

همه عبارت های مطرح شده درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۱

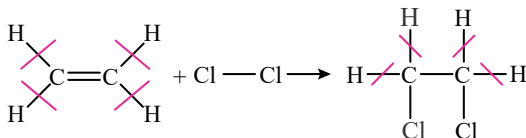
فرآورده واکنش، یک آلکان هالوژن دار است و پیوند $C = C$ ندارد، بنابراین نمی تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۲



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: برای محاسبه ΔH واکنش می توان نوشت:

[مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده ها] - [مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده ها] (واکنش) ΔH



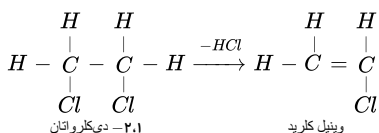
$$\Delta H \text{ واکنش} = [\Delta H(C = C) + \Delta H(\text{Cl} - \text{Cl})] - [-\Delta H(C - C) + 2\Delta H(C - \text{Cl})] = [614 + 242] - [348 + 2(330)] = -152 \text{ kJ}$$

پس به ازای یک مول ۱ مول گاز اتن، 152 kJ گرما آزاد می شود، به این ترتیب خواهیم داشت:

$$14 \text{ g } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} \times \frac{152 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_4} = 76 \text{ kJ}$$

گزینه ۳: با توجه به صفحه ۱۲۱ کتاب درسی، کاتالیزگر واکنش گاز اتن با گاز کلر، $FeCl_3$ است که سبب افزایش سرعت واکنش می شود.

گزینه ۴: اگر از فرآورده واکنش مورد نظر یک مولکول HCl جدا شود به وینیل کلرید می رسمیم که این ماده بر اثر بسپارش به پلی وینیل کلرید که یک پلیمر پر کاربرد است، تبدیل می شود:



معادله موازنه شده به صورت $2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۳

$$84 \text{ mL } N_2 \times \frac{0.1 \text{ g } N_2}{1 \text{ mL } N_2} = 8.4 \text{ g } N_2$$

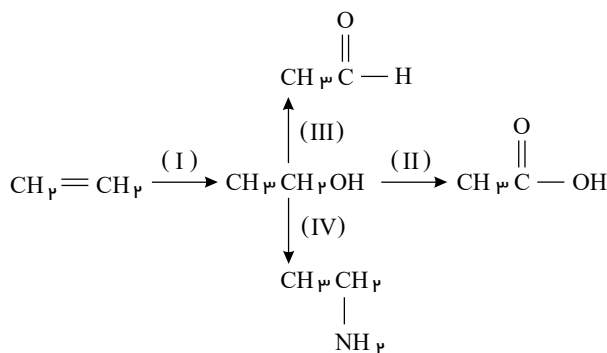
$$\text{مقدار نظری} = 33.6 \text{ g} \Rightarrow 25 = \frac{8.4}{33.6} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار نظری} = 25\%$$

$$33.6 \text{ g } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} \times \frac{2 \text{ mol } NaN_3}{3 \text{ mol } N_2} \times \frac{65 \text{ g } NaN_3}{1 \text{ mol } NaN_3} \times \frac{100 \text{ g } NaN_3}{52 \text{ g } NaN_3} = 100 \text{ g } NaN_3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۴

برای نمونه خواهیم داشت:

به عنوان مثال:

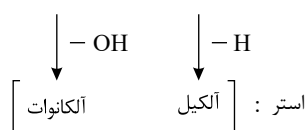


بررسی موارد:

مورد الف) نادرست - در تبدیل (III) اختلاف جرم، ۲ گرم است.

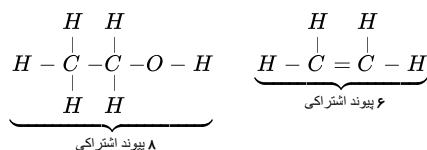
مورد ب) نادرست -

آب + استر $\longrightarrow$ الکل + کربوکسیلیک اسید



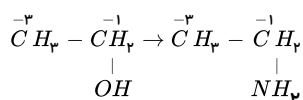
پروپانونیک اسید + ۱ - بوتانول $\rightleftharpoons$ $\text{H}_2\text{O}(l)$ + بوتیل پروپانوات
الکل کربوکسیلیک اسید

پ) نادرست



۲ = اختلاف پیوند اشتراکی

ت) درست



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۵

$$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{FeSO}_4(aq) + \text{H}_2(g)$$

$$۱۰۰\text{mLH}_2\text{SO}_4 \times \frac{۱\text{L}}{۱۰۰۰\text{mL}} \times \frac{۹۸\text{gH}_2\text{SO}_4}{۹۸\text{gH}_2\text{SO}_4} \times \frac{۱\text{molH}_2\text{SO}_4}{۹۸\text{gH}_2\text{SO}_4} \times \frac{۱\text{molFe}}{۱\text{molH}_2\text{SO}_4} \times \frac{۵۶\text{gFe}}{۱\text{molFe}} = ۲۷.۲۴\text{gFe}$$

$$۱۰ - ۲۷.۲۴ = ۷۲.۷۶\text{g} \Rightarrow \text{درصد ناخالصی} = \frac{۷۲.۷۶}{۱۰} \times ۱۰۰ = ۷۲۷.۶\%$$

گزینه ۱ درست: با افزایش دما شدت برخورد مولکولها و یا ذرات افزایش و سرعت واکنش بیش تر می شود و محلول به سرعت بی رنگ می شود.

گزینه ۲ درست: در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای انجام واکنش وجود دارد.

گزینه ۳ نادرست: عامل تفاوت در سرعت واکنش سدیم و پتاسیم با آب سرد ماهیت (میزان واکنش پذیری) سدیم و پتاسیم می باشد.

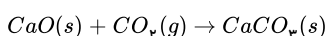
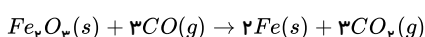
گزینه ۴ درست: در هوا غلظت اکسیژن کم است درحالی که در ارلن پر از اکسیژن غلظت بیش تر و تعداد برخوردها هم افزایش یافته و سرعت واکنش بیش تر می شود.

نانونکته: در مقایسه سرعت چند واکنش که در همه آنها یک عامل مشترک وجود دارد، علت اختلاف سرعت واکنشها مربوط به ماهیت واکنش دهندهها (میزان واکنش پذیری آنها) می باشد.

برای مثال واکنش N_2 با H_2 در دمای اتاق انجام نمی شود درحالی که واکنش O_2 با H_2 با یک جرقه به حالت انفجاری است. بنابراین عامل اختلاف در سرعت دو واکنش مربوط به ماهیت یا

میزان واکنش پذیری O_2 و N_2 است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۷



$$\text{NaخالصFe}_2\text{O}_3 = \frac{۱۰۰}{۸۰} \times ۲.۸ \times ۱۰۰\text{gFe} \times \frac{۱\text{molFe}}{۵۶ \times ۱۰^{-۶}\text{tonFe}} \times \frac{۱\text{molFe}_2\text{O}_3}{۲\text{molFe}} \times \frac{۱۶۰\text{gFe}_2\text{O}_3}{۱\text{molFe}_2\text{O}_3} \times \frac{۱۰۰\text{gFe}_2\text{O}_3}{۵۰\text{gFe}_2\text{O}_3} \times \frac{۱\text{ton}}{۱۰^۶\text{g}}$$

نخالص $1 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3$

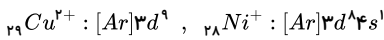
$$? \text{ kg CaO} = 2 \text{ ton Fe} \times \frac{10^3 \text{ kg Fe}}{1 \text{ ton Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \times 10^{-3} \text{ kg Fe}} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56 \times 10^{-3} \text{ kg CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 420 \text{ kg CaO}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۸

$$\frac{\frac{-(0.741 - 0.82)}{50}}{\frac{-(0.7017 - 0.43)}{400}} = \frac{158 \times 10^{-6}}{65 \times 10^{-6}} = 2.43$$

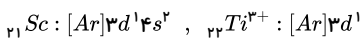
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۹

زیر لایه با $l = 2$ و $n = 3$ همان $3d$ است.

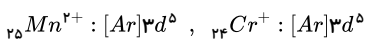


بررسی سایر گزینه‌ها:

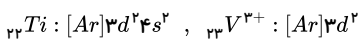
(۱)



(۲)



(۴)



واکنش پذیری آهن از روی کمتر است و واکنش ذکر شده انجام نمی‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۰

۱- واکنش پذیری فلزات قلیایی بیشتر است، در نتیجه استخراج آن‌ها از سنگ معدنشان نیز دشوارتر است.

۲- فلز سدیم یک فلز قلیایی است و از دو فلز مس و آهن فعالیت شیمیایی بیشتری دارد، بنابراین شرایط نگهداری آن نسبت به مس و آهن دشوارتر است.

۳- فلز نادرست است، ولی در آلوتروپ گرافیت، رسانای خوب جریان الکتریسیته می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۱

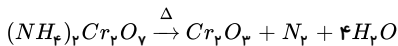
مورد (پ) نادرست است، در دوره دوم جدول دوره‌ای عناصر فلز و شبه فلز و نافلز وجود دارد.

۴- در یک گروه از جدول تناوبی از بالا به پایین تعداد لایه‌های الکترونی افزایش یافته و تمایل به از دست دادن الکترون و خصلت فلزی بیشتر می‌شود و شعاع اتمی افزایش می‌یابد. هم‌چنین در هر دوره از چپ به راست تعداد لایه‌های الکترونی تغییر نمی‌کند ولی شعاع کم شده و خصلت فلزی کم می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۲

مورد (ب): در اتم‌های فلز هر چه شعاع بیشتر باشد، میزان جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت آن کاهش می‌یابد، بنابراین شعاع اتمی با میزان جاذبه هسته در الکترون‌های لایه ظرفیت رابطه عکس دارند.

مورد (پ) نادرست است. ژرمانیم رسانایی الکتریکی کمی دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۳

ابتدا جرم گازهای تولید شده را محاسبه می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۴



$$63 \text{ g}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{252 \text{ g}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{(28 \text{ g N}_2 + 4(18) \text{ g H}_2\text{O})}{1 \text{ mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 20 \text{ g گاز}$$

$$63 - 20 = 43 \text{ g} \text{ جرم جامد باقی‌مانده}$$

$$63 \text{ g}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \frac{1 \text{ mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{252 \text{ g}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{2 \text{ mol Cr}}{1 \text{ mol}(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{52 \text{ g Cr}}{1 \text{ mol Cr}} = 26 \text{ g Cr}$$

$$\% \text{Cr} = \frac{26}{43} \times 100 \approx \%60.4$$

عبارت‌های (پ)، (ت) و (ث) درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۵

عنصر قبل از ${}_{36}\text{Kr}$ در دوره چهارم، عنصر برم (${}_{35}\text{Br}$) است که در گروه ۱۷ قرار دارد.

(آ) عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۷، به ترتیب ۹، ۱۷، ۳۵، ۵۳، ۸۵ و ۱۱۷ است (یعنی یکی کمتر از عدد اتمی گازهای نجیب!). عنصر ${}_{82}\text{Pb}$ در گروه ۱۶ قرار دارد.

(ب) در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، بنابراین در دوره چهارم، شعاع اتمی ${}_{35}\text{Br}$ کمتر از ${}_{19}\text{X}$ است.

(پ) در گروه نافلزها، از بالا به پایین خصلت نافلزی کمتر می‌شود.

(ت) برم در دمای اتاق به حالت مایع است در حالی که همه عنصرهای واسطه دوره چهارم، به حالت جامدند.

(ث) در آرایش الکترونی ${}_{35}\text{Br}$ الکترون با $l = 1$ ($2p^6$ ، $3p^6$ و $4p^5$) وجود دارد.

