

گزینه ۴) تشبیه: دف عشق: اضافه تشبیهی

-متوسط

۱۲. گزینه ۱ از ترکیب بن مضارع + صفت فاعلی ساخته می‌شود: توانا، بینا، شنوا

-آسان

۱۳. گزینه ۲ «پروانه»، تخلص محمدعلی مجاهدی است. «خاطرات اسیر آزادشده» اثر اصغر رباط جزئی است. «دکتر حمیدی شیرازی» شعر «در امواج سند» را سرود.

-آسان

۱۴. گزینه ۳ مفهوم بیت ۳: بی برگ بودن خودش بهار است (مایه سرافرازی است). مفهوم بیت صورت سؤال: بی حاصل بودن سبب شرمندگی است.

-سخت

۱۵. گزینه ۳ سرآغاز یک دوبیتی است. جوانی هم بهاری بود و بگذشت: جـ صامت + مصوّت کوتاه = دوبیتی بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ها ۱: این عمر به ابر نوبهاران بماند: این: صامت + مصوّت بلند + صامت = رباعی
گزینه‌ها ۲: چند اسیر عقل هر روز شویم: تا: صامت + مصوّت بلند = رباعی
گزینه‌ها ۴: از خشک لبی همیشه دریا طلبیم: از: صامت + مصوّت + صامت = رباعی

-متوسط

۱۶. گزینه ۴ استعاره: سینه ظلمت: اضافه استعاری و تشخیص تشبیه: سمند سپید: اضافه تشبیهی، سپید به اسب مانند شده است.

-متوسط

۱۷. گزینه ۱ دون همتان: د/ و / ن / ه / - / م / م / - / ت / / ن : ۱۱ واج
گزینه ۲) شوریده رنگ: ش / و / ر / ی / د / - / ر / - / ن / گ : ۱۰ واج
گزینه ۳) روزی رسان: ر / و / ز / ی / ر / - / س / / ن : ۹ واج
گزینه ۴) تیره رابی: ت / ی / ر / - / ر / / ا / ا / ی : ۸ واج

-متوسط

۱۸. گزینه ۱ قافیه‌ها در رباعی معمولاً در مصراع‌های یک، دو و چهار می‌آید و مستقل نیست.

-آسان

۱۹. گزینه ۲ در این گزینه مانند بیت مورد سؤال، جان فشانی در راه وطن مورد تأکید قرار گرفته است. گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: رویکرد وطنی و فرهنگی
گزینه ۳: عشق خالصانه
گزینه ۴: اهمیت میهن پرستان

-متوسط

۲۰. گزینه ۳ حسن تعلیل ← دلیل سوخته بودن دهن لاله بوسه گرفتن از لب معشوق دانسته شده است. / جناس ناهمسان ← گر - جگر / تشبیه ← یاقوت لب / استعاره ← دهن لاله، جگر لاله.

-سخت

۲۱. گزینه ۲ کلمات کلیدی: «فی انتهاء ممر مدرستنا» / «نافذه تفتح» مقایسه کلیدها در گزینه‌ها:

«فی انتهاء ممر مدرستنا»: در انتهای راهرو مدرسه ما: ترکیب اضافی هستند که پشت سر هم باید ترجمه شوند. (ردّ گزینه‌های ۱ و ۳) «نافذه تفتح»: پنجره‌های است که باز میشود؛ اولاً «تفتح» جمله وصفیه است و قبل از آن «که» می‌آید؛ ثانیاً فعل مضارع است. (ردّ سایر گزینه‌ها)

۲۲. گزینه ۲ «به دنبال..... بودم: بحث عن، فتش عن» (رد گزینه‌های ۳ و ۴)



«ترک می‌کرد: بترک» چون جمله وصفیه مضارع است و فعل بعد از ماضی آمده است، ماضی استمراری ترجمه می‌شود. (رد گزینیه های ۱ و ۴)

«پناهگاهش: مأمنه» (رد گزینیه ۳)

-متوسط

۲۳. گزینیه ۳ نَسَمِعَ: گوش می‌دهیم، گوش فرا می‌دهیم. «تَوَصَّلْنَا...» جمله وصفیه است. بنابراین فید تأکیدی «بی‌شک» نادرست است و فعل «تَوَصَّلْ» یعنی می‌رساند در اینجا «برساند» است و فاعل «هی» مستتر است بنابراین «می‌رسیم» یا «برسیم» که متکلم مع‌الغیر و لازم نادرست می‌باشد.

-متوسط

۲۴. گزینیه ۴ گزینیه ۱: «مَحْمَدًا» اسم خاص (معرفه) است. گزینیه ۲: «تَلَامِيذٌ» اسم نکره جمع مکسر است، جمله وصفیه مفرد مذکر است با همدیگر مطابقت ندارند. گزینیه ۳: «تَلْمِيذَةٌ» اسم نکره بصورت مفرد مؤنث اما جمله وصفیه بصورت مفرد مذکر ذکر شد با همدیگر مطابقت ندارد. گزینیه ۴: «طَالِبًا» نکره، مفرد مذکر و جمله وصفیه هم بصورت مفرد مذکر آمده و با هم مطابقت دارند.

-متوسط

۲۵. گزینیه ۱ ترجمه عبارت سؤال با گزینیه ۱: «باید سخنگو پیش از سخن گفتن به مخاطب سلام کند و بیندیشد، سپس سخن بگوید تا از لغزش سالم بماند!»

-متوسط

۲۶. گزینیه ۱ ترجمه گزینیه‌ها:
۱) انسان در سخنش از چیزی پیروی کند که به آن آگاهی ندارد!
۲) دخالت نکردن در موضوعی که انسان را در معرض تهمت‌ها قرار می‌دهد!
۳) پرهیز از ستیز با مخاطبان در سخن به منظور مچ‌گیری!
۴) در سخن، گفته‌هایی که در آن احتمال دروغ می‌رود ذکر نشود!

-سخت

۲۷. گزینیه ۴ ترجمه گزینیه ۴: «همانا انسان در زیر زبانش پنهان است!» این جمله، کنایه از این است که شخصیت انسان با گفتارش شناخته می‌شود.

-سخت

۲۸. گزینیه ۳ فعل ماضی + فعل مضارع = ماضی استمراری / فعل ماضی + فعل ماضی = ماضی بعید به جز گزینیه ۳ که ماضی بعید است، سایر گزینیه‌ها به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شوند.

-آسان

۲۹. گزینیه ۱ در این آیه شریفه، «رجال» که موصوف است، اسمی نکره و جمع مکسر است و فعل «صَدَقُوا» آن را توصیف کرده است. در سایر گزینیه‌ها موصوف، مفرد است
تشریح گزینیه‌های دیگر:

گزینیه ۲: «الضَّوُّ» موصوف و «الْفَضَى» صفت است.
گزینیه ۳: «الْتَوَرُّ» و «الصَّرَاطُ» به ترتیب موصوف برای «المبین» و «المستقیم» هستند.
گزینیه ۴: «مُدَّةٌ» موصوف و «طَوِيلَةٌ» صفت است.

-آسان

۳۰. گزینیه ۱ مبتدای مؤخر

-سخت

۳۱. گزینیه ۱ الصالح صفت برای مجتمع. نکته: آیا یک اسم در آن واحد می‌تواند هم صفت و هم مضاف الیه داشته باشد؟ بله؛ در چنین حالتی مضاف الیه بر صفت مقدم می‌شود.

-متوسط

۳۲. گزینیه ۱ یَجِبُ: لازم است، واجب است، باید (رد گزینیه ۲)
أَنْ أَسَلَّمَ: که سلام کنم (رد گزینیه ۲)
لَا أَجْرَحُ: زخمی و مجروح نکنم (رد گزینیه های ۲ و ۴)
لسانی: زبانه (رد گزینیه های ۳ و ۴)

۳۳. گزینیه ۴ ترجمه عبارت سؤال: «[نخست] بیندیش آنگاه سخن بگو تا از لغزش‌ها در امان باشی!»



گزینه ۴ درباره سخن گفتن در حد و اندازۀ مخاطب است.

-سخت

۳۴. گزینه ۳ ترجمۀ آیه شریفه: «بی گمان خداوند کسی را که دروغ گویی بسیار ناسپاس است هدای نمی کند» در این آیه، واژه های «الله» (اسم عَلَم)، «كَاذِبٌ» (اسم فاعل «كَفَّارٌ» (اسم مبالغه) می باشند و هیچ اسم شرطی در این آیه یافت نمی شود.

-آسان

۳۵. گزینه ۱ ترجمۀ عبارت سؤال: «کتاب دوستی است که تو را از گرفتاری نادانی نجات می دهد!»

-آسان

۳۶. گزینه ۳ «درسا» یک اسم نکره است و جمله «لن أنساه» آن را توصیف می کند.

-سخت

۳۷. گزینه ۱ در گزینه ۱، واژه «مُعَجَم» اسم مفعول است و جمله «يُسَاعِدُنِي فِي فَهْمِ النُّصُوصِ» برای وصف کردن آن آمده است.

-متوسط

۳۸. گزینه ۲ چون جمله شرطیه است، بنابراین فعل «لم يتعلم» می تواند ماضی منفی یا ماضی نقلی منفی ترجمه نشود و به صورت مضارع التزامی ترجمه شود. (هر کس در کودکی نیاموزد در بزرگی (بزرگ سالی) پیشرفت نمی کند!) در سایر گزینه ها چنین نیست و فعل همراه «لم» حتماً ماضی منفی یا ماضی نقلی منفی ترجمه می شود.

-سخت

۳۹. گزینه ۲ نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «بِكُلِّ مَا» معنی نشده است.

گزینه ۳: «أَنجَامَ هَمَّةٍ أَن چیزی» معادلی در عبارت عربی ندارد.

گزینه ۴: «گفته است» باید به صورت مضارع «می گوید» بیاید.

-متوسط

۴۰. گزینه ۲ سؤال گزینه ۲: با چه چیزی می توانیم همچون پرنده پرواز کنیم؟ پاسخ: آری، پرنده در آسمان پرواز می کند.

-آسان

۴۱. گزینه ۱

انزوای شخصیت های باتقوا و جهادگر و مورد اعتماد پیامبر (ص) و به منزلت رسیدن طالبان قدرت	تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت
انزوای شخصیت های اصیل اسلامی	ارائه الگوهای نامناسب

-سخت

۴۲. گزینه ۲ با توجه به عبارت فوق مهم ترین خطری که پس از رحلت رسول خدا مسلمانان را تهدید می کرد و بازگشت به دین گذشتگان خود و جاهلیت است.

-متوسط

۴۳. گزینه ۳ از مشکلات بعد از رحلت به ساختن کاخ های بزرگ و مجلل توسط حاکمان بنی امیه و بنی عباس را می توان نام برد که این اتفاق معلول و نتیجه تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت می باشد.

-آسان

۴۴. گزینه ۴ پیامبر اکرم (ص) که در سلسله انبیا قرار داشت، از روش سایر پیامبران پیروی کرده است و آن ها را تأیید کرده و همانند پیامبران پیش از خود را ادامه دهنده راه آنان معرفی می کند.

-متوسط

۴۵. گزینه ۲ بخشی از عهدنامه مالک اشتر:

در قبول و تصدیق سخن چین شتاب مکن، زیرا سخن چین در لباس نصیحت ظاهر می شود اما خیانت کار است.

-متوسط

۴۶. گزینه ۲ به فرمودۀ امیرمؤمنان (ع): «در صورتی می توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید.»

-آسان

۴۷. گزینه ۳ جنگ صفین، پس از رحلت رسول اکرم (ص) و میان معاویه و حضرت علی (ع) رخ داد.

-آسان

۴۸. گزینه ۴ معاویه خلافت رسول خدا(ص) را به سلطنت تبدیل کرد.

-آسان

۴۹. گزینه ۲ حضرت علی (ع) آینده سرپیچی از دستورات امام و اختلاف و تفرقه میان مسلمانان را که موجب سوار شدن بنی امیه بر تخت سلطنت بود، می دید و آنان را از چنین روزی بیم می داد که در حکومت بنی امیه، دو دسته بگریند: دسته ای بر دین خود که آن را از دست داده اند و دسته ای برای دنیای خود که به آن نرسیده اند.

-متوسط

۵۰. گزینه ۳ امام علی (ع) در پیش بینی خود از سرنوشت و آینده نابسامان جامعه اسلامی می فرماید: «... نزد مردم آن زمان، کالایی کم بهتر از قرآن نیست، وقتی که بخواهد به درستی خوانده شود و کالایی رایج تر و فراوان تر از آن نیست، آن گاه که بخواهند به صورت وارونه و به نفع دنیا طلبان معنایش کنند.»

-متوسط

۵۱. گزینه ۲ جعل احادیث توسط کعب الاحبارها سبب آن شد که مطالب و سخنان جعلی به کتاب های تاریخی و تفسیری راه یافت و سبب گمراهی بسیاری از مسلمانان شد.

-آسان

۵۲. گزینه ۱ تغییر فرهنگ اسلامی به جاهلی (علت) سبب شد که ائمه اطهار (ع) با مشکلات زیادی روبه رو شوند و نتوانند مردمان آن دوره را با خود همراه کنند، به عبارت دیگر ناتوانی مردم در همراهی با ائمه معلول تحریف در معارف اسلامی بود.

-سخت

۵۳. گزینه ۲ اقدامات مربوط به مرجعیت دینی:

۱- تعلیم و تفسیر قرآن کریم.

۲- اقدام برای حفظ سخنان و سیره پیامبر.

۳- تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو.

* اقدام برای حفظ سخنان پیامبر: نقل حدیث سلسله الذهب (زنجیره طلایی) توسط امام رضا و شیوه بیان ایشان نشان می دهد که چگونه احادیث رسول خدا، از امامی به امام دیگر منتقل شده است. این حدیث به جهت توالی و پشت سر هم آمدن امامان در آن به سلسله الذهب مشهور شده است.

-متوسط

۵۴. گزینه ۴ در دوران امام جواد (ع) امام هادی (ع) و امام حسن عسکری (ع)، فعالیت و کلا و نمایندگان امام اوج گرفت و «زیارت جامعه کبیره» توسط امام هادی (ع) بیان شده است.

-متوسط

۵۵. گزینه ۳ پسر ابوسفیان، معاویه، جنگ صفین را علیه المیر المؤمنین (ع) به راه انداخت و خلافت رسول خدا (ص) را به سلطنت تبدیل کرد.

-آسان

۵۶. گزینه ۳ امام علی (ع) پس از اینکه از حق مسلم خود در رهبری جامعه اسلامی محروم ماند، برای حفظ نظام نوپای اسلامی سکوت پیشه کرد؛ این اقدام در راستای انتخاب روش های درست مبارزه می باشد. پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا (ص) جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی مسلمانان شد و حکومت عدل نبوی به سلطنت تبدیل گردید.

-متوسط

۵۷. گزینه ۳ ■ امام صادق (ع) مبارزه خود را علنی تر کرد و حتی قیام زیدبن علی، عموی خود را تأیید نمود.

۲) در تمام دوران امامت خود، جهاد علمی امام باقر (ع) را ادامه داد و هزاران شاگرد در رشته های مختلف معارف اسلامی تربیت کرد.

■ معرفی خویش به عنوان امام بر حق: امام صادق (ع) در روز عرفه و در مراسم حج در میان انبوه جمعیت، حق حکومت را از آن خود اعلام نمودند و فرمودند: «ای مردم! رسول خدا (ص) امام و رهبر بود. پس از او علی (ع) و سپس حسن و حسین و...»

-سخت

۵۸. گزینه ۱ مهم ترین خطری که مسلمانان را تهدید می کند، بازگشت به دوران جاهلیت و دین گذشتگان می باشد ← انقلابیم علی عقبکم

-سخت

-سخت

۵۹. **گزینه ۳** فراهم کتاب‌های بزرگ حدیث < تبیین معارف متناسب با نیازهای نو امامان شیوه مبارزه با حاکمان را متناسب با شرایط زمان بر می‌گزیدند تا هم تفکر اسلام راستین باقی بماند هم بنای ظلم وجود بنی امیه و بنی عباس سست شود.
- خیلی سخت
۶۰. **گزینه ۲** ارتباط از طریق وکیل زمینه را برای غیبت مهدی (عج) فراهم کرد. کار این وکلا ارتباط پیوسته با شیعیان و تعیین وظایف آنان بود.
- سخت
۶۱. **گزینه ۱** سینا از ارتباط اجتماعی با دیگران متنفر است. او ترجیح می‌دهد در خانه بماند و آخر هفته تلویزیون تماشا کند. ۱. ترجیح دادن ۲. جلوگیری کردن ۳. با هم اشتباه کردن ۴. آماده کردن
- متوسط
۶۲. **گزینه ۳** یک پرستار باید همیشه حالت عاطفی و بدنی بیماران را مورد توجه قرار دهد. ۱. خارجی‌ها ۲. زائران ۳. بیماران ۴. معتقدان
- متوسط
۶۳. **گزینه ۲** درست کردن داروهایی که در برابر سرطان موثر هستند، می‌تواند بسیار گران باشد. ۱. شمع ۲. سرطان ۳. آب نبات ۴. کنسل کردن
- متوسط
۶۴. **گزینه ۳** بعد از دو سال مصرف دارو، "دیانا" توانست اختلال خوردن (بلع) خود را درمان کند. ۱. رژیم غذایی ۲. سلامتی ۳. اختلال ۴. عادت
- متوسط
۶۵. **گزینه ۱** جال است که، دانشمندان هنوز دنبال درمان موثر برای سرماخوردگی عادی هستند. ۱. درمان ۲. افزایش ۳. رسانه ۴. فلز
- متوسط
۶۶. **گزینه ۲** سیگار کشیدن و مشروب خواری زیاد در یک دوره چند ماهه یا چند ساله، به سیستم عصبی آسیب وارد می‌کند. ۱. نگران ۲. عصبی ۳. خلا ۴. علمی
- متوسط
۶۷. **گزینه ۲** این ناراحت کننده است که شرکت تغییرات مهمی را در سال‌های پیش رو پیش بینی نمی‌کند. ۱. پیش = قبل ۲. پیش رو، آینده ۳. اطراف ۴. قبل
- متوسط
۶۸. **گزینه ۴** در واقع، هر چقدر فشار خون پایین تر باشد بهتر است، زیرا خطرات سکته مغزی و حمله قلبی را کاهش می‌دهد. ۱) بهبود یافتن ۲) تبادل کردن ۳) با هم اشتباه کردن ۴) کاهش دادن
- سخت
۶۹. **گزینه ۴** بر اساس گزارشات رسانه ای، اعتیاد به دارو در حال حاضر بزرگترین مشکل اجتماعی شهرهای آمریکا است. ۱) مشاهده ۲) محافظت ۳) شرط ۴) اعتیاد
- سخت
۷۰. **گزینه ۲** علاوه بر والدین، دنیای بیرون و جامعه تاثیر مهمی روی پیشرفت بچه‌ها دارند. ۱) تجربه ۲) نفوذ، اثر، تاثیر ۳) واقعیت ۴) صبر
- سخت
۷۱. **گزینه ۱** سارقان پس از غیر فعال کردن دزدگیر، به راحتی وارد ساختمان شدند. ۱) از کار انداختن، غیر فعال کردن ۲) بحث کردن ۳) فشار دادن، اتو کردن ۴) پیش بینی کردن
- سخت
۷۲. **گزینه ۳** دانشمندان به سختی تلاش می‌کنند تا متوجه شوند دلایل بیماری چیست. ۱. آماده کردن ۲. عجله کردن ۳. باعث شدن ۴. ممنوع کردن
- سخت
۷۳. **گزینه ۲** فن آوریهای جدید به پزشکان در متوجه شدن چگونگی گسترش بیماری‌ها و چگونگی مبارزه با آنها در مراحل ابتدایی، کمک کرده است.

سخت

آسان

آسان-	۴. متغیر بودن	۳. عجله کردن	۲. مبارزه کردن	۱. لذت بردن
آسان-	۴. دوچرخه	۳. خربزه	۲. مواد معدنی	۱. وسایل
سخت-	۷۵. گزینه ۲ اصطلاح "عکس‌نگاری" در سال ۲۰۰۷ به وجود آمد و از آن زمان به شهرتش بین عکاسان حرفه‌ای و آماتور به این علت که به هر کس اجازه می‌دهد که در طول زندگی روزمره‌اش عکاسی کند. (۱) به نظر رسید (۲) افزوده شد (۳) وجود داشته است (۴) توصیف کرد			
آسان-	۷۶. گزینه ۱ کدام پیشوند در ابتدای کلمه «safe» می‌آید تا معنی آن را برعکس کند؟ unsafe مخالف کلمه safe است.			
آسان-	۷۷. گزینه ۲ دانش‌آموزان می‌آموزند که در شرایط اضطراری همچون زمین‌لرزه تهران اقدامات مناسبی انجام دهند. ۱- غیر ضروری ۲- ضروری - اضطراری ۳- پیشگویانه ۴- داخلی - اهلی			
آسان-	۷۸. گزینه ۳ شما به عنوان یک کارمند باید به قوانین مخصوص این شرکت توجه کنید و به افراد در سطوح مختلف هرم مدیریت مه از شما بالاترند، احترام بگذارید. ۱. وزن ۲. خنده ۳. هرم ۴. توانایی			
سخت-	۷۹. گزینه ۱ برای گروه الزامی است که حداقل ماهی یکبار برای <u>تبادل</u> نظراتشان درباره مسائل مختلف، دیدار کنند. گزینه ۱: تبادل، مبادله کردن گزینه ۲: دور چیزی خط کشیدن گزینه ۳: به یاد آوردن گزینه ۴: احترام گذاشتن			
آسان-	۸۰. گزینه ۱ استفاده بیش از حد از رایانه‌ها و اینترنت باعث ایجاد مشکلات فیزیکی، ذهنی و اجتماعی می‌شود که معروف به اعتیاد به اینترنت است. گزینه ۱: اعتیاد گزینه ۲: شرایط، وضعیت گزینه ۳: بهبود گزینه ۴: تجربه			
متوسط-				



سریال ۱۰۵۱۳۱۹ افشار	وقت: ۱۶۵ دقیقه تعداد سوالات: ۱۳۰	تاریخ: نام و نام خانوادگی:
مرکز مشاوره تحصیلی دکتر علیرضا افشار	موضوع ۱. حسابان ۱، ۲. آمار و احتمال (پایه یازدهم)، ۳. زمین شناسی یازدهم (کنکور ۹۸)، ۴. هندسه یازدهم، ۵. فیزیک یازدهم (رشته ریاضی)، ۶. شیمی یازدهم	

۸۱. گزینه ۲

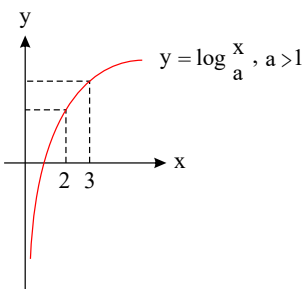
می دانیم: $\log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^a$

$$\log_{\frac{1}{9}}^3 \sqrt[3]{3} = \log_{\frac{1}{3^2}}^3 \times 3^{\frac{1}{3}} = \log_{3^{-2}}^3 \times 3^{\frac{1}{3}} = \frac{3}{-2} \times \left(\frac{1}{-2}\right) \log_3^3 = -\frac{3}{4}$$

-آسان

۸۲. گزینه ۱

نمودار تابع $y = \log_a^x$ را با شرط $a > 1$ رسم می کنیم (واضح است هرچه x افزایش می یابد y افزایش می یابد)



-متوسط

۸۳. گزینه ۴

می دانیم: $\log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^a$, $\frac{\log_c^a}{\log_c^k} = \log_k^a$, $a \log^x b = x \log^a b$

$$\frac{\log^7 \sqrt[3]{3}}{\log^4 \sqrt[3]{3}} = \frac{\log^7 \frac{1}{3^{\frac{1}{3}}}}{\log^4 \frac{1}{3^{\frac{1}{3}}}} = \frac{\frac{1}{3} \log^7 3}{\frac{1}{4} \log^4 3} = \frac{4 \log^7 3}{\log^4 3} = 4 \frac{\log^7 3}{\log^4 3} = 4 \log^3 3 = \log^3 81 \Rightarrow 2 \log^3 81 = 81 = (3^2)^4 = 3^8 = 6561$$

-سخت

۸۴. گزینه ۱

می دانیم: $\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$, $\log_k^{a^n} = n \log_k^a$

$$\frac{\log 8 + \log 3}{\log 2 + \log \sqrt{6}} = \frac{\log 24}{\log 2\sqrt{6}} = \frac{\log 24}{\log \sqrt{24}} = \frac{\log 24}{\frac{1}{2} \log 24} = \frac{\log 24}{\frac{1}{2} \log 24} = 2$$

-متوسط

۸۵. گزینه ۲

می دانیم: $\log_k^{ab} = \log_k^a + \log_k^b$, $\log_k^{a^n} = n \log_k^a$

$$\log_{6000}^{6000} = \log_{\overbrace{6 \times 1000}^6}^{\overbrace{2 \times 3}^3} = \log 6 + \log 1000 = \log 2 + \log 3 + \log 10^3 = 0,301 + 0,5 + 3 = 3,801$$

-آسان

۸۶. گزینه ۲

می دانیم: $\log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^a$

$2 \log x = \log(3x + 4) \Rightarrow \log x^2 = \log(3x + 4)$

$\Rightarrow x^2 = 3x + 4 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x - 4)(x + 1) = 0 \xrightarrow{x > 0} x = 4$

$\log_8^x = \log_8^4 = \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3}$

-آسان

۸۷. گزینه ۱ می دانیم: $\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$, $\log_k^{a^n} = n \log_k^a$

با کمی دقت، $4 - 2\sqrt{3}$ همان $(\sqrt{3} - 1)^2$ است، $(\sqrt{3} - 1)^2 = 3 - 2\sqrt{3} + 1 = 4 - 2\sqrt{3}$ پس داریم:

$\log(1 + \sqrt{3}) + \frac{1}{2} \log(\sqrt{3} - 1)^2$
 $= \log(1 + \sqrt{3}) + \log(\sqrt{3} - 1) = \log \underbrace{(1 + \sqrt{3})(\sqrt{3} - 1)}_{\text{مزدوج}}$

$= \log(3 - 1) = \log 2 = \log \frac{10}{5} = 1 - \log 5$

چون $\log 25 = A$ است، پس $\log 5 = \frac{A}{2}$ و پاسخ $1 - \frac{A}{2}$ خواهد بود.

$(\log 25 = \log 5^2 = 2 \log 5 = A \rightarrow \log 5 = \frac{A}{2})$

-سخت

۸۸. گزینه ۳ می دانیم: $\log_k^{a^n} = n \log_k^a$

ابتدا عبارت A را خلاصه می کنیم.

$$A = \frac{(2^2)^{\frac{3}{4}}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} + (3^2)^{\frac{1}{4}} = \frac{2\sqrt{2}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} + \sqrt{3}$$

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

$$= \frac{2\sqrt{2} + 4 - 2\sqrt{6}}{1 + 2\sqrt{2} + 2 - 3} + \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{2} + 4 - 2\sqrt{6}}{2\sqrt{2}} + \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{2} + 4 - 2\sqrt{6} + 2\sqrt{6}}{2\sqrt{2}}$$

$$= \frac{2(\sqrt{2} + 2)}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} + 2}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + \frac{2}{\sqrt{2}} = 1 + \sqrt{2}$$

توجه کنید که $\sqrt{2} - 1 = \frac{1}{\sqrt{2} + 1}$ است.

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



۸۹. گزینه ۴

$$\log_k^a n = n \log_k^a, \log_k^a = \frac{1}{\log_a^k}, \log_b^N = x \rightarrow N = b^x \text{ می دانیم:}$$

$$\log_5^x - \frac{1}{5} \log_5^{x^2} = 1 \Rightarrow \log_5^x + \log_5^x - \frac{1}{5} \log_5^{x^2} = 1 \Rightarrow \log_5^x + 1 - \log_5^x = 1 \Rightarrow \log_5^x - \log_5^x = 0$$

$$\Rightarrow \log_5^x - \log_5^x = 0 \Rightarrow \frac{1}{\log_5^x} - \log_5^x = 0 \Rightarrow \frac{1}{\log_5^x} = \log_5^x \Rightarrow (\log_5^x)^2 = 1 \Rightarrow \log_5^x = \pm 1$$

$$\begin{cases} \log_5^x = 1 \Rightarrow x_1 = 5 \\ \log_5^x = -1 \Rightarrow x_2 = 5^{-1} = \frac{1}{5} \Rightarrow x_1 + x_2 = 5 + \frac{1}{5} = \frac{26}{5} \end{cases}$$

سخت

۹۰. گزینه ۲

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \log_k^a - \log_k^b = \log_k^{\frac{a}{b}}, \log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^a \text{ می دانیم:}$$

$$\log(2x-1) + \log(x+3) = \log 30 - \log 2 \rightarrow \log(2x-1)(x+3) = \log 15$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 5x - 3 = 15 \Rightarrow 2x^2 + 5x - 18 = 0 \Rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 144}}{4}$$

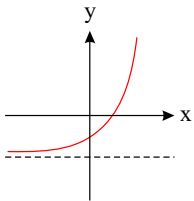
$$x = \frac{-5 \pm 13}{4} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \text{ ق ق} \\ x = -\frac{18}{4} \text{ غ ق ق (جلوی لگاریتم را منفی می کند)} \end{cases}$$

$$\log_8 x = \log_2^2 3 = \frac{1}{3}$$

متوسط

۹۱. گزینه ۱

داریم $y = 2^x - 2 \Rightarrow f(x) = 2(2^{x-1} - 1)$ نمودار تابع f به صورت مقابل است. نمودار تابع f از ناحیه دوم دستگاه مختصات نمی گذرد. از آن جا که نمودار تابع f و نمودار وارون آن نسبت به نیمساز ربع اول و سوم دستگاه مختصات قرینه هستند، پس نمودار وارون تابع f از ناحیه چهارم دستگاه مختصات نخواهد گذاشت.



متوسط

۹۲. گزینه ۴

جلوی لگاریتم باید مثبت باشد و مبنای لگاریتم باید مثبت باشد و مخالف یک باشد.

$$\left. \begin{aligned} x^2 - 1 > 0 &\rightarrow x^2 > 1 \rightarrow x > 1 \text{ یا } x < -1 \\ 49 - x^2 > 0 &\rightarrow x^2 < 49 \rightarrow -7 < x < 7 \\ 49 - x^2 \neq 1 &\rightarrow x^2 \neq 48 \rightarrow x \neq \pm 4\sqrt{3} \end{aligned} \right\} \text{اشتراک} \rightarrow Df = (-7, -1) \cup (1, 7) - \{\pm 4\sqrt{3}\}$$

دامنه ی تعریف تابع شامل اعداد طبیعی ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ می باشد.

متوسط

۹۳. گزینه ۳

$$\log_k^a n = n \log_k^a \text{ می دانیم:}$$



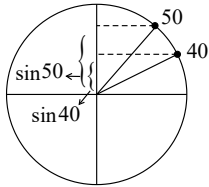
$$[\log 8] + [2 \log 8] + [3 \log 8] = [\log 8] + [\log 64] + [\log 512]$$

داریم: $1 < 8 < 10 \rightarrow \log 1 < \log 8 < \log 10 \rightarrow 0 < \log 8 < 1 \rightarrow [\log 8] = 0$

$10 < 64 < 100 \rightarrow \log 10 < \log 64 < \log 10^2 \rightarrow 1 < \log 64 < 2 \rightarrow [\log 64] = 1$

$100 < 512 < 1000 \rightarrow \log 10^2 < \log 512 < \log 10^3 \rightarrow 2 < \log 512 < 3 \rightarrow [\log 512] = 2$

بنابراین: $[\log 8] + [\log 64] + [\log 512] = 0 + 1 + 2 = 3$
 -سخت



۹۴. گزینه ۲

در ناحیه‌ی اول تابع $\sin x$ صعودی است $\Leftrightarrow \sin 50^\circ > \sin 40^\circ$

در ناحیه‌ی اول تابع $\cos x$ نزولی است $\Leftrightarrow \cos 50^\circ < \cos 40^\circ$
 در ناحیه‌ی اول تابع $\tan x$ صعودی است $\Leftrightarrow \tan 50^\circ > \tan 40^\circ$
 در ناحیه‌ی اول تابع $\cot x$ نزولی است $\Leftrightarrow \cot 40^\circ > \cot 50^\circ$

-آسان

$$1 \text{ rad} > \frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan 1 > 1$$

باتوجه به این که کمان ۱ رادیان، حدود ۵۷ درجه است، داریم:

حال ۴ عدد را به صورت زیر می‌نویسیم:

- گزینه‌ی «۱»: $(\tan 1)^{\tan 1}$
- گزینه‌ی «۲»: $\left(\frac{1}{\tan 1}\right)^{\cot 1}$
- گزینه‌ی «۳»: $(\tan 1)^{\cot 1}$
- گزینه‌ی «۴»: $\left(\frac{1}{\tan 1}\right)^{\tan 1}$

گزینه‌ی «۱» و «۳» بزرگتر از یک هستند. از آن جا که $0 < \frac{1}{\tan 1} < 1$ و $\tan 1 > \cot 1$ پس از میان دو گزینه‌ی باقی‌مانده،

$\left(\frac{1}{\tan 1}\right)^{\tan 1}$ کوچکتر است زیرا توان بزرگتر است. بنابراین گزینه‌ی «۴» درست است.

-سخت

$$\left(\frac{3}{5}\right)^{x+2} = \left(\left(\frac{5}{3}\right)\right)^{4x-1} \Rightarrow \left(\frac{5}{3}\right)^{-(x+2)} = \left(\frac{5}{3}\right)^{4(x-1)}$$

۹۶. گزینه ۲

$$\Rightarrow 4x - 4 = -x - 2 \Rightarrow 5x = 2 \rightarrow x = \frac{2}{5}$$

-آسان

۹۷. گزینه ۳

$$5^{2x} \times 5 - 24 \times 5^x - 5 = 0 \Rightarrow (5^x)^2 \times 5 - 24 \times 5^x - 5 = 0$$

با فرض $5^x = A$ داریم:

$$5A^2 - 24A - 5 = 0 \Rightarrow \Delta = 576 + 100 = 676$$

$$A = \frac{24 \pm 26}{10} \Rightarrow A = \frac{-1}{5} \text{ غیر قابل قبول, } A = 5 \rightarrow 5^x = 5 \rightarrow x = 1$$

معادله یک جواب دارد.

سخت

۹۸. گزینه ۲

$$3^{4x-8} \times (3^{-3})^{2x} = \frac{1}{3^4} \Rightarrow 3^{4x-8} \times 3^{-6x} = 3^{-4}$$

$$\Rightarrow 3^{4x-8-6x} = 3^{-4} \Rightarrow -8-2x = -4 \Rightarrow -4 = 2x \Rightarrow \boxed{x = -2}$$

متوسط

۹۹. گزینه ۳ اگر جرم اولیه باکتری‌ها را M در نظر بگیریم، جرم باکتری‌ها پس از t ساعت $m(t)$ از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$m(t) = M \times 2^t \Rightarrow m(t) = 2 \cdot M \rightarrow M \times 2^t = 2 \cdot M \Rightarrow 2^t = 2$$

$$\log 2^t = \log 2 \Rightarrow t \log 2 = \log(2 \times 1) \Rightarrow t = \frac{\log 2 + \log 1}{\log 2} = \frac{0.3 + 1}{0.3} = \frac{1.3}{0.3} = \frac{13}{3}$$

متوسط

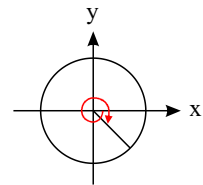
۱۰۰. گزینه ۲

$$D = 75^\circ \rightarrow \frac{75}{180} = \frac{R}{\pi} \rightarrow R = \frac{75\pi}{180} = \frac{5\pi}{12}$$

آسان

۱۰۱. گزینه ۴

$$-\frac{13\pi}{6} = -\frac{12\pi + \pi}{6} = -2\pi - \frac{\pi}{6} \rightarrow \text{ناحیه چهارم}$$



آسان

۱۰۲. گزینه ۴ هر یک ساعت عقربه ساعت شمار به اندازه 30° یا $\frac{\pi}{6}$ رادیان طی می‌کند پس داریم:

$$\frac{\text{ساعت } 1}{x} = \frac{\frac{\pi}{6} \text{ رادیان}}{\frac{3\pi}{4}} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{4}{18} \Rightarrow x = \frac{18}{4} = \frac{9}{2} = 4.5$$

متوسط

۱۰۳. گزینه ۲

$$16 < 19 < 25 \Rightarrow 4 < \sqrt{19} < 5 \Rightarrow 4 < \sqrt{19} < 8 \Rightarrow 2^2 < 2^x < 2^3$$

$$\Rightarrow 2 < x < 3 \Rightarrow -3 < -x < -2 \Rightarrow -3 + 1 < 1 - x < 1 - 2$$

$$\Rightarrow -2 < 1 - x < -1 \Rightarrow [1 - x] = -2$$

$$2[1 - x] + 3 = 2 \times (-2) + 3 = -4 + 3 = -1$$

سخت

۱۰۴. گزینه ۳ بعد از ۲ ساعت $(0.8)^2 = 0.64$ از کل دارو در بدن باقی می‌ماند، پس $0.36 = 1 - 0.64$ یا 36% آن از بین رفته است.

آسان

۱۰۵. گزینه ۴ ابتدا زاویه 120° را بر حسب رادیان به دست می‌آوریم:

$$\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \xrightarrow{D=120} \frac{120}{180} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{12\pi}{18} = \frac{2\pi}{3} \text{ رادیان}$$

طول کمان مقابل به زاویه α رادیان در دایره‌ای به شعاع r به صورت $\ell = r\alpha$ می‌باشد، پس داریم:

$$\text{طول کمان} = 24 \times \frac{2\pi}{3} = 16\pi \text{ cm}$$

آسان-

۱۰۶. گزینه ۲

۱ نکته: $y = \log_a x \Leftrightarrow a^y = x ; (x, a > 0, a \neq 1)$

۲ نکته: $\log_a b^n = n \log_a b ; (b, a > 0, a \neq 1)$

با توجه به نکته ۱ می توان نوشت:

$$\log_x(2x+3) = 2 \Rightarrow x^2 = 2x+3 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+1) = 0 \Rightarrow x = 3 \text{ یا } x = -1$$

مقدار $x = -1$ قابل قبول نیست، زیرا پایه لگاریتم باید مثبت باشد. پس به ازای $x = 3$ داریم:

$$\log_{(x+1)}(6x-2) \stackrel{x=3}{=} \log_4 16 = \log_4 4^2 = 2 \log_4 4 = 2$$

متوسط-

۱۰۷. گزینه ۲

نکته: $(a, b, c > 0, c \neq 1) \log_c ab = \log_c a + \log_c b$

نکته: اگر بزرگی زمین لرزه برابر M در مقیاس ریشتر باشد، مقدار انرژی آزاد شده بر حسب ارگ (Erg) از رابطه زیر به دست می آید:

$$\log E = 11.8 + 1.5M$$

میزان بزرگی و انرژی زلزله اول را با M_1 و E_1 و میزان بزرگی و انرژی زلزله دوم را با M_2 و E_2 نمایش می دهیم:

$$\left. \begin{aligned} \log E_1 &= 11.8 + 1.5M_1 \\ \log E_2 &= 11.8 + 1.5M_2 \end{aligned} \right\} (*)$$

با توجه به صورت سؤال داریم $E_1 = 1000E_2$ ، پس:

$$\log E_1 = \log 1000E_2 \Rightarrow \log E_1 = \log 1000 + \log E_2 \Rightarrow \log E_1 = \log 10^3 + \log E_2$$

$$\Rightarrow \log E_1 = 3 + \log E_2 \xrightarrow{(*)} 11.8 + 1.5M_1 = 3 + 11.8 + 1.5M_2 \Rightarrow 1.5M_1 = 3 + 1.5M_2$$

$$\Rightarrow 1.5M_1 - 1.5M_2 = 3 \Rightarrow 1.5(M_1 - M_2) = 3 \Rightarrow M_1 - M_2 = 2$$

سخت-

۱۰۸. گزینه ۴

$$\left. \begin{aligned} f(3) &= 10 \Rightarrow 10 = a + \log_2(3b-1) \\ f(43) &= 14 \Rightarrow 14 = a + \log_2(43b-1) \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 4 = \log_2(43b-1) - \log_2(3b-1)$$

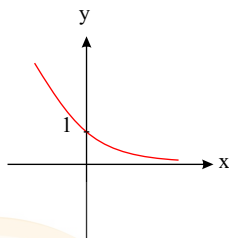
$$\Rightarrow \log_2 \frac{43b-1}{3b-1} = 4 \Rightarrow \frac{43b-1}{3b-1} = 16 \Rightarrow b = 3$$

$$10 = a + \log_2(9-1) \Rightarrow 10 = a + 3 \Rightarrow a = 7$$

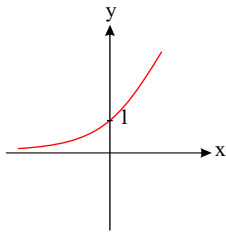
سخت-

۱۰۹. گزینه ۴

اگر $0 < a < 1$ باشد، نمودار تابع نمایی $y = a^x$ به صورت مقابل است:



طبق نمودار، با افزایش x ، y کاهش می یابد و برای x های منفی نسبت به x های مثبت با افزایش x سرعت کاهش y بیش تر است. پس گزینه های «۱» و «۳» درست می باشند.



هم‌چنین نمودار تابع نمایی $y = a^x$ و $a > 1$ ، به صورت مقابل است:

طبق نمودار، با افزایش x ، y نیز افزایش می‌یابد و برای x ‌های مثبت نسبت به x ‌های منفی با افزایش x ، سرعت افزایش y ، بیش‌تر است. در واقع برای x ‌های منفی نسبت به x ‌های مثبت، سرعت افزایش y کم‌تر است. بنابراین گزینهٔ «۲» نیز درست است اما گزینهٔ «۴» نادرست می‌باشد.

-آسان

۱۱۰. گزینه ۲

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

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

$$\Rightarrow x^3 + x^2 - x - 1 = x^3 \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4 \times 1 \times (-1) = 5$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} & \text{غیر قابل قبول} \\ x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} & \text{قابل قبول} \end{cases}$$

بنابراین معادله یک جواب دارد.

-متوسط

۱۱۱. گزینه ۴ اگر A در پرتاب تاس ۴، ۲ یا ۶ بیاورد برنده است یعنی احتمال زوج آوردن A ، $\frac{3}{6}$ یا $\frac{1}{2}$ است. اگر B در پرتاب دو

سکه یکی از حالت‌های (ش و خ) و (خ و ش) و (ش و ش) و (ش و ش) بیاورد برنده است یعنی احتمال آنکه B حداقل یک شیر بیاورد $\frac{3}{4}$ است.

حال اگر A بخواهد برنده شود باید بار اول یک عدد زوج بیاورد که احتمال آن برابر است با: $\frac{1}{2}$

با اینکه A و B هر دو در بار اول برنده نشوند یعنی A ، زوج نیاورد ($\frac{1}{2}$) و B در پرتاب دو سکه، دو خط بیاورد ($\frac{1}{4}$) و سپس A در

بار دوم زوج بیاورد ($\frac{1}{2}$) که احتمال آن برابر است با: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$

یا اینکه A و B در بار اول و دوم برنده نشوند ($\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$) و A در بار سوم برنده شود ($\frac{1}{2}$) که احتمال آن برابر است با:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$$

$$p(A) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} + \dots$$

سری بالا یک سری هندسی با قدر نسبت $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$ است که حاصل آن عبارت است از:

$$P(A) = \frac{\text{جمله اول}}{1 - \text{قدر نسبت}} = \frac{\frac{1}{2}}{\left(1 - \frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{4}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} = \frac{4}{2} = 2$$

-سخت

۱۱۲. گزینه ۲

دقت: احتمال انتخاب هر کدام از کیسه ها برابر $\frac{1}{3}$ است.

A	B	C
۲۰ سفید	۵ سیاه ۶ قرمز	۸ سیاه ۷ قرمز

$$P(\text{سفید}) = \frac{1}{3} \times \frac{20}{20} = \frac{1}{3}$$

$$P(\text{قرمز}) = \frac{1}{3} \times \frac{6}{11} + \frac{1}{3} \times \frac{7}{15} = \frac{1}{3} \times \frac{167}{165}$$

$$P(\text{سیاه}) = \frac{1}{3} \times \frac{5}{11} + \frac{1}{3} \times \frac{8}{15} = \frac{1}{3} \times \frac{163}{165}$$

لذا احتمال قرمز بودن بیشتر است.

-متوسط

۱۱۳. گزینه ۴

$$n(S) = \binom{9}{2} = 36$$

زوج ها اعداد ۲ و ۴ و ۶ و ۸ هستند. که دو تای آنها به $\binom{4}{2}$ حالت انتخاب می شوند.

$$n(A) = \binom{4}{2} = 6$$

$$P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

-آسان

۱۱۴. گزینه ۲ وقتی مهره های جعبه را متوالیاً برمی داریم و راجع به مهره اول حرفی زده نشده می توانیم فرض کنیم مهره دوم همان مهره اول است. احتمال سفید بودن مهره اول $\frac{a}{a+5}$ می باشد.

$$\frac{a}{a+5} = \frac{2}{3} \rightarrow 3a = 2a + 10 \rightarrow a = 10 \Rightarrow \text{تعداد کل مهره ها} = 10 + 5 = 15$$

-سخت

۱۱۵. گزینه ۴ یعنی دفعه اول مجموع ۷ نیاید ولی دفعه دوم مجموع ۷ بیاید. برای آن که مجموع ۷ شود باید وضعیت دو تاس به صورت زیر باشد.

$$(1, 6), (2, 5), (3, 4)$$

$$\text{حالت } 2 + 2 + 2 = 6$$

جایگشت های آن ها را نیز باید در نظر بگیریم.

پس احتمال این که مجموع ۷ شود برابر $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$ است. بنابراین احتمال اینکه مجموع ۷ نشود برابر $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$ است.

$$P = \frac{5}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{5}{36}$$

دفعه اول مجموع ۷ نیاید
دفعه دوم مجموع ۷ بیاید

-متوسط

۱۱۶. گزینه ۴ حداقل یکی سالم باشد یعنی هر دو معیوب نباشند. ابتدا احتمال حالتی را می یابیم که هر دو معیوب باشند یعنی اولی معیوب و دومی هم معیوب باشد.

$$P(A' \cap B') = 0,3 \times 0,3 = 0,09$$

$$P(\text{خداقل یکی سالم}) = 1 - 0,09 = 0,91$$

-متوسط

۱۱۷. گزینه ۲

$$\begin{cases} n(S) = \binom{7}{2} = 21 \\ n(A) = \binom{4}{2} = 6 \end{cases} \Rightarrow P(A) = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}$$

-آسان

۱۱۸. گزینه ۱

اگر دو پیشامد A و B مستقل باشند آنگاه: $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$
 اصابت شلیک A به هدف و اصابت شلیک B به هدف مستقل از هم هستند. همینطور احتمال اصابت نکردن شلیک دو نفر نیز مستقل از هم هستند.

$$P(A' \cap B') = P(A')P(B') = (1 - P(A))(1 - P(B)) = \left(1 - \frac{3}{7}\right)\left(1 - \frac{4}{9}\right) = \frac{4}{7} \times \frac{5}{9} = \frac{20}{63}$$

-متوسط

۱۱۹. گزینه ۱ اگر بخواهیم حاصل ضرب اعداد رو شده عددی اول باشد باید یکی از آن ها اول (۲, ۳, ۵) و بقیه یک باشند. پس

یکی از ۴ تاس باید عددی اول باشد که احتمال آن $\frac{3}{6}$ یا $\frac{1}{2}$ و سه تاس دیگر باید یک باشند که احتمال وقوع هر یک از یکها برابر $\frac{1}{6}$ است.

$$P = \binom{4}{1} \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{6}\right)^3 = \frac{1}{108}$$

-متوسط

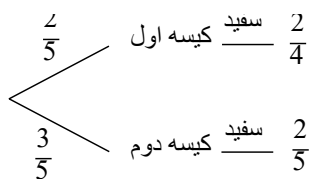
۱۲۰. گزینه ۳ پیشامد مطلوب آن است که یک مهره زوج و دیگری فرد باشد، بنابراین:

$$n(A) = \binom{2}{1} \binom{3}{1} = 6 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{\binom{5}{2}} = 0,6$$

-آسان

۱۲۱. گزینه ۴ در کیسه‌ی جدید ۵ مهره داریم که $\frac{2}{5}$ آن‌ها از کیسه‌ی اول و $\frac{3}{5}$ آن‌ها از کیسه‌ی دوم هستند. با استفاده از نمودار

درختی داریم:



$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{احتمال سفید بودن} &= \left(\frac{2}{5} \times \frac{2}{4}\right) + \left(\frac{3}{5} \times \frac{2}{5}\right) \\ &= \frac{4}{20} + \frac{6}{25} = \frac{20 + 24}{100} = \frac{44}{100} = \frac{11}{25} \end{aligned}$$

-متوسط

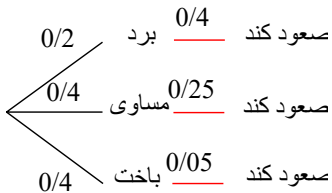


۱۲۲. گزینه ۲

$$P(\text{باخت} | \text{صعود}) = P(\text{باخت} | \text{مساوی}) P(\text{صعود} | \text{مساوی}) + P(\text{باخت} | \text{برد}) P(\text{صعود} | \text{برد})$$

$$= \frac{20}{100} \times \frac{4}{100} + \frac{4}{100} \times \frac{25}{100} + \frac{4}{100} \times \frac{5}{100} = \frac{8}{100} + \frac{10}{100} + \frac{2}{100} = \frac{2}{100}$$

$$P(\text{صعود} | \text{برد}) = \frac{P(\text{صعود} \cap \text{برد})}{P(\text{صعود})} = \frac{\frac{20}{100} \times \frac{4}{100}}{\frac{2}{100}} = \frac{4}{10}$$



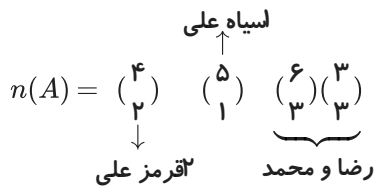
راه حل دوم: فرمول احتمال کل را با نمودار درختی هم می‌توان نمایش داد:

$$P(\text{صعود} | \text{برد}) = \frac{P(\text{صعود} \cap \text{برد})}{P(\text{صعود})} = \frac{0.2 \times 0.4}{0.2 \times 0.4 + 0.4 \times 0.25 + 0.4 \times 0.05} = \frac{8}{8 + 10 + 2} = \frac{8}{20} = 0.4$$

دقت کنید برای استفاده از قاعده‌ی بیز لازم نیست اسیر فرمول شوید. در واقع مسئله یک احتمال شرطی است که احتمال وقوع پیشامد اول به شرط وقوع پیشامد دوم را مورد بررسی قرار می‌دهد. دقت کنید که مخرج کسر یعنی احتمال وقوع پیشامد دوم را باید از فرمول احتمال کل به دست آورید.

سخت-

۱۲۳. گزینه ۱ A: علی دو مداد قرمز دریافت کند. B: دو مداد قرمز به رضا برسد.



$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\frac{n(A \cap B)}{n(S)}}{\frac{n(A)}{n(S)}} = \frac{n(A \cap B)}{n(A)}$$

$$= \frac{\binom{4}{2} \binom{5}{1} \binom{4}{1}}{\binom{4}{2} \binom{5}{1} \binom{6}{3}} = \frac{\binom{4}{1}}{\binom{6}{3}} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

سخت-

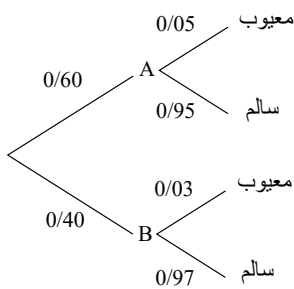
۱۲۴. گزینه ۱ نکته: اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، داریم: $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ ، هم‌چنین اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند متمم‌های آن‌ها نیز نسبت به هم مستقل هستند.



$$\begin{aligned}
 & \overbrace{P(A \cap B' \cap C')}^{\text{فقط } A} + \overbrace{P(A' \cap B \cap C')}^{\text{فقط } B} + \overbrace{P(A' \cap B' \cap C)}^{\text{فقط } C} \\
 &= P(A)P(B')P(C') + P(A')P(B)P(C') + P(A')P(B')P(C) \\
 &= \frac{40}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{30}{100} + \frac{60}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{30}{100} + \frac{60}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{70}{100} \\
 &= \frac{50}{100} \left(\frac{12}{100} + \frac{18}{100} + \frac{42}{100} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{72}{100} \right) = \%36
 \end{aligned}$$

-آسان

۱۲۵. گزینه ۳



$$P(\text{سالم بودن}) = \frac{60}{100} \times \frac{95}{100} + \frac{40}{100} \times \frac{97}{100} = \frac{570}{1000} + \frac{388}{1000} = \frac{958}{1000} = 0,958$$

-متوسط

۱۲۶. گزینه ۲ اگر پیشامد A، دادن پاسخ صحیح به سوال و پیشامدهای B_۱ و B_۲ به ترتیب بلد بودن و بلد نبودن مطلب درسی مرتبط باشد، آنگاه داریم:

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2)$$

$$P(A) = \frac{80}{100} \times 1 + \frac{20}{100} \times \frac{1}{5} = \frac{80}{100} + \frac{4}{100} = \frac{84}{100}$$

$$P(B_1|A) = \frac{P(B_1)P(A|B_1)}{P(A)} = \frac{\frac{80}{100} \times 1}{\frac{84}{100}}$$

$$P(B_1|A) = \frac{80}{84} = \frac{20}{21}$$

تذکر: از آنجا که در صورت بلد نبودن مطلب درسی، فرد گزینه را به طور تصادفی انتخاب می‌کند و تست‌ها ۵ گزینه‌ای هستند، پس:

$$P(A|B_2) = \frac{1}{5}$$

-سخت

۱۲۷. گزینه ۲ جنسیت فرزندان یک خانواده مستقل از یکدیگرند، پس جنسیت فرزندان اول و دوم تأثیری بر فرزندان سوم و

چهارم ندارد. احتمال دختر بودن هر فرزند برابر $\frac{1}{2}$ است، پس احتمال دختر بودن فرزندان سوم و چهارم برابر است با:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

۱۲۸. گزینه ۱ راه‌حل اول:

سه حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

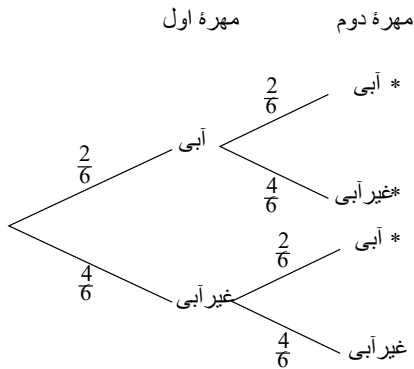


$$\begin{cases} P(\text{مهره اول آبی و مهره دوم غیر آبی باشد.}) = \frac{2}{6} \times \frac{4}{6} = \frac{2}{9} \\ P(\text{مهره اول غیر آبی و مهره دوم آبی باشد.}) = \frac{4}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{2}{9} \\ P(\text{هر دو مهره آبی باشند.}) = \frac{2}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{9} \end{cases}$$

$$\Rightarrow P(\text{حداقل یکی از مهره‌ها آبی باشد.}) = \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{1}{9} = \frac{5}{9}$$

راه حل دوم:

با استفاده از نمودار درختی داریم:



بنابراین احتمال اینکه حداقل یک مهره آبی باشد، برابر است با:

$$\frac{2}{6} \times \frac{2}{6} + \frac{2}{6} \times \frac{4}{6} + \frac{4}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{9} + \frac{2}{9} + \frac{2}{9} = \frac{5}{9}$$

راه حل سوم:

نکته: $P(A') = 1 - P(A)$

برای حل این سؤال می‌توانیم از روش متمم استفاده کنیم. متمم پیشامد «حداقل یک مهره آبی باشد» به صورت «هر دو مهره غیر آبی باشد» است، بنابراین داریم:

$$P(\text{هر دو مهره غیر آبی باشد}) = \frac{4}{6} \times \frac{4}{6} = \frac{4}{9}$$

بنابراین:

$$P(\text{حداقل یک مهره آبی باشد}) = 1 - P(\text{هر دو مهره غیر آبی باشد}) = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

-سخت

۱۲۹. گزینه ۳ احتمال درست پاسخ دادن به طور تصادفی به یک تست سه گزینه‌ای $\frac{1}{3}$ است بنابراین احتمال پاسخ غلط به آن تست

$$\frac{2}{3} = 1 - \frac{1}{3} \text{ است.}$$

$$P(\text{مطلوب}) = \underbrace{\binom{3}{2} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^1}_{\text{به سئوال پاسخ درست دهد}} + \underbrace{\binom{3}{3} \times \left(\frac{1}{3}\right)^3 \times \left(\frac{2}{3}\right)^0}_{\text{به سئوال پاسخ درست دهد}} = \frac{2}{9} + \frac{1}{27} = \frac{7}{27}$$

-متوسط

۱۳۰. گزینه ۲

$$P(\text{دومی سیاه و اولی سفید}) = P(\text{اولی سفید} | \text{دومی سیاه}) \times P(\text{اولی سفید}) = \frac{5}{8} \times \frac{3}{7} = \frac{15}{56}$$

۱۳۱. گزینه ۳ تنش مورد نظر نوعی تنش برشی است. نیروها مثل لبه ی قیچی عمل کرده اند.

۱۳۲. گزینه ۳ وقتی یک لایه خم می‌شود و تاق‌دییی را می‌سازد، در اثر کشش در سطح فوقانی آن درزهایی ایجاد می‌شود. وجود درز یعنی نفوذ آب و هوا و سرانجام هوازدگی بیشتر

-سخت

۱۳۳. گزینه ۱ گياخاک نقشی ندارد.

در هنگام ساخت سازه به مواردی چون پایداری، استحکام، نفوذ پذیری، پستی و بلندی و مصالح به کار رفته باید توجه شود.

-متوسط

۱۳۴. گزینه ۲ پس از آبیگیری سد باید نفوذ پذیری بستر و پایداری دیواره‌ها را بررسی کرد.

-متوسط

۱۳۵. گزینه ۳ در کاربرد تونل‌ها انتقال آب، انتقال فاضلاب، حمل و نقل و استخراج مواد معدنی را داریم.

-متوسط

۱۳۶. گزینه ۴ سنگ‌های کربناتی به سنگ‌های رسوبی که بیش از ۵۰٪ آن‌ها کانی کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ‌ها اغلب درزه‌دار هستند.

-متوسط

۱۳۷. گزینه ۴ کوارتزیت، گنیس و ماسه‌سنگ مقاوم و برای ساخت پی سنگ مناسب ولی شیست با مقاومت کم نامناسب است.

-سخت

۱۳۸. گزینه ۴ با توجه به این که لایه‌های رسوبی ابتدا افقی تشکیل می‌شوند و با توجه به شکل صورت سؤال که در آن لایه‌های ۱ تا ۳ چین خوردگی دارند، نتیجه می‌گیریم این لایه‌ها تحت تنش فشاری دچار چین خوردگی شده‌اند. پس از تزریق توده آذرین، لایه‌ها دچار شکستگی شده‌اند، شکستگی‌ها، حاصل تنش کششی هستند.

-سخت

۱۳۹. گزینه ۲ پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها از حدی بیشتر شود، خاک حالت خمیر در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

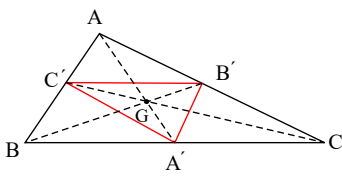
-آسان

۱۴۰. گزینه ۲ چین خوردگی (متراکم شدن) حاصل تأثیر تنش فشاری بر روی سنگ‌ها است. گسستگی سنگ‌ها ناشی از تنش کششی و بریدگی سنگ‌ها حاصل تأثیر تنش برشی است.

-آسان

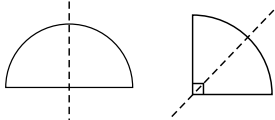
۱۴۱. گزینه ۲

چون نقاط A' و B' و C' اوساط اضلاع هستند پس A' که متناظر A هست را به هم وصل کرده و B' که متناظر B است را نیز به هم وصل کرده این دو (میان‌ها) همدیگر را در نقطه ای قطع می‌کنند که مرکز تجانس است پس مرکز تجانس نقطه‌ی هم رأسی سه میانه مثلث و نسبت تجانس $\frac{1}{3}$ است.



$$\vec{GA'} = -\frac{1}{3}\vec{GA}, \vec{GB'} = -\frac{1}{3}\vec{GB}, \vec{GC'} = -\frac{1}{3}\vec{GC}$$

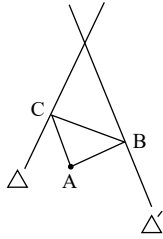
-سخت



-آسان

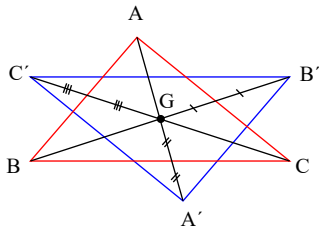
۱۴۲. گزینه ۱ ربع دایره یک محور تقارن دارد و نیم دایره نیز یک محور تقارن دارد.

۱۴۳. گزینه ۲ اگر مسأله را حل شده فرض کنیم و مثلث ABC ($\angle A = 90^\circ$) قائم الزویه متساوی الساقین باشد $AC = AB$ پس با دوران 90° حول نقطه‌ی A نقطه‌ی B بر C منطبق می‌شود.



-سخت

۱۴۴. گزینه ۳ بازتاب نقطه‌ی A نسبت به G نقطه‌ی A' است و به همین ترتیب بازتاب B و C نیز نقاط B' و C' است. پس مثلث $A'B'C'$ بازتاب مثلث ABC است.



-سخت

در بازتاب نسبت به نقطه:

(۱) شیب خط حفظ می‌شود (گزینه‌ی ۱ درست است).

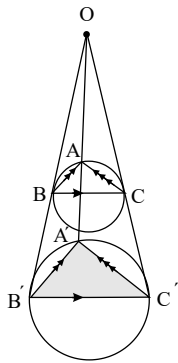
(۲) جهت شکل حفظ می‌شود (گزینه‌ی ۴ درست است)

(۳) مساحت شکل حفظ می‌شود (گزینه‌ی ۳ نادرست است).

گزینه‌ی ۲ درست است، زیرا مرکز تقارن بازتاب، وسط نقطه و تصویر نقطه قرار دارد.

۱۴۵. گزینه ۴

در تجانس شیب خط حفظ می‌شود، پس اضلاع دو مثلث متجانس، دو به دو موازی هم هستند. بنابراین برای رسم مثلث $A'B'C'$ که اضلاعش با مثلث ABC دو به دو موازی هستند، باید دایره‌ی محیطی مثلث ABC را رسم کرده و از تجانس دو دایره استفاده کنیم تا مثلث $A'B'C'$ که مجانس ABC است، به دست بیاید.



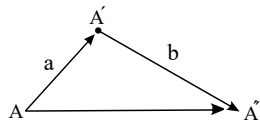
-متوسط

۱۴۶. گزینه ۴

گزینه ۱: اگر دو بردار مورد نظر هم‌راستا و هم‌جهت باشند، نتیجه انتقالی است با بردار $a + b$.



گزینه ۲: مطابق شکل طول بردار AA'' از مجموع طول‌های دو بردار کوچک‌تر است.



$$\left| \vec{AA''} \right| < a + b$$

گزینه ۳: مطابق شکل دو بردار هم‌راستا و در جهت مخالف هستند. پس بردار AA'' برابرست با: $a - b$



-متوسط

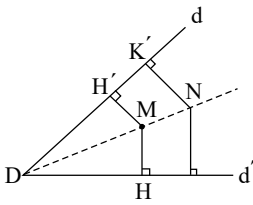
۱۴۷. گزینه ۴ دوران شیب را حفظ نمی‌کند و فواصل را حفظ می‌کند، پس ایزومری است. هم‌چنین دوران جهت شکل را حفظ می‌کند. تحت دوران مرکز دوران ثابت است.

-آسان



گزینه ۴ .۱۴۸

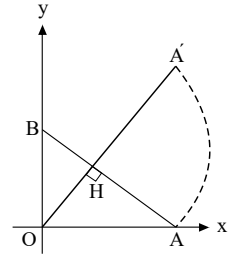
مطابق شکل، اگر دو خط d و d' دوران یافته یکدیگر باشند، هر نقطه روی نیمساز زاویه بین d و d' می تواند مرکز دوران باشد. بنابراین بی نهایت مرکز دوران می توان یافت که d را به d' تبدیل کند. بنابراین بی شمار دوران می توان یافت.



متوسط

گزینه ۳ .۱۴۹ مطابق شکل اگر A' دوران یافته A تحت زاویه \widehat{HOA} به مرکز O باشد، چون طبق فرض مسأله $OA' \perp AB$ است داریم:

$$\begin{cases} \widehat{HOA} + \widehat{H\hat{A}O} = 90^\circ \\ B + \widehat{H\hat{A}O} = 90^\circ \\ O = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \widehat{HOA} = \widehat{B}$$



متوسط

گزینه ۳ .۱۵۰ CD مجانس AB با نسبت $k = -3$ است و مرکز تجانس نقطه O می باشد زیرا $AB \parallel CD$ می باشد. داریم:

$$S_{\triangle AOB} = x$$

$$\frac{S_{\triangle COD}}{S_{\triangle AOB}} = k^2 = 9 \Rightarrow S_{\triangle COD} = 9S_{\triangle AOB} = 9x$$

همچنین داریم:

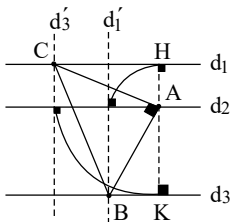
$$S_{\triangle AOD} = S_{\triangle BOC} = \sqrt{S_{\triangle AOB} \times S_{\triangle COD}} = \sqrt{x \times 9x} = 3x$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = x + 9x + 2 \times 3x = 16x \Rightarrow \frac{S_{\triangle AOB}}{S_{ABCD}} = \frac{1}{16}$$

متوسط

گزینه ۴ .۱۵۱

d_1' دوران یافته d_1 به مرکز A و زاویه 90° است و d_3 را در B قطع می کند.



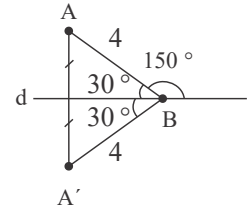
d_3' دوران یافته d_3 به مرکز A و زاویه -90° است و d_1 را در C قطع می کند. مثلث ABC پاسخ مسأله است. بی شمار نقطه مثل A می توان یافت پس مسأله بی شمار جواب دارد.

سخت

گزینه ۴ .۱۵۲ مطابق شکل، A' بازتاب A می باشد. داریم:

متساوی الاضلاع $AA'B$ $\Rightarrow AB = A'B = 4$, $\hat{B} = 60^\circ$

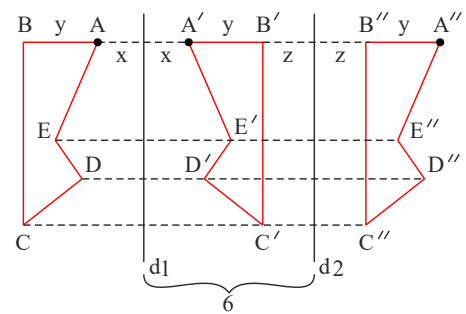
$$S_{\Delta AA'B} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4)^2 = 4\sqrt{3}$$



-متوسط

۱۵۳. گزینه ۳ می‌دانیم که بازتاب محوری، در حالت کلی، جهت شکل را قرینه می‌کند. جهت $A'B'C'D'E'$ ساعتگرد است. جهت $A''B''C''D''E''$ قرینه آن و پادساعتگرد می‌باشد. می‌بینیم که جهت $ABCDE$ با جهت $A''B''C''D''E''$ یکسان و پادساعتگرد است. از طرفی می‌دانیم که ترکیب دو بازتاب محوری، با محورهای موازی، یک انتقال است که طول بردار انتقال دو بردار فاصله دو محور بازتاب است. در این سوال A' بازتاب A نسبت به d_1 و A'' بازتاب A' نسبت به d_2 است. d_1 و d_2 موازی و به فاصله ۶ هستند. پس ترکیب دو بازتاب A به A' و A' به A'' می‌شود انتقال A به A'' با برداری به طول $12 = 2 \times 6$. بنابراین $AA'' = 12$ می‌باشد.

$$x + y + z = 6, AA'' = 2x + 2y + 2z = 2(x + y + z) = 12$$



-سخت

۱۵۴. گزینه ۲ عبارت ۱ درست است.

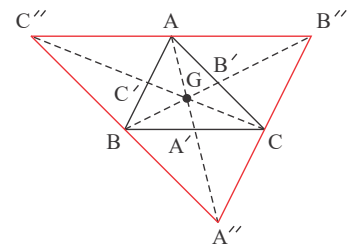
عبارت دوم: انتقال تبدیلی است که نقطه ثابت ندارد. (نادرست)

عبارت سوم: در تبدیل بازتاب جهت اشکال ممکن است تغییر کند. (نادرست)

-آسان

۱۵۵. گزینه ۳ مطابق شکل داریم:

$$B'B'' = \frac{2}{3}BB', A'A'' = \frac{2}{3}AA', C'C'' = \frac{2}{3}CC' \quad (1)$$



از طرفی می‌دانیم که G محل هم‌رسمی میانه‌ها، میانه را به نسبت ۱ به ۲ تقسیم می‌کند. داریم:

$$\begin{cases} GA = \frac{2}{3}AA', GB = \frac{2}{3}BB', GC = \frac{2}{3}CC' \\ (1): B'B'' = \frac{2}{3}BB', GB' = \frac{1}{3}BB' \\ \Rightarrow GB'' = GB' + B'B'' = \frac{1}{3}BB' + \frac{2}{3}BB' = BB' \end{cases} \quad (2)$$

به همین ترتیب داریم:

$$GC'' = CC', GA'' = AA'.$$

بنابراین داریم:

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{GA''}{GA} = \frac{AA'}{\frac{2}{3}AA'} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{GB''}{GB} = \frac{3}{2}, \frac{GC''}{GC} = \frac{3}{2}$$

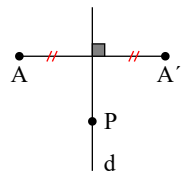
پس $\triangle A''B''C''$ مجانس $\triangle ABC$ به نسبت $\frac{3}{2}$ است. علامت منفی به خاطر این است که نقاط مجانس در دو طرف مرکز تجانس (G) هستند.

-سخت

۱۵۶. گزینه ۴ از آن جا که تجانس معکوس است پس حتماً $k < 0$ می باشد و مطابق شکل اضلاع مثلث $A'B'C'$ از اضلاع مثلث ABC بزرگ تر است، پس $k < -1$ می باشد و گزینه درست گزینه ۴ می باشد.

-آسان

۱۵۷. گزینه ۴



-آسان

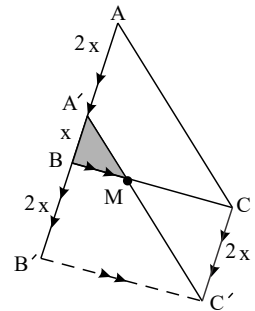
مطابق شکل تبدیل M ، در حقیقت بازتاب محوری با محور خط d می باشد. بازتاب تبدیلی طولپاست. همچنین همه نقاط روی محور بازتاب، نقاط ثابت تبدیل هستند.

۱۵۸. گزینه ۴ مطابق شکل مثلث ABC با بردار AA' انتقال یافته است. داریم:

$$BB' \parallel AA', \quad BB' = AA'$$

$$CC' \parallel AA', \quad CC' = AA'$$

$$\frac{AA'}{A'B} = 2, \quad A'B = x \Rightarrow AA' = 2x \Rightarrow BB' = CC' = 2x$$



می دانیم که انتقال طولپاست، پس دو مثلث ABC و $A'B'C'$ همنهشت و مساحت های برابر دارند. داریم:

$$BM \parallel B'C' \Rightarrow \triangle A'BM \sim \triangle A'B'C' \Rightarrow \frac{S_{\triangle A'BM}}{S_{\triangle A'B'C'}} = \left(\frac{x}{3x}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

-متوسط

۱۵۹. گزینه ۲ (الف) بازتاب نسبت به خط بی شمار نقطه ثابت تبدیل دارد و این نقاط روی محور بازتاب قرار دارند. (نادرست)
 (ب) از آنجا که تبدیل طولپا، طول و زوایا را حفظ می کند درست می باشد. (درست)
 (پ) در حالتی که محور بازتاب با خط موازی یا بر آن عمود باشد درست است، در غیر این صورت نادرست است. (نادرست)

-آسان



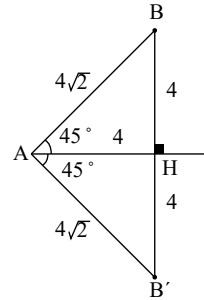
۱۶۰. گزینه ۴

مطابق شکل برای محاسبه شعاع دایره محاطی خارجی داریم:

$$S_{ABB'} = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16, P = \frac{4\sqrt{2} + 4\sqrt{2} + 8}{2} = 4\sqrt{2} + 4$$

$$r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{16}{4\sqrt{2} + 4 - 8} = \frac{16}{4\sqrt{2} - 4} = \frac{4}{\sqrt{2} - 1} = 4(\sqrt{2} + 1)$$

$$r_b = r_{b'} = \frac{S}{P-b} = \frac{16}{4\sqrt{2} + 4 - 4\sqrt{2}} = 4$$



متوسط

۱۶۱. گزینه ۱

مقاومت لامپ ثابت می ماند.

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{36}{P_2} = \left(\frac{12}{8}\right)^2 \Rightarrow \frac{36}{P_2} = \frac{9}{4} \Rightarrow P_2 = 16W$$

آسان

۱۶۲. گزینه ۳

$\varepsilon_2 > \varepsilon_1$ پس جریان در مدار ساعتگرد است.

$$I = \frac{\sum \varepsilon - \sum \varepsilon'}{\sum (R+r)} = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\sum (R+r)} = \frac{18 - 6}{(7+3) + (1+1)} = \frac{12}{12} = 1A$$

با حرکت از A و در جهت جریان: $V_A - 3 \times 1 - 6 - 1 \times 1 = V_B \Rightarrow V_A - 10 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 10V$

آسان

۱۶۳. گزینه ۱ اگر لامپ به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولت وصل شود، توان مصرفی لامپ برابر توان اسمی آن خواهد شد. پس:

$$U = Pt = \frac{200}{1000} (kW) \times \frac{90}{60} (h) = \frac{18}{60} = 0.3 kWh$$

آسان

۱۶۴. گزینه ۳

با باز کردن کلید K مقاومت معادل مدار RT افزایش می یابد. در نتیجه طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{RT+r}$ شدت جریان کل مدار کاهش می یابد یعنی آمپرسنج عدد کم تری را نشان می دهد. از طرفی طبق رابطه $V = \varepsilon - Ir$ با کاهش جریان اختلاف پتانسیل دو سر مولد یا همان عددی را که ولت سنج نشان می دهد افزایش می یابد.

آسان

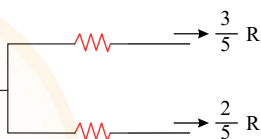
۱۶۵. گزینه ۳ نکته: در مقاومت های مواری جریان به نسبت عکس مقاومت ها توزیع می شود. یعنی در شاخه ای که مقاومتش کمتر

است جریان عبوری از آن بیشتر خواهد بود.

در این تست ابتدا جریان اصلی مدار (I) را بین دو شاخه ی موازی تقسیم می کنیم:

اکنون اگر توان مصرفی مقاومت $2R$ را P' و توان مصرفی مدار را P بنامیم طبق رابطه $P = RI^2$ داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{PT}{P'} = \frac{RT}{2R} \times \left(\frac{I}{I_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{P'} = \frac{\frac{12}{5}R}{2R} \times \left(\frac{I}{\frac{3}{5}I}\right)^2 \Rightarrow P' = 7.5W$$



۱۶۶. گزینه ۳

ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر هر باتری را نشان می دهد. زیرا:

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{r_1 + r_2} = 0 \Rightarrow V_{ab} = \varepsilon_1 - Ir = \varepsilon_2 + Ir \Rightarrow V_{ab} = \varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 1,5$$

-آسان

۱۶۷. گزینه ۳

در حالت k_1, k_2 بسته، مقاومت معادل برابر 2Ω است. $\frac{3 \times 6}{3+6}$

$$V = \frac{\varepsilon R_T}{R_T + r} \Rightarrow \begin{cases} V = \frac{3\varepsilon}{3+2} \\ V' = \frac{2\varepsilon}{2+2} \end{cases} \Rightarrow \frac{V}{V'} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5}$$

-آسان

۱۶۸. گزینه ۱ با وصل کلید، مقاومت معادل کاهش می یابد (مقاومتی با مدار موازی شده است) پس جریان کل مدار افزایش می یابد:

$$\uparrow I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{کل}} \downarrow}$$

در نتیجه P_3 افزایش می یابد. ولتاژ کل مدار کاهش می یابد ($\downarrow V = \varepsilon - rI \uparrow$) و ولتاژ V_3 افزایش، بنابراین ولتاژ V_1 کاهش (دو سر R_1) می یابد، پس توان R_1 کاهش می یابد.

-سخت

۱۶۹. گزینه ۲ توان مفید مولد را می توان از رابطه $P = RTI^2$ بدست آورد و اگر به جای I رابطه $I = \frac{\varepsilon}{RT+r}$ را قرار دهیم (که در اینجا $RT = R$ است.) خواهیم داشت:

$$P = R \left(\frac{\varepsilon}{R+r} \right)^2$$

$$P_1 = P_2 \rightarrow 8 \left(\frac{\varepsilon}{8+4} \right)^2 = R_2 \left(\frac{\varepsilon}{R_2+4} \right)^2$$

$$\frac{8}{12^2} = \frac{R_2}{(R_2+4)^2} \rightarrow 18R_2 = R_2^2 + 8R_2 + 16$$

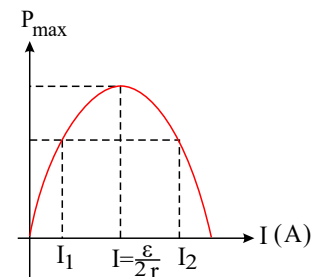
$$R_2^2 - 10R_2 + 16 = 0 \rightarrow (R_2 - 8)(R_2 - 2) = 0 \rightarrow R_2 = 8\Omega, 2\Omega$$

چون R_2 مقداری به جز R_1 است، ریشه 2Ω را می پذیریم.

$$I = \frac{\varepsilon}{RT+r} = \frac{\varepsilon}{2r}$$

راه دوم: شرط آنکه توان مفید مولد بیشینه شود آن است که $RT = r$ که در این صورت:

با توجه به اینکه نمودار سهمی است:

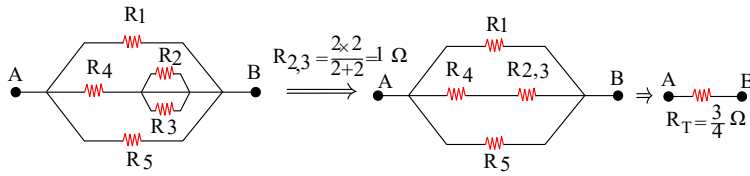


$$I = \frac{I_1 + I_2}{2} \rightarrow \frac{\varepsilon}{2r} = \frac{\frac{\varepsilon}{8+4} + \frac{\varepsilon}{R_2+4}}{2}$$

$$\frac{1}{2r} = \frac{\frac{1}{12} + \frac{1}{R_2+4}}{2} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{12} + \frac{1}{R_2+4} \rightarrow R_2 = 2\Omega$$

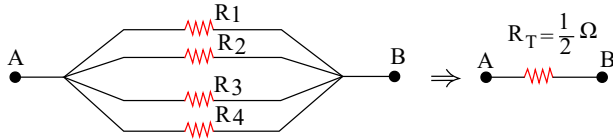
-سخت

۱۷۰. گزینه ۲ در هر حالت مدار را ساده می کنیم و مقاومت معادل را حساب می کنیم. حالت اول: کلید k باز است.



$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} \Rightarrow R_T = \frac{3}{4} \Omega$$

حالت دوم: کلید k بسته است. در این حالت مقاومت R_4 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می شود.



$$\frac{1}{R'_T} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \Rightarrow R'_T = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Omega \Rightarrow \frac{R'_T}{R_T} = \frac{1/2}{3/4} = \frac{2}{3}$$

سخت-

۱۷۱. گزینه ۴ با افزایش مقاومت متغیر R_1 ، مقاومت معادل مقاومت های (۱) و (۲) و هم چنین مقاومت کل مدار افزایش می یابد.
 $R_1 \uparrow \rightarrow R_{1,2} \uparrow \Rightarrow R_{1,2,3} \uparrow \Rightarrow R_T \uparrow$

با افزایش مقاومت کل مدار، شدت جریان در شاخه ی اصلی کم شده در نتیجه ولتاژ دوسر مولد افزایش می یابد.

$$\begin{cases} \downarrow I_T = \frac{\varepsilon}{R_T \uparrow + r} \Rightarrow R_T \uparrow \rightarrow \downarrow I_T \rightarrow \uparrow V \\ \uparrow V = \varepsilon - r I_T \downarrow \end{cases}$$

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_4 را (V') و دو سر مقاومت R_3 را V'' می نامیم.

با افزایش V باتوجه به کاهش V' ($V' \downarrow = R_4 I \downarrow$) عدد V'' باید الزاماً افزایش یابد تا تساوی مقابل برقرار شود:

$$\uparrow V = V' \downarrow + V'' \uparrow$$

در نتیجه با افزایش V'' جریان عبوری از مقاومت R_3 افزایش می یابد.

$$V'' \uparrow = R_3 I_3 \uparrow$$

سخت-

۱۷۲. گزینه ۳ ابتدا مقاومت لامپ را حساب می کنیم.

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{100}{20} = 5 \Omega$$

سپس جریان مدار را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{10}{5+0} = 2A$$

$$q = It \Rightarrow 84Ah = 2A \times t \Rightarrow t = 42h$$

متوسط-

۱۷۳. گزینه ۳ با افزایش مقاومت درونی مولد طبق رابطه ی $I = \frac{E}{R+r}$ شدت جریان مدار کاهش می یابد. پس آمپرسنج عدد

کمتری را نشان می دهد. اما ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر مولد و یا مقاومت R را را نشان می دهد و طبق رابطه ی $V = \varepsilon - Ir = IR$ با کاهش شدت جریان ولتاژ نیز کاهش می یابد و ولت سنج نیز عدد کمتری را نشان می دهد.

آسان-

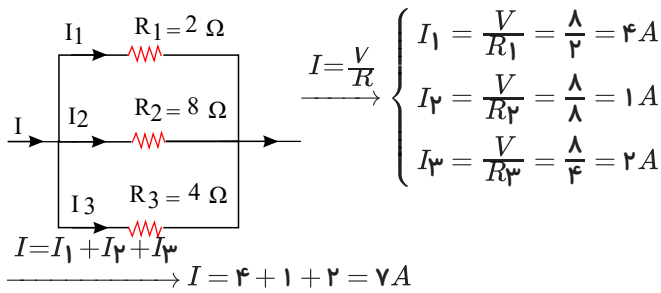
۱۷۴. گزینه ۱ چون مقاومت ها به طور موازی به هم بسته شده اند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن ها با یکدیگر برابر است. مطابق

رابطه ی $P = \frac{V^2}{R}$ ، چون حداکثر توان قابل تحمل تمام مقاومت ها یکسان است، بنابراین بیشینه ی ولتاژ دو سر مجموعه برابر با

بیشینه ی ولتاژ دو سر کوچک ترین مقاومت است. بنابراین:



$$P = \frac{V^2}{R} \quad R_{\min} = 2\Omega \rightarrow V^2 = P_{\max} \times R = 32 \times 2 = 64 \Rightarrow V = 8V$$



سخت-

۱۷۵. گزینه ۴

$$I = \frac{\sum \varepsilon}{R + \sum r} = \frac{12 + \varepsilon_2}{2 + 1} \Rightarrow I = \frac{12 + \varepsilon_2}{3} \quad (1)$$

$$VA - r_1 I + \varepsilon_1 = VB$$

$$\Rightarrow VA - I + 12 = VB \Rightarrow VB - VA = 12 - I$$

$$VN + \varepsilon_2 = VM$$

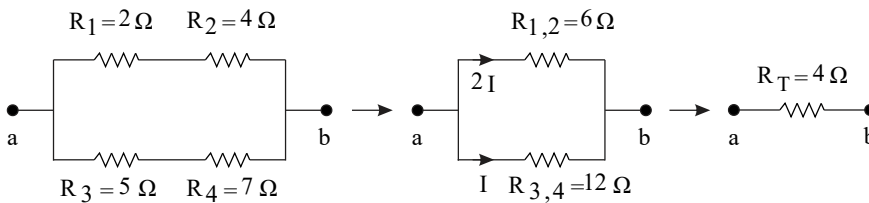
$$\Rightarrow VM - VN = \varepsilon_2$$

$$VB - VA = VM - VN \Rightarrow 12 - I = \varepsilon_2$$

$$(1) \rightarrow \varepsilon_2 = 12 - \frac{12 + \varepsilon_2}{3} \Rightarrow \varepsilon_2 = 6V$$

سخت-

۱۷۶. گزینه ۴ ابتدا مدار را به صورت زیر ساده می کنیم:



حال باید ببینیم کدام یک از مقاومت ها حداکثر توان قابل تحمل را مصرف می کند. بدین منظور از روش مقایسه استفاده می کنیم. از

طرفی می دانیم در مقاومت های موازی طبق رابطه $I = \frac{V(\text{ثابت})}{R}$ جریان عبوری از مقاومت ها به نسبت عکس مقاومت ها توزیع می

شود. بنابراین جریانی که عبوری از شاخه ی بالا دو برابر جریانی عبوری از شاخه ی پایین است. در نتیجه داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_{1,2}}{P_{3,4}} = \frac{R_{1,2}}{R_{3,4}} \times \left(\frac{2I}{I}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_{1,2}}{P_{3,4}} = \frac{6}{12} \times 4 = 2 \Rightarrow P_{1,2} = 2P_{3,4}$$

بنابراین توان مصرفی شاخه ی بالا نیز ۲ برابر توان مصرفی شاخه ی پایین است. حال برای دو مقاومت R_2 و R_1 داریم:

$$P = RI^2 \xrightarrow{I=\text{ثابت}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow P_2 = 2P_1$$

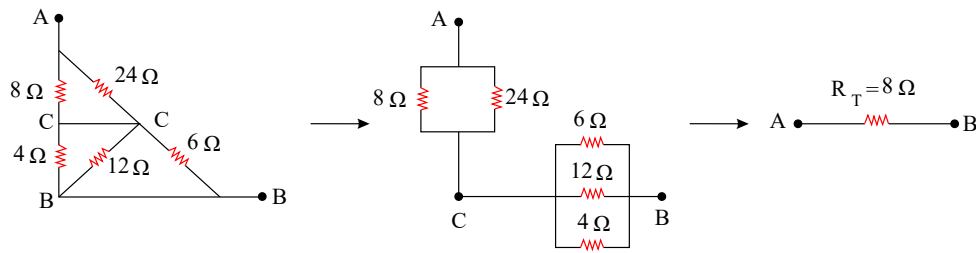
پس مقاومت R_2 حداکثر توان قابل تحمل مقاومت ها را مصرف می کند. اکنون برای محاسبه بیشترین توان مصرفی بین دو نقطه ی a و b داریم:

$$P = RI^2 \xrightarrow{RT=R_2} \frac{P_T}{P_2} = \left(\frac{I_T}{I_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_T}{16} = \left(\frac{3I}{2I}\right)^2 \Rightarrow P_T = 36W$$

سخت-

۱۷۷. گزینه ۴ با نام گذاری محل گره ها، مدار را مطابق شکل ساده می کنیم:





$$P_T = \frac{V^2}{R_T} = \frac{400}{8} = 50 \text{ W}$$

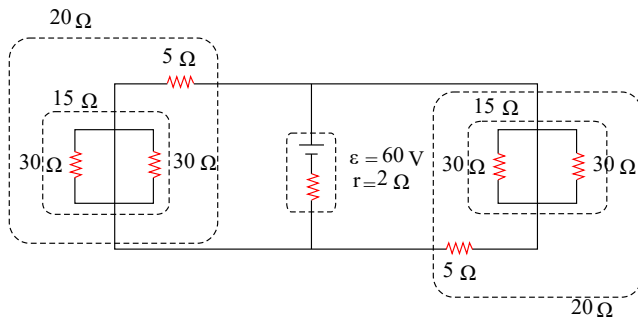
متوسط

۱۷۸. گزینه ۱ شکل ساده شده‌ی مدار:

$$R_{eq} = 10 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{60}{10 + 2} = 5 \text{ A}$$

$$P_{\text{مفید}} = \varepsilon I - r I^2 = 60 \times 5 - 2 \times 25 = 250 \text{ W}$$



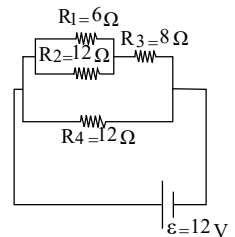
متوسط

۱۷۹. گزینه ۲ چون مقاومت آمپرینج صفر است، پس دو مقاومت R_3 و R_4 اتصال کوتاه شده و از مدار خارج می‌شوند. در این صورت فقط مقاومت R_1 در مدار می‌ماند.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1} = \frac{10}{2} = 5 \text{ A}$$

آسان

۱۸۰. گزینه ۲ مدار را کمی ساده سازی می‌کنیم:



$$(R_1 \parallel R_2) \xrightarrow{\text{موازی‌اند}} \frac{1}{R_{t1}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow R_{t1} = 4 \Omega$$

$$(R_{t1}, R_3) \xrightarrow{\text{سری‌اند}} R_{t2} = R_{t1} + R_3 \rightarrow R_{t2} = 4 + 8 = 12 \Omega$$

$$(R_{t2} \parallel R_4) \xrightarrow{\text{موازی‌اند}} \frac{1}{R_{t3}} = \frac{1}{R_{t2}} + \frac{1}{R_4} \rightarrow R_{t3} = 6 \Omega$$

$$(R_{t3}, R_5) \xrightarrow{\text{سری‌اند}} \text{کل } R_T = R_{t3} + R_5 \rightarrow R_T = 6 + 6 = 12 \Omega$$

$$I_{\text{مدار}} = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{12}{12} = 1 \text{ A}$$

متوسط

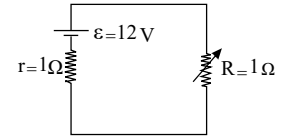
۱۸۱. گزینه ۴

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{12}{3 + 1} = 3 \text{ A}$$

$$P_{3\Omega} = 3 \times (3)^2 = 27 \text{ W}$$

توان مدار زمانی ماکزیمم است که مقاومت رئوستا برابر مقاومت درونی مدار باشد:

$$I' = \frac{12}{2} = 6A$$



$$P_{\max} = 1 \times (6)^2 = 36W$$

$$\frac{P_{3\Omega}}{P_{\max}} = \frac{27}{36} = \frac{3}{4}$$

سخت-

۱۸۲. گزینه ۱

$$\text{کلید } k \text{ بسته باشد.} \rightarrow \text{مدار } I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{20}{4+1} = 4A$$

$$\text{ولت متر نشان می دهد} \rightarrow V = \varepsilon - Ir \rightarrow V = 20 - 4 \times 1 = 16V$$

$$\text{کلید } k \text{ باز باشد.} \rightarrow V = \varepsilon = 20V \Rightarrow \Delta V = 20 - 16 = +4V$$

آسان-

۱۸۳. گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} R &= \rho \frac{L}{A} \\ R' &= \rho \frac{2L}{4A} = \rho \frac{L}{2A} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{R}{R'} = \frac{\rho \frac{L}{2A}}{\rho \frac{L}{4A}} = \frac{1}{2} \rightarrow R' = \frac{R}{2}$$

$$(R, R') \xrightarrow{\text{سری اند}} R_T = R + \frac{1}{2}R = \frac{3}{2}R$$

آسان-

۱۸۴. گزینه ۲

$$\text{کلید باز باشد.} \rightarrow \text{از مقاومت } R_2 \text{ جریانی نمی گذرد} \rightarrow I = \frac{\varepsilon}{10+r}$$

$$\text{ولت متر نشان می دهد} \rightarrow V_1 = RI = 10 \left(\frac{\varepsilon}{10+r} \right)$$

$$\text{کلید بسته باشد} \rightarrow (R_1 \parallel R_2) \xrightarrow{\text{موازی اند}} \frac{1}{R_T} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} \rightarrow R_T = 5\Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{5+r}$$

$$\text{ولت متر نشان می دهد.} \rightarrow V_2 = R_2 I' = 5 \left(\frac{\varepsilon}{5+r} \right)$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{5 \left(\frac{\varepsilon}{5+r} \right)}{10 \left(\frac{\varepsilon}{10+r} \right)} \Rightarrow \frac{30}{35} = \frac{10+r}{2(5+r)} \rightarrow r = 2\Omega$$

متوسط-

۱۸۵. گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} R &= \frac{V}{I} \\ I &= \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow R = \frac{V}{\frac{ne}{\Delta t}} = \frac{V\Delta t}{ne}$$

$$\Rightarrow R = \frac{12 \times 2 \times 10^{-3}}{1,5 \times 10^{16} \times 1,6 \times 10^{-19}} = \frac{24 \times 10^{-3}}{2,4 \times 10^{-3}} = 10\Omega$$

متوسط-

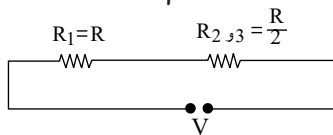
۱۸۶. گزینه ۱ روشنایی یک لامپ بستگی به توانی دارد که در لامپ مصرف می‌شود. یعنی هرچه توان مصرفی یک لامپ بیش تر باشد، روشنایی آن بیش تر است. زمانی که هر یک از لامپ‌ها را به اختلاف پتانسیل معین V وصل می‌کنیم، با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ لامپی که پرنورتر است (توان بیش تری دارد) دارای مقاومت الکتریکی کم تری می‌باشد ($R_A < R_B$). هنگامی که دو لامپ را به‌طور متوالی به هم می‌بندیم و اختلاف پتانسیل V را به دو سر مجموعه اعمال می‌کنیم، جریان یکسانی از دو لامپ می‌گذرد. بنابراین طبق رابطه $P = RI^2$ ، توان لامپ با مقاومت آن نسبت مستقیم دارد. یعنی توان مصرفی لامپ B بیش تر از توان مصرفی لامپ A می‌باشد. در نتیجه لامپ B روشن تر از لامپ A است.

متوسط

۱۸۷. گزینه ۲ روش اول:

قبل از بستن کلید k ، مقاومت R_3 در مدار نیست و مدار فقط شامل مقاومت‌های متوالی R_1 و R_2 است. از طرفی چون مقاومت‌ها مشابه‌اند، ولتاژ V به‌طور مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود، بنابراین برای مقاومت R_1 داریم:

$$P_1 = \frac{V_1^2}{R_1} \quad V_1 = \frac{V}{2} \quad \rightarrow \quad P_1 = \frac{\left(\frac{V}{2}\right)^2}{R} \Rightarrow P_1 = \frac{1}{4} \times \frac{V^2}{R}$$



بعد از بستن کلید k ، مقاومت‌های R_2 و R_3 با هم موازی‌اند و چون مشابه‌اند، مقاومت معادل آن‌ها

$$R_{2,3} = \frac{R}{2} \quad \text{می‌شود که این مقاومت به‌طور متوالی با مقاومت } R_1 \text{ قرار می‌گیرد.}$$

در این حالت طبق رابطه $V = RI$ ، ولتاژ V به نسبت ۲ به ۱ بین مقاومت‌ها تقسیم می‌شود (یعنی V به ۳ قسمت مساوی تقسیم

می‌شود) که به مقاومت بزرگ‌تر (یعنی $R_1 = R$) دو قسمت از ۳ قسمت می‌رسد یعنی $V_1' = \frac{2}{3}V$ می‌شود. در این حالت برای

مقاومت R_1 داریم:

$$P_1' = \frac{V_1'^2}{R_1} \quad V_1' = \frac{2}{3}V \quad \rightarrow \quad P_1' = \frac{4}{9} \frac{V^2}{R}$$

در نهایت داریم:

$$\frac{P_1'}{P_1} = \frac{\frac{4}{9} \frac{V^2}{R}}{\frac{1}{4} \frac{V^2}{R}} \Rightarrow \frac{P_1'}{P_1} = \frac{16}{9}$$

روش دوم:

طبق رابطه $P = RI^2$ می‌توان برای مقایسه توان مقاومت R_1 نسبت I^2 را در هر حالت مقایسه کرد. از طرفی $I = \frac{V}{R_{eq}}$ در حالت

اول (k باز) فقط R_1 و R_2 به‌صورت سری در مدار هستند، پس:

$$\frac{I_{\text{بسته}}}{I_{\text{باز}}} = \frac{R_{eq, \text{باز}}}{R_{eq, \text{بسته}}} \quad R_{eq, \text{باز}} = \frac{R}{2} \rightarrow I_{\text{باز}} = \frac{V}{\frac{R}{2}} = 2 \frac{V}{R}$$

در حالت دوم (k بسته) مقاومت R_3 به‌صورت موازی به R_2 بسته می‌شود که آنگاه:

$$\begin{cases} R_{2,3} = 2R \\ R_{eq, \text{بسته}} = \frac{2R}{3} \end{cases} \rightarrow I_{\text{بسته}} = \frac{V}{\frac{2R}{3}} = \frac{3}{2} \frac{V}{R}$$

در نتیجه برای مقایسه توان‌ها خواهیم داشت:

$$\frac{P_{\text{بسته}}}{P_{\text{باز}}} = \left(\frac{I_{\text{بسته}}}{I_{\text{باز}}}\right)^2 = \left(\frac{R_{\text{بسته}}}{R_{\text{باز}}}\right)^2 = \left(\frac{\frac{2}{3} \frac{V}{R}}{\frac{4}{3} \frac{V}{R}}\right)^2 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}$$

-متوسط

۱۸۸. گزینه ۲ اختلاف پتانسیل دو سر باتری به صورت زیر به دست می آید:

$$\begin{cases} V = \varepsilon - rI \\ I = \frac{\varepsilon}{r+R} \end{cases} \Rightarrow V = \varepsilon - r \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow V = \frac{\varepsilon(r+R) - r\varepsilon}{r+R} = \frac{R\varepsilon}{r+R}$$

حال دو حالت داده شده را با یکدیگر مقایسه می کنیم. در حالت دوم مقاومت با ۶۰ درصد کاهش به ۴۰ درصد مقدار اولیه خود می رسد.

$$V = \frac{R\varepsilon}{r+R} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{R_2\varepsilon}{r+R_2}}{\frac{R_1\varepsilon}{r+R_1}} \xrightarrow{R_2=0.4R_1} \frac{0.4R_1}{2+0.4R_1} \Rightarrow \frac{0.4}{10} = \frac{0.4(2+R_1)}{2+0.4R_1}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{2+R_1}{2+0.4R_1} \Rightarrow 2(2+0.4R_1) = 2+R_1 \Rightarrow 4+0.8R_1 = 2+R_1$$

$$\Rightarrow 2 = 0.2R_1 \Rightarrow R_1 = 10\Omega$$

-متوسط

متوالی $R_{12} = R_1 + R_2 = 2 + 4 = 6\Omega$

$$V_{12} = V_3 \Rightarrow R_{12}I_{12} = R_3I_3 \Rightarrow 6I_{12} = 3 \times 2 \Rightarrow I_{12} = 1A$$

$$\Rightarrow I_1 = I_2 = 1A, I_4 = I_{12} + I_3 = 1 + 2 = 3A$$

$$9P_1 = P_4 \Rightarrow 9R_1I_1^2 = R_4I_4^2 \Rightarrow 9 \times 2 \times 1^2 = R_4 \times 9 \Rightarrow R_4 = 2\Omega$$

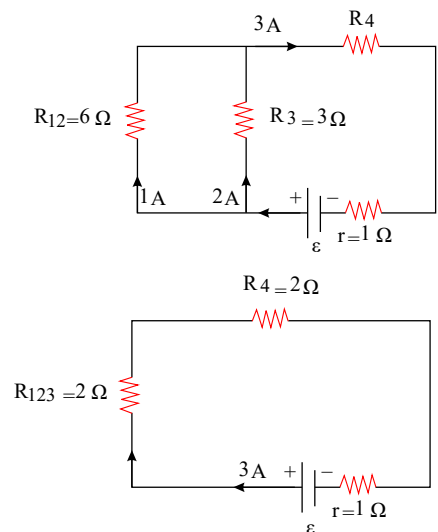
$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \Rightarrow R_{123} = 2\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{2+2+1} \Rightarrow \varepsilon = 15V$$

-سخت

۱۹۰. گزینه ۲ جریان در مقاومت های موازی به نسبت عکس مقاومت ها بین شاخه ها تقسیم می شود. بنابراین داریم:

۱۸۹. گزینه ۱



$$\frac{I_3}{I_2} = \frac{R_2}{R_3} \Rightarrow \frac{I_3}{2} = \frac{20}{20} \Rightarrow I_3 = 2A$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 2 + 2 = 4A$$

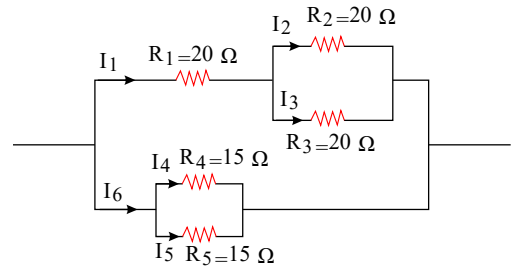
$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{20 \times 20}{20 + 20} = 10\Omega$$

$$R_{123} = R_1 + R_{23} = 20 + 10 = 30\Omega$$

$$R_{45} = \frac{R_4 R_5}{R_4 + R_5} = \frac{15 \times 15}{15 + 15} = 7.5\Omega \Rightarrow \frac{I_1}{I_6} = \frac{R_{45}}{R_{123}} \Rightarrow \frac{4}{I_6} = \frac{7.5}{30} \Rightarrow I_6 = 16A$$

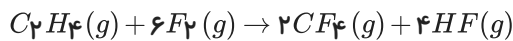
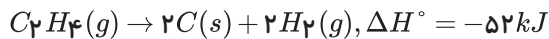
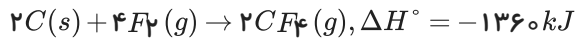
$$\left. \begin{array}{l} R_{45} = R_{45} \\ I_4 = I_5 \\ I_4 + I_5 = I_6 \end{array} \right\} \Rightarrow 2I_5 = I_6 = 16A \Rightarrow I_5 = 8A$$

متوسط



۱۹۱. گزینه ۴

واکنش (۱) و (۳) در ۲ ضرب کرده و واکنش شماره (۲) معکوس می کنیم.



$$\Delta H = (-1360) + (-52) + (-1074) = -2486 kJ$$

متوسط



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = (-100) + (-50) = -150 kJ$$

متوسط

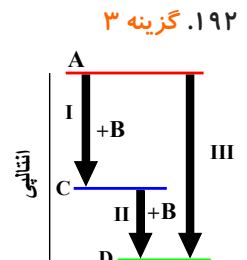
$$\text{معدله ی اول بدون تغییر} \Rightarrow \Delta H = -393.5 kJ$$

$$\text{۲ ضرایب معادله ی دوم ضرب در ۲} \Rightarrow \Delta H = 2(-286.3 kJ)$$

$$\text{عکس معادله ی سوم} \Rightarrow \Delta H = -(-890 kJ)$$

$$\text{واکنش خواسته شده: } \Delta H = (-393.5) + (-572.6) + 890 = -76.1 kJ$$

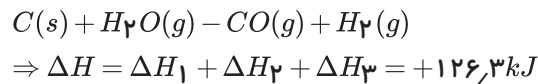
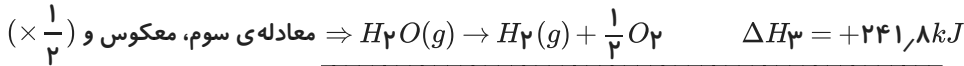
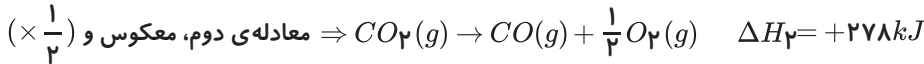
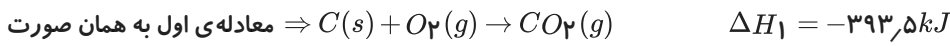
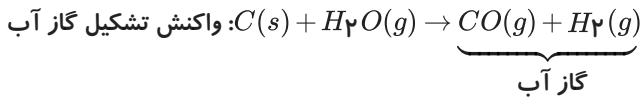
متوسط



۱۹۲. گزینه ۳

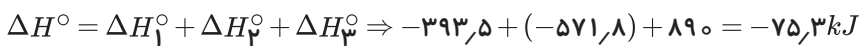
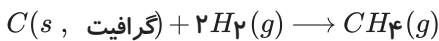
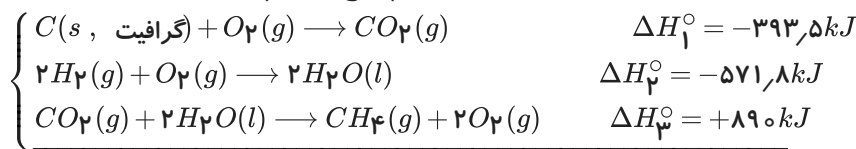
۱۹۳. گزینه ۱





سخت

گزینه ۱ . ۱۹۵ طرفین واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب کرده، سپس هر سه واکنش را با هم جمع می کنیم:



متوسط

گزینه ۴ . ۱۹۶ به طور کلی گرمای واکنش های موجود در شرایط بسیار سخت و هم چنین فرآیندهای زیست شناختی پیچیده و همچنین واکنش هایی که نمی توان آن ها را به صورت جداگانه انجام داد را به طور مستقیم نمی توان تعیین نمود.

آسان

گزینه ۲ . ۱۹۷ ترکیب های a و b و c و d به ترتیب، اتر و آلدهید و استر و کربوکسیلیک اسید هستند.

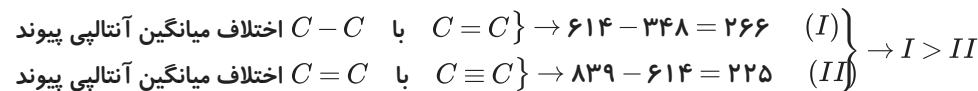
متوسط

گزینه ۴ . ۱۹۸ الف) درست، زیرا در مولکول های دو اتمی Cl_2 و Br_2 و I_2 شعاع به صورت $Cl_2 > Br_2 > I_2$ است، بنابراین آنتالپی پیوند به صورت $Cl_2 > Br_2 > I_2$ خواهد بود.

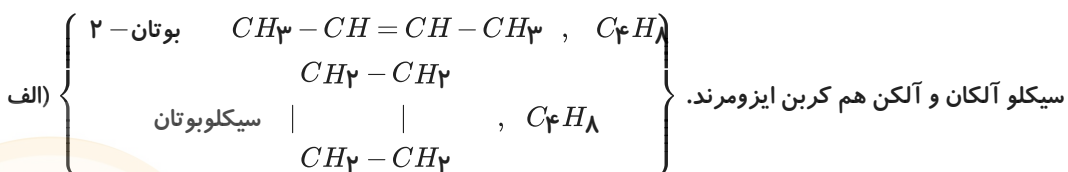
ب) میانگین آنتالپی پیوند $C = C$ معادل $614 \frac{kJ}{mol}$ و برای $C - C$ برابر با $348 \frac{kJ}{mol}$ است بنابراین می توان گفت میانگین آنتالپی پیوند $C = C$ از دو برابر میانگین آنتالپی پیوند $C - C$ کم تر است.

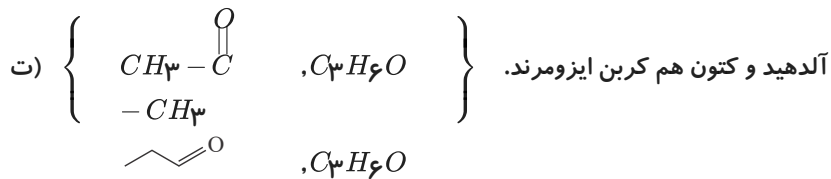
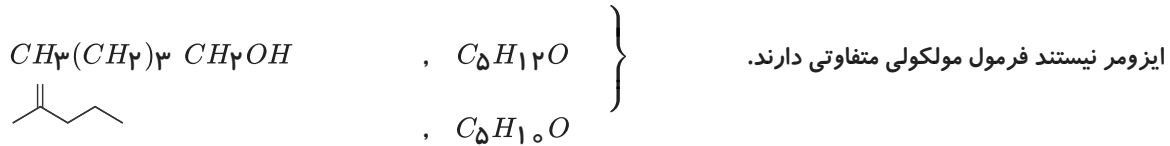
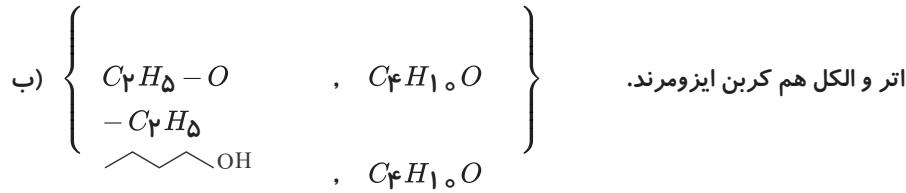
ت) درست، زیرا میانگین آنتالپی پیوند $O - H$ برابر $463 \frac{kJ}{mol}$ و برای $N - H$ معادل $391 \frac{kJ}{mol}$ است.

پ) درست، زیرا:



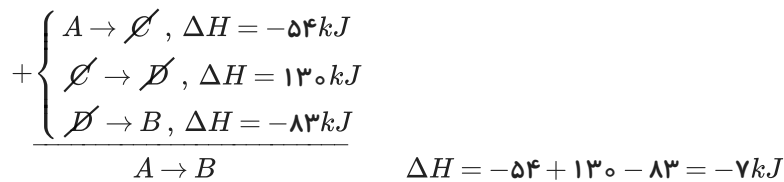
متوسط





-سخت

۲۰۰. گزینه ۳ می توان با توجه به قانون هس به صورت زیر به طور غیرمستقیم ΔH واکنش را محاسبه نمود:



-متوسط

۲۰۱. گزینه ۲



-متوسط

۲۰۲. گزینه ۳ بر اساس قانون هس چون واکنش III از مجموع واکنش های I و II حاصل می شود بنابراین خواهیم داشت:

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2 \Rightarrow \Delta H_3 = a + b = c \rightarrow c - a = b$$

-آسان

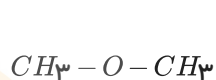
۲۰۳. گزینه ۴ گزینه ۱ طبق مطالب کتاب درسی و گزینه ۳ طبق قانون هس صحیح هستند همچنین گزینه ۲ صحیح است زیرا:

برخی از آنها مرحله ای از یک واکنش پیچیده و برخی دیگر به آسانی انجام نمی شوند.

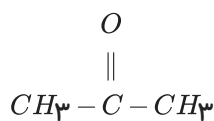
گزینه ۴ نادرست است. زیرا از واکنش مستقیم $O_2(g)$ و $H_2(g)$ نمی توان H_2O_2 تهیه نمود.

-آسان

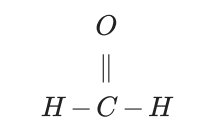
۲۰۴. گزینه ۴



(ساده ترین اتر)

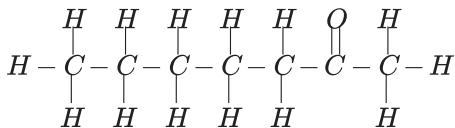


(ساده ترین کتون)

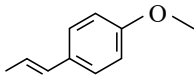


(ساده ترین آلدئید)

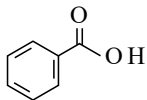
۲۰۵. گزینه ۳ الف) نادرست چون شکل ساختار ۲- هپتانون به صورت زیر است:



(ب) نادرست - چون ترکیب آلی موجود در رازیانه با گروه عاملی اتری چهار پیوند دوگانه دارد. یعنی:



(ت) نادرست - زیرا ساختار بنزویک اسید به صورت زیر است.



سخت

۲۰۶. گزینه ۳

$$+ \begin{cases} (I) & A + D \rightarrow E, \quad \Delta H = +80 kJ \\ (II) & A + E \rightarrow J, \quad \Delta H = -40 kJ \\ (III) & 2A + D \rightarrow J, \quad \Delta H = +40 kJ \end{cases}$$

رد گزینه ۱) محصول واکنش‌های II و III یکسان و هر دو ماده J هستند بنابراین باید انتهای هر فلش به یک سطح ختم شود.
رد گزینه ۲) تغییر آنتالپی واکنش I مثبت است (گرماگیر)
رد گزینه ۴) مقدار آنتالپی واکنش (I) از واکنش (III) بزرگتر است.

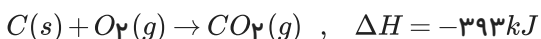
سخت

۲۰۷. گزینه ۱ اتانویک اسید (استیک اسید یا سرکه) آشناترین کربوکسیلیک اسید با فرمول مولکولی CH_3COOH می‌باشد.

آسان

۲۰۸. گزینه ۲ بر طبق قانون هس خواهیم داشت:

$$+ \begin{cases} (1) & \frac{3}{4} H_2O(l) \rightarrow \frac{3}{4} H_2(g) + \frac{3}{4} O_2(g), \quad \Delta H'_1 = 429 kJ \\ (2) & C(s, \text{گرافیت}) + \frac{3}{4} H_2(g) \rightarrow \frac{1}{4} C_2H_6(g), \quad \Delta H'_2 = -42 kJ \\ (3) & \frac{1}{4} C_2H_6(g) + \frac{5}{4} O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + \frac{3}{4} H_2O(l), \quad \Delta H'_3 = -780 kJ \end{cases}$$

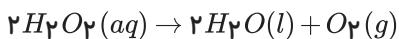


بنابراین مقدار حاصل از سوختن کامل یک گرم گرافیت خالص بر حسب kJ برابر خواهد بود با:

$$?kJ = 1gC \times \frac{1 mol C}{12gC} \times \frac{393 kJ}{1 mol C} = 32,75 kJ$$

سخت

۲۰۹. گزینه ۲ برای محاسبه ΔH یک واکنش به کمک آنتالپی پیوند می‌بایست تمام مواد شرکت کننده در آن به صورت گازی باشند. در معادله شیمیایی تجزیه آب اکسیژنه فقط اکسیژن در فاز گازی است.



آسان



