

پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۴ تشبیه تفضیل (ترجیح) ← مصراع اول: سخن گفتن تو از شیرین دل‌نشین تر است. / مصراع دوم: خنده تو زیباتر از شیرین است. ایهام ← مصراع اول: شیرین: ۱- معشوقه فرهاد ۲- خوش و نیکو استعاره ← شکر: استعاره از سخن شیرین
- ایهام تناسب ← شیرین در مصراع دوم: ۱- معشوقه فرهاد ۲- مزه شیرین که در این معنی با شکر تناسب دارد.
- ۲ - گزینه ۲ شاخص‌ها عبارت‌اند از: دکتر - امام
* واژه «استاد» نقش مضاف‌الیهی دارد و شاخص نیست.
- ۳ - گزینه ۳ غرض از هدیه: هدف از هدیه دادن // کراهیت: مکروه بودن، ناپسند بودن / متوسل: تمسک، چیزی را دستاویز قرار دادن
- ۴ - گزینه ۴ ترکیب‌های وصفی: ۱- آن موش ۲- ده‌ای تمام ۳- خرد بسیار ۴- آن مواضع ۵- صد سوراخ
ترکیب‌های اضافی: ۱- نام موش (آن موش را نام) ۲- گرم روزگار ۳- سرد روزگار ۴- خیر احوال ۵- شرّ احوال ۶- گریزگاه روز ۷- روز حادثه
- ۵ - گزینه ۲ بررسی موارد:
- بیت د) استعاره (تبسم گل)، اضافه استعاری
بیت ج) تلمیح اشاره به این‌که جایگاه انسان در بهشت بوده داستان حضرت آدم (ع) و آیه شریفه «أَنَا اللَّهُ وَاَنَا إِلَهِ رَاجِعُونَ»
بیت ب) ایهام (کام) = آرزو، دهان
بیت ه) تشبیه (دل من به خاک راه)
بیت الف) تناقض (از خراب - آباد شدن)
- ۶ - گزینه ۱ این‌که درد مایه درمان باشد پارادوکس دارد.
- ۷ - گزینه ۴ گزینه ۱) چون کوه
گزینه ۲) یم قدرت: اضافه تشبیهی (قدرت حق به دریایی مانند شده است)
گزینه ۳) تشبیه خاک (وطن) به کیمیا
- ۸ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱) مرداص ← مرداس
گزینه ۲) خالیگر ← خوالیگر
گزینه ۴) ساعقه ← صاعقه
- ۹ - گزینه ۱ واژه «کتیف» در گزینه ۱ تحول معنایی دارد: در گذشته به معنی انبوه و متراکم بوده که متداول نیست و معنی امروزی آن آلوده و پلید است.
۱۰ - گزینه ۲ در بیت «۲»، شمشیر جفا، اضافه تشبیهی است.
گزینه ۱) دو تشبیه: ۱- پری روی (روی و چهره به پری مانند شده است) ۲- صورت به ملک و فرشته تشبیه شده است.
گزینه ۳) دو تشبیه: ۱- معشوق به سرو ۲- معشوق به ماه
گزینه ۴) دو تشبیه: ۱- شراب عشق: اضافه تشبیهی ۲- درد درد: اضافه تشبیهی
درد: ته‌نشین شده شراب که بسیار تلخ است.
- ۱۱ - گزینه ۲ «افسر» در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ به معنای «تاج پادشاهی» و «کلاه پادشاهان» است، اما در گزینه ۲، اصطلاح نظامی است.
- ۱۲ - گزینه ۱ واژه‌های قافیه در این گزینه «لیلی» و «تسلی» است که باهم جناس ندارند.
بررسی واژه‌های قافیه در سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۲) جناس ناهمسان اختلافی ← قفا و وفا
گزینه ۳) جناس ناهمسان اختلافی ← جام و نام
گزینه ۴) جناس ناهمسان اختلافی ← دست و پست
- ۱۳ - گزینه ۲ «می‌رفت»، «کردی»، «می‌کرد» ماضی استمراری است.
فعل مضارع اخباری در سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: می‌رود / گزینه ۳: می‌رسد / گزینه ۴: نمی‌پسندی
- ۱۴ - گزینه ۴ شکل درست واژه املایی: تبع
- ۱۵ - گزینه ۲ زنبورک: توپ جنگی کوچک که در زمان صفویه و قاجاریه روی شتر می‌بستند.
- ۱۶ - گزینه ۴ در این گزینه در این بیت آرایه‌های تضاد و اغراق مشخص است و پارادوکس دیده نمی‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: مرهم بودن زخم و دارو بودن زهر
گزینه ۲: مردن در راه معشوق، زندگی جاودانه است.

۱۷ - گزینه ۱

۱۸ - گزینه ۱ بررسی تناقض در سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): غم مایه شادمانی باشد.

گزینه (۳): بدون عمر زنده بودن

گزینه (۴): با خون جگر (که جنس است) طهارت و پاکی به دست آوردن

۱۹ - گزینه ۳ واژه «لون» به معنی «رنگ» است و با واژه «ملون» (رنگی شده) هم خانواده است. اما واژه «لین» یعنی نرم و با آن‌ها هم خانواده نیست.

۲۰ - گزینه ۴ این گزینه نادرستی املائی ندارد. اما کلمه‌های «صباح»، «فروگذاری» و «طراوت» در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳، به اشتباه نوشته شده‌اند.

۲۱ - گزینه ۱ «الآخرین» مفرد «آخر» از «آخر» بر وزن «أفعل»، اسم تفضیل است.

اما «الآخرین» مفرد آن «آخر» بر وزن فاعل، اسم فاعل است.

۲۲ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «محمّد» اسم خاص (معرفه) است.

گزینه ۲: «تلامیذ» اسم نکره جمع مکسر است، جمله وصفیه مفرد مذکر است که با همدیگر مطابقت ندارند.

گزینه ۳: «تلمیذ» اسم نکره به صورت مفرد مؤنث اما جمله وصفیه به صورت مفرد مذکر ذکر شده که با همدیگر مطابقت ندارند.

گزینه ۴: «طالباً» اسم نکره، مفرد مذکر و جمله وصفیه هم به صورت مفرد مذکر آمده و با هم مطابقت دارند.

۲۳ - گزینه ۲ رد سایر گزینه‌ها:

(۱) تَأَلَّفٌ ⇐ تَأَلَّفَ

(۳) لَا يَحْتَاجُ إِلَى الْمَفْعُولِ ⇐ يَحْتَاجُ إِلَى الْمَفْعُولِ

(۴) مذكر - مؤنث، مضاف إليه ⇐ صفت

۲۴ - گزینه ۲ رد سایر گزینه‌ها:

(۱) خبر ⇐ مبتدای مؤخر

(۳) مَرَضَى ⇐ أَمْرَاضٍ

(۴) خبر ⇐ صفت

۲۵ - گزینه ۱ رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: كَوْش، الْعَالَمِ

گزینه ۳: الْخُبْرِ

گزینه ۴: عَلَيَّ

۲۶ - گزینه ۱ مطابق ترجمه «بدترین مردم» کلمه «النَّاس» مضاف الیه است.

۲۷ - گزینه ۲ شَرَّ: خبر برای «هُوَ» است.

۲۸ - گزینه ۳ ترجمه پرسش: ترجمه دقیق عبارت زیر را معین کنید.

ل + مضارع را می‌توان به صورت مصدر هم ترجمه کرد.

گزینه ۱ از لحاظ ترجمه دقیق‌تر از گزینه‌های دیگر می‌باشد و در گزینه ۱ زنده بماند غلط است، در گزینه ۲ زنده بودن و قسمت دوم جمله غلط است، در گزینه ۴ فعل‌های قسمت اول غلط می‌باشد.

۲۹ - گزینه ۱ زیرا با توجه به مفهوم جمله، «لَا تَيْتَأَسُّوا» یعنی فعل نهی صحیح است و نونش باید حذف شود: «مأیوس مشوید از رحمت خدا»

۳۰ - گزینه ۴ الفشل: شکست / تحمّل: تحملش / صعب: سخت است / ولکنه: ولی (آن) / یخلق لک: برای تو می‌آفریند / فرصاً: فرصت‌هایی (رد گزینه ۱) / ستستفید: استفاده خواهی کرد (رد

گزینه ۲) للنجاح: برای پیروزی برای پیروزشدن (رد سایر گزینه‌ها)

۳۱ - گزینه ۴ «أَقْرَبُ شَخْصٍ» نزدیک‌ترین فرد (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «وإن كان بعيداً مُنى» اگر چه از من دور باشد (رد سایر گزینه‌ها)

۳۲ - گزینه ۲ الدنیا ← بر وزن فاعلی، اسم تفضیل مؤنث و معرفه!

سایر گزینه‌ها: (أَحْسَن، أَزْهَد و أَقْدَر: همگی اسم تفضیل و نکره‌اند.)

۳۳ - گزینه ۴ در این گزینه (أَكْمَل) اسم تفضیل و نقش آن (مفعول) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: (أكابر: مفرده اکبر) نقش فاعل دارد.

گزینه «۲»: (أَحَبُّ: مبتدأ، أُنْفَعُ: خبر) است.

گزینه «۳»: (أَحْسَنُ: خبر) است.

۳۴ - گزینه ۳ أَهْمُهَا (مهمترین آنها) صحیح است. (أَهَمُّ: اسم تفضیل می‌باشد)

۳۵ - گزینه ۳ نکته: «قد» بر سر فعل مضارع به معنای «گاهی» می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: «گیاهان بسیاری» صحیح است.

گزینه «۲»: «می‌وزد، شاخه‌های درختان می‌شکند» صحیح است.

گزینه «۴»: «و مواد بسیاری از آن ساخته می‌شود» صحیح است.

۳۶ - گزینه ۲ در گزینه ۱: «... در لیست میراث ...» صحیح است.

در گزینه ۳: «... شاخه‌های ...» صحیح است.

در گزینه ۴: «نبايد غلط است»، «... کاشت درختان ... انجام نمی‌دهیم» صحیح است.

۳۷ - گزینه ۲ در این گزینه ترکیب کان با فعل ماضی آمده است، پس ماضی بعید داریم.

در گزینه‌های ۱، ۳، ۴، مفهوم ماضی استمراری آمده است.

در گزینه ۴: بعد از لیس هیچ فعلی نیامده است.

ترجمه گزینه: پیامبران را با نشانه‌های روشنی فرستاده بودیم.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «مردم خودشان را برای عید نوروز آماده می‌کردند.

گزینه ۳: شیمیل سخنرانی‌هایی به زبان عربی ایراد می‌کرد.

گزینه ۴: کشاورزان در روستاها به کمک کسی از ما نیازمند نیستند.

۳۸ - گزینه ۳ اخوتنا: برادران ما. = اخوتنا: خواهران ما.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: یتفقون: سود می‌برند ≠ یخسرون: زیان می‌کنند.

گزینه ۲: ترسبی: مردود می‌شوی ≠ تنجی: موفق می‌شوی

گزینه ۴: لا تکتوا: پنهان نکنید = لا تکتروا

۳۹ - گزینه ۴ در این گزینه (کتاباً) اسم نکره و (مجالاً) اسم نکره و موصوف برای (مختلفة) است. (توجه کنید که جمله «یرتبط» نیز صفت برای «مجالاًت مختلفه» است.)

۴۰ - گزینه ۱ «لَمْ یَعْلَمُوا»: (معادل فعل ماضی منفی) ندانسته‌اند (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «یَسْطَ»: می‌گستراند / «الرَّزَقَ»: (مفرد و بدون ضمیر آمده است) روزی (رد سایر گزینه‌ها) / «یَشَاءُ»: بخواهد.

۴۱ - گزینه ۲ با توجه به آیه شریفه «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً» آرامش درونی زن و مرد زاییده (معلول) مودت و رحمت است.

برترین هدف تشکیل خانواده رشد اخلاقی و معنوی اعضای خانواده می‌باشد.

۴۲ - گزینه ۱ مشارکت عمومی سبب می‌شود رهبر افراد جامعه را پشتیبان خود بیابد و هداست جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر آسانتر می‌شود.

۴۳ - گزینه ۲ با توجه به آیه «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ ...» لازمه بهترین مخلوقات شدن ایمان و عمل صالح است و این آیه مربوط به حضرت علی (ع) و پیروان اوست.

۴۴ - گزینه ۱ با توجه به آیه «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ ...» پیروان حضرت علی (ع) به‌عنوان «خَيْرِ الْبَرِيَّةِ» معرفی شده‌اند و پیامبر (ص) پیروی از حضرت علی (ع) را سبب رستگاری دانسته است.

۴۵ - گزینه ۲ منظور از ولایت در این حدیث ولایت معنوی است که در عصر غیبت تداوم دارد.

۴۶ - گزینه ۱ آیه «وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ» بیانگر این مفهوم است که آب مایه حیات و اساس زندگی انسان است و آیه شریفه «لُحْيِي بِهِ بَلْدَةٌ مَيِّتًا» بیانگر حیات زمین می‌باشد. با توجه به آیه شریفه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ...» اجابت دعوت خدا و پیامبر، راه درست زندگی را به انسان نشان می‌دهد پس این آیه به کشف راه درست زندگی اشاره دارد.

۴۷ - گزینه ۴ ذکر شده همان آیه تطهیر است که عصمت اهل بیت را بیان می‌کند. چون اهل بیت معصوم هستند و سخن و عمل آنان مطابق با دین و بیان‌کننده دستورات الهی است، اگر درباره احکام نظری دادند، آن نظر برای ما حجت است و باید آن را بپذیریم و به آن عمل کنیم.

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

۴۹ - گزینه ۲ ترجمه آیه «وَالَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحَسَنَى وَزَادَهَا»: «برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است». به لطف بیش‌تر خداوند به بندگان نیکوکارش اشاره می‌کند. در آیه «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ يَمْثِلُهَا وَتَرْحَقُهُمْ ذِلَّةٌ»: «آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند»، علت نشستن غبار ذلت بر چهره ذلیل، آلودگی به گناهان است.

۵۰ - گزینه ۱ دینی می‌تواند برای همیشه ماندگار باشد که بتواند به همه سؤال‌ها و نیازهای انسان در همه مکان‌ها و زمان‌ها پاسخ دهد. یعنی پویایی و روز آمد بودن، عامل ماندگاری آن است.

۵۱ - گزینه ۲ انسان با رسیدن به سن بلوغ و دوره جوانی وارد مرحله مسئولیت‌پذیری می‌شود و این شایستگی را به‌دست می‌آورد که مخاطب خداوند قرار گیرد. (قسمت اول گزینه‌های ۴ و ۳ و ۲ درست است.)

مهم‌ترین برنامه در مورد تشکیل خانواده، تقویت عفاف و پاکدامنی در خود از آغاز بلوغ است.

۵۲ - گزینه ۲ پاسخ صحیح به نیازهای اساسی که فراتر و مهم‌تر از زندگی روزمره و بُعد جسمانی است سعادت انسان را تضمین می‌کند.

امام سجاد علیه السلام پیوسته این دعا را می‌خواند که: «خدایا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.» این حدیث بیانگر نیاز شناخت هدف زندگی است.

۵۳ - گزینه ۴

ایستادن با قدرت در مقابل تهدیدها ← شجاعت و قدرت روحی

رهبری جامعه در شرایط پیچیده جهانی ← مدیر و مدیر بودن

۵۴ - گزینه ۳ آسان‌ترین راه برای غیرالهی نشان دادن اسلام و قرآن کریم، آوردن سوره‌ای مشابه یکی از سوره‌های این کتاب الهی است و آیه «أَمْ يَقُولُونَ افْتَرَاهُ قُلْ فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ» بر این موضوع تأکید دارد.

۵۵ - گزینه ۳

درانتهای 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.

۵۶ - گزینه ۲ پاسخ سوال با دقت در این آیه به دست خواهد آمد: «وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ، لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ، كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ، وَلَيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَى لَهُمْ وَلَيُبَدِّلَنَّهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا يَعْبُدُونَنِي لَا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئًا:» خداوند به کسانی از شما که ایمان آورده و کارهای شایسته انجام داده‌اند (مومنین صالح)، وعده داده است که حتماً آنان را در زمین جانشین (خود) قرار دهد (استخلاف)، همان‌طور که قبل از آنان کسانی را جانشین (خود) قرار داد (جانشینی مسبوق به سابقه)، و آن دینی را که برای آنان پسندیده است، به سودشان مستقر سازد (استقرار دین) و بیم و ترسشان را به امنیت مبدل کند تا مرا بپرسند و به چیزی شرک نوززند،

۵۷ - گزینه ۴ پیامبر اکرم (ص) در حدیث منزلت به حضرت علی (ع) فرمود: «أَنْتَ مَتَى بَمَنْزِلَةِ هَارُونَ مِنْ مُوسَى إِلَّا أَنَّهُ لَا نَبِيَّ بَعْدِي: تو برای من به‌مانند هارون برای موسی هستی، جز این‌که بعد از من پیامبری نیست، و پرسش «یا ایها الناس مَنْ أَوَّلِي النَّاسِ بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ أَنْفُسِهِمْ: ای مردم، چه کسی به مؤمنان از خودشان سزاوارتر است؟» را پیامبر (ص) در غدیر خم بیان فرمودند و پس از آن حدیث غدیر: «مَنْ كُنْتُ مُوَلًاهُ فَهَذَا عَلِيٌّ مُوَلًاهُ» را سه بار تکرار کردند.

۵۸ - گزینه ۲ عبارت «إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ» به معنای بازگشت فقیه از جایی است که در آنجا به کسب معارف دینی پرداخته است. همچنین در عبارت «فَارْجِعُوا فِيهَا إِلَى رِوَاةٍ حَدِيثًا» منظور از روایان حدیث، همان فقیهان واجد شرایط هستند که می‌توان از آن‌ها تقلید کرد.

۵۹ - گزینه ۱ خداوند تاکید می‌کند که هیچ‌گاه هیچ‌کس نمی‌تواند در این مبارزه (تحدی) پیروز شود و همانند قرآن بیاورد «قُلْ لَنْ أَجْتُمَعَ الْإِنْسُ وَالْجِنُّ عَلَى أَنْ يَأْتُوا بِمِثْلِ هَذَا الْقُرْآنِ لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ وَلَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا»

از گذشته دور تا امروز، مخالفان قرآن کریم متن‌هایی ارائه کرده‌اند که برای افراد غیرمتخصص ممکن است بی‌عیب جلوه کند، اما تاکنون هیچ‌یک از این متن‌ها در مراکز علمی و تخصصی، مورد قبول واقع نشده است و جملگی به فراموشی سپرده شده‌اند.

۶۰ - گزینه ۴ با توجه به حدیث سلسله‌الذهب، خداوند می‌فرماید: «كَلِمَةُ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ حِصْنِي فَمَنْ دَخَلَ حِصْنِي أَمِنَ مِنْ عَذَابِي: کَلِمَةُ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ قَلْعَةٌ مُحْكَمَةٌ مِنْ أَسْتِ، هَرَّ سَكٌّ بِهَ إِينَ قَلْعَةٍ مُحْكَمَةٍ مِنْ وَارِدٍ شُود، از عذاب من در امان است.»

توحید تنها یک لفظ و شعار نیست، بلکه باید در زندگی اجتماعی ظاهر شود و تجلی توحید در زندگی اجتماعی با ولایت امام که همان ولایت خداست، میسر می‌شود.

۶۱ - گزینه ۴ آسیب کمر، بازی تنیس را دیگر برای او غیرممکن ساخته است.

(۱) شگفت انگیز (۲) جالب (۳) احساسی (۴) غیر ممکن

۶۲ - گزینه ۲ تعداد کمی از مردم به دلایل امنیتی سفر به آن مناطق از آفریقا را انتخاب می‌کنند.

بعد از فعل choose فعل به شکل مصدر با to می‌آید.

۶۳ - گزینه ۴ متأسفانه، سبک زندگی پیشرفته سلیقه افراد جوان را تغییر داده و در حال حاضر بسیاری از آنها غذاهای آماده را به غذاهای خانگی ترجیح می‌دهند.

۱. عاطفه ۲. نکته ۳. ناحیه، منطقه ۴. سلیقه

۶۴ - گزینه ۳ در ۱۵ شعبان افراد زیادی در خیابان‌ها جشن گرفتند و آب نبات پخش می‌کردند.

۱. درخت به، به ۲. عاطفه ۳. آب نبات ۴. سرگرمی

۶۵ - گزینه ۴ کلمه ناهماهنگ را انتخاب کنید.

۱. پیا! مراقب باش! ۲. مراقب باش ۳. مراقب باش ۴. عجله کن

۶۶ - گزینه ۳ 'یادت باشد که فردا با تام تماس بگیری.' 'باشه. فراموش نمی‌کنم.'

اگر دو فعل در یک جمله داشته باشیم، برای فعل دوم سه حالت بوجود می‌آید. فعل دوم یا ing می‌گیرد یا to می‌گیرد و یا به شکل ساده بکار می‌رود. بعد از فعل remember فعل هم می‌تواند به شکل اسم مصدر یا ing دار بکار رود و هم به شکل مصدر یا to. اگر منظور از remember داشتن تصویری در ذهن از زمان انجام فعل باشد به شکل اسم مصدر و اگر منظور از آن فراموش نکردن کاری باشد که قصد انجام آنرا داشته‌اید، از مصدر با to استفاده می‌شود.

۶۷ - گزینه ۱ در گذشته، تاجران بین‌المللی از طلا و نقره و دیگر فلزات گرانبها برای خرید و فروش اشیا استفاده می‌کردند.

۱. فلز ۲. جامد ۳. مایع ۴. دیگ، ظرف

۶۸ - گزینه ۳ او از اینکه آن مجله با چاپ یکی از داستانهایش موافقت کرده بود، احساس غرور می‌کرد.

۱. شرمند ۲. نگران ۳. مغرور، مفتخر ۴. افسرده

۶۹ - گزینه ۳ هنگام ورود، "آلیس" موبانه خود را معرفی کرد و با "آنی" دست داد.

۱. اثر انگشت ۲. بشر ۳. دست دادن ۴. وطن

۷۰ - گزینه ۱ او به سختی کار کرد تا عضو موفقی در تیم ملی فوتبال شود، اما او اصلاً موفق نبود.

برای توصیف فعل در جمله از قید استفاده می‌کنیم که معمولاً با اضافه کردن ly به انتهای صفت ساخته می‌شود. اما صفت و قید hard به یک شکل است.

۷۱ - گزینه ۲ در حالی که بیشتر مردم دنیا فقط یک زبان را می‌دانند، افرادی که در بیرون وجود دارند که با یک زبان به دنیا آمده بودند، اما حالا از طریق تمرین و سخت‌کوشی در بیش از پنج زبان سلیس و روان هستند.

گزینه (۱) بومی

گزینه (۲) سلیس، روان

گزینه (۳) گوینده

گزینه (۴) محبوب

۷۲ - گزینه ۳ «تام تصمیم گرفت که از زندگی شهری صرف‌نظر کند و در روستا (خارج شهر) زندگی کند تا آرامش بیش‌تری داشته باشد.»

(۱) دوری کرد (۲) جست‌وجو کرد (۳) تصمیم گرفت (۴) قرض گرفت

۷۳ - گزینه ۳ بیش از ۵۳ میلیون نفر، حدود یک پنجم جمعیت در آن روستاها زندگی می‌کنند.

(۱) تفاوت (۲) پروژه (۳) جمعیت (۴) توشیح

۷۴ - گزینه ۴ ترجمه جمله: «همه می‌دانیم که جستجوی کار عمل مناسبی برای پسر بچه‌ها نیست، اما هزاران نمونه از این مورد در قاره‌های اروپا، آسیا و آفریقا وجود دارد.»

نکته مهم درسی

هر دو اسم "job" و "boy" قابل شمارش هستند و چون هیچ معرف اسمی قبل از آن‌ها استفاده نشده است ناچاریم هر دو را به صورت جمع به کار ببریم.

۷۵ - گزینه ۲ دقت کنید که بعد از فعل ask فعل بعدی باید مصدر با to به کار رود. یعنی همه عبارت‌هایی که بعد از ask آمده است به عنوان مفعول در نظر گرفته می‌شود. ضمناً حرف اضافه قبل از at movies، می‌باشد که نیاز به حرف تعریف the هم دارد. نکته آخر هم بعد از فعل keep فعل بعدی به صورت ing به کار می‌رود.

۷۶ - گزینه ۲ بسیاری از فرزندان بزرگسال از مراقبت از پدر و مادری که بسیار دوست‌شان دارند در سال‌های پایانی زندگی‌شان، خوشبختی زیادی کسب می‌کنند.

(۱) گرفتن

(۲) کسب کردن

(۳) کار کردن

(۴) نگه داشتن

۷۷ - گزینه ۴ وب یک رسانه مبتنی بر اطلاعات است که در آن پیام از طریق متن و همچنین گرافیک، صدا و انیمیشن منتقل می‌شود.

(۱) دامنه، بُرد

(۲) نکته، نقطه

(۳) منطقه، ناحیه

(۴) وسیله، شیوه

۷۸ - گزینه ۴ شما باید به دانش‌آموزان یاد دهید که نسبت به نژادهای مختلف احترام بگذارند و تنوع فرهنگ‌های دیگر را درک کنند.

(۱) عادت

(۲) مقیاس، واحد

(۳) اقتصاد

(۴) تنوع

۷۹ - گزینه ۴ مأموریت (مؤسسه) International House این است که دانشجویان با فرهنگ‌های مختلف را قادر سازد با هم زندگی کنند و دوستی‌های مادام‌العمر ایجاد کنند.

(۱) ارتباط

(۲) سبک زندگی

(۳) پُرس (غذا)

(۴) مأموریت

۸۰ - گزینه ۳ این امکان وجود دارد که افراد مختلف با خواندن یک کتاب مشابه چیزهای یکسانی را یاد بگیرند و کتابی که یک شخص دوست دارد توسط شخص دیگری درک نشود.

(۱) تولید کردن

(۲) بستگی داشتن

(۳) درک کردن، قدردانی کردن

(۴) شامل شدن

۸۱ - گزینه ۲

برای تساوی دو تابع باید اولاً دامنه‌ها برابر باشند و ثانیاً به ازای دامنه‌ها، ضابطه‌ها نیز برابر شوند.

$$D_f = D_g = \mathbb{R} - \{1\}$$

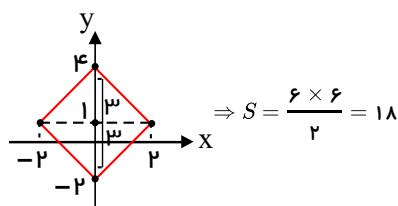
$$x^2 - 2cx + 1 = (x - 1)^2 \Rightarrow x^2 - 2cx + 1 = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow c = 1$$

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{5}{x-1} = \frac{ax+b}{(x-1)^2} \xrightarrow{x \neq 1} ax+b = 5(x-1)$$

$$\Rightarrow ax+b = 5x-5 \Rightarrow a=5, \quad b=-5$$

پس $a+b+c=1$ است.

۸۲ - گزینه ۴ معادله $|x| + |y-1| = 3$ بیانگر مربعی به مبدأ (۰، ۱) و طول قطر $3 \times 2 = 6$ می‌باشد. می‌دانیم مساحت مربع برابر است با نصف حاصلضرب دو قطر.



۸۳ - گزینه ۲

$$\sin 2x = 2 \sin x \cdot \cos x$$

$$\tan x + \cot x = \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{1}{\sin x \cos x} = \frac{2}{\sin 2x}$$

طرفین تساوی $\frac{5}{4} = \sin x + \cos x$ را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$(\sin x + \cos x)^2 = \frac{25}{16} \Rightarrow 1 + \sin 2x = \frac{25}{16} \Rightarrow \sin 2x = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow \tan x + \cot x = \frac{2}{\sin 2x} = \frac{2}{\frac{9}{16}} = \frac{32}{9}$$

۸۴ - گزینه ۱

$$\begin{aligned} |x-1| < 2 &\Rightarrow -1 < x < 3 \quad (I) \\ \Rightarrow \begin{cases} x \geq 1 \rightarrow 3x-1 > 5 \Rightarrow x > 2 \rightarrow x > 2 \quad (II) \\ x < 1 \rightarrow 2x-x+1 > 5 \Rightarrow x > 4 \rightarrow \text{غ.ق.ق} \end{cases} \\ I \cap II &\Rightarrow (2, 3) \end{aligned}$$

۸۵ - گزینه ۲

مثال نقض:

$$\text{تابع نیست: } x=0 \Rightarrow |y|=2 \Rightarrow y=\pm 2$$

$$\text{تابع است: } (1, 0) \text{ : گزینه ۲}$$

اگر جمع دو عبارت نامنفی صفر شود، تک تک آن‌ها صفر است.

$$\text{شکل رابطه مربعی است به قطر ۲ و تابع نیست: } x=0 \Rightarrow y=\pm 1 \text{ : گزینه ۳}$$

$$\text{تابع نیست: } x=1 \Rightarrow y=1, -3 \text{ : گزینه ۴}$$

۸۶ - گزینه ۲

$$\text{میدانیم: } (f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$$

$$\begin{aligned} f^{-1}(4) = x &\Rightarrow f(x) = 4 \rightarrow 4 = x + 2 \Rightarrow x = 2 \\ f(g^{-1}(x)) &= x - 1 \xrightarrow{x=2} f(g^{-1}(2)) = 1 \Rightarrow g^{-1}(2) + 2 = 1 \Rightarrow g^{-1}(2) = -1 \\ \Rightarrow (f \circ g)^{-1}(4) &= (g^{-1} \circ f^{-1})(4) = g^{-1}(f^{-1}(4)) = g^{-1}(2) = -1 \end{aligned}$$

۸۷ - گزینه ۲

$$\text{میدانیم: } (f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$$

$$\begin{aligned} g^{-1}(0) = k &\rightarrow g(k) = 0 \rightarrow k - 1 = 0 \rightarrow k = 1 \rightarrow g^{-1}(0) = 1 \\ (g \circ f)^{-1}(0) &= (f^{-1} \circ g^{-1})(0) = f^{-1}(g^{-1}(0)) = f^{-1}(1) = 2 \end{aligned}$$

۸۸ - گزینه ۲ تابع را به صورت دو ضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & ; x \geq 0 \\ 2x & ; x < 0 \end{cases} \Rightarrow (g \circ f)(x) = \begin{cases} \log \frac{0-1}{0+1} & ; x \geq 0 \\ \log \frac{2x-1}{2x+1} & ; x < 0 \end{cases}$$

شرط معنی داشتن تابع لگاریتمی:

$$\frac{2x-1}{2x+1} > 0, x < 0 \Rightarrow x < -\frac{1}{2}$$

باتوجه به دامنه تابع داریم:

$$x < -\frac{1}{2} \Rightarrow 2x < -1 \Rightarrow 2x+1 < 0 \Rightarrow \frac{1}{2x+1} < 0 \Rightarrow \frac{-2}{2x+1} > 0$$

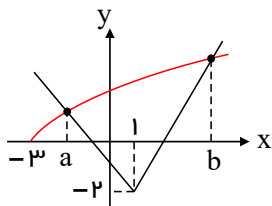
$$(g \circ f)(x) = \log \frac{2x-1}{2x+1} = \log(1 + \frac{-2}{2x+1}) > \log 1$$

در نتیجه $(g \circ f)(x) > 0$ پس برد تابع $g \circ f$ مجموعه اعداد مثبت است و به صورت $\{x : x > 0\}$ نمایش می‌دهند.

۸۹ - گزینه ۱ می‌دانیم $f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$ پس خواهیم داشت.

$$\begin{aligned} \frac{2a-1}{2-3a} &= -\frac{10+\sqrt{2}}{14} \Rightarrow 28a-14+20+2\sqrt{2}-30a-3a\sqrt{2}=0 \\ a(2+3\sqrt{2}) &= 2\sqrt{2}+6 \Rightarrow a=\sqrt{2} \end{aligned}$$

۹۰ - گزینه ۳ نمودارهای دو تابع $y = \sqrt{x+3}$ و $y = |x-1| - 2$ را رسم می‌کنیم. باتوجه به شکل a محل تلاقی شاخه‌ی منفی $f(x)$ با تابع y و b محل تلاقی شاخه‌ی مثبت $f(x)$ با تابع



$$\begin{aligned}\sqrt{x+3} &= -x-1 \xrightarrow{\text{توان دو}} x+3 = x^2+2x+1 \\ \rightarrow x^2+x-2 &= 0 \rightarrow (x+2)(x-1) = 0 \rightarrow a = -2 \\ \sqrt{x+3} &= x-3 \rightarrow x+3 = x^2-6x+9 \rightarrow x^2-7x+6 = 0 \\ \rightarrow (x-1)(x-6) &= 0 \rightarrow b = 6 \rightarrow b-a = 6+2 = 8\end{aligned}$$

۹۱ - گزینه ۱ به تابع‌های زیر توجه کنید:

$$\begin{aligned}f &= \{(1, 2), (2, 0)\} \\ g &= \{(1, 3), (3, -1)\} \Rightarrow f \cup g = \{(1, 2), (2, 0), (1, 3), (3, -1)\}\end{aligned}$$

رابطه فوق تابع نیست زیرا دو زوج مرتب متمایز با مولفه‌های اول یکسان در رابطه وجود دارد. اگر بقیه گزینه‌ها را تشکیل دهیم شرایط تابع بودن را دارند.

۹۲ - گزینه ۲

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_k^a - \log_k^b = \log_k^{\frac{a}{b}}, \quad \log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^a \quad \text{می‌دانیم:}$$

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

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

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

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

۹۳ - گزینه ۳ داخل قدرمطلق را تعیین علامت می‌کنیم.

$$x \geq 0 \rightarrow x + x \leq \frac{1}{2}x + 3 \rightarrow 2x \leq \frac{1}{2}x + 3 \rightarrow 4x \leq x + 6$$

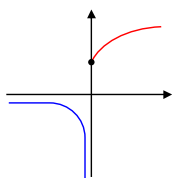
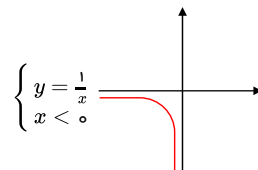
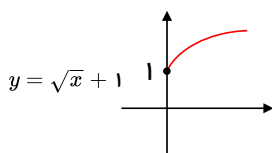
$$\rightarrow 3x \leq 6 \rightarrow x \leq 2 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} 0 \leq x \leq 2(I)$$

$$x < 0 \rightarrow x - x \leq \frac{1}{2}x + 3 \rightarrow 0 \leq \frac{1}{2}x + 3 \rightarrow 0 \leq x + 6$$

$$\rightarrow x \geq -6 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} -6 \leq x < 0 \quad (II)$$

از اجتماع جواب‌های I و II به جواب $-6 \leq x \leq 2$ یا $x \in [-6, 2]$ می‌رسیم.

۹۴ - گزینه ۳ بهترین و سریعترین روش برای بررسی توابع چند ضابطه ای، رسم آنهاست.



خطوط موازی محور xها نمودار این تابع را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند پس یک به یک است و این تابع ابتدا نزولی و بعد صعودی است که غیریکنوا محسوب می‌شود.

۹۵ - گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned}x \geq \frac{3}{2} &\Rightarrow |2x-3| = 2x-3 \rightarrow |2x-3| < x \Rightarrow 2x-3 < x \Rightarrow x < 3 \\ x < \frac{3}{2} &\Rightarrow |2x-3| = 3-2x \rightarrow |2x-3| < x \Rightarrow 3-2x < x \Rightarrow 3 < 3x \Rightarrow x > 1\end{aligned} \right\} \rightarrow 1 < x < 3$$

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

۹۶ - گزینه ۴ نکته: اگر f و g به یک باشند، توابع f+g، f-g، f·g و f/g ممکن است یک به یک باشند و ممکن است یک به یک نباشند. مثلاً برای f+g داریم:

$$f = \{(2, 4), (3, 5)\} \text{ یک به یک است، } g = \{(2, 6), (3, 5)\} \text{ یک به یک است}$$

یک به یک نیست $\Rightarrow f + g = \{(2, 10), (3, 10)\}$

اگر f و g به یک باشند، تابع $f \circ g$ و $g \circ f$ قطعاً یک به یک هستند. در مورد $f \circ g$ داریم:

$$(f \circ g)(x_1) = (f \circ g)(x_2) \Rightarrow f(g(x_1)) = f(g(x_2)) \xrightarrow{\text{یک به یک است } f} g(x_1) = g(x_2)$$

یک به یک است g $\rightarrow x_1 = x_2 \Rightarrow f \circ g$ یک به یک است.

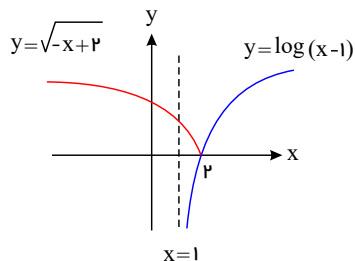
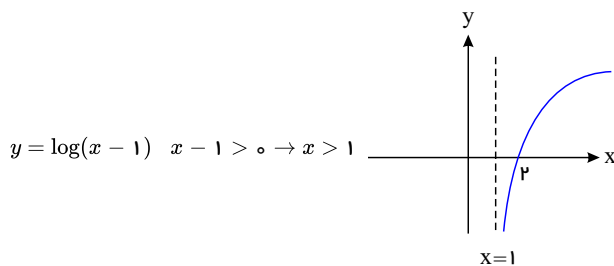
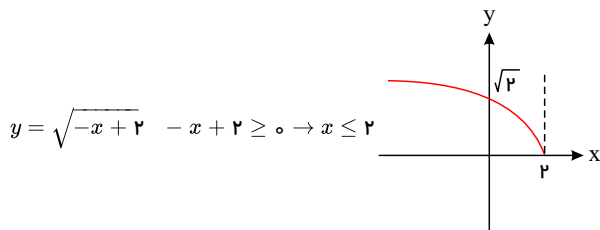
۹۷ - گزینه ۱ از تغییر متغیر $\frac{x}{2-x} = t$ استفاده می‌کنیم:

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

$$\frac{x}{2-x} = t \Rightarrow x = 2t - tx \Rightarrow (1+t)x = 2t \Rightarrow x = \frac{2t}{1+t}$$

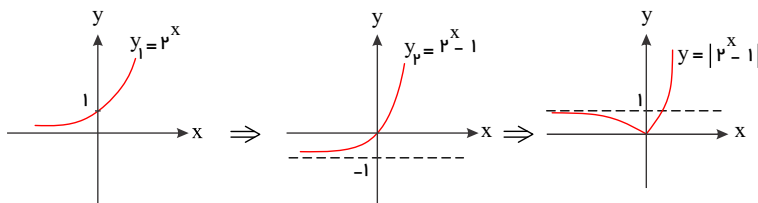
$$g(t) = \frac{1}{2} \times \frac{2t}{1+t} \Rightarrow g(x) = \frac{x}{x+1}$$

۹۸ - گزینه ۴ از روش ترسیمی برای حل این نامعادله استفاده می‌کنیم یعنی هر دو را در یک دستگاه رسم می‌کنیم.



با توجه به شکل در بازه $(1, 2]$ نمودار تابع $y = \sqrt{-x+2}$ بالای نمودار $y = \log(x-1)$ قرار دارد.

۹۹ - گزینه ۲ با رسم نمودار $y = |2^x - 1|$ داریم:



تابع در بازه $(0, +\infty)$ اکیداً صعودی است.

توجه کنید که این تابع در بازه $(1, +\infty)$ نیز اکیداً صعودی است ولی چون در صورت سؤال بازه‌ای خواسته شده است که تمام ناحیه‌های صعودی اکید را در بر داشته باشد پس گزینه ۲ جواب است.

۱۰۰ - گزینه ۱ خارج قسمت تقسیم $f(x)$ بر $x+1$ را $q(x)$ در نظر می‌گیریم و ابتدا باقی‌مانده $f(x)$ بر $x+1$ می‌یابیم.

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1 \Rightarrow \text{باقی‌مانده} = f(-1) = 1 - 5 - 3 - 2 = -9$$

حال رابطه تقسیم را می‌نویسیم:

$$f(x) = x^4 + 5x^3 + 3x - 2 = (x+1)q(x) - 9 \quad (1)$$

برای یافتن باقی مانده $q(x)$ بر $x-1$ داریم:

$$x-1=0 \Rightarrow x=1 \Rightarrow \text{باقی مانده} = q(1)$$

$$x=1 \xrightarrow{(1)} 1+5+3-2=2q(1)-9 \Rightarrow 2q(1)-9=7 \Rightarrow q(1)=8$$

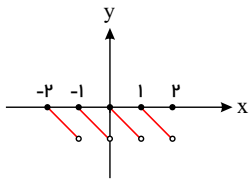
$$x-1 \text{ بر } q(x) = q(1) = 8 \text{ باقی مانده تقسیم}$$

۱۰۱ - گزینه ۴ مسئله را به کمک بازه بندی حل می کنیم و خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} 1 \leq x < 2 &\Rightarrow |x^2 - 4x + [x]| = |x^2 - 4x + 1| = 3 \\ &\begin{cases} x^2 - 4x + 1 = 3 \rightarrow x^2 - 4x - 2 = 0 \rightarrow x = 2 \pm \sqrt{6} \text{ غ ق} \\ x^2 - 4x + 1 = -3 \rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0 \rightarrow (x-2)^2 = 0 \rightarrow x = 2 \text{ غ ق} \end{cases} \\ 2 \leq x < 3 &\Rightarrow |x^2 - 4x + [x]| = |x^2 - 4x + 2| = 3 \\ &\begin{cases} x^2 - 4x + 2 = 3 \rightarrow x^2 - 4x - 1 = 0 \rightarrow x = 2 \pm \sqrt{5} \text{ غ ق} \\ x^2 - 4x + 2 = -3 \rightarrow x^2 - 4x + 5 = 0 \rightarrow \Delta < 0 \end{cases} \end{aligned}$$

بنابراین معادله فاقد جواب است.

۱۰۲ - گزینه ۴ نمودار y را رسم می کنیم، روشن است که نمودار y از ۴ پاره خط و یک نقطه تشکیل شده است.



$$103 - \text{گزینه ۱ می دانیم: } [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ 1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$x \in \mathbb{Z} \rightarrow (0) \times (x - [x]) = -2 \rightarrow 0 = -2$$

$$x \notin \mathbb{Z} \rightarrow (-1)(x - [x]) = -2 \rightarrow x - [x] = 2$$

می دانیم $|x - [x]| < 1$ می باشد، بنابراین معادله فاقد جواب است.

۱۰۴ - گزینه ۲ ابتدا دامنه صورت را به دست می آوریم:

$$[1 - x^2] \geq 0 \rightarrow 1 + [-x^2] \geq 0 \rightarrow [-x^2] \geq -1 \rightarrow -1 \leq x \leq 1$$

همچنین با بررسی مخرج داریم:

$$x - [x] = 0 \rightarrow x = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

بنابراین دامنه $f(x)$ برابر است با:

$$D_f: (-1, 1) - \{0\}$$

۱۰۵ - گزینه ۱ می دانیم $|x - [x]| < 1$ می باشد، بنابراین داریم:

$$0 \leq x - [x] < 1 \rightarrow -1 < [x] - x \leq 0$$

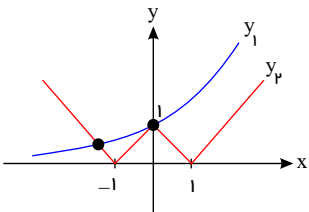
با توجه به نامعادله فوق و در نظر گرفتن دامنه نامعادله مسئله تنها مقدار مجاز برای $x - [x]$ همان صفر است.

که این امر زمانی محقق می شود که x مقداری صحیح داشته باشد و داریم:

$$\sqrt{0} + x > 2 \rightarrow x > 2 \xrightarrow{\text{عدد صحیح در بازه } [0, 10]} x \in \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

و نامعادله دارای ۸ جواب است.

۱۰۶ - گزینه ۱ برای حل معادله کافی است دو نمودار $y_1 = |x| - 1$ و $y_2 = |2^x| = 2^x$ را رسم کنیم.



با توجه به شکل معادله دارای ۲ جواب است.

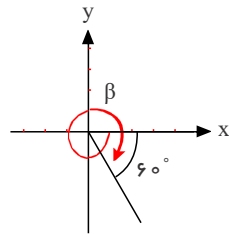
۱۰۷ - گزینه ۴ می دانیم:

$$-1 \leq \sin bx \leq 1 \Rightarrow 0 \leq \sin^2 bx \leq 1 \xrightarrow{a > 0} 0 \leq a \sin^2 bx \leq a$$

چون $R_f = [0, 5]$ ، پس داریم: $a = 5$.

از طرفی دوره تناوب تابع $f(x) = a \cos bx$ به صورت $T = \frac{2\pi}{|b|}$ است، پس داریم:

$$T = \frac{2\pi}{\left|\frac{a}{2}\right|} \stackrel{a>0}{=} \frac{2\pi}{\frac{a}{2}} = \frac{4\pi}{a} \stackrel{a=5}{=} \frac{4\pi}{5}$$



۱۰۸ - گزینه ۳ با توجه به شکل، زاویه داده شده برابر است با: $\beta = -2\pi - \frac{\pi}{3}$

از طرفی با ساده کردن عبارت داده شده داریم:

$$\frac{2 \tan \beta}{1 + \tan^2 \beta} = \frac{\frac{2 \sin \beta}{\cos \beta}}{\frac{1}{\cos^2 \beta}} = 2 \sin \beta \cos \beta = \sin 2\beta$$

$$\Rightarrow \sin 2\beta = \sin\left(-2\pi - \frac{2\pi}{3}\right) = \sin\left(-\frac{2\pi}{3}\right) = -\sin \frac{2\pi}{3} = -\sin\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

۱۰۹ - گزینه ۱

می‌دانیم $(\sin a \pm \cos a)^2 = 1 \pm \sin 2a$ بنابراین:

$$\begin{cases} 1 + \sin 20^\circ = (\sin 10^\circ + \cos 10^\circ)^2 \\ 1 - \sin 20^\circ = (\sin 10^\circ - \cos 10^\circ)^2 \end{cases}$$

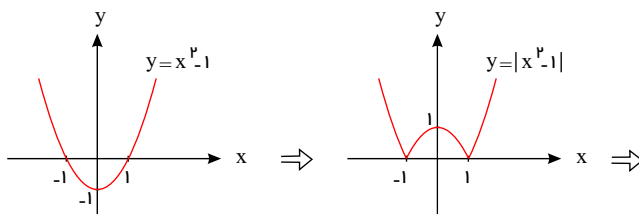
$$B = \sqrt{(\sin 10^\circ + \cos 10^\circ)^2} - \sqrt{(\sin 10^\circ - \cos 10^\circ)^2} = \overbrace{|\sin 10^\circ + \cos 10^\circ|}^{+} - \overbrace{|\sin 10^\circ - \cos 10^\circ|}^{-}$$

$$\stackrel{10^\circ < 45^\circ \rightarrow \sin 10^\circ < \cos 10^\circ}{=} \sin 10^\circ + \cos 10^\circ - (-\sin 10^\circ + \cos 10^\circ) = 2 \sin 10^\circ$$

۱۱۰ - گزینه ۲

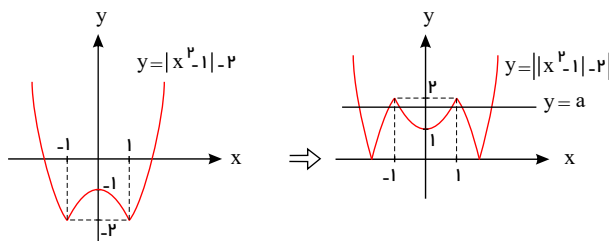
$$||x^2 - 1| - 2| = a$$

ابتدا نمودار $y = ||x^2 - 1| - 2|$ را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار مقابل برای این خط $y = a$

نمودار را در ۶ نقطه قطع کند، باید $2 < a < 3$ باشد.

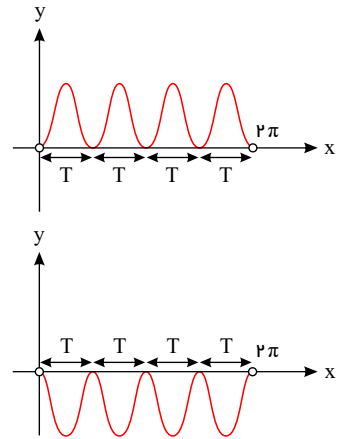


۱۱۱ - گزینه ۱ در تابع $y = a \cos(bx) + c$ هرچه قدر b بزرگ‌تر باشد یعنی دوره تناوب کوچک‌تر شده و نمودار تابع در بازه $(0, 2\pi)$ تعداد دفعات بیش‌تری تکرار می‌شود. با توجه به این نکته در شکل‌های زیر دو نمودار چنان رسم شده‌اند که در بازه $(0, 2\pi)$ بیش‌ترین تکرار را داشته و در ۳ نقطه بر محور x مماس باشند.

$$4T = 2\pi \Rightarrow T = \frac{\pi}{2}$$

$$T = \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow \frac{2\pi}{|b|} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow |b| = 4$$

$$\Rightarrow b \text{ حداکثر} = 4$$



۱۱۲ - گزینه ۱ می‌دانیم: برای اینکه ۳ واحد به سمت x های مثبت منتقل شود باید به جای $x - 3$ و برای اینکه به طرف y های منفی منتقل شود باید به کل تابع عدد ۲ - اضافه شود: بنابراین داریم:

$$y = -(x-3)^2 + 2(x-3) + 5 - 4 - x^2 + 6x - 9 + 2x - 6 + 3 \Rightarrow y = -x^2 + 8x - 12$$

و برای اینکه این تابع بالای نیمساز ربع اول قرار گیرد باید:

$$-x^2 + 8x - 12 > 0 \Rightarrow x^2 - 8x + 12 < 0 \Rightarrow (x-3) \cdot (x-4) < 0 \Rightarrow 3 < x < 4$$

۱۱۳ - گزینه ۲

$$\log_{11}^{x-x} = \frac{2}{3} \Rightarrow 11^{\frac{2}{3}} = (11^2)^{\frac{1}{3}} = 121^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{121} \Rightarrow 11^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{121} \Rightarrow x - x = \sqrt[3]{121} \Rightarrow x = 4 - \sqrt[3]{121}$$

$$\sqrt[3]{64} < \sqrt[3]{121} < \sqrt[3]{125} \Rightarrow 4 < \sqrt[3]{121} < 5 \Rightarrow -5 < -\sqrt[3]{121} < -4 \Rightarrow -1 < 4 - \sqrt[3]{121} < 0 \Rightarrow -1 < x < 0$$

۱۱۴ - گزینه ۳ $\frac{f}{g}$ یک تابع خطی است که در $x = 0$ و $x = 3$ تعریف نشده است.

این تابع با محور x ها، زاویه $(45^\circ - 135^\circ = 180^\circ)$ می‌سازد، پس شیب آن برابر ۱ است. از طرفی عرض از مبدأ برابر ۲ است، پس داریم:

$$\frac{f}{g}(x) = x + 2$$

$$D_{\frac{f}{g}} = \mathbb{R} - \{0, 3\}$$

از طرفی داریم:

$$D_{\frac{f}{g}} = (D_f \cap D_g) - \{x | g(x) = 0\}$$

پس دامنه g باید حداکثر به ازای $x = 0$ و $x = 3$ تعریف نشده باشد.

$$D_g = \{x | ax^2 - 3x = 0\} \Rightarrow \{x | x(ax - 3) = 0\} \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{3}{a} = 3 \Rightarrow a = 1 \end{cases}$$

در نتیجه $g(x)$ برابر است با:

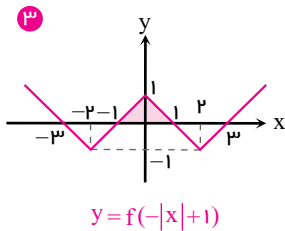
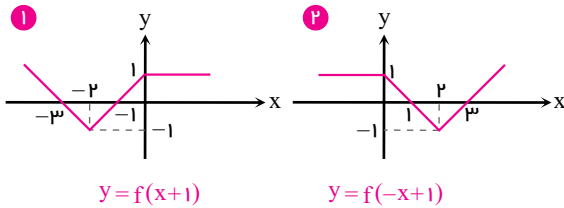
$$g(x) = \frac{3}{x^2 - 3x} \Rightarrow g(1) = -\frac{3}{2}$$

$$f(-a+2) \stackrel{a=1}{=} f(-1+2) = f(1)$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = x + 2 \Rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)(1) = 1 + 2 = 3 \quad (1)$$

از طرفی داریم:

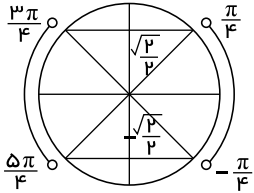
$$\left(\frac{f}{g}\right)(1) = \frac{f(1)}{g(1)} \rightarrow 3 = \frac{f(1)}{-\frac{3}{2}} \Rightarrow f(1) = -\frac{9}{2} = -4.5$$



پس مساحت ناحیه برابر $1 = \frac{2 \times 1}{2}$ است.

۱۱۶ - گزینه ۳

نکته: $\sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin(x + \frac{\pi}{4})$



می‌دانیم اگر $A^2 < 1$ ، آن‌گاه $-1 < A < 1$ ، پس داریم:

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

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

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

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

در این دو ناحیه سه نسبت مثلثاتی منفی است.

۱۱۷ - گزینه ۲

$$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow 3x^2 = 2 - x \Rightarrow 3x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow x = -1, \frac{2}{3} \Rightarrow x = -1$$

۱۱۸ - گزینه ۲

می‌دانیم: $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$

$$\sin \alpha - \frac{6}{2\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}} = -1 \Rightarrow \sin \alpha - \frac{3}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}} = -1 \Rightarrow \sin \alpha - \frac{3}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha}}} = -1 \Rightarrow \sin \alpha - 3|\cos \alpha| = -1$$

در ناحیه دوم، $\cos \alpha$ منفی است، پس $|\cos \alpha| = -\cos \alpha$ داریم:

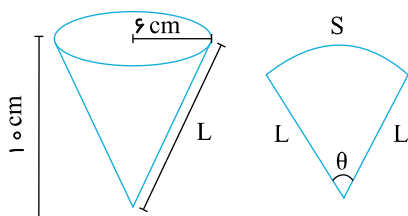
به توان ۲ $\sin \alpha + 3 \cos \alpha = -1 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \sin^2 \alpha + 9 \cos^2 \alpha + 6 \sin \alpha \cos \alpha = 1 \Rightarrow 8 \cos^2 \alpha + \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_1 + 6 \sin \alpha \cos \alpha = 1$

$$\Rightarrow 8 \cos^2 \alpha = -6 \sin \alpha \cos \alpha \Rightarrow 8 \cos \alpha = -6 \sin \alpha \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{4}{-6} \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha = 1 + \frac{16}{9} = \frac{25}{9} \xrightarrow{\cos \alpha < 0} \cos \alpha = -\frac{3}{5} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{4}{5} - \frac{3}{5} = \frac{1}{5}$$

۱۱۹ - گزینه ۴

در دایره‌ای به شعاع r طول کمان مقابل زاویه θ رادیان برابر L باشد، داریم: $\theta = \frac{L}{r}$



طبق شکل به پاره‌خط به طول L ، مولد مخروط گفته می‌شود. طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$L^2 = 36 + 100 = 136 \Rightarrow L = 2\sqrt{34}$$

با کمی دقت معلوم می‌شود که طول کمان S برابر محیط دایره قاعده مخروط است؛ یعنی:

$$S = 2\pi \times 6 = 12\pi$$

بنابراین:

$$\theta = \frac{S}{L} = \frac{12\pi}{2\sqrt{34}} = \frac{6\pi}{\sqrt{34}}$$

۱۲۰ - گزینه ۳ تابع خطی f از دو نقطه $(0, 2)$ و $(3, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$m = \frac{2 - 0}{0 - 3} = -\frac{2}{3} \Rightarrow y - 0 = -\frac{2}{3}(x - 3) \Rightarrow y = f(x) = -\frac{2}{3}x + 2$$

همچنین تابع خطی g از دو نقطه $(-2, 0)$ و $(0, 4)$ می‌گذرد، بنابراین:

$$m = \frac{4 - 0}{0 - (-2)} = 2 \Rightarrow y - 0 = 2(x + 2) \Rightarrow y = g(x) = 2x + 4$$

حال $f - g$ را می‌یابیم:

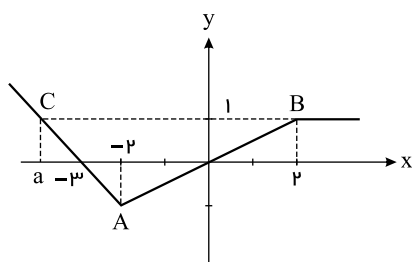
$$(f - g)(x) = f(x) - g(x) = -\frac{2}{3}x + 2 - 2x - 4 = -\frac{8}{3}x - 2$$

$$(f - g)^{-1}(0) = k \Rightarrow (f - g)(k) = 0 \Rightarrow -\frac{8}{3}k - 2 = 0 \Rightarrow -\frac{8}{3}k = 2 \Rightarrow k = -\frac{6}{8} = -\frac{3}{4}$$

۱۲۱ - گزینه ۳

دامنه تابع g مجموعه اعدادی هستند که در نامعادله $0 < f(x) - 1$ صدق می‌کنند.

بنابراین $f(x) < 1$.



مطابق شکل بالا مجموعه جواب‌های نامعادله بالا بازه $(a, 2)$ است. برای پیدا کردن a توجه کنید که معادله خط شامل پاره‌خط AB به صورت $y = \frac{1}{2}x$ است، پس $y_A = \frac{1}{2}(-2) = -1$ خواهد بود. پس خط شامل پاره‌خط AC از نقطه‌های $(-2, -1)$ و $(-3, 0)$ عبور می‌کند و معادله آن به صورت $y = -x - 3$ است. پس:

$$\begin{cases} y_C = 1 \\ x_C = a \end{cases} \Rightarrow 1 = -a - 3 \Rightarrow a = -4$$

بنابراین دامنه g بازه $(-4, 2)$ است که پنج عدد صحیح ۱ و ۰ و -۱ و -۲ و -۳ در آن قرار دارند.

۱۲۲ - گزینه ۱ ابتدا تابع قدر مطلق را با توجه به ریشه داخل قدر مطلق به صورت دو ضابطه می‌نویسیم:

$$x \geq 2: y = 3x - 5(x - 2) = -2x + 10 \text{ نزولی}$$

$$x < 2: y = 3x + 5(x - 2) = 8x - 10 \text{ صعودی}$$

$$y = -2x + 10 \Rightarrow x = \frac{10 - y}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{10 - x}{2}$$

در بازه $x \geq 2$ ضابطه تابع وارون را به دست می‌آوریم:

دامنه تابع معکوس، برد تابع اصلی است پس باید برد تابع $y = -2x + 10$ را با شرط $x \geq 2$ به دست آوریم:

$$x \geq 2 \Rightarrow -2x \leq -4 \Rightarrow -2x + 1 \leq -3 \Rightarrow y \leq -3$$

پس دامنه تابع وارون $x \leq 6$ است.

۱۲۳ - گزینه ۲

ابتدا دامنه توابع $f(x)$ و $g(x)$ را به دست می آوریم.

$$g(x) = \frac{-2x^2 - 1}{x^2 - x} : x^2 - x = 0 \Rightarrow \text{ریشه های مخرج} : x = 0, x = 1 \Rightarrow f(x) = \sqrt{-x^2 - 2x} \Rightarrow -x^2 - 2x \geq 0 \xrightarrow{\times(-1)} x^2 + 2x \leq 0 \Rightarrow D_f = [-2, 0]$$

$$\Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{0, 1\}$$

حالا با توجه به تعریف دامنه تابع $f \circ g(x)$ داریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g | g(x) \in D_f\} = \left\{x \in \mathbb{R} - \{0, 1\} \mid \frac{-2x^2 - 1}{x^2 - x} \in [-2, 0]\right\}$$

$$\frac{-2x^2 - 1}{x^2 - x} \geq -2 \xrightarrow{\times(-1)} \frac{2x^2 + 1}{x^2 - x} \leq 2 \Rightarrow \frac{2x^2 + 1}{x^2 - x} - 2 \leq 0 \Rightarrow \frac{2x^2 + 1 - 2x^2 + 2x}{x^2 - x} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{1 + 2x}{x^2 - x} \leq 0 \Rightarrow \frac{1 + 2x}{x^2 - x} \begin{array}{c|ccc} x & -\frac{1}{2} & 0 & 1 \\ \hline & - & + & - \\ & \circ & \bullet & \circ \end{array} \Rightarrow x \in (-\infty, -\frac{1}{2}] \cup (0, 1)$$

I

$$\frac{-2x^2 - 1}{x^2 - x} \leq 0 \xrightarrow{\times(-1)} \frac{2x^2 + 1}{x^2 - x} \geq 0 \xrightarrow{2x^2 + 1 > 0} x^2 - x > 0$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty, 0) \cup (1, \infty)$$

II

از اشتراک مجموعه جواب I و II و D_y داریم:

$$((-\infty, -\frac{1}{2}] \cup (0, 1)) \cap ((-\infty, 0) \cup (1, \infty)) \cap (\mathbb{R} - \{0, 1\}) = (-\infty, -\frac{1}{2}]$$

۱۲۴ - گزینه ۲ برای $x < 2$ یک سهمی داریم که رأس آن نقطه $S(-1, -2)$ است و با توجه به ضابطه تابع برای $x < 2$ داریم:

$$x < 2 : y = (x + 1)^2 - 2 = (x - a)^2 - \frac{1}{2} \Rightarrow -a = 1 \Rightarrow a = -1$$

برای $x > 2$ تابع ثابت $y = 3$ است، پس:

$$x > 2 : y = 3 = 2a + c \Rightarrow 3 = 2(-1) + c \Rightarrow c = 5$$

در $x = 2$ مقدار تابع برابر صفر است.

$$f(2) = 0 \Rightarrow 4b - 2c + b = 0 \Rightarrow 5b = 2c = 2 \times 5 \Rightarrow b = 2$$

۱۲۵ - گزینه ۲ ابتدا توجه کنید که:

$$(g \circ f)(x) = 0 \Rightarrow g(f(x)) = 0 \Rightarrow f^2(x) + f(x) = 0 \Rightarrow f(x)(f(x) + 1) = 0$$

پس باید مجموع جواب های معادله های $f(x) = -1$ و $f(x) = 0$ را حساب کنیم.

$$f(x) = 0 \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = 1$$

$$f(x) = -1 \Rightarrow x^2 - x - 1 = -1 \Rightarrow x^2 - x = 0 \Rightarrow x_3 + x_4 = 1$$

بنابراین x_1, x_2, x_3, x_4 و x_5 جواب های معادله $(g \circ f)(x) = 0$ هستند که مجموع آنها برابر ۲ است.

۱۲۶ - گزینه ۳ ابتدا ضابطه تابع f را ساده می کنیم:

$$f(x) = \frac{2x^2 + 2x^2 - x - 1}{x + 1} = \frac{2x^2(x + 1) - (x + 1)}{x + 1} = \frac{(x + 1)(2x^2 - 1)}{x + 1} = 2x^2 - 1, \quad x \neq -1, \quad f(x) \neq -3$$

اکنون ضابطه تابع وارون را به دست می آوریم:

$$y = 2x^2 - 1 \rightarrow y + 1 = 2x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{y + 1}{2} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{y + 1}{2}}$$

$$\text{بنابراین } f^{-1}(x) = \sqrt{\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}}; x \neq -3 \text{ در نتیجه:}$$

$$a = \frac{1}{2}, \quad b = \frac{1}{2} \Rightarrow ab = \frac{1}{4}$$

$$\cos 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$$

۱۲۷ - گزینه ۱ می دانیم:

ابتدا توجه کنید که:

$$\frac{12 - \cot \alpha}{2 + \cot \alpha} = 3 \Rightarrow 12 - \cot \alpha = 6 + 3 \cot \alpha \Rightarrow 6 = 4 \cot \alpha \Rightarrow \cot \alpha = \frac{3}{2} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{2}{3}$$

بنابراین:

$$\cos 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{1 - \frac{4}{9}}{1 + \frac{4}{9}} = \frac{5}{13}$$

$$128 - \text{گزینه ۳ توجه کنید} \sin(x - \pi) = -\sin x, \sin(x - \frac{\pi}{2}) = -\cos x$$

بنابراین:

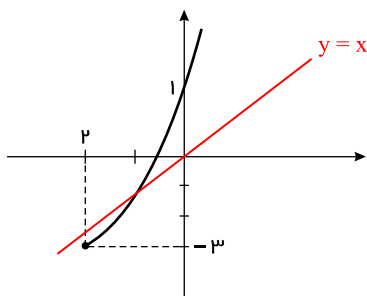
$$5 \sin(x - \frac{\pi}{2}) = 2 \sin(x - \pi) \Rightarrow -5 \cos x = -2 \sin x$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{\sin x}{\cos x} \Rightarrow \tan x = \frac{5}{2}$$

$$\text{بنابراین با استفاده از اتحاد} \cos 2x = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} \text{ می توانیم مقدار } \cos 2x \text{ را پیدا کنیم:}$$

$$\cos 2x = \frac{1 - (\frac{5}{2})^2}{1 + (\frac{5}{2})^2} = \frac{1 - \frac{25}{4}}{1 + \frac{25}{4}} = -\frac{21}{29}$$

$$129 - \text{گزینه ۲ توجه کنید} f(x) = (x + 2)^2 - 3 \text{ و نمودار تابع } f \text{ به صورت زیر است:}$$



چون نمودار تابع f از ناحیه اول و ناحیه سوم عبور می کند، پس نمودار تابع f^{-1} هم از این نواحی عبور می کند. همچنین چون نمودار f از ناحیه دوم عبور می کند، پس نمودار f^{-1} از ناحیه چهارم عبور می کند. نمودار f از ناحیه چهارم عبور نمی کند، پس نمودار f^{-1} از ناحیه دوم عبور نمی کند.

$$130 - \text{گزینه ۴}$$

تمام زاویه ها را برحسب زاویه 35° می نویسیم.

$$\frac{A \sin 55^\circ + \cos 125^\circ}{\sin 125^\circ - \cos 215^\circ} = \frac{A \sin(90^\circ - 35^\circ) + \cos(90^\circ + 35^\circ)}{\sin(90^\circ + 35^\circ) - \cos(180^\circ + 35^\circ)} = \frac{A \cos 35^\circ - \sin 35^\circ}{\cos 35^\circ - (-\cos 35^\circ)} = \frac{1}{A}$$

$$\frac{A \cos 35^\circ - \sin 35^\circ}{2 \cos 35^\circ} = \frac{1}{A} \Rightarrow \frac{A \cos 35^\circ}{2 \cos 35^\circ} - \frac{\sin 35^\circ}{2 \cos 35^\circ} = \frac{1}{A}$$

$$\frac{A}{2} - \frac{1}{2} \tan 35^\circ = \frac{1}{A} \Rightarrow \frac{A}{2} - \frac{1}{2} \tan 35^\circ = \frac{A}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{A}$$

$$\frac{A}{2} = \frac{1}{A} + \frac{3}{8} = \frac{1}{A} \rightarrow A = 1$$

$$131 - \text{گزینه ۳}$$

$$\log_c^a - \log_c^b = \log_c^{\frac{a}{b}} \text{ می دانیم:}$$

بنابراین:

$$[\log_7^5 - \log_7^4] + [\log_7^{5^{-1}}] + [\log_7^{128} - \log_7^9]$$

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

$$[\log_7^5 - \log_7^4] + [\log_7^{5^{-1}}] + [\log_7^{128} - \log_7^9] = [\log_7^5 - 3 \log_7^2] + [\log_7^{5^{-1}}] + [7 \log_7^2 - \log_7^9] = [\log_7^5] - 3 + [-\log_7^5] + 7 + [-\log_7^9]$$

$$= 4 + [\log_7^5] + [-\log_7^5] + [-\log_7^9] :$$

$$\log_7^5 \notin z \text{ چون } [\log_7^5] + [-\log_7^5] = -1 \text{ بنابراین } [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in z \\ -1 & x \notin z \end{cases} \text{ می دانیم:}$$

$$4 + [\log_7^5] + [-\log_7^5] + [-\log_7^9] = 3 + [-\log_7^9] = 3 + (-3) = 0$$

$$2^2 < 2 < 2^3 \rightarrow 2 < \log_2^9 < 3 \Rightarrow -3 < -\log_2^9 < -2 \Rightarrow [-\log_2^9] = -3$$

$$\tan \alpha + \tan \beta = 0 \xrightarrow{0 < \alpha, \beta < \pi} \alpha + \beta = \pi$$

لذا:

$$\tan\left(\theta + \frac{\pi}{15}\right) + \tan\left(2\theta + \frac{2\pi}{15}\right) = 0 \Rightarrow \theta + \frac{\pi}{15} + 2\theta + \frac{2\pi}{15} = \pi \Rightarrow \theta = -\frac{\pi}{15}$$

بنابراین:

$$\tan\left(2\theta + \frac{2\pi}{15}\right) = \tan\left(2\left(-\frac{\pi}{15}\right) + \frac{2\pi}{15}\right) = \tan(0) = 0 \Rightarrow \tan\left(2\theta + \frac{2\pi}{15}\right) = 0 \Rightarrow 2\theta + \frac{2\pi}{15} = k\pi \Rightarrow \theta = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{15}$$

۱۳۳ - گزینه ۳

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = -3(f(x) - 1)^2 + 12 \Rightarrow (f(f(x) - 1))^2 = 4$$

$$\Rightarrow f(f(x) - 1) = \pm 2 \xrightarrow{\text{از ضابطه } f \text{ فقط } -2 \text{ قابل قبول است}} f(f(x) - 1) = -2 \Rightarrow f(x) - 1 = 5$$

$$\Rightarrow f(x) = 6 \xrightarrow{\text{از ضابطه } f} x = 1$$

۱۳۴ - گزینه ۲

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \sqrt{2} \sin\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right), \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha$$

با توجه به زوایای متمم 15° و 75° داریم:

$$\sin 75^\circ = \sin(90^\circ - 15^\circ) = \cos 15^\circ$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\cos 15^\circ} + \frac{\sqrt{2}}{\sin 15^\circ} = \frac{\sqrt{2}(\sin 15^\circ + \cos 15^\circ)}{\sin 15^\circ \cos 15^\circ} = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{2} \sin(45^\circ + 15^\circ)}{\frac{1}{2} \sin(2 \times 15^\circ)} = \frac{2 \sin 60^\circ}{\frac{1}{2} \sin 30^\circ} = \frac{2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = 4\sqrt{3}$$

۱۳۵ - گزینه ۳ می‌دانیم $\cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = -\sin \alpha$ است. بنابراین داریم:

$$y = 3 + \frac{a}{2} \cos\left(\frac{\pi}{2} + \pi b x\right) = 3 + \frac{a}{2} (-\sin(\pi b x)) = 3 - \frac{a}{2} \sin(\pi b x)$$

با توجه به شکل مقدار مینیمم تابع برابر صفر است. بنابراین داریم:

$$Min = -\left|\frac{a}{2}\right| + 3 = 0 \Rightarrow \left|\frac{a}{2}\right| = 3 \Rightarrow |a| = 6$$

همچنین با توجه به شکل اگر T دوره تناوب تابع باشد، داریم:

$$\frac{1}{5} T = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{3}{2} T = \frac{4}{3} \Rightarrow T = \frac{8}{9} = \frac{2\pi}{|b\pi|} \Rightarrow \frac{8}{9} = \frac{2}{|b|} \Rightarrow |b| = \frac{9}{4}$$

چون شکل تابع در اطراف صفر به صورت صعودی است پس $ab > 0$ می‌باشد. بنابراین:

$$ab = 6 \times \frac{9}{4} = \frac{27}{2} = 13.5$$

۱۳۶ - گزینه ۳ در ابتدا با توجه موازی بودن مقاومت‌های 12Ω ، 4Ω ، جریان در شاخه‌ی مربوط به $R = 4\Omega$ و پس از آن جریان کل مدار را می‌یابیم. پس از آن اختلاف پتانسیل دو سر مولد ε_1 را که در اینجا در حال شارژ شدن است را محاسبه می‌کنیم.

$$R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 4 I_1 = 12 \times \frac{1}{4} \Rightarrow I_1 = \frac{3}{4} \Rightarrow I = I_1 + I_2 \Rightarrow I = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 1A$$

$$\sum V = 0 \Rightarrow +12 - 1 \times 1 - \varepsilon_1 - 2 \times 1 - 3 \times 1 = 0$$

$$\Rightarrow \varepsilon_1 = 6V \Rightarrow V_1 = \varepsilon_1 + r_1 I = 6 + 2 \times 1 = 8V$$

۱۳۷ - گزینه ۲

با توجه به موازی بودن مقاومت‌های ۳ و ۶ اهمی، جریان در مقاومت 6Ω و پس از آن جریان کل مدار را یافته و در نهایت به صورت زیر مقاومت درونی مولد را محاسبه می‌کنیم.

$$R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 3 \times 1.6 = 6 I_2 \Rightarrow I_2 = 0.8A$$

راه حل اول:

$$I = I_1 + I_2 = 1,6 \times 0,8 = 1,28 A$$

$$R_{eq} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 1,28 = \frac{6}{2 + r} \Rightarrow 0,8 = \frac{1}{2 + r} \Rightarrow r = 0,5 \Omega$$

$$V_{مولد} = \varepsilon - Ir$$

راه حل دوم:

$$\Rightarrow V_{مولد} = V_{3\Omega} = 3 \times 1,6 \Rightarrow 4,8 = 6 - 1,28r \Rightarrow r = 0,5 \Omega$$

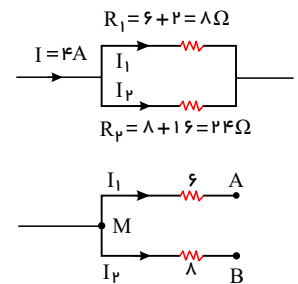
۱۳۸ - گزینه ۳ ابتدا جریان عبوری از هر شاخه را می یابیم، سپس برای تعیین اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B به صورت زیر عمل می کنیم.

$$R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 8 I_1 = 24 I_2 \Rightarrow I_1 = 3 I_2$$

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 4 = 3 I_2 + I_2 \Rightarrow I_2 = 1 A, I_1 = 3 A$$

$$V_M - V_A = 6 \times 3 \Rightarrow V_B - V_A = 10 V$$

$$V_M - V_B = 8 \times 1$$



۱۳۹ - گزینه ۲ در اینجا ظرفیت ثابت ولی با تغییر بار q، انرژی U خازن تغییر می کند، بنابراین داریم:

$$q_2 = q_1 + \frac{1}{5} q_1 = \frac{6}{5} q_1$$

$$U_2 = U_1 + 16$$

$$\Delta U = \frac{1}{2C} (q_2^2 - q_1^2) \Rightarrow 16 = \frac{1}{2 \times 22} \left(\frac{36}{25} q_1^2 - q_1^2 \right) \Rightarrow q_1 = 40 \mu C$$

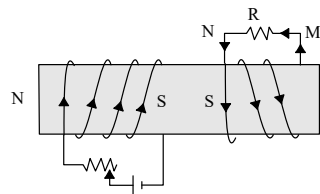
۱۴۰ - گزینه ۲ در حالت اول مقاومت معادل مدار $R = \frac{5 \times 10}{5 + 10} \Omega = \frac{10}{3} \Omega$ است. پس $V = IR = 1,2 \times \frac{10}{3} V = 4 V$ است. پس $\varepsilon = IR = 1,2 \times \frac{10}{3} V = 4 V$ می باشد. اگر کلید را باز کنیم مقاومت مدار 10Ω خواهد شد. پس:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{4}{10 + 0} = 0,4 A$$

۱۴۱ - گزینه ۲

در حالت اول قبل از حرکت رنوستا، تغییر شار نداریم، بنابراین جریانی القا نمی شود، پس $I_1 = 0$ است.

اما در حالت دوم با حرکت لغزنده رنوستا به سمت چپ، مقاومت آن کم می شود و جریان در سیملوله سمت چپ افزایش می یابد و بنابراین شار تولیدی آن روی سیملوله سمت راست هم تغییر می کند و موجب ایجاد جریان القایی روی سیملوله سمت راست می شود که جهت آن طبق قانون لنز، به گونه ای است که با تغییر شار مخالفت کند.



۱۴۲ - گزینه ۳ چون در این سؤال مقاومت لامپ ثابت فرض شده است، پس با استفاده از فرم مقایسه ای رابطه ی $P = \frac{V^2}{R}$ می توان نوشت:

$$P_2 = P_1 - 0,19 P_1 = 0,81 P_1$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{0,81 P_1}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 0,9 \Rightarrow V_2 = 0,9 \times 200 = 180 V$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 180 - 200 = -20 V$$

۱۴۳ - گزینه ۲

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} \rightarrow V = RI = R \frac{\varepsilon}{r + R} = 20 \times \frac{\varepsilon}{2 + 20} \rightarrow V = \frac{10}{11} \varepsilon$$

$$V' = R' I' \rightarrow \frac{1}{2} V = R' \times \frac{\varepsilon}{2 + R'} \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{10}{11} \varepsilon = \frac{R' \varepsilon}{2 + R'} \rightarrow R' = \frac{5}{3} \Omega$$

$$\Delta R = \frac{5}{3} - 20 = -\frac{55}{3} \Omega$$

۱۴۴ - گزینه ۳

$$(R_1 \parallel R_2) \xrightarrow{\text{موازی اند}} \frac{1}{R_{t1}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} \rightarrow R_{t1} = 4 \Omega$$

$$(R_3, R_4) \xrightarrow{\text{سری اند}} R_{t2} = R_3 + R_4 \rightarrow R_{t2} = 6 \Omega$$

$$(R_{t_1}, R_{t_2}) \xrightarrow{\text{سری‌اند}} R_{t_p} = R_{t_1} + R_{t_2} \rightarrow R_{t_p} = 12\Omega$$

$$(R_{t_p} \parallel R_{t_q}) \xrightarrow{\text{موازی‌اند}} \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{t_p}} + \frac{1}{R_{t_q}} \rightarrow R_T = 4\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \rightarrow I = \frac{\lambda}{4} = 2A$$

۱۴۵ - گزینه ۱ ابتدا با توجه به اختلاف پتانسیل دو سر باتری، مقاومت درونی را محاسبه می‌کنیم، سپس توان تلف شده توسط مقاومت درونی مولد را می‌یابیم.

$$V = \varepsilon - rI \rightarrow 18 = 20 - rI \rightarrow rI = 2 \rightarrow \frac{20r}{36 + r} = 2 \rightarrow r = 4\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \rightarrow I = \frac{20}{36 + 4} = \frac{20}{40} = 0.5A$$

$$P = rI^2 = 4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1W$$

۱۴۶ - گزینه ۴ اگر حلقه را به سمت راست حرکت دهیم شار عبوری از آن کاهش می‌یابد. بنابراین طبق قانون لنز میدانی در حلقه القا می‌شود که با کاهش شار مخالفت کند و چون حلقه در میدان درون‌سوی سیم حامل جریان قرار دارد بنابراین میدان به‌صورت درون‌سو در حلقه ایجاد می‌شود و جریان ساعت‌گرد خواهد بود.

اگر سیم را در جهت ۱ حرکت دهیم شار تغییر نمی‌کند. بنابراین جریانی القا نمی‌شود.

۱۴۷ - گزینه ۴ شیب نمودار $q - t$ برابر است با جریان الکتریکی.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow I = \frac{(4 - 0) \times 10^{-3}}{2 - 0} = 2 \times 10^{-3} A = 2mA$$

می‌دانیم که نیروی محرکه القایی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \rightarrow \varepsilon = \frac{\Delta BA}{\Delta t} \rightarrow \varepsilon = A \frac{\Delta B}{\Delta t} \rightarrow \varepsilon = 8 \times 10^{-4} \times \frac{(6 - 0) \times 10^{-3}}{(2 - 0)}$$

$$\varepsilon = 24 \times 10^{-7} V$$

$$R = \frac{\varepsilon}{I} \rightarrow R = \frac{24 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow R = 12m\Omega$$

۱۴۸ - گزینه ۳

$$\bar{\varepsilon}_1 = \frac{\Phi - 0}{t - 0} = \frac{2\Phi}{t} \quad R = \frac{\bar{\varepsilon}}{I} \rightarrow I = \frac{\bar{\varepsilon}}{R}$$

$$\bar{\varepsilon}_2 = \frac{\Phi - 0}{2t - 0} = \frac{\Phi}{2t} \quad \rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \rightarrow \Delta q = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \Delta t$$

$$\Delta q_1 = \frac{2\Phi}{Rt} \times \left(\frac{t}{2} - 0\right) = \frac{\Phi}{R}$$

$$\Delta q_2 = \frac{\Phi}{2Rt} (2t - 0) = \frac{\Phi}{R}$$

$$\frac{\Delta q_1}{\Delta q_2} = 1$$

۱۴۹ - گزینه ۳ طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ داریم:

$$\left. \begin{aligned} U_1 &= \frac{1}{2} CV_1^2 \\ U_2 &= \frac{1}{2} CV_2^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow \left. \begin{aligned} U_1 &= \frac{1}{2} V_1^2 \\ U_2 &= \frac{1}{2} V_2^2 \end{aligned} \right\} \text{از طرفی} \rightarrow U_2 - U_1 = 150 \rightarrow \frac{1}{2} V_2^2 - \frac{1}{2} V_1^2 = 150$$

$$\xrightarrow{\times 2} V_2^2 - V_1^2 = 300 \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} (V_2 + V_1) \times (V_2 - V_1) = 300$$

$$\xrightarrow{V_2 - V_1 = 10} (V_2 + V_1) \times 10 = 300 \Rightarrow V_1 + V_2 = 30$$

۱۵۰ - گزینه ۴ فرض می‌کنیم مقاومت الکتریکی هر لامپ برابر R باشد، در مدار (۱) لامپ‌ها به صورت موازی به منبع تغذیه ۱۲ ولتی بسته شده‌اند، بنابراین اختلاف پتانسیل دوسر هریک از آن‌ها ۱۲V می‌شود و توان الکتریکی هر لامپ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P_1 = \frac{V_1^2}{R} = \frac{12^2}{R} = \frac{144}{R}$$

در مدار (۲) لامپ‌ها به طور متوالی به منبع تغذیه ۱۲ ولتی متصل شده‌اند. چون لامپ‌ها مشابه یک‌دیگر هستند، اختلاف پتانسیل ۱۲V به طور یکسان بین دو لامپ تقسیم می‌شود و اختلاف پتانسیل دوسر هر لامپ ۶V می‌شود و توان الکتریکی هر لامپ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P_2 = \frac{V_2^2}{R} = \frac{6^2}{R} = \frac{36}{R}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{36}{R}}{\frac{144}{R}} = \frac{36}{144} = \frac{1}{4}$$

۱۵۱ - گزینه ۱ باتوجه به این که سرعت ذره موردنظر ثابت است، شتاب حرکت آن صفر می شود و در نتیجه برآیند نیروهای وارد شده به آن نیز صفر خواهد بود. بنابراین باید بزرگی نیروی مغناطیسی وارد شده به ذره موردنظر برابر بزرگی نیروی الکتریکی وارد شده به آن باشد و باید دو نیرو در خلاف جهت یکدیگر باشند تا بتوانند اثر یکدیگر را خنثی کنند. بنابراین داریم:

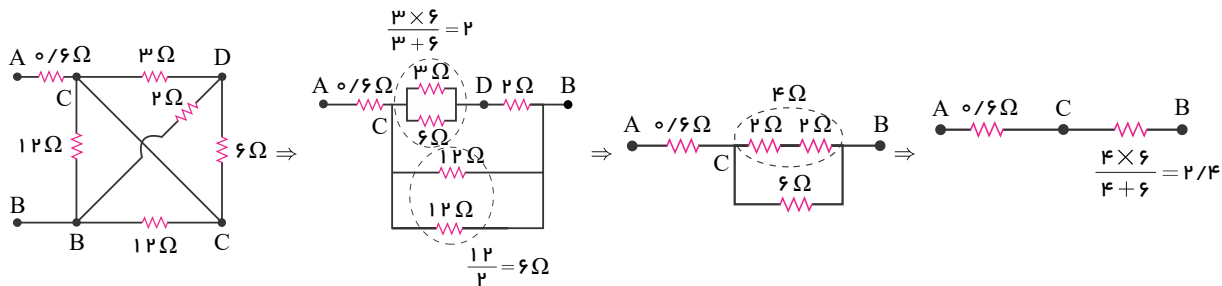
$$F_B = F_E \Rightarrow qvB \sin \theta = E q \Rightarrow v = \frac{E}{B \sin \theta}$$

چون کم ترین تندی خواسته شده، باید در رابطه بالا بیش ترین مقدار $\sin \theta$ را جایگذاری کنیم و داریم:

$$v = \frac{E}{B}$$

۱۵۲ - گزینه ۲

ابتدا مدار را به صورت زیر مرتب کرده، سپس به راحتی مقاومت معادل را محاسبه می کنیم.



$$\Rightarrow R_T = 6 + 4 = 10 \Omega$$

۱۵۳ - گزینه ۳

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{L_{AB} = \frac{1}{5}L} R_{AB} = \frac{1}{5}R_{\text{کل}}$$

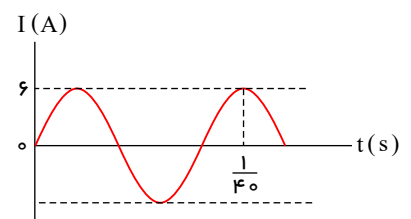
$$\Delta R_{AB} = R_{AB} \cdot \alpha \cdot \Delta \theta \Rightarrow \Delta R_{AB} = \frac{1}{5}R \times 5 \times 10^{-4} \times 5000 \Rightarrow \Delta R = \frac{1}{5}R$$

$$R' = R + \Delta R_{AB} = R + \frac{1}{5}R = \frac{6}{5}R$$

$$V = V' \Rightarrow RI = R'I' \Rightarrow R \times 2 = \frac{6}{5}R \times I' \Rightarrow I' = \frac{5}{3}A$$

۱۵۴ - گزینه ۱

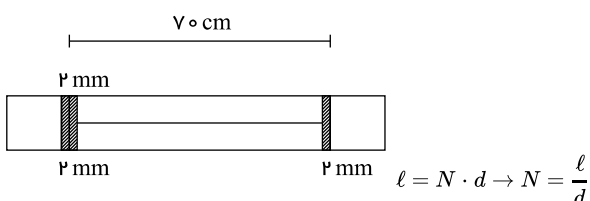
$$\begin{cases} I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = 6 \sin(100\pi t) \\ \frac{1}{40} = \frac{T}{2} \Rightarrow T = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{(1/20)} = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \end{cases}$$



$$t = \frac{1}{400} \Rightarrow I = 6 \sin\left(100\pi \times \frac{1}{400}\right) = 6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} A$$

$$U = \frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow 22mJ = \frac{1}{2}L \times (3\sqrt{2})^2 = 9L \Rightarrow L = 2.4mH$$

۱۵۵ - گزینه ۲ ابتدا باید تعداد N این سیم لوله مشخص شود. اگر قطر سیم را d فرض کنیم، داریم:



$$\Rightarrow N = \frac{700}{2} = 350 \text{ حلقه}$$

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{350}{7 \times 10^{-1}} \times \frac{4}{\pi} = 4 \times 10^{-7} \times 500 \times 4 = 4 \times 5 \times 4 \times 10^{-5} = 8 \times 10^{-5} = 8G$$

توجه: می توان سؤال بالا را به صورت زیر نوشت:

$$\begin{array}{c|c} \text{قطر سیم} & d_{mm} \\ \hline \text{طول سیم} & \ell \\ \hline N=? & \end{array} \Rightarrow Nd = \ell \Rightarrow N = \frac{\ell}{d}$$

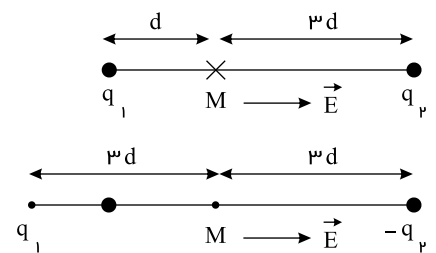
$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I = \mu_0 \frac{\frac{\ell}{d}}{\ell} I \Rightarrow B = \mu_0 \frac{I}{d}$$

این رابطه برای سیم لوله نوشته می شود که سیم های آن در کنار هم، به یکدیگر چسبیده باشند.

۱۵۶ - گزینه ۱ فرض می کنیم هر دو بار مثبت باشند:

$$E_1 - E_r = E \Rightarrow \frac{kq_1}{d^2} - \frac{kq_r}{(3d)^2} = E \Rightarrow E = \frac{k}{d^2} (q_1 - \frac{q_r}{9}) \quad (1)$$

$$E_1 + E_r = \frac{E}{2} \Rightarrow \frac{kq_1}{(3d)^2} + \frac{kq_r}{(3d)^2} = \frac{E}{2}$$



$$\xrightarrow{(1)} \frac{k}{d^2} (q_1 + q_r) = \frac{1}{2} \frac{k}{d^2} (q_1 - \frac{q_r}{9}) \Rightarrow \frac{q_1 + q_r}{1} = \frac{q_1 - q_r}{2} \Rightarrow 2q_1 + 2q_r = q_1 - q_r \Rightarrow 3q_1 = 3q_r \Rightarrow \frac{q_1}{q_r} = \frac{3}{7}$$

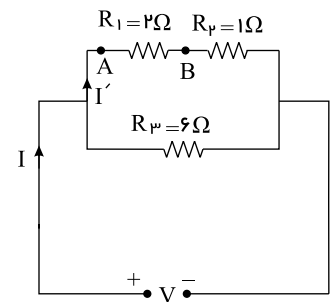
۱۵۷ - گزینه ۳ در اینجا چون از ظرفیت، بار و انرژی اسم برده ایم، باید رابطه این سه پارامتر را در تعیین انرژی بنویسیم.

$$Q_r = 2 + \frac{50}{100} \times 2 = 2 + 1 = 3\mu C$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \rightarrow U_r = U_1 + \frac{1}{2} \rightarrow \frac{Q_r^2}{2C} = \frac{Q_1^2}{2C} + \frac{1}{2} \rightarrow \frac{9}{2C} = \frac{4}{2C} + \frac{1}{2} \rightarrow \frac{5}{2C} = \frac{1}{2} \rightarrow C = 5\mu F$$

۱۵۸ - گزینه ۲ گام اول: ابتدا R_{eq} را می یابیم، سپس جریان کل مدار و جریان عبوری از مقاومت R_1 و بعد از آن اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B را محاسبه می کنیم.

$$P_t = R_{eq} I^2 \rightarrow 32 = (\frac{3 \times 6}{3+6}) I^2 \rightarrow I^2 = 16 \rightarrow I = 4A$$



گام دوم:

$$I' = (\frac{6}{3+6}) I = \frac{2}{3} \times 4 = \frac{8}{3} A$$

گام سوم:

$$\overset{A}{\bullet} \rightarrow \overset{B}{\bullet} \Rightarrow V_A - R_1 I' = V_B - V_A = V \Rightarrow -R_1 I' \Rightarrow \Delta V = -2 \times \frac{8}{3} = -\frac{16}{3} V \Rightarrow \Delta V = q \Delta V = (-6\mu C)(-\frac{16}{3} V) \Rightarrow \Delta V = 32\mu J$$

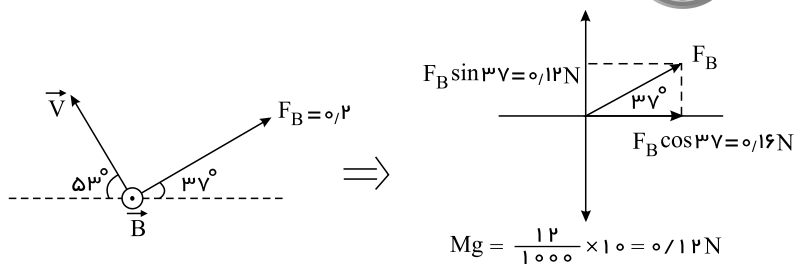
۱۵۹ - گزینه ۱ گام اول: ابتدا با توجه به علامت بار ($q > 0$)، جهت $\vec{V}$ و $\vec{B}$ و این که $\vec{F}_B$ عمود بر $\vec{V}$ و $\vec{B}$ است، جهت و بزرگی $\vec{F}_B$ را مشخص می کنیم:

$$F_B = |q|VB \sin 90^\circ = (2 \times 10^{-7})(500)(0.2)(1) = 0.2$$

و جهت آن طبق قاعده دست راست مشخص می شود:

[چهار انگشت در جهت $\vec{V}$ و کف دست در جهت $\vec{B}$ و انگشت شست جهت $\vec{F}_B$ باشد.]

گام دوم:



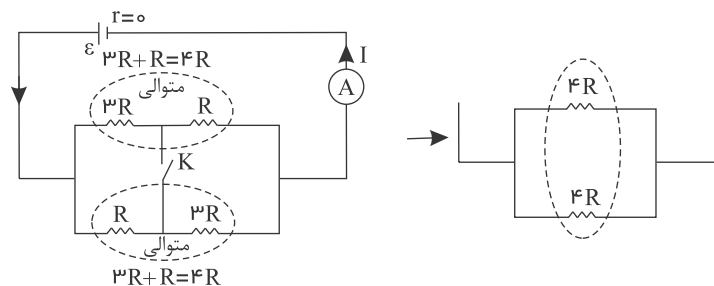
حال برای تعیین شتاب، ابتدا باید نیروی خالص وارد بر جسم را یافته و به جرم آن تقسیم کنیم:

$$\begin{cases} y: (\vec{F}_{net})_y = \vec{0} \\ x: (\vec{F}_{net})_x = 0.16 \text{ N} \vec{i} = m\vec{a} = 0.012 \vec{a} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{a} = \frac{0.16}{0.012} = \frac{160}{12} = \frac{40}{3} \vec{i}$$

۱۶۰ - گزینه ۴

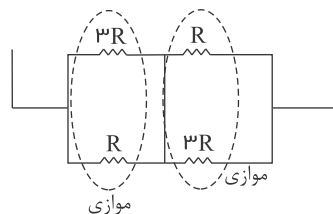
در حالتی که کلید باز است:



$$R_{eq} = \frac{4R}{2} = 2R$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} 1.2 = \frac{\epsilon}{2R} \rightarrow \epsilon = 2.4R$$

در حالتی که کلید بسته است:

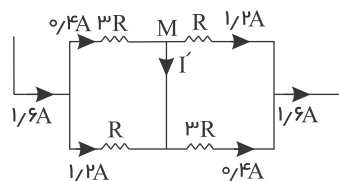


$$R_{eq} = \frac{3}{4}R + \frac{3}{4}R \rightarrow R_{eq} = \frac{3}{2}R$$

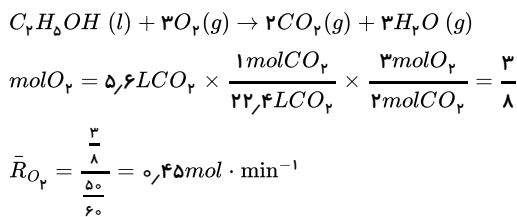
$$\frac{3R \times R}{4R} = \frac{3}{4}R \quad \frac{R \times 3R}{4R} = \frac{3}{4}R$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{2.4R}{\frac{3}{2}R} \rightarrow I' = 1.6 \text{ A}$$

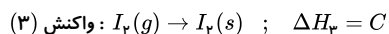
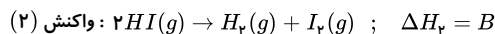
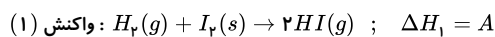
با تقسیم جریان بین دو مقاومت $3R$ و R و قانون گره داریم:



$$0.4 + I' = 1.2 \rightarrow I' = 0.8 \text{ A}$$



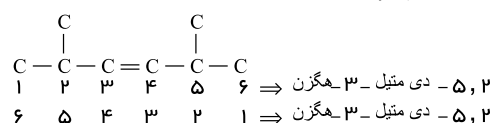
۱۶۲ - گزینه ۳ فقط کافی است طبق قانون هس ۳ واکنش را با هم جمع کنیم. همه مواد حذف می شود. این نشان دهندهی آن است که اصلاً واکنش انجام نشده و هیچ گرمایی مبادله نشده است.



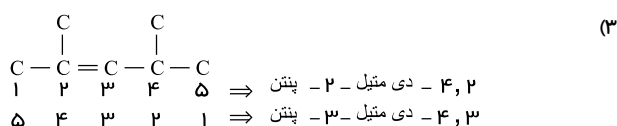
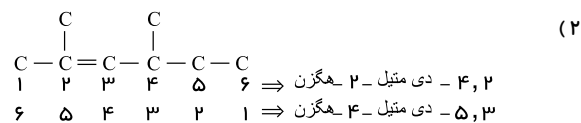
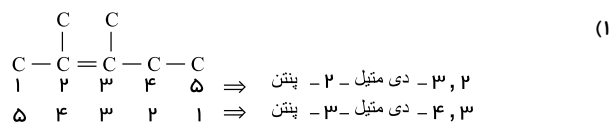
$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 0 \Rightarrow A + B + C = 0$$

۱۶۳ - گزینه ۴ غلظت H_2O باید ثابت باشد چون مایع است و مول آن افزایش پیدا کند، پس گزینه های «۱» و «۲» نادرست هستند. (به محورهای عمودی دقت کنید) O_2 گاز است و غلظت آن با گذشت زمان با شیب کند شونده، افزایش می یابد. (رد گزینه ی ۳)

۱۶۴ - گزینه ۴ ترکیب مورد نظر باید ساختار متقارن داشته باشد تا با شماره گذاری از هر دو طرف، به یک نام برسیم.



بررسی سایر گزینه ها:



$$\bar{R}_{B_{20-30}} = \frac{8-6}{30-20} = 0,2 mol \cdot min$$

گزینه ۲ - ۱۶۵ $\Rightarrow \frac{0,2}{0,1}$

$$\bar{R}_{B_{30-40}} = \frac{9-8}{40-30} = 0,1 mol \cdot min^{-1}$$

۱۶۶ - گزینه ۳

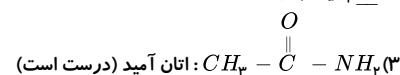
$$O_2 \text{ جرم مولی} = 16 \times 2 = 32 g \cdot mol^{-1} \quad KClO_3 \text{ جرم مولی} = 39 + 35,5 + (16 \times 3) = 122,5 g KClO_3$$

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

$$98 g KClO_3 \times \frac{1 mol KClO_3}{122,5 KClO_3} \times \frac{3 mol O_2}{2 mol KClO_3} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} = 38,4 g O_2$$

۱۶۷ - گزینه ۳ (۱) $(CH_3)_2NH$ دی متیل آمین

(۲) $(C_2H_5)_2N$ تری اتیل آمین



(۴) $CH_3 - NH - C_2H_5$ اتیل متیل آمین (رعایت الفبای لاتین)

$$C = \frac{Q}{\Delta \theta}$$

۱۶۸ - گزینه ۳ باتوجه به رابطه: $C = \frac{Q}{\Delta \theta}$ برای دو جسم A و B به یک اندازه گرما داده شده و دمای هر دو نیز به یک میزان افزایش یافته است می توان به راحتی نتیجه گرفت که ظرفیت گرمایی A و B برابر است.

$$C = \frac{Q}{\Delta \theta}$$

از آنجا که مقادیر Q و $\Delta \theta$ برای دو جسم A و B یکسان بوده و جرم B برابر جرم A است. می توان به راحتی نتیجه گرفت که ظرفیت گرمایی ویژه A سه برابر B است.

۱۶۹ - گزینه ۳ عبارتهای (ب) و (پ) نادرست اند.

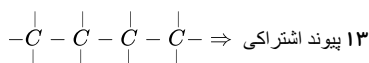
بررسی عبارت‌ها:

(آ) بخش عمده گاز طبیعی را متان تشکیل می‌دهد.

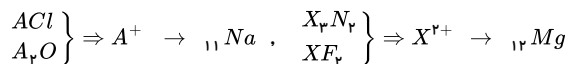
(ب) گشتاور دو قطبی آلکان‌ها حدود صفر است.

(پ) قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.

(ت) C_4H_{10} ، چون تعداد اتم کربن کمتری دارد، نیروی واندروالسی ضعیف‌تری دارد:



۱۷۰ - گزینه ۲



فعالیت شیمیایی و واکنش‌پذیری سدیم از منیزیم بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هیچ‌یک از عنصرهای دوره‌های اول تا سوم، الکترونی با $\ell = 2$ (زیرلایه d) وجود ندارد.

(۳) A و X به ترتیب در گروه‌های اول و دوم جدول قرار دارند.

(۴)

اکسید A در آب $\rightleftharpoons$ محلول است. (همه ترکیبات یونی که کاتیون آن‌ها، فلز قلیایی است، در آب، محلول‌اند)

هیدروکسید X در آب $\rightleftharpoons$ نامحلول. (منیزیم هیدروکسید در آب نامحلول است).

۱۷۱ - گزینه ۲ 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 $\frac{8}{6} = 1.33$ است.

مورد ج) نادرست است:

$$\frac{w}{w} C_{(C_7H_6O)} = \frac{7 \times 12}{106} \times 100 = 79.2\%$$

$$\frac{w}{w} C_{(C_9H_8O)} = \frac{9 \times 12}{132} \times 100 = 81.8\%$$

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

۱۷۲ - گزینه ۱ مقدار گرمای آزاد شده در هر گزینه برابر خواهد بود با:

$$\begin{aligned} (a) & 5.6 \text{ lit } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22.4 \text{ lit } CH_4} \times \frac{-890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = -250.4 \text{ kJ} \\ (b) & 3.2 \text{ g } C(s) \times \frac{1 \text{ mol } C(s)}{12 \text{ g } C(s)} \times \frac{-393 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = -105.6 \text{ kJ} \\ (c) & 2 \text{ lit } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{-890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = -111.25 \text{ kJ} \\ (d) & 9.3 \times 10^{23} H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{6.02 \times 10^{23} H_2} \times \frac{-572 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } H_2} = -43.6 \text{ kJ} \end{aligned}$$

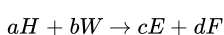
بنابراین مقدار گرمای آزاد شده در گزینه ۱ نسبت به بقیه بیشتر است.

۱۷۳ - گزینه ۱ به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) درست است. در مرحله اول ممکن است بگوییم چون در رابطه سرعت E و F علامت منفی وجود دارد، پس این دو ماده در سمت چپ واکنش (یعنی به عنوان واکنش‌دهنده) هستند. اما اگر همه ضرایب را در یک منفی (-) ضرب کنیم، اوضاع کاملاً عوض می‌شود!

$$I) \frac{2\Delta n(E)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(F)}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n(H)}{\Delta t} = \frac{-1}{2} \frac{\Delta n(W)}{\Delta t}$$

پس حالا E و F در سمت راست واکنش اما H و W در سمت چپ واکنش هستند. فرض می‌کنیم ضرایب این مواد به صورت زیر باشد:

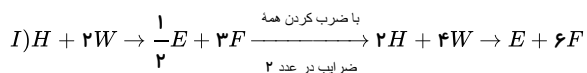


$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(H)}{a} = \frac{\bar{R}(W)}{b} = \frac{\bar{R}(E)}{c} = \frac{\bar{R}(F)}{d}$$

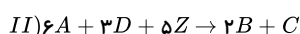
$$= \frac{1}{a} \left(\frac{-\Delta n(H)}{\Delta t} \right) = \frac{1}{b} \left(\frac{-\Delta n(W)}{\Delta t} \right) = \frac{1}{c} \left(\frac{\Delta n(E)}{\Delta t} \right) = \frac{1}{d} \left(\frac{\Delta n(F)}{\Delta t} \right)$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 $a=1$ $b=2$ $c=\frac{1}{2}$ $d=3$

بنابراین معادله واکنش به صورت روبه‌رو است:



(ب) نادرست است. اگر به طریق مشابه بالا عمل کنیم، معادله واکنش (II) به صورت زیر است:



مطابق معادله فوق و با توجه به ضرایب استوکیومتری در هر لحظه از واکنش، تغییر مقدار مول (نه مقدار مول) A ، دو برابر تغییر مقدار مول D است.

$$\frac{\Delta n(A)}{\Delta n(D)} = \frac{6}{3} = 2$$

(پ) نادرست است. با توجه به معادله واکنش (I) نسبت ضریب E به W برابر $\frac{1}{4}$ است.

$$\frac{\text{ضریب } E}{\text{ضریب } W} = \frac{1}{4}$$

(ت) نادرست است. با توجه به معادله واکنش (II)، بین سه ماده A ، B و D رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{\bar{R}(A)}{6} = \frac{\bar{R}(B)}{2} = \frac{\bar{R}(D)}{3} \xrightarrow{\text{ضرب در عدد ۳}} 3\bar{R}(B) = \bar{R}(A) = 2\bar{R}(D)$$

(ث) درست است.

۱۷۴ - گزینه ۳ عبارت‌های درست و نادرست به قرار زیر هستند:

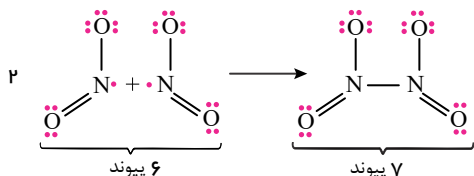
عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: نادرست است. در NO_2 اتم N به آرایش هشتایی نرسیده است.

عبارت سوم: درست است. واکنش $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ گرماده است ($\Delta H < 0$) و با کاهش سطح انرژی همراه است.

عبارت چهارم: درست است. با قرار دادن سامانه گازی در آب گرم، تعدادی از مولکول‌های N_2O_4 به NO_2 تبدیل می‌شود و چون از تجزیه هر مولکول N_2O_4 ، ۲ مولکول NO_2 تشکیل می‌شود، می‌توان دریافت که این فرایند با افزایش شمار مولکول‌ها همراه است.

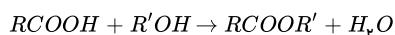
عبارت پنجم: نادرست است. در واکنش $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ شمار پیوندهای کووالانسی فرآورده بیش‌تر از واکنش‌دهنده است.



۱۷۵ - گزینه ۲ همه عبارت‌های مطرح‌شده درست هستند.

۱۷۶ - گزینه ۲ عبارت «الف» کاملاً درست است.

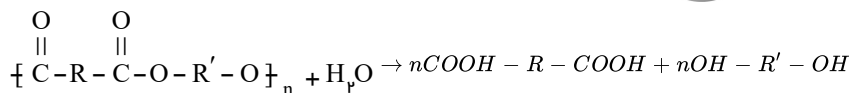
آب + استر $\rightarrow$ الکل تک‌عاملی + اسید تک‌عاملی



عبارت «ب» نادرست است. پلی‌آمید تهیه می‌شود.

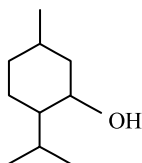
عبارت «پ» نادرست است. پلی‌استر در اثر تجزیه به دی‌اسید و دی‌الکل تبدیل می‌شود.

دی‌الکل + دی‌اسید $\rightarrow$ آب + پلی‌استر



عبارت «ت» نادرست است. در ساختار داده شده یک گروه $\text{C}=\text{O}$ کم تر کشیده شده است و ساختار باید به صورت $\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{CH}_2 - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{O} \right]_n$ مطرح می شد تا درست باشد.

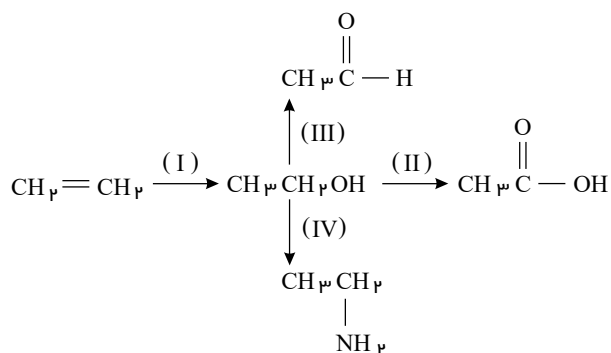
عبارت «ث» نادرست است. عبارت داده شده برای منتول صحیح است به جز فرمول مولکولی آن که به صورت $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ می باشد و ساختار آن به صورت مقابل است.



۱۷۷ - گزینه ۴

برای نمونه خواهیم داشت:

به عنوان مثال:

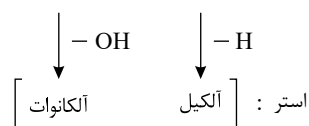


بررسی موارد:

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

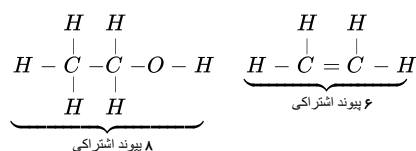
مورد ب) نادرست -

آب + استر $\longrightarrow$ الکل + کربوکسیلیک اسید

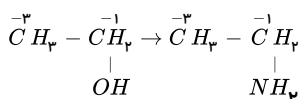


پروپانویک اسید + ۱ - بوتانول $\rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(l) + \text{بوتیل پروپانوات}$
الکل کربوکسیلیک اسید

پ) نادرست



۲ = اختلاف پیوند اشتراکی

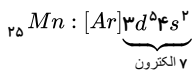


ت) درست

۱۷۸ - گزینه ۴ در دوره چهارم جدول تناوبی، عنصرهای ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵ و ۳۶ دارای زیر لایه $3d$ پر هستند؛ یعنی ۸ عنصر نه هفت عنصر.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) آرایش الکترونی هر دو یون Co^{3+} و Fe^{2+} به $3d^6$ ختم می‌شود.
(۲)



و در جدول تناوبی، هفت دوره وجود دارد.

(۳) اغلب فلزات واسطه بیش از سه الکترون ظرفیتی دارند (به جز عنصرهای گروه سوم مانند Sc و Y) و با از دست دادن ۲ و یا ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

۱۷۹ - گزینه ۳ همه عبارت‌های داده شده نادرست‌اند.

(۱) رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است و رفتارهای فیزیکی فلزها شامل جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری (قابلیت ورقه و مفتول شدن) می‌باشد.

(۲) اگرچه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد. به طوری که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد. برای نمونه، فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده می‌شود، اما آهن، فلزی محکم است و از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود.

(۳) جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود.

(۴) فلز سدیم نرم است، به طوری که با چاقو بریده می‌شود.

۱۸۰ - گزینه ۳ اختلاف جرم بخش قطبی و بخش ناقطبی طبق صورت سؤال برای یک مول الکل برابر ۲۶ گرم خواهد بود.



$$14n + 1 - 17 = 26 \Rightarrow n = 3$$

الکل سه کربنی است. (یعنی C_3H_7OH) این الکل به هر نسبتی در آب حل می‌شود. برهمکنش غالب از نوع هیدروژنی است و دارای دو ساختار $CH_3CH_2CH_2OH$ و $CH_3CH_2CH_2OH$ می‌باشد اما آلکن سه کربنی یعنی پروپن دومین عضو خانواده آلکن‌ها است.

۱۸۱ - گزینه ۳

$$C_nH_{2n+2} \text{ جرم مولی} = 12(n) + 1(2n + 2) = 14n + 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$CO_2 \text{ جرم مولی} = 12 + (2 \times 16) = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

معادله شیمیایی موازنه شده سوختن کامل یک آلکان به صورت زیر است:

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

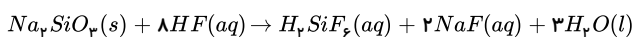
$$14.5g C_nH_{2n+2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}}{(14n+2)g C_nH_{2n+2}} \times \frac{n \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+2}} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 44g CO_2$$

$$\frac{14.5 \times n \times 44}{(14n+2)} = 44 \Rightarrow 14.5 = 14n + 2 \Rightarrow n = 4$$

روش تناسب:

$$\frac{g C_nH_{2n+2}}{(14n+2)} \times \frac{g CO_2}{44} \Rightarrow n = 4$$

۱۸۲ - گزینه ۱



$$?g NaF = 0.3 \text{ mol } HF \times \frac{2 \text{ mol } NaF}{8 \text{ mol } HF} \times \frac{42g NaF}{1 \text{ mol } NaF} = 3.15g NaF$$

$$?g Na_4SiO_3 = 0.3 \text{ mol } HF \times \frac{1 \text{ mol } Na_4SiO_3}{8 \text{ mol } HF} \times \frac{122g Na_4SiO_3}{1 \text{ mol } Na_4SiO_3} \times \frac{100}{80} \simeq 5.7g Na_4SiO_3 \text{ ناخالص}$$

۱۸۳ - گزینه ۴

ارزش سوختی هر ماده، انرژی حاصل از سوختن یک گرم از آن ماده است ($kJ \cdot g^{-1}$).

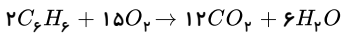
$$?g C_6H_6 = 0.2 \text{ mol } C_6H_6 \times \frac{78g C_6H_6}{1 \text{ mol } C_6H_6} = 15.6g C_6H_6$$

$$?g C_7H_8OH = 0.1 \text{ mol } C_7H_8OH \times \frac{96g C_7H_8OH}{1 \text{ mol } C_7H_8OH} = 9.6g C_7H_8OH$$

$$\frac{15.6g}{64kJ} = \frac{1g}{x kJ} \Rightarrow x = 41.02 kJ$$

$$\frac{4.6g}{138kJ} = \frac{1g}{y kJ} \Rightarrow y = 30 kJ$$

$$\frac{x}{y} = \frac{41.02}{30} \simeq 1.37$$



$$\frac{0.02 mol C_6H_6}{2 mol C_6H_6} = \frac{z mol CO_2}{12 mol CO_2} \Rightarrow z = 0.12 mol CO_2$$

۱۸۴ - گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱ - واکنش پذیری آلومینیوم از روی بیشتر است و در نتیجه شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

گزینه ۳ - بسته به فلز، نافلز و یا شبه فلز بودن عنصر می تواند تمایل از دست دادن، گرفتن و یا اشتراک گذاری الکترون آن با افزایش واکنش پذیری، بیشتر شود.

گزینه ۴ - واکنش پذیری مس از آهن کمتر است، در نتیجه واکنشی در ظرف صورت نمی گیرد و نگهداری Fe_2O_3 در ظرف مسی ممانعتی ندارد.

۱۸۵ - گزینه ۱ با توجه به اینکه در جدول تناوبی در هر گروه از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش و در هر دوره از چپ به راست کم می شود، عنصر Rb که مربوط به گروه اول و دوره پنجم جدول دوره‌ای است، بیشترین خصلت فلزی را دارد.

$$35 Br > 55 Sn > 20 Ca > 37 Rb : \text{خصلت فلزی}$$

۱۸۶ - گزینه ۳ عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) هرچه واکنش پذیری عنصری بیشتر باشد، شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

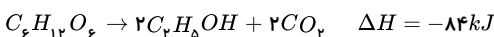
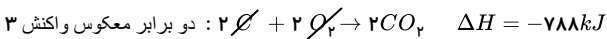
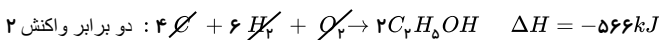
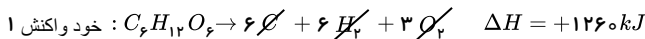
(ث) عنصری با عدد اتمی ۸۲، در گروه ۱۴ قرار دارد و جزء عنصرهای دسته p است. عنصرهای دسته s و p جدول دوره‌ای، عنصرهای اصلی به حساب می آیند.

۱۸۷ - گزینه ۲ عبارت‌های (آ) و (پ) نادرست‌اند.

(آ) عنصر سوم گروه ۱۴، Ge است که در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

(پ) کربن سطح کدری دارد.

۱۸۸ - گزینه ۱



$$210 kJ \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{84 kJ} \times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 mol C_6H_{12}O_6} = 450 g C_6H_{12}O_6$$

۱۸۹ - گزینه ۱ مونومر تشکیل دهنده پلیمر داده شده به صورت $CH_2 - CH = CH - CH_2$ است.

۱۹۰ - گزینه ۱ واکنش اول را باید در ۳ ضرب، واکنش دوم را باید وارونه و بر ۲ تقسیم و واکنش سوم را باید بر ۲ تقسیم کرد.

$$\Delta H(3) = (\Delta H_1 - \frac{\Delta H_2}{2} + \frac{\Delta H_3}{2})$$

$$= 3(-184.6) + \frac{1374}{2} - \frac{493.4}{2} = -113.5 kJ$$

$$45.4 kJ \times \frac{1 mol BCl_3}{113.5 kJ} = 0.4 mol BCl_3$$