

پاسخنامه تشریحی

۱) مفهوم عبارت سؤال ← انسان انجام‌دهنده و بجا آورنده تقدیرات الهی است.

این مفهوم در گزینه ۱ هم دیده می‌شود، تقدیر و قضا و قدر در دست انسان‌ها نیست و آدمی فقط بجا آورنده آن‌هاست.

۲) در مصرع دوم، علت شکستن ساز بیان شده است و پس این بیت دارای آرایه «حسن تعلیل» است.

۳) اگر دشنام فرمایی و اگر نفرین (فرمایی) من دعاگویت هستم، «فرمایی» دوم به قرینه لفظی حذف شده است.

۴) مفهوم مشترک: تغییر بینش و متفاوت دیدن و برداشت‌های متفاوت و بهتر از یک موضوع.

۵) مفهوم این است که در راه عشق موانعی است که در نظر عاشق به چشم نمی‌آید.

۶) معنای صحیح گزینه‌های غلط:

گزینه ۱: فقیر بود و نمی‌توانست کمک مالی به من بدهد.

گزینه ۲: ما همان‌ها هستیم که لباس‌های بی ارزش و کهنه بر تن کرده بودیم.

گزینه ۴: سه ماه بود که موی سرمان را نشسته بودیم (حمام نرفته بودیم).

۷) سردمدار: سردهسته – رئیس

تجلی: آشکار شدن – جلوه‌کردن

رعب: ترس – دلهره – هراس

معرف: کسی که در مجمع بزرگان افرادی را که وارد می‌شوند معرفی می‌کند، شناساننده.

۸) آرایه‌های موجود در بیت: مجاز: جوان مجاز از شادابی تشبیه: آواز قناری به شاخه گل تناسب: خاک، شاخه، گل، گلدان تشخیص: نشان دادن شاخه در گلدان

۹) «طبیعت» در اینجا به معنای مناظر طبیعی نیست اما سه گزینه دیگر هر سه می‌توانند معنای واژه «طبیعت» باشند.

۱۰) گزینه ۴ جمله دو جزئی با فعل ناگذر است.

۱۱) در این گزینه به مفهوم «ناپایداری دنیا» اشاره شده است. در گزینه ۲ به حساسی اعمال توصیه شده، در گزینه ۳ سخن گفتن و درد دل کردن با کسی که

شایسته است، مطرح شده و در گزینه ۴ حق‌شناسی توصیه شده است.

۱۲) شنیدن آب حس آمیزی است.

۱۳) مطابق دسته‌بندی صورت گرفته در کتاب فرهنگ عاشورایی و قیام امام حسین در حوزه ادبیات انقلاب اسلامی می‌گنجد.

۱۴) صنان ← سنان

۱۵) بررسی سایر گزینه‌ها:

این بیت فاقد نادرستی املائی است.

گزینه ۱: «۱: تاعت نادرست و شکل درست آن «طاعت» است.

گزینه ۳: «۳: لحو نادرست است و باید به شکل «لهو» نوشته شود.

گزینه ۴: «۴: غالب» به معنای «چیره» با این املا درست است.

۱۶) در گزینه ۴، سعدی در جایگاه نهاد جمله است نه منادا

۱ – (ای) حافظ اگر ...

گزینه‌های دیگر: ۲ – (ای) حافظ وجود ما ...

۳ – (ای) سعدی نگفتمت که ...

۱۷) «نام» به معنای «شهرت» است و «اندر ماندن» به معنای «محتاج و ناتوان شدن» است.

۱۸) قائل شدن: در نظر گرفتن

۱۹) مفهوم صورت سؤال اشاره دارد به «آرامش لحظه‌ای بعد از شکست دشمن بداندیش از عمر هفتاد ساله بهتر است» که این مضمون در گزینه ۲ اشاره شده است.

۲۰) بر و دوش، حسین(ع) و کربلا: مراعات‌نظیر / خورشید کربلا استعاره از سر امام حسین(ع) که جایگاهی برای سر ایشان در این منطقه وجود دارد و همینطور

خطاب قرار دادن و نسبت دادن دوش و بر به جنوب: تشخیص و استعاره مکنیه / بین کلمات بر و بر جناس تام برقرار است.

۲۱) ردا: جامه‌ای که روی جامه‌های دیگر پوشند، بالاپوش / لگام: افسار، دهنه اسب / برین: بالاین، برتر

۲۲) ضمیرهای متصل در این بیت نقش دستوری واحدی دارند: «یاری برای من تو» و «یارم برای تو» در هر دو حالت، ضمیر متصل شناسه است، یعنی برای تو یار هستم

و تو یار من هستی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱: ابر بهارم ← ابر بهار هستم. باید ولم کنند ← باید مرا ول کنند.» نقش مفعولی دارد.

گزینه ۲: «۲: آدم همیشگی‌ام ← آدم همیشگی هستم. حالات من. «م» نقش مضاف‌البهی دارد.

گزینه ۳: «۳: مانده برایم ← برای من. «م» نقش متممی دارد. پشت سرم را ← پشت سر من را. «م» نقش مضاف‌البهی دارد.

۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ دو واژه غلط معنا شده‌اند.

معنای درست واژه‌هایی که معنایشان نادرست نوشته شده است:

تزار: عنوان پادشاهان روسیه / خصم: دشمن

۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در بیت «الف» نرگس استعاره از چشم است. در بیت «ب»، قسمت پایانی مصراع دوم تضمین شده است. در بیت «ج» نیز به داستان حضرت موسی و تجلی خداوند بر کوه طور اشاره شده است.

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در این بیت «شاید» در معنای «شایسته و سزاوار» آمده است.

۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ سی درصد ← ثلاثون بالمائة

شده‌اند ← أَصْبَحُوا

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ در گزینه ی ۱، «تَقَاتَلُوا» مصدرش تَقَاتَلٌ و در گزینه ی ۳، «يَتَعَلَّمُ» مصدرش تَعَلَّمَ و در گزینه ی ۴، «عَلَّمَ» مصدرش عَلَّمَ می‌باشد.

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ زیرا «عَلَّمَ» از عَلَّمَ بوده و در باب تفعیل، پس مصدرش «تعلیم» می‌باشد.

۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ افعال در گزینه‌های دیگر به ترتیب زیر می‌باشد.

در گزینه ی ۱: ماضی . أمر . مضارع . در گزینه ی ۲: أمر . ماضی . مضارع . در گزینه ی ۴: مضارع . أمر . ماضی.

دقت کنید فعل دوم در گزینه سه، أَجْلَسُ به معنای می‌نشینم و اول شخص مفرد می‌باشد.

۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ زیرا این فعل از باب «افتعال» است و باب «انفعال» نادرست است.

۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ زیرا حرف اول، ضَمّه دارد و عین‌الفعل، فتحه دارد.

۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ نادرستی گزینه‌ها:

گزینه ۱: أعماله الصالحة: کارهای نیکش، کارهای شایسته‌اش

گزینه ۲: این گروه بزرگی ارتش و کارهای شایسته‌اش را دیدند و با رسیدن او فرصت را غنیمت شمردند.

گزینه ۴: خداوند او را در جنگ با مشرکان فاسدشان یا اصلاح و هدایتشان اختیار داد.

۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ شکل صحیح ترجمه گزینه ۱: من روزگار را دیدم که از دوری تو قیامت است. «رَأَيْتُ» فعل ماضی است و می‌بینم نادرست است.

۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در این گزینه، فعل مجهولی دیده نمی‌شود، أفعال مجهول در سایر گزینه‌ها به ترتیب عبارتند از: «أَمَرُوا»، «حَذَرْنَا» و «ضَرَبَا».

۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در گزینه (۱) «مَمْنُوع و مَمْسُوح» متضادند. در گزینه (۲) «نور و ضیاء» مترادفند و در گزینه (۴) «مُجْتَهِد و مُجِدِّد» دو کلمه مترادفند، اما در گزینه (۳) هیچ تضاد یا

مترادفی وجود ندارد.

ترجمه گزینه (۳) دانش آموز ناراحت بود؛ زیرا در امتحان قبول نشده بود.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱) مدیر گفت که تلفن همراه در سفر ممنوع است، ولی دوربین مجاز است.

گزینه ۲) نور چراغ‌ها هیچ‌گاه با نور خورشید برابری نمی‌کند.

گزینه ۴) پدرم انسان تلاشگری است، او تمام زندگی‌اش کوشا بوده است.

۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه عبارت: «چگونه کشور ما را یافتی؟ کشور شما بسیار زیباست.»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کشور ما بزرگ و زیباست.

گزینه ۲: مردم ما مهمان‌نواز هستند.

گزینه ۳: کشورت از کشورم دور است.

۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه «۱» «انتباه»، گزینه «۲» «استلام» و گزینه «۴» «التعرف» گزینه‌های اشتباه هستند.

۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴ (لَا تَنْتَبِهْ): فعل نهی، (امتناع نکن)، دوم شخص مفرد مذكر، أَنْتَ از باب افتعال است.

(تَكَلَّمُوا): فعل أمر، (صحبت کنید)، دوم شخص جمع مذكر، أَنْتُمْ از باب تفعّل است.

(يَنْتَظِرُنَ): فعل مضارع، (منتظر می‌شوند)، سوم شخص جمع مؤنث، هُنَّ از باب افتعال است.

۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ در گزینه «۱» همانند می‌شوند، در گزینه «۲» جمع کن و در گزینه «۳» همنشینی کن درست هستند.

۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه هریک از گزینه‌ها عبارت است از:

گزینه «۲»: زندگی کند

گزینه «۳»: فرق داشته باشند

گزینه «۴»: جدا باشند

هیچ یک از گزینه‌ها جواب صحیحی برای عبارت: «مردم باید با هم، هم‌زیستی داشته باشند.» نیست.

۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴ تصحیح اشتباهات گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: تأکید می‌کنند. / گزینه «۲»: صداهای خاصی، با یکدیگر اضافی است / گزینه «۳»: صداهایی خاص

۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ کرهه: زشت، بد / کبیره: بزرگ

ترجمه گزینه‌های دیگر:

۲) انتخاب کرد / ۳) مبارزه، جنگ / ۴) خراب می‌کند

۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ تصحیح عبارت‌های دیگر:

گزینه ۲) بعضی اضافی است / زبان عربی / شان اضافی است

گزینه ۳) استفاده کردند. گزینه ۴) بعضی از بیت‌های شعری / بکار بردند.

۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ می‌گوید (رد گزینه ۲ و ۳) / یا لیتی: ای کاش [من] / کنت تراباً: خاک بودم (رد گزینه ۱)

۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴ (بعد + ذکر)

بررسی گزینه ۱) (أَمِنْ + جَنْب)

بررسی گزینه ۲) (كَانَ) + (سَخَر + عَسَى)

بررسی گزینه ۴) (نَضَحَ) + (قَوْل + عَيْب)

۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴ مضاف بودن نقش (محلّ اعرابی، موقعیت اعرابی)، برای اسم حساب نمی‌شود. موصوف بودن نیز به همین صورت است!

۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴ در این گزینه (الْتَجَمَ) کلمه مفرد است و جمع آن (الْتَجَمُوا) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) (المَلَايِسَ) جمع مکسر است.

گزینه ۲) (الدَّرَرُ / الاحْجَارُ) جمع مکسر است.

گزینه ۳) (نَعِمَ) جمع مکسر است و مفرد آن (نِعْمَة) می‌باشد.

۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴ (سؤال از ما گزینه‌ای را می‌خواهد که دارای فعل ثلاثی مجرد باشد.)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) فعل (وَجَدُوا) ثلاثی مجرد است و همچنین توجه داشته باشید (مُسَاعَدَة مصدر باب مُفَاعَلَة است) و فعل محسوب نمی‌شود.

گزینه ۲) (سَافَرَنَ) فعل ماضی در باب (مُفَاعَلَة) است.

گزینه ۳) (أَحَبَّ) فعل مضارع در باب (أَفْعَال) است.

گزینه ۴) (أَنْفَقَى) فعل امر در باب (أَفْعَال) است.

نکته: فقط فعل‌های ثلاثی مزید (حرف یا حروف زائد) دارند.

۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴ (كُنَّا نَسَافِرُ) صحیح است و فعل (أَسَافَرُ) برای (مَتَكَلَّم وحده) استفاده می‌شود.

۵۰) ۱ ۲ ۳ ۴ الْأَنْبِيَاء اسم جمع مذكر (جمع نبی) - معرفه (معرف به ال) مفعول فعل أَرْسَلَ است.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) أَرْسَلَ: فعل ثلاثی مزید از باب افعال است و مصدر آن ارسال می‌باشد.

گزینه ۳) لَبِثُوا: در این جمله فعل مضارع منصوب است و جمع مذكر غایب از باب تفعیل می‌باشد.

گزینه ۴) ذلک اسم اشاره برای دور (للبعید) می‌باشد که به اشتباه للقریب آمده است.

۵۱) ۱ ۲ ۳ ۴ برخی می‌گویند: اگر قلب انسان با خدا باشد، کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آنچه اهمیت دارد درون و باطن انسان است، نه ظاهر او، اما این

توجه با کلام خداوند سازگار نیست.

خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خدا اعلام می‌کند: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْكُمْ ذُنُوبَكُمْ».

مطابق آیه فوق شرط اصلی دوستی با خدا، عمل به دستورات او معرفی می‌کند.

۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ در دومین پیامد معتقدان به معاد، نهراسیدن از مرگ سبب می‌شود که دفاع از حق و مظلوم و فداکاری در راه خدا آسان‌تر شود و شجاعت به مرحله‌عالی آن

برسد.

۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ نفس اماره: عاملی درونی که انسان‌ها را ۱ - برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی، به گناه دعوت می‌کند.

۲ - و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد.

۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ برخی آیات و روایات از شهادت اعضای بدن انسان یاد کنند. بدکاران در روز قیامت سوگند دروغ می‌خورند تا شاید خود راز مهلکه نجات دهند. در این حال،

خداوند بر دهان آن‌ها مهر خاموشی می‌زند و اعضا و جوارح آن‌ها به اذن خداوند شروع به سخن گفتن می‌کنند و علیه صاحب خود شهادت می‌دهند.

۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴

افراد زیرک می‌دانند که برخی از هدف‌ها به گونه‌ای هستند که هدف‌های دیگر را نیز دربردارند و رسیدن به آن‌ها مساوی رسیدن به هدف‌های دیگر نیز هست و به میزانی که هدف ما برتر و جامع‌تر باشد، هدف‌های بیشتری را در درون خود جای می‌دهند. این افراد با انتخاب عبادت و بندگی خدا به عنوان هدف، با یک تیر چند نشان می‌زنند؛ هم از بهره‌های مادی زندگی درست استفاده می‌کنند و هم از آنجا که تمام کارهای دنیوی خود را برای رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را نیز آباد می‌سازند که آیه "مَنْ كَانَ يَرِدْ ثَوَابَ الدُّنْيَا ... " مؤید این مفهوم است.

۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ آیات مربوط به آفرینش انسان نشان می‌دهد که انسان دارای دو بُعد جسمانی و روحانی است. بُعد جسمانی تجزیه و تحلیل می‌پذیرد، ولی بعد روحانی تجزیه و

تحلیل نمی‌پذیرد و بعد از مرگ باقی می‌ماند و آگاهی و حیات خود را از دست نمی‌دهد.

۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ از نظر رسول گرامی اسلام آنان که فراوان به یاد مرگ هستند و بهتر از دیگران خود را برای آن آماده می‌کنند، باهوش‌ترین مؤمنان‌اند. امام حسین (ع) در

دوراهی ذلت و شهادت فرمودند: «مَنْ مَرَّ رَجُلًا فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَهُوَ يَتَذَكَّرُ بِمَوْتِهِ وَهُوَ فِي حَالٍ مِنْ حَالِ الْخَيْرِ، لَمْ يَكُنْ فِي حَالٍ مِنْ حَالِ الْيُسْرِ»؛ «هر کسی که در راه خدا با کسی برخورد کند و او را یاد مرگ و زندگی با ظالمان را جز ننگ و خواری نمی‌بینم». ایشان اما خطاب به یاران فرمودند: «مرگ چیزی نیست، مگر پلی که شما را از ساحل سختی‌ها به ساحل سعادت و کرامت... عبور می‌دهد».

۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ ارتباط انسان در عالم برزخ با دنیا پس از مرگ نیز هم‌چنین برقرار است، بدین معنا که پرونده‌ی برخی اعمال انسان با مرگ بسته نمی‌شود و پیوسته بر آن افزوده

می‌گردد و آیه شریفه "يَبْنُوا لِلْإِنْسَانِ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَأَخَّرَ" مؤید همین مفهوم است.

۵۹ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ قرآن کریم در مورد فرشتگان الهی می فرماید: «أَنّٰ عَلَیْكُمْ لِحَافِظِیْنَ كَرَامًا كَاتِبِیْنَ یَعْلَمُوْنَ مَا تَعْمَلُوْنَ»

۶۰ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ از گذشته تا زمان حاضر، زنان راهبه و قدیس یکی از کامل ترین حجاب ها را انتخاب کرده اند. این امر نشان می دهد که از نظر آنان، داشتن حجاب، به دین داری نزدیک تر و در پیشگاه خدا پسندیده تر است. پوشش و حجاب زنان در ایران باستان چنان برجسته بود که حتی برخی از مورخان غربی بر این باورند که می توان ایران باستان را منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان دانست.

۶۱ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر صلی الله علیه و اله ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می کنند. ضمیر «ی» به پیامبر صلی الله علیه و اله اشاره می کند. در ادامه آیه نیز مغفرت الهی به عنوان ثمره دیگر محبت به خدا معرفی شده است.

۶۲ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ از آنجا که انسان دوست دارد حکمت و علت احکام الهی را بداند و با معرفت بیشتر دستورات الهی را انجام دهد، خدای متعال برخی از فایده های مهم ترین احکام خود را به اطلاع ما رسانده است.

۶۳ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ میزان موفقیت انسان در رسیدن به هدف های بزرگ، به میزان تسلط او بر خویش، خودنگهداری و «تقوا» بستگی دارد و هر قدر هدف بزرگتر باشد، تقوای بیشتری می طلبد، و مصداق کامل تمرین صبر و پایداری در برابر خواهش های دل، روزه است که آیه: «... كَتَبَ عَلَی الدِّیْنِ مِنْ قَبْلِكَ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُوْنَ»، به آن اشاره دارد.

۶۴ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ امام حسین (علیه السلام) خطاب به یاران خود می فرماید: «مرگ چیزی نیست مگر پلی که شما را از ساحل سختی ها به ساحل سعادت و کرامت و بهشت پهنآور و نعمت های جاوید عبور می دهد...» و پیامبر اکرم (صلی الله علیه و آله) می فرماید: «برای نابودی و فنا خلق نشده اید، بلکه برای بقا آفریده شده اید و با مرگ تنها از جهانی به جهان دیگر منتقل می شوید...».

۶۵ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ انسان نیز مانند سایر موجودات دیگر، از قاعده هدفمندی (غایتمندی) جدا نیست و قطعاً هدفی از آفرینش او وجود داشته است و گام نهادن او در این دنیا، فرصتی است که برای رسیدن به آن هدف به او داده شده است. از این رو حضرت علی (ع) هرگاه که مردم را موعظه می کرد، معمولاً سخن خود را با این عبارت آغاز می کرد: «ای مردم، هیچ کسی بیهوده آفریده نشده تا خود را سرگرم کارهای لهو کند...».

۶۶ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ انسان دارای روحیه بی نهایت است و عطش او در دستیابی به خواسته هایش نه تنها کم نمی شود؛ بلکه روز به روز افزون می گردد. او به دنبال چیزی است که هرگز پایان نمی پذیرد و تمام نمی شود. در حالی که حیوانات و گیاهان محدوده ای دارند و هنگامی که به سرحدی از رشد و کمال می رسند، متوقف می شوند، چنان که گویی راهشان پایان یافته است.

۶۷ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ حجاب و عفاف مانند هر عمل دیگری، هر چه کامل تر و دقیق تر انجام شود، نزد خدا با ارزش تر و آثار و ثمرات فردی و اجتماعی آن افزون تر است و فرد را به رشد و کمال معنوی بالاتری می رساند. از این رو، استفاده از چادر که دو شرط قبل را به طور کامل دارد و سبب حفظ هر چه بیشتر کرامت و منزلت زن می گردد و توجه مردان نامحرم را به حداقل می رساند، اولویت دارد.

۶۸ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ شیطان می خواهد به وسیله شراب و قمار در میان شما دشمنی و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا و نماز بازدارد.

۶۹ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ امام صادق (ع): لباس نازک و بدن نما ننشینید زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دین داری فرد است.

امام علی (ع): مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیاری که در این صورت ناچار می شوی با انجام گناه به جنگ خدا بروی.

امام صادق (ع): خداوند آراستگی و زیبایی را دوست دارد و از نپرداختن به خود و خود را ژولیده نشان دادن بدش می آید.

۷۰ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ گرایش به بقا و جاودانگی بیانگر معاد لازمه حکمت الهی است.

مجازات شیمیایی کردن هزاران جانباز و پاداش شهادت در راه خدا مؤید معاد لازمه عدل الهی است.

۷۱ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ اگر نباست که این همه استعدادها و سرمایه های مختلف که خداوند در وجود ما قرار داده است با مرگ نابود شود اساس آفرینش انسان و جهان بی هدف و عبث خواهد بود.

۷۲ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ موارد الف و ج صحیح است.

بررسی علت نادرستی سایر گزینه ها:

(ب) نظر به ذکر رکوع و سجود ← عدم خضوع و خشوع در مقابل مستکبران

(د) خوردن سهوی در روزه ← روزه صحیح است (عدم ابطال)

۷۳ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ پوشش و حجاب زنان در ایران باستان چنان برجسته بود که حتی برخی از مورخان غربی بر این باورند که می توان ایران باستان را منشأ گسترش حجاب در جهان دانست.

- چگونگی و نوع پوشش تا حدود زیادی تابع آداب و رسوم ملت ها و اقوام است.

۷۴ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ هر سه مورد گزینه های «۱»، «۲» و «۳»، بیانگر ناله حسرت دوزخیان است، اما گزینه «۴» مربوط به شهادت دادن اعضای بدن گناهکاران است.

۷۵ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ نباید اهداف فرعی را به جای هدف اصلی قرار دهیم و آن قدر به آن دل ببندیم که مانع ما در رسیدن به اهداف اصلی شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: تلاش برای رسیدن به نعمت های دنیایی مذموم (ناپسند) نیست.

گزینه «۲»: اهداف فرعی نیز برای انسان خوب است.

گزینه «۴»: این که اهداف فرعی و اصلی هر دو خوب و ضروری هستند، صحیح است. اما نکته مهم درباره اهداف فرعی و اصلی همان است که در گزینه «۳» آمده است.

۷۶ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ الف: نادر در بیمارستان است.

ب: وای، واقعا؟! فردا به ملاقاتش خواهم رفت.

از معنای جمله متوجه می شویم که تصمیم آنی گرفته شده، بنابراین گزینه «۱»، صحیح می باشد.

۷۷ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾ جملات خبری حالت افتان (falling) تلفظ می شوند، اما جملات پرسشی (yes-no) حالت خیزان (rising) دارند.

۷۸ ﴿۱﴾ ﴿۲﴾ ﴿۳﴾ ﴿۴﴾

collect

پدرش یک تاکسی فرستاد تا او را از فرودگاه سوار کند.

نکته: به from دقت کنید. اگر carry یا drive درست بودند، باید از حرف اضافه to استفاده می‌شد.

۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴ الف: این رایانه واقعاً کند است. ب: می‌دانم. قصد دارم رایانهٔ جدیدی در ماه آینده بخرم.

آمادگی ذهنی (تصمیم قبلی) برای تعویض یا خرید رایانهٔ جدید وجود دارد، بنابراین در جواب از "to be going to" استفاده می‌کنیم.

۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ الف: مطمئنم که در آن لباس زیبا به نظر می‌رسی. ب: متشکرم.

معمولاً بعد از عبارت‌هایی مانند "I'm sure; I'm certain; I think; I hope" از "will" استفاده می‌کنیم.

۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ دیروز به دریاچهٔ گهر رفتیم. من تعداد زیادی ماهی گرفتم، اما برادرم فقط یک ماهی گرفت.

جای خالی اول به شکل جمع و دومی را باید به شکل مفرد بنویسیم، اما باید بدانیم که شکل مفرد و جمع کلمه "fish" یکسان است.

۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴

worry

دکترها گفتند که او حالش خوب است و چیزی برای نگرانی وجود ندارد.

۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر به جواب دقت کنید به شکل گذشته استمراری بیان شده، بنابراین سؤال، نیز باید به همان زمان یعنی گذشته استمراری پرسیده شود.

۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴ دو جمله همزمان در گذشته که فعل ساده مورد سؤال قرار گرفته نه استمراری، بنابراین گزینه ی ۴ صحیح است.

۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴ همان طور که دکتر گفت، شما باید داروهایت را به موقع مصرف کنی.

۱: نوشیدن ۲: خوردن ۳: ساختن ۴: قرص انداختن

۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴

املاي صحیح:

pyramids of Egypt

۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴ متأسفانه بن کیف جیبش را گم کرد و نتوانست آن را پیدا کند.

برای بیان توانایی یا عدم توانایی انجام کار در زمان گذشته از could استفاده می‌کنیم.

۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴ او گفت که احتمالاً در ماه ژوئن یا جولای به ایتالیا می‌رود.

برای بیان احتمال انجام کار می‌توان از may یا might استفاده کرد.

۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴ براین باورم که هر وقت که ممکن شد استفاده از حمل و نقل عمومی را بیاموزیم.

a: آماده کردن b: خوشحال c: احتمال d: ممکن

۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴ رستوران‌های گران جدید که در مقاصد گردشگری اصلی قرار دارند توجه زیادی را جذب نکردند.

a: پیشنهاد b: توجه c: اصطلاح d: تعریف

۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمهٔ جمله: اگر دوباره زود بروی، رئیس عصبانی می‌شود، پس بهتر است ابتدا از او اجازه بگیری.

نکته مهم درسی:

وقتی بخواهیم توصیه به انجام کار معقولی را در زمان حال یا آینده بدهیم، از فعل وجهی "should" استفاده می‌کنیم.

معمولاً "should" مفهوم پند و نصیحت را با خود به همراه دارد و به صورت (بهتر است آن کار انجام شود) معنی می‌شود.

۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴

الف: «آیا برای آخر هفته برنامه‌ای دارید؟» ب: «بله، قرار است خویشاوندانمان را ملاقات کنیم.»

برای بیان برنامه‌هایی که از قبل برای آن‌ها تصمیم گرفته‌ایم، از ساختار «be going to» همراه با فعل ساده استفاده می‌کنیم.

۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله: خوشبختانه ما می‌توانیم راهی را برای حل مشکل پیدا کنیم.

معنی گزینه‌ها:

۱) غافلگیرانه ۲) دقیقاً ۳) واقعاً ۴) امیدوارانه

۹۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمهٔ جمله: شما برای پروازهای داخلی و خارجی (بین‌المللی) به یک ترمینال (خروجی) می‌روید.

معنی گزینه‌ها:

۱) سنتی ۲) باستانی ۳) داخلی ۴) جذاب

۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمهٔ جمله:

الف) آیا فکر می‌کنی ایتالیا مقصدی مناسب برای سفر تعطیلات است؟

ب) البته که هست! آنجا تعداد زیادی جاذبه‌های توریستی دارد.

۹۷ ۱ ۲ ۳ ۴ خوشبختانه همهٔ ما یک زبان مشترک داشتیم، انگلیسی، که به این معنی بود که می‌توانیم با یکدیگر ارتباط برقرار کنیم.

۱) مهم

۲) زیبا

۳) جمع

۴) مشترک، متداول، رایج

۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴ آن کتاب به سبک مناسب برای سن کودکان نوشته شد.

(۱) علاقه‌مند

(۲) در معرض خطر

(۳) پر حرف

(۴) مناسب

۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴ آیا فکر می‌کنید از طریق این پروژه زندگی روزانه این افراد بهبود می‌یابد؟

(۱) سالم

(۲) روزانه، روزمره

(۳) پر سروصدا، شلوغ

(۴) عالی

۱۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴

با چه کسی به تعطیلات می‌روی؟ آن مرد کنار در پرسید.

توضیح: برای holiday از حرف اضافه on استفاده می‌کنیم. در ضمن next را به خاطر بسپارید (چون بعد از نقطه‌چین حرف اضافه to به کار رفته است، پاسخ next است).

۱۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴

اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، داریم:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \quad P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$$

با مرتب کردن معادله داده شده به معادله $2x^2 - 3x - 1 = 0$ می‌رسیم. بنابراین:

$$S = \alpha + \beta = \frac{3}{2}, \quad P = \alpha \cdot \beta = -\frac{1}{2}$$

هم چنین اگر S و P به ترتیب حاصل جمع و حاصل ضرب ریشه‌ها باشند، معادله مورد نظر را می‌توان به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ نوشت.

ریشه‌های معادله $0 = 1 - kx + 8x^2 + \alpha\beta^2$ و $\alpha^2\beta$ هستند، داریم:

$$S' = \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = \alpha\beta(\alpha + \beta) = P \cdot S = \frac{3}{2} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{3}{4}$$

$$P' = \alpha^2\beta \times \alpha\beta^2 = \alpha^3\beta^3 = (\alpha\beta)^3 = P^3 = \left(-\frac{1}{2}\right)^3 = -\frac{1}{8}$$

بنابراین معادله متناظر به صورت $0 = \frac{3}{4}x - \frac{1}{8} = x^2 + \frac{3}{4}x - \frac{1}{8}$ می‌باشد. با ضرب طرفین معادله در عدد ۸، این معادله به صورت $0 = 8x^2 + 6x - 1$ درمی‌آید و لذا $k = 6$ است.

۱۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴ شرط آنکه معادله درجه دوم $0 = 2 + \frac{1}{2}m + (m+1)x + 2x^2$ فاقد ریشه حقیقی باشد، آن است که دلتای معادله، منفی باشد. پس داریم:

$$\Delta < 0 \Rightarrow b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow (m+1)^2 - 4\left(\frac{1}{2}m+2\right) = (m^2 + 2m + 1) - 4m - 8 = m^2 - 2m - 7 < 0$$

$$= m^2 - 2m - 15 = (m-5)(m+3) < 0$$

با توجه به جدول تعیین علامت زیر پاسخ مسئله بازه $(-3, 5)$ است:

$$\frac{m}{(m-5)(m+3)} \quad \begin{array}{ccccccc} & -\infty & & -3 & & 5 & & +\infty \\ & & + & & 0 & - & 0 & + \end{array} \Rightarrow -3 < m < 5$$

۱۰۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$$x^2 < -x \Rightarrow x^2 + x < 0 \Rightarrow -1 < x < 0 \Rightarrow \underbrace{|2x-1|}_{-} + \underbrace{|2-x|}_{+} = -2x+1+2-x = 3-3x$$

۱۰۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$a_n = a_1 + (n-1) \cdot d$$

می‌دانیم:

توجه: در دنباله حسابی با جمله اول a_1 و جمله n ام a_n و قدر نسبت d داریم:

$$\text{تعداد جملات } n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1, \quad S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$$

$$2, 4, 6, 8, 10, \dots, 98 \Rightarrow n = \frac{98-2}{2} + 1 = 49$$

$$S_{49} = \frac{49}{2}(2 \times 2 + 48 \times 2) = 2450$$

۱۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴ دنباله $5, 9, 13, \dots$ حسابی است با جمله اول $a = 5$ و قدر نسبت $d = 4$ مجموع جملات از دستور $S = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$ محاسبه می‌شود.

$$\frac{n}{2}[10 + (n-1)4] > 900 \Rightarrow n(3+2n) > 900 \Rightarrow 2n^2 + 3n - 900 > 0$$

پس از تعیین علامت، چون n عدد مثبت است الزاماً خواهیم داشت:

$$n > \frac{-3 + \sqrt{7209}}{4} \Rightarrow n \geq \frac{-3 + 85}{4} \Rightarrow n > 20.5 \Rightarrow n \geq 21$$

پس حداقل $n = 21$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

تذکر: در دنباله هندسی با جمله اول a_1 و قدر نسبت q داریم:

$$S_n = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}$$

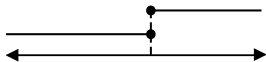
مجموع n جمله اول

$$x^2 = 2 \times \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \xrightarrow{\text{غیر نزولی}} x = -1, q = \frac{-1}{2}$$

$$S_6 = \frac{a_1(1 - q^6)}{1 - q} = \frac{2 \left(1 - \left(\frac{-1}{2} \right)^6 \right)}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{4}{3} \left(1 - \frac{1}{64} \right) \Rightarrow S_6 = \frac{4}{3} \times \frac{63}{64} = \frac{21}{16}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷

برای تک‌عضوی شدن اشتراک دو بازه، بازه‌ها باید به این شکل باشند:



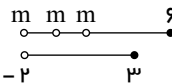
یعنی پایان بازه اول، آغاز بازه دوم باشد:

$$\frac{a}{2} = \frac{2a - 1}{3} \Rightarrow 3a = 4a - 2 \Rightarrow a = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

برای برقرار شدن رابطه‌ی فوق، دو بازه باید به شکل

باشد؛ ثانیاً باید $m < 2$ باشد تا حاصل اشتراک بازه‌ها از $2 -$ آغاز شود (وگرنه باید از m آغاز شود)، بنابراین اولاً باید $m \leq 3$ باشد تا شروع بازه‌ی دوم در بدنه‌ی بازه‌ی اول



باشد؛ ثانیاً باید $m < 2$ باشد تا حاصل اشتراک بازه‌ها از $2 -$ آغاز شود (وگرنه باید از m آغاز شود)، بنابراین اولاً باید $m \leq 3$ باشد تا شروع بازه‌ی دوم در بدنه‌ی بازه‌ی اول می‌رسیم.

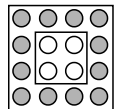
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

تعداد دایره‌های هر شکل برابر با شمارهی شکل به‌علاوه یک به‌توان 2 است، یعنی $(n + 1)^2$

$$= (12 + 1)^2 = 13^2 = 169$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

تعداد دایره‌های رنگی در هر شکل برابر است با تعداد کل دایره‌ها (یعنی $(n + 1)^2$) منهای تعداد دایره‌هایی که یک مربع به ضلع $(n - 1)$ در وسط شکل تشکیل می‌دهند. یعنی:



$$\begin{aligned} \text{تعداد دایره‌های رنگی} &= (n + 1)^2 - (n - 1)^2 = n^2 + 2n + 1 - (n^2 - 2n + 1) \\ &= n^2 + 2n + 1 - n^2 + 2n - 1 = 4n \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد دایره‌های رنگی در شکل سی‌ام} = 4 \times 30 = 120$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

در هر دنباله هندسی، قدرنسبت برابر است با خارج قسمت دو جمله متوالی (بعدي/فعلي)

$$t_1 = \frac{2}{5^1} = \frac{2}{5}, \quad t_2 = \frac{2}{5^2} = \frac{2}{25}$$

$$r = \frac{t_2}{t_1} = \frac{\frac{2}{25}}{\frac{2}{5}} = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

$$\left. \begin{aligned} t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 &= 153 \\ t_1 + t_2 + t_3 &= 136 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 136 + t_4 + t_5 + t_6 = 153$$

$$\Rightarrow t_4 + t_5 + t_6 = 153 - 136 = 17$$

$$\frac{t_4 + t_5 + t_6}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{t_1 r^3 + t_1 r^4 + t_1 r^5}{t_1 + t_1 r + t_1 r^2} = \frac{t_1 r^3(1 + r + r^2)}{t_1(1 + r + r^2)} = \frac{17}{136}$$

$$\Rightarrow r^3 = \frac{17}{136} = \frac{1}{8} \rightarrow r = \frac{1}{2}$$

$$\frac{t_1}{t_5} = \frac{t_1}{t_1 r^4} = \frac{1}{r^4} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^4} = \frac{1}{\frac{1}{16}} = 16$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

می‌دانیم: اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه $P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$ ، $S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$

اگر ریشه های معادله جدید را $\alpha\sqrt{\beta}$ و $\beta\sqrt{\alpha}$ در نظر بگیریم، داریم:

$$S' = \alpha\sqrt{\beta} + \beta\sqrt{\alpha}$$

$$\Rightarrow S'^2 = \alpha^2\beta + \beta^2\alpha + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta} = \alpha\beta(\alpha + \beta) + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta} \quad (1)$$

باتوجه به معادله $x^2 - 12x + 4 = 0$ داریم: $S = \alpha + \beta = 12$, $p = \alpha\beta = 4$

حال این مقادیر را در (1) جای گذاری می کنیم:

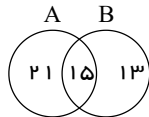
$$S'^2 = 4(12) + 2 \times 4 \times \sqrt{4} = 64 \xrightarrow{S' > 0} S' = 8$$

$$P' = \alpha\sqrt{\beta} \times \beta\sqrt{\alpha} = \alpha\beta\sqrt{\alpha\beta} = 4\sqrt{4} = 8$$

معادله جدید برابر است با: $x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 8x + 8 = 0$

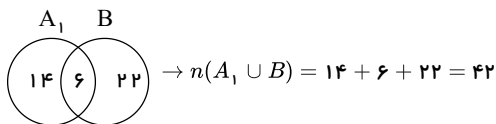
1 2 3 4 114

باتوجه به اطلاعات مسئله، نمودار ون مقابل را داریم:



حال وقتی 16 عضو از مجموعه A حذف شود، 9 عضو از $A \cap B$ حذف می شود، یعنی 9 عضو از این 16 عضو با B نیز مشترک است و حذف می شوند. پس تنها $15 - 9 = 6$ عضو از

مجموعه جدید (A_1) با B مشترک است و توجه کنید تعداد اعضای مجموعه B نباید تغییر کنند.



ابتدا اعضای دو مجموعه را مشخص می کنیم: 1 2 3 4 115

$$A = \left\{ \frac{1}{x} \mid x \in N \right\} = \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10}, \dots \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{x}{8} \mid x \in N \right\} = \left\{ \frac{1}{8}, \frac{2}{8}, \frac{3}{8}, \frac{4}{8}, \frac{5}{8}, \frac{6}{8}, \frac{7}{8}, \frac{8}{8}, \frac{9}{8}, \frac{10}{8}, \dots \right\}$$

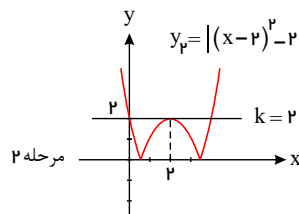
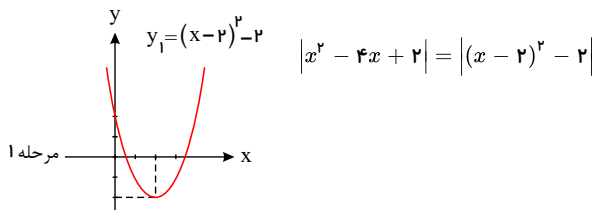
تمام اعضای مجموعه A کوچکتر یا مساوی یک هستند ولی در مجموعه B فقط 8 عضو این ویژگی را دارند پس اشتراک این دو مجموعه قطعاً محدود است.

$$A \cap B = \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \dots \right\} \cap \left\{ \frac{1}{8}, \frac{2}{8}, \frac{3}{8}, \frac{4}{8}, \frac{5}{8}, \frac{6}{8}, \frac{7}{8}, \frac{8}{8}, \frac{9}{8}, \frac{10}{8}, \dots \right\}$$

$$= \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8} \right\}$$

1 2 3 4 116

برای رسم نمودار ابتدا می بایست تا حد امکان آن را تجزیه کرد و خواهیم داشت:



سپس آن را طی 2 مرحله رسم می کنیم:

بنابراین تنها زمانی که $k = 2$ باشد معادله 3 جواب دارد.

می توانیم مسئله را به کمک بازه بندی حل کنیم و خواهیم داشت: 1 2 3 4 117

$$1) x \geq 0 \rightarrow x|x| = |x| - 2x \rightarrow x^2 = x - 2x \Rightarrow x^2 = x - 2x \Rightarrow x^2 + x = 0 \rightarrow x(x+1) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$2) x < 0 \rightarrow x|x| = |x| - 2x \rightarrow -x^2 = -x - 2x \rightarrow x^2 - 3x = 0 \rightarrow x(x-3) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

ابتدا می بایست ضابطه های عبارت را به کمک بازه بندی بدست آوریم و خواهیم داشت: 1 2 3 4 118

$$x \geq 3 \rightarrow y = 2x + 1 + x - 3 = 3x - 2 \xrightarrow{\text{شیب}} m_1 = 3$$

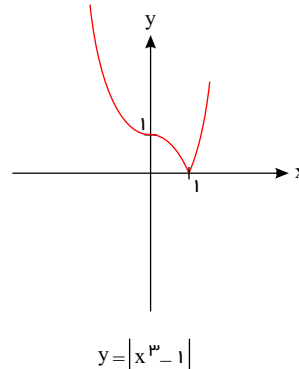
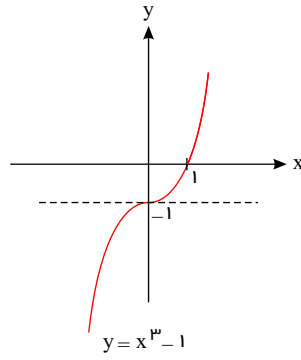
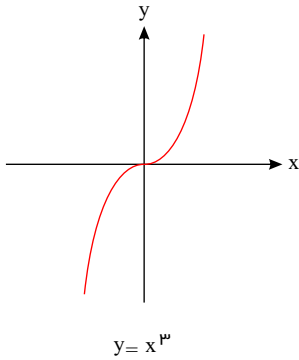
$$\frac{-1}{2} \leq x < 3 \rightarrow y = 2x + 1 - x + 3 = x + 4 \rightarrow m_p = 1$$

$$x < \frac{-1}{2} \rightarrow y = -2x - 1 - x + 3 = -3x + 2 \rightarrow m_p = -3$$

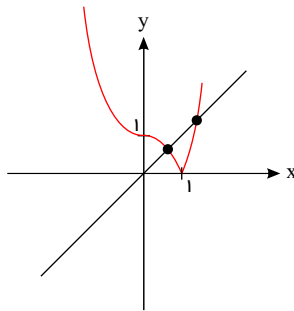
بنابراین حاصل جمع شیب پاره خط و خطها برابر است با:

$$m_1 + m_p + m_p = 1$$

از روش رسم، معادله را حل می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹



حال کافی است: $y_1 = x$ و $y_2 = |x^3 - 1|$ را در یک نمودار رسم کنیم:



بنابراین معادله دارای ۲ ریشه مثبت است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۰ اگر a, b, c جملات متوالی یک دنباله حسابی باشند، $a + c = 2b$ است و $\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$ و $\log_k^{\frac{n}{m}} = \frac{n}{m} \log_k^a$ است.

$$\log 2, \log a, \log 3 \xrightarrow{\text{دنباله حسابی}} \log 2 + \log 3 = 2 \log a \rightarrow \log 6 = \log a^2 \rightarrow a^2 = 6$$

$$\text{پس: } \log_{16}^{a^2-4} = \log_{16}^{(a^2)^2-4} = \log_{16}^{36-4} = \log_{16}^{32} = \log_{2^4}^{2^5} = \frac{5}{4} = 1,25$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱ وقتی $0 < a < 1$ ، آنگاه $1 < -a < 0$ و داریم:

$$\sqrt{-a} > -a > (-a)^2 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{-a} + a > 0 \\ \sqrt{-a} - a^2 > 0 \\ a + a^2 < 0 \end{cases}$$

پس حاصل عبارت برابر است با:

$$(a + \sqrt{-a}) + (\sqrt{-a} - a^2) - (-a - a^2) = 2a + 2\sqrt{-a}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲ مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین است.

$$\text{ارتفاع} = \frac{1}{2} \times \text{وتر} \Rightarrow \frac{\Delta}{2a} = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{\Delta}}{a} \Rightarrow \Delta = 2\sqrt{\Delta} \Rightarrow \Delta = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳ طول نقاط B و C ریشه های معادله $f(x) = 0$ هستند، پس داریم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow a(x^2 - 2x - 8) = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 8 = 0 \Rightarrow (x - 4)(x + 2) = 0 \Rightarrow x = 4, x = -2 \Rightarrow x_C = -2, x_B = 4$$

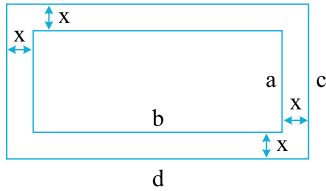
قاعده مثلث ABC یعنی طول ضلع BC ، فاصله B و C بر روی محور x ها است که داریم:

$$BC = 4 - (-2) = 6$$

ارتفاع مثلث ABC یعنی OA همان عرض نقطه برخورد سهمی با محور y ها است.

$$f(0) = a(0 - 0 - 8) = -8a \Rightarrow OA = |-8a| = 8|a| \xrightarrow{a>0} OA = 8a \Rightarrow S = \frac{1}{2} OA \cdot BC = \frac{1}{2} \times 8a \times 6 = 24a = 72 \Rightarrow a = 3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴ با توجه به شکل می توان نوشت:



$$\text{مساحت استخر} = ab = 30m^2$$

$$\text{مساحت آبراه بتنی} = cd - ab = 30m^2$$

$$cd - 30 = 30 \Rightarrow cd = 60$$

$$c = a + 2x, \quad d = b + 2x$$

$$(a + 2x)(b + 2x) = 60 \Rightarrow (3 + 2x)(10 + 2x) = 60 \Rightarrow 4x^2 + 26x + 30 = 60 \Rightarrow 4x^2 + 26x - 30 = 0 \Rightarrow 2x^2 + 13x - 15 = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 1, \quad x_2 = -\frac{15}{2}$$

تذکر: اگر در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ داشته باشیم $a + b + c = 0$ آنگاه $x_1 = 1$ و $x_2 = -\frac{c}{a}$ آنگاه $a + c = b$ و اگر داشته باشیم $x_1 = -1$ و $x_2 = -\frac{c}{a}$ آنگاه $a - c = b$

گزاره «الف» نادرست است، زیرا دنباله‌هایی وجود دارند که نه حسابی و نه هندسی هستند. به عنوان نمونه به دنباله‌های زیر توجه کنید:

$$1, 4, 9, 16, 25, \dots, n^2, \dots$$

$$1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots, \frac{1}{n}, \dots$$

گزاره «ب» نادرست است، زیرا دنباله‌های ثابت یعنی دنباله‌هایی که تمام جملات آن‌ها، عدد ثابت a هستند، دنباله‌ای است که هم حسابی و هم هندسی محسوب می‌شود.

$$a, a, a, a, a, \dots$$

در این نوع دنباله‌ها قدر نسبت دنباله حسابی $d = 0$ و قدر نسبت دنباله هندسی $q = 1$ است.

گزاره «ج» صحیح است، زیرا اگر بخواهیم بین دو عدد ۳ و ۴۸، سه واسطه هندسی درج کنیم، خواهیم داشت:

$$3, 3q, 3q^2, 3q^3, 48 \Rightarrow a_5 = 48, a_1 = 3$$

$$a_5 = a_1 q^4 \Rightarrow 48 = 3q^4 \Rightarrow q^4 = 16 \Rightarrow q = \pm 2$$

چون قدر نسبت دنباله هندسی می‌تواند مثبت یا منفی باشد، پس دو دنباله زیر را خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 3, 6, 12, 24, 48 \\ 3, -6, 12, -24, 48 \end{cases}$$

بنابراین جواب، یکتا نخواهد بود.

گزاره «د» نادرست است، زیرا جمله n ام دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ است که در آن t_1 جمله اول و r قدر نسبت است.

$$\underbrace{t_1}_{\text{جمله اول}}, \quad \underbrace{t_1 r}_{\text{جمله دوم}}, \quad \underbrace{t_1 r^2}_{\text{جمله سوم}}, \quad \underbrace{t_1 r^3}_{\text{جمله چهارم}}, \quad \dots, \quad \underbrace{t_1 r^{n-1}}_{\text{جمله } n\text{ام}}$$

پس فقط یکی از گزاره‌های داده شده صحیح است.

۱۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به این که $f(4) = f(-1) = 0$ با ضابطه تابع را به صورت $f(x) = k(x+1)(x-4)$ می‌نویسیم. چون $f(0) = 2$ پس:

$$k(0+1)(0-4) = 2 \Rightarrow k = -\frac{1}{2}$$

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

$$\text{بنابراین } a = -\frac{1}{2}, b = \frac{3}{2}, c = 2 \text{ در نتیجه: } a + b + c = 3$$

۱۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا نامعادله $\left| \frac{x+1}{3} - 1 \right| < 4$ را حل می‌کنیم:

$$-4 < \frac{x+1}{3} - 1 < 4 \Rightarrow -3 < \frac{x+1}{3} < 5 \Rightarrow -9 < x+1 < 15 \Rightarrow -10 < x < 14$$

اکنون نامعادله $A \leq -3x + 2 \leq B$ را حل می‌کنیم.

$$A \leq -3x + 2 \leq B \Rightarrow A - 2 \leq -3x \leq B - 2 \Rightarrow \frac{B-2}{-3} \leq x \leq \frac{A-2}{-3}$$

بنابراین باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} \frac{A-2}{-3} = 14 \\ \frac{B-2}{-3} = -10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A-2 = -42 \\ B-2 = 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = -40 \\ B = 32 \end{cases} \Rightarrow A+B = -8$$

$$\left| \frac{2x-3}{x-1} - 1 \right| > 2 \Rightarrow \left| \frac{2x-3-x+1}{x-1} \right| > 2 \Rightarrow \left| \frac{x-2}{x-1} \right| > 2$$

۱۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\Rightarrow \frac{|x-2|}{|x-1|} > 2 \rightarrow |x-2| > 2|x-1| \xrightarrow{\text{به توان ۲}} |x-2|^2 > (2|x-1|)^2$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 - (2(x-1))^2 > 0 \rightarrow (x-2+2x-2)(x-2-2x+2) > 0$$

$$(3x-4)(-x) > 0 \rightarrow \text{جواب بین دو ریشه قرار دارد}$$

x		$\frac{4}{3}$	
$(3x-4)(-x)$	-	۰	+

باید ریشه مخرج یعنی $x = 1$ را از مجموعه جواب کم کنیم.

$$\left(0, \frac{4}{3}\right) - \{1\} = (0, 1) \cup \left(1, \frac{4}{3}\right)$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

$$\begin{cases} S = 2P \\ S - P = 3 \end{cases} \xrightarrow{S=2P} 2P - P = 3 \Rightarrow P = 3 \Rightarrow S = 6$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 6x + 3 = 0$$

با توجه به شکل، طول و عرض قاب به ترتیب $2x + 15$ و $2x + 10$ است و چون مساحت قاب برابر 300 بوده و مساحت مستطیل از رابطه طول ضرب در عرض به دست می آید، پس داریم:

$$(2x + 10)(2x + 15) = 300 \Rightarrow 4x^2 + 50x - 150 = 0 \xrightarrow{\div 2} 2x^2 + 25x - 75 = 0$$

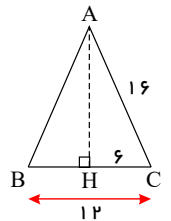
$$\Delta = (25)^2 - 4(2)(-75) = 1225 \Rightarrow x = \frac{-25 \pm 35}{4} = -15, 2.5$$

چون طول منفی معنا ندارد، لذا: $x = 2.5$.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱ در این مثلث ارتفاع AH میانه هم می باشد.

$$\triangle AHC: AH^2 = (AC)^2 - (HC)^2 = 16^2 - 6^2 = 220$$

$$\Rightarrow S = \frac{\sqrt{220} \times 12}{2} = 12\sqrt{55}$$

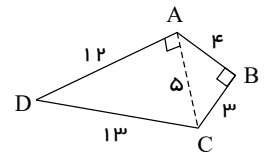


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲ از A به C وصل می کنیم.

$$\triangle ABC: AC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

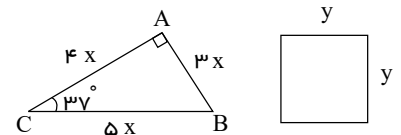
$$\triangle ACD: 5^2 + 12^2 = 13^2 \Rightarrow \text{قائم الزاویه است}$$

$$S_{ABCD} = S_{ABC} + S_{ACD} = \frac{1}{2}(3 \times 4) + \frac{1}{2}(5 \times 12) = 6 + 30 = 36$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳

$$\text{مسئلاً چون } \cos 37^\circ = \frac{4}{5} \text{ پس } \sin 37^\circ = \sqrt{1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2} \text{ داریم:}$$



بنابراین فرض می کنیم $AB = 3x$ ، $BC = 5x$ و بنابر رابطه ی فیثاغورس $AC = 4x$ داریم:

$$\text{محیط مثلث} = 3x + 5x + 4x = 12x \Rightarrow y = 3x$$

$$\frac{\text{قطر مربع}}{\text{وتر مثلث}} = \frac{\sqrt{2}y}{5x} = \frac{\sqrt{2} \times 3x}{5x} = \frac{3\sqrt{2}}{5}$$

این نکته را باید بدانید که مجموع فواصل هر نقطه روی قاعده، از ساق ها برابر ارتفاع وارد بر ساق است (یعنی $DE + DF = h_b = h_c$) برای یادآوری هم کافی است D را در یکی از دو نقطه ی B یا C قرار دهید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

$$DE + DF = h_c$$

$$S = \frac{1}{2} h_c \times AB \Rightarrow 6 = \frac{1}{2} \times 4 \times h_c \Rightarrow h_c = 3$$

۱۳۵ قطر مکعب مستطیل برابر قطر کره است. ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{قطر مکعب مستطیل} = \sqrt{4^2 + 3^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

$$2R = 5\sqrt{2} \Rightarrow R = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{مساحت کره} = 4\pi R^2 = 4\pi \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 50\pi$$

۱۳۶ نکته: می‌دانیم اگر در هر مثلث سه زاویه تند باشند، محل هم‌رسانی ارتفاع‌ها داخل مثلث است. اگر یک زاویه قائمه باشد هم‌رسانی ارتفاع‌ها همان رأس قائمه است و اگر یک زاویه منفرجه داشته باشد محل هم‌رسانی ارتفاع‌ها خارج مثلث قرار دارد.

هم‌رسانی ارتفاع‌ها روی مثلث قرار دارد. $\hat{B} = 70^\circ, \hat{A} = 20^\circ \Rightarrow \hat{C} = 90^\circ$

۱۳۷ می‌دانیم در هر مثلث طول هر ضلع از مجموع دو ضلع دیگر کوچک‌تر و از قدرمطلق تفاضل آن‌ها بزرگ‌تر است. لذا اگر طول ضلع سوم را x در نظر بگیریم، خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴

$$7 - 3 < x < 7 + 3 \Rightarrow 4 < x < 10$$

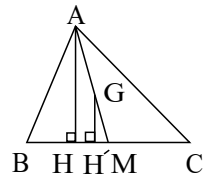
از بین گزینه‌ها تنها گزینه‌ی (۳) در بازه‌ی مورد نظر قرار دارد.

۱۳۸ فرض می‌کنیم G مرکز ثقل مثلث باشد، پس باید طول GH' را به دست آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴

می‌دانیم در هر مثلث میانه‌ها یک‌دیگر را به نسبت ۲ به ۱ تقسیم می‌کنند، بنابراین داریم:

$$\frac{GM}{AG} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{GM}{AM} = \frac{1}{3}$$

$$AH \parallel GH' \xrightarrow{\text{ثالث}} \frac{GH'}{AH} = \frac{GM}{AM} \Rightarrow \frac{GH'}{9} = \frac{1}{3} \Rightarrow GH' = 3$$

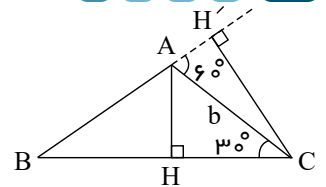


۱۳۹ در مثلث ABC می‌توان نوشت: ۱ ۲ ۳ ۴

$$AB = AC \Rightarrow \hat{B} = \hat{C}$$

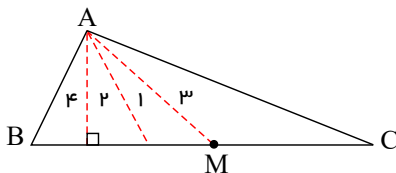
$$\begin{cases} \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} + 2\hat{C} = 180^\circ & (1) \\ \hat{A} = 4\hat{C} & (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \Rightarrow 4\hat{C} + 2\hat{C} = 6\hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{C} = 30^\circ = \hat{B}, \hat{A} = 120^\circ$$



مطابق شکل CH' ارتفاع بزرگ و AH ارتفاع کوچک مثلث ABC است، داریم:

$$CH' = \frac{\sqrt{3}}{2}b, AH = \frac{1}{2}b \Rightarrow \frac{CH'}{AH} = \sqrt{3}$$



۱۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴

در مثلث قائم الزاویه میانه نصف وتر است $MA = MC$ پس: $\hat{A}_M = \hat{C}$

از طرفی $\hat{A}_M = \hat{C}$ زیرا هر دو متمم زاویه‌ی B هستند.

در نتیجه $\hat{A}_M = \hat{A}_P = \hat{A}_Q = \hat{A}_1$ الزاماً مقدار $k = 1$ است.

۱۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{a_1}{1} = \frac{a_2}{2} = \frac{a_3}{3} = \dots = \frac{a_n}{n} \Rightarrow \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{1 + 2 + 3 + \dots + n} = \frac{a_n}{n}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{a_n} = \frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{n}$$

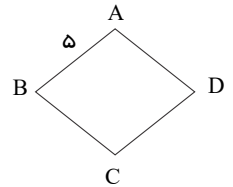
$$= \frac{\frac{n(n+1)}{2}}{n} = \frac{n(n+1)}{2n} = \frac{n+1}{2}$$

$$\text{نکته: } 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\begin{aligned} \triangle ABD : EM \parallel AB &\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{DE}{AD} = \frac{EM}{AB} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{EM}{7} \Rightarrow EM = 3 \\ \triangle ADC : EN \parallel DC &\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AE}{AD} = \frac{EN}{DC} \Rightarrow \frac{4}{7} = \frac{EN}{14} \Rightarrow EN = 8 \\ MN = EN - EM &\rightarrow MN = 8 - 3 = 5 \end{aligned}$$

روش اول: ابتدا $\sin \hat{A}$ را بدست می آوریم. پس می دانیم مساحت لوزی دو برابر مساحت مثلث ABD است. داریم:

$$\begin{aligned} \cos \hat{A} = \frac{-3}{5} &\Rightarrow \sin^2 \hat{A} + \left(\frac{-3}{5}\right)^2 = 1 \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{4}{5} \\ S = AB \times AD \times \sin \hat{A} &= 5 \times 5 \times \frac{4}{5} = 20 \end{aligned}$$



روش دوم: مساحت لوزی برابر است با مربع یک ضلع ضرب در سینوس یکی از زوایا:

$$\begin{aligned} S &= AB^2 \times \sin \hat{A} \\ S &= 5^2 \times \frac{4}{5} = 20 \end{aligned}$$

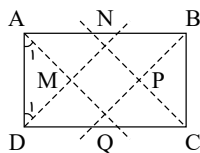
نکته: می دانیم وقتی یک رأس به n ضلعی اضافه می شود تعداد قطر $n - 1$ واحد افزایش می یابد. بنابراین:

$$n + 2 \text{ تعداد قطرهای } = 2x + 10 + \underbrace{n - 1}_{\text{رأس اول}} + \underbrace{n}_{\text{رأس دوم}} = 2x + 2n + 9$$

$$\begin{aligned} \left. \begin{aligned} \text{مجموع زوایای داخلی} &= (n - 2) \times 180^\circ \\ \text{مجموع زوایای خارجی} &= 360^\circ \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \frac{1}{4}(n - 2) \times 180^\circ &= 360^\circ \\ \frac{1}{4}(n - 2) &= 2 \rightarrow n - 2 = 8 \Rightarrow n = 10 \end{aligned} \end{aligned}$$

$$\text{تعداد قطرهای} = \frac{n(n - 3)}{2} = \frac{10 \times 7}{2} = 35$$

طبق ویژگی های متوازی الاضلاع که در کتاب درسی نیز ذکر شده است هر سه مورد درست است.



$$\triangle AMD : \hat{A}_1 = \hat{D}_1 = 45^\circ \Rightarrow \hat{M} = 90^\circ$$

به همین صورت:

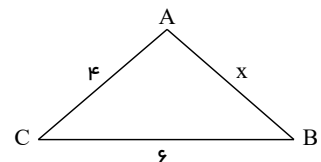
$$\hat{M} = \hat{N} = \hat{P} = \hat{Q} = 90^\circ$$

مثلث های ABQ و DNC به حالت (ضض ز) هم نهشت هستند. بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} AQ = DN & \quad (1) \\ \triangle ADM : AM = DM & \quad (2) \end{aligned} \right\} \xrightarrow{(1)-(2)} MQ = MN$$

بنابراین مستطیلی که دو ضلع مجاور مساوی دارد، مربع است.

$$\left. \begin{aligned} \text{نامساوی مثلث} : |6 - 4| < x < 6 + 4 \rightarrow 2 < x < 10 \\ \text{کوتاهترین ضلع } AB &\rightarrow x < 4 \end{aligned} \right\} \rightarrow 2 < x < 4 \rightarrow x = 3$$



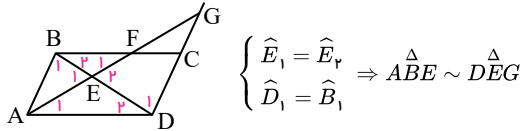
یک مقدار صحیح برای AB وجود دارد.

مساحت لوزی هم از رابطه نصف حاصل ضرب دو قطر به دست می آید و هم از رابطه ارتفاع در ضلع. چرا که لوزی یک متوازی الاضلاع است.

$$\text{ضلع لوزی} = AB = \sqrt{(5)^2 + (12)^2} = 13$$

$$\text{مساحت لوزی} = \frac{1}{2} AC \times BD = DH \times AB \Rightarrow \frac{1}{2} \times 24 \times 10 = DH \times 13 \Rightarrow DH = \frac{120}{13}$$

چون $DG \parallel BA$ است:



$$\begin{cases} \widehat{E}_1 = \widehat{E}_r \\ \widehat{D}_1 = \widehat{B}_1 \end{cases} \Rightarrow \triangle ABE \sim \triangle DEG$$

$$\frac{EG}{AE} = \frac{ED}{BE} \Rightarrow \frac{1}{AE} = \frac{ED}{BE} \quad (I)$$

بنابراین:

$$\begin{cases} \widehat{B}_r = \widehat{D}_r \\ \widehat{A}_1 = \widehat{F}_1 \end{cases} \Rightarrow \triangle AED \sim \triangle BEF$$

از طرفی $BF \parallel AD$:

$$\frac{EF}{AE} = \frac{BE}{ED} \quad (II)$$

بنابراین:

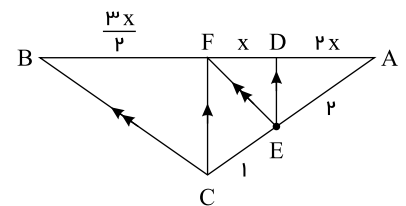
$$\frac{1}{AE} = \frac{AE}{EF}$$

از (I) و (II) نتیجه می‌شود:

$$\frac{1}{AE} = \frac{AE}{EF} \Rightarrow \frac{1}{AE} = \frac{AE}{2} \Rightarrow (AE)^2 = 16$$

و چون $EF = 2$:

بنابراین $AE = 4$.



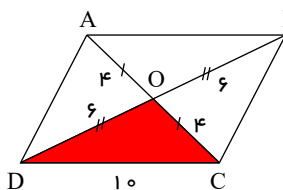
$$\triangle ACF : DE \parallel CF \xrightarrow{\text{تالان}} \frac{AD}{DF} = \frac{AE}{EC} \rightarrow \frac{AD}{DF} = \frac{2}{1} \rightarrow AD = 2x, DF = x$$

$$\triangle ACB : FE \parallel CB \xrightarrow{\text{تالان}} \frac{AF}{FB} = \frac{AE}{EC} \rightarrow \frac{3x}{1} = \frac{2}{1} \rightarrow FB = \frac{3x}{2}$$

$$\frac{AB}{AD} = \frac{x + 2x + \frac{3x}{2}}{2x} = \frac{\frac{9x}{2}}{2x} = \frac{9}{4} = 2,25$$

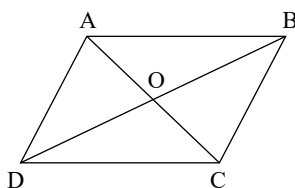
نخست فرض می‌کنیم متوازی‌الاضلاع ABCD رسم شده باشد، حال طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} BD = 12 \\ AC = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} OD = 6 \\ OC = 4 \end{cases}$$



مطابق شکل در مثلث ODC نامساوی مثلث برقرار نمی‌باشد. پس هیچ متوازی‌الاضلاعی پدید نمی‌آید. (اما اگر نامساوی مثلث برقرار باشد، فقط یک متوازی‌الاضلاع رسم می‌شود.)

رسم متوازی‌الاضلاع با معلوم بودن دو قطر و یک ضلع: نخست ضلع داده شده را (مثلاً CD) رسم می‌کنیم و به مرکز C و به شعاع OC و نیز به مرکز D و شعاع OD کمانی می‌زنیم. چنانچه در مثلث ODC نامساوی مثلث برقرار باشد، CO و DO را از طرف O به اندازه خودشان امتداد می‌دهیم تا A و B به دست آیند. متوازی‌الاضلاع ABCD جواب مسئله است.



مساحت چند ضلعی بزرگتر را S_1 و مساحت چندضلعی کوچک‌تر را S_2 می‌نامیم.

i: تعداد نقاط درونی

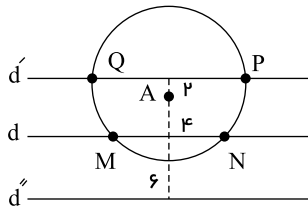
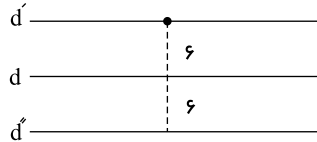
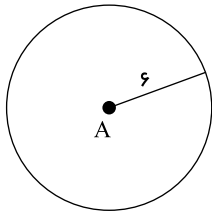
b: تعداد نقاط مرزی

$$S_1 = i_1 + \frac{b_1}{2} - 1 = 14 + \frac{13}{2} - 1 = \frac{39}{2} \rightarrow S_1 - S_2 = \frac{39}{2} - 6 = \frac{27}{2}$$

$$S_2 = i_2 + \frac{b_2}{2} - 1 = 2 + \frac{10}{2} - 1 = 6$$

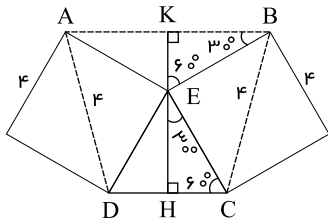
$$\frac{S_1 - S_2}{S_1} = \frac{\frac{27}{2}}{\frac{39}{2}} = \frac{27}{39}$$

مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۶ هستند، دایره‌ای به شعاع ۶ است و مجموعه نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله ۶ هستند، دو خط موازی با خط d هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۴



بنابراین نقاطی که از نقطه A و از خط d به فاصله ۶ باشند روی دایره بالا و روی یکی از دو خط d' و d'' هستند. مطابق شکل مقابل نقاط P و Q نقاط مورد نظر هستند.

به راحتی می‌توان نشان داد $AB \parallel CD$ ، یعنی چهارضلعی $ABCD$ یک دوزنقه (متساوی‌الساقین) است. از E عمودهای EH و EK را بر DC و AB رسم می‌کنیم، داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵



$$\triangle EKB: \begin{cases} \hat{E} = 60^\circ \rightarrow KB = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3} \rightarrow AB = 4\sqrt{3} \\ \hat{B} = 30^\circ \rightarrow KH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\triangle EHC: \hat{C} = 60^\circ \rightarrow EH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$$

در نتیجه $KH = 2 + 2\sqrt{3}$ ، از طرفی AD و BC قطر مربع به طول ضلع ۴ می‌باشند، پس: $AD = BC = 4\sqrt{2}$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(AB + CD) \times HK = \frac{1}{2}(4\sqrt{3} + 4)(2 + 2\sqrt{3}) = 4(\sqrt{3} + 1)^2 = 4(4 + 2\sqrt{3})$$

در نتیجه:

$$\text{محیط } ABCD = AB + CD + 2AD = 4\sqrt{3} + 4 + 8\sqrt{2} = 4(\sqrt{3} + 2\sqrt{2} + 1)$$

$$\frac{\text{محیط}}{\text{مساحت}} = \frac{4(\sqrt{3} + 2\sqrt{2} + 1)}{4(4 + 2\sqrt{3})} = \frac{\sqrt{3} + 2\sqrt{2} + 1}{4 + 2\sqrt{3}} \times \frac{4 - 2\sqrt{3}}{4 - 2\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3} + 8\sqrt{2} - 4\sqrt{6} - 2}{4} = \frac{\sqrt{3} + 4\sqrt{2} - 2\sqrt{6} - 1}{2}$$

در نتیجه $a = 4, b = 1, c = -2, d = -1$ پس: $a + b + c + d = 2$

نصف انرژی جنبشی گلوله موقع برخورد، صرف گرم کردن خود گلوله می‌شود. پس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

$$\frac{1}{2}K = Q \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}mv^2 = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{1}{4} \times 400^2 = 125 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 320^\circ C = 320 K$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۷

$$\Delta L = L\alpha\Delta\theta, L_A = L_B, \Delta\theta_A = \theta, \Delta\theta_B = 2\theta$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L_A}{\Delta L_B} = \frac{L_A\alpha_A\Delta\theta_A}{L_B\alpha_B\Delta\theta_B} = \frac{\alpha_A\theta}{\alpha_B \times 2\theta} = \frac{\alpha_A}{2\alpha_B}$$

۱۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴ انرژی پتانسیل گرانشی قطعه یخ هنگام برخورد به سطح آب به انرژی جنبشی تبدیل شده و سپس این انرژی به حرارت تبدیل می‌گردد. نهایتاً قطعه یخ صفر در آب صفر قرار داشته و مقداری حرارت در محیط وجود دارد که سبب ذوب مقداری یخ می‌شود. لازم به ذکر است اگر آب و یخ مخلوط داشته باشیم که دمای تعادل صفر باشد، اولویت با تغییر حالت است، یعنی اگر به سیستم حرارت دهیم ابتدا یخ ذوب می‌شود.

$$mgh = Q = 0.5 \times 10 \times 400 = 2000J$$

$$Q = m' L_F \Rightarrow 2000 = m' \times 334000 \Rightarrow m' = \frac{2}{334} = \frac{1}{167} kg$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۹

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow mc\Delta\theta = mc'\Delta\theta' \Rightarrow \frac{c'}{c} = \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'}$$

چون $c \propto \frac{1}{\Delta\theta}$ است پس گلوله‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه‌ی بیش‌تری دارد، تغییرات دمای کم‌تری پیدا می‌کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۰

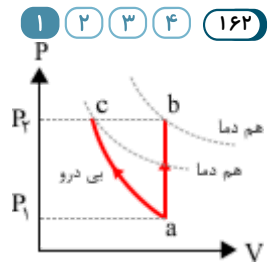
$$P = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \Rightarrow \frac{18}{120} = \frac{\Delta T}{27+273} \Rightarrow \frac{18}{120} = \frac{\Delta T}{300} \Rightarrow \Delta T = 45K \xrightarrow{\Delta T = \Delta\theta} \Delta\theta = 45^\circ C$$

۱۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴ سطح زیر نمودار $P - V$ کار روی گاز را نشان می‌دهد و چون کار در مسیر AB به علت افزایش حجم گاز منفی و در مسیر BC به علت کاهش حجم گاز مثبت است، نسبت کارها منفی می‌باشد.

$$\frac{W_{AB}}{W_{BC}} = - \frac{\Delta P_1 \times 3V_1}{\frac{\Delta P_1 + P_1}{2} \times 3V_1} = - \frac{5}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۲

$$T_b > T_c \Rightarrow U_b > U_c$$



۱۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴ فشار ناشی از مایع به فاصله قائم هر نقطه از سطح آزاد آن بستگی دارد، بنابراین ابتدا باید با توجه به فاصله‌ها از کف ظراف، فاصله تا سطح مایع را بدست آوریم:

$$h_1 = h - \frac{h}{4} = \frac{3}{4}h$$

$$h_2 = h - \frac{h}{5} = \frac{4}{5}h$$

اکنون با توجه برابر بودن فشار ناشی از مایع داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 g \left(\frac{3}{4}h\right) = \rho_2 g \left(\frac{4}{5}h\right) \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{16}{15}$$

۱۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ سطح قاعده‌ی استوانه را A و چگالی مایع را ρ در نظر می‌گیریم. با توجه به شکل روبه‌رو نیروی F_1 برابر است با حاصل ضرب فشار بالای استوانه در سطح بالایی و نیروی F_2 برابر است با حاصل ضرب فشار زیر استوانه در سطح زیرین، بنابراین می‌توان نوشت:

$$F_2 - F_1 = \rho g h_2 A - \rho g h_1 A = \rho g A (h_2 - h_1) = \rho g A h$$

$$\Rightarrow F_2 - F_1 = 1000 \times 10 \times 20 \times 10^{-4} \times 40 \times 10^{-2} = 8N$$

۱۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا حجم کره‌ی توپر به شعاع $5cm$ را به‌دست می‌آوریم:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \rightarrow V = \frac{4}{3} \times \pi \times (5)^3 = \frac{500}{3}\pi cm^3$$

حال با استفاده از رابطه‌ی چگالی می‌توانیم جرم کره را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 6 \left(\frac{g}{cm^3}\right) = \frac{m}{\frac{500}{3}\pi (cm^3)} \rightarrow m = 1000\pi (g) = \pi (kg) \rightarrow m = 3.14 kg$$

۱۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ باید جرمی از فلز را به‌دست آوریم که فقط تمام یخ را ذوب کند و به آب صفر درجه برساند نه بیشتر! یعنی نباید دمای مجموعه را تغییر دهد چرا؟ چون عبارت حداقل بکار رفته است. دمای تعادل مجموعه صفر درجه است. بنابراین داریم:

$$m = 200g \xrightarrow{Q_2} \begin{matrix} \text{آب صفر} \\ m = 200g \end{matrix} \quad \begin{matrix} Q_1 \\ \leftarrow C_{\text{فلز}} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{فلز } 25^\circ \end{matrix}$$

$$\sum Q = 0 \rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_{\text{فلز}} C_{\text{فلز}} \Delta \theta + m_{\text{آب}} L_f = 0$$

$$m \times 400 \times (0 - 250) + 200 \times 336000 = 0 \Rightarrow m_{\text{فلز}} = 672 \text{ gr}$$

نیروی بین مولکولها کوتاهبرد و در مولکولهای آب هم چسبی نام دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۷

در فرآیند هم فشار تک اتمی: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۸

$$Q = n c_p \Delta T = \frac{5}{2} n R \Delta T = \frac{5}{2} P \Delta V, \quad W = -P \Delta V$$

$$Q = -\frac{5}{2} W \Rightarrow W = -\frac{2}{5} Q$$

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow \Delta U = Q - \frac{2}{5} Q = \frac{3}{5} Q \Rightarrow Q = \frac{5}{3} \Delta U$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۹

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3 \quad 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = x \frac{\text{L}}{\text{min}} \Rightarrow x = 125 \frac{\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}}{\frac{\text{L}}{\text{min}}} = 125 \frac{1 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ min}}{1 \text{ s}}$$

$$x = 125 \frac{1 \text{ cm}^3}{1000 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ s}} = 125 \times 10^{-3} \times 60 = 7.5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۰

هر هکتار معادل 1 hm^2 یعنی معادل 10^4 مترمربع است.

$$12 \text{ km}^2 = x \text{ hm}^2 \Rightarrow x = \frac{12 \times 10^6 \text{ m}^2}{10^8 \text{ m}^2} = 12 \times 10^{-2} = 1.2 \times 10^{-1}$$

کار نیروی وزن به مسیر طی شده توسط جسم بستگی ندارد و به جرم جسم، شتاب جاذبه سیاره و تغییرات ارتفاع جسم از سطح سیاره بستگی دارد، بنابراین: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۱

$$W_{mg(1)} = W_{mg(2)}$$

کار نیروی اصطکاک به مسیر طی شده توسط جسم بستگی دارد. در شرایط یکسان هر چه جسم مسیر طولانی‌تری را طی کند، اندازه کار نیروی اصطکاک بیش‌تر است. بنابراین:

$$|W_{f(2)}| > |W_{f(1)}|$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۲

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_f + W_{mg} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_f + mg |\Delta h| = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_f + 1 \times 20 = \frac{1}{2} \times \frac{100}{1000} (8^2 - 2^2) \Rightarrow W_f = -17 \text{ J}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۳

وزن آب بالا رفته در لوله موئین = برآیند نیروهای بین مولکولی

$$\text{وزن آب بالا رفته} = mg = \rho V g = \rho (A h) g = \rho (\pi r^2 h) g$$

$$= 1000 \times 3 \times \left(\frac{2}{10} \times 10^{-3} \right)^2 \times \frac{25}{100} \times 10 = 3 \times 10^{-4} \text{ N}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴

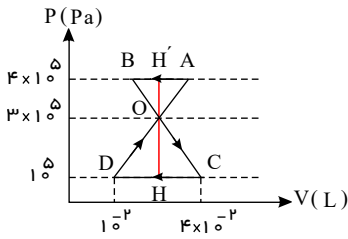
$$A = \pi r^2 = \pi \frac{d^2}{4} = 3 \times \frac{(0.4)^2}{4} = 0.12 \text{ m}^2$$

$$\text{آهنگ جریان شاره} = Av = 0.12 \times 20 = 2.4 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل واحد}} 2.4 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 2.4 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 2.4 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \times 60 = 144 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۵

$$\triangle ABO \sim \triangle ODC \Rightarrow \frac{OH'}{OH} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{10^5}{2 \times 10^5} = \frac{AB}{3 \times 10^{-2}} \Rightarrow AB = 1.5 \times 10^{-2}$$



از آنجایی که چرخه در مثلث (۱) مسیری پادساعتگرد و در مثلث (۲) مسیری ساعتگرد را طی می‌کند، قدرمطلق کار انجام شده توسط گاز در این چرخه از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$|W_{\text{چرخه}}| = |S_1 - S_2|$$

$$|W_{\text{چرخه}}| = \left| \frac{OH' \times AB}{2} - \frac{OH \times DC}{2} \right| = \left| \frac{1}{2} (1.0 \times 1.5 \times 10^{-2} - 2 \times 1.0 \times 3 \times 10^{-2}) \right|$$

$$\Rightarrow |W_{\text{چرخه}}| = 2250 \text{ J}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۶

$$P = \frac{|W|}{\Delta t} \Rightarrow 200 = \frac{|W|}{1} \Rightarrow |W| = 200 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{4}{10} = \frac{200}{Q_H} \Rightarrow Q_H = 500 \text{ J}$$

$$Q_H = |W| + |Q_L| \Rightarrow |Q_L| = 300 \text{ J} \xrightarrow{1 \text{ min}} |Q_L| = 18000 \text{ J} = 18 \text{ kJ}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۷

$$\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{\alpha_1 L_1 \Delta T}{\alpha_2 L_2 \Delta T} \Rightarrow \frac{15}{5} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \times \frac{10}{20} \times 1 \Rightarrow 3 = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 6$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۸

$$\frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = 2 \Rightarrow \frac{\alpha L_1 \Delta T}{L_1} \times 100 = 2 \Rightarrow \alpha \times \Delta T = 2 \times 10^{-2}$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{2\alpha A_1 \Delta T}{A_1} \times 100 = 2(\alpha \Delta T) \times 100 = 2 \times 2 \times 10^{-2} \times 100 = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۹

$$Q_r = mc\Delta T_r \Rightarrow 1008 = 0.05 \times c \times (100 - 60) \Rightarrow c = 504 \text{ J/kg} \cdot K$$

$$Q_r = mc\Delta T_r \Rightarrow 1260 = 0.05 \times 504 \times (60 - \theta_1) \Rightarrow \theta_1 = 10^\circ C \Rightarrow T_1 = 283 \text{ K}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۰ مکانیک شاخه‌ای از علم فیزیک است که به بررسی حرکت اجسام و نیروهای وارد شده به آن‌ها می‌پردازد که استاتیک و دینامیک زیرشاخه‌های مکانیک محسوب می‌شوند ولی در شاخه ترمودینامیک به چگونگی تبادل انرژی به صورت کار و گرما بین دستگاه و محیط پرداخته می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۱ برای بیان کمیت‌های فیزیکی نرده‌ای، تنها از یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌شود و نه برای بیان کمیت‌های فیزیکی برداری.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۲ زمانی که گفته می‌شود بزرگ‌نمایی میکروسکوپ برابر 10^1 است، یعنی جسم مورد نظر در حالت واقعی 10^1 برابر کوچکتر از اندازه واقعی است. بنابراین:

$$\text{قمر} = 7 \text{ cm} \times 10^{-1} = 7 \times 10^{-1} \text{ m} = 7 \text{ pm}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۳ ابتدا انرژی جنبشی اولیه توپ را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow K_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^2 = 200 \text{ J}$$

پس از برخورد توپ با دیوار، ۳۸ ژول از انرژی توپ کاسته می‌شود، بنابراین:

$$K_r = K_1 - 38 \rightarrow K_r = 200 - 38 = 162 \text{ J}$$

با توجه به این که در ضمن برخورد جرم توپ ثابت می‌ماند:

$$K_r = \frac{1}{2}mv_r^2$$

$$162 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_r^2 \rightarrow v_r^2 = 81 \rightarrow v_r = 9 \text{ m/s}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۴

$$\rho_A = 2\rho_B \xrightarrow{m=\rho V, V_A=V_B} m_A = 2m_B$$

$$Q_A = Q_B$$

$$m_A c_A \Delta \theta_A = m_B c_B \Delta \theta_B$$

$$2m_B \times 2c_B \times \Delta \theta_A = m_B \times c_B \times \Delta \theta_B$$

$$4\Delta\theta_A = \Delta\theta_B \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{1}{4}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۵

$$\rho_r = \frac{m}{V_r} = \frac{m}{V_1(1 + \beta\Delta T)} = \frac{\rho_1}{1 + \beta\Delta T} \simeq \rho_1(1 - \beta\Delta T)$$

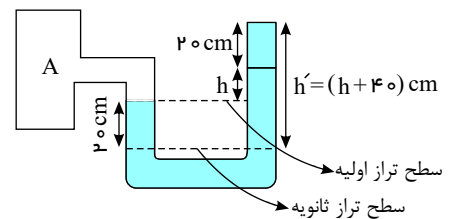
$$\rho_r = \rho_1 - \rho_1\beta\Delta T \rightarrow \Delta\rho = -\rho_1\beta\Delta T = -\rho_1(3\alpha)\Delta T$$

$$\rightarrow \Delta\rho = -\left(\frac{44 \times 10^{-3} \text{ kg}}{\left(\frac{4}{3}\right)(3)(10^{-2})^3}\right)(3 \times 3 \times 10^{-5})(100) \rightarrow \Delta\rho = -99 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(۹۹ کاهش می‌یابد) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۶ با افزایش فشار مخزن A، آب در شاخه سمت چپ پایین می‌آید و در شاخه سمت راست بالا می‌رود. اگر آب به اندازه x پایین بیاید، با توجه به برابری سطح مقطع دو شاخه، آب در شاخه سمت راست نیز به اندازه x بالا می‌رود.

$$\left. \begin{aligned} P_A &= \rho gh + P_0 \\ P'_A &= \rho gh' + P_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow P'_A - P_A = \rho g(h' - h) \xrightarrow[h' - h = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}]{\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} P'_A - P_A = \rho gh' - \rho gh = 4000 \text{ Pa} = 4 \text{ kPa}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۷ با توجه به اطلاعات سؤال و توجه به این نکته که انرژی گرمایی قطعه آلومینیم به اندازه‌ای نیست که بتواند موجب تغییر حالت آب به بخار گردد، دمای تعادل از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\theta_e = \frac{A\theta_0 + m_W c_W \theta_0 + m_{AI} c_{AI} \theta_{AI}}{A + m_W c_W + m_{AI} c_{AI}}$$

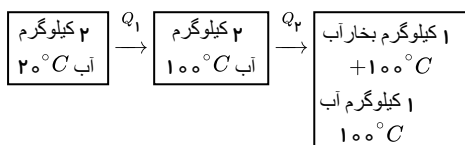
$$\Rightarrow \theta_e = \frac{2550 \times 15 + 5 \times 4200 \times 15 + 0.5 \times 900 \times 175}{2550 + 5 \times 4200 + 0.5 \times 900}$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{38250 + 315000 + 78750}{24000} \Rightarrow \theta_e = 18^\circ \text{C}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۸ هرچه سیال جابه‌جا شده بیش‌تر باشد، ارتفاع آب بالاتر می‌رود. اگر اجسام روی آب شناور یا غوطه‌ور باشند، وزن سیال جابه‌جا شده برابر با وزن اجسام است چون آب آن‌ها را به حالت تعادل نگه‌داشته، پس وزن سیال جابه‌جا شده در حالت ۱ و ۲ برابر، بنابراین ارتفاع آب در این حالات یکسان است و از باقی حالات بیش‌تر است چون سیال جابه‌جا شده وزن چوب + وزن آهن را خنثی کرده. در حالت ۳ فقط وزن چوب خنثی شده و در حالت ۴ وزن چوب + مقداری از وزن آهن خنثی شده پس وزن سیال جابه‌جا شده در حالت ۴ بیش‌تر از ۳ است، پس ارتفاع آب در آن بیش‌تر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۹

داریم:



بنابراین:

$$Q_1 = mc_{\text{آب}} \Delta T = 2 \times 4200 \times (100 - 20) = 672000 \text{ J} = 672 \text{ kJ}$$

$$Q_2 = mL_V = 1 \times 2268 \times 10^3 = 2268000 \text{ J} = 2268 \text{ kJ}$$

حالا زمان مورد نیاز را می‌یابیم:

$$\begin{cases} Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 \\ Q_{\text{کل}} = P \cdot t \end{cases} \Rightarrow P \cdot t = Q_1 + Q_2 \Rightarrow 2000 \cdot t = 2940 \times 10^3 \Rightarrow t = 1470 \text{ s} = 24.5 \text{ min}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۰

$$\Delta V_{\text{واقعی مایع}} = \beta V_1 \Delta T \xrightarrow[V_1 = 59 \text{ cm}^3, \beta = 10^{-3}]{\Delta T = 90 - 40 = 50} \Delta V_{\text{واقعی مایع}} = 10^{-3} \times 59 \times 50 = 2.95 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = \beta V_1 \Delta T \xrightarrow[\beta = 3\alpha = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}]{\Delta T = 90 - 40 = 50} \Delta V_{\text{ظرف}} = 3 \times 10^{-5} \times 60 \times 50 = 0.09 \text{ cm}^3$$

باید به این نکته توجه داشت که حجم مایع سرریز شده با اختلاف افزایش حجم واقعی مایع و افزایش حجم ظرف برابر است و با توجه به این که در ابتدا قسمتی از حجم ظرف خالی بوده است، بنابراین وقتی مایع افزایش حجم پیدا می‌کند، ابتدا حجم خالی را پر می‌کند و سپس بقیه آن سرریز می‌شود.

$$\Delta V_{\text{مابقی}} = \Delta V_{\text{ظرف}} - (\Delta V_{\text{فضای خالی ظرف}} + \Delta V_{\text{جرم}}) = 2795 - (59 - 60 + 0.09) = 2795 - 1.09 = 1784 \text{ cm}^3$$

ابتدا با استفاده از جرم و چگالی آلومینیم، حجم فلز به کار رفته را می‌یابیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۹۱)

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} V_{\text{فلز}} = \frac{0.81}{2700} = 3 \times 10^{-7} \text{ m}^3 = 300 \text{ cm}^3$$

حجم آبی که از ظرف بیرون ریخته، برابر حجم ظاهری کره است:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} V_{\text{ظاهری}} = \frac{400}{1} = 400 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از رابطه $V_{\text{ظرف}} = V_{\text{ظاهری}} + V_{\text{حفره}}$ ، حجم حفره را به دست می‌آوریم:

$$400 = 300 + V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 100 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری}}} = \frac{100}{400} = \frac{1}{4} \times 100 \rightarrow 25\%$$

یعنی ۲۵ درصد از حجم کره را حفره تشکیل می‌دهد.

می‌دانیم کار کل بر جسم برابر است با: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۹۲)

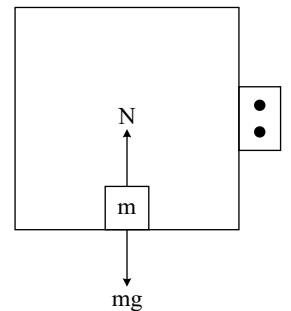
$$W_T = \Delta K \rightarrow W_N + W_{mg} = \Delta K \quad (I)$$

$$W_{mg} = -mgh = -60 \times 10 \times 9 = -5400 \text{ J}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times 60 \times (8^2 - 2^2) \rightarrow \Delta K = 1800$$

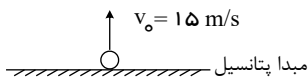
$$\xrightarrow{(I)} W_N - 5400 = 1800 \rightarrow W_N = 7200 \text{ J}$$

$$W_N = N \times d \times \cos \theta \rightarrow 7200 = N \times 9 \times \cos 0 \rightarrow N = 800 \text{ N}$$



طبق قانون پایستگی انرژی داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۹۳)

$$\odot \quad v = 0$$



$$E_f - E_i = W_f \rightarrow (U_f + K_f) - (U_i + K_i) = W_f \xrightarrow{K_f=0, U_i=0} U_f - K_i = W_f \rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv_0^2 = W_f \rightarrow 0.5 \times 10 \times h - \frac{1}{2} \times 0.5 \times 15^2 = -10h$$

$$\rightarrow 5h - 56.25 = -10h \rightarrow 15h = 56.25 \rightarrow h = 3.75 \text{ m}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۹۴)

$$\text{قدم اول: } \begin{cases} m_1 = 120 \text{ g} \\ \theta_1 = 5^\circ \text{ C} \end{cases}, \quad \begin{cases} m_2 = 90 \text{ g} \\ \theta_2 = 30^\circ \text{ C} \end{cases}$$

ابتدا دمای تعادل را می‌یابیم. واضح است که تغییر حالت (فاز) نداریم. (کافی است به دمای θ_1 و θ_2 توجه نماییم.)

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2}{m_1 + m_2} = \frac{120 \times 5 + 90 \times 30}{120 + 90}$$

$$\theta_e = \frac{600 + 2700}{300} = \frac{3300}{300} = 11^\circ \text{ C} \Rightarrow \theta_e = 11^\circ \text{ C}$$

قدم دوم: مقدار گرمایی که آب سرد گرفته:

$$Q = mc\Delta\theta = \frac{120}{1000} \times 4200 \times (11 - 5) = 3024$$

$$Q = 3024 = mc\Delta\theta = \frac{1}{10} \times 4200 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 7.2^\circ \text{ C} \Rightarrow \theta_f - 40 = 7.2 \Rightarrow \theta_f = 47.2^\circ \text{ C}$$

می‌دانیم رابطه چگالی با تغییر دما به صورت $\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta T)$ است. در نتیجه تغییر چگالی با دما دارای رابطه زیر خواهند بود: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۹۵)

$$\beta = 3\alpha$$

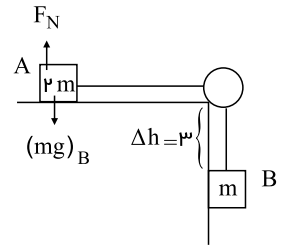
$$\Delta\rho = -\rho_1 \beta \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -3\alpha \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -3 \times 12 \times 10^{-6} \times 250 \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -9 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = (-0.9)\%$$

پس ۰٫۹ درصد کاهش می‌یابد.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۹۶)

$$\Delta K = W_{\text{کل}}$$

$$K_f - K_i = W_{\text{کل}} = (W_{mg})_B$$



انگار یک جعبه با جرم $3m$ داریم که همه با سرعت V به سمت پایین حرکت می کنند.

$$\frac{1}{2}(3m)V^2 = -(mg\Delta h)_B$$

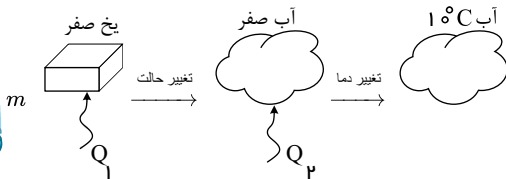
$$\frac{3}{2}mV^2 = -mg(-3)$$

$$V^2 = 2g \rightarrow V = \sqrt{2g}$$

گام اول: تبدیل دمای درجه فارنهایت به درجه سلسیوس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۷

$$F_{\circ F} = \frac{9}{5}\theta_{\circ C} + 32 \rightarrow 50^{\circ}F = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow \theta = 10^{\circ}C$$

گام دوم: یخ صفر درجه سلسیوس ابتدا با گرفتن گرمای Q_1 به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شده سپس آب صفر درجه سلسیوس به آب $10^{\circ}C$ (با گرفتن گرمای Q_2) تبدیل می شود:



$$(Q_1 \text{ به آب}) \quad Q_1 = mL_F = 20 \text{ kg} \times 336 \frac{J}{\text{kg}} = 6720 J$$

$$Q_2 = mc\Delta\theta = 20 \text{ kg} \times 4.2 \frac{J}{\text{g}^{\circ}C} \times (10 - 0)^{\circ}C = 840 J$$

$$\text{کل } Q = 6720 + 840 = 7560 J$$

طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۸

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow \rho_A = \frac{m}{12}, \rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow \rho_B = \frac{m}{3} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{\frac{m}{3}}{\frac{m}{12}} = 4$$

حجم قسمت توپر فلز را از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ به دست می آوریم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۹

$$\Rightarrow V = 500 \text{ cm}^3 \Rightarrow 6 = \frac{300}{V} \rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{توپر}}}$$

چون کل جسم درون نفت فرو می رود، حجم ظاهری جسم برابر با حجم نفتی است که از نظر بیرون می ریزد پس:

$$\rho_{\text{نفت}} = \frac{m_{\text{نفت}}}{V} \Rightarrow 0.6 = \frac{540}{V} \Rightarrow V = 900 \text{ cm}^3$$

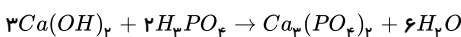
$$\text{حجم حفره} = \text{حجم ظاهری} - \text{حجم توپر} = 900 - 500 = 400 \text{ cm}^3$$

با توجه به ضریب عملکرد یخچال داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۰

$$K = \frac{Q_L}{X} \xrightarrow{W=Q_H-Q_L} k = \frac{Q_L}{Q_H-Q_L} \rightarrow 4 = \frac{Q_L}{Q_H-Q_L} \rightarrow 4Q_H = 5Q_L \rightarrow Q_H = \frac{5}{4}Q_L \xrightarrow{\text{در یخچال کارنو}} T_H = \frac{5}{4}T_L \rightarrow T_H = T_L + \frac{1}{4}T_L$$

$$\rightarrow \frac{\Delta T}{\Delta T_L} = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۱

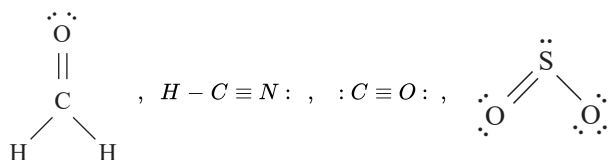


$$\text{مجموع ضرایب} = (3 + 2) + (1 + 6) = 12$$

با توجه به آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ Fe ، اتم آهن دارای ۷ زیرلایه اشغال شده و دارای چهار زیرلایه دو الکترونی (۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۲

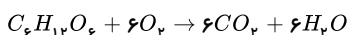
$1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2$ و سه زیرلایه شش الکترونی ($2p^6, 3p^6, 3d^6$) است.

آرایش الکترون - نقطه ای این مولکول ها به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۳



- باتوجه به آرایش‌های رسم شده همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی رسیده‌اند به جز اتم هیدروژن که با دو الکترون به آرایش پایدار می‌رسد.
- مجموع تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها (شامل پیوندی و ناپیوندی) در این مولکول‌ها به ترتیب ۱۸، ۱۰، ۱۰ و ۱۲ می‌باشد که برای دو مولکول CO و HCN برابر است و عبارت دوم درست است.
- CO و HCN پیوند سه‌گانه دارند نه دوگانه! در این مولکول‌ها به ترتیب: ۱، ۵، ۵ و ۱ پیوند دوگانه وجود دارد.
- با توجه به این ساختارها، این عبارت درست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۴



$$?L O_2 = 45g \times \frac{1 \text{ mol}}{180g} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol}} \times \frac{24L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 36L O_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۵

بررسی عبارت‌های نادرست:

- آپرتو (۱) تابش فرابنفش بر گاز اوزون است و پرتو (۲) فرو سرخ می‌باشد که طول موج پرتو فرابنفش کوتاه‌تر و انرژی آن بیش‌تر است.
- تولید اوزون تروپوسفری نیاز به اکسیدهای نیتروژن دارد که برای انجام این فرآیند نیاز به دمای بسیار بالاست این دما با رعد و برق، نور خورشید و موتو رخودرو تأمین می‌شود.
- توجه:** چون نقطه‌ی جوش O_3 بالاتر از O_2 است $(-112^\circ C < -183^\circ C)$ با سرد کردن، گاز O_3 سریع‌تر از گاز O_2 به مایع تبدیل می‌شود.

توجه: واکنش کلی لایه‌ی اوزون یک واکنش برگشت پذیر است: $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۶

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست‌اند.

آ) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار و فشار، باید دمای آن نیز مشخص باشد.

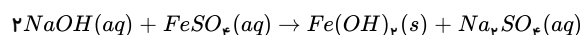
ت) چگالی گازها با حجم و دمای آن‌ها رابطه‌ی عکس دارد.

$$\frac{d_p}{d_1} = \frac{V_1}{V_p} = \frac{T_1}{T_p} \quad \text{در فشار ثابت داریم:}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۷

ضریب تبدیل واحد

روش اول:



$$?gFe(OH)_2 = 200mL \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{0.1 \text{ mol } NaOH}{1L} \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_2}{2 \text{ mol } NaOH} \times \frac{90gFe(OH)_2}{1 \text{ mol } Fe(OH)_2} = 9gFe(OH)_2$$

روش دوم:

$$?mol_{NaOH} \Rightarrow M = \frac{n(\text{مول})}{v(\text{لیتر})} \Rightarrow 0.1 = \frac{x_{mol}}{0.2L} \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol } NaOH$$

$$?gFe(OH)_2 = 0.2 \text{ mol } NaOH \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_2}{2 \text{ mol } NaOH} \times \frac{90gFe(OH)_2}{1 \text{ mol } Fe(OH)_2} = 9gFe(OH)_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۸

استون مولکول قطبی با جاذبه‌ی واندروالسی و هگزان مولکول ناقطبی با جاذبه‌ی واندروالسی هستند و اتانول (C_2H_5OH) مولکول قطبی با جاذبه‌ی

هیدروژنی است و چون جاذبه‌ی هیدروژنی قوی‌تر از واندروالسی است نقطه‌ی جوش اتانول بالاتر است.

نام حلال	فرمول شیمیایی	$\mu(D)$	کاربرد
اتانول	C_2H_5O	> 0	حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
استون	C_3H_6O	> 0	حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها
هگزان	C_6H_{14}	≈ 0	حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ (تینر)

* توجه: استون و اتانول مولکول‌های قطبی دارای گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر $(\mu > 0)$ و هگزان مولکول ناقطبی با گشتاور دوقطبی تقریباً صفر است. $(\mu \approx 0)$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۹

$$1 \text{ روزانه} \rightarrow 20km \Rightarrow 20 \times 250g CO_2 \xrightarrow{\text{در یکسال}} 20 \times 250 \times 365 \times 800 \times 10^{-3}kg$$

$$= 146 \times 10^4 kg CO_2$$

$$\frac{146 \times 10^4 kg CO_2}{365 \times 10^{-1}} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 40000 \text{ درخت}$$

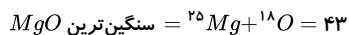
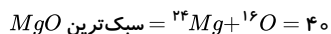
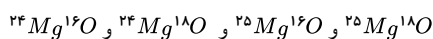
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۰

کلرات ClO_3^- ، فسفات PO_4^{3-} ، نیترات NO_3^- ، سیانید CN^- ، منگنات MnO_4^{2-}

$$\left. \begin{array}{l} \text{جمع جبری بار یونها} = -8 \\ \text{جمع تعداد اکسیژن‌ها} = 14 \end{array} \right\} \Rightarrow 14 + (-8) = 6$$

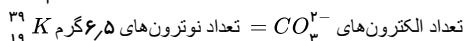
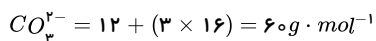
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۱

با ایزوتوپ‌های داده شده، امکان تشکیل ۴ اکسید با جرم مولی‌های متفاوت وجود دارد:



$$\frac{\text{جرم سنگین‌ترین}}{\text{جرم سبک‌ترین}} = \frac{43}{40} = 1,075$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۲



تعداد نوترن‌ها در هر اتم $^{39}_{19}\text{K}$ برابر ۲۰ است.

$$\text{نوترن } N_A = \frac{10}{3} \times \frac{20}{1 \text{ atom K}} \times \frac{N_A \text{ atom K}}{1 \text{ mol K}} \times \frac{1 \text{ mol K}}{39 \text{ g K}} = 6,5 \text{ g K} = \text{تعداد نوترن؟}$$

همچنین تعداد الکترون‌ها در هر واحد CO_3^{2-} برابر $(6 + 3(8) + 2 = 32)$ می‌باشد.

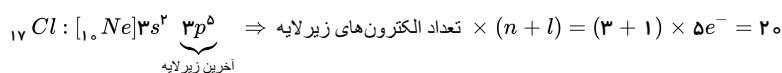
$$? \text{ g CO}_3^{2-} = \frac{10}{3} N_A e^- \times \frac{1 N_A \text{ CO}_3^{2-}}{32 N_A e^-} \times \frac{1 \text{ mol CO}_3^{2-}}{N_A \text{ CO}_3^{2-}} \times \frac{60 \text{ g CO}_3^{2-}}{1 \text{ mol CO}_3^{2-}} = 6,25 \text{ g CO}_3^{2-}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۳

پاسخ درست هریک از پرسش‌ها، به صورت زیر است:

(آ) ۲۰ - عدد اتمی عنصر موردنظر باید دو واحد از گاز نجیب دوره سوم (^{18}Ar) بیشتر باشد.

(ب) ۲۰ - آرایش الکترونی اتم عنصر موردنظر به صورت روبه‌رو است:



(پ) $4p^2$ - زیرا آرایش الکترونی عنصر موردنظر به صورت: $[^{18}\text{Ar}] 3d^{10} / 4s^2 4p^2$ می‌باشد.

(ت) ۱۵ - زیرا $[^{18}\text{Ar}] 3d^{10} / 4s^2 4p^3$ پس: $15 = 12 + 3$ = شماره گروه

در گزینه ۱، فقط به نیمی از پرسش‌ها پاسخ درست داده شده است.

بررسی گزینه‌های نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۴

(۱) این عنصر دارای ۴ الکترون ظرفیت می‌باشد.

(۳) در آرایش الکترونی آن $3d^{10}$ و $4d^{10}$ وجود دارد، پس دارای ۲۰ الکترون با $l = 2$ می‌باشد.

(۴) لایه چهارم گنجایش ۳۲ الکترون دارد؛ در حالی که این عنصر ۱۸ الکترون در لایه چهارم دارد. ($4f$ پر نشده است).

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۵

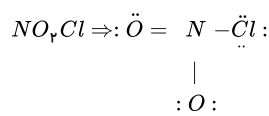
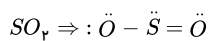
طبق شکل رو به رو گوگرد با شعله آبی می‌سوزد.

یکی از فرآورده‌های سوختن زغال‌سنگ، گوگرد دی‌اکسید می‌باشد.



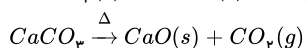
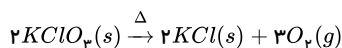
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۶

ساختار لوویس ترکیب‌های SO_2 و NO_2Cl به صورت زیر است:



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۷

از آن‌جا که گاز اکسیژن فقط از تجزیه KClO_3 به دست می‌آید می‌توان نوشت:

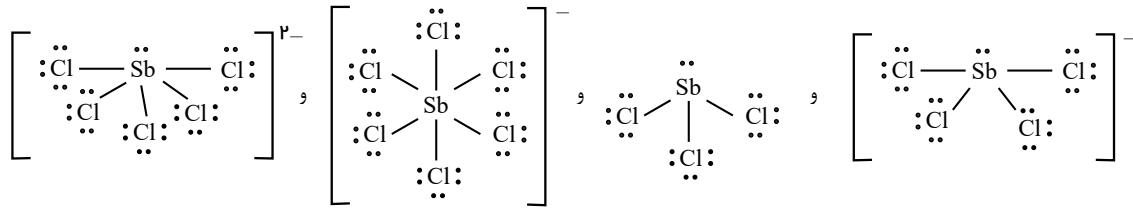


$$? \text{ g KClO}_3 = 20 \text{ L O}_2 \times \frac{1,43 \text{ g O}_2}{1 \text{ L O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{122,5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} \simeq 71,46 \text{ g KClO}_3$$

$$CaCO_3 \text{ جرمی} = \frac{CaCO_3 \text{ جرم}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 = \frac{228,54}{300} \times 100 = 76,18\% \Rightarrow \text{جرم } CaCO_3 = 300 - 71,46 = 228,54g$$

گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست است زیرا به جای کلمات «فقط» یا «همه» باید از کلمه «اغلب» استفاده کرد. دربارهٔ گزینه (۳)، پایداری ایزوتوپ‌ها به نیم عمر آن‌ها بستگی دارد، مثلاً هیدروژن سبک‌تر، پایدارتر است ولی لیتیم سنگین‌تر، پایدارتر از لیتیم سبک‌تر است.

همان‌طور که مشاهده می‌کنید در ساختار لوویس $SbCl_5^-$ ، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.



عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) هر مولکول اوزون در اثر برخورد پرتوهای پرانرژی فرابنفش، به یک مولکول اکسیژن (O_2) و یک اتم اکسیژن (O) تبدیل می‌شود.

(ت) رنگ قهوه‌ای هوای آلودهٔ کلان‌شهرها به خاطر وجود گاز نیتروژن دی‌اکسید است.

اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱٫۵ است رادیوایزوتوپ هستند. در همهٔ رادیوایزوتوپ‌ها، نسبت گفته شده برقرار نیست، مثلاً در عنصر ناپایدار تکنسیم (^{99}Tc)، این نسبت کمتر از ۱٫۵ است.

تنها در عنصرهای (Sc و Co) شمار الکترون‌های لایهٔ آخر با شمار الکترون‌های ظرفیتی یکسان نیست زیرا در این عناصر زیرلایهٔ d از لایهٔ قبل جزء لایهٔ ظرفیت می‌باشد. در همه این عناصر، بیرونی‌ترین زیرلایه بیش از ۵۰ درصد حداکثر گنجایش خود، الکترون دارد. زیرا آرایش الکترونی اتم‌های Sc ، Ne ، Co ، Br و O به ترتیب به $4s^2, 3p^6, 4s^2, 4p^5, 4s^2, 3p^4$ ختم می‌شود.

اگر اکسیدهای فلزی (مانند اکسید و منیزیم اکسید) در آب حل شوند، محلول خاصیت بازی ($pH > 7$) پیدا می‌کند و اگر اکسیدهای نافلزی مثل اکسید کربن (ذغال)، گوگرد به سفسر در آب حل شوند، محلول خاصیت اسیدی ($pH < 7$) پیدا می‌کند.

$$P_2 = P_1 + \frac{25}{100}P_1 \Rightarrow P_2 = \frac{5}{4}P_1$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 V_1 = \frac{5}{4}P_1 V_2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{4}{5} \Rightarrow V_2 = \frac{4V_1}{5}$$

$$\text{درصد تغییر حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{\frac{4V_1}{5} - V_1}{V_1} \times 100$$

$$\left(\frac{4}{5} - 1\right) \times 100 = \frac{-1}{5} \times 100 = -20\%$$

ابتدا باید ببینیم که چند گرم از ۸۰ گرم ماده A می‌تواند در ۶۰ گرم آب حل شود. لذا باید از روی درصد جرمی محلول A مشخص کنیم که چند گرم حل‌شونده در چند گرم ماده حل شده است.

وقتی می‌گوییم درصد جرمی یک محلول برابر ۲۰ درصد می‌باشد معنایش این است که ۲۰ گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم محلول آن وجود دارد یا به عبارتی ۲۰ گرم حل‌شونده در ۸۰ گرم حلال حل شده است.

جرم حلال + جرم حل‌شونده = جرم محلول

$$100 = 20 + x \Rightarrow x = 80g$$

حال با توجه به این مطلب می‌توان محاسبه کرد که در ۶۰ گرم آب چند گرم حل‌شونده حل می‌شود و از روی آن جرم محلول را به دست آورد.

آب g A g

۸۰ ۲۰

$$60 \quad x = \frac{60 \times 20}{80} = 15g$$

۱۵ گرم حل‌شونده A می‌تواند در ۶۰ گرم آب حل شود. یعنی:

$$75g = 15 + 60 = \text{جرم محلول}$$

(پس از ۸۰ گرم ماده A فقط ۱۵ گرم در ۶۰ گرم آب حل می‌شود و بقیه ته‌نشین می‌شود).

گزینه ۱ درست:

$$\begin{cases} S = at + b \\ b = \text{عرض از مبدأ} = 0,02 \\ a = \frac{S_2 - S_1}{t_2 - t_1} = \frac{0,04 - 0,02}{5 - 0} = 0,004 \end{cases} \Rightarrow S = 0,004a + 0,02$$

گزینه ۲ درست: همان طور که جدول نشان می دهد با افزایش دما میزان انحلال در حال افزایش است پس انحلال این ماده گرماگیر است. و همچنین این ماده گاز نمی تواند باشد زیرا میزان انحلال گازها با دما رابطه عکس دارند.

گزینه ۳ نادرست: باید ببینیم ۰٫۱ مول x چند گرم است.

$$?g = 0,1 \text{ mol} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 4 \text{ g}$$

در دمای ۲۰ درجه طبق جدول اگر ۰٫۱ گرم x را در ۱۰۰ گرم آب حل کنیم. یک محلول سیرشده به دست می آید. پس چون $4 > 0,1$ است حتماً این محلول فراسیرشده خواهد بود و نمک اضافی رسوب خواهد کرد.

گزینه ۴ درست: چون انحلال این ماده گرماگیر است پس هر محلول سیرشده ای را که گرم کنیم آن محلول در دمای بالاتر سیرنشده خواهد شد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۷

$$M_{KOH} = \frac{0,5}{0,112} = 4,46 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$KOH \text{ جرم} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{درصد جرمی}}$$

$$?gKOH = 0,5 \text{ mol} KOH \times \frac{56 \text{ g} KOH}{1 \text{ mol} KOH} = 28 \text{ g} KOH$$

$$\text{جرم محلول} = 112 \text{ g آب} + 28 \text{ g} KOH = 140 \text{ g}$$

$$a = \frac{28}{140} \times 100 = 20\% \text{ درصد جرمی}$$

عبارت های پ و ت نادرست اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۸

(پ) آرگون، سویمین گاز فراوان هواکره و کربن در اکسید، چهارمین گاز فراوان هواکره است.

(ت) روند تغییرات دما در هواکره نامنظم است و ابتدا کاهش، سپس افزایش و دوباره کاهش می یابد.

درمورد عبارت ب، دقت کنید که نقطه جوش اکسیژن و آرگون به ترتیب 183°C و 186°C است.

عبارت های (آ)، (پ) و (ت) درست اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۹

بررسی عبارت نادرست:

(ب) اغلب گازهایی که در هواکره وجود دارد، نامرئی هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۰

ردیف	تعداد الکترون با $n=4$	تعداد الکترون با $n=3$	آرایش الکترونی	
۱	۰	۱۱	$3s^2 3p^6 3d^3 4s^0$	×
۲	۱	۱۲	$3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$	×
۳	۲	۱۳	$3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$	✓
۴	۷	۱۸	$3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$	✓

برای تشکیل جدول فوق، حالت هایی را می نویسیم که اختلاف $n=3$ و $n=4$ برابر با ۱۱ الکترون است. سپس می بینیم که حالت های (۱) و (۲) وجود خارجی ندارند. زیرا در یک اتم خنثی

نمی تواند قبل از این که زیر لایه ۴s شروع به پر شدن کند، الکترون وارد $3d$ شود، پس آرایش $3d^3 4s^0$ برای یک اتم خنثی غیر ممکن است، همچنین حالت $3d^4 4s^1$ هم غیر ممکن است، زیرا

زیر لایه ۳s بعد از d در صورتی می تواند تک الکترون باشد که قبل آن $3d^5$ و یا $3d^{10}$ باشد، نه $3d^4$!

عبارت های (آ) و (ب) نادرست اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۱

(آ)

$$\left. \begin{aligned} 2n^2 &= \text{گنجایش الکترونی هر لایه} \\ 2 \times 3^2 &= 18 \text{ گنجایش الکترونی لایه سوم} \\ 2 \times 2^2 &= 8 \text{ گنجایش الکترونی لایه دوم} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 18 > 2 \times 8$$

(ب) در لایه سوم، سه زیر لایه با اعداد کوانتومی فرعی ۰، ۱ و ۲ وجود دارد.

(پ)

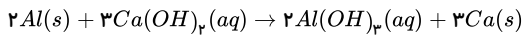
$$\left. \begin{aligned} 4l + 2 &= \text{گنجایش الکترونی هر زیر لایه} \\ (4 \times 3) + 2 &= 14 \text{ گنجایش الکترونی زیر لایه با } l=3 \\ 2 \times 2^2 &= 8 \text{ گنجایش الکترونی لایه دوم} \end{aligned} \right\} \rightarrow 14 > 8$$

$l=4$: عدد کوانتومی فرعی پنجمین زیر لایه

(ت)

$$18 = (4 \times 4) + 2 = \text{گنجایش الکترونی}$$

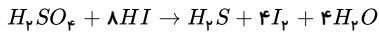
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۲



$$?g Al = 4g Ca \times \frac{1mol Ca}{40g Ca} \times \frac{2mol Al}{3mol Ca} \times \frac{27g Al}{1mol Al} = 1.8g Al$$

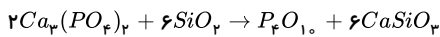
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:



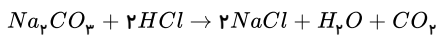
$$9 = \text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}$$

گزینه ۲:



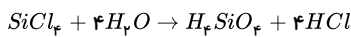
$$7 = \text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}$$

گزینه ۳:



$$4 = \text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}$$

گزینه ۴:



$$5 = \text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۴ برخی کشاورزان برای افزایش بهره‌وری خاک، به آن آهک (CaO) اضافه می‌کنند. اسکلت مرجان‌ها نیز آهکی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، ابتدا گوگرد را به SO_2 تبدیل می‌کنند.

۲) سوختن واکنشی سریع است که در آن بخشی از انرژی شیمیایی ماده به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

۴) باران معمولی نیز دارای مقداری CO_2 و pH کمتر از ۷ است، اما در باران اسیدی نیتریک اسید و سولفوریک اسید به صورت حل شده وجود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۵ نام ترکیب گزینه ۱ «ا» مس (I) کربنات است و بقیه نام‌ها درست‌اند.

