

پاسخنامه تشریحی

۱ در مصراع دوم از گزینه «۱» و نیز مصراع دوم گزینه «۲» و همینطور بیت گزینه «۴» دو جمله وجود دارد که از لحاظ معنایی به هم وابسته‌اند و به وسیله حروف ربط مانند که و اگر به هم متصل شده‌اند اما در گزینه شماره «۳»، تنها یک جمله وجود دارد.

۲ مفهوم آیه در گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» دیده می‌شود اما گزینه «۱» دعوت به سکوت است.

۳ در این گزینه فعل مرکب دیده می‌شود چون حرف پیوند وابسته‌ساز «که» در آن وجود دارد. در سایر گزینه‌ها دو جمله ساده کنار هم قرار گرفته‌اند که می‌توان بین آن‌ها حرف پیوند هم‌پایه‌ساز «و» آورد و می‌دانیم که حروف ربط هم‌پایه‌ساز جمله مرکب نمی‌سازند.

۴ نسیان: فراموشی / نسیان: ماه دوم تقویم سریانی (۲۳ فروردین - ۲۳ اردیبهشت)

۵ عبارت مطرح‌شده در متن سؤال و بیت گزینه «۱» اشاره به حقایق و مطالب نهفته در اشیاء ظاهری از جمله در و دیوار و... دارد.

۶ به مفهوم ریاکار بودن اشاره نشده است. صورتک به رو نداشت یعنی ریاکار و دورو نبود.

۷ اتاق آبی = سهراب سپهری

دیوار = جمال میرصادقی

ارزیابی شتابزده = جلال آل احمد

۸ «لیم‌زاده» غلط است و باید به شکل «لیم‌زاده» نوشته شود.

۹ شاعر محترم جناب سعدی - علیه‌الرحمة - می‌فرماید: عاشقان در راه طلب و رسیدن به معشوق تمام سختی‌های راه را به جان می‌خورند و تحمل می‌کنند، این مفهوم در گزینه ۲ به درستی اشاره شده است.

۱۰ در این گزینه نادرستی املائی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: «قرض» با این املا به معنای بدهی است.

گزینه «۲»: بر پای خاسته بودند: بلند شده بودند.

گزینه «۴»: «آفت» با این املا به معنای بلا و مصیبت صحیح است.

۱۱ برخواست ← برخاست به معنای «برپا شد»

۱۲ در سایر گزینه‌ها به آمدن بهار و سرسبزی طبیعت که نشانی از روی دوست دارد پرداخته شده است ولی در گزینه ۲ شاعر علت گره‌گشایی غنچه را صبر و شکیبایی در طریق کار می‌داند که صبر، کار بسته را گره‌گشایی می‌کند.

۱۳ در گزینه ۴ واژه دو تلفظی وجود ندارد اما در گزینه‌های دیگر به ترتیب واژه‌های «آسمان»، «روزگار» و «یادگار» دو تلفظی هستند.

۱۴ در گزینه (۴) حذف فعل به قرینه لفظی است (اندیشه کردم که مروّت نباشد همه در تسبیح «باشند» و من به غفلت خفته «باشم»)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): شفق آینه‌دار نجابت «است» و فلق محرابی «است» ...

گزینه (۲): به نام کردگار هفت افلاک «آغاز می‌کنم» ...

گزینه (۳): نیکوخوا بهتر هزاربار از نیکورو «است»

۱۵ مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»: تحمل رنج و سختی با وجود شوق وصال است اما بیت گزینه «۳»، در خطر بودن جان مسافران بیابان‌ها با فرار سیدن شب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خار نمی‌تواند مانع حرکت ریگ روان شود، همان‌طور که راهرو راه عشق، افسردگی و دلسردی را نمی‌شناسد

گزینه «۲»: هر آن که بی‌قرار و عاشق است، خار و تیغ راه عشق را ریحان و سنبل تصور می‌کند.

گزینه «۴»: کسی که عزم کعبه داد، از خار راه خسته و آزرده نمی‌گردد.

۱۶ «زلّت» با این املا به معنای لغزش و گناه است و «ذلت» به معنای خواری است.

۱۷ معنای دقیق واژه «نقض» شکستن و زیر پا نهادن است.

۱۸ «که» ضمیر پرسشی است و عبارت مورد نظر: چه کسی به ما اجازه ورود به حَمّام را می‌دهد.

۱۹ سجع در شعر یا قافیه درونی باید به صورت دو به دو در نیم‌بیت قرار بگیرد و در این بیت در مصراع یک این اتفاق نیفتاده است و سجع پراکنده است.

۲۰ این گزینه به معنای راننده است و معنای منفی ندارد. اما بقیه گزینه‌ها امروزه در معنایی به کار می‌روند که بار منفی دارد.

مزدور: قدیم: کارگر / جدید: خودفروخته عوامل استبداد و ظلم

کثافت: قدیم: تراکم / جدید: آلودگی

استعمارگر: قدیم: طالب آبادی و عمران / جدید: کشور ثروتمندی که به بهانه عمران کشور فقیر، به تصاحب و غارت منابع آن می‌پردازد.

۲۱ - برچیده شدن بساط حیات انسان ← مرحله اول (مرگ اهل آسمان‌ها وزمین)

- متصل شدن همه دریاها به هم ← مرحله اول (تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها)

- رسیدگی به اعمال انسان ← مرحله دوم (بر پا شدن دادگاه عدل الهی)

- غافلگیر شدن با صدای ناگهانی ← مرحله اول (شنیده شدن صدای مهیب)

۲۲) 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.

۲۳) بعد از شنیده شدن صدایی مهیب و مرگ اهل آسمان‌ها و زمین، همهٔ اهل آسمان‌ها و زمین، جز آنکه خداوند خواسته است، می‌میرند و بساط حیات انسان و دیگر موجودات برچیده می‌شود.

۲۴) بهشت هشت در دارد که بهشتیان از آن درها وارد می‌شوند. یک در مخصوص پیامبران و صدیقان، یک در مخصوص شهیدان و درهای دیگر برای گروه‌های دیگر است.

۲۵) آنچه در روز قیامت به عنوان پاداش یا کیفر به ما داده می‌شود، عین عمل ماست. به عنوان مثال، کسی که مال یتیمی را به ناحق تصاحب می‌کند، اگر باطن و چهرهٔ واقعی عمل او در همین دنیا برملا شود، همگان خواهند دید که او در حال خوردن آتش است؛ اما در دنیا این آتش آشکار نمی‌شود و هنگامی که او وارد آخرت می‌شود و پرده‌ها کنار می‌رود، حقیقت و باطن عمل عیان می‌گردد و آتش از درون او زبانه می‌کشد: «أَنَّ الَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَالِ الْيَتَامَى ظُلْمًا إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا وَ سَيَصْلُونَ سَعِيرًا».

۲۶) با آماده شدن صحنهٔ قیامت رسیدگی به اعمال آغاز می‌شود و اعمال و افکار و نیت انسان در ترازوی عدل پروردگار سنجیده می‌شود و این موضوع مربوط به برپا شدن دادگاه عدل الهی و مرحلهٔ دوم قیامت است.

۲۷) رسول خدا می‌فرماید: «برای تو به ناچار هم‌نشینی است که هرگز از تو جدا نمی‌گردد و با تو دفن می‌شود. هم‌نشینی که انتخاب می‌کنی اگر نیک باشد، مایهٔ انس تو خواهد بود؛ در غیر این صورت مایهٔ وحشت تو می‌شود. آن هم‌نشین کردار توست».

۲۸) عزم به معنای اراده و قصد است. آدمی با عزم خود، آنچه را انتخاب کرده‌است، عملی می‌کند. چقدر زیباتر که خداوند راه سعادت ما را قرین رضایت خود ساخته‌است؛ یعنی وقتی خدا از ما راضی خواهد بود که ما در مسیر سعادت و خوشبختی خود گام برداریم و آنگاه از ما ناخشنود خواهد بود که به خود ظلم کنیم و در مسیر هلاکت خود قدم گذاریم.

۲۹) آنان به خدا می‌گویند: پروردگارا شقاوت بر ما چیره شد و ما مردمی گمراه بودیم. ما را از اینجا بیرون بر که اگر به دنیا باز گردیم، عمل صالح انجام می‌دهیم. آنان گاهی دیگران را مقصر می‌شمارند و می‌گویند: شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی ما شدند.

۳۰) آنان که عزم قوی دارند، سرنوشت را به دست حوادث نمی‌سپارند و با قدرت به سوی هدف قدم برمی‌دارند.

۳۱) در مرحلهٔ دوم قیامت زمانی که انسان‌ها آمادهٔ دریافت پاداش و کیفر می‌شوند و در پیشگاه خداوند حاضر می‌گردند، انسان‌های گناهکار به دنبال راه فرار می‌گردند و دل‌های آنان سخت هراسان و چشم‌هایشان از ترس به زیر افکنده است.

۳۲) رسول خدا (ص) در ضمن نصایحی که به یکی از یاران خود می‌کرد، فرمود: «برای تو ناچار هم‌نشینی خواهد بود که هرگز از تو جدا نمی‌گردد... پس دقت کن هم‌نشینی که انتخاب می‌کنی، نیک باشد، زیرا اگر او نیک باشد، مایهٔ انس تو خواهد بود و در غیر این صورت، موجب وحشت تو می‌شود، آن هم‌نشین کردار توست».

۳۳) امام کاظم (ع) می‌فرماید: «خدا می‌داند بهترین توشهٔ مسافر کوی تو عزم و اراده‌ای است که با آن خواستار تو شده باشد. این کلام با اولین اقدام یعنی تصمیم و عزم برای حرکت در مسیر قرب الهی ارتباط مفهومی دارد.

۳۴) زنان و مردان بهشتی در زیباترین و جوان‌ترین صورت و قیافه در بهشت به‌سر می‌برند. زندگی آنان سرشار از عشق، لذت و سرور است. همسران بهشتی خوش‌رفتار، زیبارو، جوان و شاداب، پاک و طاهر، خوش و خرم، پیوسته عاشق و خرسند از همسر خود هستند.

۳۵) نالهٔ حسرت دوزخیان (بدکاران) بلند می‌شود و می‌گویند: «اگر به دنیا برگردیم عمل صالح انجام می‌دهیم».

۳۶) - پاسخ قطعی خداوند این است که: «ما می‌دانیم که اگر به دنیا باز گردید همان راه گذشته را پیش می‌گیرید».

۳۷) فرشتگان الهی که عنوان کراماً کاتبین (نویسندگانی گرانقدر) دارند که در مورد انسان آنچه را که انجام می‌دهد می‌دانند (يعلمون ماتفعلون).

۳۸) موارد «الف» و «ج» نادرست می‌باشند. پیامبران و صدیقان از یک در وارد می‌شوند (نادرستی الف). همچنین پاداش و کیفر طبیعی قابل تغییر نیست (نادرستی ج).

۳۹) بالاترین نعمت بهشت، رسیدن به مقام خشنودی خداست. بهشتیان به جملهٔ «خدا یا! تو پاک و منزه» مترنم‌اند. بهشت برای آنان سرای سلامتی (دارالسلام) است.

۴۰) در کیفر و پاداش قراردادی، می‌توان با وضع قوانین جدید (تغییر در قوانین)، کیفر و پاداش را تغییر داد؛ آنچه اهمیت دارد، رعایت تناسب بین جرم و جریمه در کیفر است تا عدالت برقرار شود. در کیفر و پاداش نتیجهٔ طبیعی خود عمل، امکان تغییر وجود ندارد و باید خود را با قوانین تطبیق دهیم و با آگاهی کامل از آن سود ببریم.

۴۱) زیرا با توجه به فتحه‌ی عین الفعل یعنی «ج»، این فعل ماضی است.

۴۲) زیرا ترجمهٔ عبارت چنین است: «دانش‌آموزان در کلاس، به خواندن دروس مشغول‌اند!» و خبر «مشغول‌اند» یعنی «مَشْغُولُونَ» می‌باشد.

۴۳) زیرا در گزینه‌های دیگر به ترتیب «هؤلاء»، «اولئک»، «هو» فاعل می‌باشد.

۴۴) کلمهٔ اُثر خبر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: «الامام» مضاف‌الیه

گزینهٔ «۲»: «قدیم» صفت

گزینهٔ «۴»: «افسان» مضاف‌الیه است.

۴۵) باتوجه به باب مفاعله که به صورت فاعَلْ، یَفْعَلْ، مفاعلة صرف می‌شود یُعاشرون از باب مفاعلة است.

۴۶) انسان ضعیف و ناتوان دروغ می‌گوید و انسان نیرومند راست می‌گوید.

۴۷) ابونا: پدر ما / من: کسی است (خبر است)، (رد سایر گزینه‌ها) - در گزینهٔ ۱ «همان» اضافی است - فی کلامه: در سخنش - و اعمال جمیعها: و تمام کارهایش (رد سایر گزینه‌ها) - بصیره: بصیرتی و بینشی - بحیث: به‌طوری که - تَوَثَّرَ علینا: بر ما تأثیر می‌گذارد - خیر تأثیر: بهترین تأثیر

۴۸) نادرستی گزینه‌های دیگر:

۲) «ظاهرة» در این عبارت، فاعل و «السَّماء» مفعول است که در گزینهٔ ۲ به‌درستی ترجمه نشده است. به علاوه «تُرین» فعل معلوم است که به غلط، در این گزینه به‌صورت مجهول ترجمه شده و نادرست است.

۳) «کلاماً» اضافه در ترجمه وارد شده و غلط است. به علاوه «فیها» یعنی «در آن»، به غلط به‌صورت «راجع به آن» ترجمه شده و نادرست است.

(۴) و «بدون شک» اضافه در ترجمه وارد شده است.

گزینه ۲: «عباد»: مجرور به حرف جر «له» مضاف إليه.

گزینه ۳: «أَتَقَع»: خبر

گزینه ۴: «عباد»: مضاف إليه

گزینه ۱: «عداوة» مبتدا و «العاقل» مضاف إليه است.

گزینه ۲: «الجاهل» مضاف إليه است.

گزینه ۳: «صداقة» مجرور به حرف جر.

یادمون باشه: هر کلمه در جمله نقش خاص به خود را دارد و دو کلمه با هم یک نقش را نمی گیرند.

هرگاه ضمیر متصل به فعل چسبیده باشد، نقش مفعول دارد که در گزینه ۱ و ۳ ضمیر ی به اسم چسبیده است و مضاف إليه است. در گزینه ۲ ضمیر وجود ندارد

و ی که همراه مسلمی آمده است ضمیر نیست. در گزینه ۴ با فعل آمده است و مفعول است و حرف نون، نون وقایه است.

گزینه ۱: ترجمه کلمات مهم:

برمی گردند: يَرْجِعُونَ (مَذْكَرٌ، يَرْجِعُونَ (مؤنث)) (رد گزینه ۳) / می نویسند: يَكْتُبُونَ، يَكْتُبِينَ (در صورتی که «الطَّالِبَاتُ یا الطَّالِبَاتُ» ابتدای جمله بیایند.) (رد گزینه ۳) / تجربیات مهم خود: «تَجَارِبُهُمُ الْمَهْمَةُ،

تَجَارِبُهُنَّ الْمَهْمَةُ» (رد سایر گزینه ها) / سفر علمی: «السَّفَرُ الْعِلْمِيُّ» (رد گزینه های ۱ و ۴)

گزینه ۱: «علینا: بر ما واجب است، بر ماست / آن نَحْتَرَمُ: که احترام بگذاریم، احترام کنیم / الأديان الإلهية: ادیان الهی، دین های خدایی / تعایشا سلمیا: زندگی مسالمت آمیزی

(رد سایر گزینه ها)

گزینه ۱: «أَحَبَّ فعل است و مبتدا وجود ندارد).

در گزینه ۱: «أَتَقَى» مبتدا می باشد. / (مَنْ) خبر است.

در گزینه ۲: «هُوَ» مبتدا می باشد. / (مَشْغُولٌ) خبر است.

در گزینه ۴: «طَالِبَاتٌ» مبتدا می باشد. / (يَدْرُسْنَ) خبر است.

گزینه ۱: در این گزینه خبر تکمیل کننده جمله است. (اسم + اسم) یک ترکیب اضافی است. (شأنج) خبر است اما مضاف نیست.

مضاف + مضاف إليه

بررسی سایر گزینه ها:

(خبر، وظيفة، أقل) خبر هستند و برای کلمات بعدی شان مضاف هستند.

گزینه ۱: صورت سؤال گزینه ای را می خواهد که برای مبتدا صفت نیامده باشد که در این گزینه (هذه) مبتدا است ولی صفت ندارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «الشاعر» مبتدا و «الشاب» صفت است.

گزینه ۳: «غدة» مبتدا و «طبيعية» صفت است.

گزینه ۴: «معلمة» مبتدا و «حاذقة» صفت است.

گزینه ۱: فعل (تَقَدَّمَ) از باب (تَفَعَّلَ) می باشد و فعل باب تفعیل نداریم.

سایر گزینه ها: فعل های (يُسَبِّحُونَ، وَفَّقْنَا، يُوَزَّعْنَ) فعل های باب (تَفَعَّلَ) هستند.

گزینه ۱: در این گزینه باب (افعال) صحیح آمده است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «يُعَذُّ» فعل باب (افعال) است.

گزینه ۲: «اتَّخَبَ»: فعل باب (افعال) است.

گزینه ۴: «تَنَاولَ»: فعل باب (تَفَاعَلَ) است.

گزینه ۱: با تَخَرَّجَ در باب تَفَعَّلَ است و امر للمخاطبة آن تَفَعَّلَى می شود. تَخَرَّجِي: دانش آموخته شو، فارغ التحصیل شو.

گزینه ۱: در این گزینه تَخَرَّبُ با توجه به ضمة آخرش فعل مضارع است و صيغة مفرد مؤنث غایب می باشد، (در باب تفعیل)

سایر گزینه ها: فعل های ماضی را می بینیم که در باب های تَفَعَّلَ و یا تَفَاعَلَ هستند.

گزینه ۱: ۲ ۳ ۴ ۶۱

a. travel abroad

b. fight disease

c. body organ

d. under the microscope

گزینه ۱: ۲ ۳ ۴ ۶۲

a. donate blood

b. tall mountains

c. healthy eating

d. train ticket

گزینه ۱: ۲ ۳ ۴ ۶۳

natural

بدن سازو کار (مکانیسم) دفاع طبیعی برای محافظت خود در برابر بیماری دارد.

گزینه ۱: ۲ ۳ ۴ ۶۴

the noisiest

با توجه به اینکه احمد با کل کلاس مقایسه می شود صفت عالی صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵

the most difficult

این سخت ترین مسئله ای است که تا به حال حل کرده ام.

همیشه وقتی عبارت های مثل عبارت «که تا به حال دیده ام یا که تا به حال انجام داده ام و ...» داشته باشیم باید از صفت عالی استفاده کنیم.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶

the most successful

رتال مادرید موفق ترین تیم در اروپا است.

توجه کنید که این تیم با بقیه ی تیم ها در اروپا مقایسه شده است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۷

the least

او مرد پولداری نبود بنابراین کم قیمت ترین هتل ها را انتخاب کرد.

به معنی قسمت اول جمله دقت کنید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۸

the most interesting

این جالب ترین داستان در این کتاب است.

چون این داستان با بقیه ی داستان های این کتاب مقایسه می شود تنها گزینه ی عالی صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۹

healthier

آب سالم تر از کولا (نوشابه ی گازدار) است.

با توجه به کلمه ی than گزینه ی تفضیلی صحیح است. همچنین بعد از (is) از صفت استفاده می کنیم و نه قید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۰

as fast as

ورزشگاه معروف به سرعتی که پارسال می دويد، (امسال) ندويد.

با توجه به مفهوم جمله نیاز به قید تساوی با ساختار $as + \frac{\text{صفت}}{\text{قید}} + as$ داریم.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۱

type

"گروه خونی شما چیست؟" "فکر می کنم B منفی."

۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴ من هرگز آن میز بزرگ قهوه ای رنگ زیبای چوبی را که قبلاً روی آن غذا می خوردیم، فراموش نکردم.

ترتیب توالی صفات: (کیفیت < اندازه < سن < رنگ < ملیت < جنس)

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۳

من فکر می کنم تهران پایتخت ایران از شهرهای دیگر زیباتر است.

در این جمله دو چیز با هم مقایسه می شوند، تهران و بقیه شهرها (به عنوان یک گروه) پس باید از صفت تفضیلی استفاده کنیم (دقت کنید که گفته است «تهران» در بین «همه شهرهای ایران»).

گزینه ۳ هم ناقص است زیرا باید در انتها نیز یک as می داشت که این طور نیست.

۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴ آیا شگفت انگیز نیست که فکر کنیم افرادی بر روی ماه ایستاده اند؟

۱ - سالم ۲ - روزانه ۳ - شگفت انگیز ۴ - گران

۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به اینکه فعل taste قبل از جای خالی به معنی چشیدن می باشد (سرآشپز سوپ را با دقت چشیده بود) پس باید قید استفاده کنیم، یعنی گزینه ۳، درست است.

۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله:

الف) من حدود یک ماه پیش به ایران سفر کردم. واقعاً غذاها را دوست داشتم.

ب) عالیه. درباره مردم چطور؟ چطور بودند؟

الف) آن ها بسیار مهربان و خونگرم بودند.

پاسخ منته: monument ← بنای یادبود

۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴ من به طور واضح آن خانه چوبی قدیمی زیبا را به خاطر می آورم. تو هم (به خاطر می آوری)؟

توضیح: با توجه به ترتیب قرار گرفتن صفت ها در جمله، فقط گزینه ۲ درست است.

ترتیب قرار گرفتن صفت ها در جمله (از چپ به راست) به صورت زیر است:

جنس + ملیت + رنگ + شکل + قدمت (سن) + اندازه + کیفیت

۷۸) آن پیرمرد معتقد بود که پس از مرگ او و همسرش روزی دوباره در بهشت با هم خواهند بود. ۱ ۲ ۳ ۴

۱) رصدخانه

۲) زمین

۳) سیاره

۴) بهشت

۷۹) عجیب بود که مری این بچه با موهای قرمز را داشت با وجود این که او و شوهرش بسیار تیره بودند (موی تیره داشتند). ۱ ۲ ۳ ۴

۱) معروف

۲) عجیب

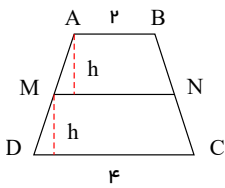
۳) سالم

۴) گران

۸۰) پرنده آبی شرقی از نظر بسیاری از کسانی که پرنده‌ها را تماشا می‌کنند، جذاب‌ترین پرنده بومی این قاره محسوب می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴

توضیح: ساختار «فاعل + by + نشانه جمله مجهول است، پس یکی از گزینه‌های «۱» یا «۳» درست هستند. در ضمن، در این جمله مقایسه در بین یک جمع است و باید از صفت عالی استفاده کنیم.

۸۱) نکته: در دوزنقه، چنانچه M و N وسط‌های ساق‌های AD و BC باشند: $MN = \frac{AB + DC}{2}$ ۱ ۲ ۳ ۴



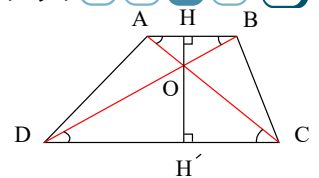
پس در این مسأله $MN = 3$ بنابراین: $\frac{S_{ABNM}}{S_{MNCD}} = \frac{\frac{2+3}{2}h}{\frac{3+4}{2}h} = \frac{5}{7}$

۸۲) با توجه به توازی AB و CD و مورب بودن قطرها، مطابق شکل $\hat{A} = \hat{C}$ و $\hat{B} = \hat{D}$ در نتیجه مثلث‌های AOB و COD متشابه‌اند. بنابراین داریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{OH}{OH'} = \frac{AB}{CD} \xrightarrow{CD=2AB} \frac{OH}{OH'} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{OH}{OH' + OH} = \frac{1}{2+1}$$

$$\Rightarrow \frac{OH}{HH'} = \frac{1}{3} \Rightarrow HH' = 3OH$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{\triangle OAB}} = \frac{\frac{1}{2}(AB + CD) \times HH'}{\frac{1}{2}AB \times OH} = \frac{(AB + 2AB) \times 3OH}{AB \times OH} = \frac{9AB \times OH}{AB \times OH} = 9$$



۸۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

$$a + b = 0 \rightarrow a = -b \begin{cases} (1) a > 0, b < 0 \\ (2) a < 0, b > 0 \end{cases}$$

$$\frac{\sqrt{a^2}}{b} + \frac{\sqrt{b^2}}{a} = \frac{|a|}{b} + \frac{|b|}{a} = \frac{a|a| + b|b|}{ab}$$

$$\xrightarrow{\text{فرض ۱}} \frac{a \times a + b \times (-b)}{ab} = \frac{a^2 - b^2}{ab} \xrightarrow{a=-b} \frac{(-b)^2 - b^2}{ab} = \frac{b^2 - b^2}{ab} = 0$$

$$\xrightarrow{\text{فرض ۲}} \frac{a \times (-a) + b \times b}{ab} = \frac{-a^2 + b^2}{ab} \xrightarrow{a=-b} \frac{-(-b)^2 + b^2}{ab} = \frac{-b^2 + b^2}{ab} = 0$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}} \quad a \geq 0$$

$$\sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$$

اگر n زوج $\leftarrow a, b \geq 0$

۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sqrt[3]{81} = \sqrt[3]{(9^2)} = 9^{\frac{2}{3}} = (3^2)^{\frac{2}{3}} = 3^{\frac{4}{3}}$$

$$\left. \begin{aligned} \sqrt[3]{3} &= 3^{\frac{1}{3}} = 3^{\frac{2}{6}} \\ \sqrt{3} &= 3^{\frac{1}{2}} = 3^{\frac{3}{6}} \end{aligned} \right\} \rightarrow \sqrt{3} \times \sqrt[3]{3} = 3^{\frac{2}{6}} \times 3^{\frac{3}{6}} = 3^{\frac{5}{6}}$$

$$\frac{3^{\frac{4}{3}}}{3^{\frac{5}{6}}} = 3^{\frac{4}{3} - \frac{5}{6}} = 3^{\frac{8-5}{6}} = 3^{\frac{3}{6}} = 3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

۸۵) می‌دانیم که در زیر رادیکال با فرجه‌ی زوج، تنها اعداد نامنفی قرار می‌گیرند تا عبارت معنادار باشد. پس: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sqrt[5]{-x} \Rightarrow -x \geq 0 \Rightarrow x \leq 0$$

دقت کنید که استفاده از واژه مثبت در تعریف بالا نادرست است چرا که صفر هم در زیر رادیکال با فرجه‌ی زوج قرار می‌گیرد و معنادار است. پس یا باید بگوییم بزرگتر مساوی صفر یا به اصطلاح بگوییم نامنفی.

همچنین در نوشتن اعداد با توان گویا، پایه حتما باید نامنفی باشد پس: $-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 0$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶

$$(2^{6x+3}) \left((2^2)^{3x+6} \right) = (2^3)^{4x+6} \Rightarrow (2^{6x+3})(2^{6x+12}) = 2^{12x+15}$$

$$\Rightarrow 2^{12x+15} = 2^{12x+15} \Rightarrow \text{تساوی به ازای تمام مقادیر } x \text{ برقرار است}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

$$a^r + b^r = (a+b)(a^r - ab + b^r)$$

$$(x+2y)(x^r - 2xy + 4y^r) - 8y^r = x^r + 8y^r - 8y^r = x^r \xrightarrow{x=\frac{r}{2}} \left(\frac{r}{2}\right)^r = \frac{r^r}{2^r} = 3,375$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

$$(x^r - 6x - 4)^r - 144 = (x^r - 6x - 4)^r - 12^2$$

$$\xrightarrow{\text{مزنوج}} ((x^r - 6x - 4) - 12)((x^r - 6x - 4) + 12)$$

$$= (x^r - 6x - 16)(x^r - 6x + 8) = (x-8)(x+2)(x-2)(x-4)$$

$$\begin{matrix} a > b \\ a^n > b^n \\ a, b > 0 \end{matrix}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹

ریشه‌ی ۱۲۵ هر کدام را به دست آورده و با هم مقایسه می‌کنیم:

$$x = 3^{100} \rightarrow x^{25} = 3^{100 \cdot 25} = 3^F = 81$$

$$y = 5^{75} \rightarrow y^{25} = (5^{75})^{25} = 5^r = 125 \quad 5^{75} > 3^{100} > 7^{50}$$

$$z = 7^{50} \Rightarrow z^{25} = 7^{50 \cdot 25} = 7^r = 49 \quad y > x > z$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰

$$\frac{x^r - x - 2}{x^r - 5x + 6} \div \frac{2x + 2}{x^r - 3x} = \frac{x^r - x - 2}{x^r - 5x + 6} \cdot \frac{x^r - 3x}{2x + 2} = \frac{(x-2)(x+1)}{(x-2)(x-3)} = \frac{x}{x-3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱

$$\frac{x^r}{x-y} - \frac{y^r}{x+y} - \frac{2x^r y}{x^r - y^r} = \frac{x^r(x+y) - y^r(x-y) - 2x^r y}{x^r - y^r}$$

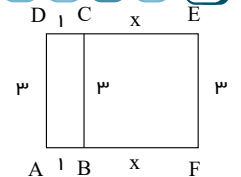
$$= \frac{x^r + x^r y - y^r x + y^r - 2x^r y}{x^r - y^r} = \frac{x^r - x^r y - y^r x + y^r}{x^r - y^r}$$

$$= \frac{x^r(x-y) - y^r(x-y)}{x^r - y^r} = \frac{(x^r - y^r)(x-y)}{x^r - y^r} = x - y$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲ دو مستطیل ABCD, BCEF متشابهند بنابراین داریم:

$$k = \frac{3}{1} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 9$$

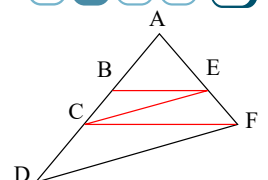
$$\text{پس: } \frac{S_{ADEF}}{S_{BCEF}} = \frac{AB \times CE}{BC \times CE} = \frac{30}{27} = \frac{10}{9}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳ اگر CD را برابر x در نظر بگیریم داریم:

$$\begin{cases} BE \parallel CF \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{AE}{AF} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{AC}{AD} \Rightarrow AC^2 = AB \times AD \Rightarrow 1^2 = 5AD \Rightarrow AD = \frac{64}{5} \\ CE \parallel DF \Rightarrow \frac{AE}{AF} = \frac{AC}{AD} \end{cases}$$

$$CD = AD - AC = \frac{64}{5} - 1 = \frac{59}{5} = 11.8$$



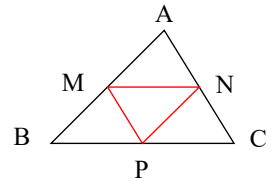
$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{A} \\ \hat{F} = \hat{C} \end{cases} \Rightarrow \triangle AFE \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{18}{a+24} = \frac{b}{24} = \frac{24}{48}$$

پس $\frac{a}{b} = 1$ یعنی $a = 12$ و $b = 12$

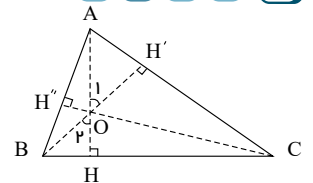
تذکر: اگر اوساط اضلاع ABC را به هم وصل کنیم ۴ مثلث همنهشت پدید می آید که محیط هر یک از آن ها $\frac{1}{3}$ محیط مثلث ABC است و مساحت هر کدام

از آن ها $\frac{1}{9}$ مساحت مثلث اولیه است.

$$(\text{محیط } MNP) = \frac{1}{3}(\text{محیط } ABC) \Rightarrow \text{محیط } ABC = 3 \times 6 = 18$$

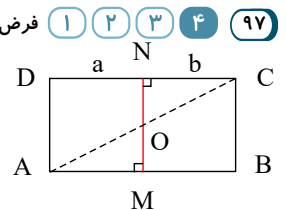


$$\begin{aligned} \angle O_1 &= \angle O_2 \quad (\text{مقابل به رأس}) \Rightarrow \triangle AOH' \sim \triangle BHO, \triangle AOH' \sim \triangle AHC \\ \angle H' &= \angle H = 90^\circ \end{aligned}$$



فرض کنیم $DN = a$, $NC = b$ در این صورت داریم:

$$\begin{aligned} \triangle ONC \sim \triangle OAM &\Rightarrow \frac{ON}{OM} = \frac{NC}{AM} = \frac{b}{a} \\ \frac{DC}{AD} = \frac{5}{2} &\Rightarrow \frac{b+a}{a} = \frac{5}{2} \Rightarrow 2b+2a=5a \Rightarrow 3a=2b \end{aligned}$$

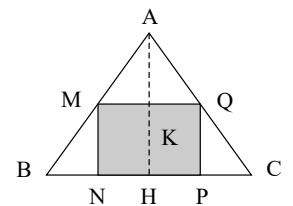


$$\frac{ON}{OM} = \frac{3}{2} \quad \text{پس} \quad \frac{b}{a} = \frac{3}{2} \quad \text{یا} \quad \frac{b}{a} = \frac{3}{2}$$

از فرض $AM = \frac{1}{3}AB$ نتیجه می گیریم $AM = \frac{1}{3}MB$

$$MQ \parallel BC \Rightarrow \triangle AMQ \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{AM}{AB} = \frac{AK}{AH} = \frac{MQ}{BC} \Rightarrow \begin{cases} MQ = \frac{1}{3}BC \\ HK = \frac{2}{3}AH \end{cases}$$

$$\frac{\text{مساحت مستطیل } MQPN}{\text{مساحت مثلث } ABC} = \frac{MQ \times HK}{\frac{BC \times AH}{2}} = \frac{\frac{1}{3}BC \times \frac{2}{3}AH}{\frac{BC \times AH}{2}} = \frac{4}{9}$$



دو لوزی که زاویه ی مساوی داشته باشند متشابه اند.

در مورد گزینه ی ۱: دو مستطیل زمانی متشابه اند که نسبت طول به عرض یکی با طول به عرض دیگری یکسان باشد.

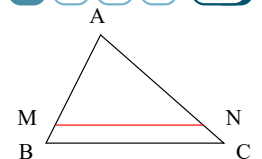
در مورد گزینه ی ۲: دو متوازی الاضلاع که زوایای مساوی دارند باید اضلاع متناظر متناسب باشند تا متشابه باشند.

در مورد گزینه ی ۴: دو دوزنقه ی متساوی الساقین که زوایای مساوی دارند وقتی متشابه اند که اضلاع متناظر متناسب داشته باشند.

بنابر فرض سوال مساحت مثلث AMN نصف مساحت مثلث ABC است.

$$MN \parallel BC \Rightarrow \triangle AMN \sim \triangle ABC$$

$$\frac{S_{AMN}}{S_{ABC}} = \left(\frac{MN}{BC}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$



می دانیم که نسبت مساحت های دو مثلث متشابه برابر با مجذور نسبت محیط ها (نسبت تشابه) است، بنابراین داریم:

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{6+8+10}{12}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

همچنین می دانیم که ۶، ۸ و ۱۰ اعداد فیثاغورثی هستند، بنابراین مساحت این مثلث قائم الزاویه برابر است با:

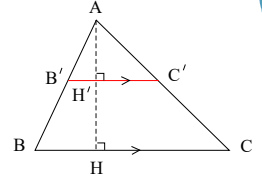
$$S_1 = \frac{6 \times 8}{2} = 24$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{24}{S_2} = \frac{1}{9} \Rightarrow S_2 = 9 \times 24 = 216$$

فرض کنید با رسم $B'C'$ مساحت مثلث ABC نصف شده باشد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۲)

دو خط $B'C'$ و BC موازی یکدیگر هستند، بنابراین دو مثلث ABC و $AB'C'$ متشابه خواهند بود و خواهیم داشت:

$$\frac{S_{\triangle AB'C'}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{AH'}{AH}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{9} = \left(\frac{AH'}{AH}\right)^2 \Rightarrow \frac{AH'}{h} = \frac{\sqrt{2}}{3} \Rightarrow AH' = \frac{\sqrt{2}}{3}h$$



می دانیم اگر دو خط مورب سه خط موازی d ، d' و d'' را قطع کنند پاره خط های ایجاد شده روی خطوط مورب نسبت های مساوی دارند. بنابراین: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۳)

$$\frac{2x}{x-4} = \frac{2x+3}{x-5} \Rightarrow 2x^2 - 10x = 2x^2 - 5x - 12 \Rightarrow 5x = 12 \Rightarrow x = 2.4$$

طول پاره خط ها را (از کوچک به بزرگ) x_1 ، x_2 ، x_3 ، x_4 و x_5 در نظر می گیریم. با توجه به توازی این ۵ پاره خط با قاعده ی BC ، طبق قضیه ی تالس داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۴)

$$\frac{x_1}{BC} = \frac{1}{6}, \frac{x_2}{BC} = \frac{2}{6}, \dots, \frac{x_5}{BC} = \frac{5}{6}$$

حال با جای گذاری $BC = 18$ خواهیم داشت:

$$\frac{x_1}{BC} = \frac{1}{6} \rightarrow x_1 = 3 \rightarrow \text{به همین صورت } x_2 = 6, x_3 = 9, x_4 = 12, x_5 = 15$$

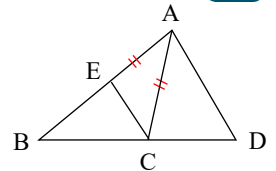
$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 3 + 6 + 9 + 12 + 15 = 45$$

دو چهار ضلعی را متشابه گویند که زاویه های متناظر از آن دو مساوی هم و اضلاع متناظر متناسب باشند. چون اضلاع لوزی برابر هم هستند، پس دو لوزی با زاویه های مساوی متشابه هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۵)

باتوجه به شکل داریم (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۶)

$$CE \parallel AD, AE = 5, BE = 11 - 5 = 6$$

$$\frac{CD}{AE} = \frac{BC}{BE} \Rightarrow \frac{CD}{5} = \frac{9}{6}$$



بنابر قضیه تالس می توان نوشت:

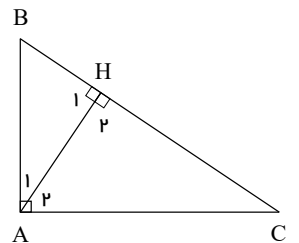
$$CD = 7.5$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۷)

$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{H}_1 = \widehat{H}_2 = 90^\circ \\ \widehat{A}_1 = \widehat{C} (\widehat{A} + \widehat{B} = \widehat{C} + \widehat{B}) \end{array} \right. \xrightarrow{\text{دو}} \triangle ABH \sim \triangle CAH \rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{AH}{CH} = \frac{BH}{AH} \Rightarrow AH^2 = BH \cdot CH$$

$$AH = \sqrt{BH \cdot CH}$$



(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۸)

$$\triangle ABH \sim \triangle ACH \Rightarrow \frac{AH}{CH} = \frac{BH}{AH} \Rightarrow AH^2 = BH \cdot CH \quad \text{گزینه ی ۳ درست است}$$

$$\triangle HBC \sim \triangle ACH \Rightarrow \frac{BC}{AC} = \frac{AC}{CH} \Rightarrow AC^2 = CH \cdot BC \quad \text{گزینه ی ۱ درست است}$$

$$\triangle ABH \sim \triangle ABC \xrightarrow{\text{مثل قبلی}} AB^2 = BH \cdot CH \quad \text{گزینه ی ۲ نادرست است}$$

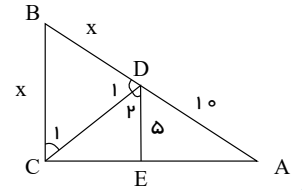
$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \quad \text{یا} \quad \frac{1}{2} AH \times BC \Rightarrow AB \times AC = AH \times BC \quad \text{گزینه ی ۴ درست است}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

$$\left. \begin{array}{l} DE \parallel BC \xrightarrow{\text{مورب}} \hat{C}_1 = \hat{D}_r \\ \hat{D}_1 = \hat{D}_r \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{C}_1 \Rightarrow BC = BD = x$$

$$\triangle ABC : DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{10}{10+x} = \frac{5}{x}$$

$$\Rightarrow 10x = 50 + 5x \Rightarrow 5x = 50 \Rightarrow x = 10 \Rightarrow BC = 10$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B}_1 = \hat{N}_r \Rightarrow MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} \\ \hat{N}_r = \hat{M}_r \rightarrow MB = 4 \text{ cm} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{10-4}{10} = \frac{AN}{AC} \rightarrow \frac{6}{10} = \frac{AN}{AC}$$

$$\Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{10-6}{10} = \frac{4}{10} = 0.4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

$$\left. \begin{array}{l} \frac{AE}{EB} = \frac{r}{r} \\ \frac{AF}{FC} = \frac{r}{r} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} EF \parallel BC \xrightarrow{\text{مورب}} \hat{EFB} = \hat{FBC} = 30^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

روش اول: با توجه به اینکه AF واسطه هندسی بین AC , AD است داریم:

$$\Rightarrow (AD + DF)^2 = AD \times AC \Rightarrow (2 + 4)^2 = 2 \times AC \Rightarrow 36 = 2 \times AC \Rightarrow AC = 18$$

$$FC = AC - (AD + DF) \Rightarrow FC = 18 - (2 + 4) = 12$$

روش دوم:

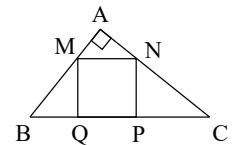
$$\left. \begin{array}{l} \triangle AFB : DE \parallel FB \Rightarrow \frac{AD}{DF} = \frac{AE}{EB} \\ \triangle ABC : FE \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{FC} = \frac{AF}{EB} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AD}{DF} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{6}{FC} \Rightarrow FC = 12$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

$$\hat{Q} = \hat{P} = 90^\circ \xrightarrow{\text{ز}} \triangle BMQ \sim \triangle PNC \Rightarrow \frac{BQ}{NP} = \frac{MQ}{PC} \Rightarrow MQ \cdot NP = 6.4 \times 10 = 64$$

$\hat{B} = \hat{N}$ (متق $\hat{C}$ هستند.)

$$SMNPQ = MQ \cdot NP = 64$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴

a عددی بین صفر و یک است، پس هرچه به توان بیشتری برسد کوچک تر می شود، پس a بزرگ ترین عضو مجموعه A است. از طرف دیگر b عددی منفی است و اگر به توان زوج برسد مثبت می شود، در غیر این صورت منفی باقی می ماند. ضمناً $|b|$ عددی بین صفر و یک است و هر چه به توان بزرگتری برسد، کوچک تر می شود، پس b^2 عددی مثبت و بزرگ ترین عضو B است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۵

عبارت اول را در مزدوج مخرج و عبارت دوم را در مخرج آن ضرب و تقسیم می کنیم تا گویا شود.

$$\frac{2\sqrt{10}}{2\sqrt{3}-\sqrt{10}} - 4\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{10}}{2\sqrt{3}-\sqrt{10}} \times \frac{2\sqrt{3}+\sqrt{10}}{2\sqrt{3}+\sqrt{10}} - 4\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{10}(2\sqrt{3}+\sqrt{10})}{12-10} - \frac{4\sqrt{30}}{2} = 2\sqrt{30} + 10 - 2\sqrt{30} = 10$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۶

$$\text{اولی} = \sqrt[4]{5^3 \sqrt{5}} = \sqrt[4]{5^3 \sqrt{5^4}} = \sqrt[4]{5^7} = \sqrt[4]{5^4 \cdot 5^3} = 5 \sqrt[4]{5^3}$$

$$\text{دومی} = \sqrt[3]{-0.2} = \sqrt[3]{-\frac{1}{5}} = \frac{-1}{\sqrt[3]{5}}$$

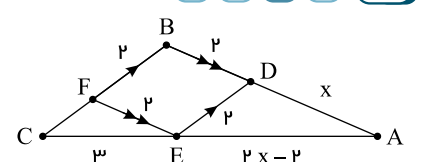
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

$$DEFB \rightarrow \begin{cases} DE \parallel BC \\ FE \parallel AB \\ DE = EF = FB = BD = 2 \end{cases}$$

لوزی است.



$$\triangle ABC : DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تلس}} \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \rightarrow \frac{x}{2} = \frac{2x-2}{3} \rightarrow 3x = 4x-4 \rightarrow x = 4$$

$$\triangle ABC : DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم تلس}} \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \rightarrow \frac{4}{6} = \frac{2}{BC} \rightarrow BC = 3$$

$$BC = BF + CF \rightarrow 3 = 2 + CF \rightarrow CF = 1$$

گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ دارای مثال نقض هستند، اما گزینه ۳ صحیح است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۹)

$$\text{مثال نقض گزینه ۱: } \sqrt[4]{(-2)(-8)} \neq \sqrt[4]{-2} \times \sqrt[4]{-8}$$

زیرا سمت چپ رابطه فوق تعریف شده است ولی سمت راست تعریف نشده است.

$$\text{مثال نقض گزینه ۲: } \sqrt[4]{-16} \neq -\sqrt[4]{16}$$

زیرا سمت چپ رابطه فوق تعریف نشده است ولی سمت راست، تعریف شده است.

$$\text{مثال نقض گزینه ۴: } \sqrt[4]{\frac{-32}{-2}} \neq \frac{\sqrt[4]{-32}}{\sqrt[4]{-2}}$$

زیرا سمت چپ رابطه فوق تعریف شده است ولی سمت راست، تعریف نشده است.

اما رابطه $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b}$ به ازای n فرد و هر دو عدد حقیقی a و b برقرار است. زیرا در رادیکال‌هایی با فرجه فرد، مقادیر a و b چه منفی و چه مثبت باشند، تعریف شده است، اما در رادیکال‌های با فرجه زوج، مقادیر زیر رادیکال نمی‌توانند منفی باشند.

(۱۲۰) با فرض منفی بودن a تساوی $\sqrt[m]{n/a} = m\sqrt[n]{a}$ فقط با شرط این که m و n هر دو فرد باشند، برقرار خواهد بود، زیرا در صورت زوج بودن حتی یکی از مقادیر

m یا n عبارت $\sqrt[m]{n/a}$ تعریف نشده خواهد بود. به عنوان نمونه عبارات $\sqrt[3]{\sqrt{-4}}$ یا $\sqrt[3]{\sqrt{-4}}$ یا $\sqrt[3]{\sqrt{-4}}$ همگی تعریف نشده هستند.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۱)

$$A = \sqrt{3-2\sqrt{2}} + \sqrt{7+5\sqrt{2}} + \sqrt{1024} \Rightarrow A = \sqrt{2+1-2\sqrt{2}} + \sqrt{2\sqrt{2}+6+3\sqrt{2}+1} + \sqrt{2^{10}}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} + \sqrt{(\sqrt{2}+1)^2} + \sqrt{2^5} \Rightarrow A = |\sqrt{2}-1| + \sqrt{2}+1 + 4\sqrt{2} \Rightarrow A = \sqrt{2}-1 + \sqrt{2}+1 + 4\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$$

توجه شود که در محاسبه حاصل عبارت A از اتحاد $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ استفاده شده است.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۲)

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

A می‌تواند $2\sqrt{2}$ به اضافه هر عددی گویا باشد. تنها گزینه صحیح گزینه ۲ است.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۳)

$$V_1 = 2 \times 2.5 \times 50 = 250 \text{ cm}^3 \Rightarrow \Delta V = V_1 \alpha \Delta \theta = 250 \times 3 \times 12 \times 10^{-6} \times 80 = 72 \times 10^{-2} = 0.72 \text{ cm}^3$$

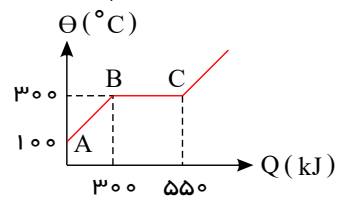
$$\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 = 95 - 15 = 80$$

(۱۲۴) با توجه به نمودار از A تا B داریم:

$$\Delta Q = mc\Delta \theta \Rightarrow 300 = m \times 0.3 \times 200 \Rightarrow m = 5 \text{ kg}$$

از نقطه‌ی B تا C که دمای جسم روی 300°C ثابت مانده است، جسم در حال ذوب است و داریم:

$$Q_F = m L_F \Rightarrow L_F = \frac{Q_F}{m} = \frac{550 - 300}{5} = 50 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$



(۱۲۵) 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.

$$mgh = Q = 0.5 \times 10 \times 400 = 2000 \text{ J}$$

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

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۶)

چون ۱۰۰ گرم یخ باقی مانده پس در مرحله‌ی ذوب 300°C گرم از یخ ذوب می‌شود.

$$\begin{array}{ccc} m = 400 \text{ g} & & m = 300 \text{ g} \\ \downarrow & & \downarrow \\ -10^\circ \text{C یخ} & \xrightarrow{Q_1} & 0^\circ \text{C یخ} \xrightarrow{Q_2} 0^\circ \text{C آب} \end{array}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = mc\Delta \theta + m' L_F = 0.4 \times 2 \times (0 - (-10)) + 0.3 \times 320 = 8 + 96 = 104 \text{ kJ}$$

۳۰۰ گرم از جرم یخ ذوب می گردد.

مراحل تغییر یخ صفر درجه ی سلسیوس به آب ۲۰ درجه ی سلسیوس و رابطه مربوط برای هر تغییر به شرح زیر است:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

$$\begin{aligned} 0^\circ C &\Rightarrow \text{آب } 20^\circ C \\ Q_1 = mL_F &\Rightarrow Q_2 = mc\Delta\theta \end{aligned}$$

$$\begin{cases} Q_1 = mL_F = 336m \\ Q_2 = mc\Delta\theta = m \times 4.2 \times 20 = 84m \end{cases} \Rightarrow \frac{336m}{336m + 84m} = \frac{336}{336 + \frac{1}{5}336} = \frac{4}{5} = 80\%$$

باتوجه به رابطه ی $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، برای مقایسه دو حالت داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

میزان افزایش انرژی جنبشی

$$v_1 = v, v_2 = v + \Delta, K_2 = K_1 + \frac{44}{100}K_1 = 1.44K_1$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 1.44 = \left(\frac{v + \Delta}{v}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1.2 = \frac{v + \Delta}{v} \Rightarrow 1.2v = v + \Delta \Rightarrow 0.2v = \Delta \Rightarrow v = 25 \frac{m}{s}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

$$h = d \sin 30^\circ \Rightarrow 2 = d \times \frac{1}{2} \Rightarrow d = 4m$$

$$\begin{cases} W_F = Fd \cos 0^\circ = 100 \times 4 \times 1 = 400J \\ W_f = fd \cos 180^\circ = 30 \times 4 \times (-1) = -120J \\ W_{mg} = -mg|\Delta h| = -50 \times 2 = -100J \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_t = W_F + W_f + W_{mg} + W_{\text{تکیه‌گاه}} \\ W_t = 400 - 120 - 100 = 180J \end{cases}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

$$W_t = K_B - K_A \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2} \times 4 \times (\sqrt{40})^2$$

$$mg|\Delta h| + W_f = 80 \Rightarrow 40 \times (10 - 4) + W_f = 80 \Rightarrow W_f = -160J$$

$$W_f = fd \cos 180^\circ \Rightarrow -160 = 5 \times d \times (-1) \Rightarrow d = 32m$$

(d طول مسیر است.)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

$$\left. \begin{aligned} \text{ضریب انبساط طولی} &= \alpha \\ \text{ضریب انبساط سطحی} &= 2\alpha \\ \text{ضریب انبساط حجمی} &= 3\alpha \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\text{ضریب انبساط سطحی}}{\text{ضریب انبساط طولی}} = 2, \frac{\text{ضریب انبساط سطحی}}{\text{ضریب انبساط حجمی}} = \frac{2}{3}$$

ابتدا تمام آب $10^\circ C$ به آب $0^\circ C$ تبدیل می شود، پس $5kg$ از آب $0^\circ C$ باید منجمد شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳

$$Q = Q_1 + Q_2 = m_1 c_{\text{آب}} \Delta T_1 - m_2 L_F = 2 \times 4200 \times (-10) - 0.5 \times 80 \times 4200$$

$$\Rightarrow Q = -60 \times 4200 = -252000 = -252kJ$$

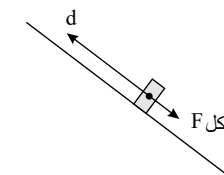
قدم اول: سرعت جسم کاهش یافته، بنابراین می دانیم که نیروی خالص (برآیند نیروها) در خلاف جهت جسم خواهد بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

قدم دوم: قضیه کار - انرژی:

$$W_t = F_{\text{ج}} \times d \times \underbrace{\cos 180^\circ}_{-1} = \Delta K \Rightarrow (-F_{\text{ج}} \times 4) = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$-4F = \frac{1}{2} \times 2 \times \underbrace{(4^2 - 6^2)}_{-20} = -20 \Rightarrow -4F_{\text{ج}} = -20 \Rightarrow F_{\text{ج}} = 5N \Rightarrow$$



با ۲ روش می توان این تست را حل نمود:

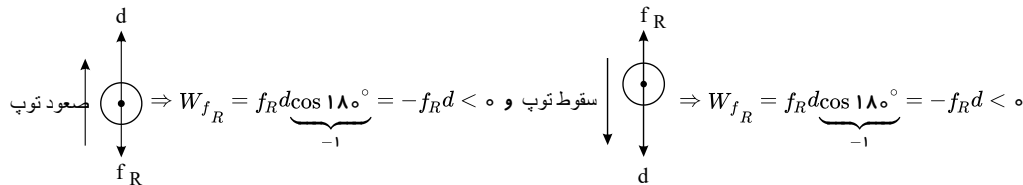
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی:

$$W_{mg} = -\Delta U_g = -mg(h_2 - h_1) = 0 \quad (*)$$

$$W_{mg} + W_{f_R} = \Delta K \rightarrow -50 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \rightarrow -50 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}(v_2^2 - 15^2) \rightarrow -200 = v_2^2 - 225 \rightarrow v_2 = 5 \text{ m/s}$$

توجه: می دانیم کار نیروی اصطکاک چه هنگام بالا رفتن و چه هنگام برگشت منفی است:



$$W_{f_R} < 0 \rightarrow W_{f_R} = -50 \text{ J}$$

قانون پایستگی:

$$\Delta E = W_{f_R} \rightarrow E_2 - E_1 = \Delta K = -50$$

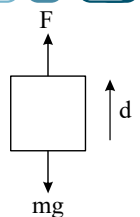
$$\Delta K = -50 \rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}(v_2^2 - 15^2) \rightarrow v_2 = 5 \text{ m/s}$$

$$W_F = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W_F = 6 \times 10 \times \cos 0 = 60 \text{ J}$$

$$W_{mg} = mg \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W_{mg} = (5 \times 10) \times 10 \times \cos 180^\circ \rightarrow W_{mg} = -500 \text{ J}$$

$$W_t = W_F + W_{mg} \rightarrow W_t = +60 + (-500) \rightarrow W_t = -440 \text{ J}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶



با توجه به محاسبات بالا، تنها گزینه ۴، نادرست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷

$$P = \frac{mgh}{t} \rightarrow h = \frac{Pt}{mg} \rightarrow h = \frac{200 \times 40}{100 \times 10} = 10 \text{ m}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۸

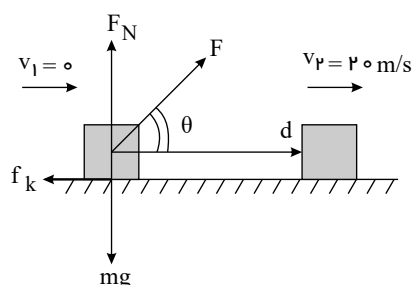
$$\rho_r = \frac{m}{V_r} = \frac{m}{V_1(1 + \beta \Delta T)} = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta T} \simeq \rho_1(1 - \beta \Delta T)$$

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

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

(۹۹ کاهش می یابد.) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹ طبق قضیه کار - انرژی جنبشی:

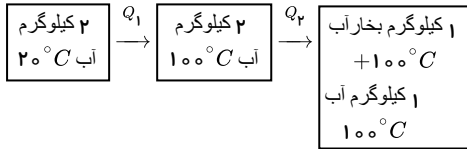


$$W_{net} = \Delta K \rightarrow \begin{cases} W_F + W_{f_k} + W_{F_N} + W_{mg} = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (20^2 - 0) = 100 J \\ W_{F_N} = F_N d \cos 90^\circ = 0 \\ W_{mg} = mgd \cos 90^\circ = 0 \\ W_{f_k} = f_k d \cos 180^\circ = -f_k d \end{cases}$$

$$\rightarrow W_F - f_k d + 0 + 0 = 100 \rightarrow W_F = f_k d + 100 > 100 J$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰

داریم:



بنابراین:

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

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

حالا زمان مورد نیاز را می‌یابیم:

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

می‌دانیم دو میله مس و آهنی به طور موازی قرار گرفته و سپس با میله برنجی به صورت متوالی متصل شده‌اند بنابراین داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱

H میله برنجی $= H$ میله آهنی $+ H$ میله مسی

$$\frac{kA(100 - \theta_m)}{L} + \frac{kA(100 - \theta_m)}{L} = \frac{kA(\theta_m - 0)}{L}$$

$$\Rightarrow 400(100 - \theta_m) + 80(100 - \theta_m) = 120\theta_m \Rightarrow 480(100 - \theta_m) = 120\theta_m \Rightarrow \frac{100 - \theta_m}{\theta_m} = \frac{120}{480} = \frac{1}{4} \Rightarrow 400 - 4\theta_m = \theta_m \Rightarrow 5\theta_m = 400$$

$$\Rightarrow \theta_m = 80^\circ C$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 36 = 7.2 J$$

چون اصطکاک نداریم انرژی مکانیکی پایسته است:

$$E_1 = E_2 \rightarrow U_{e,2} + K_2 = U_{e,1} + K_1 \xrightarrow[U_{e,1}=0]{K_2=0} U_{e,2} = 7.2 J$$

هنگامی که توپ از نقطه (۲) تا نقطه (۱) برمی‌گردد، انرژی پتانسیل کشسانی کاهش یافته و در نقطه (۱) به صفر می‌رسد.

$$W = -\Delta U_e = -(U_{e,1} - U_{e,2}) = U_{e,2} = 7.2 J$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳

$$Q_1 = mc_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} \rightarrow \begin{cases} m=? \\ c_{\text{آب}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}} \\ \Delta\theta_{\text{آب}} = 0 - (-20) = 20^\circ C \\ L_F = 80 c_{\text{آب}} \\ \Delta\theta_{\text{آب}} = 40 - 0 = 40^\circ C \end{cases}$$

$$Q_1 = mc_{\text{آب}} \left(\frac{1}{2} \times 20 + 80 + 40 \right) = 130 mc_{\text{آب}}$$

$$Q_2 = m' c_{\text{آب}} \Delta\theta' + m' L_V \rightarrow \begin{cases} L_V = 540 c_{\text{آب}} \\ Q_2 = 130 mc_{\text{آب}} \\ \Delta\theta' = 200 - 80 = 120^\circ C \\ m' = \frac{1575}{300} \end{cases}$$

$$130 m c_{\text{آب}} = \frac{1575}{300} \times c_{\text{آب}} \times 120 + \frac{1575}{300} \times 540$$

$$130 m = 630 + 2835 \rightarrow 130 m = 3465 \rightarrow m = \frac{3465}{130}$$

$$m = \frac{693}{26}$$

طبق قانون پایستگی انرژی داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴

$$E_1 = E_2 \rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{U_2=0} U_1 + K_1 = K_2 \rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \xrightarrow{\text{طرفین تقسیم بر } m} gh_1 + \frac{1}{2}v_1^2 = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$\rightarrow 10 \times h_1 + \frac{1}{2} \times 600^2 = \frac{1}{2} \times 800^2 \rightarrow 10 \times h = \frac{1}{2}(800^2 - 600^2) \rightarrow h = 14000m \rightarrow h = 14km$$

کار نیروی F به ازای جابه‌جایی معین برابر است با: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

$$W = Fd \cos \alpha$$

$$W_{F_1} = F_1 d \cos \alpha \Rightarrow W_{F_1} = 30 \times 0.2 \times \cos 0 = 30 \times 0.2 = 6J$$

$$W_{F_2} = F_2 d \cos \alpha \Rightarrow W_{F_2} = 20 \times 0.2 \times \cos 90 = 0$$

$$W_{F_3} = F_3 d \cos \alpha \Rightarrow W_{F_3} = 10 \times 0.2 \times \cos (180 - 60) = 10 \times 0.2 \times (-0.5) = -1J$$

$$\frac{W_{F_2}}{W_{F_1}} = -\frac{1}{6}$$

۱- طبق تعریف کار، زاویه بین نیرو و جابه‌جایی نیز باید مطرح شود. $W = \vec{F} \cdot \vec{d}$ یا $W = F \cdot d \cos \theta$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶

۲- درست است.

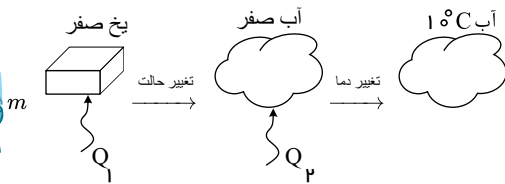
۳- درست است.

۴- بسته به این که به سمت بالا یا پایین برود می‌تواند مثبت یا منفی باشد. ← درست است.

گام اول: تبدیل دمای درجه فارنهایت به درجه سلسیوس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷

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

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 می‌شود:



$$Q_1 = mL_F = 20 \text{ g} \times \frac{336 \text{ J}}{\text{g}} = 6720 \text{ J}$$

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

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

بر طبق قانون پایستگی ماده، جرم عناصر در دو طرف معادله بایستی یکسان باشد، دقت کنید که قانون پایستگی حجم همواره صادق نیست. مثلاً در سوختن ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸

اتین: $2C_2H_6 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$ چون مول‌های سمت راست کم شده، پس حجم کم می‌شود و این یعنی عدم برقراری قانون پایستگی حجم در حالی که در واکنش فوق قانون پایستگی جرم برقرار است.

همه عبارتهای داده شده درست‌اند: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

A: اتم اکسیژن (O) است و می‌تواند یون O^{2-} تشکیل بدهد و به آرایش گاز نئون $[Ne]_{10}$ برسد.

O: این گونه با ۱۱ پروتون و ۱۰ الکترون یون Na^+ (فلز گروه اول) است.

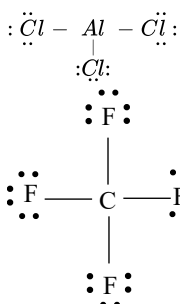
C: این گونه با ۹ پروتون و ۱۰ الکترون، یون F^- نافلز از گروه ۱۷ است.

B و C می‌توانند با هم ترکیب یونی NaF را تشکیل دهند که مشابه با AlN ، نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۱ است.

D: عنصر D با ۱۰ الکترون و ۱۰ پروتون، گاز نجیب نئون است.

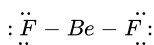
بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۰

(۱) در مولکول $AlCl_3$ ، آلومینیوم به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسد.





(۳): در مولکول BeF_2 اتم بریلیم هشت تایی نیست.

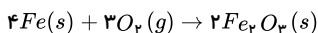


باتوجه به مطالب صفحات ۴۸ و ۴۹ کتاب درسی همه موارد صحیح است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۱)

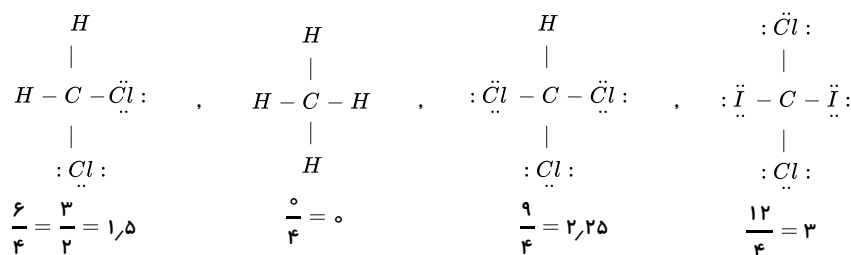
گزینه‌های ۱ و ۳ معادله‌ی نمادی هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۲)

گزینه‌های ۲ و ۴ معادله‌ی نوشتاری است ولی توجه کنید که در معادله‌ی نوشتاری درست‌تر نباید حالت فیزیکی مواد نوشته بشود پس گزینه‌ی (۴) درست‌تر است.

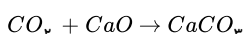
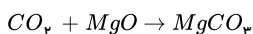
میخ آهنی برای زنگ زدن به اکسیژن و رطوبت نیاز دارد و به آرامی زنگ می‌زند و افزایش جرم پیدا می‌کند و این موضوع با قانون پایستگی جرم مطابقت دارد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۳)



(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۴)



در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی به کمک منیزیم اکسید (MgO) و کلسیم اکسید (CaO) گاز کربن دی‌اکسید را به مواد معدنی تبدیل می‌کنند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۵)



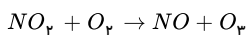
پلاستیک‌های تخریب‌پذیر برای مدت طولانی در طبیعت باقی نمی‌مانند و از بین می‌روند. در حالی که پلاستیک‌های پایه نفتی عمر طولانی دارند و در طبیعت باقی مانده و آلاینده محیط زیست هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۶)

فقط جمله «پ» صحیح است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۷)

الف) نادرست است. مثلاً برای O_2 و O_3 اتم‌های سازنده دو مولکول یکسان است ولی ساختار هر ماده تعیین‌کننده خواص و رفتار آن ماده است.

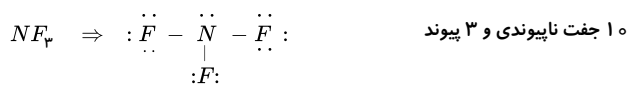
ب) لایه اوزون منطقه‌ای در لایه استراتوسفر (دومین لایه نزدیک به زمین) است.

ت) گاز اوزون تروپوسفری از این واکنش تولید می‌شود:

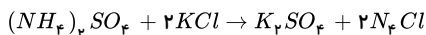


این نماد به عنوان گرماگیر بودن واکنش نمی‌باشد و به معنای شروع واکنش نیاز به گرم کردن مواد اولیه دارد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۸)

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۹)



(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶۰)



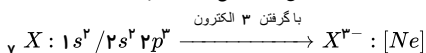
با توجه با قانون پایستگی جرم، جرم نیتروژن در کل واکنش تغییر نمی‌کند. پس کافی است ببینیم در چند گرم $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ، ۱۴۰ گرم N وجود دارد.

$\text{جرم کل نیتروژن} = 1\text{kg} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{14}{100} = 140\text{gN}$

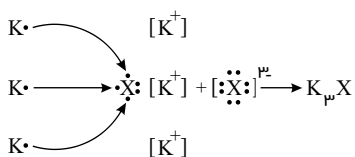
$140\text{gN} \times \frac{1\text{mol}}{14\text{gN}} \times \frac{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{2\text{mol N}} \times \frac{132\text{g}}{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = 660\text{g}$

$\text{جرم KCl} = 1000 - 660 = 340$

عنصر X که در تناوب دوم جای دارد، دارای ۲ لایه الکترونی می‌باشد و با توجه به این که در گروه ۱۵ قرار دارد، آرایش الکترونی آن به صورت زیر است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶۱)



پتاسیم یک فلز است و با از دست دادن الکترون به کاتیون (یون مثبت) تبدیل می‌شود؛ بنابراین پیوند بین پتاسیم و X از نوع یونی است.



توجه: عنصر X همان نیتروژن است و با پتاسیم ترکیب یونی به فرمول K_3N تشکیل می‌دهد.

۱۶۲) ۱ ۲ ۳ ۴ تنها عبارت (پ) نادرست است.

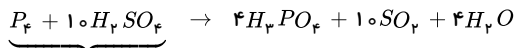
آرگون قبل از اکسیژن به صورت گاز خارج می‌شود، یعنی تمایل بیش تری برای تبدیل شدن به گاز دارد. بررسی عبارات درست:

الف) بعد از رسیدن نمونه هوا به دمای 200° - هوای مایع نامیده می‌شود که وارد برج تقطیر می‌شود.

ب) اولین گاز در دمای 195° - است که گاز نیتروژن می‌باشد.

ت) هر چه دمای جوش‌ها نزدیک‌تر باشد جداسازی مواد سخت‌تر است به طوریکه Ar و O_2 ناخالص جدا می‌شوند.

۱۶۳) ۱ ۲ ۳ ۴ معادله موازنه شده واکنش زیر به صورت زیر است:



$$11 \text{ مول} \rightarrow 18 \text{ مول} \Rightarrow 18 - 11 = 7$$

۱۶۴) ۱ ۲ ۳ ۴ فرض کنید جرم هر دو ترکیب $1g$ است:

$$1gN_2O_4 \times \frac{1molN_2O_4}{92gN_2O_4} \times \frac{4N_{AatomO}}{1molN_2O_4} = \frac{4N_A}{92}$$

$$1gPCl_3 \times \frac{1molPCl_3}{137.5gPCl_3} \times \frac{3N_{AatomCl}}{1molPCl_3} = \frac{3N_A}{137.5}$$

$$\frac{4N_A}{92} = \frac{550}{276} = 1.99 \approx 2$$

$$\frac{3N_A}{137.5}$$

۱۶۵) ۱ ۲ ۳ ۴ تنها مورد (ب) نادرست است.

عنصر $B(Si)$ دومین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی است. در مورد عبارت اول دقت کنید که به رنگ شعله فلز A (سدیم) زرد است. از طرفی در انتقال $n = 5 \rightarrow n = 2$ در اتم هیدروژن، نوری به رنگ نیلی منتشر می‌شود. طول موج رنگ زرد بلندتر از رنگ نیلی است.

۱۶۶) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «الف»، «ت» و «ث» عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

کمترین دما در لایه تروپوسفر نمی‌باشد. ذرات باردار در ارتفاعات بالای هواکره ایجاد می‌شوند نه در لایه تروپوسفر.

۱۶۷) ۱ ۲ ۳ ۴ دما از $11^\circ C$ به $-55^\circ C$ کاهش یافته و تغییرات دمایی $-66^\circ C$ است. از آنجایی که در این لایه از هواکره با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما حدود

$6^\circ C$ کم می‌شود، پس می‌توان نوشت:

$$\text{ارتفاع تروپوسفر} = -66^\circ C \times \frac{1km}{-6^\circ C} = 11km$$

۱۶۸) ۱ ۲ ۳ ۴ در بخش (۱) با نام گذاری ترکیب‌های یونی آشنا شدیم. اکنون از باب یادآوری نحوه نام گذاری و فرمول نویسی، ترکیب‌های مورد نظر را بررسی می‌نماییم.

۱) CO_2 یک ترکیب مولکولی است نه یونی! $\Rightarrow$ کربن دی‌اکسید

۲) $ZnO \Rightarrow$ روی اکسید (Zn^{2+}) تشکیل می‌دهد، لذا به کاربردن عدد رومی برای آن درست نیست $\Rightarrow$ روی اکسید

۳) سدیم کاربید $\left\{ \begin{matrix} 2Na^+ \\ C_2^{2-} \end{matrix} \right\} \Rightarrow Na_2C_2$

۵) کروم (II) کاربید $\left\{ \begin{matrix} Cr^{2+} \\ C_2^{2-} \end{matrix} \right\} \Rightarrow CrC_2$

۷) BaO_2 $\left\{ \begin{matrix} Ba^{2+} \\ O_2^{2-} \end{matrix} \right\} \Rightarrow$ باریوم پراکسید $\Rightarrow$ پراکسید

۹) Hg_2Cl_2 $\left\{ \begin{matrix} Hg_2^{2+} \\ 2Cl^- \end{matrix} \right\} \Rightarrow$ جیوه (I) کلرید

۴) مس (I) آزید $\left\{ \begin{matrix} Cu^+ \\ N_3^- \end{matrix} \right\} \Rightarrow CuN_3$

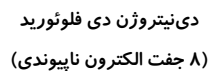
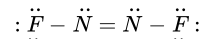
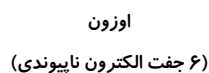
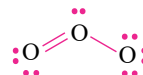
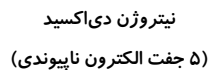
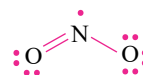
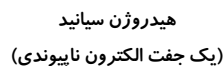
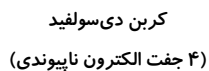
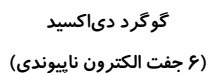
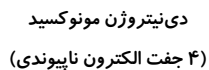
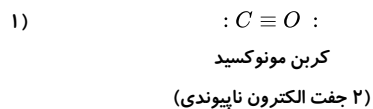
۶) جیوه (I) سولفید $\left\{ \begin{matrix} Hg_2^{2+} \\ S^{2-} \end{matrix} \right\} \Rightarrow Hg_2S$

۸) پتاسیم پراکسید $\left\{ \begin{matrix} 2K^+ \\ O_2^{2-} \end{matrix} \right\} \Rightarrow K_2O_2$

۱۰) آهن (III) آزید $\left\{ \begin{matrix} Fe^{3+} \\ 3N_3^- \end{matrix} \right\} \Rightarrow Fe(N_3)_3$

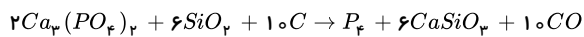
همان‌طور که ملاحظه می‌شود از ده ترکیب مورد نظر، فقط نام CO_2 ، ZnO و BaO_2 درست ذکر نشده بود.

۱۶۹) ۱ ۲ ۳ ۴ ساختار لوویس مولکول‌های همه گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:



همان طور که می بینید هر دو مولکول گوگرد دی اکسید (SO_2) و اوزون (O_3)، دارای یک پیوند دو گانه و ۶ جفت الکترون ناپیوندی هستند.

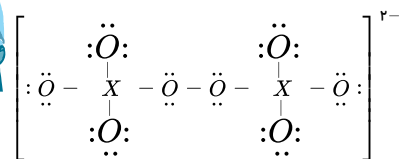
۱۷۰) ابتدا معادله را موازنه می کنیم:



طبق معادله، $a = 2, b = 6, c = 10, d = 1, e = 6, f = 10$ است. بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

$b + c = e + f$

$6 + 10 = 6 + 10$



$[2x + 8(6)] - 62 = -2 \Rightarrow 2x - 14 = -2 \Rightarrow x = 6$

از آنجایی که عناصر گروه ۱۶ در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارند، اتم X ، متعلق به گروه ۱۶ است.

۱۷۲) اگر اکسیدهای فلزی (مانند اکسید و نیتریم اکسید) در آب حل شوند، محلول خاصیت بازی ($pH > 7$) پیدا می کند و اگر اکسیدهای نافلزی مثل اکسید کربن

(ذغال)، گوگرد به فسفر در آب حل شوند، محلول خاصیت اسیدی ($pH < 7$) پیدا می کند.

۱۷۳) عبارتهای (آ) و (ت) درست اند.

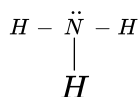
قدر مطلق بار آنیون $\times$ تعداد آنیون = بار کاتیون $\times$ تعداد کاتیون = تعداد الکترون های مبادله شده (ت)

NH_3 : مجموع شمار الکترون های ظرفیت اتمها $= 5 + 3(1) = 8$

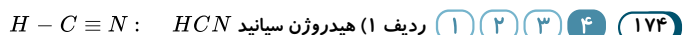
H_2O : مجموع شمار الکترون های ظرفیت اتمها $= 6 + 2(1) = 8$

بررسی عبارتهای نادرست:

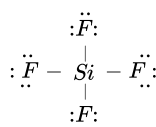
(ب):



(پ) ترکیب های یونی شامل شمار بسیار زیادی یون با آرایش منظم هستند که در ساختار آنها مولکولی وجود ندارد از این رو در متون علمی برای آنها واژه مولکول را به کار نمی برند.



$p \cdot e = 4 \quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{4}{1} = 4$

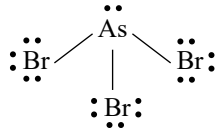


ردیف ۲) سیلیسیم تترا فلوئورید SiF_4

$$p \cdot e = 4 \quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{4}{12}$$

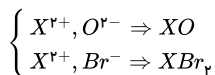
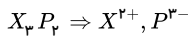
ردیف ۳) فرمول شیمیایی نیتروژن دی اکسید به صورت NO_2 است.

ردیف ۴) آرسنیک تری برمید $AsBr_3$



$$p \cdot e = 3 \quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{3}{10}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۵



عنصر E ، نافلز گروه ۱۷ جدول دوره‌ای بوده و آنیون پایدار آن به صورت E^{-} است. از طرف دیگر، عنصر D ، فلز گروه ۲ جدول دوره‌ای بوده و کاتیون پایدار آن D^{2+} است. از واکنش میان دو عنصر E و D ترکیب یونی DE_p سیکل می‌شود. دقت کنید که به کار بردن واژهٔ مولکول برای ترکیب‌های یونی نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲: در همهٔ ترکیب‌های داده شده، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون برابر یک است.

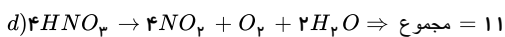
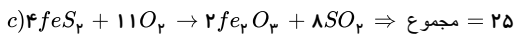
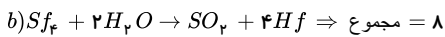
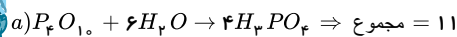
منیزیم اکسید: MgO پتاسیم برمید: KBr کلسیم سولفید: CaS

پ۳: فرمول مولکولی علاوه بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌های هر عنصر را نیز نمایش می‌دهد.

۴: با توجه به ترکیب‌های داده شده، مجموع تعداد کاتیون‌ها برابر ۷ است.

$NaI(3 + 1 + 2 + 1 = 7)$ سدیم یدید، K_2S پتاسیم سولفید، AlF_3 آلومینیم فلورورید، Li_3P لیتیم فسفید

۱۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش‌های موازنه شده به صورت زیر است:



$$\frac{\text{مجموع ضریب‌های مواد } a}{\text{مجموع ضریب‌های مواد } c} = \frac{11}{25} = 0.44, \quad d - b = 11 - 8 = 3$$