

# پاسخنامه تشریحی

۱ اندر: حرف اضافه ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ گفت: متمم

۲ گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ بر این موضوع اشاره دارند که فقط من عاشق تو نشدم بلکه بسیار کسان دیگر نیز اسیر عشق تو اند اما گزینه (۳) به هیوط انسان از بهشت اشاره دارد.

۳ «صلاح» به معنای «درستکاری» است در حالی که باتوجه به معنای عبارت «صلاح» مناسب است.

۴ فعل مضارع اخباری از «می + بن مضارع + شناسه‌ها» ساخته می‌شود که در گذشته از «همی» نیز استفاده می‌شده است.

همی‌بینی: می‌بینی (همچنان که هنر ایشان را می‌بینی عیبشان را هم بتوانی ببینی).

۵ الف) غروب نزدیک می‌شود ← شخصیت بخشی ← استعاره مکنیه

ب) اشیا «مانند» گنجینه‌هایی از رازهای خلقت هستند ← تشبیه

پ) گندم و برنج و خربزه ← مراعات‌نظیر

ت) نفوس مجازاً یعنی انسان‌ها

۶ مفهوم بیت صورت سؤال و گزینه «۱» این است که گاهی فکر می‌کنیم اتفاق پیش آمده برای ما بهترین است، اما غافل از این هستیم که سختی دیگری بعد از آن در انتظار ماست.

سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اعتقاد داشتن به شفا بخش بودن بوی پیراهن یوسف

گزینه «۳»: عظمت و جایگاه یوسف و ارزش بخشی به مکانی که بود.

گزینه «۴»: تأثیر نگاه و توجه مخاطب

۷ در اینجا «باز» یعنی شاهین و عقاب. در سه گزینه دیگر «باز» به معنی «سوی» آمده است.

۸ فراغ ← فراق

۹ رخسار با این املا درست است.

۱۰ ایهام‌ها در گزینه ۴: «بازی»، در گزینه ۱ «مخفی» و در گزینه ۲ «نخوانی»

۱۱ مفهوم این گزینه تسلیم بودن در برابر اراده الهی است؛ اما در گزینه‌های همچون بیت مورد سؤال شاعر مخاطب را به تلاش و کوشش تشویق کرده است.

۱۲ ابیات ۱ و ۲ و ۴ و بیت سؤال بر زیبایی معنوی در مقابل زیبایی ظاهری تأکید دارند.

بیت گزینه (۳): به زیبایی روزافزون حضرت یوسف اشاره دارد.

۱۳ در گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ به غماز و سخن چین بودن باد صبا اشاره دارد ولی در گزینه‌ی ۲ به معشوق می‌گوید بوی خوش خود را چون باد صبا از من دریغ مدار.

۱۴ تنها تو را می‌پرستیم و از تو یاری می‌جوییم: تیمم باطل است آنجا که آب است یعنی تا آب هست چرا باید تیمم کرد؟

حال جایی که خدا هست چرا باید غیر از خدا را پرستید و از غیر خدا یاری جست؟

۱۵ مفهوم بیت سؤال و گزینه «۴» مشترک است و در هر دو مفهوم رازداری عاشقانه نهفته است.

گزینه «۱»: با یار پیوستن و از همه گسستن

گزینه «۲»: جان‌فشانی عاشق در راه معشوق

گزینه «۳»: وفاداری عاشق و لزوم تحمل سختی‌های راه عشق

۱۶ آرایه‌های بیت: تشبیه: دل مانند دوزخ شده است، چشم مانند جیحون است. کنایه: چشم جیحون بودن کنایه از گریه کردن خیلی زیاد است. تناسب میان دل و چشم دیده می‌شود. واج‌آرایی در صامت «د».

۱۷ «در بستن» فقط در این بیت به معنای شروع است.

۱۸ همان‌طور که از صورت بیت برمی‌آید، این ابیات دارای تضمین از فردوسی هستند.

۱۹ بگذرانم

۲۰ ماعده ← مائده

۲۱ سعدی در بیت سؤال می‌گوید عشق او جاودانه است و ذکر آن تا دوران‌ها باقی خواهد بود. همچنین سعدی در بیت گزینه «۳» معتقد است عشق یار در رگ و بند بدن وجودش رخنه کرده و بیرون رفتنی نیست (ماندگار است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دست‌نیافتنی بودن عشق حتی به قیمت جان عاشق

گزینه «۲»: وفاداری عاشق در عشق

گزینه «۴»: ضرورت تحمل سختی‌های راه عشق

- ۲۲) مفهوم محوری تست و گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» همگی بر زندگی‌بخش بودن عشق تأکید می‌کنند، اما گزینه «۴» به درمان ناپذیری درد عشق اشاره دارد. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲۳) چراغدان یک تلفظی است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲۴) «بخشندگی» درست است «ه» در این واژه به «گ» تبدیل می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲۵) حزب حاکم سیاسی در عراق و سوریه حزب بعث است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲۶) آتش جهنم حاصل عمل انسان است و برای همین، از درون جان آن‌ها شعله می‌کشد. و آنچه انسان با خود به قیامت می‌برد، باطن عمل است که اکنون در این دنیا قابل مشاهده نیست. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲۷) در اولین اقدام در اقدامات مربوط به گام گذاشتن در مسیر بندگی و اطاعت خدا هر قدر عزم قوی‌تر باشد، رسیدن به هدف آسان‌تر است، استواری بر هدف، شکیبایی و تحمل سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف، از آثار عزم قوی است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲۸) برای حرکت در مسیر هدف، وجود اسوه و الگوهایی که راه را با موفقیت طی کرده و به مقصد رسیده‌اند، بسیار ضروری است زیرا وجود این الگوها: اولاً به ما ثابت می‌کند که این راه موفقیت آمیز است. ثانیاً می‌توان از تجربه آنان استفاده نمود و مانند آن عمل کرد. و از همه مهم‌تر این که می‌توان از آن‌ها کمک گرفت و با دنباله روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید. (مهم‌ترین دلیل) ۱ ۲ ۳ ۴
- ۲۹) از دیگر راه‌های افزایش محبت به خدا، مبارزه با دشمنان خداست. "جهاد در راه خدا" در برنامه تمام پیامبران الهی بوده و بیشتر آنان درحال مبارزه با ستمگران به شهادت رسیدند. رنج و محرومیت مردم فلسطین، یمن، سوریه، عراق، بحرین و ... نمونه آشکاری از رفتار مستکبران است که جز با مبارزه برطرف نخواهد شد. جمله «لا اله الا الله» که پایه و اساس بنای اسلام است، مرکب از یک "نه" و یک "آری" است: "نه" به هرچه غیر خدایی (تبری) است و "آری" به خدای یگانه (تولی). ۱ ۲ ۳ ۴
- ۳۰) از پیامدهای مهم نگرش منکران معاد برای انسانی که بی‌نهایت طلب است و میل به جاودانگی دارد، این است که می‌کوشد راه فراموش کردن و غفلت از مرگ را پیش بگیرد. گروهی دیگر که نمی‌توانند فکر مرگ را از ذهن خود بیرون برانند، همین زندگی چند روزه نیز برای‌شان بی‌ارزش می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۳۱) این آیه مربوط به اعتقاد کفار است مبنی بر اینکه همه چیز در این دنیا به پایان می‌رسد. قرآن کریم یکی از ویژگی‌های مؤمنان را، دوستی و محبت شدید آن نسبت به خدا می‌داند: «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ» و بعضی از مردم همتایانی را به جای خدا می‌گیرند آنان را دوست می‌دارند مانند دوستی خدا. اما کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بیشتری دارند، ۱ ۲ ۳ ۴
- ۳۳) دوزخیان گاهی دیگران را مقصر می‌شمارند و می‌گویند: شیطان و بزرگان و سرورانمان سبب گمراهی ما شدند. شیطان می‌گوید من فقط شما را فراخواندم و شما نیز مرا پذیرفتید. ← ویژگی اراده آدمی در حیات دنیایی ۱ ۲ ۳ ۴
- ۳۴) رشد و کمال انسان و در نتیجه رستگاری او جز با گام برداشتن به سوی این هدف (تقرب) میسر نمی‌شود و اولین گام برای حرکت انسان در این مسیر، شناخت انسان است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۳۵) نفس اماره انسان را به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد. (این نفس همان دشمن‌ترین دشمن انسان است). ۱ ۲ ۳ ۴
- ۳۶) جامع‌ترین و اصلی‌ترین هدف زندگی انسان، نزدیکی و تقرب به خدا است. رشد و کمال انسان و در نتیجه رستگاری او فقط با گام برداشتن به سوی این هدف میسر می‌شود. اولین گام برای حرکت انسان در این مسیر، شناخت انسان است؛ یعنی شناخت سرمایه‌ها، توانایی‌ها و استعدادها و او و چگونگی به کارگیری این سرمایه‌ها و همچنین شناخت موانع حرکت انسان در مسیر تقرب به خداوند و نحوه مقابله یا اجتناب از این موانع به همین دلیل است که خودشناسی سودمندترین دانش‌ها شمرده شده است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۳۷) بر اساس آیه شریفه: «اللَّهُ إِلَهٌ إِلَّا هُوَ لِيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ وَمَنْ أَصْدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثاً» عبارت «مَنْ أَصْدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثاً»، بیانگر صادق القول بودن است که موید عبارت: «لِيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ» یعنی حقایق رستخیز و نهی از تردید به آن است. این آیه که می‌فرماید: نه تنها استخوان‌های آنها را به حالت اول درمی‌آوریم، بلکه سرانگشتان آنها را نیز همان گونه که بوده، مجدداً خلق می‌کنیم، بیانگر معاد جسمانی برای پیوستن به روح در قیامت. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۳۸) قرآن کریم در آیه ۲۵ سوره محمد می‌فرماید: «کسانی که بعد از روشن شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی فریفته است». ۱ ۲ ۳ ۴
- ۳۹) هر انسانی گرایش به بقا و جاودانگی دارد و از نابودی گریزان است و بسیاری از کارهای خود را برای حفظ بقای خود انجام می‌دهد. همچنین هر انسانی خواستار همه کمالات و زیبایی‌ها است و این خواستن هیچ حدی ندارد پس خواستار همه زیبایی‌ها همان میل به کمالات بی‌نهایت است، نه گرایش به بقاء و جاودانگی و این استدلال ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۴۰) برخی از انسان‌ها در آراستگی و ابراز وجود و مقبولیت، دچار تندروری می‌شوند، به گونه‌ای که در آراسته کردن خود، زیاده‌روی می‌کنند و به خودنمایی می‌رسند، قرآن کریم این حالت را تَبَرُّج می‌نامد و آن را کاری جاهلانه می‌شمارد. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۴۱) از علی علیه السلام پرسیدند: زیرک‌ترین انسان‌ها کیست؟ فرمودند: کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد. برای رسیدن به مقصد، اسوه‌ها ضروری هستند. مهم‌تر از همه، اینکه می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۴۲) اسلام ضمن پذیرش تنوع و گوناگونی شکل پوشش مردان را موظف کرده است که وقار و احترام آنان حفظ شود و با ارزش‌های اخلاقی جامعه هماهنگ باشد، بنابراین پوشیدن لباسی که آنان را نزد مردم انگشت‌نما کند یا وسیله جلب زنان نامحرم قرار گیرد حرام است. ۱ ۲ ۳ ۴
- ۴۳) هرگاه دنبال آرامشی فراگیرم، در طبیعت خدا گام می‌گذارم و دل به نغمه‌های خوش‌آهنگ آن می‌سپارم تا پایانی باشد بر ناخوشایندی و خستگی‌های روزمره و امیدی برای آغاز دوباره و پرتلاش و هیجان‌انگیز. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۴) اگر بناست که این همه استعدادها و سرمایه‌های مختلف که خداوند در وجود ما قرار داده است با مرگ نابود شود اساس آفرینش انسان و جهان بی‌هدف و عبث خواهد بود. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۵) «و الذین امنوا اشد حبا لله، و کسانی که ایمان آورده‌اند (مؤمنین) به خدا محبت بیشتری دارند. - عشق به خدا چون اکسیری است که مرده را حیات می‌بخشد و زندگی حقیقی به وی عطا می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۶) در جنگ بدر وقتی لشکر کفار کشته شدند و سپاه اسلام پیروز شد رسول خدا آن کشته‌شدگان را مورد خطاب قرار داد. این سخن مؤید وجود شعور و آگاهی در عالم برزخ است. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۷) - آغاز حیات مجدد انسان - زنده شدن همه انسان‌ها ۱ ۲ ۳ ۴

- غافلگیری ناگهانی - شنیده شدن صدایی مهیب

- آشکار شدن اسرار - کنار رفتن پرده از حقایق عالم

۴۸) پاسخ قطعی خداوند به چنین افرادی چنین است: «ما می‌دانیم اگر به دنیا باز گردید، همان راه گذشته را پیش می‌گیرید - مگر پیامبران برای شما دلایل روشنی نیاوردند؟» ۱ ۲ ۳ ۴

۴۹) بیت سؤال اشاره به این دارد که به اصل هر چیزی توجه کنیم و فرع را کنار بگذاریم. در آخر آیه «قُلْ إِن صَلَاتِي وَنُسُكِي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ»، آیه اشاره شده که تمام اهداف ما برای رسیدن به خداوند است. (اصل قرار دادن خداوند) ۱ ۲ ۳ ۴

۵۰) نیکوکاران و بدکاران در واقعه دادن نامه اعمال (چهارمین کار در مرحله دوم قیامت) تمایز اساسی پیدا می‌کنند. زیرا در این مرحله نامه عمل نیکوکاران را به دست راست و نامه عمل بدکاران را به دست چپ آن‌ها می‌دهند. خداوند در قرآن کریم در توصیف مأموریت فرشتگان و حضور آن‌ها به‌عنوان شاهد در زمینه ثبت و نظارت بر اعمال می‌فرماید: «وَإِنْ عَلَيْكُمْ لِحَافِظِينَ كِرَامًا كَاتِبِينَ يَعْلَمُونَ مَا تَفْعَلُونَ: بی‌گمان برای شما نگهبانانی هستند. نویسندگانی گران‌قدر، می‌دانند آنچه را که انجام می‌دهید.»

۵۱) تُصَدَّقُونَ: باور می‌کنید الأسماک الّتی: ماهی‌هایی که تَصَادُقُ: می‌افتد

۵۲) سؤال گزینه‌ای را می‌خواهد که تمام موارد آن اعداد ترتیبی باشد و تنها، گزینه «۱» این وضعیت را دارد. ۱ ۲ ۳ ۴

۵۳) کلمه «ناقص» یعنی «منها کردن»، که «هشتادوپنج» منهای «هفتادوسه» می‌شود «دوازده». پس گزینه‌های «۳» و «۴» نادرست هستند. همچنین گزینه «۲» نادرست است زیرا از کلمه «ثانی» که عدد ترتیبی است استفاده شده است. ۱ ۲ ۳ ۴

۵۴) من رَأَى مِنْكُمْ أَحَدًا: هر که از شما کسی را ببیند يَدْعُو: دعوت می‌کند، فرا می‌خواند عمیل: مزدور

۵۵) در بقیه‌ی گزینه‌ها مفعول به مشتق نیست. ولی در گزینه ۳ کلمه محصول بر وزن مفعول مشتق ثلاثی مجرد است. ۱ ۲ ۳ ۴

۵۶) تعیین کن آنچه که در آن اسم مفعول نیست. ۱ ۲ ۳ ۴

در گزینه ۱ «مُتَلَمَّعَات» در گزینه ۳ «المُسَوِّوِينَ» در گزینه ۴ «مملوء» اسم مفعولند.

در گزینه ۲ «السُّلَمُونَ» اسم فاعل است.

۵۷) نادرستی گزینه‌های دیگر: ۱ ۲ ۳ ۴

۲) «ظاهره» در این عبارت، فاعل و «السَّمَاء» مفعول است که در گزینه ۲ به‌درستی ترجمه نشده است. به علاوه «تُرَّيْن» فعل معلوم است که به غلط، در این گزینه به‌صورت مجهول ترجمه شده و نادرست است.

۳) «كاملاً» 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.

۵۸) گزینه (الف) بر سوم شخص جمع دلالت می‌کند و «می‌نشینند» ترجمه می‌شود. گزینه (ج) فعل نهی است و «قرار نده» ترجمه می‌شود. در گزینه «د»، «کان» بر سر فعل مضارع آمده است و ماضی استمراری ترجمه می‌شود: «وارد می‌شدند.» ۱ ۲ ۳ ۴

یادمون باشه: «کان» بر سر فعل مضارع آمده و معنی آن را به ماضی استمراری تغییر می‌دهد، «کان» همراه با شکل‌های مختلف فعل به «کانا، کانوا، کانت، کانتا و ...» تبدیل می‌شود.

۵۹) «هر کس دشمنی بکارد زبان درو می‌کند» با مفهوم «گندم از گندم بروید جو ز جو تناسب معنایی دارد.» ۱ ۲ ۳ ۴

۶۰) در گزینه‌های دیگر معدود پس از عدد اصلی آمده است. ۱ ۲ ۳ ۴

یادمون باشه: معدود پس از عدد اصلی می‌آید، جز برای عدد یک و دو که معدود قبل از «واحد و اتان» می‌آید.

۶۱) یاد گرفتیم: تَعَلَّمْتُ ۱ ۲ ۳ ۴

می‌آموزد: يَتَفَرُّ

به ارث بردید: وَرَثْتُمْ

۶۲) مصدر تَنْفِیْج، افتتاح است از باب انفعال. ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه (۱): مصدر تَسْتَمِيع، استماع است از باب افتعال.

گزینه (۳): مصدر تَتَعَلَّم، تعلّم است از باب تفعل.

گزینه (۴): مصدر تَسْتَرْجِع، استرجاع است از باب استفعال.

یادمون باشه: فعل‌هایی که صیغه سوم شخص مفرد مذکرشان بیشتر از سه حرف دارند؛ «ثلاثی مزید» نامیده می‌شوند و دارای هشت دسته یا باب می‌باشند.

۶۳) بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه «۱»: «قَبْل» ← «يَقْبِل» و گزینه «۲»: «تَقْتَرِبْنَ» ← «لَا تَقْتَرِبْنَ» و گزینه «۴»: «يَتَقَارَبُونَ» ← «لَا يَتَقَارَبُونَ» است. مضارع منفی

یادمون باشه: نون آخر فعل در فعل مضارع منفی حذف نمی‌شود و در فعل نهی در صیغه جمع مؤنث مخاطب نون باقی می‌ماند.

۶۴ (۱ ۲ ۳ ۴) ترجمه عبارت: «پستانداران بچه‌هایشان را شیر می‌دهند»  
الحيوانات: مبتدا / اللَّبُونَةُ: صفت برای مبتدا / تَرْضَعُ: خبر / صِفَارُ: مفعول / ها: مضاف إليه  
۶۵ (۱ ۲ ۳ ۴) المَعْلَم: اسم فاعل از مزید ثلاثی است.  
الكَذَاب: اسم مبالغه است.  
در سایر گزینه‌ها:

محترم: اسم مفعول / الحَكَام: اسم فاعل / شاکر: اسم فاعل / الوَهَاب: اسم مبالغه / عَلَّامَةُ: اسم مبالغه / شعراء: اسم فاعل  
۶۶ (۱ ۲ ۳ ۴) «فی يوم السبت»: در روز شنبه (رد گزینه ۳) / «سِتَّةُ أخطاء»: شش خطا (رد گزینه ۴) / «الثَّامِن»: هشتم (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «الثَّاسَة»: نهم (رد گزینه‌های ۱ و ۴)  
«مقالتي العلمیة»: مقالة علمی ام (رد گزینه ۳)

۶۷ (۱ ۲ ۳ ۴) چون (فَلَا حَوْنَ) یعنی کشاورزان به انسان دلالت می‌کند، پس اسم اشاره آن هم به درستی به صورت (هؤلاء: اینان) به کار رفته. از طرفی چون (النباتات) جمع غیر انسان است، اسم اشاره آن به صورت مفرد مؤنث (هذه) به کار می‌رود.  
۶۸ (۱ ۲ ۳ ۴) گزینه «۲»: (بقی: فعل + ... + أربعة: فاعل و مرفوع)  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: (رَأَيْتُ: فعل و فاعل + أحد عشر: مفعول)  
گزینه «۲»: (یکنی: وسط جمله آمده و مرجع فاعل آن، «الطَّعام» است + اثْنین: مفعول)  
گزینه «۴»: (بلغ: فعل + عمر: فاعل + أخی: مضاف الیه + عشر: مفعول)  
۶۹ (۱ ۲ ۳ ۴) إخوانی (برادرانم) [جمع مکسر و مذکر: تکلّموا] صحیح است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اُختی و زمیلیها (خواهرم و هم‌کلاسی‌اش) [مثنی مؤنث: تکلّمنا] صحیح است.  
گزینه «۳»: اُخی و زمیلیه (برادرم و دو هم‌کلاسی‌اش) [زمیلین + ه: زمیلیه] [جمع مذکر است و تکلّموا "صحیح" هی می‌باشد].  
گزینه «۴»: اُختی (دو خواهرم) [اُختین + ی: اُختی]، [مثنی مؤنث: تکلّمنا] صحیح است.  
نکته: در ترکیب اضافی اگر مضاف جمع مذکر سالم یا مثنی باشد (ن) آن حذف می‌شود.  
۷۰ (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»: (سافرن) فعل ماضی در باب (مُفَاعَلَة) است.  
گزینه «۳»: (أَحَبَّ) فعل مضارع در باب (أَفْعَال) است.  
گزینه «۴»: (أَنْفَقَی) فعل امر در باب (أَفْعَال) است.  
نکته: فقط فعل‌های ثلاثی مزید (حرف یا حروف زائد) دارند.  
۷۱ (۱ ۲ ۳ ۴) (كُنَّا نسافر) صحیح است و فعل (أسافر) برای (متکلم وحده) استفاده می‌شود.  
۷۲ (۱ ۲ ۳ ۴) فعل (اسْتَمَعْتَنَ) دارای سه حرف اصلی (س م ع) می‌باشد و در باب (افْتَعَال) است.  
۷۳ (۱ ۲ ۳ ۴) أَجَالَسَ فعل مضارع متکلم وحده معلوم است، در حالت مجهول أَجَالَسَ می‌شود.  
سایر گزینه‌ها: فعل‌ها به شکل مجهول آمده است.

۷۴ (۱ ۲ ۳ ۴) الدلافین: دلفین‌ها / کانت تستطیع: می‌توانست یا می‌توانستند / الطائرات: هواپیماها / الشفن: کشتی‌ها / أن تُرشدکم: شما را هدایت کنند یا کند.  
۷۵ (۱ ۲ ۳ ۴) در این گزینه تُسَجِّلُونَ بر وزن تَفْعَلُونَ ثلاثی مزید باب تفعیل است که دارای یک حرف زائد است (تکرار عین‌الفعل)  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یُسْتَرْقَوْنَ در باب اِفتعال است و دارای دو حرف زائد.  
گزینه «۲»: تُسْتَغْفَرُ در باب اِسْتفعال است و دارای سه حرف زائد.  
گزینه «۳»: تَبَسَّطْتُ در باب تَفْعَل است و دارای دو حرف زائد.  
۷۶ (۱ ۲ ۳ ۴)

معنی جمله: اجازه دادن به بچه‌ها که در ساحل به تنهایی بازی کنند، ایمن نیست.  
۱) ایمن ۲) اساسی ۳) کامل، عالی ۴) اجتماعی  
۷۷ (۱ ۲ ۳ ۴)

microscope

دکترها گفتند که فقط به چند قطره از خون من نیاز دارند تا آن را زیر میکروسکوپ بگذارند.  
۷۸ (۱ ۲ ۳ ۴) استخر داخل هتل کاملاً کثیف است، بنابراین در آن شنا نخواهیم کرد.  
با توجه به شواهد موجود یعنی «کثیف بودن استخر» تصمیم گرفته می‌شود که در آینده در آن شنا نکنیم و این تصمیم‌گیری را با ساختار "to be going to" بیان می‌کنیم.  
۷۹ (۱ ۲ ۳ ۴) رنگ موهای من به‌طور طبیعی مشکلی است اما آن را قرمز رنگ می‌کنم.  
۱) به‌طور خطرناک ۲) به‌طور خسته‌کننده ۳) به‌طور طبیعی ۴) امیدوارانه  
۸۰ (۱ ۲ ۳ ۴)

boring / interesting

این برنامه واقعا خسته کننده است رضا! نمی توانیم کار جالبتری انجام بدهیم؟

خسته کننده / جالب

خسته کننده / علاقه مند

کسل / علاقه مند

کسل / جالب

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۱

Sun

۱- خورشید ۲- زحل ۳- زمین ۴- نپتون

بقیه ی گزینه ها سیاره اند و خورشید یک ستاره.

۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ آن ها پیشنهاد دادند که تعدادی لغت و عبارت از زبان محلی کشوری که به آن سفر کرده بودند را یاد بگیریم.

a: نماینده ها b: جزییات c: اعمال d: عبارات

۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴ بادگیرهای قدیمی ایران برای جهانگردهای بین المللی و داخلی بسیار جذاب است.

a: راحت b: جذاب c: خطرناک d: مهم

۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴ شما باید گذرنامه خود را هنگامی که کشور خود را ترک می کنید یا وارد کشورهای دیگر می شوید، نشان دهید.

a) گذرنامه b) نماینده c) بلیط d) کتابچه

۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به قید زمان انتهای جمله یعنی "tomorrow morning" باید از زمان آینده ساده استفاده کرد.

ترجمه: سوسن فردا صبح کتاب را به کتابخانه پس خواهد داد.

۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴ من معتقدم که بهترین دوستم در آینده یک دانشمند موفق خواهد شد.

فعل believe یک فعل بیان حالت است و نمی توان آن را به صورت استمراری بیان کرد، در نتیجه گزینه های ۲ و ۴ نادرست هستند. از طرفی فاعل جمله سوم شخص مفرد نیست پس گزینه ۳ هم نمی تواند درست باشد.

۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴ تعداد دانش آموزان دبیرستانی که در مدرسه از گوشی همراه استفاده می کنند از سال ۲۰۰۱ با بالاترین سطح خود افزایش پیدا کرده است.

۱) به خطر انداختن ۲) افزایش یافتن ۳) نابود کردن ۴) حضور یافتن

۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴ پلیس هشدار داده است که برف و یخ شرایط رانندگی را خیلی خطرناک ساخته است.

۱- کسل کننده ۲- خطرناک ۳- خوشمزه ۴- قوی، قدرتمند

۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴ آیا تو مطمئن هستی در را پشت خودت بستی؟ من فکر می کنم از طبقه پایین سروصدایی شنیدم.

۱- سروصدا ۲- سؤال ۳- گهواره ۴- ترجمه

۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله:

الف) زمانی که حادثه اتفاق افتاد، تو چه کار می کردی؟

ب) من در فروشگاه داشتم خرید می کردم.

۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله: بسیاری از خانه ها در برابر آسیب های سیل حفاظت نشده بودند.

معنی گزینه ها:

۱) لذت بردن ۲) توسعه دادن ۳) تولید کردن ۴) حفاظت کردن (در حالت مجهول ← حفاظت شدن)

۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه جمله: اگر من شانس برای صحبت کردن داشته باشم، میلیاردها چیز وجود خواهد داشت که می خواهم بگویم.

معنی گزینه ها:

۱) راه ها ۲) فعالیت ها ۳) میلیاردها ۴) بخش ها

۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴ در انتهای سخنرانی من تمایل دارم همه دانش آموزان به گروه های بحث کوچک تقسیم شوند.

۱) تقسیم کردن

۲) دریافت کردن

۳) افزایش دادن

۴) برنامه ریزی کردن

۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴ در طول ۱۰ سال گذشته تعداد افسران پلیس بسیار افزایش یافته است.

۱) طبیعت

۲) آینده

۳) تعداد

۴) شکارچی

۹۵ ۱ ۲ ۳ ۴ وقتی من داشتم تلویزیون تماشا می کردم برق رفت.

توضیح: معمولاً وقتی دو جمله با کلمه های ربط when/while به هم مرتبط می شوند یکی به زمان «گذشته ساده» و دیگری به زمان «گذشته استمراری» بیان می شوند.

۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴ تا آن جا که من می دانم، نسخه هایی از آخرین گزارش سال منتهی به ۳۱ مارس در کتابخانه دانشگاه است.

۱) در معرض خطر

۲) شگفت زده

۳) مؤدب

۴) اخیر

۹۷) ۱ ۲ ۳ ۴ من دیروز تصادف بدی کردم. فکر کنم بدترین روز زندگی‌ام بود.

توضیح: در این جمله، مقایسه در یک گروه (دیروز با تمام روزهای زندگی) صورت گرفته است، پس باید از صفت عالی استفاده کنیم.

۹۸) ۱ ۲ ۳ ۴ - اوه، نه! هیچ میوه‌ای در جعبه وجود ندارد.

- نگران نباش. من به فروشگاه می‌روم و مقداری می‌خرم.

توضیح: برای بیان تصمیم آنی و همچنین پیشنهاد کمک از will همراه یک فعل ساده استفاده می‌کنیم.

۹۹) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به آن‌چه آن‌ها می‌گویند، قطعاً می‌توان گفت تعداد یوزپلنگ‌ها در حال افزایش است.

۱) محافظت کردن

۲) شکار کردن

۳) افزایش یافتن

۴) تقسیم کردن

۱۰۰) ۱ ۲ ۳ ۴

به چند دلیل ساده، آن تاجر و برادرانش انتخابی (چاره‌ای) جز تعطیل کردن کارخانه شکلات ندارند.

۱) دشت، جلگه

۲) قسمت

۳) دامنه، طیف

۴) انتخاب

۱۰۱) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند، آنگاه:

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

می‌توانیم معادله داده شده را حل کنیم و ریشه‌های آن را به سادگی به دست آوریم:

$$5x^2 + 3x = 2 \Rightarrow 5x^2 + 3x - 2 = 0 \Rightarrow a + c = b \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \alpha = -1 \\ x_2 = \beta = \frac{-c}{a} = \frac{2}{5} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\alpha^2} = 1 \\ \frac{1}{\beta^2} = \frac{25}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = 1 + \frac{25}{4} = \frac{29}{4} \\ P = \frac{1}{\alpha^2} \times \frac{1}{\beta^2} = \frac{25}{4} \end{cases} \Rightarrow x^2 - Sx + P = 0$$

$$x^2 - \frac{29}{4}x + \frac{25}{4} = 0 \xrightarrow{\times 4} 4x^2 - 29x + 25 = 0 \Rightarrow k = 29$$

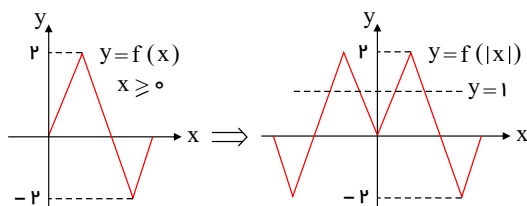
۱۰۲) ۱ ۲ ۳ ۴

$$|x - 2| = \begin{cases} x - 2 & x \geq 2 \\ -(x - 2) & x < 2 \end{cases} \Rightarrow x^2 < |x - 2| \Rightarrow \begin{cases} x^2 < x - 2 & x \geq 2 \\ x^2 < -x + 2 & x < 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - x + 2 < 0 & x \geq 2 \rightarrow \Delta < 0, a > 0 \text{ غ.ق.ق.} \\ x^2 + x - 2 < 0 & x < 2 \rightarrow (x + 2)(x - 1) < 0 \Rightarrow -2 < x < 1 \xrightarrow{x < 2} x \in (-2, 1) \end{cases}$$

۱۰۳) ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا نمودار تابع  $f(|x|)$  را رسم می‌کنیم:



برای رسم  $f(|x|)$ ، قسمت‌هایی از نمودار  $f(x)$  را که در آنها  $x \geq 0$  است نگه می‌داریم و سپس قرینه‌ی آن را نسبت

به محور عرض‌ها به نمودار  $f(x)$  اضافه می‌کنیم.

با توجه به نمودار تابع  $y = f(|x|)$  و  $y = 1$ ، چهار برخورد دارند بنابراین معادله‌ی  $f(|x|) = 1$  چهار ریشه دارد.

۱۰۴) ۱ ۲ ۳ ۴

دامنه معادله به صورت  $x \geq 0$  است.

$$\left(\frac{2}{3}x - 3\right)(2 + \sqrt{x}) < x(2 + \sqrt{x}) \text{ است همواره مثبت} \Rightarrow \frac{2}{3}x - 3 < x \Rightarrow -3 < \frac{1}{3}x$$

$$\Rightarrow -9 < x \Rightarrow x > -9 \cap x \geq 0 \Rightarrow x \geq 0$$

۱۰۵) ۱ ۲ ۳ ۴

$$x \leq 3: |3 - x + x| < 1 \Rightarrow 3 < 1 \text{ غیر ممکن}$$

$$x > 3: |x - 3 + x| < 1 \Rightarrow |2x - 3| < 1 \Rightarrow -1 < 2x - 3 < 1$$

$$\Rightarrow 2 < 2x < 4 \Rightarrow \begin{cases} 1 < x < 2 \\ x > 3 \end{cases} \Rightarrow \phi \text{ اشتراک می‌گیریم}$$

پس نامعادله جواب ندارد و گزینه‌ی ۴ صحیح است.

۱۰۶) ۱ ۲ ۳ ۴

$$f(25) = |25 - 1| |25 - 2| \dots |25 - 25| \dots |25 - 49| = 0 \Rightarrow 1 + f(x) = 0 \Rightarrow f(x) = -1$$

از آنجا که  $f(x)$  برابر حاصلضرب چند عبارت نامنفی است، لذا  $f(x) \geq 0$  می باشد و معادله  $f(x) = -1$  جواب ندارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷

جمله عمومی در دنباله هندسی برابر است با:  $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$

در هر دنباله هندسی با جمله اول  $a_1$  و قدرنسبت  $q$ ، جمله  $n$ ام از رابطه  $a_n = a_1 q^{n-1}$  به دست می آید.

$$a_3 = 2 \rightarrow a_1 q^2 = 2$$

$$a_1 a_3 a_5 a_7 a_9 = a_1 \times a_1 q \times a_1 q^2 \times a_1 q^3 \times a_1 q^4 = a_1^5 q^{10} = (a_1 q^2)^5 = 2^5 = 32$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

می دانیم در هر دنباله حسابی  $S_n = \frac{n}{2}(2a + (n-1)d)$

$$(I) S_{10} = \frac{10}{2}(2a + (10-1)d) = 10(2a + 9d)$$

$$(II) S_{10} = \frac{10}{2}(2a + (10-1)(d-3)) = 10(2a + 9d - 27) = 10(2a + 9d) - 270$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

نکته: در دنباله حسابی با جمله اول  $a_1$  و قدرنسبت  $d$  می دانیم:

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$$

$$S_{10} = \frac{10}{2}(2 \times 1 + 9 \times 4) = 190$$

دنباله عددی:  $a_1 = 1$  و  $d = 4$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

$$\begin{cases} |x^2 - 2x| \geq 0 \\ x > |x^2 - 2x| \end{cases} \Rightarrow x > 0 \rightarrow |x| |x-2| < x \xrightarrow{x>0} |x-2| < 1 \Rightarrow 1 < x < 3$$

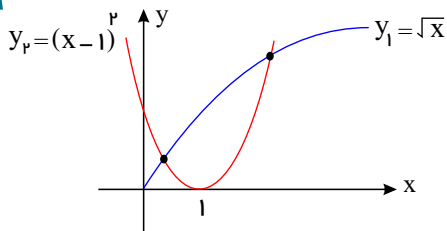
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

برای حل معادلات پیچیده می توان آنها را به دو معادله ساده تر در دو طرف تساوی تبدیل نمود و هر دو را در یک دستگاه رسم کرد، تعداد نقاط برخورد همان تعداد ریشه های معادله است.

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

محل برخورد نمودارهای توابع  $y_1 = \sqrt{x}$  و  $y_2 = (x-1)^2$  جواب های معادله است.

مطابق نمودار، ملاحظه می کنیم دو تابع هم دیگر را در دو نقطه با طول های مثبت بزرگ تر از ۱ و کوچک تر از ۱ قطع می کنند.



گزینه ها را بررسی می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

$$1) \mathbb{Z}^- \cup \mathbb{Z}^+ = \{\dots, -4, -3, -2, -1\} \cup \{1, 2, 3, 4, \dots\} = \mathbb{Z} - \{0\}$$

$$2) \mathbb{Z} \cup \mathbb{Q} = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\} \cup \mathbb{Q} = \mathbb{Q}$$

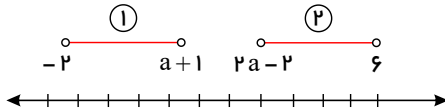
دقت کنید که چون  $\mathbb{Z}$  زیر مجموعه ای از  $\mathbb{Q}$  است، اجتماع آنها برابر با مجموعه ی بزرگ تر ( $\mathbb{Q}$ ) است.

$$3) \mathbb{W} \cup \mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\} \cup \{1, 2, 3, \dots\} = \{0, 1, 2, 3, \dots\} = \mathbb{W}$$

$$4) \mathbb{Z} - \mathbb{W} = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\} - \{0, 1, 2, 3, \dots\} = \mathbb{Z}^-$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

بازه ها باید به این شکل باشند تا عضو مشترکی نداشته باشند:



۱) بازه سمت راست باید از جایی که بازه اول پایان می پذیرد (به بعد) آغاز شود. یعنی:

$$a+1 \leq 2a-2 \Rightarrow 1+2 \leq 2a-a \Rightarrow 3 \leq a$$

۲) در بازه دوم، باید شروع بازه از پایان آن کوچک تر باشد یا حداکثر با آن مساوی باشد:

$$2a-2 < 6 \Rightarrow 2a < 8 \Rightarrow a < 4$$

$$\begin{matrix} 1, 2 \\ \rightarrow \end{matrix} 3 \leq a < 4$$

$$A = \{1, 2, 3, \dots, n_1, n+1\}$$

۱ را با اعضایش می نویسیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴

در نتیجه تعداد اعضای  $A$  معلوم و برابر با عدد طبیعی  $n+1$  است. پس متناهی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۵

مجموعه  $A$  به صورت  $A = \{1, 3, 5, \dots\}$  و مجموعه  $B$  به صورت  $B = \{2, 3, 5, 7, \dots\}$  است.



نامتناهی و غیرتهی  $A - B = \{1, 9, 15, 21, \dots\}$  :گزینه‌ی اول

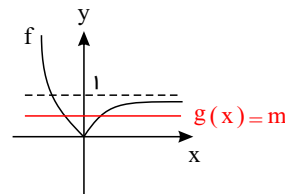
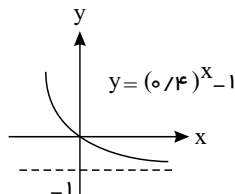
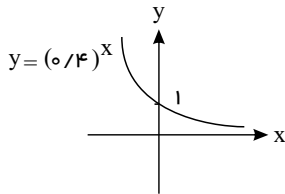
متناهی و غیرتهی  $B - A = \{2\}$  :گزینه‌ی دوم

نامتناهی و غیرتهی  $A \cap B = \{3, 5, 7, \dots\}$  :گزینه‌ی سوم

$A - (A \cup B) = \emptyset$  :گزینه‌ی چهارم

چون  $A \subset (A \cup B)$  است، بنابراین مجموعه‌ی  $A - (A \cup B)$  تهی است.

نمودار دو تابع  $f(x) = |(0.4)^x - 1|$  ,  $g(x) = m$  را رسم می‌کنیم. ۱۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴



برای این که خط  $g(x) = m$  نمودار تابع را در ۲ نقطه قطع کند باید  $0 < m < 1$  باشد.

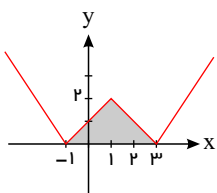
مختصات نقاطی که روی خط  $y = x + 2$  قرار دارند برابر با  $(x, x + 2)$  می‌باشد. ۱۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

و فاصله آن از دو نقطه  $(2, 0)$  و  $(-2, 0)$  برابر است با:

$$\begin{aligned} d_1 &= \sqrt{(x-2)^2 + (x+2)^2} \\ d_2 &= \sqrt{(x+2)^2 + (x+2)^2} \\ \Rightarrow d_1 + d_2 &= 8\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{(x-2)^2 + (x+2)^2} + \sqrt{2(x+2)^2} = 8\sqrt{2} \\ \Rightarrow \sqrt{2x^2 + 8} + \sqrt{2}|x+2| &= 8\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{2}\sqrt{x^2 + 4} + \sqrt{2}|x+2| = 8\sqrt{2} \\ \div \sqrt{2} &\rightarrow \sqrt{x^2 + 4} + |x+2| = 8 \\ \begin{cases} x \geq -2 \rightarrow \sqrt{x^2 + 4} = 6 - x \rightarrow x^2 + 4 = x^2 - 12x + 36 \rightarrow 12x = 32 \rightarrow x = \frac{8}{3} \\ x < -2 \rightarrow \sqrt{x^2 + 4} = x + 10 \rightarrow x^2 + 4 = x^2 + 20x + 100 \rightarrow 20x = -96 \rightarrow x = -\frac{24}{5} \end{cases} \end{aligned}$$

بنابراین دو نقطه وجود دارد که شرایط مسئله را برآورده کند.

ابتدا بایست  $f(x)$  را رسم کنیم و خواهیم داشت: ۱۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴



برای به دست آوردن محل تقاطع  $f(x)$ ، محور  $x$ ها عبارت را برابر صفر می‌گذاریم:

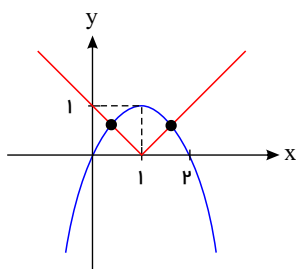
$$||x-1| - 2| = 0 \rightarrow |x-1| = 2 \rightarrow \begin{cases} x-1 = 2 \rightarrow x = 3 \\ x-1 = -2 \rightarrow x = -1 \end{cases}$$

$$S = \frac{4 \times 2}{2} = 4 \text{ بنا براین مساحت محور برابر است با: } 4$$

می‌دانیم  $\sqrt{x^2} = |x|$  است و خواهیم داشت: ۱۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sqrt{x^2 - 2x + 1} = \sqrt{(x-1)^2} = |x-1| \rightarrow \underbrace{|x-1|}_{y_1} = \underbrace{-x(x-2)}_{y_2}$$

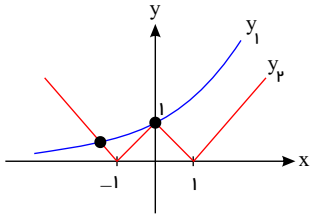
کافی است معادله فوق را به روش رسم حل می‌کنیم و  $y_1$  و  $y_2$  را در یک نمودار ترسیم کنیم:



بنابراین معادله دارای ۲ جواب است.

برای حل معادله کافی است دو نمودار  $y_1 = |2^x| = 2^x$  و  $y_2 = ||x| - 1|$  را رسم کنیم. ۱۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴





با توجه به شکل معادله دارای ۲ جواب است.

اگر بهروز بتواند به تنهایی این کار را در  $k$  ساعت انجام دهد، فرهاد همان کار را به تنهایی در  $k + 9$  ساعت انجام می دهد؛ آنگاه داریم:

$$\frac{1}{k} + \frac{1}{k+9} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{2k+9}{k \cdot (k+9)} = \frac{1}{20}$$

$$\Rightarrow k^2 + 9k = 40k + 180 \Rightarrow k^2 - 31k - 180 = (k - 36)(k + 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 36 \\ k = -5 \end{cases}$$

غ ق

$$\text{مجموع ریشه های معادله درجه دو} = \frac{-b}{a} = \frac{-20}{125} = \frac{-4}{25} = \cos^2 \alpha - \cos^2 \alpha$$

$$\Rightarrow \cos^2 \alpha (\cos^2 \alpha - 1) = -\frac{4}{25} \Rightarrow -\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = -\frac{4}{25}$$

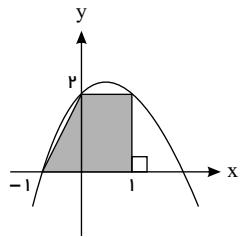
$$\Rightarrow (\sin \alpha \cos \alpha)^2 = \frac{4}{25} \Rightarrow \frac{1}{4} \sin^2 2\alpha = \frac{4}{25} \Rightarrow \sin^2 2\alpha = \frac{16}{25} \Rightarrow \sin^2 2\alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$y = 2 + x - x^2 = (1+x)(2-x)$$

عرض از مبدأ سهمی و ارتفاع دوزنقه برابر ۲ است و همچنین  $x = -1$  و  $x = 2$  طول نقاط برخورد سهمی با محور طولها هستند. بنابراین برای به دست آوردن طول قاعده های دوزنقه، کافی است طول نقطه (نقاط) برخورد سهمی را با خط  $y = 2$  به دست آوریم:

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

داریم:



$$\Rightarrow \text{مساحت دوزنقه} : S = \frac{(2+1)}{2} \times 2 = 3$$

$$y = x - 1 \quad \text{معادله خط:} \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 124$$

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

یعنی این معادله ی درجه دوم باید دو ریشه ی مختلف العلامت داشته باشد.  $1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 125$

$$x_1 x_2 < 0 \Rightarrow \frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{1-m}{m+2} < 0 \Rightarrow m < -2 \text{ یا } m > 1$$

توجه کنید که چون  $\frac{c}{a} < 0$  است، معادله قطعاً دو ریشه حقیقی دارد. پس  $\Delta > 0$  بررسی نمی گردد.

$$\begin{cases} a_1 = 20 \Rightarrow \\ a_2 = 56 \Rightarrow \end{cases} \begin{cases} a_1 + 2d = 20 \\ a_1 + 6d = 56 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 4d = 36 \Rightarrow d = 9 \Rightarrow a_1 = 2 \Rightarrow a_{10} + a_{20} = a_1 + 9d + a_1 + 19d = 2a_1 + 28d = 2(2) + 28(9) = 256$$

بدیهی است که باید  $n(A)$  و  $n(B)$  و  $n(A \cap B)$  نامنفی باشند، بنابراین داریم:  $1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 127$

$$\begin{cases} 4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 & (1) \\ x \geq 0 & (2) \\ 2x \geq 0 \Rightarrow x \geq 0 & (3) \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} (1), (2), (3) \longrightarrow 0 \leq x \leq 2 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 0, 1, 2$$

$$x = 0 \Rightarrow n(A) = 4, \quad n(B) = 0, \quad n(A \cap B) = 0 \Rightarrow n(A \cup B) = 4 + 0 - 0 = 4$$

$$x = 1 \Rightarrow n(A) = 3, \quad n(B) = 2, \quad n(A \cap B) = 1 \Rightarrow n(A \cup B) = 3 + 2 - 1 = 4$$

$$x = 2 \Rightarrow n(A) = 0, \quad n(B) = 4, \quad n(A \cap B) = 2$$

این حالت غیرقابل قبول است، زیرا باید  $n(A \cap B) \leq n(A)$  و  $n(A \cap B) \leq n(B)$  باشد، پس  $n(A \cup B)$  فقط می تواند برابر ۴ باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

$$p = \frac{x^3(x-6)}{2x-25}$$

$$\text{ریشه‌ها: } \begin{cases} x=0 \\ x=6 \\ x=\frac{25}{2} \end{cases}$$

| X       | 0 | 6 | $\frac{25}{2}$ |   |
|---------|---|---|----------------|---|
| $X^3$   | - | + | +              | + |
| $X-6$   | - | - | +              | + |
| $2X-25$ | - | - | -              | + |
| P       | - | + | -              | + |

ن

$$\Rightarrow 0 < x < 6 \text{ یا } x > \frac{25}{2}$$

$$x = \underbrace{1, 2, 3, 4, 5}_{\text{تا ۵}}, \underbrace{13, 14, 15, \dots, 80}_{\text{تعداد: } 80 - 13 + 1 = 68}$$

با توجه به اینکه  $x \leq 80$ ، داریم:

در کل ۷۳ عدد طبیعی برای  $x$  وجود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹ ابتدا توجه کنید که اگر  $x < 1$  باشد، آن‌گاه سمت راست نامعادله  $\left| \frac{3x-1}{x+1} \right| < x-1$  مقداری منفی و سمت چپ آن مقداری نامنفی است. بنابراین در این

حالت نامعادله جواب ندارد. با فرض  $x \geq 1$  عبارت‌های  $x+1$  و  $3x-1$  هر دو مثبت هستند بنابراین  $\frac{3x-1}{x+1}$  مثبت است و نامعادله به صورت  $\frac{3x-1}{x+1} < x-1$  در می‌آید.

$$3x-1 < x^2-1 \rightarrow x^2-3x > 0 \rightarrow x(x-3) > 0 \rightarrow x > 3$$

بنابراین اعداد طبیعی ۱، ۲، ۳ در مجموعه جواب‌های نامعادله قرار ندارند که مجموع آن‌ها برابر ۶ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰ چون  $x=2$  ریشه معادله است، پس با قراردادن در معادله، تساوی زیر برقرار است، یعنی در معادله صدق می‌کند:

$$x=2, 3x^2+mx-8=0: 3(2)^2+m(2)-8=0 \Rightarrow 2m=-4 \Rightarrow m=-2$$

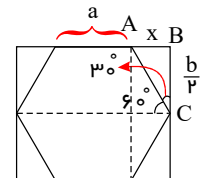
بنابراین معادله به صورت  $3x^2-2x-8=0$  در می‌آید. برای به دست آوردن ریشه دیگر، معادله را به روش  $\Delta$  حل می‌کنیم:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4(3)(-8) = 100 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{2 \pm 10}{6} = 2, -\frac{4}{3}$$

پس ریشه دیگر  $-\frac{4}{3}$  است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

$$\begin{aligned} ABC: x &= \frac{a}{2} \\ \frac{b^2}{4} + \frac{a^2}{4} &= a^2 \rightarrow \frac{b^2}{4} = \frac{3a^2}{4} \\ b &= \sqrt{3}a \Rightarrow \frac{b}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}a \end{aligned}$$



$$\text{شش ضلعی } S = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \frac{3\sqrt{3}a^2}{2}$$

$$\text{مثلث } S = \frac{\frac{a}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}a}{2} = \frac{\sqrt{3}}{8}a^2$$

$$\frac{\text{مثلث } S}{\text{شش ضلعی } S} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{8}a^2}{\frac{3\sqrt{3}}{2}a^2} = \frac{1}{12}$$

$$\frac{S}{32} = \left(\frac{35}{28}\right)^2 \Rightarrow \frac{S}{32} = \frac{25}{16} \Rightarrow S = 50$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲ در دو شکل متشابه نسبت مساحت‌ها برابر با مربع نسبت محیط‌ها است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳ - دو مثلث هم‌نهشت دارای مساحت‌های مساوی هستند. نقیض: دو مثلث دارای مساحت مساوی هم‌نهشت هستند (غلط).

- اگر  $a < b$  آنگاه  $a^2 < b^2$ . نقیض اگر  $a^2 < b^2$  آنگاه  $a < b$  (غلط)، مثال نقض:  $2 < -3 \rightarrow 2^2 < (-3)^2$

- رابطه فیثاغورس بوده و هم خود و هم عکس آن درست است.

بنابراین فقط ۱ مورد درست است.

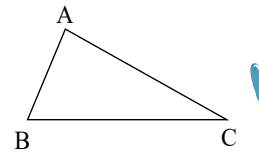
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

می دانیم در هر مثلث زاویه ی روبه رو به ضلع بزرگ تر از زاویه ی روبه رو به ضلع کوچک تر، بزرگ تر است. بنابراین داریم:

$$BC > AB \Rightarrow \hat{A} > \hat{C} \quad \text{و} \quad BC > AC \Rightarrow \hat{A} > \hat{B}$$

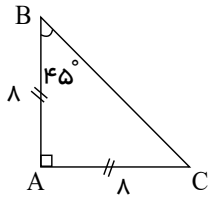
حال با توجه به این که مجموع زوایای داخلی هر مثلث برابر با  $180^\circ$  است. خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} &= 180^\circ \xrightarrow{\hat{A} > \hat{B}} 3\hat{A} > \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \\ &\xrightarrow{\hat{A} > \hat{C}} 3\hat{A} > 180^\circ \Rightarrow \hat{A} > 60^\circ \end{aligned}$$



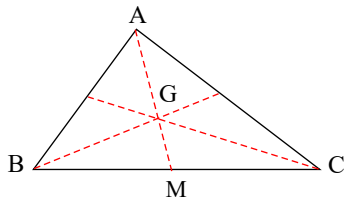
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵ می دانیم اگر میانه های مثلث را رسم کنیم، شش مثلث با مساحت های یکسان تولید می شود. بنابراین اگر از نقطه ی همرسی میانه های هر مثلث به

الزویه ی متساوی الساقین مشخص می شود و چون دو ضلع و زاویه ی بین معلوم است، فقط یک مثلث قابل رسم است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶

می دانیم اگر میانه های مثلث را رسم کنیم، شش مثلث با مساحت های یکسان تولید می شود. بنابراین اگر از نقطه ی همرسی میانه های هر مثلث به سه رأس آن وصل کنیم، سه مثلث با مساحت برابر ایجاد می شود، یعنی در شکل بالا:

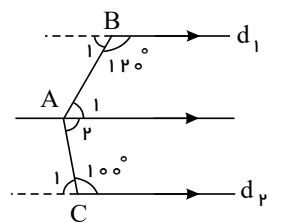


$$S(\triangle GAB) = S(\triangle GBC) = S(\triangle GCA)$$

پس نقطه ی T محل همرسی میانه های  $\triangle ABC$  است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷ خطوط  $d_1$  و  $d_2$  را امتداد داده و از A خطی به موازات  $d_1$  و  $d_2$  می گذرانیم.

$$\left. \begin{aligned} d_1 \parallel d_2 \\ \text{مورب } AB \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \quad \left. \begin{aligned} d_2 \parallel d_1 \\ \text{مورب } AC \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{C}_1 \quad \left. \begin{aligned} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 \\ \hat{A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = \hat{B}_1 + \hat{C}_1$$



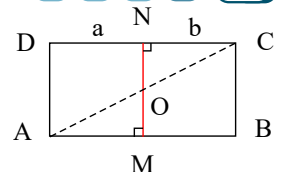
$$\hat{A} = \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = (180^\circ - 120^\circ) + (180^\circ - 100^\circ) = 60^\circ + 80^\circ = 140^\circ$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۸

$$\left. \begin{aligned} b \text{ و } a \text{ واسطه (میانگین هندسی)} \\ x \Rightarrow x = \sqrt{ab} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \sqrt{ab} = \frac{a+b}{2} \Rightarrow 2\sqrt{ab} = a+b \Rightarrow 4ab = a^2 + b^2 + 2ab \Rightarrow a^2 + b^2 = 2ab$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹ فرض کنیم  $DN = a$ ,  $NC = b$  در این صورت داریم:

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



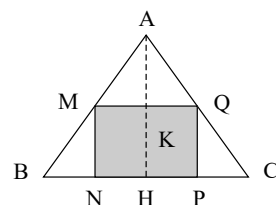
$$\frac{ON}{OM} = \frac{3}{2} \quad \text{پس} \quad \frac{b}{a} = \frac{3}{2} \quad \text{یا} \quad \frac{b}{a} = \frac{3}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰

از فرض  $AM = \frac{1}{3}AB$  نتیجه می گیریم  $AM = \frac{1}{2}MB$

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

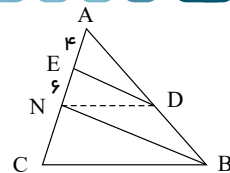
$$\frac{\text{مساحت مستطیل } MQPN}{\text{مساحت مثلث } ABC} = \frac{MQ \times HK}{BC \times AH} = \frac{\frac{1}{3}BC \times \frac{2}{3}AH}{BC \times AH} = \frac{4}{9}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱

$$ED \parallel NB \Rightarrow \frac{AE}{AN} = \frac{AD}{AB} \quad (1)$$

$$ND \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AN}{AC} \quad (2)$$



از روابط (۱) و (۲) نتیجه می گیریم  $\frac{AE}{AN} = \frac{AN}{AC}$  پس:

$$\frac{4}{10} = \frac{10}{AC} \Rightarrow AC = 25$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲

$$\left. \begin{aligned} \frac{AE}{EB} &= \frac{2}{3} \\ \frac{AF}{FC} &= \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} EF \parallel BC \xrightarrow{\text{مورب } FB} \hat{EFB} = \hat{FBC} = 30^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

روش اول: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳

$$OC^2 = OA \times OE$$

$$\Rightarrow (OA + AC)^2 = OA \times OE$$

$$\Rightarrow (4 + 6)^2 = 4 \times OE \Rightarrow 100 = 4 \times OE \Rightarrow OE = 25$$

$$CE = OE - (OA + AC) \Rightarrow CE = 25 - 10 = 15$$

روش دوم:

$$\left. \begin{aligned} \triangle OCD : AB \parallel CD &\Rightarrow \frac{OA}{AC} = \frac{OB}{BD} \\ \triangle ODE : BC \parallel DE &\Rightarrow \frac{OC}{CE} = \frac{OB}{BD} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{OA}{AC} = \frac{OC}{CE} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{10}{CE} \Rightarrow CE = 15$$

مجموع زوایای خارجی برای همه ی  $n$  ضلعی ها یکسان و برابر  $360^\circ$  است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

$$\frac{n(n-3)}{2} + n = \frac{n(n-1)}{2}$$

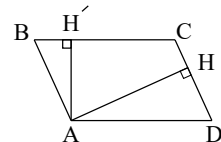
مجموع تعداد اقطار و اضلاع برابر است با:

با برابر قرار دادن گزینه ها با  $\frac{n(n-1)}{2}$  تنها ۴۵ جواب صحیح برای  $n$  می دهد:

$$\frac{n(n-1)}{2} = 45 \Rightarrow n(n-1) = 90 \Rightarrow n = 10$$

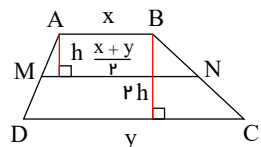
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶

$$\begin{aligned} \text{فرض: } \frac{AB}{BC} &= \frac{5}{8} \\ \hat{B} = \hat{D} &\quad \hat{H} = \hat{H}' = 90^\circ \quad \xrightarrow{\text{زویه های روبه رو}} \triangle ABH' \sim \triangle ADH' \Rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{AH'}{AH} \\ \Rightarrow \frac{5}{8} &= \frac{AH'}{10} \Rightarrow AH' = \frac{5 \times 10}{8} = 6,25 \end{aligned}$$



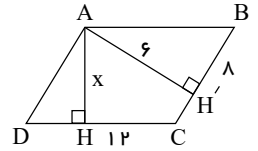
می دانیم  $MN$  میانگین دو قاعده است یعنی  $MN = \frac{x+y}{2}$ . داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷

$$\begin{aligned} \frac{S_{ABCD}}{S_{ABNM}} &= \frac{\frac{1}{2} \times 2h(x+y)}{\frac{1}{2} \times h(x + \frac{y+x}{2})} = 3 \Rightarrow \frac{2(x+y)}{\frac{1}{2}y + \frac{1}{2}x} = 3 \\ \Rightarrow 2x + 2y &= 3x + 1,5x + 1,5y \Rightarrow 0,5y = 1,5x \Rightarrow y = 3x \end{aligned}$$



می دانیم در هر متوازی الاضلاع رابطه ی زیر برقرار است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸

$$S = AH \times DC = AH' \times BC \Rightarrow x \times 12 = 6 \times 8 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$



می‌دانیم هر نقطه روی عمود منصف پاره خط  $AB$ ، از دو سر پاره خط به یک فاصله است. بنابراین داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

$$IA = IB = IC$$

$$x^2 + 2x - 5 = x^2 - 4x + 7 \Rightarrow x = 2 \xrightarrow{\text{جاگذاری}} IC = 2^2 + 2 \times 2 - 5 = 3$$

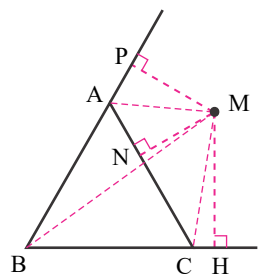
$$S_{ABCM} - S_{AMC} = S_{ABC} \rightarrow S_{ABM} + S_{BCM} - S_{AMC} = S_{ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}a \times MP + \frac{1}{2}a \times MH - \frac{1}{2}a \times MN = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$$

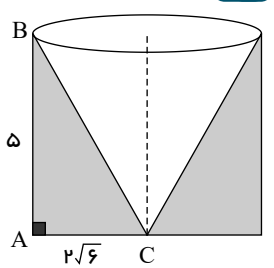
$$\Rightarrow \frac{1}{2}a(MP + MH - MN) = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \Rightarrow MP + MH - MN = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

$$V_{\text{هاشورخورده}} = V_{\text{استوانه}} - V_{\text{مخروط}} = \pi \times (2\sqrt{6})^2 \times 5 - \frac{1}{3}\pi \times (2\sqrt{6})^2 \times 5 = \frac{2}{3}\pi \times 24 \times 5 = 80\pi$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۰



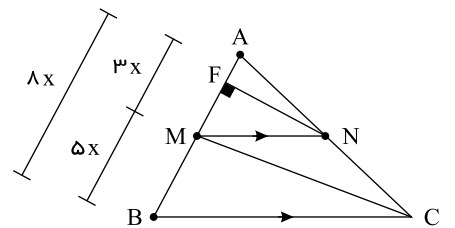
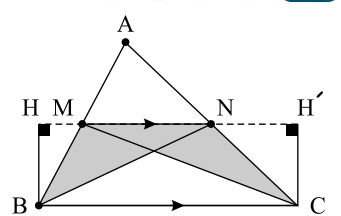
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۱



$$\left. \begin{aligned} S_{\triangle BMN} &= \frac{1}{2}BH \cdot MN \\ S_{\triangle MNC} &= \frac{1}{2}CH' \cdot MN \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{S_{\triangle BMN}}{S_{\triangle MNC}} = \frac{S_{\triangle MNC}}{S_{\triangle MNC}} \quad (1)$$

$$\triangle ABC : MN \parallel BC \xrightarrow[\text{تالس}]{\text{تعمیم}} \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{3}{8} \rightarrow \begin{cases} AM = 3x \\ AB = 8x \end{cases}$$

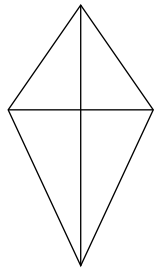
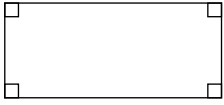
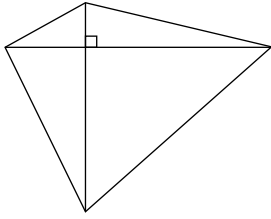
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۲



دو مثلث  $ABN$  و  $BMN$  ارتفاع گذرنده از رأس  $N$  مشترک دارند. بنابراین نسبت مساحت آن‌ها برابر نسبت قاعده‌هایشان است.

$$\frac{S_{\triangle BMN}}{S_{\triangle ABN}} = \frac{BM}{AB} = \frac{5}{8} \xrightarrow{(1)} \frac{S_{\triangle MNC}}{S_{\triangle ABN}} = \frac{5}{8}$$

مثال نقض گزینه ۱: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۳



مثال نقض گزینه ۳:

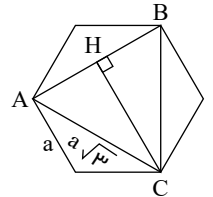
مثال نقض گزینه ۴: یک لوزی

فرض می‌کنیم طول ضلع شش ضلعی منتظم  $a$  باشد، در این صورت مطابق شکل اگر  $AB$  یکی از قطرهای کوچک شش ضلعی منتظم باشد، داریم:

$$AB = a\sqrt{3} \xrightarrow{a=6} AB = 6\sqrt{3}$$

$$CH = \text{ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع } ABC = (AB) \frac{\sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9$$

و فاصله دورترین رأس شش ضلعی منتظم تا قطر  $AB$  برابر است با:

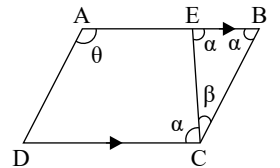


یادآوری: ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع به ضلع  $a$ ، برابر است با:  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$

مطابق شکل فرض می‌کنیم:  $\hat{A} = \theta$  و داریم:

$$AB \parallel CD \Rightarrow \hat{BEC} = \hat{ECD} = \alpha \xrightarrow{\hat{B} = \hat{BEC}} \hat{B} = \alpha$$

مورب  $EC$



در مثلث  $BCE$  مجموع زوایای داخلی مثلث  $180^\circ$  است پس داریم:

$$2\alpha + \beta = 180^\circ \quad (1)$$

$$\hat{C} = \hat{A} \Rightarrow \alpha + \beta = \theta \xrightarrow{+ \beta} \alpha + 2\beta = \beta + \theta \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \alpha + 2\beta = 150^\circ \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} 2\alpha + \beta = 180^\circ \\ \alpha + 2\beta = 150^\circ \end{cases} \Rightarrow \alpha = 70^\circ$$

اگر دمای تعادل را  $\theta$  فرض کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{Q_{AL}}{Q_{Cu}} &= \frac{m_{AL} \cdot c_{AL}(\theta - 90)}{m_{Cu} \cdot c_{Cu}(\theta - 95)} = \frac{1 \times 900 \times (\theta - 90)}{2 \times 400 \times (\theta - 95)} \\ &= \frac{9}{8} \times \frac{\theta - 90}{\theta - 95} = \frac{9}{8} \times \left( \frac{\theta - 90 + 5 - 5}{\theta - 95} \right) = \frac{9}{8} \times \left( 1 + \frac{5}{\theta - 95} \right) \end{aligned}$$

نسبت فوق کاملاً وابسته به  $\theta$  (دمای تعادل) است که  $\theta$  نیز بستگی به دمای محیط دارد.

آب  $10^\circ C \leftarrow$  آب  $50^\circ C \xrightarrow{Q_2}$  آب  $100^\circ C \xrightarrow{Q_1}$  بخار آب  $100^\circ C$

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 \Rightarrow \overbrace{ML_V + MC(\Delta\theta)_1}^{100^\circ C \text{ بخار آب}} = \overbrace{mc(\Delta\theta)_2}^{10^\circ C \text{ آب}}$$

$$M \times 2268 + M \times 4.2(100 - 50) = 590 \times 4.2(50 - 10)$$

$$4.2M + 50M = 590 \times 40 \Rightarrow 590M = 590 \times 40 \Rightarrow M = 40g$$

$$\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta \Rightarrow \Delta A = A_1(2 \times 10^{-5})(100) = 2 \times 10^{-3} A_1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \times 10^2 = 0.2\%$$

باتوجه به اینکه در این مسئله تغییر حالت نداریم، به کمک رابطه زیر می توان دمای تعادل مجموعه را به دست آورد:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow |Q_{H_2O}| = |Q_{Cu}| \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{H_2O} = (mc\Delta\theta)_{Cu}$$

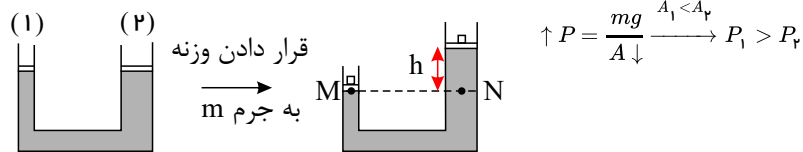
$$\Rightarrow 80 \times 4200 \times (\theta_e - 11.5) = 420 \times 380 \times (100 - \theta_e) \Rightarrow \theta_e = 40^\circ C$$

دمای آب از  $11.5^\circ C$  به  $40^\circ C$  رسیده است، از طرفی می دانیم میزان افزایش دما برحسب درجه سلسیوس و کلون با هم برابر است. بنابراین برای محاسبه تغییر دمای آب می توان نوشت:

$$\Delta\theta_{\text{آب}} = 40 - 11.5 = 28.5^\circ C \xrightarrow[\text{کلون و سلسیوس برابر است}]{\text{تغییر دما بر حسب}} \Delta T_{\text{آب}} = 28.5K$$

تذکر: بسیاری از دانش آموزان پس از محاسبه  $\theta_e$ ، گزینه ۲ را انتخاب می کنند. مراقب باشید که به سادگی نمره منفی نگیرید.

باتوجه به اینکه  $A_1 < A_2$  می باشد، با قرار دادن وزنه ای به جرم  $m$  بر روی هر یک از پیستون ها، فشار در زیر آن ها به اندازه ای  $\frac{mg}{A}$  افزایش خواهد یافت. بنابراین فشار وارد از طرف پیستون (۱) بر سطح مایع بیشتر از پیستون (۲) است.



در ادامه می توان گفت باتوجه به اینکه فشار حاصل از گذاشتن وزنه بر روی پیستون (۱) بیشتر است، باید ارتفاع مایع در ستون (۲) بالاتر برود تا فشار ناشی از مایع بالا رفته، بتواند به گونه ای عمل کند که در مجموع فشار در دو نقطه  $M$  و  $N$  برابر شود:

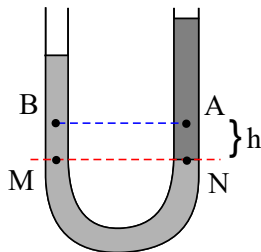
$$P_M = P_N \Rightarrow \frac{mg}{A_1} + P_0 = \frac{mg}{A_2} + \underbrace{\rho gh}_{\text{فشار ناشی از مایع بالا رفته}} + P_0$$

باتوجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_1 + \frac{5}{4}K_1}{K_1} = \left(\frac{v_1 + 5}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{v_1 + 5}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{v_1 + 5}{v_1} \Rightarrow 3v_1 = 2v_1 + 10 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

باتوجه به پایین تر قرار گرفتن مایع  $\rho_2$  می توان نتیجه گرفت:  $\rho_2 > \rho_1$

و در مورد  $P_A$  و  $P_B$  می توان به کمک یکسان بودن فشار نقاط  $M$  و  $N$  (هم تراز) گفت:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_2 gh + P_B = \rho_1 gh + P_A$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_2 gh - \rho_1 gh \Rightarrow P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1)gh$$

$$\rho_2 > \rho_1 \longrightarrow P_A - P_B > 0 \Rightarrow P_A > P_B$$

فشار مایع در نقطه ای  $A$  برابر  $\rho gh$  است. وقتی آن قدر مایع بریزیم که فشار در آن محل سه برابر شود خواهیم داشت:

$$P_2 = P_1 + P' \Rightarrow 3\rho gh = \rho gh + \frac{\rho}{2}gh' \Rightarrow 2\rho gh = \frac{\rho}{2}gh' \Rightarrow h' = 4h$$

فشار ناشی از مایع به فاصله قائم هر نقطه از سطح آزاد آن بستگی دارد، بنابراین ابتدا باید با توجه به فاصله ها 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:

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۵

ابتدا مساحت قاعده‌ی لیوان را حساب می‌کنیم.

$$\text{قطر} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \text{شعاع} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{مساحت قاعده} = A = \pi r^2 = (3 \times 5^2) = 75 \text{ cm}^2$$

$$\text{ارتفاع آب} = \frac{\text{حجم}}{\text{مساحت قاعده}} \Rightarrow h = \frac{510}{75} = 6.8 \text{ cm}$$

سپس فشار ناشی از ۶.۸ cm آب را بر حسب cmHg محاسبه می‌کنیم:

$$(\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 6.8 = 13.6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0.5 \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 0.5 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار کل بر حسب cmHg در کف استوانه برابر است با:

$$\text{فشار کل} = (75 + 0.5) = 75.5 \text{ cmHg}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۶ می‌دانیم فشار ناشی از اجسام جامد همگن (اجسامی که سطح مقطع یکنواخت دارند مانند استوانه یا یک مکعب و...) بر سطح تکیه‌گاه از رابطه‌ی

$$P = \frac{mg}{A} = \rho gh$$

به دست می‌آید. از آنجایی که حجم مکعب با حجم استوانه برابر است، داریم:

$$V_{(\text{مکعب})} = V_{(\text{استوانه})} \Rightarrow a^3 = Ah_{(\text{استوانه})} \Rightarrow (0.6)^3 = 0.36 \times h_{(\text{استوانه})} \Rightarrow h_{(\text{استوانه})} = 0.6 \text{ m}$$

$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_{(\text{استوانه})}}{P_{(\text{مکعب})}} = \frac{h_{(\text{استوانه})}}{h_{(\text{مکعب})}} = \frac{0.6}{0.6} = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۷ مولکول‌های مایع را از هم دور کنیم نیروی جاذبه و وقتی از یک حدی بیش‌تر به هم نزدیک کنیم نیروی دافعه اعمال می‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۸ چون نیروی دگرچسبی برابر وزن ستون مایع است هرچه لوله باریک‌تر باشد سطح آب بالاتر و در مورد جیوه پایین‌تر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۹

هر هکتار معادل ۱ hm<sup>۲</sup> یعنی معادل ۱۰<sup>۴</sup> مترمربع است.

$$12 \text{ km}^2 = x \text{ hm}^2 \Rightarrow x = \frac{12 \times 10^6 \text{ m}^2}{10^8 \text{ m}^2} = 12 \times 10^2 = 1.2 \times 10^3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۰

$$\begin{cases} 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \\ 1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ lit} \end{cases} \quad 1000 \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \times \frac{10^3}{10^3} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{lit}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۱

$$W_t = K_2 - K_1$$

$$W_{mg} + W_{\text{نیروی عمودی سطح}} = K_2 - K_1$$

$$-mg|\Delta h| + 0 = 0 - \frac{1}{2} \times m(4)^2 \Rightarrow |\Delta h| = 0.8 \text{ m}$$

$$d \times \sin 30^\circ = |\Delta h| \Rightarrow d \times \frac{1}{2} = 0.8 \Rightarrow d = \frac{1.6}{1} = 1.6 \text{ (m)}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۲ با ورود گلوله به مایع، نیروی شناوری رو به بالا از طرف مایع به گلوله وارد می‌شود، بنابراین میله ساعت‌گرد دوران می‌کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۳ انرژی درونی گاز آرمانی با دمای مطلق گاز نسبت مستقیم دارد:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{273 + 182}{273 + 91} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{5}{4}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۵ روش اول: با یک تناسب ساده، پاسخ را تعیین می‌کنیم.

| زمان بر حسب ثانیه | آب هدر رفته بر حسب متر مکعب                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|
| ۱                 | $100 \text{ cm}^3 = 10^{-4} \text{ m}^3$                             |
| $24 \times 3600$  | $x \rightarrow x = 24 \times 3600 \times 10^{-4} = 8,64 \text{ m}^3$ |

روش دوم:

$$100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = ? \frac{\text{m}^3}{\text{شبیانه روز}}$$

$$100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \left( \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} \right) \times \left( \frac{24 \times 60 \times 60}{\text{شبیانه روز}} \right)$$

$$100 \times 86400 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{شبیانه روز}} = 8,64 \frac{\text{m}^3}{\text{شبیانه روز}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۶

$$\frac{\Delta A_r}{\Delta A_l} = \frac{r \alpha_r A_r \Delta T}{r \alpha_l A_l \Delta T} \Rightarrow \frac{\Delta A_r}{\Delta A_l} = \frac{r \alpha \times 4A}{\alpha \times A} = 8$$

چون گرمکن نتوانسته آب را به جوش بیاورد، گرمایی که آب در یک زمان معین می‌گیرد با گرمایی که آب در همین مدت به هوای اطراف می‌دهد برابر است. پس از خاموش کردن گرمکن آب با همان توان گرما به محیط اطراف می‌دهد.

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow -280 = \frac{4 \times 4200 \times \Delta \theta}{6} \Rightarrow \Delta \theta = -0,1^\circ \text{C}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۸

$$Q_1 + Q_r + Q_p = 0 \Rightarrow C_1 \Delta T_1 + m_p c_{\text{آب}} \Delta T_p + m_p c_{\text{فاز}} \Delta T_p = 0$$

$$\Rightarrow 80 \times (30 - 20) + 0,1 \times 4200 \times (30 - 20) + 0,2 \times c_{\text{فاز}} \times (30 - 80) = 0$$

$$c_{\text{فاز}} = 500 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

هفت کمیت اصلی داریم که عبارتند از: طول، جرم، زمان، دما، جریان الکتریکی، مقدار ماده و شدت نور.

توجه داشته باشید که شدت نور (روشنایی) کمیتی متفاوت با شدت تابش است.

با در نظر گرفتن متغیر  $x$  به جای توان مفید و  $y$  به جای توان تلف شده، خواهیم داشت:

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{مفید}} + P_{\text{تلف شده}}$$

$$P_{\text{کل}} = x + y$$

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \rightarrow Ra = \frac{x}{x+y} \rightarrow \frac{80}{100} = \frac{x}{x+y}$$

$$x = 0,8x + 0,2y$$

$$x - 0,8x = 0,2y$$

$$\rightarrow 0,2x = 0,2y \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,2}{0,2} = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۱

دلیل نادرستی گزینه ۲:

دلیل پخش نمک در آب، حرکت کاتوره‌های مولکول‌های آب است نه نمک.

با استفاده از برابری فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن، در هر دو حالت، داریم:

$$(P_{\text{کل}})_1 = P_{\text{جوهر}} + P_0 = 70 + 70 \Rightarrow (P_{\text{کل}})_1 = 140 \text{ cmHg}$$

$$(P_{\text{کل}})_r = P'_{\text{جوهر}} + P_0 = (70 - 40) + 70 \Rightarrow (P_{\text{کل}})_r = 100 \text{ cmHg}$$

حال طبق قانون گازهای آرمانی می‌توان نوشت:

$$\frac{(P_{\text{کل}})_1 V_1}{T_1} = \frac{(P_{\text{کل}})_r V_r}{T_r} \xrightarrow{V_1=V_r} \frac{140}{T_1} = \frac{100}{T_r} \Rightarrow T_r = \frac{5}{7} T_1$$

تغییر دما در حجم ثابت باعث کاهش فشار گاز درون مخزن شده است، بنابراین دما به اندازه  $120^\circ \text{C}$  کاهش یافته است.

$$T_r - T_1 = -120 \Rightarrow \frac{5}{7} T_1 - T_1 = -120 \Rightarrow T_1 = 420 \text{ K} \Rightarrow \theta_1 = T_1 - 273 = 420 - 273 \Rightarrow \theta_1 = 147^\circ \text{C}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۳

فشار یک مخروط بر تکیه گاهش طبق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P = \frac{mg}{A} = \frac{\rho V g}{A} = \frac{\rho \left( \frac{1}{3} Ah \right) g}{A} = \frac{1}{3} \rho g h$$

بنابراین فشار مخروط‌ها نسبت به هم چنین خواهند بود.

$$\frac{\frac{1}{3}\rho g(h)}{\frac{1}{3}\rho g(3h)} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{1}{3} \Rightarrow P' = \frac{1}{3}P$$

۱۸۴ طول مسافت در سطح شیب‌دار سمت چپ است: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sin 37^\circ = \frac{6}{L_1} \Rightarrow L_1 = \frac{6}{0.6} = 10m$$

از ۱۲٫۵ متر، ۱۰ متر روی سطح شیب‌دار اول و مابقی روی سطح شیب‌دار دوم است.

$$L_2 = 12.5 - L_1 = 12.5 - 10 = 2.5m$$

$h_2$  ارتفاع روی سطح شیب‌دار دوم است:

$$h_2 = L_2 \sin 53^\circ = 2.5 \times 0.8 = 2m$$

$$\frac{E_f}{E_i} = \frac{E_1 - E_2}{E_1} = 1 - \frac{U_2}{U_1} = 1 - \frac{mgh_2}{mgh_1} = 1 - \frac{2}{6} = \frac{2}{3} \approx 0.66 = 66\%$$

۱۸۵ در فشار ثابت نسبت  $\frac{V}{T}$  برای گازهای کامل ثابت است. بنابراین برای دو حالت گاز داریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{27 + 273} = \frac{V_2}{(27 + 273) + 120} \Rightarrow V_2 = \frac{420 \times 2}{300} = 2.8L \Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = 2.8 - 2 = 0.8L$$

۱۸۶ کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد و در محاسبه آن آنچه مهم است جابه‌جایی جسم در راستای قائم است. ۱ ۲ ۳ ۴

$$W = \begin{cases} mgh & \text{در جابه‌جایی رو به پایین} \\ -mgh & \text{در جابه‌جایی رو به بالا} \end{cases}$$

$$\frac{W_{BC}}{W_{CE}} = \frac{-mgh_{BC}}{+mgh_{CE}} = \frac{-2R}{\frac{R}{4}} = -8$$

۱۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$$(A \rightarrow B) \Rightarrow \begin{cases} P_A V_A = nRT_A \Rightarrow P_A = \frac{nRT_A}{V_A} = \frac{0.4 \times 8 \times 500}{4 \times 10^{-3}} = \frac{400}{10^{-3}} = 4 \times 10^5 Pa \\ T \propto \frac{1}{P} \\ PV = nRT \Rightarrow V \propto T \Rightarrow V_2 = \frac{1}{2}V_1 \Rightarrow V_B = 2L \end{cases}$$

$$(B \rightarrow C) \Rightarrow \begin{cases} \text{فرآیند هم‌دماس است} \Rightarrow \begin{cases} P_B V_B = P_C V_C \\ V_C = 8L \\ V_B = 2L \Rightarrow V_C = 4V_B \Rightarrow P_C = \frac{1}{4}P_B = \frac{1}{4} \times 4 \times 10^5 \Rightarrow P_C = 10^5 Pa \end{cases} \\ \text{نمودار } (P - V) \text{ منحنی هم‌گر افیک است} \end{cases}$$

۱۸۸ دلیل نادرستی گزینه الف: نوع تابش فروسرخ است و به اشتباه فرابنفش نوشته شده است. ۱ ۲ ۳ ۴

دلیل نادرستی گزینه ب: تف‌سنج نوری به‌عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری انتخاب شده است.

۱۸۹ حجم نیم‌کره‌ای که حفره در آن وجود دارد از رابطه زیر بدست می‌آید: ۱ ۲ ۳ ۴

$$V = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi(R^3 - R'^3)$$

و در نتیجه جرم جسم خواهد شد:

$$m = \rho V = \rho \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi(R^3 - R'^3) \Rightarrow m = 8 \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 3(4^3 - 2^3) \Rightarrow m = 16(64 - 8) = 896g$$

در حالت اول داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۰

$$\eta_{max} = \frac{T_H - T_L}{T_H} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2T_H - 2T_L = T_H \Rightarrow T_H = 2T_L$$

در حالت دوم دمای منبع پایین ۲۰٪ افزایش یافته است.

$$T'_L = T_L + \frac{2}{10}T_L = 1.2T_L$$

$$\eta' = \frac{T_H - T'_L}{T_H} = \frac{2T_L - 1.2T_L}{2T_L} = \frac{0.8T_L}{2T_L} = 0.4$$

در حالت دوم بازده ماشین ۴۰٪ بدست آمد؛ پس نسبت به حالت اول ۱۰٪ کاهش یافته است.

۱۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$h_2 = h_1 - \frac{25}{100}h_1 = \frac{75}{100}h_1$$

$$P_2 = P_1 - \frac{5}{100}P_1 = \frac{95}{100}P_1$$

$$P_1 = \rho gh_1 + P_0(I)$$

$$P_2 = \rho gh_2 + P_0 \Rightarrow 0.95P_1 = \rho g(0.75h_1) + P_0 \xrightarrow{(I)}$$

$$\Rightarrow 0.95(\rho gh_1 + P_0) = 0.75\rho gh_1 + P_0$$

$$\Rightarrow 0.2\rho gh_1 = 0.05P_0 \Rightarrow 2\rho gh_1 = P_0$$

$$\Rightarrow 4 \times 1000 \times 10 \times h_1 = 10^5 \Rightarrow h_1 = 2.5m$$

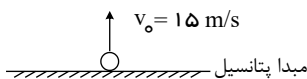
افزایش فشار وارد بر کف ظرف با افزایش فشار ناشی از وزن مایع اضافه شده در قسمت بالایی ظرف برابر است پس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۲

$$\Delta P_1 = \frac{\Delta F_1}{A_1} \xrightarrow{\Delta F_1=W} \Delta P_1 = \frac{W}{A_1}$$

$$\Delta P_2 = \frac{\Delta F_2}{A_2} \xrightarrow{\Delta F_2=9N} \Delta P_2 = \frac{9}{A_2} \xrightarrow{P_1=P_2} \frac{W}{A_1} = \frac{9}{A_2} \xrightarrow{A_2=15A_1} \frac{W}{A_1} = \frac{9}{15A_1} \rightarrow W = \frac{9}{15} = 0.6N$$

طبق قانون پیستگی انرژی داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۳

$$\odot v=0$$



$$E_2 - E_1 = W_f \rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_f \xrightarrow{K_2=0, U_1=0} U_2 - K_1 = W_f \rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv_0^2 = W_f \rightarrow 0.5 \times 10 \times h - \frac{1}{2} \times 0.5 \times 15^2 = -10h$$

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

چون در تمام حالات نیروی وارده از طرف مایع خواسته شده یا داده شده پس به  $P_0$  کاری نداریم ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۴

$$F_{(1)} = P_{(1)}A_1 = \rho_1 gh_1 A_1 = 16N \rightarrow \rho_1 \times 10 \times \frac{2}{10} \times (20 \times 10^{-4}) = 16 \rightarrow \rho_1 = 4000 \frac{kg}{m^3}$$

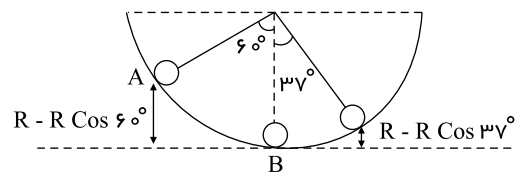
$$F_{(2)} = P_{(2)}A_2 = 8N \Rightarrow \rho_2 gh_2 A_2 = 8N \rightarrow \rho_2 \times 10 \times \frac{2}{10} \times (10 \times 10^{-4}) = 8 \rightarrow \rho_2 = 4000 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2} = \frac{\rho_1 v_1 + \rho_2 v_2}{v + v} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} = 4000 \frac{kg}{m^3} \Rightarrow F_{\text{مخلوط}} \rho gh A_2 = 8N$$

نقطه B را مبدأ پتانسیل در نظر می گیریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۵

$$\frac{|W_{AB}|}{W_{BC}} = \frac{-\Delta U_{AB}}{-\Delta U_{BC}} = \frac{\cancel{m} \cancel{g} \Delta h_{AB}}{\cancel{m} \cancel{g} \Delta h_{BC}} \xrightarrow{\Delta h_{AB}=R-R \cos 60^\circ, \Delta h_{BC}=R-R \cos 37^\circ} = \frac{R-R \cos 60^\circ}{R-R \cos 37^\circ}$$

$$= \frac{0.8 - 0.8 \times \frac{1}{2}}{0.8 - 0.8 \times 0.8} = 2.5$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۶

سؤال را در دو حالت بررسی می کنیم. حالت سؤال با فرض ۴۰ درصد جرمی (که به جای  $V$  مقدار  $\frac{m}{\rho}$  قرار می دهیم) و حالت دوم ۴۰ درصد حجمی (که به جای  $m$  مقدار  $\rho V$  قرار می دهیم)

بنابراین داریم:

۸۰ درصد از جرم یا حجم  $\left\{ \begin{array}{l} \text{اگر جرمی باشد} \\ \text{اگر حجمی باشد} \end{array} \right.$

$$\rho_{\text{آب}} \rightarrow 80\% \text{ درصد حجمی باشد} = \frac{(\frac{1}{10}V)\rho + (\frac{2}{10}V)2\rho}{\frac{1}{10}V + \frac{2}{10}V} = \frac{\frac{12}{10}\rho V}{V} = 1.2\rho$$

$$\rho_{\text{آب}} \rightarrow 80\% \text{ درصد جرمی باشد} = \frac{m}{\frac{1}{10}m + \frac{2}{10}m} = \frac{2m\rho}{\frac{16}{10}m + \frac{2}{10}m} = \frac{2}{1.8}\rho = \frac{20}{18}\rho = \frac{10}{9}\rho$$

انگار مجموعه ای با جرم  $6kg$  داریم که با سرعت  $V$  حرکت می کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۷

$$\Delta U = -W_{\text{فنر}} \rightarrow W_{\text{فنر}} = 40 \rightarrow \text{فنر کشیده شده}$$

$$(W_{mg})_A = 0 \leftrightarrow \theta = 90^\circ$$

$$\Delta h = 2$$

$$\Delta K = W_{\text{کل}}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = (W_{mg})_A + (W_{mg})_B + W_F + W_{\text{فنر}} + W_{\text{اتلاف}} = \frac{1}{2} \times 6 \times (4)^2 = -2 \times 10 \times 2 + 50 \times 2 + 40 + W_{\text{اتلاف}}$$

$$\rightarrow 48 = -40 + 100 + 40 + W_{\text{اتلاف}} \rightarrow 48 - 100 = W_{\text{اتلاف}} \rightarrow W_{\text{اتلاف}} = -52J$$

گام اول: انرژی مکانیکی ثابت است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۸

$$A: \begin{cases} U_A = \frac{1}{2}K_A \\ U_A + K_A = 160J \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2}K_A + K_A = 160 \Rightarrow \frac{3}{2}K_A = 160 \rightarrow K_A = 128J \rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 = 128J \rightarrow v_A = \sqrt{128 \frac{m}{s}}$$

$$B: \begin{cases} U_A = 2K_B \\ U_B + K_B = 160J \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2K_B = 160 \rightarrow 2(\frac{1}{2} \times 2 \times v_B^2) = 160 \rightarrow v_B = \sqrt{\frac{160}{3}} \\ U_B + \frac{U_B}{2} = 160 \rightarrow \frac{3}{2}mgh_B = 160 \rightarrow h_B = \frac{16}{3} \end{cases}$$

$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{\sqrt{\frac{160}{3}}}{\sqrt{128}} = \sqrt{\frac{160}{3 \times 128}} = \sqrt{\frac{5}{12}}, \quad \frac{h_B}{h_A} = \frac{\frac{16}{3}}{\frac{16}{3}} = \frac{1}{3}$$

حجم ظاهری گلوله برابر حجم مایع بیرون ریخته از ظرف است پس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۹

$$V_{\text{ظاهری}} = V_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}^3$$

حال حجم واقعی گلوله را به دست می آوریم:

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m_{\text{گلوله}}}{\rho_{\text{گلوله}}} = \frac{80}{5} = 16 \text{ cm}^3$$

در نهایت حجم حفره را به دست می آوریم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 20 - 16 = 4 \text{ cm}^3 \Rightarrow \frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری}}} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

چون اصطکاک پیستون با جداره ناچیز و از طرفی پیستون ساکن است، پس فشار و مخزن با هم برابر است، یعنی داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۰

$$P_{N_2} = P_{H_2} \rightarrow Pv = nRT \left( \frac{nRT}{V} \right)_{N_2} = \left( \frac{nRT}{V} \right)_{H_2} \xrightarrow{V=Ah} \left( \frac{nT}{h} \right)_{N_2} = \left( \frac{nT}{h} \right)_{H_2} \rightarrow \frac{n_{N_2} \times 320}{32} = \frac{n_{H_2} \times 300}{21} \rightarrow \frac{n_{N_2}}{n_{H_2}} = \frac{1}{7}$$

$$\xrightarrow{n=\frac{m}{M}} \frac{M_{N_2}}{M_{H_2}} \times \frac{M_{H_2}}{M_{H_2}} = \frac{1}{7} \rightarrow \frac{M_{N_2}}{M_{H_2}} \times \frac{2}{28} = \frac{1}{7} \rightarrow \frac{M_{N_2}}{M_{H_2}} = 20$$

با توجه به جدول زیر، در اتم  $^{41}_{21}\text{Sc}$  تعداد زیرلایه های الکترونی پُر، دو برابر تعداد الکترون های ظرفیتی است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۱

| عنصر                  | آرایش الکترونی                       | تعداد زیرلایه های الکترونی پُر | تعداد الکترون های ظرفیتی |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| $^{39}_{19}\text{K}$  | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$      | ۸                              | $2+6=8$                  |
| $^{39}_{19}\text{K}$  | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ | ۵                              | $5+1=6$                  |
| $^{40}_{20}\text{Ca}$ | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$      | ۶                              | ۲                        |
| $^{41}_{21}\text{Sc}$ | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ | ۶                              | $1+2=3$                  |

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۲

$$^{40}_{19}\text{K}^{2+} (N=21) \Rightarrow Z=40-21=19 \Rightarrow ^{40}_{19}\text{K}^{2+}$$

عنصر  $^{40}_{19}\text{K}$  در گروه اول و دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد؛ پس با  $Li$  هم گروه و با  $^{39}_{19}\text{K}$  هم دوره است. ( $Se$  دو خانه قبل از  $^{39}_{19}\text{K}$  در دوره چهارم قرار دارد).

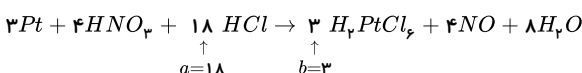
$^{7}Li$  دارای ۳ پروتون، ۳ الکترون و ۴ نوترون است و جرم آن برحسب ( $amu$ ) به صورت زیر محاسبه می شود: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۳

$$(amu) \text{ جرم اتم لیتیم برحسب } = \underbrace{(3 \times 0.00055)}_{\text{جرم پروتون}} + \underbrace{(3 \times 1.0073)}_{\text{جرم نوترون}} + \underbrace{(4 \times 1.0087)}_{\text{جرم الکترون}} = 7.016003 amu$$

۱۱٫۵ کیلومتر اول هواکره همان لایه تروپوسفر است که ۷۵ درصد جرم هواکره را تشکیل می دهد، بنابراین خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۴

$$5.5 \times 10^{18} kg \times \frac{75}{100} = 4.125 \times 10^{18} kg$$

باتوجه به این که باید تعداد اتم های هر عنصر در دو سوی معادله یکسان باشد، معادله موازنه شده به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۵



توجه: باتوجه به موازنه پلاتین، به راحتی  $b$  بدست می آید. بعد از آن می توان به کمک موازنه اتم های دیگر،  $a$  را بدست آورد. (موازنه کلر از بقیه اتم ها ساده تر است)

عبارت های (ب)، (پ) و (ت) درست اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۶

(آ) در دمای  $5^{\circ}C$  انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب حدود  $0.9$  میلی گرم است.

(ب) با افزودن مقداری نمک به آب دریا، انحلال پذیری گاز اکسیژن کاهش می یابد زیرا نیروی جاذبه یون-دوقطبی بین یون های نمک و آب قوی تر از نیروی جاذبه بین مولکول های اکسیژن و آب دریا است.

(پ) باتوجه به نمودار در تمام دماها انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی بیش تر از آب دریا است.

(ت) چون شیب دو نمودار تقریباً یکسان است، بنابراین تأثیر دما بر انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا تقریباً یکسان است.

(۲۰۷)  $CaCl_2$  و  $AgNO_3$  هر دو ترکیب یونی هستند و محلول در آب می باشند و مخلوط همگن در آب تشکیل می دهند و نیروی جاذبه ی یون - دوقطبی در محلول آنها مساوی یا بزرگتر از میانگین پیوندهای یونی در نمک و پیوندهای هیدروژنی در آب است. (۲ اشتباه وجود دارد)

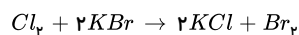
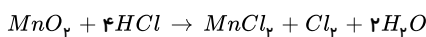
\*\*  $BaSO_4$  نامحلول در آب است و رسوب سفیدرنگ تشکیل می دهد پس مخلوط ناهمگن است و صحیح است و نیروی جاذبه ی یون - دوقطبی در محلول آن مساوی یا کوچکتر از میانگین پیوندهای یونی در نمک و پیوندهای هیدروژنی در آب است.

\* \* \* سدیم کلرید ( $NaCl$ ) ترکیب یونی در حلال ناقطبی (هگزان) حل نمی شود و مخلوط ناهمگن است (یک اشتباه) و علامت نیروی جاذبه ی یون - دوقطبی لحظه ای برای آن درست است. این شکل در کتاب درسی نشان دهنده ی انحلال اتانول در آب است. (قطبی در قطبی حل می شود) و اتانول ترکیب مولکولی در آب دارای انحلال مولکولی است و مولکول های اتانول (حل شونده) ماهیت خود را در محلول حفظ می کنند و با جاذبه هیدروژنی در آب حل می شوند.

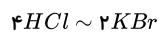
اتانول - اتانول > آب - آب > قدرت جاذبه هیدروژنی در محلول اتانول و آب  
(حل شونده (خالص) (خالص (حلال)

انحلال استون در آب (قطبی در قطبی) و یُد در هگزان (ناقطبی در ناقطبی) نیز از نوع مولکولی است پس گزینه ی (۳) نیز صحیح است.

(۲۰۹) ۱ ۲ ۳ ۴



در این دو واکنش ضریب ماده مشترک ( $Cl_2$ ) یکسان است پس بدون تغییر از روش تناسب استفاده می کنیم.



$$\frac{0.2L \times 0.1 mol.L^{-1}}{4} = \frac{0.1L \times x mol.L^{-1}}{2} \Rightarrow x = 0.1 mol.L^{-1}$$

(۲۱۰) ۱ ۲ ۳ ۴ تنها عبارت (پ) نادرست است.

آرگون قبل از اکسیژن به صورت گاز خارج می شود، 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 می شود که وارد برج تقطیر می شود.

(ب) اولین گاز در دمای  $-195^{\circ}$  است که گاز نیتروژن می باشد.

(ت) هر چه دمای جوش ها نزدیک تر باشد جداسازی مواد سخت تر است به طوریکه  $Ar$  و  $O_2$  ناخالص جدا می شوند.

(۲۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (آ) و (ت) درست اند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) رنگ شعله مس (II) کلرید و سدیم سولفات به ترتیب سبز و زرد است و این موضوع ربطی به رنگ محلول آن ها ندارد و محلول آن ها به ترتیب آبی و بی رنگ است.

(پ) نور زرد لامپ های بزرگراه ها به دلیل وجود بخار سدیم است!

(۲۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (آ) و (ت) نادرست اند.

(آ) به جرم یک مول ذره برحسب گرم، جرم مولی آن ذره می گویند.

(ت)  $1 amu$ ، برابر  $\frac{1}{12}$  جرم فراوان ترین و سبک ترین ایزوتوپ کربن؛ یعنی  $^{12}_6C$  است.

(۲۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ یون  $X^{2+}$  دارای ۷۸ الکترون است؛ بنابراین عنصر  $X$  دارای ۸۰ الکترون و در نتیجه ۸۰ پروتون است، پس:

$$X = 80 \text{ عدد اتمی عنصر } X$$

در یون  $Y^{2-}$  ۹۰ تعداد پروتونها ۹۰ است و تعداد نوترون ها ۲ برابر تعداد الکترون های  $X$  (۸۰) است یعنی ۱۶۰ تا.

$$Y \text{ عدد جرمی } = p + n = 160 + 90$$

$$Y \text{ عدد جرمی } - X \text{ عدد جرمی } = 250 - 80 = 170$$

(۲۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴

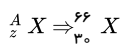
$$P + N + e = 96$$

ذرات زیراتمی درون هسته،  $N$  و  $P$  هستند:

$$\frac{N}{P} = \frac{6}{5} \Rightarrow N = \frac{6P}{5} = 1.2P$$

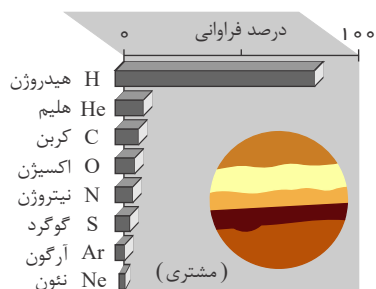
$$P + 1.2P + P = 96 \Rightarrow 3.2P = 96 \Rightarrow P = 30 (Z = 30)$$

$$e = 30, \quad N = 36 \quad A = N + P = 66$$



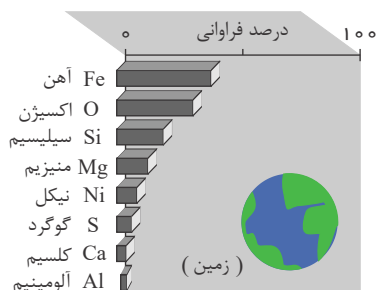
۲۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

(پ) مطابق نمودار زیر، مقایسه فراوانی عناصر در سیاره مشتری به صورت زیر است:



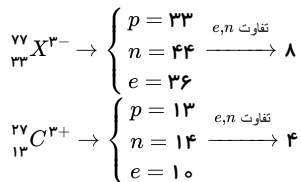
$$H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$$

مورد (ت) مطابق نمودار زیر، مقایسه فراوانی عناصر در زمین به صورت زیر است:



$$Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$$

۲۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴



۲۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ شکل «آ»: با شعله زرد رنگ مربوط به سوختن ناقص گاز متان با فرآورده‌های  $CO$  ( $C \equiv O$ ) و  $H_2O$  و شکل «ب» مربوط به سوختن کامل این گاز با

فرآورده‌های  $CO_2$  و  $H_2O$  است. رنگ زرد در طیف نور مرئی، طول موج بیشتری نسبت به نور رنگ آبی دارد. میل ترکیبی  $CO(g)$  با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر (نه ۲۰۰۰ برابر) اکسیژن است.

۲۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه ۱: } 1g CO_2 \times \frac{3N_A \text{ اتم}}{44g CO_2} = \frac{3}{44} N_A \text{ اتم} \simeq 0.068 N_A \text{ اتم}$$

$$\text{گزینه ۲: } 2.52g HNO_3 \times \frac{5N_A \text{ اتم}}{63g HNO_3} = \frac{1}{5} N_A \text{ اتم} = 0.2 N_A \text{ اتم}$$

$$\text{گزینه ۳: } 4g NH_3 \times \frac{4N_A \text{ اتم}}{17g NH_3} = \frac{16}{17} N_A \text{ اتم} \simeq 0.94 N_A \text{ اتم}$$

$$\text{گزینه ۴: } 1g H_2O \times \frac{3N_A \text{ اتم}}{18g H_2O} = \frac{3}{18} N_A \text{ اتم} \simeq 0.17 N_A \text{ اتم}$$

۲۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): چگالی گاز کربن مونوکسید از هوا کمتر می‌باشد.

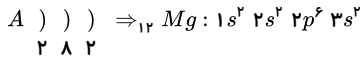
گزینه (۳): میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

گزینه (۴): کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است.

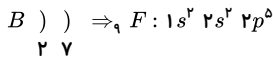
۲۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (آ)، (ت) و (ث) درست‌اند.

ابتدا بینیم با چه عنصرهایی سر و کار داریم:

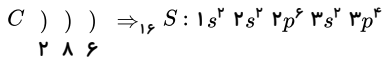
۱) A دارای سه لایه الکترونی است و در لایه آخر ۲ الکترون دارد:



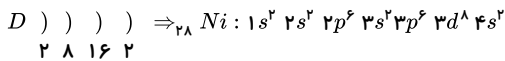
۲) B دارای دو لایه الکترونی است و در لایه آخر ۷ الکترون دارد:



۳) C دارای ۳ لایه الکترونی است و در لایه آخر، ۶ الکترون دارد:

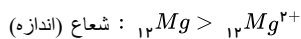
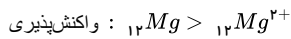


۴) D دارای ۴ لایه الکترونی است و در لایه آخر، ۲ الکترون دارد:



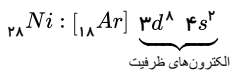
اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) منیزیم  ${}_{12}Mg$  (A) با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش گاز نجیب  $Ne$  می‌رسد و پایدار می‌شود و از واکنش‌پذیری آن کاسته می‌شود. در ضمن هر یون مثبتی از اتم خنثای خود، شعاع و اندازه کوچک‌تری دارد:

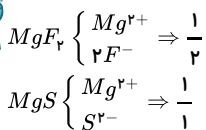


(ب) با توجه به آرایش الکترونی این اتم‌ها، مجموع تعداد زیرلایه‌های پرشده در B و D (به ترتیب برابر ۲ و ۶) و در A و C (به ترتیب ۴ و ۴) با هم برابر است.

(پ)  ${}_{28}Ni$  دارای ۱۰ الکترون ظرفیتی است اما بیرونی‌ترین الکترون آن در زیرلایه ۴s قرار دارد که دارای  $n = 4$  و  $\ell = 0$  است.



(ت) ترکیب یونی حاصل از A و B به صورت  $(MgF_p)AB_p$  و ترکیب یونی حاصل از A و C به صورت  $(MgS)AC$  است که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن‌ها به صورت زیر است:



(ث) عنصر A به دسته s، عنصرهای B و C به دسته P و عنصر D به دسته d تعلق دارد. (باتغییر)

همه عبارت‌های مطرح شده درست‌اند و هیچ عبارت نادرستی وجود ندارد!

فرمول سدیم کربنات  $Na_2CO_3$  است، زیرا سدیم یک بار مثبت است ولی کربنات ۲ بار منفی است.

۲۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
۲۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴

مجموع فراوانی‌ها:  $10 + F_p + F_p = 100 \Rightarrow F_p + F_p = 90 \Rightarrow F_p = 90 - F_p$

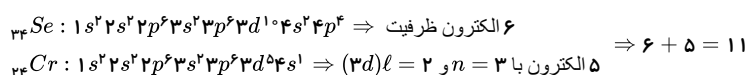
$$103/2 = \frac{(100 \times 10) + 102(90 - F_p) + 104F_p}{100} \Rightarrow 10320 = 10000 + 9180 - 102F_p + 104F_p \Rightarrow 2F_p = 140 \Rightarrow F_p = 70$$

۲۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴

| ویژگی            | عدد جرمی | عدد اتمی | تعداد الکترون | تعداد نوترون |
|------------------|----------|----------|---------------|--------------|
| نماد             |          |          |               |              |
| ایزوتوپ          |          |          |               |              |
| ${}_{12}^{26}Mg$ | a        |          | b             |              |
| ${}_{12}^{25}Mg$ |          | c        |               |              |
| ${}_{12}^{24}Mg$ |          |          |               | d            |

$$a = 26, b = 12, c = 12, d = 12$$

۲۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴



عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند:

۲۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴

(ب):



$${}_{26}X = {}_{26}Fe : 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^6/4s^2$$

$12 =$  تعداد الکترون‌های زیرلایه  $p$

$6 =$  تعداد الکترون‌های زیرلایه  $d$

(پ):

$${}_{44}X : [{}_{36}Kr]4d^5 5s^1 \rightarrow \text{گروه} = 6, \text{ دوره} = 5$$

عنصری که آرایش الکترونی آن به  $4s^1$  ختم شده است، می‌تواند در دوره ۴ جدول دوره‌ای و گروه‌های یک ( $1s$ ), شش ( $6Cr$ ) و یازده ( $9Cu$ ) قرار داشته باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ت): گنجایش زیرلایه  $P$ , ۶ الکترون است، بنابراین باید در آن ۳ الکترون وجود داشته باشد تا نیمه‌پر به حساب آید اما در عنصری با عدد اتمی ۶، در این زیرلایه ۲ الکترون وجود دارد.

$${}_6X = {}_6C : 1s^2/2s^2 2p^2$$

$${}_{24}Cr : [{}_{18}Ar]3d^5 4s^1 \quad {}_{25}Mn : [{}_{18}Ar]3d^5 4s^2$$

تعداد الکترون‌های زیرلایه آخر آنها ( $4s$ ) باهم برابر نیست.

عنصر  $X$  در گروه ۱۵ و دوره چهارم قرار دارد؛ بنابراین آرایش الکترونی آن به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$  است. در این اتم، به جز  $4p^3$

بقیه زیرلایه‌ها، (۷ زیرلایه) از الکترون پر هستند. پس  $a = 7$ ! از طرفی، برای دو زیرلایه  $3p$  و  $4s$  مجموع  $n$  برابر ۴ است، یعنی  $b = 2$ ، در نتیجه:  $a - b = 7 - 2 = 5$

(۲۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴

(۲۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴

(۲۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ هر اتم سدیم یک الکترون خود را به یک اتم (نه مولکول) کلر می‌دهد و به یون‌های  $Na^+$  و  $Cl^-$  تبدیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲: ترکیب یونی  $NaCl$ ، یک ترکیب دوتایی است.

۳: منظور از الکترون‌های  $l = 1$  همان الکترون‌های زیرلایه  $p$  است.

$${}_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \Rightarrow l = 1 \text{ الکترون با } 6 \Rightarrow 6 + 11 = 17$$

$${}_{17}Cl : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 \Rightarrow l = 1 \text{ الکترون با } 11 \Rightarrow 6 + 11 = 17$$

عدد اتمی کلر هم برابر ۱۷ است.

۴: اتم کلر با گرفتن یک الکترون به یون  $Cl^-$  که بزرگ‌تر از اتم  $Cl$  است تبدیل می‌شود.

... اندازه  $Cl^- > Cl$

(۲۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ آرایش الکترونی  $O$  و  $S$  را رسم می‌کنیم و تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه  $S$  را برای هر کدام مشخص می‌کنیم.

$${}_8O : 1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow l = 0 \text{ الکترون با } 4$$

$${}_{16}S : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \rightarrow l = 0 \text{ الکترون با } 6$$

$${}_7N : 1s^2 2s^2 2p^3 \rightarrow l = 0 \text{ الکترون با } 4$$

و سپس ساختار لوویس هر گونه را رسم می‌کنیم.

گزینه ۱، نادرست: زیرا حاصل نسبت ۲ می‌باشد.

$$\left[ \begin{array}{c} \ddot{O}: \\ | \\ :\ddot{O}-S-\ddot{O}: \\ | \\ \ddot{O}: \end{array} \right]^{2-} \quad \frac{\text{شمار الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون‌های پیوندی}} = \frac{24}{8} = 3$$

گزینه ۲، نادرست: زیرا اگرچه حاصل نسبت ۳ شده است ولی اتم  $S$  دارای ۶ الکترون با  $0 = 1$  هست.

$$\left[ \begin{array}{c} \ddot{O}: \\ | \\ :\ddot{O}-C=\ddot{O}: \end{array} \right]^{2-} \quad \frac{\text{شمار الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون‌های پیوندی}} = \frac{16}{8} = 2$$

گزینه ۳، نادرست: زیرا حاصل نسبت ۲ می‌باشد.

$$\left[ \begin{array}{c} \ddot{O}: \\ | \\ :\ddot{O}-N=\ddot{O}: \end{array} \right]^{2-} \quad \frac{\text{شمار الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون‌های پیوندی}} = \frac{16}{8} = 2$$

گزینه ۴، درست: زیرا هم این نسبت ۳ شده است و هم اتم O دارای الکترون ۴ با ۰ = ۱ می باشد.

$$\left[ :\ddot{O} - H \right]^{-} = \frac{\text{شمار الکترون های ناپیوندی}}{\text{شمار الکترون های پیوندی}} = \frac{6}{2} = 3$$

ابتدا جرم حل شونده را با توجه به درصد جرمی اولیه و جرم محلول محاسبه می کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۳۲)

$$10g = \text{جرم محلول و} \frac{\text{جرم حل شونده} \times 100}{\text{جرم محلول}} = \text{درصد جرمی}$$

$$20 = \frac{x \times 100}{10} \Rightarrow x = \frac{20 \times 10}{100} = 2g(A)$$

درصد جرمی ۳ برابر شده است یعنی:  $60\% = 3 \times 20 = 60$  درصد جرمی جدید حال باید حساب کنیم که چقدر به جرم حل شونده اضافه شود که درصد جرمی به ۶۰ درصد برسد. از طرفی می دانیم اگر X گرم به حل شونده اضافه شود همان x گرم به جرم محلول هم اضافه می شود.

$$\text{درصد جرمی جدید} = \frac{(2 + x) \times 100}{(10 + x)}$$

$$\frac{60}{1} = \frac{(2 + x)100}{(10 + x)} \Rightarrow 200 + 100x = 600 + 60x$$

$$100x - 60x = 600 - 200 \Rightarrow 40x = 400 \Rightarrow x = 10gA$$

۱۰ گرم حل شونده باید اضافه شود که درصد جرمی از ۲۰ درصد به ۶۰ درصد برسد. اکنون باید مول اضافه شده A را پیدا کنیم.

$$?molA = 10gA \times \frac{1molA}{40gA} = 0.25molA$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۳۳) عبارتهای اول و دوم درست اند.

مورد اول: اتم هیدروژن دارای یک پروتون و یک الکترون است و جرم یک پروتون اندکی از ۱ amu بیشتر است.

مورد دوم: عنصرهای  ${}_{17}X$  و  ${}_{17}Z$  در گروه ۱۷ و عنصرهای  ${}_{21}Y$  و  ${}_{25}X$  در دوره چهارم قرار دارند.

مورد سوم: در تناوب سوم، نماد شیمیایی ۶ عنصر  $Na, Mg, Al, Si, Cl, Ar$  دو حرفی است.

مورد چهارم: در هر ستون (گروه) جدول تناوبی عناصری با خواص فیزیکی متفاوت و خواص شیمیایی مشابه وجود دارد.

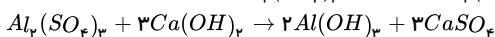
(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۳۴)

$$3s^2/3p^6/3d^2 \rightarrow \text{لایه سوم } 10 \text{ الکترون دارد} \rightarrow 10 \rightarrow 8 \times \frac{5}{4} = 10 \rightarrow \text{الکترون های لایه دوم}$$

$$22 = \text{عدد اتمی} \Rightarrow 22 \text{ الکترون} \rightarrow 1s^2/2s^2/2p^6/3s^2/3p^6/3d^2/4s^2 \rightarrow \text{آرایش الکترونی}$$

(۲۳۵) (۱) (۲) (۳) (۴)

$$17.1gAl_2(SO_4)_3 \times \frac{1molAl_2(SO_4)_3}{342gAl_2(SO_4)_3} \times \frac{2molAl^{3+}}{1molAl_2(SO_4)_3} = 0.1molAl^{3+}$$



روش اول:

$$\frac{17.1}{342} = \frac{gAl(OH)_3}{78 \times 2} \Rightarrow gAl(OH)_3 = 7.8g$$

روش دوم:

$$17.1gAl_2(SO_4)_3 \times \frac{1molAl_2(SO_4)_3}{342gAl_2(SO_4)_3} \times \frac{2molAl(OH)_3}{1molAl_2(SO_4)_3} \times \frac{78gAl(OH)_3}{1molAl(OH)_3} = 7.8gAl(OH)_3$$