

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴

۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴

۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴

۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴
۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴

١٦٥	١	٢	٣	٤
١٦٦	١	٢	٣	٤
١٦٧	١	٢	٣	٤
١٦٨	١	٢	٣	٤
١٦٩	١	٢	٣	٤

١٧٠	١	٢	٣	٤
١٧١	١	٢	٣	٤
١٧٢	١	٢	٣	٤
١٧٣	١	٢	٣	٤
١٧٤	١	٢	٣	٤

١٧٥	١	٢	٣	٤
١٧٦	١	٢	٣	٤
١٧٧	١	٢	٣	٤
١٧٨	١	٢	٣	٤
١٧٩	١	٢	٣	٤

١٨٠	١	٢	٣	٤
١٨١	١	٢	٣	٤
١٨٢	١	٢	٣	٤
١٨٣	١	٢	٣	٤
١٨٤	١	٢	٣	٤

پاسخنامه تشریحی

۱ مفهومی بیت، خیانت شبان به رمه است که با گرگی شبان در بیت پاسخ متناسب است. ۱ ۲ ۳ ۴

۲ املای درست واژه‌ها: حزم، نیفتد ۱ ۲ ۳ ۴

۳ گهر تابناک ← استعاره از گل‌ها و گیاهان است. ۱ ۲ ۳ ۴

گل‌ها و گیاهان همچون گهر تابناکی از خاک می‌رویند.

۴ آن که دوراندیشی بیشتری داشت و بارها آسیب و ظلم روزگار ستمکار را تجربه کرده بود، فوراً شروع به کار کرد. ۱ ۲ ۳ ۴

۵ گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ دقیقاً هم‌مفهوم با صورت سؤال هستند و از غیرقابل وصف بودن خداوند و درماندگی آدمی از توصیف حق سخن می‌گویند، اما در گزینه ۱ شاعر از حمد و ستایش بی‌حد و اندازه عارفان نسبت به حضرت حق صحبت می‌کند.

۶ «صیف» با این املا به معنای تابستان است «سیف» به معنای شمشیر است. ۱ ۲ ۳ ۴

۷ گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ با صورت سؤال که می‌فرماید: خداوند از روی لطف و رحمت بی‌منت‌هایت به ما توجه ویژه‌ای داشته باش، کاملاً هم‌سو و مرتبط هستند، اما در

بیت گزینه ۴ اشاره دارد به ترک فضل و ادب از جانب فی طب

۸ بیت دارای حسن تعلیل و تشخیص است، اما تشبیه در بیت دیده نمی‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «شبنم مانند مهر است»، ← تشبیه / «دهان غنچه»، ← تشخیص / «شاعر علت شبنم روی گل را مَهری بر دهان غنچه از شرمندگی خنده معشوق می‌داند»، ← حسن تعلیل

گزینه ۲: «کوه درد»، ← تشبیه / «نالدین خامه (قلم)»، ← تشخیص / «صدای قلم بر روی کاغذ و نالدین او از دست غم‌های نویسنده است»، ← حسن تعلیل.

گزینه ۴: «مهر رخت»، ← تشبیه / «نشانی یافتن ماه و جمال ماه»، ← تشخیص / «شاعر دلیل نگاه کردن مردم به ماه را وجود عشق چهره معشوق در ماه می‌داند»، ← حسن تعلیل.

۹ «باغ» در گزینه ۱ نهاد است. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۰ در گزینه ۲، به ماجرای جنگ احزاب (خندق) اشاره شده است. زمانی که علی (ع) عمرو بن عبدود را از بین برد، فرشتگان یک‌صدا گفتند: لا فتی الا علی لاسیف الا ذوالفقار. در گزینه ۳، به این ماجرا اشاره شده است که سائلی به اشاره پیامبر به حضور علی رفت. علی در حال نماز خواندن بود و در حالت رکوع انگشتی خود را به سائل داد. شان نزول

آیه اِنَّمَا وَلِیْکُمُ اللّٰهُ وَرَسُوْلُهُ الَّذِیْنَ اٰمَنُوْا الَّذِیْنَ یَقِیْمُوْنَ الصَّلٰوةَ وَیُؤْتُوْنَ الزَّکٰوةَ وَهُمْ رَاکِعُوْنَ رَا هِمِیْنِ مَّاجِرًا داشته اند. در گزینه ۴، به شهادت امام حسین (ع) اشاره شده است.

۱۱ ترکیب‌های وصفی: ۱ ۲ ۳ ۴

سه ماهی - دو صیاد - هر جانب - دو جانب

ترکیب‌های اضافی:

جانب آبگیر - فرجام کار - کار غافلان

۱۲ مفهوم حدیث: به حساب خود برسید، پیش از آنکه به حسابتان رسیده شود. ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۳: شکایت از ستم‌های معشوق توسط عاشق در روز قیامت است. اما گزینه‌های دیگر اشاره دارد به رسیدگی به حساب خود، قبل از قیامت و با مفهوم حدیث قرابت معنایی دارد.

۱۳ اگر بیت گزینه ۲ را بخواهیم بدون نقش نمای اضافه بین گاه و شاه بخوانیم هم وزن عروض شعر اجازه نمی‌دهد و هم بر فرض درست بودن وزن عروضی بدون کسر خواندن گاه و شاه بیت را بی معنا و مفهوم می‌سازد.

۱۴ در این گزینه شاعر خود را به حضرت عیسی تشبیه کرده و دارای دم مسیحایی می‌داند و می‌گوید که علت زنده شدن عالم من هستم که این یک دلیل غیرواقعی و ادبی است. بر خلاف سه گزینه دیگر.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از خجالت بی‌ثمر بودن قد من دو تا شده است بر خلاف درختان که از زیادی ثمر قدشان دو تا می‌شود.

گزینه ۲: گریه بسیار می‌کنم تا مهر خود را در دل معشوق بکارم.

گزینه ۴: ما به حوری و بهشت توجهی نداریم زیرا مجلس و شاهد خودمان مانند آن دو هستند.

۱۵ در بیت (ج) طالع به معنی طلوع کننده و برآمده است و در این جا به معنی بخت و اقبال نمی‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴

۱۶ مفهوم آن: همگی در برابر حکم مرگ مساوی و یکسان هستیم و عاقبت آدمی مرگ است. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برتری اطاعت از خداوند در برابر اطاعت از سلاطین.

گزینه ۳ و ۴: جهان گذران است و شایسته دل بستن نیست.

۱۷ نیست (= وجود ندارد): مضارع اخباری // فعل جمله دوم «نباشد» است (شناخته نباشد): مضارع التزامی ۱ ۲ ۳ ۴

۱۸ ذات دنیا بی‌وفایی است. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

ناپایداری قدرت و زوال حکومت ستمگران را بیان می‌کند.

۱۹ گزینه‌های ۱، ۲ و ۳، مانند عبارت صورت سؤال به مرگ اشاره دارند، اما در بیت گزینه ۴، علاوه بر اشاره به فانی و گذرا بودن، تکیه اصلی بیت به مفهوم عشق است.

- ۲۰ واج آرایي گزينه‌های ديگر: ۱- واج /آ/ ۲- واج /و/ ۳- واج /ج/ ۴- واج /ج/
- ۲۱ هرگاه اسمي «ال» و «تنوين» نگرفت؛ پس در حالت مضاف واقع شده و اسم پس از آن مضاف اليه است. (مزرعة)
- ۲۲ گزينه ۴، ساعت يك ربع مانده به دوازده را نشان می‌دهد.
- گزينه ۱، يك ربع مانده به يازده، گزينه ۲، يازده و ربع و گزينه ۳، ده و ربع را نشان می‌دهند.
- ۲۳ زيرا در اعداد سه رقمي: ابتدا صدگان، سپس يکان و پس از آن دهگان می‌آيد.
- ۲۴ الدوام المَدْرَسَ: ساعت کار مدرسه / أَرْجِعْ: برمی‌گردم / أَقُومُ بِ: اقدام می‌کنم / واجباتي المدرسيّة: تکاليف مدرسه‌ام
- ۲۵ «و برای من يادی نيكو در ديگران قرار بده»
- «لسان» به معنی «زبان» و «صدق» به معنی «راستي و راستگويي» است، در اين عبارت به معنی «ياد نيكو» است يا خاطره نيك
- ۲۶ (ب) فصل‌های سال پيش از سه فصل هستند.
- ترجمة گزينه‌های ديگر:

گزينه ۱) اعداد چهار، هفت و دوازدهم از «اعداد اصلي» هستند.

گزينه ۳) رنگ دريا «آبی»، رنگ ابر «سفيد» و رنگ موز «قرمز» است.

گزينه ۴) اولين روز هفته، «يكشنبه» است.

۲۷ الفصون: شاخه‌ها (غصن) جمع مكسر است.

۲۸ در جواب گزينه ۱) «نم» آورده می‌شود، گزينه ۲) از اسم شخص سؤال کرده است، گزينه ۳) يك مذکر را مخاطب قرار داده است.

۲۹ ترجمة عبارت: «هرکس کار نيکي انجام دهد، پس اجرش ده برابر است».

ترجمة گزينه صحيح: «قطعاً خداوند پاداش نيکي‌ها را چند برابر می‌کند».

ترجمة جمله‌های ديگر:

گزينه ۱) انسان بايد ده نيکي را انجام دهد.

گزينه ۳) پاداش نيکي از آن کمتر است.

گزينه ۴) هر کس کار نيکي انجام دهد، پس برايش مانند آن است.

۳۰ سَبْعَةُ عَشْرَ عاماً: هفده سال

۳۱ گزينه ۱) «برای مؤنث است».

گزينه ۳) از نظر معنایی منفي و غير مناسب است.

گزينه ۴) برای سوم شخص مفرد است که با «يا بَنِي» مطابقت ندارد.

۳۲ «الإعصار» مفرد است، در گزينه‌های ديگر هر کدام يك جمع مكسر وجود دارد.

گزينه ۲) «العلماء» / گزينه ۳) «أهالي» / گزينه ۴) «الزّياح»

۳۳ ترجمة گزينه‌های ديگر:

گزينه ۱) «المطر، كُلُّ سَنَةٍ، سوداء

گزينه ۲) «ثلج، كُلُّ سَنَةٍ، سحابه

گزينه ۴) «صقيع، سنوي، سحابه

۳۴ ۱۴ کمتر (أقل) از ۱۶ است. / نصف ستون می‌شود ثلاثون و يازدهم عدد ترتيبی است نه اصلي

۳۵ وارد اتاق شدم و آن را خالی يافتم (ديدم) پس به خاموش کردن چراغ‌ها پرداختم.

۳۶ (مؤنث) حالت و مفهوم صفت شدن را اگر، ولی چون قبل از آن موصوفی به کار نرفته، پس آن را صفت حساب نمی‌کنیم!

بررسی گزينه ۱) (دولة) اسم نکره است و ... اگر جار و مجرور (فی العالم) را در نظر نگیريم به فعل می‌رسيم (استخدمت) که از اين فعل به بعد را جمله وصفیه حساب می‌کنيم (اسم نکره + فعل = جمله وصفیه)

بررسی گزينه ۲) (اليوم الواحد) موصوف و صفت.

بررسی گزينه ۳) (كلمة سواء) موصوف و صفت.

نکته:

(سواء: «برابر، يکسان، مشترک) جزو اسم‌هایی هستند که مؤنث و مذکرشون يکسان هست!

۳۷ ترجمة گزينه: من همراه خانواده‌ام در روز دوشنبه به مسافرت رفتم و در روز سه‌شنبه رسيديم و در مناطق شمالی گذرانديم و در روز از هفته بازگشتيم.

که در گزينه ۳، به درستی کلمات قرار گرفته‌اند.

(يك هفته و ۴ روز = ۱۱ روز / سه‌شنبه + ۱۱ روز = بازگشت جمعه می‌باشد)

۳۸ در اين گزينه عدد ترتيبی وجود دارد (جزء سي‌ام قرآن را خواندم)

ساير گزينه‌ها: اعداد اصلي هستند.

۳۹ الثالثة عشرة صفت برای الصفحة و خمسين هم به شکل صحيح آمده است.

بررسی ساير گزينه‌ها:

گزينه ۱) «ثلاثة عشر صحيح است».

گزينه ۳) «أربع صحيح است».

گزينه ۴) «سبع و ثمانون يا سبعة و ثمانون طالباً صحيح است».

۴۰ در این گزینه الحادیة عشرة: یازدهم عدد ترتیبی است ولی در دیگر گزینه‌ها عدد اصلی آمده است البته در گزینه «۱» هم عدد اصلی عَشْرَة و هم ترتیبی الخامس آمده است. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۱ میل به جاودانگی موجب نگرانی انسان هنگام مواجهه با مرگ است. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۲ بیت «چه کنم با که توان گفت که او / در کنار من و من مهجورم» به فطرت خدا آشنا و خداگرا در انسان اشاره دارد واز این بیت مستفاد می‌گردد که گاهی غفلت‌ها سبب دوری ما از خداوند می‌شود و او را فراموش می‌کنیم، اما وقتی به خود باز می‌گردیم، او را در کنار خود می‌یابیم. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۳ از دقت در ترجمه آیه شریفه: «و آن کس که سرای آخرت را بطلبد و برای آن سعی و کوشش کند، پاداش داده خواهد شد»، مفهوم «هدف‌های پایان‌ناپذیر همان هدف‌های اخروی است و پاسخ‌گوی استعدادهای مادی و معنوی بیشتری در وجود ما هستند»، دریافت می‌گردد. ۱ ۲ ۳ ۴

و اما گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) ویژگی‌های هدف پایان‌پذیر (هدف‌های دنیوی) است.

۴۴ از دقت در ترجمه آیه شریفه: «بعضی از مردم می‌گویند: خداوند به ما در دنیا نیکی عطا کن. ولی در آخرت بهره‌ای ندارند»، این مفهوم دریافت می‌گردد که «اگر هدف‌های دنیوی اصل قرار گیرند، مانع رسیدن به هدف‌های اخروی می‌شوند». ۱ ۲ ۳ ۴

۴۵ زیرکانه بودن انتخاب یعنی «با یک تیر چند هدف را زدن» و انتخاب «عبادت و رضای الهی» همین مسئله یعنی کسب دنیا و آخرت را به‌دنبال دارد. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۶ هدف‌های پایان‌پذیر همان هدف‌های دنیوی هستند و اگر اصل قرار گیرند، مانع رسیدن به هدف‌های اخروی می‌شوند. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۷ خداوند ابتدا گروهی را که دنیا را طلب می‌کنند، به بی‌بهره‌بودن در آخرت وعده می‌دهد و سپس شیوه درست درخواست را طلب نیکی در دنیا و آخرت و طلب رهایی از عذاب بیان می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۸ دقت کنید که عبارت «نموت و نحیا» به مرگ و تولد در همین دنیا اشاره دارد؛ نه مرگ و حیات اخروی پس این آیه بی‌اعتقادی منکرین معاد را مطرح می‌کند که همین زندگی چند روزه هم برایشان بی‌ارزش می‌شود و شادابی و نشاط زندگی را از دست می‌دهند. ۱ ۲ ۳ ۴

۴۹ شیطان سوگند یاد کرده که فرزندان آدم را فریب دهد و از رسیدن به بهشت باز دارد. کار شیطان وسوسه و فریب دادن است و جز آن راه نفوذ دیگری در انسان ندارد. ۱ ۲ ۳ ۴

۵۰ خداوند در آیه ۲۵ سوره محمد می‌فرماید: «کسانی که بعد از روشن‌شدن 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

۵۱ خداوند آنچه در آسمان‌ها و زمین است، برای انسان آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود او قرار داده است اینها نشان می‌دهد خداوند متعال انسان را گرامی داشته و برای انسان در نظام هستی جایگاه ویژه‌ای قائل شده. ۱ ۲ ۳ ۴

۵۲ عبارت مطرح‌شده در آیه بیانگر دیدگاه منکران معاد است که پس از مدتی زندگی انسان در دنیا، دفتر عمرش بسته می‌شود و وارد دیار دیگر می‌شود. این آیه از زبان کافران است. ۱ ۲ ۳ ۴

۵۳ نترسیدن از مرگ سبب می‌شود که دفاع از حق و مظلوم و فداکاری در راه خدا آسان‌تر شود و شجاعت به مرحله‌ای عالی آن برسد و آنگاه که حیات این دنیا چیزی جز ننگ و ذلت نباشد، و فداکاری در راه خدا ضروری باشد، انسان‌ها به استقبال شهادت می‌روند و پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله درباره مرگ می‌فرماید: «برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید، بلکه برای بقا آفریده شده‌اید و با مرگ تنها از جهانی به جهان دیگر منتقل می‌شوید». ۱ ۲ ۳ ۴

۵۴ با توجه به آیه شریفه: «من کان یرید ثواب الدنیا فعند الله ثواب الاخره: هر کس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست»، افراد زیرک و باهوش با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آنجایی که تمام کارهای دنیوی خود را جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خدا نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را نیز آباد می‌سازند. ۱ ۲ ۳ ۴

۵۵ طبق متن کتاب اولین پیامد مربوط به شور و نشاط و انگیزه است: (و لا هم یحزنون) و دومین پیام نهراسیدن از مرگ است (فلا خوف علیهم). ولی در آیه شریفه به این ترتیب آمده «من آمن بالله والیوم الآخر و عمل صالحا فلا خوف علیهم و لا هم یحزنون». ۱ ۲ ۳ ۴

۵۶ رشد و کمال انسان و در نتیجه رستگاری او، فقط با گام برداشتن به سوی این هدف میسر می‌شود. سودمندترین دانش‌ها خودشناسی است. ۱ ۲ ۳ ۴

۵۷ هدف و مسیر حرکت هر کس متناسب با توانایی‌ها و سرمایه‌هایش است، بدین معنا که اگر کسی سرمایه‌ای اندک داشته باشد، به کاری کوچک روی می‌آورد ولی هرچه بر این سرمایه افزون گردد، هدف‌های بزرگ‌تری را می‌توان مدنظر قرار داد. ۱ ۲ ۳ ۴

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

۵۹ «متنوع بودن استعدادها انسان» و «بی‌نهایت طلبی او» اگر هدفی را که انتخاب می‌کنیم، بهتر بتواند پاسخگوی این دو ویژگی باشد، آن هدف، کامل‌تر است. بنابراین برترین هدف اصلی ما آن هدفی است که همه استعدادها متنوع ما را دربرگیرد و در جایی متوقف نشود و نهال وجود ما را به درختی پر بار و زیبا تبدیل کند به طوریکه سراسر وجود ما را شادابی، بالندگی و شور و نشاط فرا گیرد. ۱ ۲ ۳ ۴

۶۰ اولین گام برای حرکت انسان در مسیر رستگاری شناخت انسان است، یعنی شناخت سرمایه‌ها، توانایی‌ها و استعدادها و او چگونگی به‌کارگیری این سرمایه‌ها و همچنین شناخت موانع حرکت انسان در مسیر تقرب به خداوند و نحوه مقابله یا اجتناب از این موانع. خداوند ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد، سپس راه رستگاری و شقاوت را به ما نشان داد که آیه «إنا هدیناه السبیل اما شاکرا و اما کفورا» به آن اشاره دارد. ۱ ۲ ۳ ۴

۶۱ دیروز یک پسر در اثر سقوط بخشی از یک دیوار در نزدیک محلی که او بازی می‌کرد، زخمی شد. ۱ ۲ ۳ ۴

(۱) افزایش یافتن

(۲) زخمی شدن، آسیب دیدن

(۳) شکار کردن

(۴) امیدوار بودن

زمستان در بعضی جاها سرد است. بسیاری از گیاهان در زمستان رشد نمی‌کنند. بعضی از گیاهان می‌میرند (خشک می‌شوند). برف و یخ ممکن است زمین را بپوشاند. یافتن غذا در طول زمستان برای حیوانات ممکن است سخت باشد. حیوانات به روش‌های زیادی این زمان را پشت سر می‌گذارند. پرندگان و پروانه‌ها می‌توانند پرواز کنند. بسیاری از آن‌ها برای زمستان نمی‌مانند. آن‌ها می‌روند. آن‌ها به مکانی با آب و هوای خوب می‌روند. سپس در بهار به خانه می‌آیند. ما به این (کار) مهاجرت می‌گوییم. مهاجرت روش خوبی برای اجتناب از سرما است. راه خوب دیگر برای اجتناب از سرما خوابیدن در آن (زمان) است. بسیاری از حیوانات در طول زمستان مخفی می‌شوند. بدن آن‌ها کند می‌شود. آن‌ها انرژی خود را ذخیره می‌کنند. آن‌ها غذا نمی‌خورند. آن‌ها با تغذیه از چربی خود به زندگی ادامه می‌دهند. آن‌ها این کار را تا زمان بازگشت غذا انجام می‌دهند. ما این را خواب زمستانی می‌نامیم. مارها، قورباغه‌ها و خرس‌ها به خواب زمستانی می‌روند.

برخی از حیوانات غذا را در خانه‌های خود ذخیره می‌کنند. آن‌ها تمام زمستان را نمی‌خوابند اما بسیار کم‌تر کار می‌کنند. آن‌ها با آنچه در تابستان و پاییز ذخیره کرده‌اند زندگی می‌کنند. این همان کاری است که سنجاب‌ها، سگ‌های آبی و راکون‌ها انجام می‌دهند. راسوها نیز این کار را انجام می‌دهند. حیوانات دیگر این (کار) را به سختی انجام می‌دهند. آن‌ها نمی‌روند. آن‌ها پنهان نمی‌شوند. آن‌ها باید زنده بمانند. گاهی اوقات طبیعت به آن‌ها کمک می‌کند. بعضی از حیوانات در زمستان پوشش‌های ضخیم‌تری به کار می‌گیرند. حیوانات دیگر تغییر رنگ می‌دهند. روباه قطبی در تابستان قهوه‌ای است. پوشش او در زمستان سفید می‌شود. زمستان ممکن است زیبا باشد. دیدن برف روی درختان خوب است. اما خطرناک نیز هست. مردم نیز در معرض خطر هستند. شما می‌توانید یخ بزنید یا بدتر. شما چگونه زمستان را شکست می‌دهید؟ آیا پوشش ضخیم می‌پوشید؟ آیا داخل (خانه) می‌مانید؟ یا جایی گرم زندگی می‌کنید؟

۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴ پوشش روباه قطبی در زمستان سفید می‌شود زیرا

۱) پوشش سفید زیباتر است و جفت را به خود جلب می‌کند

۲) رنگ سفید آفتاب را جذب می‌کند و گرم‌تر است

۳) پوشش سفید به او کمک می‌کند تا در برف ترکیب (مخفی) شود

۴) بدن او با کاهش رنگ مو انرژی ذخیره می‌کند

۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴ کدام عنوان به بهترین وجه این متن را توصیف می‌کند؟

۱) زمستان: زمانی برای مهاجرت

۲) خواب زمستانی: خاموش خوابیدن

۳) زنده ماندن: حیوانات چگونه زمستان را شکست می‌دهند

۴) پرندگان و پروانه‌ها: محرک‌ها و مرتعش‌کننده‌های طبیعت

۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ همهٔ حیوانات زیر به جز راسوها به خواب زمستانی می‌روند.

۱) راسوها ۲) قورباغه‌ها ۳) مارها ۴) خرس‌ها

۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ مطابق متن، پوشش ضخیم‌تر با کمک به گرم ماندن به حیوانات کمک می‌کند تا در زمستان زنده بمانند.

۱) کمک به پنهان شدن بهتر

۲) محافظت در برابر حملات

۳) کمک به گرم ماندن

۴) ذخیره کردن انرژی حیوان

۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ «در گذشته، بسیاری از شکارچیان توجه زیادی به حیات وحش نداشتند و به راحتی حیوانات را می‌کشتند.»

۱) برنامه، برنامه زمانی ۲) لحن

۳) اطلاعات ۴) توجه

۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴ یک افسر پلیس پیر و دو خانم جوان را دیدم که کنار دریاچهٔ پارک نشسته بودند.

با توجه به جمله، اولی مفرد و دومی جمع است.

۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمهٔ جمله: از زمان تصادف، برادرم همیشه درد بدی را در پایش احساس می‌کند.

معنی گزینه‌ها:

۱) آسیب ۲) برنامه ۳) درد ۴) دشت

۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه: به ابرها نگاه کنید. آن‌ها دارند تیره می‌شوند. می‌خواهد باران بیاید.

در این سؤال دقیقاً مشخص شده که آسمان ابری است و ابرها دارند سیاه می‌شوند که سیاه شدن ابرها بیانگر باریدن باران است.

گزینهٔ «۳» غلط است، زیرا زمان حال استمراری نمی‌تواند پیش‌بینی در زمان آینده را نشان دهد.

۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴ کدام کلمه خط کشیده شده در جملهٔ زیر صحیح نیست؟

آیا می‌دانی که مردم انگلیسی زبان چگونه کریسمس را جشن می‌گیرند؟

کلمه "Christmas" باید با حرف بزرگ آغاز شود.

۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه: دولت هرکاری می‌کند تا مردم را از ویروس کرونا ایمن نگاه دارد.

۱) به جای ۲) محافظت کردن ۳) آسیب زدن

نکته: "keep safe" به معنای «ایمن نگاه داشتن» را به خاطر بسپارید.

۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴ سعی کن این [موضوع] را مخفی نگه داری. اگر چیزی به کسی بگویی، به تو آسیب خواهیم رساند.

توضیح: برای بیان تهدید از «will» استفاده می‌کنیم.

۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴ هیچ‌کس نمی‌داند در آینده چه اتفاقی خواهد افتاد.

(۱) توجه (۲) برنامه (۳) آینده (۴) انسان

(۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ احتمال انجام کاری در آینده براساس شواهد، نشانه و یا تجربه را نشان می‌دهد، پس باید از ساختار "be going to" استفاده شود.

ترجمه: دل‌درد شدیدی دارم و فکر کنم دارم مریض می‌شوم.

(۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ چون برای سفر از قبل برنامه‌ریزی شده، از ساختار "be going to" استفاده می‌شود.

و چون فاعل جمله جمع است، جواب گزینه ۲، است.

ترجمه: فردا آقای جونز و همسرش به سفری در لس‌آنجلس خواهند رفت.

(۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر تعداد کمی از یک گیاه یا حیوان روی زمین زندگی کند، آن‌ها در معرض خطر محسوب می‌شوند.

(۱) ایمن (۲) در معرض خطر (۳) متداول، عام (۴) مصدوم

(۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴ کوه‌ها و دشت‌های ایران زیستگاه‌های طبیعی حیوانات زیادی مثل خرس سیاه است.

(۱) حیاط (۲) بهار (۳) موزه (۴) زیستگاه طبیعی

(۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴

ما در مورد جنگ متوجه چیزی نشدیم تا این که روز بعد مادرم این خبر را از رادیو شنید.

(۱) جالب

(۲) داوطلبانه

(۳) بعد، زیرین

(۴) فزاینده

(۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴ مردمی که در روستاهای تحت حمله زندگی می‌کنند قادر نبوده‌اند از خانه‌ها و خواواده‌هایشان در برابر دشمن محافظت کنند.

(۱) افزایش دادن

(۲) محافظت کردن

(۳) خاموش کردن

(۴) منقرض شدن

(۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴

اگر a, b, c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند آن‌گاه: $b^2 = a \cdot c$

روش اول:

$$a + 3d, a + 5d, a + 11d \Rightarrow (a + 5d)^2 = (a + 3d)(a + 11d)$$

$$a^2 + 10ad + 25d^2 = a^2 + 14ad + 33d^2 \Rightarrow -4ad = 8d^2$$

$$-4a = 8d \Rightarrow a = -2d \Rightarrow q = \frac{a+5d}{a+3d} \Rightarrow q = \frac{-2d+5d}{-2d+3d} = \frac{3d}{d} = 3$$

روش دوم: نکته: اگر جملات a_n, a_m, a_k از یک دنباله حسابی به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند آنگاه:

$$q = \frac{k-m}{m-n} \text{ قدر نسبت دنباله هندسی}$$

بنابراین:

$$q = \frac{12-6}{6-4} = \frac{6}{2} = 3$$

(۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴

اگر a, b, c سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، آن‌گاه $a + c = 2b$ است و در یک دنباله هندسی با جمله اول a_1 و قدر نسبت q ، جمله m ام از رابطه $a_n = a_1 q^{n-1}$ به دست می‌آید.

$$a_1, 2a_1, a_1 q^2 \Rightarrow a_1 q, 2a_1 q^2 \xrightarrow{\div a_1 q}$$

$$\xrightarrow{\text{دنباله حسابی}} a_1 q + a_1 q^2 = 4a_1 q^2 \xrightarrow{\div a_1 q} 1 + q = 4q^2 \Rightarrow q^2 - 4q + 1 = 0$$

$$\xrightarrow{q^2=A} A^2 - 4A + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 16 - 4 = 12 \Rightarrow \begin{cases} A = \frac{4 + 2\sqrt{3}}{2} = 2 + \sqrt{3} = q^2 \\ A = \frac{4 - 2\sqrt{3}}{2} = 2 - \sqrt{3} = q^2 \end{cases}$$

اگر فرض کنیم دنباله صعودی است، جمله هشتم بزرگ‌ترین جمله است.

$$\frac{a_8}{a_7} = \frac{a_1 q^7}{a_1 q^6} = q = (q^2)^{\frac{1}{2}} = (2 + \sqrt{3})^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2 + \sqrt{3}} = \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

(۸۲) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{cases} a_1 + a_7 + a_3 + a_9 = 15 \\ a_5 + a_6 + a_4 + a_2 + a_8 = 30 \end{cases} \xrightarrow{a_n = a_1 + (n-1)d} \begin{cases} 4a_1 + 6d = 15 \\ 5a_1 + 30d = 30 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} -20a_1 - 30d = -75 \\ 5a_1 + 30d = 30 \end{cases} \Rightarrow -15a_1 = -45 \Rightarrow a_1 = 3, d = \frac{1}{2}$$

$$a_{11} = a_1 + 10d = 3 + 10\left(\frac{1}{2}\right) = 8$$

۸۳ تعداد هریک از دایره‌های هر شکل برابر با n^2 است. (n : شماره‌ی هر شکل) پس: ۱ ۲ ۳ ۴

$$100 = 10^2 = 100$$

۸۴ تعداد دایره‌های هر شکل برابر با شماره‌ی شکل به علاوه یک به توان ۲ است، یعنی $(n+1)^2$ ۱ ۲ ۳ ۴

$$169 = 13^2 = (12+1)^2 = \text{تعداد دایره‌های شکل دوازدهم}$$

۸۵ روش اول: دو جمله‌ی دلخواه از این الگو را می‌یابیم و فاصله آن‌ها را تعیین می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{aligned} t_1 &= 2 \times 1 + 5 = 7 \\ t_2 &= 2 \times 2 + 5 = 9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{فاصله} = 9 - 7 = 2$$

روش دوم: در جمله‌ی عمومی یک الگوی خطی، ضریب n برابر با مقدار است که باید با هر جمله جمع شود تا جمله‌ی بعدی به دست آید:

$$t_n = 2n + 5 \Rightarrow \text{ضریب } n = \text{فاصله‌ی دو جمله‌ی متوالی} \Rightarrow t_n = 2n + 5$$

۸۶ شکل اول سه گلوله‌ی توپر دارد و در هر مرحله، یکی به تعداد گلوله‌ها افزوده می‌شود. پس یک الگوی خطی داریم به صورت ۱ ۲ ۳ ۴

$$t_n = an + b$$

$$\left. \begin{aligned} t_1 = 3 &\Rightarrow a \times 1 + b = 3 \Rightarrow a + b = 3 \\ t_2 = 4 &\Rightarrow a \times 2 + b = 4 \Rightarrow 2a + b = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} -a - b = -3 \\ 2a + b = 4 \end{cases} \Rightarrow a = 1$$

$$a + b = 3 \xrightarrow{a=1} 1 + b = 3 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow t_n = 1 \times n + 2 \Rightarrow t_n = n + 2 \quad \text{تعداد گلوله‌ها در شکل } n^{\text{ام}}$$

$$\Rightarrow t_{14} = 14 + 2 = 16 \quad \text{تعداد گلوله‌ها در شکل چهاردهم}$$

۸۷ جملات الگو را با استفاده از گزینه‌های سؤال، تشکیل می‌دهیم. فقط گزینه‌ی ۳ می‌تواند اعداد موردنظر را تولید کند: ۱ ۲ ۳ ۴

$$t_1 = 1^2 + 2 \times 1 = 3 \quad t_3 = 3^2 + 2 \times 3 = 15$$

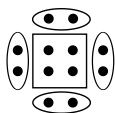
$$t_2 = 2^2 + 2 \times 2 = 8 \quad t_4 = 4^2 + 2 \times 4 = 24$$

۸۸ جمله‌ی عمومی این الگو عبارت است از $(n \geq 2)$ $t_n = \frac{n^2}{2} + 1$ بنابراین: ۱ ۲ ۳ ۴

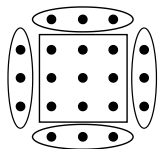
$$t_{14} = \frac{14^2}{2} + 1 = \frac{196}{2} + 1 = 98 + 1 = 99$$

۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴

شکل‌های دوم و سوم را ببینید:



$$\text{تعداد نقاط شکل دوم} = 2^2 + 4 \times 2$$



$$\text{تعداد نقاط شکل سوم} = 3^2 + 4 \times 3$$

$$\text{تعداد نقاط شکل } n^{\text{ام}} = n^2 + 4 \times n$$

$$\Rightarrow \text{تعداد نقاط شکل نهم} = 9^2 + 4 \times 9 = 81 + 36 = 117$$

۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴

$$t_n = 2 \Rightarrow \frac{2n^2 + 5n + 2}{n^2 + 16} = 2 \Rightarrow 2n^2 + 5n + 2 = 2n^2 + 32$$

$$\Rightarrow 5n = 32 - 2 = 30 \Rightarrow n = \frac{30}{5} = 6$$

روش دیگر آن است که گزینه‌ها را آزمایش کنیم و t_4 , t_5 , t_6 , t_7 را به دست آوریم.

۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$t_n = a_1 + (n-1)d \quad \text{جمله‌ی عمومی دنباله‌ی حسابی}$$

$$a_{10} - a_{15} = 10 \Rightarrow (a_1 + 19d) - (a_1 + 14d) = 10$$

$$= 5d = 10 \Rightarrow d = 2$$

حال $a_{31} - a_{22}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$a_{31} - a_{22} = (a_1 + 30d) - (a_1 + 21d) = a_1 + 30d - a_1 - 21d = 9d = 9 \times 2 = 18$$

۹۲ در دنباله‌ی حسابی، هر جمله (غیر از جمله اول) میانگین جملات طرفین خود است: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{-3+5}{2} = \frac{2}{2} = 1 \\ 5 &= \frac{x+y}{2} \xrightarrow{x=1} 5 = \frac{1+y}{2} \Rightarrow 10 = 1+y \Rightarrow y=9 \\ y &= \frac{5+z}{2} \xrightarrow{y=9} 9 = \frac{5+z}{2} \Rightarrow 18 = 5+z \Rightarrow z=13 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x+y+z = 1+9+13 = 23$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳

$$\begin{aligned} t_v &= 4t_r \Rightarrow t_1 + 6d = 4(t_1 + 2d) \\ \Rightarrow t_1 + 6d &= 4t_1 + 8d \Rightarrow 3t_1 = -2d \Rightarrow t_1 = -\frac{2}{3}d \\ \frac{d}{t_r} &= \frac{d}{t_1 + d} = \frac{d}{-\frac{2}{3}d + d} = \frac{d}{\frac{1}{3}d} = 3 \end{aligned}$$

۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{aligned} t_1 &= a \\ t_r &= \frac{a}{3} \\ t_r &= t_1 r^r \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{a}{3} = a \times r^r \Rightarrow r^r = \frac{1}{3} \Rightarrow r = \pm \sqrt[r]{\frac{1}{3}} \xrightarrow{\text{همه جملات مثبت هستند}} r = \sqrt[r]{\frac{1}{3}} = \frac{\sqrt[3]{3}}{3}$$

$$t_{10} = t_1 r^9 = a \times \left(\frac{\sqrt[3]{3}}{3} \right)^9 = a \times \frac{3^{\frac{3}{3}} \sqrt[3]{3}}{3^9} = \frac{a \sqrt[3]{3}}{3^8}$$

جمله عمومی دنباله هندسی $t_n = t_1 \times r^{n-1}$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۵

$$\begin{aligned} t_1 \times t_r \times t_r &= 216 \Rightarrow t_1 \times t_1 r \times t_1 r^r = 216 \Rightarrow t_1^3 r^r = 216 \\ \sqrt[3]{t_1^3 r^r} &= \sqrt[3]{216} \Rightarrow t_1 r = 6 \xrightarrow{t_1=r} 2r = 6 \Rightarrow r=3 \\ \frac{t_r}{r} &= \frac{t_1 r^r}{r} = t_1 r = 2 \times 3 = 6 \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۶

$$\frac{t_1 t_v}{t_r^r} = \frac{t_1 \times t_1 r^6}{(t_1 r)^r} = \frac{t_1^2 \times r^6}{t_1^r \times r^r} = r^r \xrightarrow{r=2} 2^2 = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷

$$\left. \begin{aligned} t_1 + t_r + t_r + t_f + t_d + t_f &= 153 \\ t_1 + t_r + t_r &= 136 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 136 + t_f + t_d + t_f = 153$$

$$\Rightarrow t_f + t_d + t_f = 153 - 136 = 17$$

$$\frac{t_f + t_d + t_f}{t_1 + t_r + t_r} = \frac{t_1 r^r + t_1 r^f + t_1 r^d}{t_1 + t_1 r + t_1 r^r} = \frac{t_1 r^r (1 + r + r^r)}{t_1 (1 + r + r^r)} = \frac{17}{136}$$

$$\Rightarrow r^r = \frac{17}{136} = \frac{1}{8} \xrightarrow{\sqrt[3]{}} r = \frac{1}{2}$$

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

۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{aligned} t_1 + t_r &= 1 \Rightarrow t_1 + t_1 r^r = 1 \Rightarrow t_1 (1 + r^r) = 1 \\ t_1 + t_r + t_r + t_f &= t_1 + t_1 r + t_1 r^r + t_1 r^r = t_1 (1 + r + r^r + r^r) \\ &= t_1 ((1 + r^r) + (r + r^r)) = t_1 ((1 + r^r) + r(1 + r^r)) \\ &= t_1 (1 + r^r)(1 + r) = 1 + r = 3 \Rightarrow r = 2 \end{aligned}$$

$$t_1 + t_r = 1 \Rightarrow t_1 + t_1 \times r^r = 1 \xrightarrow{r=2} t_1 + 4t_1 = 1 \Rightarrow 5t_1 = 1 \Rightarrow t_1 = \frac{1}{5}$$

$$\text{مجموع شش جمله اول: } t_1 + t_r + t_r + t_f + t_d + t_f = \frac{1}{5} + \frac{2}{5} + \frac{4}{5} + \frac{8}{5} + \frac{16}{5} + \frac{32}{5} = \frac{63}{5} = 12.6$$

قیمت کالا را x در نظر می‌گیریم که قرار است هر سال ۱۰% به آن افزوده شود:

$$x + \frac{10}{100}x = x + 0.1x = 1.1x$$

پس در هر سال قیمت‌ها در ۱.۱ ضرب می‌شوند، به عبارت دیگر یک دنباله‌ی هندسی با نسبت مشترک (۱.۱) می‌سازند و داریم:

$$\frac{a_5}{a_1} = \frac{a_1 r^4}{a_1} = r^4 = (1.1)^4 = ((1.1)^2)^2 = (1.21)^2 = 1.4641$$

مجموع سه جمله‌ی اول ۳۳ است.

مجموع سه جمله‌ی بعدی (یعنی a_4 و a_5 و a_6) برابر ۶۰ می‌باشد.
با ساده کردن دو معادله نوشته شده مسأله را حل می‌کنیم.

$$a_1 + a_2 + a_3 = 33$$

$$a_4 + a_5 + a_6 = 60$$

$$a_1 + a_2 + a_3 = 33 \rightarrow a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d = 33 \rightarrow 3a_1 + 3d = 33$$

$$a_4 + a_5 + a_6 = 60 \rightarrow a_1 + 3d + a_1 + 4d + a_1 + 5d = 60 \rightarrow 3a_1 + 12d = 60$$

دو معادله را در دستگاه قرار می‌دهیم و حل می‌کنیم.

$$\times (-1) \begin{cases} 3a_1 + 3d = 33 \\ 3a_1 + 12d = 60 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -3a_1 - 3d = -33 \\ 3a_1 + 12d = 60 \end{cases}$$

$$9d = 27 \rightarrow d = 3$$

با استفاده از یکی از معادلات a_1 را به دست می‌آید.

$$3a_1 + 3d = 33 \xrightarrow{d=3} 3a_1 + 9 = 33 \rightarrow 3a_1 = 24 \rightarrow a_1 = 8$$

حال جمله هشتم را محاسبه می‌کنیم.

$$a_8 = a_1 + 7d = 8 + 7(3) = 8 + 21 = 29$$

تعداد دایره‌ها با یکدیگر تشکیل یک دنباله‌ی حسابی با قدرنسبت ۳ می‌دهند.

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

$$5, 8, 11, \dots \rightarrow a_{17} = 5 + 11(3) = 5 + 33 = 38$$

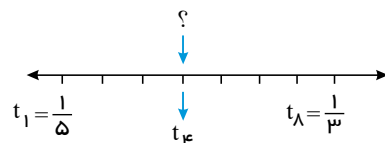
$$n=1 \Rightarrow u_1 - u_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow u_1 - 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow u_1 = \frac{3}{2}$$

$$n=2 \Rightarrow u_2 - u_1 = \frac{1}{4} \Rightarrow u_2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow u_2 = \frac{7}{4}$$

$$n=3 \Rightarrow u_3 - u_2 = \frac{1}{8} \Rightarrow u_3 - \frac{7}{4} = \frac{1}{8} \Rightarrow u_3 = \frac{15}{8}$$

با توجه به موارد قبل:

$$\Rightarrow u_n = \frac{2^n - 1}{2^{n-1}} \Rightarrow u_{10} = \frac{2^{10} - 1}{2^9} = \frac{1023}{512}$$



$$d = \frac{\frac{1}{3} - \frac{1}{5}}{8-1} = \frac{\frac{2}{15}}{7} = \frac{2}{105}$$

$$t_f = \frac{1}{5} + 3d = \frac{1}{5} + \frac{6}{105} = \frac{1}{5} + \frac{2}{35} = \frac{7+2}{35} = \frac{9}{35}$$

$$a_n = (n+1)^2 - n(n-1) = \cancel{n^2} + 2n + 1 - \cancel{n^2} + n = 3n + 1$$

قدرنسبت ۳

b_n و c_n الگوهای غیرخطی هستند چون به فرم $an + b$ در نمی‌آیند.

در یک الگوی خطی اختلاف هر دو جمله متوالی برابر قدرنسبت هست.

با ۱۵ نقطه، مثلث متساوی‌الاضلاع ساخته می‌شود و علت آن، به خاطر این است که عدد ۱۵ از جملات دنباله‌ی مثلثی است. اما با ۱۵ نقطه، نمی‌توان مربع ساخت

(یکی کم است). پس در واقع ما به دنبال اولین جمله‌ای از دنباله‌ی مثلثی هستیم که مربع کامل باشد. دنباله را می‌نویسیم:

$$1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, \dots$$

واضح است که عدد مطلوب ما ۳۶ است.



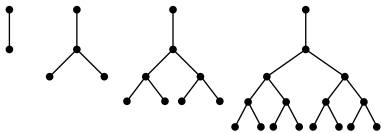
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

$$a_n = an + b \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 4a + b = 17 \\ a_{10} = 10a + b = 41 \end{cases} \Rightarrow 6a = 24 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = 1 \Rightarrow a_6 = 6a + b = 25$$

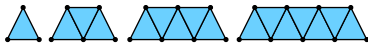
$$b_n = an^2 + bn + c \Rightarrow \begin{cases} b_1 = a + b + c = 5 \\ b_2 = 4a + 2b + c = 13 \\ b_3 = 9a + 3b + c = 23 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 5, c = -1 \Rightarrow b_6 = 1(36) + 5(6) - 1 = 65$$

$$\Rightarrow a_6 + b_6 = 25 + 65 = 90$$

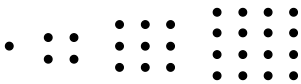
در گزینه ۱، تعداد نقطه‌ها به ترتیب ۲ و ۴ و ۸ و ۱۶ و... است. پس جمله عمومی این دنباله به صورت $a_n = 2^n$ است که خطی نیست. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷



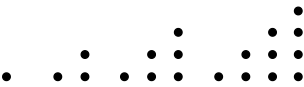
در گزینه ۳، تعداد نقاط به ترتیب ۱ و ۴ و ۹ و ۱۶ و... است. پس جمله عمومی این دنباله به صورت $a_n = n^2$ است که خطی نیست.



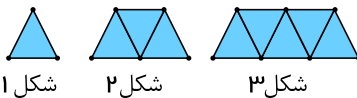
در گزینه ۴، تعداد نقاط به ترتیب ۱ و ۳ و ۶ و ۱۰ و... است و جمله عمومی آن به صورت $a_n = 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ است که خطی نیست.



اما در گزینه ۲، تعداد نقاط به ترتیب ۳ و ۵ و ۷ و ۹ و... است، پس جمله عمومی این دنباله به صورت $a_n = 2n + 1$ است که دنباله‌ای است خطی (میزان افزایش جملات الگو، مقدار ثابتی است).



با توجه به شکل، اگر تعداد اضلاع را در شکل‌های ۱ و ۲ و ۳ بررسی کنیم، برابر است با: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸



$$1 \text{ شکل در } 3 = 4(1) - 1$$

$$2 \text{ شکل در } 4 = 4(2) - 1$$

$$3 \text{ شکل در } 5 = 4(3) - 1$$

پس تعداد اضلاع در شکل n م برابر است با $a_n = 4n - 1$ ؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$4n - 1 = 95 \Rightarrow 4n = 96 \Rightarrow n = 24$$

یعنی در شکل ۲۴م، تعداد اضلاع برابر ۹۵ است. حال تعداد رئوس در شکل بیست و چهارم مد نظر است.

تعداد رأس‌ها در شکل‌های ۱ و ۲ و ۳ برابر است با ۳ و ۵ و ۷، پس تعداد رئوس در شکل n م برابر است با $2n + 1$ و در نتیجه در شکل بیست و چهارم، تعداد رئوس برابر است با:

$$2(24) + 1 = 49$$

می‌دانیم اگر تعداد جملات یک دنباله هندسی عددی فرد باشد و جمله وسط آن برابر k باشد، حاصل ضرب n جمله اول آن برابر $p_n = k^n$ خواهد بود. حال ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

دقت شود که جمله $(n+3)$ م، جمله وسط برای $(2n+5)$ جمله است، پس طبق نکته فوق حاصل ضرب $(2n+5)$ جمله برابر است با:

$$P = (\text{جمله وسط})^{2n+5} = (k)^{2n+5}$$

اگر اعداد داده شده، جملات دوم، پنجم و هشتم یک دنباله هندسی باشند، باید جمله پنجم، واسطه هندسی بین جملات دوم و هشتم باشد (زیرا ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

$2 + 8 = 2 \times 5$ ، به عبارت دیگر جمله پنجم از جملات دوم و هشتم به یک فاصله است) پس باید داشته باشیم:

$$(2m+1)^2 = (\sqrt{5}-1)(8-4\sqrt{5})$$

اما دقت شود که عبارت $(8-4\sqrt{5})$ منفی است، (زیرا $\sqrt{5} \approx 2,2$) پس سمت راست تساوی بالا عددی منفی است و بنابراین معادله فوق ریشه حقیقی ندارد. یعنی به ازای هیچ مقدار m

امکان ندارد که این سه عدد، جملات دوم، پنجم و هشتم یک دنباله هندسی باشند.

۱۱۱) اگر طول اضلاع مثلثها را به ترتیب با $a_1, a_2, \dots, a_n$ نمایش دهیم، در این صورت محیط آنها از دنباله $P_n = 3a_n$ و مساحت آنها از رابطه

$$S_n = \frac{\sqrt{3}}{4} a_n^2 \text{ به دست می آید.}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$a_n = \frac{P_n}{3} \xrightarrow{\text{جایگذاری در } S_n} S_n = \frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{P_n}{3}\right)^2 \Rightarrow S_n = \frac{\sqrt{3}}{36} P_n^2$$

قدر نسبت دنباله هندسی مربوط به مساحتها از رابطه $q = \frac{S_n}{S_{n-1}}$ به دست می آید. پس داریم:

$$q = \frac{S_n}{S_{n-1}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{36} P_n^2}{\frac{\sqrt{3}}{36} P_{n-1}^2} = \left(\frac{P_n}{P_{n-1}}\right)^2 = 2^2 = 4$$

۱۱۲) تنها دنباله ای که می تواند هم حسابی و هم هندسی باشد، دنباله ثابت است، پس:

$$y - 2x = 1 - 3x + y \Rightarrow x = 1$$

$$1 - 3x + y = x + 2y \xrightarrow{x=1} y = -3$$

بنابراین دنباله به صورت $5, -5, -5, \dots$ درمی آید و واضح است که مجموع ده جمله اول آن برابر -50 است.

۱۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{جمله ابتدایی} \Rightarrow \frac{a}{r} \times a \times ar = 125 \Rightarrow a^3 = 125 \Rightarrow a^3 = \sqrt{125} = 5$$

$$\text{جملات} \Rightarrow \frac{5}{r}, 5, 5r \Rightarrow \text{مجموع ۳ جمله ابتدایی} = 15 \xrightarrow{\times r} 5 + 5r + 5r^2 = 15r \Rightarrow 5r^2 - 10r + 5 = 0 \Rightarrow r^2 - 2r + 1 = 0 \Rightarrow (r-1)^2 = 0 \Rightarrow r = 1$$

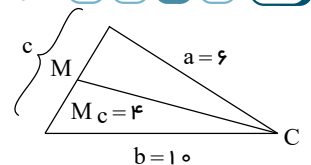
$$5, 5, \dots, 5, 5, 5 \quad \checkmark$$

۱۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left(\frac{\sqrt{x+5}}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 7 \rightarrow \frac{x+5}{4} = \frac{7}{2} \rightarrow x+5 = 14 \rightarrow x = 9$$

۱۱۵) فرض کنیم $\hat{C}$ قائمه باشد در این صورت:

$$c^2 = b^2 + a^2 \rightarrow c^2 = 10^2 + 6^2 = \sqrt{136} \rightarrow c = 2\sqrt{34}$$



و در نتیجه میانه ی وارد بر وتر باید نصف وتر باشد، بنابراین:

$$CM = m_c = \sqrt{34}$$

ولی میانه ی مثلث از $\sqrt{34}$ کمتر است، همانطور که میدانید اگر طول دو ضلع تشکیل دهنده ی زاویه ثابت باشد، هر چه زاویه بزرگتر باشد میانه ی وارد بر ضلع مقابل کوچکتر است بنابراین، چون میانه ی داده شده از میانه ی به دست آمده از فرض قائم الزاویه بودن مثلث کمتر است، بنابراین زاویه ی C از 90° بزرگتر و در نتیجه مثلث یک زاویه ی منفرجه دارد.

۱۱۶) می دانیم که در هر مثلث مجموع طول هر دو ضلع باید از طول ضلع سوم بزرگتر باشد. بنابراین با بررسی تمامی گزینه ها می توان دریافت که گزینه ی (۳)

درست است، زیرا:

$$\begin{cases} \sqrt{2} + \sqrt{3} \approx 1,4 + 1,7 = 3,1 > \sqrt{5} \approx 2,2 \\ \sqrt{2} + \sqrt{5} \approx 1,4 + 2,2 = 3,6 > \sqrt{3} \approx 1,7 \\ \sqrt{3} + \sqrt{5} \approx 1,7 + 2,2 = 3,9 > \sqrt{2} \approx 1,4 \end{cases}$$

و اما دلیل نادرستی سایر گزینه ها:

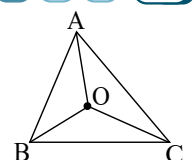
$$(۱) \text{ گزینه ی } \sqrt{2} + \sqrt{3} \approx 1,4 + 1,7 = 3,1 \not> 4$$

$$(۲) \text{ گزینه ی } \sqrt{2} + \sqrt{5} \approx 1,4 + 2,2 = 3,6 \not> \sqrt{10} \approx 3,16$$

$$(۴) \text{ گزینه ی } (a+1) + (a-1) = 2a \not> 2a$$

۱۱۷) ابتدا ثابت می کنیم که مقدار عددی $OA + OB + OC$ ، از نصف محیط مثلث بزرگ تر و از محیط مثلث کوچک تر است. با توجه به نامساوی مثلث داریم:

$$\begin{cases} \triangle OAC : OA + OC > AC \\ \triangle OBC : OB + OC > BC \\ \triangle OAB : OA + OB > AB \end{cases} \xrightarrow{(+)} 2(OA + OB + OC) > AB + AC + BC \Rightarrow OA + OB + OC > \frac{AB + AC + BC}{2}$$

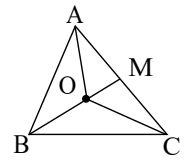


طرف چپ نامساوی اثبات شد. برای اثبات طرف راست نامساوی ابتدا باید ثابت کرد:

$$OB + OC < AB + AC, OA + OB < AC + BC, OA + OC < AB + BC$$

به همین منظور OB را امتداد می‌دهیم تا AC را در M قطع کند. با توجه به نامساوی مثلث داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \triangle ABM : BM < AB + AM \\ \Rightarrow OB + OM < AB + AM \\ \triangle OMC : OC < OM + MC \end{array} \right\} \xrightarrow{(+)} \begin{array}{l} OB + OM + OC < AB + OM + (AM + MC) \\ \Rightarrow OB + OC < AB + AC \end{array}$$



به همین ترتیب نیز می‌توان ثابت کرد:

$$OA + OB < AC + BC, OA + OC < AB + BC$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\left. \begin{array}{l} OB + OC < AB + AC \\ OA + OB < AC + BC \\ OA + OC < AB + BC \end{array} \right\} \xrightarrow{(+)} \begin{array}{l} 2(OA + OB + OC) < 2(AB + AC + BC) \\ \Rightarrow OA + OB + OC < AB + AC + BC \end{array}$$

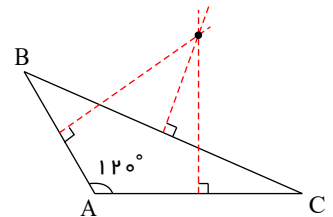
با توجه به دو اثبات مذکور داریم:

$$\begin{aligned} \frac{AB + AC + BC}{2} &< OA + OB + OC < AB + AC + BC \\ \Rightarrow \frac{(3 - \sqrt{3}) + (4 + \sqrt{3}) + 6}{2} &< OA + OB + OC < (3 - \sqrt{3}) + (4 + \sqrt{3}) + 6 \\ \Rightarrow 6.5 &< OA + OB + OC < 13 \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

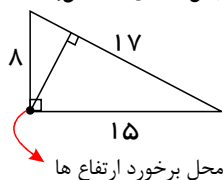
می‌دانیم مجموع زوایای داخلی هر مثلث برابر با 180° است، داریم:

$$\triangle ABC : \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 180^\circ - (\hat{B} + \hat{C}) = 120^\circ \Rightarrow \hat{A} \text{ منفرجه است}$$



با توجه به این که مثلث ABC منفرجه الزاویه است، می‌توان نتیجه گرفت که محل تلاقی عمود منصف‌های این مثلث خارج از مثلث واقع است.

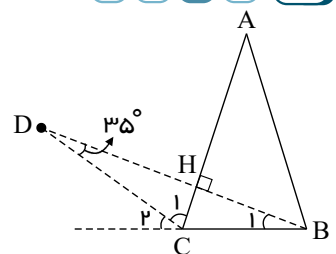
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹ با توجه به اینکه $17^2 = 15^2 + 8^2$ ، می‌توان دریافت که این مثلث قائم‌الزاویه است و در نتیجه محل تلاقی ارتفاع‌های آن رأس قائمه‌ی مثلث می‌باشد که روی محیط واقع است.



محل برخورد ارتفاع‌ها

$$\triangle CHD \text{ در مثلث } \begin{cases} \hat{D} = 35^\circ \\ \hat{H} = 90^\circ \\ \Rightarrow \hat{C}_1 = 55^\circ \end{cases}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۰



از طرفی چون CD نیم‌ساز زاویه‌ی خارجی مثلث است، بنابراین $\hat{C}_1 = \hat{C}_2$ و در نتیجه:

$$\begin{aligned} \hat{C}_1 + \hat{C}_2 &= 110^\circ \text{ زاویه خارجی مثلث } ACB \\ \Rightarrow \hat{C} &= 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ \Rightarrow \hat{B} = 70^\circ \Rightarrow \hat{A} = 40^\circ \end{aligned}$$

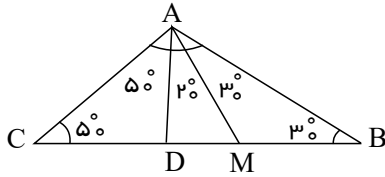
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

$$\begin{cases} \hat{A} + \hat{B} = 180^\circ \\ \hat{A} = 3(90^\circ - \hat{B}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} + \hat{B} = 180^\circ \\ \hat{A} + 3\hat{B} = 270^\circ \end{cases} \Rightarrow 2\hat{B} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} = 45^\circ$$

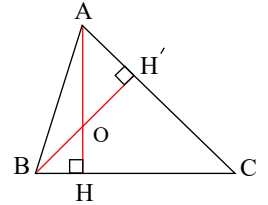
چون $BM = AM$ است لذا $\hat{BAM} = 30^\circ$ است و از طرفی چون AD نیم‌ساز $\hat{A}$ است $\hat{DAC} = 50^\circ$ پس $\hat{A} = 100^\circ$ و چون مجموع زوایای

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲

داخلی مثلث ABC برابر ۱۸۰° است در نتیجه $\hat{C} = ۵۰^\circ$ خواهد بود.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳



$$\begin{aligned} \triangle BH'A : \hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{B}_1 &= 90^\circ \rightarrow \hat{B}_1 = 10^\circ \\ \hat{B}_1 &= 10^\circ \\ \triangle BH'A : \hat{B}_1 + \hat{B}_2 &= 90^\circ \rightarrow \hat{B}_2 = 80^\circ \\ \triangle OHB : \hat{B}_2 + \hat{O} &= 90^\circ \rightarrow \hat{O} = 10^\circ \end{aligned}$$

راه حل دوم: نکته: زاویه ی بین دو ارتفاع مثلث، مکمل زاویه ی راس سوم مثلث است.

از آنجا که $\hat{C} = 40^\circ$ می توان گفت زاویه ی بین ارتفاع ها ۱۴۰° است بنابراین: $\hat{BOH} = 40^\circ$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

$$\frac{2x - y}{x + y} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4x - 4y = 3x + 3y \Rightarrow 5x = 7y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{7}{5}$$

$$\frac{x + y}{y} = \frac{x}{y} + \frac{y}{y} = \frac{7}{5} + 1 = \left(1\frac{2}{5}\right) + 1 = 2\frac{2}{5}$$

$$\frac{MB}{AM} = \frac{AN}{BN} = \frac{1}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵ با توجه به فرض مسئله داریم:



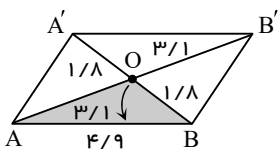
حال در کسره های فوق از ترکیب در مخرج استفاده می کنیم:

$$\frac{MB}{AM + MB} = \frac{AN}{BN + AN} = \frac{1}{2 + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{MB}{AB} = \frac{AN}{AB} = \frac{1}{3} \Rightarrow MB = AN = \frac{AB}{3} = \frac{a}{3}$$

$$\Rightarrow MN = AB - (BM + AN) = a - \left(\frac{a}{3} + \frac{a}{3}\right) = \frac{a}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶



اگر شکل را رسم شده فرض کنیم، برای رسم این متوازی الاضلاع ابتدا باید مثلث OAB را بنا کنیم؛ برای رسم این مثلث ابتدا ضلع AB را رسم کرده،

سپس باید دو کمان با شعاع های $۱/۸cm$ و $۳/۱cm$ رسم کرد، که این دو کمان همدیگر را روی AB قطع می کنند، یعنی مثلث OAB قابل ساختن نمی باشد؛ پس مسئله جواب ندارد.

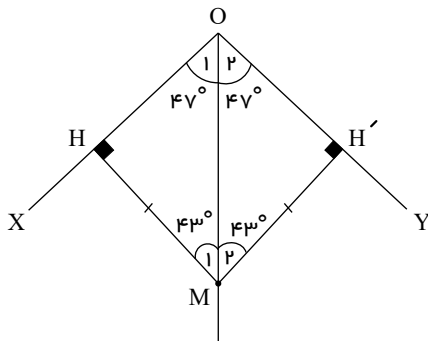
$$OAB : OA + OB = 3/1 + 1/8 = 4/9 = AB$$

پس در مثلث OAB رابطه نامساوی مثلثی برقرار نیست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷ تنها عبارت «پ» به صورت دوشرطی قابل بیان نیست، زیرا چهارضلعی وجود دارد که قطرهاش مساویند در حالی که مستطیل نیست مانند: دوزنقه

متساوی الساقین.

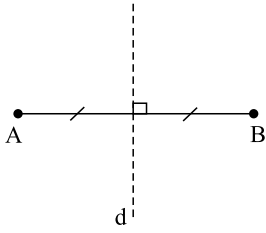
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸



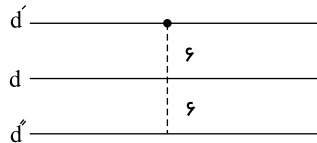
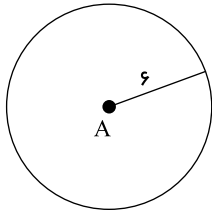
$$\triangle OHM : \hat{M}_1 < \hat{O}_1 < \hat{H} \rightarrow OH < HM < OM \xrightarrow{MH'=MH} OH < MH' < OM$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹ مجموعه نقاطی از صفحه که از دو نقطه A و B به یک فاصله باشند، عمودمنصف پاره خط AB است. واضح است که اگر d بر عمودمنصف AB منطبق باشد،

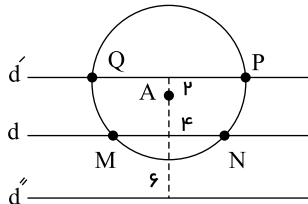
بی شمار نقطه روی آن وجود دارد که از A و B به یک فاصله هستند.



مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۶ هستند، دایره‌ای به شعاع ۶ است و مجموعه نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله ۶ هستند، دو خط موازی با خط d هستند. (۱۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴



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



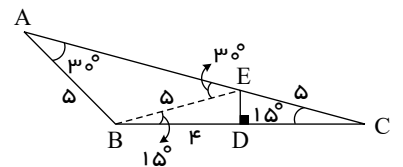
از E به B وصل می‌کنیم، چون E روی عمود منصف BC واقع است پس $EC = EB$ است. بنابراین داریم: (۱۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴

$$EB = EC = 5 \rightarrow \triangle EBC \rightarrow \angle ECD = \angle EBD = 15^\circ$$

متساوی‌الساقین

$$\angle AEB = 30^\circ, ED = \sqrt{EB^2 - BD^2} = \sqrt{25 - 16} = 3$$

زاویه‌خارجی



$$AB = BE = 5 \rightarrow \triangle ABE \rightarrow \angle BEA = \angle BAE = 30^\circ$$

متساوی‌الساقین

می‌دانیم $BD = DC = 4$, $\angle ABC = 36^\circ$ حال:

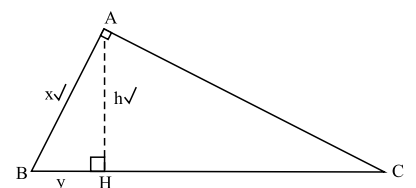
$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle BEC} + S_{\triangle AEB} \rightarrow 36 = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 + S_{\triangle AEB} \rightarrow S_{\triangle AEB} = 24 \rightarrow \frac{1}{2} \times AB \times AE \times \sin 30^\circ = 24 \rightarrow \frac{1}{2} \times 5 \times AE \times \frac{1}{2} = 24$$

$$\rightarrow AE = \frac{96}{5} = 19.2$$

۱) میانه وارد بر وتر در مثل قائم‌الزاویه نصف وتر است. $\Leftarrow$ طول وتر مشخص است. $\Leftarrow$ با استفاده از قضیه فیثاغورث ضلع دیگر نیز مشخص است. $\Leftarrow$ مثلث را می‌توان رسم کرد. (۱۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴

۳) ضلع دیگر مشخص $\Leftarrow$ با استفاده از فیثاغورث $\Leftarrow$ سه ضلع مشخص $\Leftarrow$ مثلث را می‌توان رسم کرد.

۴) طول ارتفاع مشخص $\Leftarrow$ با استفاده از فیثاغورث در مثل $\triangle ABH$, y مشخص $\Leftarrow x^2 = y(BC - y) \Leftarrow BC$ مشخص $\Leftarrow$ ضلع سوم نیز با استفاده از فیثاغورث $\Leftarrow$ می‌توان مثلث را رسم کرد.



در گزینه ۲، چون مشخص نیست این ضلع قائم روبرو به کوچک‌ترین ضلع است یا روبرو به زاویه میانی، در نتیجه ۲ مقدار برای ضلع دیگر با استفاده از نسبت tan به دست می‌آید. $\Leftarrow$ این

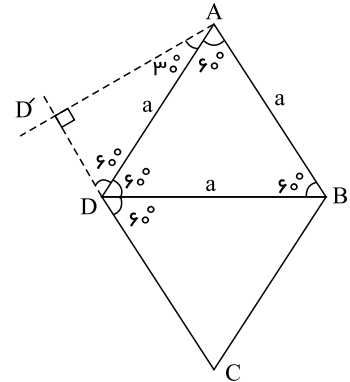
مقادیر یکتا نیست. $\Rightarrow$ نمی توان مثلث را رسم کرد.

با استفاده از قضیه فیثاغورث می دانیم ضلع روبه رو به 30° نصف وتر است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۳)

با استفاده از قضیه فیثاغورث می دانیم ضلع روبه رو به 30° $\frac{\sqrt{3}}{2}$ نصف وتر است.

$$\Rightarrow \frac{DD'}{\frac{a}{2}} = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$

همچنین می دانیم مساحت مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع ۹ برابر است با: $\frac{\sqrt{3}}{4} a^2$.

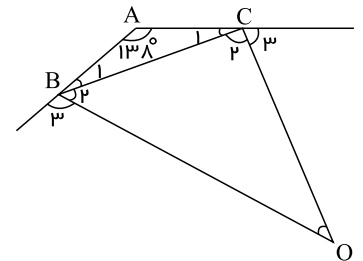


$$\Rightarrow S_{\text{لوزی}} = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{2} a^2 \Rightarrow \frac{S_{\text{کل}}}{S_{\text{لوزی}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} a^2 + \frac{\sqrt{3}}{4} a^2}{\frac{\sqrt{3}}{2} a^2} = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{4} a^2}{\frac{\sqrt{3}}{2} a^2} = \frac{3}{2} = \frac{5}{4}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۴)

$$\triangle ABC: 138^\circ + B_1 + C_1 = 180^\circ \Rightarrow B_1 + C_1 = 42^\circ$$

$$\begin{aligned} \triangle BOC: \hat{O} + \hat{B}_r + \hat{C}_r &= 180^\circ \\ \rightarrow \hat{O} + \left(\frac{180^\circ - \hat{B}_1}{2}\right) + \left(\frac{180^\circ - \hat{C}_1}{2}\right) &= 180^\circ \\ \rightarrow \hat{O} + \left(\frac{180^\circ - \hat{B}_1}{2}\right) + \left(\frac{180^\circ - \hat{C}_1}{2}\right) &= 180^\circ \\ \rightarrow \hat{O} + \cancel{180^\circ} - \left(\frac{\hat{B}_1 + \hat{C}_1}{2}\right) &= \cancel{180^\circ} \\ \rightarrow \hat{O} = \frac{\hat{B}_1 + \hat{C}_1}{2} = \frac{42^\circ}{2} &= 21^\circ \end{aligned}$$



عبارت های «الف»، «ج»، و «د» درست هستند، اما عبارت های «ب» و «ه» نادرست هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۵)

تصحیح شده ی عبارت «ب»: همواره این امکان وجود دارد که نتایج آزمایش های جدید منجر به بازنگری مدل یا نظریه ای شود و حتی ممکن است نظریه ای جدید جایگزین آن شود.

تصحیح شده ی عبارت «ه»: از آنجا که فیزیک، علمی تجربی است، لازم است قوانین، مدل ها و نظریه های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.

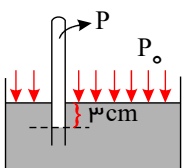
فشار ناشی از مایع با ارتفاع مایع متناسب است، پس داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۶)

$$P_{\text{مایع}} = \rho gh \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{h'}{h} = \frac{1}{2}$$

همچنین با توجه به رابطه فشار، در مورد نیرویی که توسط شاره وارد می شود، می توان گفت:

$$F = PA \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{P'}{P} \times \frac{A'}{A} = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

اگر فشار هوای داخل لوله را P فرض کنیم، این فشار از فشار هوای آزاد، ۳ سانتی متر جیوه بیشتر است. پس: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۷)



$$P = P_0 + 3 = 76 + 3 = 79 \Rightarrow P = 79 \text{ cmHg}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۸)

نقاط روی یک سطح افق از یک مایع ساکن هم فشارند، نتیجه می شود که $P_A = P_B$ است. اما دو نقطه ی C و D با اینکه روی یک سطح تراز واقع اند، هم فشار نمی باشند، زیرا در دو مایع ساکن

با چگالی‌های متفاوت قرار دارند. لذا برای مقایسه فشار در این دو نقطه باید گفت که افت فشار از A تا C به علت بیشتر بودن چگالی مایع واقع در این ناحیه، بیشتر از افت فشار از B تا D است. در نتیجه $P_D > P_C$ می‌باشد.

$$\begin{cases} P_A = \rho_1 g \Delta h + P_C \\ P_B = \rho' g \Delta h + P_D \end{cases}, \quad P_A = P_B \Rightarrow P_C + \rho_1 g \Delta h = P_D + \rho' g \Delta h$$

$$\Rightarrow P_D - P_C = (\rho_1 - \rho') g \Delta h \xrightarrow{\rho_1 > \rho'} P_D > P_C$$

نکته: چگالی ρ_1 از ρ' بیشتر است، زیرا پائین‌تر از مایع دیگر قرار گرفته است و ρ' مخلوطی از ρ_1 و ρ_2 است، پس چگالی این قسمت نیز از ρ_1 کمتر است.

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

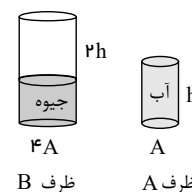
$$F_2 - F_1 = \rho g h_2 A - \rho g h_1 A = \rho g A (h_2 - h_1) = \rho g A h$$

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

۱۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴

چون جرم آب و جیوه ریخته شده در ظرف‌های استوانه‌ای A و B یکسان است پس نیروی وزنی که بر مایع درون ظرف‌ها وارد می‌شود، با هم برابر است. یعنی $(W_{\text{آب}} = W_{\text{جیوه}})$ بنابراین داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{(mg)_A}{(mg)_B} \times \frac{A_B}{A_A} = 1 \times \frac{4A}{A} = 4$$



۱۴۱) می‌دانیم که هر میکرون معادل 10^{-6} متر است، بنابراین داریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$1 \text{ hm} = 10^2 \text{ m}$$

$$1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$$

$$1 \text{ hm} = 10^2 \text{ m} = 10^2 \times 10^6 \mu\text{m} = 10^8 \mu\text{m}$$

در سیستم SI طول باید برحسب متر و زمان برحسب ثانیه بیان شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲)

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} \quad 0.72 \frac{\text{km}}{\text{min}} \times \frac{1000}{60} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳)

$$\rho_{\text{ترکیب}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \frac{m_3}{\rho_3}} = \frac{3m}{\frac{m}{2} + \frac{m}{4} + \frac{m}{10}}$$

$$\rho_{\text{ترکیب}} = \frac{3}{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{10}} = \frac{60}{17} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

نیروی وارد بر هر سطحی از طرف مایع در هر عمقی از مایع همواره عمود بر سطح است نه الزاماً در راستای قائم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴)

باتوجه به یکسان بودن جنس مایع‌ها و برابری ارتفاع آن‌ها در هر سه ظرف و رابطه $P = \rho g h$ فشار وارد بر کف هر سه ظرف برابر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵)

$$P_1 = P_2 = P_3$$

باتوجه به رابطه $F = P \cdot A$ و یکسان بودن مساحت قاعده کف ظرف‌ها می‌توان نتیجه گرفت:

$$F_1 = F_2 = F_3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶)

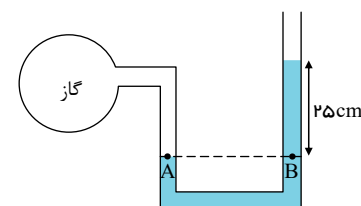
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = P_{\text{گاز}} - P_0 = 5 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow \rho \times 10 \times 25 \times 10^{-2} = 5 \times 10^3$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{10^4}{5} = 2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



باتوجه به معادله پیوستگی، $(A_1 v_1 = A_2 v_2)$ ، با کاهش سطح مقطع، تندی حرکت شاره افزایش می‌یابد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸)

$$A_A = A_C > A_B \Rightarrow v_A = v_C < v_B$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹)

$$\vec{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow [\vec{a}] = \frac{\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{s}} = \text{m/s}^2 \rightarrow \text{دو یکای اصلی طول و زمان به کار رفته است.}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow [\rho] = \frac{kg}{m^3} \rightarrow \text{دو یکای اصلی جرم و طول به کار رفته است.}$$

$$F = ma \rightarrow [F] = kg \times m/s^2 \rightarrow \text{سه یکای اصلی طول، جرم و زمان به کار رفته است.}$$

$$V = a \times b \times c \rightarrow [V] = m^3 \rightarrow \text{تنها یک یکای اصلی طول به کار رفته است.}$$

با توجه به قضیه فیثاغورس می توان نوشت: (ابتدا مقدار BC را برحسب متر محاسبه می کنیم، سپس به یکای هر گزینه تبدیل می کنیم تا به گزینه صحیح برسیم.)

$$AC^2 + BC^2 = AB^2$$

$$BC^2 = AB^2 - AC^2$$

$$\rightarrow BC^2 = (5 \times 10^{-3} dm)^2 - (4 \times 10^{-3} m)^2$$

$$\rightarrow BC^2 = (25 \times 10^{-6} m^2) - (16 \times 10^{-6} m^2)$$

$$\rightarrow BC^2 = 9 \times 10^{-6} m^2 \xrightarrow{\text{جذر}} BC = 3 \times 10^{-3} m \rightarrow BC = 3mm$$

$$3mm = 3mm \times \frac{10^{-3} m}{1mm} \times \frac{1cm}{10^{-2} m} = 0.3cm$$

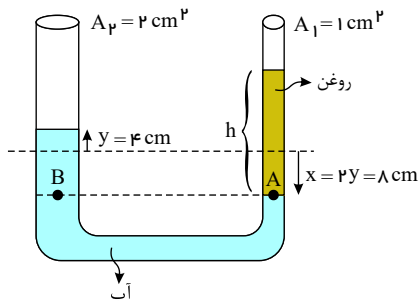
$$3mm = 3mm \times \frac{10^{-3} m}{1mm} \times \frac{1\mu m}{10^{-6} m} = 3000\mu m$$

$$3mm = 3mm \times \frac{10^{-3} m}{1mm} \times \frac{1hm}{10^2 m} = 3 \times 10^{-5} hm$$

قدم اول: چون مساحت قاعده سمت راست ($A_1 = 1cm^2$) نصف مساحت سطح مقطع لوله سمت چپ است ($A_2 = 2cm^2$) هنگامی که در لوله سمت راست روغن می ریزیم، میزان جابه جایی سطح آب در شاخه راست ۲ برابر جابه جایی سطح آب در شاخه سمت چپ خواهد بود:

$$A_1 x = A_2 y \rightarrow 1 \times x = 2 \times y \rightarrow x = 2y$$

قدم دوم: بیان شده که سطح آب در لوله سمت چپ قرار است ۴cm بالا برود. بنابراین:



$$P_A = P_B \rightarrow \cancel{P_0} + \rho_{\text{روغن}} gh = \cancel{P_0} + \rho_{\text{آب}} g(y + x) \Rightarrow 0.8h = 1(12cm) \rightarrow h = 15cm$$

قدم سوم: حجم روغن و سپس جرم آن را می یابیم:

$$\text{حجم روغن } V = A_1 h = 1cm^2 \times 15cm \Rightarrow V = 15cm^3 \rightarrow m = \rho V = 0.8g/cm^3 \times 15cm^3 \Rightarrow m = 12g$$

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m}{V_{\text{آب}}} \rightarrow 1 = \frac{0.8 \times 400}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 320cm^3$$

$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{m}{V_{\text{روغن}}} \rightarrow 0.8 = \frac{0.2 \times 400}{V_{\text{روغن}}} \Rightarrow V_{\text{روغن}} = \frac{0.2 \times 400}{0.8} = 100cm^3$$

$$P = \frac{M}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{400}{100 + 320} = \frac{400}{420} = \frac{40}{42} = \frac{20}{21} \frac{g}{cm^3}$$

سطح مقطع (۲) کمتر از سطح مقطع (۱) است؛ بنابراین مطابق معادله پیوستگی داریم:

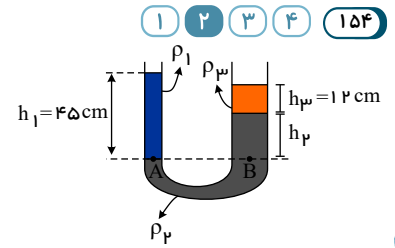
$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{v_2}{v_1} \xrightarrow{\frac{A_1}{A_2} > 1} \frac{v_2}{v_1} > 1 \Rightarrow v_2 > v_1$$

مطابق اصل برنولی می دانیم که هرچه سرعت شاره بیشتر باشد، فشار آن کمتر است. در نتیجه: $P_1 > P_2$

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + \rho_2 g h_2$$

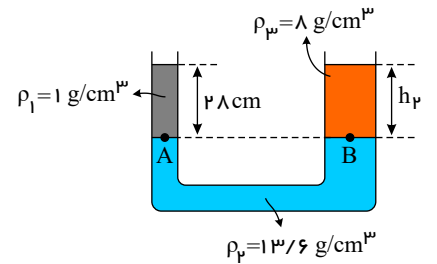
$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times 45 = 4.5 \times h_2 + 1.5 \times 12$$

$$\Rightarrow h_2 = 6 \text{ cm}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵

در نقاط هم‌تراز از یک مایع داریم:



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

ابتدا فشار حاصل از مایعات را حساب می‌کنیم:

$$0.6 \text{ atm} = 0.6 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$P = \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 0.6 \times 10^5 = 1000 \times 10 \times 200 \times 10^{-2} + 0.4 \times 1000 \times 10 \times h_{\text{مایع}} \Rightarrow h_{\text{مایع}} = 10 \text{ m} = 1000 \text{ cm}$$

$$V = Ah \Rightarrow V = 40 \times 1000 = 40000 \text{ cm}^3 = 40 \text{ Lit}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۷

$$V_1 = A_1 h_1 \Rightarrow V_1 = 15 \times 400 = 6000 \text{ cm}^3$$

حجم قسمت پایینی ظرف (6000 cm³) است پس با ریختن 8 Lit = 8000 cm³ مایع درون ظرف، 2000 cm³ در قسمت بالایی ظرف قرار می‌گیرد پس:

$$V_2 = A_2 h_2 \Rightarrow 2000 = 100 h_2 \Rightarrow h_2 = 20 \text{ cm}$$

حال فشار ناشی از مایع بر کف ظرف در ارتفاع 20 + 15 = 35 cm بدست می‌آوریم:

$$P = \rho g h \Rightarrow 0.6 \times 10^3 \times 10 \times 35 \times 10^{-2} = 2100 \text{ Pa}$$

پس:

$$F = P \times A_{\text{کف}} \Rightarrow F = 2100 \times 400 \times 10^{-4} = 84 \text{ N}$$

۱- درست. چه یخ باشد، چه آب ← جرم تغییری نمی‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۸

۲- درست.

$$V_{\text{بعد از ذوب شدن}} - V_{\text{قبل از ذوب شدن}} = \Delta V$$

$$\left(\frac{\Delta m}{\rho}\right)_{\text{یخ}} - \left(\frac{\Delta m}{\rho}\right)_{\text{آب}} = \frac{90}{0.9} - \frac{90}{1} = \Delta V \rightarrow \Delta V = 100 - 90 = 10 \text{ cm}^3$$

کاهش حجم

۳- درست.

$$\left(\frac{\Delta m}{\rho}\right)_{\text{یخ}} - \left(\frac{\Delta m}{\rho}\right)_{\text{آب}} = \frac{45}{0.9} - \frac{45}{1} = 50 - 45 = 5 \text{ cm}^3$$

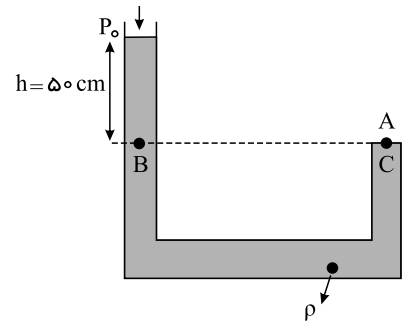
افزایش حجم

۴- درست.

$$\frac{\Delta m}{\rho'} - \frac{\Delta m}{\rho} = \Delta V \rightarrow \Delta m \left(\frac{\rho - \rho'}{\rho \rho'}\right) = \Delta V \rightarrow \Delta m \left(\frac{1 - 0.9}{0.9}\right) = \Delta V \rightarrow \Delta V = \frac{1}{9} \Delta m$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۹ گام اول نیروی وارده از طرف مایع:

$$F = PA = \rho g h A = \rho \times 10 \times \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-2} = 4 \rightarrow \rho = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



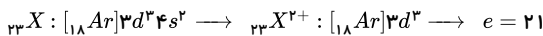
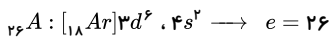
گام دوم:

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B}, \quad V_A = V_B = V \Rightarrow \rho = \frac{\rho_A V + \rho_B V}{2V} = \frac{\rho_A}{2} = \rho_B \Rightarrow \rho_A = 2\rho_B = 2 \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow \rho_B = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۱۶۰ (۱) (۲) (۳) (۴) آرایش ns^2, np^6 به طور مثال می تواند متعلق به کاتیون ${}_{11}\text{Na}^+ : [{}_{10}\text{Ne}]$ باشد که دارای آرایش $1s^2 2s^2 2p^6$ است و متعلق به آنیون ${}_{8}\text{O}^{2-} : [{}_{10}\text{Ne}]$ باشد که همان آرایش را دارد. آرایش الکترونی هشتایی $ns^2 np^6$ می تواند متعلق به یک گاز نجیب باشد، بنابراین آرایش $ns^2 np^6$ را هم می توان به یک آنیون پایدار و هم می توان به یک کاتیون پایدار و همچنین به یک اتم خنثی نسبت داد.

۱۶۱ (۱) (۲) (۳) (۴) جرم پروتون در حدود 1 amu است درحالی که جرم اتمی هلیوم (${}^4_2\text{He}$)، 4 amu می باشد، یعنی جرم پروتون، $\frac{1}{4}$ جرم اتم هلیوم است.

۱۶۲ (۱) (۲) (۳) (۴) زیرلایه $3d$ در اتم ${}_{26}\text{Fe}$ دارای ۶ الکترون و در یون ${}_{23}\text{X}^{3+}$ دارای ۳ الکترون است. اتم ${}_{26}\text{Fe}$ دارای ۲۶ الکترون و یون ${}_{23}\text{X}^{3+}$ دارای ۲۱ الکترون است و تفاوت شمار الکترون های آن ها برابر ۵ است.



در D^{2+} نیز تعداد الکترون های زیر لایه $3d$ دو برابر Y است اما اختلاف تعداد الکترون های آنها ۳ واحد است.

۱۶۳ (۱) (۲) (۳) (۴)

برای یک زیرلایه فقط n و l را می توان تعیین کرد.

$$4s \begin{cases} n = 4 \rightarrow 4 \\ l = 0 \end{cases}$$

۱۶۴ (۱) (۲) (۳) (۴) موارد (آ)، (ب)، (ج) و (ح) درست اند.

کبالت (Co)، منیزیم (Mg)، برلییم (Be)، پتاسیم (K)

۱۶۵ (۱) (۲) (۳) (۴) عنصرهایی با اعداد اتمی تا ۳۶، در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

۱۶۶ (۱) (۲) (۳) (۴) موارد (آ) و (پ) درست اند.

(آ) مانند آلومینیم متعلق به گروه ۱۳ است که می تواند کاتیون X^{3+} در ترکیب ها به وجود آورد.

(پ) نماد شیمیایی سه عنصر آلومینیم، آرگون و طلا به ترتیب Al ، Ar و Au است.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) ${}_{37}\text{Rb}$ و F هم گروه نیستند و خواص شیمیایی مشابهی ندارند.

(ت) در دوره اول، ۲ عنصر و در گروه ۱۸، ۷ عنصر وجود دارد: $7 - 2 = 5$

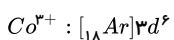
۱۶۷ (۱) (۲) (۳) (۴) هر طول موج نور کم تر، انرژی آن بیشتر است و دمای بالاتری خواهد داشت.

قرمز < زرد < آبی : طول موج

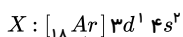
دمای قرمز 800°C ، دمای زرد 1750°C ، دمای آبی $2750^\circ\text{C} \Rightarrow$ قرمز > زرد > آبی : انرژی و دما

۱۶۸ (۱) (۲) (۳) (۴) کبالت در این ترکیب با ظرفیت سه شرکت کرده است، یعنی Co^{3+} است:

اگر به دوره چهارم و گروه نهم متعلق دارد، فلز واسطه ای است که ضریب s برای آن چهار و مجموع توان s و d برابر ۹ است، چون به گروه ۹ تعلق دارد. برای تشکیل یون، الکترون ها از لایه بیرونی تر، یعنی ابتدا $4s$ و بعد $3d$ جدا می شوند.



۱۶۹ (۱) (۲) (۳) (۴) یون X^{3+} وقتی سه الکترون از دست داده به آرایش $3p^6$ رسیده است و برای تبدیل آن به عنصر X باید سه الکترون را به آرایش اضافه کنیم:



$$n + l$$

۱۷۰ (۱) (۲) (۳) (۴)

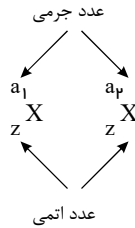
با مثال بهتر متوجه خواهید شد:

$$\begin{matrix} 3p \\ \downarrow \\ l=1 \end{matrix} \Rightarrow 3+1=4$$

$$\begin{matrix} 4s \\ \downarrow \\ l=0 \end{matrix} \Rightarrow 4+0=4 \Rightarrow \text{با } n+l \text{ برابر زیرلایه } 3p \text{ که } n \text{ کوچک تری دارد زودتر پر می شود.}$$

۱۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴ ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند.

گزینه‌ی (۲) صحیح است.



$$\underbrace{a_1 - N_1}_{\text{(تعداد پروتون‌ها) (عدد اتمی)}} = \underbrace{a_2 - N_2}_{\text{(تعداد پروتون‌ها) (عدد اتمی)}}$$

۱۷۲) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا تعداد الکترون هر یون را تعیین می کنیم:

$$_{13}Al^{3+} : \bar{e} = 13 - 3 = 10$$

$$_{15}P^{3-} : \bar{e} = 15 + 3 = 18$$

$$?g_{p^{3-}} = 5.4g_{Al^{3+}} \times \frac{1mol_{Al^{3+}}}{27g_{Al^{3+}}} \times \frac{10mol_{\bar{e}}}{1mol_{Al^{3+}}} \times \frac{1mol_{p^{3-}}}{18mol_{\bar{e}}} \times \frac{31g_{p^{3-}}}{1mol_{p^{3-}}} \simeq 3.44g_{p^{3-}}$$

۱۷۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$?g_{CCl_4} = 1.806 \times 10^{23} atomCl \times \frac{1molCl}{6.02 \times 10^{23} atomCl} \times \frac{1molCCl_4}{4molCl} \times \frac{154gCCl_4}{1molCCl_4} = 1.155gCCl_4$$

۱۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ (آ) مأموریت فضایی‌های وویجر ۱ و ۲ تهیه‌ی شناسنامه‌ی فیزیکی و شیمیایی از ۴ سیاره‌ی مشتری، زحل، اورانوس و نپتون بود.

(ب) شناسنامه‌های تهیه شده حاوی اطلاعاتی مانند نوع عناصر سازنده، ترکیب شیمیایی در اتمسفر سیاره‌ها و ترکیب درصد این مواد می‌باشد.

۱۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (ب) درست است.

(آ) هیدروژن دارای ایزوتوپ‌های 1_1H , 2_1H , 3_1H , 4_1H , 5_1H , 6_1H و 7_1H است که از 1_1H تا 5_1H (تا) پرتوزا هستند زیرا $\frac{n}{p}$ بزرگتر و مساوی ۱٫۵ دارند.

(ب) 1_1H , 2_1H , 3_1H ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن هستند که پایدارترند.

(پ) مقایسه نیمه عمر ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است:

$$^5_1H > ^6_1H > ^4_1H > ^3_1H$$

(ت) در 1_1H نوترون وجود ندارد، یعنی شمار نوترون از پروتون کمتر است.

۱۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

(ب) در تعداد مول یکسان، شمار اتم‌ها در عنصرهای تک‌اتمی برابر است.

(پ) جرم یک اتم 1_1H به تقریب ۱ amu معادل با 1.66×10^{-24} گرم یا 1.66×10^{-27} کیلوگرم است.

۱۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴

$$S_n = \text{جرم مولی } n$$

$$1 \text{ مولکول} \times \frac{1mol}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{32ng}{1mol} = 3.2 \times 10^{-22} g \Rightarrow 1.92,64 = 32n \Rightarrow n \simeq 6$$

۱۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴ اتم‌های برانگیخته، پراثری و ناپایدارند و تمایل دارند دوباره با از دست دادن انرژی به حالت پایدارتر و به حالت پایه برگردند که نشر نور مناسب‌ترین شیوه

برای از دست دادن این انرژی است. اما الکترون‌ها برای گرفتن از دست دادن انرژی هنگام انتقال بین لایه‌ها با محدودیتی همانند بالا رفتن از پلکان روبه‌رو هستند و انرژی به صورت کوانتومی دادوستد می‌شود.

۱۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$3s^2/3p^6/3d^2 \rightarrow \text{لایه سوم ۱ الکترون دارد} \rightarrow 10 \rightarrow 8 \rightarrow 8 = \text{الکترون‌های لایه دوم}$$

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

۱۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{matrix} N - e = 23 \\ N + z = 119 \\ z - e = 4 \end{matrix} \right\} \Rightarrow z = 50, N = 69, e = 46$$

تعداد الکترون‌های ظرفیت = ۴ / گروه ۱۴ / دوره ۵ $5p^3/5s^2/4d^1$: $A: [Kr]$

۱۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴ به عنوان مثال با $_{22}Ti$ عنصر متعلق به گروه ۴ و دسته جدول دوره‌ای است.

$$_{22}Ti, [_{18}Ar]4s^2 3d^2 \Rightarrow \text{لایه ظرفیت} = 4s^2 3d^2 \Rightarrow \text{تعداد الکترون ظرفیتی} = 4$$

C، عضو گروه ۱۴ و دسته p جدول دوره‌ای است.

$$C: 1s^2 2s^2 2p^2 \Rightarrow \text{تعداد الکترون ظرفیتی} = 2s^2 2p^2 = \text{لایه ظرفیت} \Rightarrow 4$$

$${}^{209}\text{Y}^{5+} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} p+n=209 \Rightarrow n=209-p \\ p-e=5 \Rightarrow e=p-5 \\ n-e=48 \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{جایگذاری عبارت اول و سوم}]{\text{در عبارت سوم}} 209-p-(p-5)=48$$

$$\Rightarrow 209-p-p+5=48$$

$$\Rightarrow 214-2p=48$$

$$\Rightarrow 107-p=24$$

$$\Rightarrow p=83$$

با توجه به جدول زیر و اختلاف عدد اتمی ۸۳ با گاز نجیب هم دوره خود که برابر با $86-83=3$ است، اختلاف عدد اتمی هم گروه با عنصر ۸۳، هم باید با گاز نجیب ۳ واحد باشد یعنی $15=18-3$ پس، عدد اتمی ۱۵ هم گروه می‌باشد.

			۲
			۱۰
۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
			۳۶
			۵۴
۸۳	۸۴	۸۵	۸۶

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۲

$$\text{آرایش الکترونی کامل} \Rightarrow [18\text{Ar}]4s^2 3d^6 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = 18+2+6=26$$

$$\text{در هسته ایزوتوپ‌های پرتوزا: } \frac{n}{p} \geq 1,5 \Rightarrow \frac{n}{26} \geq 1,5 \Rightarrow n \geq 39$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۳

$$A: [18\text{Ar}]4s^2 3d^{10} 4p^2 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = 18+2+10+2=32$$

$$B: [18\text{Ar}]4s^2 3d^5 4p^2 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = 18+2+5+2=27$$

$$\text{نسبت عدد اتمی } A \text{ به عدد اتمی } B = \frac{32}{27} = \frac{4}{3}$$

یون M^{2+} ۶ الکترون در زیر لایه ۳p خود دارد یعنی می‌توان گفت که آرایش آن به صورت $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$ است. یعنی عنصر M با از دست دادن ۲ الکترون به این آرایش الکترونی رسیده است بنابراین آرایش عنصر M به صورت زیر است:

$$M: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$$

عدد اتمی این عنصر ۲۰ می‌باشد و با عنصری با عدد اتمی ۵۶ هم گروه می‌باشد. (آرایش الکترونی عنصر با عدد اتمی ۵۶ به زیر لایه $4s^2$ ختم می‌شود در نتیجه با این عنصر هم گروه است.)