

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
١٨٥	١	٢	٣	٤

١٨٦	١	٢	٣	٤
١٨٧	١	٢	٣	٤
١٨٨	١	٢	٣	٤
١٨٩	١	٢	٣	٤
١٩٠	١	٢	٣	٤

پاسخنامه تشریحی

۱ تنها در بیت (ج) است که تشبیه موجود نیست، (چون) در این بیت در معنای زمانی که است، پس ادات تشبیه به شمار نمی‌رود. شرح گزینه‌های دیگر:

بیت (الف) بوم محنت ← اضافه تشبیهی. دولت آشیان (بخت و دولت مانند آشیان است).

بیت (ب) آب اجل ← اضافه تشبیهی

بیت (د) تیر جور ← اضافه تشبیهی - تحمل همچون سپر است.

نکته: در اضافه تشبیهی معمولاً کلمه دوم به کلمه اول شباهت داده می‌شود.

۲ بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

۱ آدم، در گزینه ۲ «مفعول» است. آدم را از مشتی خاک پیدا کرد (خلق کرد).

گزینه ۱: به یقین می‌دانم که بی‌شک تو جان جان هستی. قید نهاد مسند مضاف‌الیه فعل اسنادی

گزینه ۳: تو آشکار من هستی. مسند

گزینه ۴: تو پرده را از رخسار حقیقت برمی‌داری مفعول متمم فعل

۳ مفهوم گزینه‌های ۱ و ۴: تسلیم بودن در برابر معشوق را می‌رساند، اما گزینه ۲ می‌گوید اگر دیگران برای معشوقشان پول و طلا خرج می‌کنند من سرم را برایش خرج می‌کنم. (فنا می‌چون و چرای عاشق در مقابل معشوق)

۴ شکل صحیح: زمین ← ضمین: ضامن

۵ مفهوم صورت سؤال این است که نه غم همیشگی است و نه شادی، این مفهوم در بیت ۴ هم دیده می‌شود. حافظ می‌فرماید: باز هم روزهای شادمانی و به دور از غصه از پس این روزهای سخت و غمگین خواهد رسید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به امید وصال به غم عشق تو به دنبال درون شاد هستیم.

گزینه ۲: صبوری به امید وصال به نوش لب معشوق

گزینه ۳: با آمدن فصل بهار و نشاط، غم و اندوه را از دل بیرون کن.

۶ مفهوم گزینه «ب» و «د» بی‌تابی و آرام و قرار گرفتن با رسیدن به معشوق است.

۷ در این گزینه خندیدن شکر بر خویشتن، جان بخشی و استعاره دارد. ماه استعاره از معشوق است. هم چنین در بیت، خنده به شکر تشبیه شده است.

۸ در گزینه نخست هیچ ایهامی دیده نمی‌شود. در گزینه دوم شانه را هم می‌توان «دوش و کتف» معنی کرد، هم «ابزار باز کردن مو»، در گزینه سوم نگران را هم می‌توان «نگاه‌کننده» در نظر گرفت و هم «دلواپس». در گزینه چهارم اگر چشم چپ را «چشم کج و لوچ» (أحوّل) معنا کنیم، راست معنای درست می‌دهد و اگر آن را «چشم سمت چپ» معنا کنیم، «راست» معنای «چشم سمت راست» خواهد داد. پس در این بیت دو مورد ایهام دیده می‌شود.

۹ اسرارالتوحید = از محمد بن منور از نوادگان شیخ العرفا، ابوسعید ابوالخیر، درباره حالات و احوالات وی

الهی‌نامه = از فریدالدین عطار نیشابوری، یکی از بزرگترین شاعران عارف ایران

تفسیر سورة یوسف = از جناب احمد بن محمد بن زید طوسی

قابوس‌نامه = از امیر عنصرالمعالی کیکاووس بن اسکندر بن قابوس و شمشیر آل زیار، در آیین مملکت‌داری در چهل و چهار باب به فرزندش گیلانشاه

۱۰ تشبیه (تشبیه بلیغ اضافی یا اضافه تشبیهی) مجلس دهر ← تشبیه

پست، دست ← جناس ناقص اختلافی

چنگ ← ایهام تناسب (زیرا تنها در معنای ساز مطرح است و در معنای دیگر با دست تناسب دارد).

پست بودن یا پایین بودن ← نشانه و کنایه از بی‌ارزش بودن

با شیوه رد گزینه نیز گزینه‌های ۱ و ۳ به خاطر دربرداشتن حسن تعلیل به آسانی کنار می‌روند. (مجاز، رد کردنی نیست چون واژه دست مجازاً به معنای آن بخش از دست است که جام را می‌گیرد؛ مجاز کلیه)

گزینه ۲ نیز به دلیل داشتن استعاره رد می‌شود.

۱۱ مفهوم بیت ماندگاری عشق در وجود عاشق و فراموش ناشدنی آن است ولی مفهوم مشترک سایر ابیات، غلبه‌ی جذبه‌ی معشوق بر جاذبه‌های دیگر است.

۱۲ در گزینه ۳ املائی کلمه مشخص شده، «صواب» به معنای صحیح و درست است: اندیشه درست.

۱۳ حذف فعل در این گزینه برخلاف گزینه‌های دیگر لفظی است: در این صحرا نه بهرام است نه گور بهرام (است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱- ای دل «با تو سخنی می‌گویم» حذف به قرینه معنایی

گزینه ۳- شیراز و وضع بی‌مثالش چه خوش است!! یا «خوش باد» حذف به قرینه معنایی

گزینه ۴- به جان او قسم می‌خورم که از ملک جهان «بهتر است» حذف به قرینه معنایی

تکرار واج‌های /آ/، /ه/ یادآور صدای ناله و آه و فریاد است. ۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴

خاستن درست است، زیرا اینجا به معنای بلند شدن است نه به معنای درخواست و طلب چیزی. ۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴

چراغدان یک تلفظی است. ۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴

بیت «ج» شمشاد استعاره از قامت ساقی است. باغ هم مجاز از چمن گل در مصراع اول است. ۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

بیت «د» خرابی مجاز از مستی، امروز و فردا استعاره از دنیا و آخرت است. ۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به محتوای جمله و رابطه همنشینی کلمات جگر کباب من معنی می‌دهد زیرا این دو کلمه معمولاً با یکدیگر به کار می‌روند. ۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

حازم به معنای محتاط است نه حاضم. ۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴

تخلص محمدحسین بهجت تبریزی «شهریار» و تخلص علی اسفندیاری «نیما» است، یکی از آثار جمال میرصادقی «دیوار» است و کتاب «اسرارالتوحید» را محمدبن منور نوشته است. ۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴

زیرا «نحن» می‌تواند دو نفر یا بیشتر باشد، چه مذکر چه مؤنث؛ زیرا در متکلم، مذکر و مؤنث یکسان است. پس گزینه «۴» «معلم» که مفرد است، نادرست است. ۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴

زیرا در این فعل حرف «س» جزء ریشه است. ۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱) ریشه: نشر، باب: افتعال

گزینه ۲) ریشه: ستر، باب: افتعال

گزینه ۴) ریشه: نخب، باب: افتعال

زیرا ضمیرهای متصل زمانی مضاف‌الیه هستند که با اسم بیایند، ولی در گزینه «دو» ضمیر «ی» با فعل آمده است و فاعل می‌باشد. ۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$57 \div 3 = 19$$

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: $97 = 84 + 15$ غلط است، پاسخ صحیح ۹۹ است.

گزینه ۳: $55 = 100 - 75$ غلط است، پاسخ صحیح ۲۵ است.

گزینه ۴: $70 = 75 + 25$ غلط است، پاسخ صحیح ۱۰۰ است.

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ نادرستی گزینه‌ها:

گزینه ۱: رفتیم گزینه ۳: دوستان - بسکتبال - رفتیم

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تابستان: هوا معتدل است و شکوفه‌ها بسیارند.

گزینه ۲: بهار: هوا گرم است و میوه‌ها بسیارند.

گزینه ۳: زمستان: هوا سرد است و درختان گل ندارند.

گزینه ۴: پاییز: هوا معتدل است و برگ‌های درختان سبز رنگند.

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ مثنان : دوپست

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه عبارت: «هرکس کار نیکی انجام دهد، پس اجرش ده برابر است»،

ترجمه گزینه صحیح: «قطعاً خداوند پاداش نیکی‌ها را چند برابر می‌کند.»

ترجمه جمله‌های دیگر:

گزینه ۱): انسان باید ده نیکی را انجام دهد.

گزینه ۳): پاداش نیکی از آن کمتر است.

گزینه ۴): هر کس کار نیکی انجام دهد، پس برایش مانند آن است.

۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۴): لا حظناه: آن را ملاحظه کردیم.

تصحیح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱): با دقت نگاه‌کن.

گزینه ۲): طلب آموزش کردیم.

گزینه ۳): مرا شناخت.

۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ «پدر مهربانش برای خواهر کوچکش اسباب‌بازی قشنگی خرید.»

«الحنون»، «الضغیرة» و «جميلة» سه صفت این جمله هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «المؤمن» و «الکریم» دو صفت هستند.

گزینه ۲) «الکریم» و «المظیم» دو صفت هستند.

گزینه ۴) «شدیده» و «الجنوبية» دو صفت هستند.

۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴ تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱) الذی: کسی است که

گزینه ۲) المشمش: زردآلو

گزینه ۳) شجرة السَّوِّ الرَّقِيعَةِ: درخت بلند سرو

در گزینه ۲: با توجه به این که «الزَّائِر» مذکر است و گفت و گو بین دو مذکر در جریان است، پس باید ضمیر «أَنْتَ» بیاید نه «أَنْتِ».

عددهای عقود با شناسه جمع مذکر (وَن، يَن) می آیند. «الثَّلَاثِينَ» خطاست و صحیح آن «الثَّلَاثِین» می باشد.

سوال گزینه ای را می خواهد که در آن اسم اشاره به غلط استفاده شده باشد که در گزینه ۴، «تلك الصَّوت» نادرست و درست آن «ذلك الصَّوت» می باشد. چرا که «الصَّوت» مفرد مذکر است و باید از اسم اشاره مفرد مذکر استفاده کرد.

تشریح سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در این گزینه «الحقائب» جمع غیرانسان است و همان طور که می دانیم جمع های غیرانسان در حکم «مفرد مؤنث» هستند، لذا آمدن اسم های اشاره «هذه و تلك» برای جمع های غیرانسان درست است.

گزینه ۲: در این گزینه «المعلمان» مثنی مذکر است و آمدن «هذان» درست است.

گزینه ۳: در این گزینه «الشَّاعِرَتَانِ» مثنی مؤنث است و آمدن اسم اشاره «هاتان» برای آن درست است.

در گزینه ۴: «لَا يُرْجِعَنَّ» مضارع منفی است و به معنای «بر نمی گردند» می باشند. (زنان تا ساعت ۸ از مسجد بر نمی گردند).

در گزینه ۴: (مؤنثاً) حالت و مفهوم صفت شدن را اگر، ولی چون قبل از آن موصوفی به کار نرفته، پس آن را صفت حساب نمی کنیم!

بررسی گزینه ۱: (دولة) اسم نکره است و ... اگر جار و مجرور (فی العالم) را در نظر بگیریم به فعل می رسمیم (استخدمت) که از این فعل به بعد را جمله وصفیه حساب می کنیم (اسم نکره + فعل = جمله وصفیه)

بررسی گزینه ۲: (اليوم الواحد) موصوف و صفت.

بررسی گزینه ۳: (كلمة سواء) موصوف و صفت.

نکته:

(سواء: برابر، یکسان، مشترک) جزو اسم هایی هستند که مؤنث و مذکرشون یکسان هست!

در این گزینه عدد ترتیبی وجود دارد (جزء سیام قرآن را خواندم)

سایر گزینه ها: اعداد اصلی هستند.

مصدر فعل (جادل) در باب مُفَاعَلَة می باشد و به صورت (مُجَادَلَة) صحیح است.

در این گزینه معدود نیامده است. اعداد ترتیبی معدود ندارند.

سایر گزینه ها:

گزینه ۱: طالبات معدود است.

گزینه ۲: رجلاً معدود است.

گزینه ۳: صديقاً معدود است.

در این گزینه عدد مئة = ۱۰۰ آمده است که جزء عقود نمی باشد.

سایر گزینه ها: خمسون، عشرون، الأربعين از اعداد عقود محسوب می شوند.

الف) استدلال هایی که بر امکان معاد دلالت دارند:

۱) آفرینش نخستین انسان: «برای ما مثلی زد، درحالی که آفرینش نخستین خود را فراموش کرده بود...»

۲) زنده شدن مردگان: داستان عزیر(ع) یکی از پیامبران بنی اسرائیل.

۳) نظام مرگ و زندگی در طبیعت: «خداست که با دها را می فرستد تا ابر را برانگیزد ...»

ب) استدلال هایی که بر ضرورت معاد دلالت دارند:

۱) حکمت الهی: «افحسبتم انما خلقتكم عبثا و انکم الینا لاترجعون».

۲) عدل الهی: «ام تجعل الذين امنوا و عملوا الصالحات كالمفسدين في الارض ام نجعل المتقين كالفجار».

۳) سومین تفاوت میان هدف انسان و موجوداتی همچون حیوانات و گیاهان:

الف) انسان: دارای روحیه ای بی نهایت طلب است و عطش او در دستیابی به خواسته های روز به روز افزون می گردد.

ب) او به دنبال چیزی است که هرگز پایان نمی پذیرد و تمام نمی شود.

ج) همواره در حال انتخاب هدف هایی پایان ناپذیر و تمام نشدنی است.

۲: حیوانات و گیاهان: هدف های محدودی دارند و هنگامی که به سرحدی از رشد و کمال می رسند، متوقف می شوند. چنان که گویی راهشان پایان یافته است.

تقسیم بندی هدف های زندگی به هدف های اصلی و فرعی:

اهداف اصلی و فرعی:

۱) هر دوی این اهداف خوب هستند و برای زندگی ما ضروری اند.

۲) مهم این است که هدف فرعی را به جای هدف اصلی قرار ندهیم و آن قدر به اهداف فرعی دل نبندیم که مانع ما در رسیدن به هدف اصلی شود و ما را از رفتن به سوی کمالات باز دارند.

الف) کار شیطان وسوسه کردن و فریب دادن است و جز این، راه نفوذ دیگری در ما ندارد. این خود ما هستیم که به او اجازه وسوسه می دهیم یا راه فریب را بر او می بندیم. اینجاست که عامل مؤثر در اثر گذاری وسوسه های شیطان، هوس ها و نفس اماره خود انسان است.

ب) مطابق آیه ۲۵ محمد(ص) که می فرماید: «کسانی که بعد از روشن شدن هدایت برای آن ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی فریفته است.»

بی ارزش شدن زندگی چند روزه دنیا، نتیجه (معلول) گرایش به جاودانگی در دیدگاه منکران معاد است که مرگ را پایان زندگی می دانند.

از دقت در آیه شریفه ۶۰ سورة قصص که می فرماید: آنچه به شما داده شده، کالای زندگی دنیا و آرایش آن است و آنچه نزد خدا است بهتر و پایدارتر است،

آیا اندیشه نمی کنید؟

این پیام دریافت می‌شود: «برخی هدف‌ها پایان‌ناپذیر و همیشگی‌اند و پاسخگوی استعدادهای مادی و معنوی بیشتر در وجود ما هستند و نه فقط استعدادهای معنوی».

۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ■ نهراسیدن از مرگ سبب می‌شود آن‌گاه که حیات این دنیا چیزی جز ننگ و ذلت نباشد، فداکاری در راه خدا ضروری باشد، انسان‌ها به استقبال شهادت بروند و با شهادت خود راه آزادی انسان‌ها را هموار کنند.

■ در اولین پیامد دیدگاه اعتقاد به معاد، شور و نشاط و انگیزه فعالیت و کار سبب می‌شود تا انسان با تلاش و توان بسیار در انجام کارهای نیک و خدمت به خلق خدا می‌کوشد و می‌داند که هرچه بیشتر در این راه گام بردارد، آخرت او زیباتر خواهد بود.

۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴ زیرکانه بودن انتخاب یعنی «با یک تیر چند هدف را زدن»، انتخاب «عبادت و رضای الهی» همین مسئله یعنی کسب دنیا و آخرت را به دنبال دارد.

۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴ 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.

۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴ کافران گفتند: «زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیایی ما نیست، همواره [گروهی از ما می‌میریم] و [گروهی] زنده می‌شویم و ما را فقط گذشت روزگار نابود می‌کند؛ البته این سخن را از روی علم نمی‌گویند بلکه فقط ظن و خیال آنان است».

۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ خیر، اعتقاد به آخرت باعث تصحیح زندگی و در پیش گرفتن اخلاق الهی می‌شود.

۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ آثار و پیامدهای منفی انکار معاد گریبان کسانی که معاد را قبول دارند، اما این قبول داشتن به ایمان و باور قلبی تبدیل نشده است را نیز می‌گیرد.

۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ بر اساس تعالیم رسیده از سوی انبیاء است؛ اما در گزینه ۴، در قرآن کریم بعد از یکتاپرستی، درباره هیچ موضوعی به اندازه معاد سخن گفته نشده است.

۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴ گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها سبب می‌شود (علت = مسبب) که در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد که آیه «و نفس و ما سواها» بیانگر آن است و دوری از شقاوت، در پرتو نیرویی به نام اراده و اختیار محقق می‌شود که آیه «أنا هدیناه السبیل اما شاکراً و اما کفوراً» مؤید آن است.

۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴ اختیار - دوری کردن از راه شقاوت : «أنا هدیناه ...»

روی آوردن به نیکی‌ها و بیزاری از بدی‌ها - بیزاری از شقاوت : «و نفس ...»

۵۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بعد روحانی تجزیه و تحلیل نمی‌پذیرد (مصونیت از تجزیه و تحلیل) و بعد جسمانی دائم در حال تجزیه و تحلیل است.

۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴ - گرایش به خیر و نیکی و بیزاری از بدی‌ها سبب می‌شود که همه ما فضائلی چون صداقت، عزت نفس و عدالت را دوست بداریم و از دورویی، حقارت نفس، ریا و ظلم بیزار شویم.

- خداوند ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد، سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا با استفاده از سرمایه عقل راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم.

۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴ علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲ بیانگر اختیار انسان است.

گزینه ۳ بیانگر سرشت خداشناس و خداگراست.

گزینه ۴ پیامبران و پیشوایان پاک و دلسوزی را خداوند برای ما فرستاد تا راه سعادت را به ما نشان دهند و در پیمودن راه حق به ما کمک کنند.

۵۹ ۱ ۲ ۳ ۴ وای در آن روز بر تکذیب‌کنندگان، همان‌ها که روز جزا را انکار می‌کنند تنها کسی آن را انکار می‌کند که متجاوز و گناهکار است.

۶۰ ۱ ۲ ۳ ۴ انسان‌ها به طور فطری، خوبی‌ها و بدی‌ها را درک می‌کنند.

۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴ قصد دارم لباس ویژه‌ای را برای تعطیلات سال جدید در هفته آینده بپوشم.

برای این که گوینده کاری را در زمان آینده برنامه‌ریزی کرده، بنابراین گزینه ۲، را که نشان‌دهنده انجام عمل از قبل برنامه‌ریزی شده است، انتخاب می‌کنیم.

۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴ حدس می‌زنم که جلسه یک ساعت طول بکشد.

به دلیل وجود "guess" در جمله و قاطع نبودن در بیان جمله، از "will" استفاده می‌شود.

۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴ این یک فرآیند ساده و ارزان است؛ هرچند مشکلاتی وجود دارد.

(۱) هرچند (۲) همچنین (۳) و (۴) مخصوصاً

۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ فکر می‌کنم که احساس ناراحتی مادر وقتی بچه‌هایش خانه را ترک می‌کنند طبیعی است.

(۱) وحشی (۲) ایمن (۳) ساده (۴) طبیعی

۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ الف: مطمئنم که در آن لباس زیبا به نظر می‌رسی. ب: متشکرم.

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

۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ من سعی می‌کردم طبیعت را نجات دهم، اما آن کار ناامیدکننده‌ای بود.

(۱) ناامید، ناامیدکننده (۲) امیدوار (۳) به طور ارادی (۴) آینده

نکته: دقت کنید که گزینه ۳، به صورت قید آمده است.

۶۷ 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.

۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ «لطفاً سیگارت را هر چه سریع‌تر خاموش کن. نمی‌خواهم این بچه‌ها عادات بد تو را داشته باشند».

(۱) از دست دادن، گم کردن، باختن (۲) قطع کردن

(۳) خاموش کردن (۴) نجات‌دادن، پس‌انداز کردن، صرفه‌جویی کردن

۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴ «اگر گذشته‌ات را در گذشته رها نکنی، آینده تو را خراب می‌کند».

(۱) نابود کردن، خراب کردن (۲) ترک کردن

(۳) جدا کردن (۴) از بر خواندن

۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه:

گزینه ۱: دو کشاورز بر روی مزرعه کار می کنند. (two farmers)

گزینه ۲: برادر من به همراه دوستش، هفته آینده به سینما می روند. (are going to)

گزینه ۳: آن مردان دارند رانندگی می کنند.

گزینه ۴: زنان روی یک کامپیوتر کار می کنند. (the women are)

۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ترجمه: اسم جمع مناسب برای کلمه "child- بچه"، "children- بچه ها" است.

۱) دقیقاً ۲) منقرض شدن ۳) کمی ۴) کمی

۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴ هر چهار مسابقه اول توسط هشت تیم انجام شد که به دو گروه چهار نفره تقسیم شدند.

۱) حمله کردن

۲) نابود کردن

۳) افزایش یافتن

۴) تقسیم کردن

۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴ آن ها محترمانه اما به طرز عجیبی مکانیکی، با یک لحن یکنواخت صحبت می کنند.

۱) خلقت، آفرینش

۲) توجه

۳) اطلاعات

۴) لحن (صدا)

۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴ اداره بیماری های حیوانات تصمیم گرفت گاوهای آلوده به این بیماری را از بین ببرد.

۱) اتفاق افتادن

۲) ساختن

۳) شکار کردن

۴) از بین بردن، نابود کردن

۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴ در این بازی سه سطح دشواری وجود دارد: کم (پایین)، متوسط و بالا.

۱) پایین، کم ارتفاع

۲) وحشی

۳) درست

۴) زخمی، مصدوم

۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴ در حالی که میزان مرگ و میر ناشی از بیماری قلبی در حال کاهش است، تعداد مبتلایان که با این بیماری زندگی می کنند در حال افزایش است.

۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴ آنچه آن دانشمند گفت فضای ناخوشایندی را ایجاد کرد و بیش تر مهمانان زودتر آن جا را ترک کردند.

۱) دفاع کردن

۲) ایجاد کردن

۳) تغییر دادن

۴) جمع آوری کردن

۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴ همان طور که معلم گفت، مهم است که همه افراد حاضر در این پروژه به برنامه پایبند باشند.

۱) برنامه (زمان بندی)

۲) توجه

۳) حیات وحش

۴) افزایش

۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴ طبق اخبار، قرار است فردا بازی بسکتبال برگزار شود. آن را با هم تماشا کنیم؟

توضیح: برای بیان کارها بر اساس شواهد، باید از ساختار 'be going to' استفاده کنیم. در این جمله، چون از 'وجود' برنامه ای در تلویزیون صحبت می شود، باید از 'there' در جمله استفاده کنیم.

نه 'it'، پس گزینه ۴، نمی تواند درست باشد.

۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴

آیا آقای اسمیت، همسایه جدیدتان، در کارهای خانه به شما کمک خواهد کرد؟

توضیح: بعد از will از فعل ساده (بدون s, ing, ed, to) استفاده می کنیم. دقت کنید که این جمله، سؤالی است و will به اول جمله منتقل شده است.

۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴

در هر دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدر نسبت d ، جمله n ام از رابطه $a_n = a_1 + (n - 1)d$ به دست می آید و اگر a, b, c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند آن گاه $b^2 = ac$ است.

دنباله هندسی

$$a_3, a_7, a_9 \Rightarrow a_1 + 2d, a_1 + 6d, a_1 + 8d \longrightarrow (a_1 + 2d)(a_1 + 8d) = (a_1 + 6d)^2 \Rightarrow a_1^2 + 8a_1d + 2a_1d + 16d^2 = a_1^2 + 36d^2 + 12a_1d$$

تقسیم بر

$$\Rightarrow 20d^2 + 2a_1d = 0 \xrightarrow{2d} 10d + a_1 = 0 \Rightarrow a_{11} = 0$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۲

اگر a, b, c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند آن گاه: $b^2 = a \cdot c$ و واسطه هندسی است.

$$\left(\sqrt[4]{2}\right)^2 = 2^a \times 2^b \Rightarrow 2^5 = 2^{a+b} \Rightarrow a+b=5 \Rightarrow \frac{a+b}{2} = 2,5$$

اولین شکل ۴ چوب کبریت دارد و بعدی ۳ چوب کبریت بیش تر دارد و این الگو در حال تکرار شدن است. پس عدد ۳ در حال اضافه شدن به شکل قبلی و تولید شکل جدید است. در شکل n ام به تعداد $n-1$ گروه ۳ تایی چوب کبریت به شکل اول اضافه شده است. یعنی تعداد چوب کبریت های شکل n ام، $3 \times (n-1) + 4$ است:

$$n=25 \Rightarrow \text{تعداد چوب کبریت های شکل } 25 \text{ ام} = 4 + (25-1) \times 3 = 4 + 24 \times 3 = 4 + 72 = 76$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴

شکل اول الگو ۵ چوب کبریت دارد و در ادامه، هر شکل ۳ چوب کبریت بیش تر از شکل قبل از خودش دارد. پس:

$$\text{تعداد چوب کبریت های شکل } n \text{ ام} = 5 + (n-1) \times 3 = 5 + 3n - 3 = 2 + 3n$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵

تعداد هریک از دایره های هر شکل برابر با n^2 است. (n : شماره ی هر شکل) پس:

$$\text{تعداد دایره های شکل دهم} = 10^2 = 100$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶

جمله ی عمومی دنباله ی خطی: $tn = an + b$

$$\begin{aligned} t_n = an + b &\Rightarrow \begin{cases} t_1 = a \times 1 + b = 2 \Rightarrow a + b = 2 \\ t_4 = a \times 4 + b = -7 \Rightarrow 4a + b = -7 \end{cases} \\ &\Rightarrow \begin{cases} -a - b = -2 \\ 4a + b = -7 \end{cases} \\ 3a &= -9 \Rightarrow a = -3 \end{aligned}$$

$$a + b = 2 \xrightarrow{a=-3} -3 + b = 2 \Rightarrow b = 2 + 3 = 5 \rightarrow t_n = -3n + 5$$

$$t_{22} = -3 \times 22 + 5 = -66 + 5 = -61$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

شکل اول سه گلوله ی توپر دارد و در هر مرحله، یکی به تعداد گلوله ها افزوده می شود. پس یک الگوی خطی داریم به صورت

$$t_n = an + b$$

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

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

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

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

راه اول: محاسبه t_n ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹

$$t_{n+1} = \frac{n+2}{n+4}$$

$$2n+1 = a \Rightarrow 2n = a-1 \Rightarrow n = \frac{a-1}{2}$$

$$\text{در } t_a \text{ جایگزین می کنیم: } t_a = \frac{\frac{a-1}{2} + 2}{\frac{a-1}{2} + 4} \Rightarrow t_{15} = \frac{\frac{15-1}{2} + 2}{\frac{15-1}{2} + 4} = \frac{7+2}{7+4} = \frac{9}{11}$$

راه دوم:

$$2n+1 = 15 \Rightarrow 2n = 14 \Rightarrow n = 7$$

$$t_{n+1} = \frac{n+2}{n+4} \Rightarrow t_{15} = \frac{7+2}{7+4} = \frac{9}{11}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰

دنباله را تشکیل می دهیم:

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{2}, \frac{1}{2} - \frac{1}{3}, \frac{1}{3} - \frac{1}{4}, \dots$$

مجموع جملات آن تا جمله پانزدهم عبارت است از:

$$\left(\frac{1}{1} - \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right) + \dots + \left(\frac{1}{15} - \frac{1}{16}\right) = \frac{1}{1} - \frac{1}{16} = \frac{16-1}{16} = \frac{15}{16}$$

جمله ی اول ۱۱- است و قدر نسبت دنباله برابر با اختلاف دو جمله ی متوالی یعنی ۵ است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱

$$t_n = t_1 + (n-1)d = -11 + (n-1) \times 5 = -11 + 5n - 5 \Rightarrow a_n = 5n - 16$$

راه دوم: جمله‌ی عمومی یک دنباله‌ی حسابی به صورت $t_n = an - b$ است که در آن a برابر با قدر نسبت دنباله است. بنابراین: $t_n = 5n + b$
برای یافتن b ، جمله‌ی اول را در t_n قرار می‌دهیم:

$$t_1 = 5 \times 1 + b = -11 \Rightarrow b = -11 - 5 = -16 \Rightarrow t_n = 5n - 16$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲

جمله‌ی عمومی دنباله‌ی حسابی $t_n = a_1 + (n-1)d$

$$a_{19} - a_{15} = 10 \Rightarrow (a_1 + 19d) - (a_1 + 15d) = 10 \\ = 4d = 10 \Rightarrow d = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

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

$$a_{31} - a_{22} = (a_1 + 30d) - (a_1 + 21d) = a_1 + 30d - a_1 - 21d = 9d = 9 \times \frac{5}{2} = \frac{45}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳

$$t_{21} - t_{16} = (t_1 + 20d) - (t_1 + 15d) = 5d = 5 \times \frac{5}{2} = \frac{25}{2}$$

$$t_{39} - t_{34} = (t_1 + 38d) - (t_1 + 33d) = 5d = 5 \times \frac{5}{2} = \frac{25}{2}$$

دنباله‌ی حسابی یک الگوی خطی است و جمله‌ی عمومی آن به شکل $t_n = an + b$ (یعنی برحسب n از درجه‌ی ۱) است. پس تنها گزینه‌ی ۲ صحیح است.

$$x^2 = 2 \times \frac{1}{2} = 1 \quad \text{مربع جمله‌ی دوم باید برابر با حاصل ضرب جملات اول و سوم باشد: } x^2 = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -1 \end{cases}$$

از آنجا که دنباله‌ی نزولی نیست، x نمی‌تواند ۱ باشد پس $x = -1$

است که یک دنباله‌ی یک در میان مثبت و منفی تشکیل می‌دهد:

در این صورت قدرنسبت $-\frac{1}{2}$ خواهد بود. حال دنباله را تکمیل می‌کنیم:

$$2, -1, \frac{1}{2}, -\frac{1}{4}, \frac{1}{8}, -\frac{1}{16}, \dots \Rightarrow \text{مجموع جمله‌ی اول} = 2 + (-1) + \frac{1}{2} + (-\frac{1}{4}) + \frac{1}{8} + (-\frac{1}{16}) = \frac{21}{16}$$

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷

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

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

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

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

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

۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴

$$t_1 + t_3 = 1 \Rightarrow t_1 + t_1 r^2 = 1 \Rightarrow t_1 (1 + r^2) = 1$$

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = t_1 + t_1 r + t_1 r^2 + t_1 r^3 = t_1 (1 + r + r^2 + r^3)$$

$$= t_1 ((1 + r^2) + (r + r^3)) = t_1 ((1 + r^2) + r(1 + r^2))$$

$$= \underbrace{t_1 (1 + r^2)}_1 (1 + r) = 1 + r = 3 \Rightarrow r = 2$$

$$t_1 + t_3 = 1 \Rightarrow t_1 + t_1 \times r^2 = 1 \xrightarrow{r=2} t_1 + 4t_1 = 1 \Rightarrow 5t_1 = 1 \Rightarrow t_1 = \frac{1}{5}$$

$$\text{مجموع شش جمله اول: } t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 = \frac{1}{5} + \frac{2}{5} + \frac{4}{5} + \frac{8}{5} + \frac{16}{5} + \frac{32}{5} = \frac{63}{5} = 12\frac{3}{5}$$

$$t_3 = t_1 + 2d$$

$$t_7 = t_1 + 6d$$

$$t_9 = t_1 + 8d$$

این جملات قرار است که جملات متوالی یک دنباله‌ی هندسی باشند، پس مربع جمله‌ی وسط برابر است با حاصل ضرب جملات طرفین:

$$t_7^2 = t_3 t_9 \Rightarrow (t_1 + 6d)^2 = (t_1 + 2d)(t_1 + 8d)$$

$$\Rightarrow t_1^2 + 12t_1 d + 36d^2 = t_1^2 + 10t_1 d + 16d^2 \Rightarrow 20d^2 = -2t_1 d \xrightarrow{\div d}$$

$$20d = -2t_1 \Rightarrow d = -\frac{t_1}{10}$$

حال جمله‌ی عمومی دنباله‌ی حسابی را به دست می‌آوریم:

$$t_n = t_1 + (n-1)d = t_1 + (n-1) \times \frac{-t_1}{10} = t_1 \left(1 - \frac{n-1}{10}\right)$$

$$= t_1 \left(\frac{10-n+1}{10}\right) = t_1 \left(\frac{11-n}{10}\right)$$

باید ببینیم کدام جمله صفر است:

$$t_n = t_1 \left(\frac{11-n}{10}\right) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{11-n}{10} = 0 \Rightarrow 11-n=0 \Rightarrow n=11 \\ t_1 = 0 \end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها جمله‌ی یازدهم دنباله‌ی صفر است.

راه دوم:

نکته: اگر t_m و t_n و t_k جملاتی از یک دنباله‌ی حسابی غیر ثابت باشند و نیز به ترتیب جملات متوالی از یک دنباله‌ی هندسی باشند،

شماره‌ی جمله‌ای از دنباله‌ی حسابی که صفر می‌شود برابر است با $\frac{n^2 - mk}{2n - (m+k)}$

$$t_3, t_7, t_9 \Rightarrow \text{شماره‌ی جمله‌ی صفر شونده} = \frac{7^2 - 3 \times 9}{2 \times 7 - (3+9)} = \frac{49 - 27}{14 - 12} = \frac{22}{2} = 11$$

۱۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴

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

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

پس در هر سال قیمت‌ها در ۱٫۱ ضرب می‌شوند، به عبارت دیگر یک دنباله‌ی هندسی با نسبت مشترک (۱٫۱) می‌سازند و داریم:

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

۱۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$a_1 + a_2 + a_3 = 33$$

مجموع سه جمله اول ۳۳ است.

$$a_4 + a_5 + a_6 = 60$$

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

$$\begin{aligned} a_1 + a_2 + a_3 = 33 &\rightarrow a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d = 33 \rightarrow 3a_1 + 3d = 33 \\ a_4 + a_5 + a_6 = 60 &\rightarrow a_1 + 3d + a_1 + 4d + a_1 + 5d = 60 \rightarrow 3a_1 + 12d = 60 \end{aligned}$$

دو معادله را در دستگاه قرار می‌دهیم و حل می‌کنیم.

$$\times (-1) \begin{cases} 3a_1 + 3d = 33 \\ 3a_1 + 12d = 60 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -3a_1 - 3d = -33 \\ 3a_1 + 12d = 60 \end{cases} \xrightarrow{9d = 27 \rightarrow d = 3}$$

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.

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

۱۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به معادلات داده شده، x_7 واسطه‌ی حسابی دو عدد x_1 و x_3 ، x_3 واسطه‌ی حسابی دو عدد x_2 و x_4 ، x_4 واسطه‌ی حسابی دو عدد x_5 و x_1 است.

پس اعداد x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 تشکیل یک دنباله‌ی حسابی می‌دهند و داریم:

$$x_1 + x_5 = 2x_3 \Rightarrow x_5 = \frac{22}{2} = 11$$

۱۰۳ ۱ ۲ ۳ ۴ چشم‌انداز: $(-1)^{n+1}$ به ازای n های زوج برابر ۱- و به ازای n های فرد برابر ۱ می‌شود. در هر دو حالت معادله را حل می‌کنیم و جواب‌های طبیعی آن را

به دست می‌آوریم:

پله یکم: اگر n فرد باشد:

$$(-1)^{n+1} = 1 \Rightarrow \frac{n^2}{n^2 + 5n - 6} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2n^2 = n^2 + 5n - 6 \Rightarrow n^2 - 5n + 6 = 0 \Rightarrow (n-3)(n-2) = 0 \xrightarrow{\text{فرد}} n = 3$$

پله دوم: اگر n زوج باشد:

$$(-1)^{n+1} = -1 \Rightarrow \frac{-n^2}{n^2 + 5n - 6} = \frac{1}{2} \Rightarrow -2n^2 = n^2 + 5n - 6 \Rightarrow 3n^2 + 5n - 6 = 0 \Rightarrow \text{معادله جواب طبیعی ندارد.}$$

جملات را می نویسیم تا نظم موجود در آن‌ها را بیابیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴

$$5, 11, 6, -5, -11, -6, +5, 11, 6, \dots$$

$$\begin{array}{ccccccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 11-5 & 6-11 & -5-6 & -11+5 & -6+11 & & \end{array}$$

با کمی دقت متوجه می شویم که جملات دنباله ۶ تا ۶ تکرار می شوند؛ باقی مانده ۱۰۰ بر ۶ برابر ۴ است:

$$\begin{array}{r} 100 \overline{) 6} \\ \underline{-96} \\ 4 \end{array}$$

پس صدمی با چهارمی برابر است، یعنی عدد ۰.۵.

ابتدا جمله عمومی را ساده می کنیم، می دانیم، پس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۵

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

$$a_{20} - a_{18} = \frac{21}{40} - \frac{19}{36} = \frac{189 - 190}{360} = -\frac{1}{360}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

سه جمله اول دنباله حسابی را به ترتیب a ، b و c در نظر می گیریم:

$$\begin{cases} a+b+c=15 \\ a^2+b^2+c^2=93 \end{cases}$$

با جابجاری $2b = a+c \xrightarrow{\text{می دانیم}} 2b+b=15 \Rightarrow b=5 \Rightarrow \begin{cases} a+c=10 \\ a^2+c^2=68 \end{cases} \xrightarrow{\text{می دانیم}} (a+c)^2 = (a^2+c^2) + 2ac \Rightarrow 10^2 = 68 + 2ac \Rightarrow 2ac = 32 \Rightarrow ac = 16$

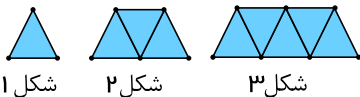
پس $\begin{cases} a+c=10 \\ ac=16 \end{cases}$

تنها اعدادی که در این معادلات صدق می کنند $\begin{cases} a=2 \\ c=8 \end{cases}$ یا $\begin{cases} a=8 \\ c=2 \end{cases}$ است، در نتیجه داریم:

$$2, 5, 8, \dots \quad \text{یا} \quad 8, 5, 2, \dots$$

$$\begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ d=+3 & d=-3 \end{array}$$

با توجه به شکل، اگر تعداد اضلاع را در شکل های ۱ و ۲ و ۳ بررسی کنیم، برابر است با: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷



$$1 \text{ شکل} \quad 3 = 4(1) - 1$$

$$2 \text{ شکل} \quad 7 = 4(2) - 1$$

$$3 \text{ شکل} \quad 11 = 4(3) - 1$$

پس تعداد اضلاع در شکل n م برابر است با $4n - 1$ ؛ 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 شکل های 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:

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

اگر جملات دنباله هندسی را به صورت $a_1, a_1 q, a_1 q^2, a_1 q^3, \dots$ در نظر بگیریم، در این صورت باید $1 \leq a_1 q^3 \leq 130$ باشد که چون $q > 1$ است ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

پس q می تواند برابر ۲ یا ۳ یا ۴ یا ۵ باشد، بنابراین داریم:

$$q = 2 \Rightarrow a_1 q^3 = 8a_1 \leq 130 \Rightarrow a_1 = 1 \text{ یا } 2 \text{ یا } 3 \text{ یا } 4 \text{ یا } 5 \text{ یا } 6 \text{ یا } 7 \text{ یا } 8 \text{ یا } 9 \text{ یا } 10 \text{ یا } 11 \text{ یا } 12 \text{ یا } 13 \text{ یا } 14 \text{ یا } 15 \text{ یا } 16 \text{ مقدار}$$

$$q = 3 \Rightarrow a_1 q^3 = 27a_1 \leq 130 \Rightarrow a_1 = 1 \text{ یا } 2 \text{ یا } 3 \text{ یا } 4 \text{ مقدار}$$

$$q = 4 \Rightarrow a_1 q^3 = 64a_1 \leq 130 \Rightarrow a_1 = 1 \text{ یا } 2 \text{ مقدار}$$

$$q = 5 \Rightarrow a_1 q^3 = 125 a_1 \leq 130 \Rightarrow a_1 = 1 \rightarrow \text{مقدار ۱}$$

بنابراین جمعاً ۲۳ دنباله هندسه با شرایط مطلوب وجود دارد.

۱۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴ 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

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

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 می‌آید. پس داریم:

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

۱۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} &= \frac{a_2 - a_1}{a_1 a_2} = \frac{d}{a_1 a_2} \\ \frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3} &= \frac{a_3 - a_2}{a_2 a_3} = \frac{d}{a_2 a_3} \\ \frac{1}{a_3} - \frac{1}{a_4} &= \frac{a_4 - a_3}{a_3 a_4} = \frac{d}{a_3 a_4} \\ &\vdots \\ \frac{1}{a_{n-1}} - \frac{1}{a_n} &= \frac{a_n - a_{n-1}}{a_{n-1} a_n} = \frac{d}{a_{n-1} a_n} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_n} = \frac{d}{a_1 a_2} + \frac{d}{a_2 a_3} + \frac{d}{a_3 a_4} + \dots + \frac{d}{a_{n-1} a_n} \Rightarrow \frac{1}{a_1 a_2} + \frac{1}{a_2 a_3} + \dots + \frac{1}{a_{n-1} a_n}$$

$$= \frac{1}{d} \left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_n} \right) = \frac{1}{d} \frac{a_n - a_1}{a_1 a_n} = \frac{1}{d} \times \frac{(n-1)d}{a_1 a_n} = \frac{n-1}{a_1 a_n}$$

۱۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$2a_n + 3a_{n-1} = 0 \Rightarrow a_n = \frac{-3}{2} a_{n-1}$$

یعنی هر جمله، $\frac{-3}{2}$ برابر جمله قبل است، پس قدرنسبت این دنباله هندسی برابر $\frac{-3}{2}$ است.

$$a_n = a_1 q^{n-1} \Rightarrow a_n = -\left(\frac{3}{2}\right)^{n-1}$$

۱۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴

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

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

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

۱۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$$a_6 - a_2 = a_1 + 5d - a_1 - d = 4d = 20 \rightarrow d = 5$$

$$a_2 = a_1 + 6d$$

$$a_1 = a_1$$

$$b_3 = 3 + 30 \rightarrow b_2 = \sqrt{33 \times 3} = 3\sqrt{11}$$

$$b_1 = 3$$

۱۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{a_2}{a_3} = \frac{11}{16} \rightarrow \frac{q \times q^2}{q \times q^3} = \frac{11}{16} \rightarrow q^2 = \frac{11}{16} \rightarrow q = \pm \frac{\sqrt{11}}{4} \rightarrow q = +\frac{\sqrt{11}}{4}$$

$$a_4 = a_1 \times q^3 = a_1 \times \frac{27}{8} = \frac{9}{4} \rightarrow a_1 = \frac{2}{3}$$

$$a_2 = a_1 q = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{11}}{4} = \frac{\sqrt{11}}{6}$$

۱۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴

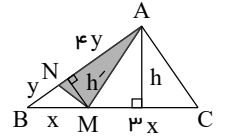
$$q = \frac{9}{3} = \frac{3}{1} = 3$$

$$a_k = a_1 q^v = 3^v \times 1 = 3^v$$

مثلت ۱۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ مثلث ABC و ABM ارتفاع یکسان دارند.

توجه کنید h ارتفاع مشترک آنها می باشد.

$$\frac{S_{ABM}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2} \times BM \times h}{\frac{1}{2} \times BC \times h} = \frac{x}{4x} = \frac{1}{4} \quad (1)$$



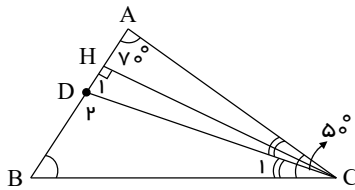
مثلت ۱۱۷ ABM و AMN نیز ارتفاع یکسان دارند توجه کنید h' ارتفاع مشترک آنها می باشد.

$$\frac{S_{AMN}}{S_{ABM}} = \frac{\frac{1}{2} \times AN \times h'}{\frac{1}{2} \times AB \times h'} = \frac{4y}{5y} = \frac{4}{5} \quad (2)$$

$$S_{ABM} = \frac{1}{4} S_{ABC} \Rightarrow S_{AMN} = \frac{1}{5} S_{ABC} \quad (1) \text{ و } (2)$$

$$S_{AMN} = \frac{4}{5} S_{ABM}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷

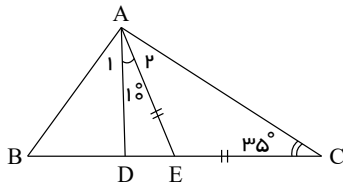


$$(\widehat{BCA} = 50^\circ)$$

$$\widehat{C_1} = 25^\circ \text{ (نیمساز } CD) \rightarrow \widehat{D_1} = \widehat{A} + 25^\circ = 70^\circ + 25^\circ = 95^\circ$$

$$\rightarrow \widehat{D_1} = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$$

$$\widehat{HDC} : \widehat{HCD} = 180^\circ - (90^\circ + 85^\circ) = 5^\circ$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

$$AE = EC \rightarrow \widehat{C} = \widehat{EAC} = 35^\circ$$

$$\widehat{DAC} = 10^\circ + 35^\circ = 45^\circ = \widehat{DAB} \rightarrow \widehat{A} = 90^\circ$$

$$\widehat{ABC} : \widehat{B} + \widehat{A} + \widehat{C} = 180^\circ \rightarrow \widehat{B} + 90^\circ + 35^\circ = 180^\circ \rightarrow \widehat{B} = 55^\circ$$

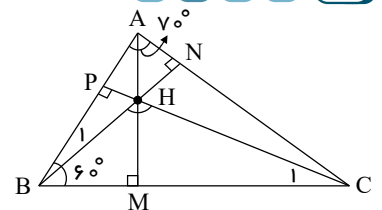
$$\widehat{ABN} \rightarrow \widehat{N} = 90^\circ, \widehat{A} = 70^\circ \rightarrow \widehat{B_1} = 20^\circ \rightarrow \widehat{B_2} = 40^\circ$$

$$\widehat{ABC} \rightarrow \widehat{A} = 70^\circ, \widehat{B} = 60^\circ \rightarrow \widehat{C} = 50^\circ$$

$$\widehat{BPC} : \widehat{P} = 90^\circ, \widehat{B} = 60^\circ \rightarrow \widehat{C_1} = 30^\circ$$

$$\widehat{BHC} : \widehat{B_2} = 40^\circ, \widehat{C_1} = 30^\circ \rightarrow \widehat{BHC} = 180^\circ - (30^\circ + 40^\circ) = 110^\circ$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹



استدلال استنتاجی روش نتیجه گیری کلی بر مبنای حقایقی است که تا کنون درستی آنها را پذیرفته ایم، بنابراین گزینه (۱) درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۰

می دانیم که در هر مثلث مجموع طول هر دو ضلع باید از طول ضلع سوم بزرگ تر باشد. بنابراین با بررسی تمامی گزینه ها می توان دریافت که گزینه ی (۳) درست است، زیرا: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

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

و اما دلیل نادرستی سایر گزینه ها:

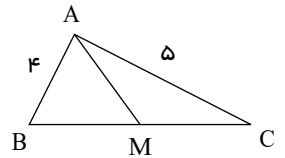
$$(1) \text{ گزینه ی } : \sqrt{2} + \sqrt{3} \approx 1,4 + 1,7 = 3,1 \not> 4$$

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

$$(4) \text{ گزینه ی } : (a+1) + (a-1) = 2a \not> 2a$$

در هر مثلث طول میانه ی AM همواره در نامساوی زیر صدق می کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲

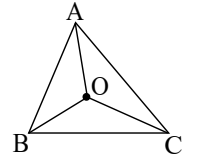
$$\frac{|AB - AC|}{2} < AM < \frac{AB + AC}{2} \Rightarrow \frac{5 - 4}{2} < AM < \frac{5 + 4}{2} \Rightarrow 0.5 < AM < 4.5$$



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:

$$\left. \begin{array}{l} \triangle OAC : OA + OC > AC \\ \triangle OBC : OB + OC > BC \\ \triangle OAB : OA + OB > AB \end{array} \right\} \xrightarrow{(+)} 2(OA + OB + OC) > AB + AC + BC$$

$$\Rightarrow OA + OB + OC > \frac{AB + AC + BC}{2}$$

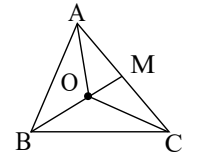


طرف چپ نامساوی اثبات شد. برای اثبات طرف راست نامساوی ابتدا باید ثابت کرد:

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

به همین منظور OB را امتداد می دهیم 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 می توان ثابت کرد:

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

بنابراین خواهیم داشت:

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

$$\Rightarrow OA + OB + OC < AB + AC + BC$$

نکته: $2P$ محیط مثلث و P نصف محیط مثلث است.

داریم:

$$P < 2P < 3P \Rightarrow 12 < ? < 24$$

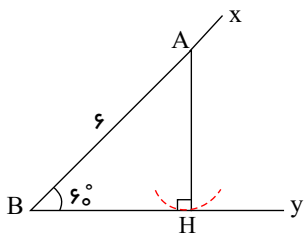
در بین گزینه ها تنها عدد ۱۸ در این فاصله قرار دارد.

۱۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ می دانیم در هر مثلث، طول هر ضلع از قدرمطلق تفاضل دو ضلع، بزرگ تر و از مجموع آن دو ضلع کوچک تر است. بنابراین داریم:

$$4 - 3 < 3m - 2 < 4 + 3 \Rightarrow 1 < 3m - 2 < 7 \Rightarrow 3 < 3m < 9 \Rightarrow 1 < m < 3$$

۱۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴

زاویه $\hat{XBY} = 60^\circ$ را رسم می کنیم، A را روی BX چنان اختیار می کنیم که $AB = 6$ ، به مرکز A و شعاع $3\sqrt{3}$ سانتی متر کمانی رسم می کنیم، محل تلاقی این کمان با BY ، مکان رأس C را مشخص می کند. فاصله A از نیم خط BY برابر است با:

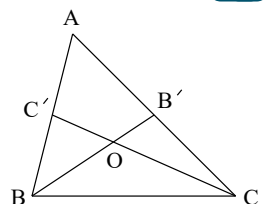


$$AH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times AB = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

بنابراین کمان رسم شده، در یک نقطه بر BY مماس است و مسئله یک جواب دارد.

۱۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ فرض کنیم O مرکز ثقل مثلث باشد، با توجه به اینکه میانه ها یک دیگر را به نسبت ۲ به ۱ تقسیم می کنند، داریم:

$$OB = \frac{2}{3}BB' = \frac{2}{3}(6) = 4 \quad \text{و} \quad OC = \frac{2}{3}CC' = \frac{2}{3}(9) = 6$$

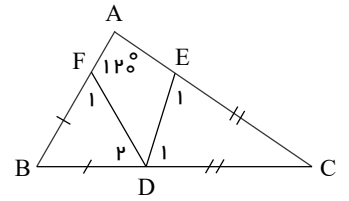


با توجه به این که $OC \neq BC + OB$ نتیجه می گیریم مثلث BOC قابل رسم نیست و در نتیجه مثلث ABC قابل رسم نخواهد بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

$$\begin{cases} \hat{E}_1 = \hat{D}_1 \\ F_1 = \hat{D}_r \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} + 2(\hat{D}_1 + \hat{D}_r) = 360^\circ \\ \hat{B} + \hat{C} = 60^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow 60^\circ + 2(\hat{D}_1 + \hat{D}_r) = 360^\circ \Rightarrow \hat{D}_1 + \hat{D}_r = 150^\circ$$



پس: $\hat{FDE} = 30^\circ$

در مثلث ABE: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

$$\hat{B} = \hat{B}_1 + \hat{B}_r = 90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$$

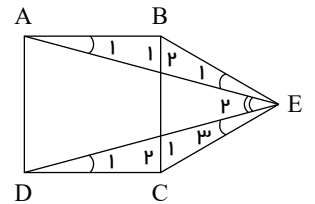
$$AB = BE \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{E}_1 = 15^\circ$$

$$\hat{C} = \hat{C}_1 + \hat{C}_r = 90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$$

$$CD = CE \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{E}_r = 15^\circ$$

$$\hat{E}_r = 60^\circ - 15^\circ - 15^\circ = 30^\circ$$

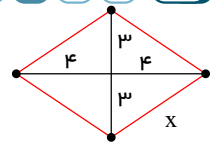
در مثلث DCE:



در لوزی قطرها عمود منصف یکدیگرند بنابراین طبق رابطه‌ی فیثاغورس ضلع لوزی باید $5cm$ باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

$$x^2 = 4^2 + 3^2$$

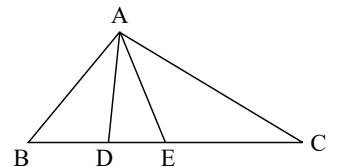
$$x^2 = 16 + 9 = 25 \rightarrow x = \sqrt{25} \Rightarrow x = 5$$



اگر دو مثلث در یک رأس مشترک باشند و قاعده‌ی مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با نسبت اندازه‌ی قاعده‌های آن‌هاست. بنابراین داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰

روش اول:

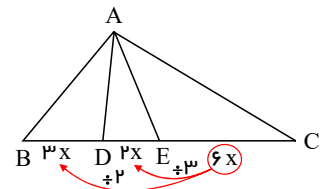
$$\begin{cases} \frac{S_{\triangle ACE}}{S_{\triangle ADE}} = \frac{CE}{DE} = 3 \Rightarrow DE = \frac{1}{3}CE \\ \frac{S_{\triangle ACE}}{S_{\triangle ABD}} = \frac{CE}{BD} = 2 \Rightarrow BD = \frac{1}{2}CE \end{cases}$$



$$\Rightarrow \frac{BC}{DE} = \frac{BD + DE + CE}{\frac{1}{3}CE} = \frac{\frac{1}{2}CE + \frac{1}{3}CE + CE}{\frac{1}{3}CE} = \frac{11}{2} = 5,5$$

روش دوم:

$$\frac{BC}{DE} = \frac{11x}{2x} = 5,5$$



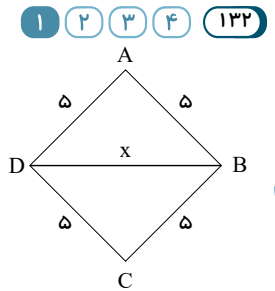
دو مثلث ABC و ABD دارای قاعده‌ی مشترک AB هستند و همچنین ارتفاع‌های نظیر این قاعده در دو مثلث، طول یکسانی دارند (فاصله‌ی دو خط موازی) پس $S_{ABC} = S_{ABD}$. با کم کردن مساحت مثلث AOB از مساحت این دو مثلث، داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

$$\begin{cases} S_{\triangle AOD} = S_{\triangle BOC} \\ \frac{S_{\triangle AOD}}{S_{\triangle DOC}} = \frac{AO}{OC} \\ \frac{S_{\triangle AOB}}{S_{\triangle BOC}} = \frac{AO}{OC} \end{cases} \Rightarrow \frac{S_{\triangle AOD}}{S_{\triangle DOC}} = \frac{S_{\triangle AOB}}{S_{\triangle BOC}} \xrightarrow{S_{\triangle AOD} = S_{\triangle BOC} = x} \frac{x}{9} = \frac{4}{x} \Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = 6$$

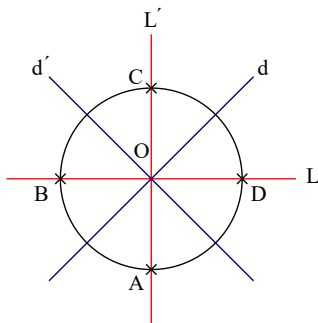
بنابراین داریم:

$$\Rightarrow S_{ABCD} = 4 + 6 + 9 + 6 = 25$$

$$\triangle ABD: \begin{cases} 5 + 5 > x \rightarrow 10 > x \\ x + 5 > 5 \rightarrow x > 0 \end{cases} \rightarrow 0 < x < 10$$

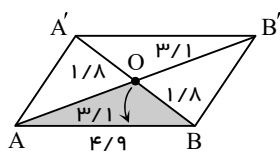
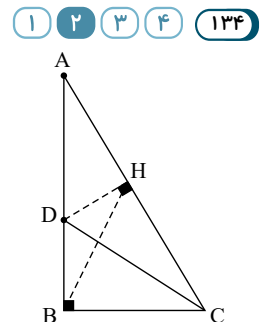


نقطه‌ای که از دو خط متقاطع d و d' به یک فاصله هستند روی نیمسازهای زاویه‌های حاصل از تقاطع آن‌ها قرار دارند. (خط‌های L و L'). نقطه‌ای که از O (محل تقاطع دو خط) به فاصله ۴ سانتی‌متر هستند روی دایره‌ای به مرکز O با شعاع ۴ سانتی‌متر قرار دارند. محل تقاطع دایره با نیمسازها جواب مسئله است. بنابراین ۴ جواب وجود دارد. (نقاط D و C ، B ، A)



$$\hat{C} \rightarrow D \rightarrow \begin{cases} DH = DB \\ DC = DC \end{cases} \xrightarrow{\text{وتر و یک ضلع}} \triangle BDC \cong \triangle DCH$$

اجزای نظیر $\rightarrow BC = CH \rightarrow$ متساوی‌الساقین است. $\triangle BCH$



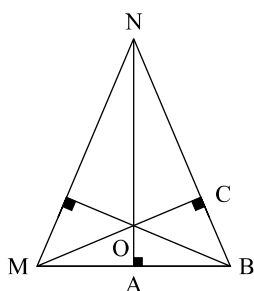
اگر شکل را رسم شده فرض کنیم، برای رسم این متوازی‌الاضلاع ابتدا باید مثلث OAB را بنا کنیم؛ برای رسم این مثلث ابتدا ضلع AB را رسم کرده، سپس باید دو کمان با شعاع‌های $1/8 \text{ cm}$ و $3/1 \text{ cm}$ رسم کرد، که این دو کمان همدیگر را روی AB قطع می‌کنند، یعنی مثلث OAB قابل ساختن نمی‌باشد؛ پس مسأله جواب ندارد.

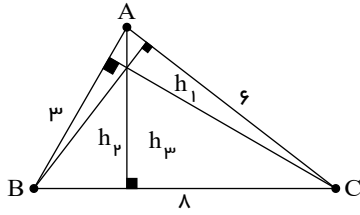
پس در مثلث OAB رابطه نامساوی مثلثی برقرار نیست.

عکس قضیه به این صورت است «در مثلث ABC اگر $AB > AC$ ، آنگاه $\hat{B} < \hat{C}$ ». برای اثبات به روش برهان خلف باید فرض کنیم که حکم نادرست است، یعنی $\hat{C}$ از $\hat{B}$ بزرگتر نیست به عبارت دیگر $\hat{B} \geq \hat{C}$.

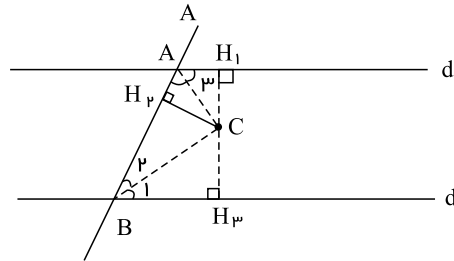
در مثلث MNB ، ارتفاع‌های AN و MC در نقطه O متقاطع‌اند. می‌دانیم ارتفاع‌های مثلث هم‌رسند، پس اگر از B به O وصل کنیم و امتداد دهیم، ارتفاع دیگر این مثلث به‌دست می‌آید. یعنی امتداد BO لزوماً بر MN عمود است.

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





$$\frac{h_1}{h_2} + \frac{h_2}{h_3} + \frac{h_3}{h_1} = \frac{\frac{rS}{c}}{\frac{rS}{b}} + \frac{\frac{rS}{b}}{\frac{rS}{a}} + \frac{\frac{rS}{a}}{\frac{rS}{c}} = \frac{b}{c} + \frac{a}{b} + \frac{c}{a} = \frac{6}{3} + \frac{8}{6} + \frac{3}{8} = \frac{96 + 64 + 18}{48} = \frac{178}{48} = \frac{89}{24}$$



فاصله نقطه C از هر سه ضلع با یکدیگر برابر است.

$$\left. \begin{aligned} \text{روی نیمساز } \hat{A} \text{ قرار دارد.} & \Rightarrow CH_1 = CH_2 \\ \text{روی نیمساز } \hat{B} \text{ قرار دارد.} & \Rightarrow CH_2 = CH_3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow CH_1 = CH_2 = CH_3$$

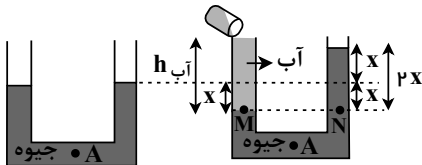
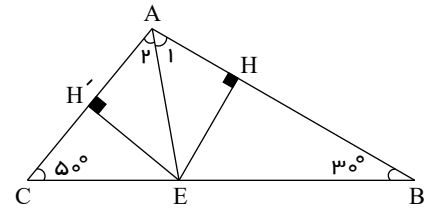
فاصله نقطه C از هر سه ضلع با یکدیگر برابر است.

$EH = EH' \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2$ روی نیمساز A قرار دارد.

$$\triangle ABC: \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \rightarrow \hat{A} = 180^\circ - (30^\circ + 50^\circ) = 100^\circ$$

$$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = \frac{100^\circ}{2} = 50^\circ$$

$$\hat{AEH} + \hat{A}_1 = 90^\circ \rightarrow \hat{AEH} = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$



با ریختن آب در یکی از شاخه‌ها، برای محاسبه‌ی افزایش فشار در نقطه‌ی A، باید مقدار تغییر ارتفاع جیوه در شاخه‌ی دیگر لوله را به دست آوریم. مطابق شکل مقابل، با ریختن آب در سمت چپ لوله، سطح جیوه در آن شاخه کمی پایین رفته و در شاخه‌ی مقابل به همان مقدار، بالا می‌آید.

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} \times 2x \quad (I)$$

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} \times 2x \quad (I)$$

در ادامه برای یافتن $h_{\text{آب}}$ با توجه به رابطه‌ی $\rho = \frac{m}{V}$ و اینکه جرم آب ۶۸g است، می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{68}{V} \Rightarrow V = 68 \text{ cm}^3 \xrightarrow[A=2 \text{ cm}^2]{V=Ah} 2 \times h_{\text{آب}} = 68 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 34 \text{ cm}$$

$$\xrightarrow{(I)} 1 \times 34 = 13.6 \times 2x \Rightarrow x = 1.25 \text{ cm}$$

حال با کمک رابطه‌ی (I) داریم:

بنابراین ارتفاع جیوه در شاخه‌ی سمت راست لوله‌ی فوق به اندازه‌ی ۱.۲۵cm نسبت به وضعیت اولیه افزایش می‌یابد. اما نکته‌ی جالب آن است که با توجه به اصل پاسکال، فشار در تمامی نواحی (از جمله نقطه‌ی A در پایین لوله) به اندازه‌ی ۱.۲۵ سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد.

فشار ناشی از مایع از رابطه $P = \rho gh$ به دست می‌آید، پس در مورد نقاط A، B و C داریم:

$$P_A = \rho g h_A, \quad P_B = \rho g h_B, \quad P_C = \rho g h_C$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{h_A}{h_B} \Rightarrow \frac{h_A}{h_B} = \frac{2000}{5000} = \frac{2}{5} \Rightarrow 2h_B = 5h_A$$

$$\begin{cases} h_B = 30 + h_A \\ h_B = \frac{5}{2} h_A \end{cases} \Rightarrow h_A = 20 \text{ cm} \Rightarrow h_C = 40 + 20 = 60 \text{ cm}$$

$$\frac{P_C}{P_A} = \frac{h_C}{h_A} \Rightarrow \frac{P_C}{2000} = \frac{60}{20} \Rightarrow P_C = 6000 \text{ Pa}$$

باتوجه به شکل داریم:

هرچه دما بالا رود فاصله مولکول‌ها بیش‌تر می‌شود و پلاسما در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.
چون اگر به هم نزدیک شوند نیروی دافعه اعمال می‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

$$V_1 = V_2 = V$$

$$\rho_{\text{ایز}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{ایز}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{ایز}} = \frac{4V + 6V}{2V} = \frac{10V}{2V} = 5 \frac{g}{cm^3}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{ایز}} = 5000 \frac{kg}{m^3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷

فشار نقطه‌ای A در حالت اول را با P_A و در حالت دوم را با P'_A نمایش می‌دهیم.

$$P_A = P_1 + P_{\text{میع}}$$

$$P'_A = 2P_1 + P_{\text{میع}}$$

در نتیجه P'_A از P_A بیشتر است ولی از $2P_A$ کمتر است.

$$P_A < P'_A < 2P_A$$

فشار در مایع‌ها به شکل ظرف بستگی ندارد و فقط به عمق نسبت به سطح آزاد مایع بستگی دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸

$$P_{\text{میع}} = \rho gh \Rightarrow P_{\text{میع}} = 1000 \times 10 \times 0.3 = 2400 N$$

$$A = 100 cm^2 = 10^{-2} m^2$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \times A \Rightarrow F = 2400 \times 10^{-2} = 24 N$$

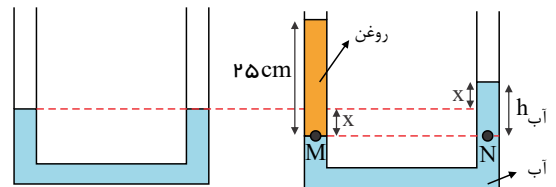
چون مساحت سطح مقطع در دو طرف و حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف یکسان است، جابه‌جایی ستون آب در دو سمت لوله یکسان است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

$$P_N = P_M \Rightarrow P_o + P_{\text{اب}} = P_o + P_{\text{روغن}}$$

$$\rho_{\text{اب}} gh_{\text{اب}} = \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} \Rightarrow 1 \times h_{\text{اب}} = 0.6 \times 25$$

$$h_{\text{اب}} = 15 cm \Rightarrow x = \frac{h_{\text{اب}}}{2} = 7.5 cm$$



ارتفاع آب در شاخه مقابل برابر $25 + 7.5 = 32.5 cm$ است.

طبق معادله پیوستگی، با کاهش سطح مقطع لوله افقی، تندی حرکت شاره افزایش می‌یابد. هم‌چنین بنا به اصل برنولی با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد. بنابراین ارتفاع شاره در لوله قائم متصل به سطح مقطع کوچک‌تر، نسبت به لوله قائم متصل به سطح مقطع بزرگ‌تر، کمتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۰

طول و جرم از کمیت‌های اصلی و مساحت و نیرو فرعی می‌باشند، پس پاسخ گزینه (۴) خواهد بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۱

بررسی گزینه ۴:

در گزینه ۱ طول کمیت اصلی است.

در گزینه ۲ حجم کمیت فرعی است و زمان هم کمیت اصلی است.

در گزینه ۳ نیرو کمیت فرعی و شدت جریان کمیت اصلی است.

هر سه جمله صحیح است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۲

به این موارد توجه می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۳

(۱) در هر حالت نیروی وارده از طرف آب باید وزن چوب و شخص را تحمل کند. وزن چوب و شخص ثابت است.

بنابراین نیروی ارشمیدس وارد بر شخص و چوب ثابت می‌باشد.

(۲) نیروی ارشمیدس برابر است با وزن مایع جابه‌جا شده. بنابراین وزن در نتیجه حجم مایع جابه‌جا شده تغییر نخواهد کرد، یعنی y ثابت می‌ماند.

(۳) و اما در مورد فرورفتن چوب در آب در دو آزمایش باید گفت: در آزمایش (الف) حجم آب جابه‌جا شده عبارت است از بخشی از حجم آب جابه‌جاشده توسط چوب و بخشی توسط خود شخص است. اما در آزمایش (ب) حجم مایع جابه‌جا شده فقط توسط چوب بوده و چون در هر دو حالت گفتیم باید حجم مایع جابه‌جا شده ثابت باشد، بنابراین x افزایش می‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۴

برای بیان کمیت‌های فیزیکی نرده‌ای، تنها از یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌شود و نه برای بیان کمیت‌های فیزیکی برداری.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵

نیوتون
مترمربع

می‌دانیم که یکای پاسکال، به صورت $\frac{\text{نیوتون}}{\text{مترمربع}}$ تعریف می‌شود.

حال با توجه به گزینه‌ها، یا باید یکای نیوتون را باز کنیم (یعنی $\frac{\text{متر}}{\text{مربع ثانیه}} \times \text{کیلوگرم} = \text{نیوتون}$)

یا آن را برحسب ژول بنویسیم $\frac{\text{ژول}}{\text{متر}} = \text{نیوتون}$

بنابراین داریم:

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow Pa = \frac{N}{m^2}$$

$$P = \frac{F}{A}, F = ma \rightarrow Pa \equiv kg/m \cdot s^2$$

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow F = \frac{W}{d \cdot \cos \theta} \rightarrow \left. \begin{matrix} N = \frac{J}{m} \\ Pa \equiv \frac{N}{m^2} \end{matrix} \right\} \rightarrow Pa \equiv \frac{J}{m^3}$$

می‌دانیم یک میکرون معادل یک میکرومتر است: $1 \mu m = 10^{-6} m$ (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۶)

یک سال نوری، مسافتی است که نور در مدت یک سال یعنی: دقیقه $525600 = 365 \times 24 \times 60$ می‌پیماید؛ بنابراین داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۷)

$$3 \times 10^8 m/s = 3 \times 10^8 m/s \times \frac{1 Ly}{3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 m} \times \frac{60 s}{1 min} = \frac{1}{525600} \frac{Ly}{min} \approx 10^{-6} Ly/min$$

در ابتدا تندی شناور را بر حسب متر بر ثانیه به دست می‌آوریم، سپس یکای $\frac{m}{s}$ را به مایل بر ساعت می‌نویسیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۸)

$$\begin{aligned} 7 m/s &= 7 m/s \times \frac{1.60934 km}{1 mi} \times \frac{1 h}{3600 s} \approx 15.7 \frac{mi}{h} \\ 15.7 \frac{mi}{h} &\approx 16 \frac{mi}{h} \end{aligned}$$

دلیل نادرست بودن گزینه‌های ۱، ۲ و ۴: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۹)

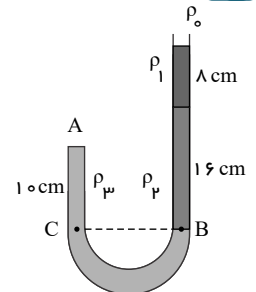
گزینه ۱: اندازه اتم‌ها حدود یک تا چند آنگستروم است و اندازه مولکول‌ها به این بستگی دارد که از چند اتم ساخته شده باشند.

گزینه ۲: اندازه برخی از درشت مولکول‌ها مانند بسپارها (پلیمرها) می‌تواند تا ۱۰۰۰ آنگستروم باشد.

گزینه ۴: ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند در کنار یکدیگر می‌مانند.

فشار نقاط C و B به دلیل هم‌تراز بودن باهم برابرند: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶۰)

$$\begin{aligned} P_C = P_B &\rightarrow P_A + \rho_p g h_p = P_o + \rho_1 g h_1 + \rho_p g h_p \\ P_A + 2000 \times 10 \times \frac{10}{100} &= 10^5 + 500 \times 10 \times \frac{8}{100} + 1000 \times 10 \times \frac{16}{100} \\ P_A + 2000 &= 100000 + 400 + 1600 \\ P_A &= 100000 Pa = P_o \end{aligned}$$



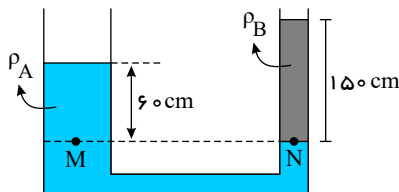
طبق اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز در یک مایع برای نقاط A و B داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶۱)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_o = \rho g h + P_{جز} \xrightarrow{P_{جز} = P_{جز} - P_o} P_{جز} - P_o = -\rho g h \Rightarrow \text{فشار پیمانه‌ای} = -850 \times 10 \times \frac{8}{100} = -6800 Pa$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶۲)

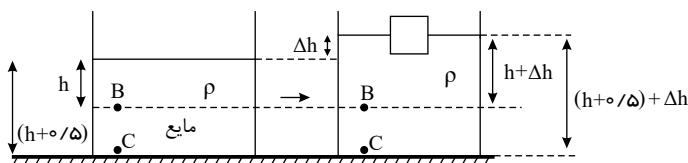
$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2} = \frac{\rho_1 v_1 + \rho_2 v_2}{v_1 + v_2} \Rightarrow \frac{\rho_1 \times \frac{2}{5} V + \rho_2 \times \frac{3}{5} V}{V} = \frac{2}{5} \rho_1 + \frac{3}{5} \rho_2 = \frac{2\rho_1 + 3\rho_2}{5}$$

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶۳)



$$\begin{aligned} P_M = P_N &\Rightarrow P_o + \rho_A g h_A = P_o + \rho_B g h_B \xrightarrow{h_B = 150 cm} \\ 375 \times 60 &= \rho_B \times 150 \Rightarrow \rho_B = 147 \frac{g}{cm^3} \end{aligned}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶۴)



$$\begin{cases} P_B = P_o + \rho g h \\ P'_B = P_o + \rho g (h + \Delta h) \end{cases} \Rightarrow P'_B = P_B + \rho g \Delta h \Rightarrow P'_B = P_B + \underbrace{\rho g \Delta h}_{\rho g \Delta h}$$

$$\begin{cases} P_C = P_o + \rho g(h + o_r \Delta h) \\ P'_C = P_o + \rho g(h + o_r \Delta h + \Delta h) \end{cases} \Rightarrow P'_C = P_C + \rho g \Delta h \Rightarrow P'_C = P_C + \Delta k Pa \Rightarrow \Delta P_C = \Delta k Pa$$

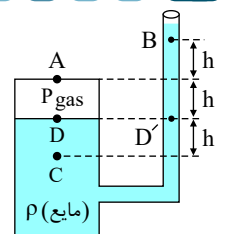
گام دوم:

$$\Delta F = \Delta P \times A = (5 \times 10^3)(400 \times 10^{-4}) \Rightarrow \Delta F = 200 N$$

این سؤال در یک خط حل می شود.

قدم اول: می دانیم فشار در نقاط مختلف گاز محبوس (به دلیل حجم کم آن!) با هم برابر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۵

$$\begin{cases} P_A = P_D = P_{gas} \\ P_D = P_D \end{cases}$$



قدم دوم:

$$P_C = P_D + \rho gh = P_A + \rho gh \rightarrow P_C - P_A = \rho gh \quad (1)$$

$$P_D = P_D = P_B + \rho g(2h) \Rightarrow P_A = P_B = 2\rho gh \Rightarrow P_A - P_B = 2\rho gh \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{P_C - P_A}{P_A - P_B} = \frac{1}{2}$$

آرایش الکترونی نوشتاری اتم ژرمانیم را رسم می کنیم و سپس تعداد لایه ها و زیرلایه های آن را با توجه به تعداد الکترونهای موجود در آن محاسبه می کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۶

$${}_{32}Ge \quad 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^2 \quad \begin{cases} n = 4 \\ \text{تعداد زیرلایه ها} = 8 \\ \text{زیرلایه های دو الکترونی} = 5 \\ \text{زیرلایه های ۶ الکترونی} = 2 \end{cases}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۷

$$?molH_2 = 1gH_2 \times \frac{1molH_2}{2gH_2} = 0.5molH_2, \quad ?molO_2 = 1gO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} = 0.03125molO_2$$

چون تعداد مولها نسبت مستقیم با تعداد مولکولها دارد، پس مولهای هیدروژن و در نتیجه تعداد مولکولهای آن بیش تر است. ضمناً دلیل آن همان طور که مشاهده می کنید کم تر بودن جرم مولی هیدروژن می باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۸

یون های F^{-} , O^{2-} , ${}_{12}Mg^{2+}$ هر سه دارای ۱۰ الکترون هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۹

پرتوی حاصل از انتقال الکترونی $n = 6$ به $n = 2$ ، پرتو بنفش است که دارای کوتاه ترین طول موج و بیشترین انرژی است.

نکته: هر چه طول موج کوتاه تر، انرژی بیشتر، هر چه انرژی بیشتر، انحراف در منشور بیشتر

همه ایزوتوپ های منیزیم (${}_{12}^{24}Mg$, ${}_{12}^{25}Mg$, ${}_{12}^{26}Mg$) دارای عدد اتمی، یکسان می باشند و سایر موارد در ایزوتوپها به طور کلی متفاوت است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۰

ایزوتوپ های ساختگی بسیار ناپایدارند و درصد فراوانی ندارند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۱

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۲

$$CO_2 \text{ جرم مولکولی} = 12.01 + (2 \times 16) = 44.01 \text{ amu}$$

یک مول مولکول معادل با 6.02×10^{23} مولکول است:

$$44.01 \times 6.02 \times 10^{23} = 26.49 \times 10^{24} \text{ amu}$$

روش اول: چون به ازای هر ۲۰ دقیقه مقدار ماده اولیه نصف می شود و در یک ساعت (۶۰ min) سه مرتبه این اتفاق تکرار خواهد شد، خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۳

$$0.8g \xrightarrow{20 \text{ min}} 0.4g \xrightarrow{20 \text{ min}} 0.2g \xrightarrow{20 \text{ min}} 0.1g \text{ باقی مانده}$$

روش دوم: با استفاده از فرمول روبرو:

$$m = m_o \times (k)^n \quad n = \frac{t}{T}$$

در این فرمول، (k) چند برابر شدن مقدار ماده را نشان می دهد که در این تست هر ۲۰ دقیقه مقدار ماده نصف می شود پس $k = \frac{1}{2}$ و n تعداد دفعاتی است که ماده تغییرات جرم دارد؛ بنابراین ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴

$n = 3$ خواهد بود.

$$n = \frac{\text{زمان کل}}{\text{زمان مورد نیاز برای } k \text{ برابر شدن}} = \frac{60 \text{ min}}{20 \text{ min}} = 3$$

زمان مورد نیاز برای k برابر شدن

$$m = 0.8 \left(\frac{1}{4}\right)^3 = 0.1g \quad \text{مقدار ماده باقی مانده}$$

۱۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (آ) و (ت) درست اند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(الف) صحیح است.

(ب) رادیوایزوتوپ $^{99}_{43}Tc$ یک رادیوایزوتوپ ساختگی است و در طبیعت یافت نمی شود.

(پ) اگرچه رادیوایزوتوپ ها بسیار خطرناک هستند؛ اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره گیری از آن ها کرده است.

۱۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (آ) و (ت) نادرست اند.

(آ) به جرم یک مول ذره بر حسب 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.

۱۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (ب) و (پ) درست اند.

(ب) ۱۱۸ عنصر در جدول دوره های یافت می شود که ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می شوند و ۲۶ عنصر ساختگی هستند بنابراین بعد از Tc ، ۲۵ عنصر دیگر ساخته شده است.

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزاست ولی از $^{99}_{43}Tc$ برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می شود.

(ت) دلیل استفاده از $^{99}_{43}Tc$ در تصویربرداری غده تیروئید تشابه اندازه یون یدید با یون حاوی تکنسیم است. همچنین این ایزوتوپ، پرتوزا است.

۱۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) در مقیاس amu ، جرم الکترون در حدود $\frac{1}{2000}$ یا $0.0005 amu$ است.

(ب) در جدول دوره های، جرم اتمی میانگین لیتیم نوشته شده که با توجه به دو ایزوتوپ لیتیم (7Li ، 6Li)، قطعاً مقدار آن کمتر از ۷ می باشد.

(ت) جرم پروتون به میزان کمی از جرم amu بیشتر است از آن جا که اتم هیدروژن دارای یک پروتون و یک الکترون است، قطعاً جرم آن بیشتر از $1 amu$ می باشد.

۱۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴ سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، 3_1H است.

$$^3_1H : \begin{cases} n = 2 \\ p = 1 \\ e^- = 1 \end{cases} \rightarrow \frac{n}{p} = \frac{2}{1} = 2$$

۱۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{array}{l} n + Z = 207 \\ e = Z + 2 \\ n - e = 45 \end{array} \right\} \Rightarrow n - e = 45 \Rightarrow n - (Z + 2) = 45 \Rightarrow n - Z = 47 \Rightarrow \begin{cases} n - Z = 47 \\ n + Z = 207 \end{cases} \Rightarrow n = 127$$

$$127 + Z = 207 \Rightarrow Z = 80$$

۱۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴ طول موج خط به رنگی آبی کمتر از $500 nm$ و طیف طول موج خط به رنگ زرد بیشتر از $600 nm$ است.



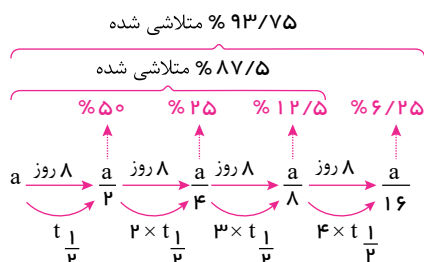
۱۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ تنها عبارت 'پ' نادرست است.

نادرستی (پ) از آن جا که نیم عمر $^{99}_{43}Tc$ کم است نمی توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

۱۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (آ)، (پ) و (ت) درست اند.

(ب) ایزوتوپ های یک عنصر به دلیل عدد اتمی یکسان، طیف نشری خطی یکسانی دارند.

(پ) فرض می کنیم a گرم $^{131}_{53}I$ داشته باشیم:



با توجه به نمودار فوق پس از ۲۴ روز $(24 \times 3 = 72)$ و پس از ۳۲ روز $(32 \times 4 = 128)$ آن متلاشی می شود؛ بنابراین برای اینکه ۹۰٪ آن متلاشی شود، بین ۲۴ تا ۳۲ روز زمان لازم است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۳

$$12,04 \times 10^{22} \text{ مولکول } O_X \times \frac{1 \text{ mol } O_X}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول } O_X} \times \frac{(16X)g O_X}{1 \text{ mol } O_X} = 9,6g O_X \Rightarrow x = 3$$

این مسأله را می‌توان به دو روش زیر حل کرد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۴

$$\frac{A}{Z} Y^q \quad \frac{A'}{Z'} X^{q'}$$

$$e = e' \Rightarrow Z - n = Z' - q' \Rightarrow Z = Z' - q' + q \Rightarrow N = N' \Rightarrow A - Z = A' - Z' \Rightarrow A - Z' + q' - q = A' - Z' \Rightarrow A - A' = q - q'$$

یعنی اختلاف عدد جرمی دو گونه، همان اختلاف بار الکتریکی آنها است.

$$\Rightarrow A - 35 = -2 - (-1) \Rightarrow A = 35 - 1 = 34$$

روش دوم: با توجه به این که الکترون‌های این دو یون با هم برابرند، باید پروتون Y یک واحد کمتر از پروتون X باشد. چون نوترون‌های این دو یون با هم برابرند، اختلاف عدد جرمی آنها همان اختلاف پروتون‌های آنها خواهد بود. در نتیجه عدد جرمی Y باید یک واحد کمتر از عدد جرمی X باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۵

$$\left. \begin{matrix} 49A \\ 51A \end{matrix} \right\} 65\%$$

$$53A \rightarrow 15\%$$

$$54A \rightarrow 20\%$$

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_1}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_2}{100}(M_3 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_4 - M_1) \Rightarrow 50,95 = 49 + \frac{F_1}{100}(51 - 49) + \frac{15}{100}(53 - 49) + \frac{20}{100}(54 - 49)$$

$$\Rightarrow F_1 = 17,5 \Rightarrow F_1 = 65 - 17,5 = 47,5$$

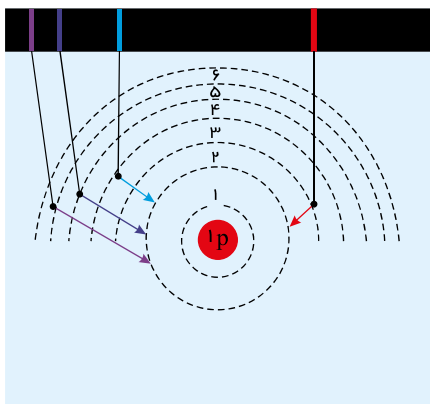
در جدول تناوبی عناصر بر اساس افزایش عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) سازماندهی شده‌اند. عناصر با خواص شیمیایی مشابه در یک ستون قرار می‌گیرند. در یک دوره از راست به چپ عدد جرمی عناصر به‌طور کلی کاهش می‌یابد.

در اتم هیدروژن، فقط انتقال‌های الکترون از لایه‌های برانگیخته بالاتر به لایه دوم، نوری در ناحیه مرئی نشر می‌کنند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۷

در نتیجه گزینه‌های (۳) و (۴) سریع حذف می‌شوند.

همچنین هرچه فاصله سطح انرژی لایه برانگیخته و لایه دوم کمتر باشد، انرژی نور نشر شده کمتر و طول موج آن بلندتر خواهد بود.

طول موج (nm) ۶۵۶ ۴۸۶ ۴۱۰ ۴۳۴



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۸ (آ) درست. اصل آفبا برای پیش‌بینی آرایش الکترونی Cr و Cu نارسایی دارد.

(ب) نادرست.

$$\left. \begin{matrix} ns^x(n-1)d^y \\ \text{شماره گروه } x+y \end{matrix} \right\} \Rightarrow ns^2(n-1)d^2 \text{ : لایه ظرفیت}$$

$$13Al : [10Ne] 3s^2 3p^1 \Rightarrow \text{لایه ظرفیت} = 3s^2 3p^1$$

$$\text{مجموع اعداد کوانتومی} : 2 \times (3+0) + 1 \times (3+1) = 10$$

(پ) نادرست.

(ت) نادرست.

$$25Mn : [18Ar] 3d^5 4s^2$$

$$24Cr : [18Ar] 3d^5 4s^1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۹ (الف) در زیرلایه‌های یک لایه، n آنها با یکدیگر برابر است و کمترین مقدار $l = 0$ است. پس بیشترین اختلاف n و l برابر n خواهد بود.

(ب) در الکترون‌های یک لایه n آنها با یکدیگر برابر است هرچه $n+l$ کوچکتر باشد، یک زیرلایه پایدارتر است.

چون l برای زیرلایه p کوچک‌تر از l برای زیرلایه d است پس در هر لایه، زیرلایه p پایدارتر است.

(پ)

$$24Cr = [18Ar] 3d^5 4s^1$$

$$4s^1 : n = 4 \xrightarrow{\text{بیرونی‌ترین لایه}} n + l \text{ مجموع} = 1 \times (4 + 0) = 4 \\ l = 0$$

(ت) در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم این عناصرها در دورهٔ چهارم، یک الکترون وجود دارد.

$$\begin{aligned} {}_{19}K &= [{}_{18}Ar]4s^1 \\ {}_{24}Cr &= [{}_{18}Ar]4s^1 3d^5 \\ {}_{29}Cu &= [{}_{18}Ar]4s^1 3d^{10} \\ {}_{31}Ga &= [{}_{18}Ar]4s^2 3d^{10} 4p^1 \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۰

بررسی عبارت‌های داده شده:

(الف) نادرست -

$${}_{24}Cr : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1 \xrightarrow{n=3, l=2 \text{ زیر لایه } 3d} \text{۵ الکترون با } n=3, l=2 \text{ دارد}$$

$${}_{19}K : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^1 \xrightarrow{l=0 \text{ زیر لایه } s} \text{۷ الکترون در زیر لایه‌های } s \text{ خود دارد}$$

(ب) نادرست - زیر لایه‌های $4s$ ، $3d$ و $4p$ که آن‌ها در رابطه $n + l \geq 4$ صدق می‌کنند و در مجموع ۱۹ الکترون در آنها جای دارد.

$${}_{31}Ga : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^1$$

(پ) درست -

$${}_{22}Ti : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^2 / 4s^2 \xrightarrow{\begin{matrix} l=1 \text{ زیر لایه } p \\ \text{مجموعاً ۱۲ الکترون با } l=1 \text{ دارد} \end{matrix}} \rightarrow \frac{12}{10} = 1,2$$

$\xrightarrow{\begin{matrix} \text{مجموعاً ۱۰ الکترون در زیر لایه‌های } s, d \text{ دارد} \\ l=0, l=1 \text{ زیر لایه‌های } s, d \end{matrix}}$

(ت) نادرست -

$$X : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^9 / 4s^2 \rightarrow [{}_{18}Ar]3d^9 4s^2 : \text{آرایش الکترونی فشرده}$$

برای رسم آرایش الکترونی فشرده از گاز نجیب قبل‌تر از عنصر باید استفاده کنیم.