# پاسخ‌نامه تشریحی

**۱** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ انسان در توصیف جمال و شناخت الهی ناتوان و حیران است

**۲** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ در گزینهٔ ۴ عین ایهام‌تناسب دارد به دو معنی: ۱- چشم × ۲- شباهت ✓ که در معنای چشم حضور ندارد ولی با ابرو ایهام می‌سازد. و نیز شاعر خود را به چشم و ابروی معشوق تشبیه کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: پارادوکس: از راه کفر به ایمان رسیدن / حس‌آمیزی ندارد.

گزینهٔ ۲: اغراق: یک جرعه صد صوفی را مست می‌کند / تشبیه ندارد.

گزینهٔ ۳: اسلوب‌معادله: مصراع دوم مثالی برای مصراع نخست است / تضاد ندارد.

**۳** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ « «صَفْوَت: برگزیده» ، «نسیم: خوش بوی» ،«وسیم: دارایِ نشان» ،«دُجی: تاریکی» و«حلیه:زیور» و این ها ویژگی هایی است که در دیباچه ی گلستان سعدی، برای پیامبر بزرگ اسلام یاد شده:

« ................. در خبر است از سرور کاینات و ................. صفوتِ آدمیان و ................. » »

شفیعٌ مطاعٌ نبیٌ کریم　　قَسیمٌ جسیمٌ نسیمٌ وسیم

بَلَغَ العُلی بکماله، کَشَفَ الدُّجی بِجَماله　　حَسُنَتْ جَمیعُ خصاله، صَلّوا عَلَیهِ وَ آله

**۴** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ «این که والی در خانه ی خمار باشد، این که قاضی خود در خواب و ناآگاهی باشد و آسوده از نابه سامانی های روزگار، و این که گفته است راه ناهموار است، نشانگر بی رسمی و بی دادی ها ست.»

**۵** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ در گزینه‌های ۱ - ۲ - ۴ به این موضوع اشاره دارد که از عارفان و سالکان به کمال رسیده و واصل دیگر هیچ خبر و نشانی نمی‌یابی که نشان و آخرین مرحله عشق فنا فی الله است که در گزینه‌ی ۳ به این امر اشاره‌ای نشده.

**۶** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ قسیم: صاحب جمال

صواب: پسندیده

ماورا: فراسو، آن سو، ماسوا، برتر

رواق: طاق، ایوان سقف‌دار

**۷** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: مگو چه سود [است] به قرینهٔ معنوی

گزینهٔ ۲: بِه [است] که چون شمع به سر قطع کنی. به قرینهٔ معنوی (بِه = بهتر)

گزینهٔ ۳: من چنان عاشق رویت [هستم] که ز خود بی‌خبرم: به قرینهٔ لفظی «ـَـ م» در بی‌خبرم

گزینهٔ ۴: به خاک پای عزیزان [سوگند می‌خورم] ← به قرینهٔ معنوی حذف شده است.

**۸** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ «غزا» به‌معنای جنگ با این املا درست است.

**۹** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] در بیت سؤال و گزینهٔ «۱» شاعر «به دنبال دلِ خویش است» اما، در گزینه‌های دیگر در جست‌وجوی «معشوق» است.

**۱۰** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ مفهوم بیت سؤال و گزینهٔ «۳» : داشتن آیندهٔ روشن.

مفهوم بیت «۱» : وارسته‌ام.

مفهوم بیت «۲» : مبارزه نکردن با خواب و خوابیدن و در وقت مناسب بیدار شدن.

مفهوم بیت «۴» : نیک‌پرور بودن.

**۱۱** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] جملهٔ عربی «عمّ نواله» به معنای لطفش فراگیر است که در گزینهٔ ۱ با «خدا رزّاق بود» متناسب است.

**۱۲** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] الف) بازار و بیزار: جناس ناقص

ب) گندم خال: اضافهٔ تشبیهی

ج) علّت گردن دراز کردن آهو را زلف همچون کمند یار می‌داند: حسن تعلیل

د) دستان (۱- دست‌ها ۲- فریب و نیرنگ): ایهام

هـ) تلمیح به داستان حضرت موسی (ع)

**۱۳** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ در این بیت کلمهٔ «بیفتد» به اشتباه «بیافتد» نوشته شده است که یک اشتباه رسم‌الخطی محسوب می‌شود.

**۱۴** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ بیغوله: کنج / رمه: گلّه / حُجب: شرم / ادبار: تیره‌بختی

**۱۵** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ دیوار امت را ← برای $\underset{\text{متمم}}{\underline{\text{دیوار}}}$ امت

چون تو ← متمم (چون در معنای «مثل و مانند» حرف اضافه و در معنای «وقتی که» حرف ربط است)

پشتیبان: مفعول

کشتیبان ← مسند : (نوح کشتیبان او باشد)
نهاد مسند فعل اسنادی

۱۶ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ مفهوم مشترک ابیات و صورت سوال دعوت به پایداری دربرابر سختی‌ها است ولی مفهوم بیت گزینه‌ی «۴» آسودگی در تهی‌دستی است.

۱۷ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ «باز» در بیت گزینهٔ «۴» پیشوند فعل «آیم» است؛ «باز آیم: باز گردم»

گزینهٔ «۱»: «بازی» دو معنا دارد: ۱) تفریح و سرگرمی ۲) رفتار مثل باز

گزینهٔ «۲»: «باز» دو معنا دارد: ۱) پرندهٔ شکاری ۲) دوباره، بار دیگر

گزینهٔ «۳»: «باز» دو معنا دارد: ۱) پرندهٔ شکاری ۲) دوباره، بار دیگر

۱۸ ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ در سایر ابیات معنی «ماند» «می‌ماند» و نوع فعل، مضارع است ولی در بیت (۳) زمان فعل، گذشته و نوع آن ماضی ساده است.

۱۹ ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] «سوفار» از دایرهٔ زبان به کلی حذف شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: «سوگند» در گذشته به معنای «دارو» بوده و اکنون به معنای «قسم» است.

گزینهٔ «۳»: «کثیف» در گذشته به معنای «پر و لبریز»، اما اکنون به معنای «آلوده» به کار می‌رود.

گزینهٔ «۴»: «سفینه» در گذشته به معنای «کشتی»، اما اکنون به معنای «فضاپیما» است.

۲۰ ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ در موارد «الف» و «د» سجع دیده می‌شود:

الف) دراز - آغاز - برفتند - گرفتند

د) آیند - نشینند

۲۱ ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ در گزینهٔ «۱» با توجه به مؤنث بودن «الکَهرباء»، «انقَطَعَت» صحیّح است .

در گزینهٔ «۳» «الرّجال» جمع است، پس «جَعَلوا» صحیح است. در گزینهٔ «۴» با توجه به ضمیر«کُم» در «بِکُم»، فعل «شرَفتُم» صّحیح است.

۲۲ ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ در باب‌های «تَفَعُّل و تَفاعُل» برخی صیغه‌های ماضی غائب و أمر مخاطب یکسان می‌شوند.

۲۳ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ «إنّی بِحاجَةٍ»: من نیاز دارم، من محتاجم / «قطراتِ المَطرِ»: قطرات باران / «لتُخفِی»: تا پنهان کنند / «الدّموعَ المُنهمِرةَ»: اشک‌های ریزان / «مِن عَیونیّ»: از چشمانم، از دو چشمم

۲۴ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ در گزینهٔ «۴»، «تلک الصّوت» نادرست و درست آن «ذلکَ الصّوت» می‌باشد، چرا که «الصّوت» مفرد مذکّر است و باید از اسم اشارهٔ مفرد مذکّر استفاده کرد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در این گزینه «الحقائب» جمع غیرانسان است و همان‌طور که می‌دانیم جمع‌های غیرانسان در حکم «مفرد مؤنث» هستند، لذا آمدن اسم‌های اشارهٔ «هذه و تلک» برای جمع‌های غیرانسان درست است.

گزینهٔ «۲»: در این گزینه «المعلّمان» مثنّی مذکّر است و آمدن «هذانِ» درست است.

گزینهٔ «۳»: در این گزینه «الشّاعرتانِ» مثنّی مؤنث است و آمدن اسم اشارهٔ «هاتانِ» برای آن درست است.

۲۵ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ زیرا در این گزینه «لا» برای نفی مضارع است، در گزینهٔ «۱»: لا = نهی است، در گزینهٔ ۲: نیز «لا» نهی است و در گزینهٔ ۳: «لا» بر سر «اسم» آمده است.

۲۶ ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] در گزینهٔ ۱: «تَعامَلتُم» باب «تَفاعل» است که دو حرف زائد دارد. / و «جالَسْتم» باب «مفاعَلَة» است که یک حرف زائد دارد. / «اَحسَنتُم»: باب «إفعال» که یک حرف زائد دارد.

نکته: ملاک حرف زائد داشتن اولین صیغهٔ ماضی است.

در گزینهٔ ۲: «یَخْرُجُ» هیچ حرف زائدی ندارد.

در گزینهٔ ۳: «صِرْنا» و در گزینهٔ ۴: «یَنفَعُون» حرف زائد ندارند.

۲۷ ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] «لمّا»: هنگامی که، زمانی که / «دخل»: داخل شدند، وارد شدند / «إلی المدرسةِ الجدیدةِ»: به مدرسهٔ جدید / «جاؤوهم بالوردةِ»: برایشان گل آورند.

نکتهٔ مهم درسی: همانطور که می‌دانید، فعل «جاء» به معنی «آمد» و فعلی لازم است که با آوردن حرف اضافهٔ «بِـ» بعد آن، متعدّی شده و «آورد» ترجمه می‌شود.

۲۸ ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ «تَعَلّموا» و «عَمِلوا» هر دو ماضی در صیغهٔ جمع مذکر غائب هستند.

ترجمه: علم را یاد گرفتند و در کارهای خوب به آن عمل کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: «إنتَظِری» فعل امر در صیغهٔ مفرد مؤنث مخاطب از باب «افتعال» و از مصدر «انتظار» است.

ترجمه: در ایستگاه منتظر بمان تا اتوبوس برسد.

گزینهٔ «۳»: «تَعاشَروا» فعل امر در صیغهٔ جمع مذکر مخاطب از باب «تفاعُل» و از مصدر «تَعاشُر» است.

ترجمه: با یکدیگر در زندگی‌تان مانند برادران معاشرت کنید.

گزینهٔ «۴»: «نَزِّلْنَ» فعل امر در صیغهٔ جمع مؤنث مخاطب از باب «تفعیل» و از مصدر «تنزیل» است.

ترجمه: کودکان را از ماشین‌ها پایین بیاورید.

۲۹ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ «إنَّ» تمام جملهٔ اسمیهٔ بعد از خود را تأکید می‌کند و منحصر به اسم یا فعل بعد از خود نمی‌شود، بنابراین گزینهٔ «۴» صحیح است.

۳۰ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ هر گاه: إذا/ جاری می‌کند: یُجری (رد گزینه‌های «۲» و «۳»)/ پاداششان: أجرهما (رد گزینهٔ «۱»)/ در گزینهٔ «۲» فعل در آغاز جمله آمده و باید مفرد باشد.

۳۱ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ صورت سؤال از ما فعل ثلاثی مزیدی را می‌خواهد که معنای آن فرق داشته باشد، در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» به ترتیب فعل‌های «یتعایشوا» و «تعارفوا» مربوط به باب تفاعل و فعل «جالست» از باب مفاعلهٔ می‌باشد که همگی معنای مشارکت می‌دهند، اما در گزینهٔ «۴»، فعل «یُفرِّقُ» از باب تفعیل می‌باشد که معنای متعدی کردن فعل لازم را می‌دهد.

**۳۲** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ در گزینهٔ ۳: «کأنَّ» یکی از حروف مشبهۀ بالفعل است که معنای «مشابهت» را می‌رساند و از میان حروف مشبهۀ بالفعل، تنها «کأنَّ» معنای «مشابهت» را می‌رساند.

**۳۳** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ در گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ فعل خیّر درست ترجمه نشده است و فعل ماضی ساده است، و نباید به صورت ماضی نقلی یا ماضی بعید ترجمه شود در گزینهٔ ۳ دهکدهٔ ما نادرست است و در گزینهٔ ۱ ابر مفرد است و باید به صورت ابرها ترجمه شود همچنین در گزینهٔ ۳ بادهای قوی غلط است.

**۳۴** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ ترجمهٔ صحیح عبارت گزینهٔ «۲»: این آثار کهن توجّه انسان به دین را تأکید می‌کنند!

دقّت کنید وقتی بعد از اسم اشاره، اسم «ال»دار می‌آید، اسم اشاره مفرد ترجمه می‌شود.

**۳۵** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ در این گزینه «لا» نفی است، اگر «ناهیة» بود، باید «اُقیم» مجزوم می شد و علّه حذف می شد «لاأُقِم»

ترّجمه عبارت: نماز را فقط در مسجد به پا می دارم.

**۳۶** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ بررسی لغات:

بعد قلیل: بعد از مدت کمی / عِنْدَما تفرغ: هنگامی‌که خالی می‌شود / نَحْنُ نمارس: ما تمرین می‌کنیم، انجام می‌دهیم / نشاطاً حُرّاً: فعالیت آزاد / فی ساحة المدرسة: در حیاط مدرسه

**۳۷** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ در گزینهٔ «۲»، حرف«إنَّ» در ابتدای یک جمله و پس از «نَقولُ» آمده است، پس همزهٔ آن باید مکسور باشد و به‌صورت «إنَّ» صحیح است.

ترجمهٔ جمله: «در ورودی مغازه می‌گوییم: قطعاً خوردن غیر مجاز است!»

**۳۸** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ سؤال گزینه‌ای را می‌خواهد که جمع مؤنث سالم در آن به‌کار نرفته است.

أصوات جمع مکسر صوت است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اللّطمات جمع مؤنث سالم است.

گزینهٔ «۲»: الجوّالات جمع مؤنث سالم است.

گزینهٔ «۳»: کرامات جمع مؤنث سالم است.

**۳۹** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ «نحنُ قادرونَ علی وصف»: ما می‌توانیم توصیف کنیم / «تلک الشّجرة»: آن درخت (رد گزینهٔ ۲) / «ذات الغصونَ النّضرة»: دارای شاخه‌های تر و تازه (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «لا نستَطیعُ»: نمی‌توانیم (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «خالقها»: خالقش، آفرینندهٔ آن

**۴۰** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ در این عبارت، حروف مشبّهۀ بالفعل وجود ندارد، دقت کنید که «لکنّ» (لَـ + ضمیر کنَّ) به معنای «برای شما» را با حروف مشبّهۀ بالفعل اشتباه نگیرید.

تشریح گزینه‌های دیگر:

به‌ترتیب: «لیت»، «أنَّ» و «لکنّ» از حروف مشبّهۀ بالفعل هستند.

**۴۱** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ قرآن کریم در سورۀ مطففین آیات ۱۰ — ۱۲ از جمله دلایل انکار و تکذیب روز جزا را تجاوز و گناهکاری می‌داند.

خداوند توجه منکرین معاد را به پیدایشِ نخستینِ انسان‌ها جلب می‌کند و توانایی خود در آفرینش وی را تذکر می‌دهد و می‌فرماید: «برای ما مثلی زد درحالی‌که آفرینش نخستین خود را فراموش کرده بود، گفت کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند.»

دقت شود که در قسمت اول گزینه ۳ به عدم شناخت خلقت الهی اشاره شده است، در صورتی که از دلایل منکران معاد، نشناختن قدرت الهی است.

**۴۲** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ درس ۱ صفحهٔ ۱۰

گزینهٔ ۱: غلط است چون نیاز دائمی مخلوقات به خداوند محصول دست‌اندر کار بودن خدا در هر لحظه نیست.

گزینهٔ ۲: درک شناخت ذات خدا ناممکن است.

گزینهٔ ۳: درست است.

گزینه ۴: رابطهٔ خداوند با جهان برعکس بیان شده است که صحیح آن می‌شود: شبیه رابطهٔ مولد برق با جریان برق است.

**۴۳** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] • آیهٔ شریفهٔ ۳، انسان: « انّا هدیناه السَّبیل امّا شاکراً و امّا کنوراً »، مفهوم «اختیار و انتخاب آدمی» دریافت می‌گردد.

قدرت اختیار و انتخاب:

۱) خداوند، ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد.

۲) سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا با استفاده از سرمایهٔ عقل راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم.

• در پس خلقت تک تک موجودات این جهان هدفی وجود دارد، زیرا خالق آنها خدایی حکیم است؛ یعنی خدایی که هیچ کاری را بیهوده انجام نمی‌دهد. قرآن کریم در این‌باره می‌فرماید: « و ما خلقنا السَّماوات و الارض و ما بینهما لا عبین ».

**۴۴** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ تنها مبدأ بیانگر توحید خالقیت است و هرکس که چیزی را پدید آورد، مالک آن است. از آنجا که خداوند تنها خالق جهان هستی است، پس علت مالک آن نیز هست و آیهٔ «قل اللهم مالک الملک» بیانگر توحید مالکیت است.

تصور اینکه چند خدا و چند خالق وجود دارد به معنای آن است که هریک از خدایان را محدود و ناقص بدانیم که به تنهایی نمی‌توانند کل جهان را خلق کنند یعنی توحید در خالقیت را قبول نداشته و گرفتار شرک در خالقیت شده‌اند «الله خالق کل شیء» بازتابش «محدودیت و نقص خدا» و رد این تصور است.

دقت شود که در صورت سوال آیهٔ مربوط به (تنها مبدأ) خواسته نشده است، بلکه آیه ای که مربوط به توحید در مالکیت و معلول توحید در خالقیت است، محل سوال قرار گرفته است.

**۴۵** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها سبب می شود که در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد و آن گاه که به گناه آلوده شد، خود را سرزنش کند و در اندیشهٔ جبران آن برآید.

قرآن کریم، عامل درونی این حالت را «نفس لوامه»؛ یعنی نفس سرزنشگر، نامیده و به آن سوگند خورده است: «وَ لا اُقسِمُ بِاالنَّفسِ اللَّوامَةِ»

**۴۶** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ ترجمهٔ آیهٔ شریفهٔ ۱۸، اسراء « آن کس که تنها زندگی زودگذر دنیا را می‌طلبد، آن مقدار از آن را که بخواهیم و به هر کس اراده کنیم – می دهیم؛ سپس دوزخ را برای او قرار خواهیم داد تا با خواری و سرافکندگی در آن وارد شود.»

در گزینه ۱ چنین گفته شده که هر مقدار که او بخواهد به او داده می شود، اشتباه است؛ بلکه هر مقدار که خداوند اراده نماید، از نعمات زندگی زودگذر دنیوی به او اعطا می نماید.

۴۷) [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ – عقیده به توانایی پیامبر و اولیاء الهی دربرآورده شدن حاجات انسان (مانند شفا دادن) وقتی موجب شرک است که این توانایی را از خود آنها و مستقل از خدا بدانیم.

در خواست از پزشک برای درمان بیمار یا توحید منافاتی ندارد زیرا پزشک بواسطهٔ استفاده از اسباب مادی و اولیاء الهی به واسطه اسباب غیر مادی و با اذن خداوند (مشروط) این کار را انجام می‌دهند.

۴۸) ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] شیطان، در روز قیامت که فرصتی برای توبه باقی نمانده است، به اهل جهنم می‌گوید: «خداوند به شما وعدهٔ حق داد، اما من به شما وعده‌ای دادم و خلاف آن عمل کردم ... این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید. امروز خود را سرزنش کنید نه مرا.»

۴۹) ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] ترجمهٔ آیهٔ شریفهٔ «خداست که بادها را می‌فرستد تا ابر را برانگیزد. سپس آن ابر را به سوی سرزمینی مرده برانیم و آن زمین مرده را بدان [وسیله] پس از مرگش زندگی بخشیدیم. زنده شدن قیامت نیز همین‌گونه است» بیانگر امکان معاد یا امکان آفرینش مجدد جسم برای پیوستن به روح در آخرت باتوجه به نظام مرگ و زندگی در طبیعت است.

۵۰) ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ آیهٔ «یا ایها الناس» و آیهٔ «یسأله من فی السموات و الارض» هر دو بیانگر نیازمندی دائمی موجودات به خدا را بیان می‌کند.

۵۱) ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] مطابق آیه شریفهٔ «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ» مژدهٔ رهایی از حزن و نجات ترس از عاقبت زندگی بهرهٔ افرادی است که ایمان به خدا و روز آخرت و عمل صالح را با هم دارند.

خداپرستان حقیقی گرچه در دنیا زندگی می‌کنند و زیبا هم زندگی می‌کنند، اما به آن دل نمی‌سپرند؛ از این رو، مرگ را ناگوار نمی‌دانند.

۵۲) ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ گزینهٔ ۱: درصورتی درست است که: چون خداوند نامحدود است فرض هرگونه «چیستی» برای او محدود کردن است.

گزینهٔ ۳ این‌طور صحیح است که: به‌علت محدود بودن ذهن ما نمی‌توانین تصور امور نامحدود مثل خداوند را داشته باشیم.

گزینهٔ ۴ به این صورت صحیح است که: عدم توانایی درک چیستیِ خداوند «معلول» نامحدود بودن اوست.

۵۳) ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ دشمن آشکار انسان، یعنی شیطان، در روز قیامت که فرصتی برای توبه نمانده است، به اهل جهنم می‌گوید «... البته من بر شما تسلطی نداشتم؛ فقط شما را به گناه دعوت کردم»

از این سخن شیطان، ویژگی اختیار آدمی در حیات دنیوی مستفاد می‌گردد، که زمینه‌ساز این سخن شیطان و موضوع مستفاد شده را می‌توان در آیهٔ ۳، سورهٔ انسان: «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا» ؛ «ما راه را به او (انسان) نشان دادیم یا سپاسگزار خواهد بود یا ناسپاس» دریافت کرد.

۵۴) ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ برترین عبادت: تفکر مداوم دربارهٔ خدا ← ثمره: شکوفایی استعدادها

۵۵) ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] قرآن نه تنها معاد را امری ممکن می‌داند بلکه وقوع آن را نیز امری ضروری و واقع نشدن آن را امری محال و ناروا می‌داند (ضرورت معاد).

استدلال‌هایی که امکان معاد را ثابت می کند و آن را امری ممکن و شدنی نشان می‌دهد و آن را از حالت امری بعید و غیر ممکن خارج می سازد.

* خداوند حکیم است که هیچ کاری از کارهای او بیهوده و عبث نیست (این بیانگر ضرورت معاد بر اساس حکمت الهی است و از دلایل ضرورت معاد است.)

۵۶) ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ دقت کنید که ذات خدا قابل شناخت نیست اما ذات آسمان و زمین که محدوداند قابل شناخت است. همچنین ما می‌توانیم صفات و اسماء خدا را هم بشناسیم.

۵۷) ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ مطابق ترجمهٔ آیهٔ شریفهٔ: «و آن کس که سرای آخرت را بطلبد و برای آن سعی و کوشش کند و مؤمن باشد، پاداش داده خواهد شد» شرط اعطای پاداش به افرادی که در طلب سرای آخرت هستند، تلاش به همراه ایمان است.

۵۸) ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ با توجه به آیهٔ باید کسی را که خالق ماست را به‌عنوان ولی انتخاب کنیم و برای اینکه در انتخاب خود اشتباه نکنیم باید بصیرت داشته باشیم و از ظلمات بیرون بیائیم «هل یستوی الاعلی و البصیر»

۵۹) ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ این‌که گفته می‌شود «توجه مخلوقات خواسته یا ناخواسته به سوی خداست»، در صورتی درست است که خداوند را بی‌نیاز و غنی بدانیم که از هر جهت کامل و بی‌نیاز باشد و شایستگی بر طرف کردن نیاز مخلوقات را داشته باشد لذا معنای «صمد» در آیهٔ «الله الصمد» بیانگر بی‌نیازی و غنی بودن خداوند است.

۶۰) [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ هرچه از خالقیت به سوی ربوبیت برویم، مسئولیت سخت‌تر شده و طبعاً دایرهٔ شرک هم بالاتر می‌رود. (عکس این مسئله هم برقرار است به این معنا که شرک در خالقیت خیلی فراگیر نیست.)

۶۱) ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] برخی از مردم بر این اعتقادند که در ۵۰ سال آینده، مدرسه‌ای وجود نخواهد داشت. دانش‌آموزان در خانه خواهند آموخت.

یکی از کاربردهای فعل کمکی will استفاده برای جملاتی است که بیانگر انجام عمل در آینده دور است، در ضمن بیان شخصی است و هیچ نشانه‌ای برای اتفاق افتادن آن در جمله وجود ندارد پس گزینهٔ ۱ بهترین گزینه است.

۶۲) ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ شهرآورد پیش رو بسیار هیجان‌انگیز است. هر دو تیم دارند بهترین بازی خود را انجام می‌دهند. محال است که بگوییم چه کسی برنده خواهد شد.

– بعد از (both) اسم به صورت جمع می آید. برای پیش‌بینی آینده بدون شواهد، از will استفاده می کنیم.

۶۳) [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ گزینه‌ی ۴ از لحاظ گرامری غلط است. برای بیان جملاتی که از قبل برای آن تصمیمی نگرفته‌ایم یا به اصطلاح تصمیم آنی برای بیان آن می گیریم، باید از فعل کمکی «will» استفاده کرد.

۶۴) [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ رئیس همیشه در انتهای میز می‌نشست و از ما انتظار داشت تا اطراف او بگردیم و بهترین خدمتمان را ارائه دهیم.

۱) نکته ۲) قسمت ۳) گچ ۴) انتها

۶۵) ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ پدر به من گفت که تمام پول‌هایم را فقط در یک کار سرمایه گذاری نکنم، چرا که بدون یک برنامه دقیق ممکن است تمام پس اندازم را یکجا از دست دهم.

۱. حمل کردن

۲. بازدید کردن

۳. پمپاژ کردن، سرمایه گذاری کردن

۴. اهدا کردن

۶۶) [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ مشاور از من خواست تا طرح پژوهشی ام را مرور کنم و اشتباهاتی را که در مورد یافته های احتمالی ام انجام داده بودم ، بازبینی کردن.

۱) با خبر شدن از ۲) کنار آمدن ۳) خاموش کردن ۴) بررسی کردن، بازبینی کردن

۶۷) ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] ترجمهٔ جمله: ما الان پیروز نشدیم، اما هرگز ناامید نمی‌شویم و برای مبارزه در روز دیگر زندگی می‌کنیم.

۱) مبارزه کردن ۲) بالا رفتن ۳) از دست دادن ۴) دفاع کردن

۶۸) [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ والدین معمولا فراموش می‌کنند که صحبت‌کردن با فرزندان چقدر مهم است و من فکر می‌کنم که کمبود ارتباطات بین این دو ................ ، باعث شده‌است که درک متقابل آنها دشوار شود.

۱) رسوم ۲) تنوع‌ها ۳) ترکیب‌ها ۴) نسل‌ها

۶۹) ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ آن‌ها تصمیم گرفتند ۲۰۰۰ دلار برای راه‌اندازی هر یک از اپراتورهای خانگی هزینه کنند و آن‌ها را به رایانه‌های شخصی مجهز کنند و خطوط تلفن (به آن ها اختصاص دهند.

۱ – متصل کردن

۲- کشف کردن

۴- علامت دادن ، راهنما زدن

۷۰) ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ بسیار از شما سپاسگزار خواهم بود اگر زمانی را در نظر بگیرید و فرصت دیگری به من بدهید تا در آن پروژه (با ما) همکاری کنم.

۱ . ایجاد کردن، تأسیس کردن

۲ . (زمان، پول) دادن

۳ . در نظر گرفتن

۴ . شگفت زده کردن

کلوز تست:

انسان‌های بیمار بسیاری هستند که به خون ما برای زنده ماندن نیاز دارند. بنابراین ما می‌توانیم برویم و هر ماه برای نجات زندگی آن‌ها خونمان را اهدا کنیم. همچنین انسان‌های سالخورده‌ای در بیمارستان‌ها هستند که تنها هستند و کسی را ندارند. این خیلی خوب است اگر ما بتوانیم به طور مکرر برویم و آنها را ملاقات کنیم و با آنها با عشق صحبت کنیم. برای مثال من گروهی از پسرها را دیدم که زن و شوهر پیری را در بیمارستان ملاقات کردند. دست پیرزن شکسته بود و او نیاز به مراقبت ویژه داشت. پسرها پنکیک خوشمزه‌ای درست کردند و برای زن و شوهر پیر در بیمارستان بردند. این مسئولیت ماست تا از افراد تنها که کسی را ندارند تا آنها را دوست داشته باشد، مراقبت کنیم.

۷۱) ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] ۱. درست کردن ۲. اختراع کردن ۳.توسعه دادن ۴. تعمیر کردن

۷۲) ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] ۱. به طور مکرر ۲. با موفقیت ۳.به ندرت ۴. به طور سالم

۷۳) [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ به فعل مجهول نیاز داریم.

۷۴) [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ ۱. صلح، آرامش ۲. احساس ۳. نسل ۴. مسئولیت

۷۵) [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ ۱.ترکیدن، منفجر شدن ۲. قبول شدن ۳. کشف کردن ۴. اهدا کردن

نسل قدیم و جدید اغلب بدون توجه به زبان، آداب و رسوم اجتماعی و خلاقیت یا تکنولوژی و با گفتن "آن ها هیچی نمی‌فهمند" در خانه و محیط‌های اجتماعی خود را از همدیگر جدا می‌دانند . آنها به ارزش‌های اخلاقی، دیدگاه‌های سیاسی و عقاید مذهبی یکدیگر توجهی نمی‌کنند. کمبود ارتباط بین نسل قدیم و نسل جدید باعث شده که شکافی بین نسل آنها ایجاد شود که آن "فاصله نسل‌ها " نامیده می‌شود. پس چگونه می‌توان نسل قدیم و نسل جدید را به یکدیگر ربط داد؟ در حالی که نسل قدیم یا تلویزیون نداشتند و یا تلویزیون سیاه، سفید تماشا می‌کردند در حالی ک نسل جدید با موبایل های خود تلویزیون تماشا می‌کنند!

با وجود اینکه تفاوت زیادی بین نسل ها وجود دارد، همچنین با وجود عقاید مخالف چگونه دو طرف می‌توانند ایده‌های متضاد را درک کنند و از کشمکش (مناقشه) پرهیز کنند؟

هر دو نسل باید بدانند که جهان تغییر کرده است و پاسخ‌ها و واکنش‌های جدیدی برای بسیاری از مشکلات جامعه نیاز استبرای مثال با تکنولوژی جدید و کاربرد ارتباطات دیجیتال نسل قدیم بیشتر باید به مهارت‌های نسل جدید در زمینه تکنولوژی افتخار کند تا اینکه به عنوان یک مشکل به آن بپردازد و بجای آن نسل قدیم باید خود را در مسیر تکنولوژی قرار دهد و آن را یاد بگیرد.

از طرف دیگر مردمی که دهه های زیادی زندگی کرده‌اند تجربه و دانایی بیشتری برای به اشتراک گذاشتن با نسل جدید دارند.

با گوش کردن و توجه کردن به بزرگ‌تر ها می‌توان پی برد که چه چیزهایی در زندگی مهم است در حالی که آنها تصمیم نهایی را به جوان‌ترها واگذار می‌کنند.

در همین زمان نسل جدید نیز پیشنهادات و نظرات جدیدی برای ارائه دادن و به اشتراک گذاشتن دارد. اینگونه به اشتراک گذاشتن تجارب و ارائه ایده‌ها (رد و بدل کردن آنها) باعث غنی شدن و قوی‌تر شدن ارتباط بین نسل‌ها می‌شود.

در پایان برای اینکه نسل ها توجه مردم را جلب کنند باید به یکدیگر انرژی مثبت منتقل کنند. آنها می‌توانند لبخند بزنند، یکدیگر را در آغوش بگیرند، حرف‌های موافق و محبت‌آمیز رد و بدل کنند همچنین یکدیگر را مورد تقدیر و تحسین قرار دهند و مردم را با شیوه‌ای مثبت به یکدیگر جذب کنند. آنها باید از دور کردن افراد از طریق بی‌احترامی و مخالفت با یکدیگر و اصرار سختگیرانه نسبت به عقایدشان پرهیز کنند.

گذراندن وقت با یکدیگر به گونه‌ای با کیفیت می‌تواند پایه‌های عشق و علاقه را بین آنها بسازد و بدین گونه آنها احساس امنیت و دلگرمی می‌کنند و از سلامت عاطفی برخوردار خواهند شد.

۷۶) ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ اطلاعات موجود در متن بر اساس ................. سازماندهی شده است.

گزینهٔ (۳): تعریف فاصله نسل‌ها و لیست کردن روش‌های پل زدن بین آن.

۷۷) [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ متن تمام موارد زیر را به عنوان عواملی که در بهبود روابط خوب به صورت مثبت نقش دارند ذکر می کند به جز .................

گزینهٔ (۴): این که جوانان باید مشتاق به گوش دادن و اطاعت کردن از آن چه به آن‌ها گفته می‌شود، باشند.

۷۸) ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ کدام‌یک از موارد زیر دیدگاه نسل سالمند را نسبت به استفاده بچه‌ها از موبایل و دیگر وسایل ارتباطی توصیف می‌کند؟

گزینهٔ (۳): مشکل‌دار

۷۹) ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ در پاراگراف اول، هدف از جمله ی نقل قول " آن‌ها هیچی نمی‌فهمند! " ................. .

گزینهٔ (۳): نشان دادن عدم اعتماد و احترام بین افراد جوان و والدینشان است.

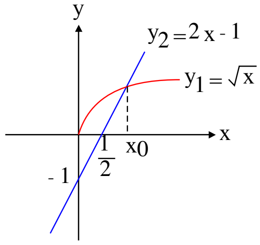
۸۰) ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] کلمهٔ "rigid" در پاراگراف آخر به چه معنی است؟

گزینهٔ (۱): سخت و بسیار مشکل برای تغییر

# پاسخنامه تشریحی

**۸۱** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ روش نموداری راحت‌ترین روش برای حل این سؤال است:

نمودار تابع $y_۱ = \sqrt{x}$ و $y_۲ = ۲x - ۱$ را رسم می‌کنیم، جواب‌های نامعادله با توجه به شکل بازهٔ $[x_\circ , +\infty)$ می‌باشد که $x_\circ$ محل تلاقی دو نمودار می‌باشد.



$$۲x - ۱ = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{به توان ۲ می رسانیم}} ۴x^۲ - ۴x + ۱ = x \Rightarrow ۴x^۲ - ۵x + ۱ = \circ$$

$$\Rightarrow x = ۱ \, , \, x = \frac{۱}{۴} \xrightarrow{x_\circ > \frac{۱}{۲}} x_\circ = ۱ \Rightarrow \text{جواب} \Rightarrow [۱, +\infty)$$

**۸۲** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ توجه: شرط اینکه تابع $y = ax^۲ + bx + c$ همواره بالای محور $x$ها قرار گیرد $\Delta < \circ$ و $a > \circ$ است.

می‌دانیم وقتی $y_۱ = ۲x^۲ + ۳x$ بالای $y_۲ = mx^۲ + m + ۲$ قرار دارد که $۲x^۲ + ۳x > mx^۲ + m + ۲$ و در نتیجه $(۲ - m)x^۲ + ۳x - (m + ۲) > \circ$ باید برقرار باشد. پس کافی است در این عبارت باید $\Delta < \circ$ و ضریب $x^۲$ مثبت باشد:

$$\left\{\begin{array}{l} \Delta = ۹ - ۴(m^۲ - ۴) = -۴m^۲ + ۲۵ < \circ \Rightarrow m^۲ > \frac{۲۵}{۴} \Rightarrow |m| > \frac{۵}{۲} \Rightarrow m < \frac{-۵}{۲} \quad \text{یا} \quad m > \frac{۵}{۲} \\ a > \circ \Rightarrow ۲ - m > \circ \Rightarrow m < ۲ \end{array}\right\}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک می‌گیریم}} m < \frac{-۵}{۲}$$

**۸۳** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱

$$\frac{x^۲ - ۲x}{۲x - ۴} + \frac{x^۲ + x}{۳x + ۳} < \frac{۵}{۶} \Rightarrow \frac{x(x - ۲)}{۲(x - ۲)} + \frac{x(x + ۱)}{۳(x + ۱)} < \frac{۵}{۶}$$

$$\xrightarrow{x \neq ۲,-۱} \frac{x}{۲} + \frac{x}{۳} < \frac{۵}{۶} \Rightarrow \frac{۵x}{۶} < \frac{۵}{۶} \Rightarrow x < ۱ \; (x \neq ۲, -۱)$$

از طرفی:

$$\frac{x}{۲} - \frac{x}{۳} < \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{x}{۶} < \frac{۱}{۲} \Rightarrow x < ۳$$

جواب نهایی اشتراک جواب‌ها یعنی $x \neq -۱$ و $x < ۱$ است که به صورت $(-\infty, ۱) - \{-۱\}$ است، در گزینهٔ (۲) قسمتی از این جواب آمده پس همین گزینه صحیح می‌باشد.

**۸۴** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱

دامنهٔ این عبارت $x \neq ۱$ است.

$$\frac{۳x^۲ - ۳x}{x^۳ - ۱} - ۱ > \circ \Rightarrow \frac{۳x(x - ۱)}{(x - ۱)(x^۲ + x + ۱)} - ۱ > \circ$$

$$\xrightarrow{x \neq ۱} \frac{۳x}{x^۲ + x + ۱} - ۱ > \circ \Rightarrow \frac{۳x - (x^۲ + x + ۱)}{x^۲ + x + ۱} > \circ \Rightarrow \frac{-x^۲ + ۲x - ۱}{x^۲ + x + ۱} > \circ \Rightarrow \frac{-(x - ۱)^۲}{x^۲ + x + ۱} > \circ$$

این نامعادله هیچ‌گاه برقرار نیست زیرا $-(x - ۱)^۲ \leq \circ$ و $(x^۲ + x + ۱)$ همواره مثبت است زیرا $\Delta < \circ$ و $a > \circ$) بنابراین $\frac{-(x - ۱)^۲}{x^۲ + x + ۱} \leq \circ$.

**۸۵** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ با توجه به وجود $\sqrt{x}$ پس $x \geq \circ$ است و در نتیجه $x + \sqrt{x} \geq \circ$. بنابراین کافی است نامساوی $x^۲ - ۳x + ۲ < \circ$ برقرار باشد.

$$x^۲ - ۳x + ۲ < \circ \Rightarrow (x - ۱)(x - ۲) < \circ \Rightarrow ۱ < x < ۲ \xrightarrow{x \geq \circ} ۱ < x < ۲$$

از طرفی نامعادله به ازای ریشهٔ عبارت $x + \sqrt{x}$ یعنی $x = \circ$ نیز برقرار است پس جواب نهایی $(۱, ۲) \cup \{\circ\}$ می‌باشد.

**۸۶** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]

اگر $n \in \mathbb{N}$ باشد آنگاه $۲n$ عدد زوج و $۲n - ۱$ عدد فرد است بنابراین مقادیر دنبالهٔ حسابی به این قرار است:

$$۱, ۳, ۵, \cdots , ۲(n + ۲) - ۱$$

دنباله حسابی با جمله ۱ و جمله آخر $۲n + ۳$ می‌باشد. پس مجموع $(n + ۲)$ جملهٔ اول آن برابر است با:

$$S_{n+۲} = \frac{n + ۲}{۲}(۲n + ۳ + ۱) \Rightarrow S = (n + ۲)^۲$$

**۸۷** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱

می‌دانیم: $a_n = a_۱ + (n - ۱) \cdot d$

$$\left\{\begin{array}{l} a + ۹d = ۱۷ \\ a + ۱۸d = ۳۵ \end{array}\right. \Rightarrow d = ۲, a = -۱ \Rightarrow a_۶ = a + ۵d = -۱ + ۱\circ = ۹$$

**۸۸** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ اگر $a, b, c$ سه جملهٔ متوالی دنبالهٔ حسابی باشند $۲b = a + c$ است و اگر سه جملهٔ متوالی دنبالهٔ هندسی باشند $b^۲ = a \cdot c$

در دنباله عددی $۲۷,a,۳$ داریم $۲a = ۲۷ + ۳$ پس $a = ۱۵$ در دنباله هندسی $۲۷,a,۳$ داریم $a^۲ = ۲۷ \times ۳$ پس $a = ۹$ یعنی ۶ واحد از مقدار $a$ کسر شده است.

۸۹ ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]

$$(m-۲)x^۲ + ۲mx > ۱ \Rightarrow (m-۲)x^۲ + ۲mx - ۱ > ۰$$

شرط آنکه سه جمله‌ای درجه دوم $ax^۲ + bx + c$ همواره مثبت باشد $a > ۰ \,,\ \Delta < ۰$ است. در این پرسش خواهیم داشت:

$$\begin{cases} m-۲ > ۰ \\ ۴m^۲ + ۴(m-۲) < ۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m-۲ > ۰ \\ ۴(m+۲)(m-۱) < ۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m > ۲ \\ -۲ < m < ۱ \end{cases}$$

دو نامساوی جواب مشترک ندارند پس هیچ مقدار $m$

۹۰ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ در صورتی $x = ۲$ تنها مجانب قائم تابع $f(x)$ است که یا $x = ۲$ ریشهٔ مضاعف $x^۲ + ax + b$ باشد. یعنی:

$$x^۲ + ax + b = (x-۲)^۲ = x^۲ - ۴x + ۴ \Rightarrow a = -۴, b = ۴ \Rightarrow a + b = ۰$$

یا مخرج بصورت $(x-۲)(x+۱)$ باشد، که داریم:

$$x^۲ - x - ۲ = x^۲ + ax + b \Rightarrow a = -۱, b = -۲ \Rightarrow a + b = -۳$$

۹۱ ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] برای آنکه $\lim\limits_{x\to۲} f(x) = +\infty$ باشد، باید حد چپ و راست $f$ وقتی $x \to ۲$ هردو برابر $+\infty$ باشند، پس:

$$\lim_{x\to۲^+} f(x) = \lim_{x\to۲^+} \frac{[x+۲]+k}{x-۲} = \frac{[۴^+]+k}{۲^+-۲} = \frac{۴+k}{۰^+} = +\infty$$

$$\xrightarrow{\text{باید صورت کسر مثبت باشد.}} k + ۴ > ۰ \Rightarrow k > -۴$$

$$\lim_{x\to۲^-} f(x) = \lim_{x\to۲^-} \frac{[x+۲]+k}{x-۲} = \frac{[۴^-]+k}{۲^--۲} = \frac{۳+k}{۰^-} = +\infty$$

$$\xrightarrow{\text{باید صورت کسر منفی باشد.}} ۳ + k < ۰ \Rightarrow k < -۳$$

از اشتراک دو شرط بالا، داریم: $-۴ < k < -۳$.

۹۲ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱

$$\lim_{x\to-۳} \frac{\sqrt{x+۴}+۲}{x^۲+۲ax+b} = +\infty$$

حد صورت برابر ۳ است و چون حاصل حد $+\infty$ می‌باشد، پس باید $x = -۳$ ریشهٔ مضاعف مخرج باشد و با توجه به اینکه ضریب $x^۲$ در مخرج برابر یک است، یعنی مخرج همان عبارت $(x+۳)^۲$ می‌باشد.

$$x^۲ + ۲ax + b = (x+۳)^۲ = x^۲ + ۶x + ۹$$

$$۲a = ۶ \Rightarrow a = ۳, b = ۹$$

$$\lim_{x\to\pm\infty} \frac{ax^۳ + ۲x + ۵}{bx^۳ + x^۲ + ۷} = \lim_{x\to\pm\infty} \frac{۳x^۳}{۹x^۳} = \frac{۱}{۳}$$

۹۳ ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] حد داده‌شده دارای ابهام $\frac{۰}{۰}$ است. صورت کسر را بر $x - ۲$ تقسیم می‌کنیم.

$$\lim_{x\to۲^-} \frac{۳x^۲ - ۸x + ۴}{x^۲ - ۴x + ۴} = \frac{۰}{۰} \Rightarrow \lim_{x\to۲^-} \frac{(x-۲)(۳x-۲)}{(x-۲)^۲} = \lim_{x\to۲^-} \frac{۳x-۲}{x-۲} = \frac{۴}{۰^-} = -\infty$$

۹۴ ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ صورت کسر به ازای $x = \frac{۱}{۲}$ منفی است و چون جواب حد برابر $-\infty$ شده است بنابراین مخرج باید $۰^+$ باشد پس حتماً $x = \frac{۱}{۲}$ ریشهٔ مضاعف مخرج است

یعنی مخرج به‌صورت $۴(x - \frac{۱}{۲})^۲$ است.

$$۴(x - \frac{۱}{۲})^۲ = ۴(x^۲ - x + \frac{۱}{۴}) = ۴x^۲ - ۴x + ۱ \xrightarrow{\text{مقایسه با مخرج}} \begin{cases} a = -۴ \\ b = ۱ \end{cases} \to ab = -۴$$

۹۵ [✓ ۴] ۳ ۲ ۱

$$\lim_{x\to+\infty} \left(\frac{x^۲ + ۲x - ۱}{x+۱} + ax + b\right) = \lim_{x\to+\infty} \left(\frac{x^۲ + ۲x - ۱ + ax^۲ + ax + bx + b}{x+۱}\right)$$

$$= \lim_{x\to+\infty} \left(\frac{(۱+a)x^۲ + (۲+a+b)x - ۱ + b}{x+۱}\right)$$

چون جواب حد عددی غیر صفر شده است بنابراین بزرگ‌ترین توان $x$ صورت و مخرج باید باهم برابر باشند بنابراین $x^۲$ باید از صورت حذف شود پس ضریبش باید صفر باشد یعنی:

$$۱ + a = ۰ \to a = -۱ \xrightarrow{\text{توان بیش‌تر}} \lim_{x\to+\infty} \left(\frac{(۲+a+b)x}{x}\right) = ۲ + a + b = ۱ + b = ۳ \to b = ۲$$

پس $a - b = -۱ - ۲ = -۳$ است.

۹۶ ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] ابتدا دامنهٔ تابع $g$ را حساب می‌کنیم.

$$\frac{۲x+۱}{f(x)} \geq ۰ \Rightarrow$$

| $x$ | $-\infty$ |  | $-۱$ |  | $-\frac{۱}{۲}$ |  | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $۲x+۱$ |  | $-$ |  | $-$ | $۰$ | $+$ |  |
| $f(x)$ |  | $-$ | $۰$ | $+$ |  | $+$ |  |
| عبارت $\geq ۰$ |  | $+$ | ن | $-$ | $۰$ | $+$ |  |

$$\Rightarrow D_g = (-\infty, -۱) \cup [-\frac{۱}{۲}, +\infty)$$

باتوجه به دامنه، تابع $g$ در همسایگی چپ $x = -۱$ تعریف شده است، حال داریم:

$$\lim_{x\to(-۱)^-} \sqrt{\frac{۲x+۱}{f(x)}} = \sqrt{\frac{-۲+۱}{۰^-}} = \sqrt{\frac{-۱}{۰^-}} = \sqrt{+\infty} = +\infty$$

**۹۷** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] با توجه به نمودار، $k < ۰$ است، از طرفی وقتی $x \to k^+$ آنگاه $f(x) \to ۱^+$ بنابراین:

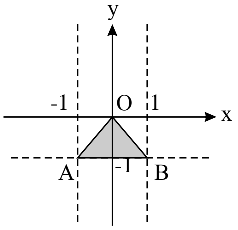
$$\lim_{x\to k^+} \frac{x}{۱-f(x)} = \frac{k}{۰^-} = \frac{\text{عدد منفی}}{۰^-} = +\infty$$

**۹۸** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]

$$f(x) = \frac{۱+x^۲}{۱-x^۲} \Rightarrow ۱-x^۲ = ۰ \Rightarrow x = \pm ۱$$ مجانب‌های قائم

$$\lim_{x\to\pm\infty} f(x) = \lim_{x\to\pm\infty} \frac{۱+x^۲}{۱-x^۲} = \lim_{x\to\pm\infty} \frac{x^۲}{-x^۲} = -۱ \Rightarrow y = -۱$$ مجانب افقی

با توجه به شکل زیر داریم:



$$S_{OAB} = \frac{۱}{۲} \times ۱ \times ۲ = ۱$$

**۹۹** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ با توجه به نمودار تابع $f$ وقتی با مقادیر کمتر از یک به عدد یک نزدیک می‌شویم، $f(x)$ با مقادیر بیشتر از صفر به صفر نزدیک می‌شود. همچنین داریم:

$$\lim_{x\to ۱^-} f(x-۱) = \lim_{x\to ۰^-} f(x) = \text{عدد مثبت}$$

درنتیجه:

$$\lim_{x\to ۱^-} \frac{f(x-۱)}{f(x)} = \frac{\text{عددی مثبت}}{۰^+} = +\infty$$

**۱۰۰** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]

$$f(x) = \frac{x^۲+۱}{x^۲-۱} \quad , \quad g(x) = \frac{۱}{f(x)} = \frac{x^۲-۱}{x^۲+۱} = \frac{x^۲+۱-۲}{x^۲+۱} = ۱ - \frac{۲}{x^۲+۱}$$

$$\lim_{x\to+\infty} (fog)(x) = \lim_{x\to+\infty} f(g(x)) = \lim_{x\to+\infty} f(۱-\frac{۲}{x^۲+۱})$$

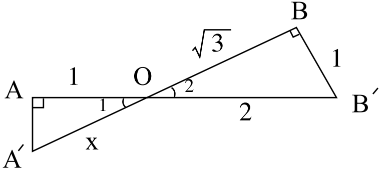
اگر $x \to +\infty$ عبارت $۱ - \frac{۲}{x^۲+۱}$ با مقادیر کمتر از یک به عدد یک میل می‌کند.

$$\lim_{x\to+\infty} ۱ - \frac{۲}{x^۲+۱} = ۱ - ۰ = ۱$$

با فرض $t = ۱ - \frac{۲}{x^۲+۱}$ داریم:

$$\lim_{x\to+\infty} f(۱-\frac{۲}{x^۲+۱}) = \lim_{x\to ۱^-} f(t) = \lim_{x\to ۱^-} \frac{t^۲+۱}{t^۲-۱} = \frac{۲}{۰^-} = -\infty$$

**۱۰۱** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ ابتدا با رابطه‌ی فیثاغورس اندازه‌ی $OB$ را بدست می‌آوریم.



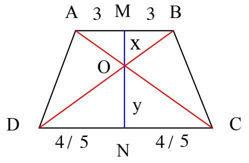
$$OB = \sqrt{۴-۱} = \sqrt{۳}$$

$$\left.\begin{array}{l} \hat{O}_۱ = \hat{O}_۲ \\ \hat{A} = \hat{B} \end{array}\right\} \Rightarrow \overset{\Delta}{AOA'} \sim \overset{\Delta}{OBB'} \Rightarrow \overset{\Delta}{OBB'}$$

$$\Rightarrow \frac{AA'}{BB'} = \frac{A'O}{OB'} = \frac{AO}{OB} \Rightarrow \frac{x}{۲} = \frac{۱}{\sqrt{۳}} \Rightarrow x = \frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$$

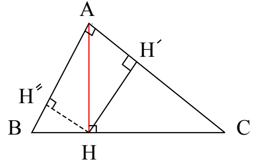
**۱۰۲** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱

خطی که وسط‌های دو قاعده را به هم وصل می‌کند از نقطه‌ی تلاقی دو قطر می‌گذرد.



$$\overset{\Delta}{OMB} \sim \overset{\Delta}{OND} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{۳}{۴٫۵} \xrightarrow[\text{مخرج}]{\text{ترکیب در}} \frac{x}{\underbrace{x+y}_{۱۲}} = \frac{۳}{۷٫۵} \to x = ۴٫۸$$

**۱۰۳** ۱ ۲ ۳ **۴**

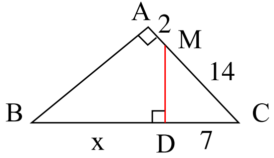


$$\frac{S_{\overset{\Delta}{ABH}}}{S_{\overset{\Delta}{ABC}}} = \frac{۱}{۵} \to \begin{cases} S_{\overset{\Delta}{ABH}} = S \\ S_{\overset{\Delta}{AHC}} = ۴S \end{cases}$$

$$\overset{\Delta}{ABH} \sim \overset{\Delta}{AHC}\,(\text{زز}) \to \frac{S_{\overset{\Delta}{ABH}}}{S_{\overset{\Delta}{AHC}}} = k^{۲}$$

$$\to \frac{S}{۴S} = k^{۲} \to k = \frac{۱}{۲} \to \text{نسبت ارتفاع‌ها} = \frac{HH''}{HH'} = k = \frac{۱}{۲}$$

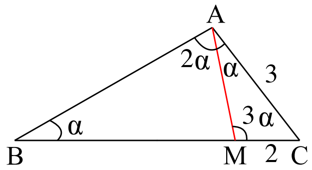
**۱۰۴** ۱ ۲ ۳ **۴**



$$\left.\begin{matrix} \hat{C} = \hat{C} \\ \hat{D} = \hat{A} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \overset{\Delta}{MDC} \sim \overset{\Delta}{ABC} \Rightarrow \frac{DC}{AC} = \frac{MC}{BC} \Rightarrow \frac{۷}{۱۶} = \frac{۱۴}{۷+x} \Rightarrow \frac{۱}{۱۶} = \frac{۲}{۷+x} \Rightarrow ۷+x+۳۲ \Rightarrow x = ۲۵$$

**۱۰۵** **۱** ۲ ۳ ۴ مطابق شکل، $A\hat{M}C$ زاویه‌ی خارجی مثلث $ABM$ است و در نتیجه:

$$A\hat{M}C = \alpha + ۲\alpha = ۳\alpha$$



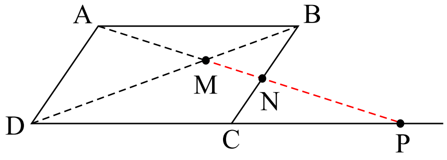
دو مثلث $AMC$ و $ABC$ به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{MC}{AC} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{۲}{۳} = \frac{۳}{BM+۲} \Rightarrow BM = ۲٫۵$$

**۱۰۶** ۱ ۲ ۳ **۴** هر دو مستطیل دلخواه در حالت کلی متشابه نیستند چون ممکن است اضلاع نظیر متناسب نداشته باشند.

**۱۰۷** ۱ ۲ ۳ **۴**

از قضیه تالس به صورت زیر استفاده می‌کنیم.



$$\left.\begin{matrix} BN(\|AD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MN}{AM} = \frac{BM}{MD} \\ AB \| DP \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{BM}{MD} = \frac{AM}{MP} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{MN}{AM} = \frac{AM}{MP}$$

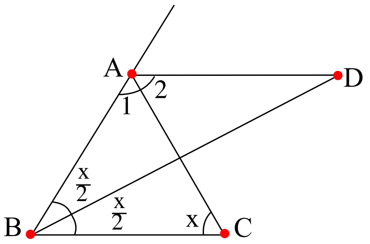
$$\Rightarrow AM^{۲} = MN \times MP$$

**۱۰۸** **۱** ۲ ۳ ۴

$\widehat{B} = \widehat{C}$ را $x$ فرض می‌کنیم:

$$\widehat{A}_{۱} = ۱۸۰^{\circ} - ۲x\,,\ \widehat{A}_{۲} = x$$

در مثلث $ABD$ داریم:

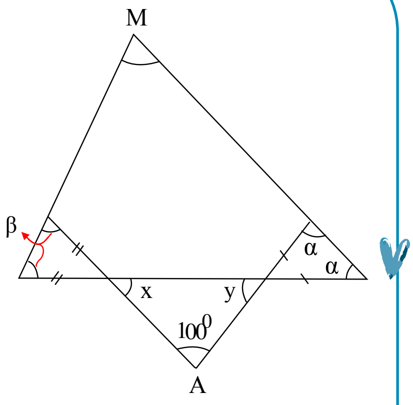


$$\frac{\widehat{B}}{۲} + \widehat{A}_{۱} + \widehat{A}_{۲} + \widehat{D} = ۱۸۰^{\circ} \Rightarrow \frac{x}{۲} + (۱۸۰ - ۲x) + x + \widehat{D} = ۱۸۰ \Rightarrow \widehat{D} = \frac{x}{۲}$$

$$\frac{\widehat{B}}{۲} = \widehat{D} \Rightarrow AB = AD = AC$$

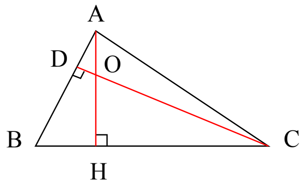
**۱۰۹** ۱ ۲ ۳ **۴** در دو مثلث متساوی الساقین فرض کنیم زوایای مجاور به قاعده در آنها $\beta, \alpha$ باشد با توجه به شکل $x + ۲\beta = ۱۸۰$ ، $y + ۲\alpha = ۱۸۰$ داریم:

$$x + y = ۸۰^\circ \Rightarrow ۲\alpha + ۲\beta + (x+y) = ۲ \times ۱۸۰^\circ$$
$$\Rightarrow ۲(\alpha + \beta) = ۳۶۰^\circ - ۸۰^\circ = ۲۸۰^\circ$$
$$\Rightarrow \alpha + \beta = ۱۴۰^\circ \Rightarrow M = ۴۰^\circ$$

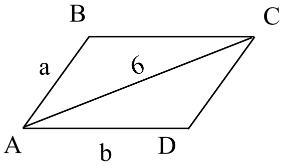


**۱۱۰** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ در مثلث قائم الزاویه ی $AOD$ و $HOC$ دو زاویه‌ی مساوی دارند پس متشابهند.

$$\Delta ADO \sim \Delta HOC \Rightarrow \frac{OH}{OD} = \frac{HC}{AD} = \frac{OC}{OD} \Rightarrow \frac{۳۶}{\frac{۱۲}{۵}} = \frac{HC}{۱۲} \Rightarrow HC = ۵ \times ۳۶ = ۱۸۰$$



**۱۱۱** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ می‌دانیم در متوازی‌الاضلاع، اضلاع روبه‌رو با یکدیگر برابرند. بنابراین $BC = AD = b$.
با روش مندرج در متن سؤال فقط زمانی یک متوازی‌الاضلاع پدید می‌آید که کمان‌های رسم شده به شعاع‌های $a$ و $b$ به مراکز $A$ و $C$ یکدیگر را قطع کنند. به بیانی دیگر مثلث $ABC$ با اضلاع ۶ و $a$ و $b$ قابل رسم باشد، پس لازم است که $a + b > ۶$ ، $a + ۶ > b$ و $b + ۶ > a$ باشد، بنابراین گزینه (۲) صحیح است.

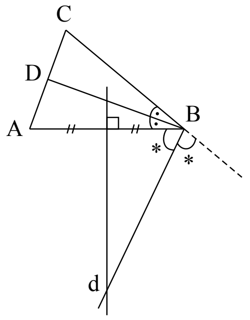


**۱۱۲** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱

نقاطی که از $A$ و $B$ به یک فاصله‌اند، روی عمود منصف $AB$ واقع‌اند.

همچنین نقاطی که از دو ضلع $AB$ و $BC$ و یا امتداد آنها به یک فاصله‌اند روی نیمساز داخلی یا خارجی زاویه‌ی $B$ واقع‌اند.

محل تلاقی عمودمنصف $AB$ و نیمسازهای داخلی و خارجی زاویه‌ی $B$ همواره دو نقطه است.



**۱۱۳** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱

$$A^۲ = \begin{bmatrix} \cos^۲\alpha & \frac{\sin ۲\alpha}{۲} \\ \frac{\sin ۲\alpha}{۲} & \sin^۲\alpha \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \cos^۲\alpha & \frac{\sin ۲\alpha}{۲} \\ \frac{\sin ۲\alpha}{۲} & \sin^۲\alpha \end{bmatrix}$$
$$= \begin{bmatrix} \cos^۴\alpha + \sin^۲\alpha\cos^۲\alpha & \cos^۳\alpha\sin\alpha + \sin^۳\alpha\cos\alpha \\ \cos^۳\alpha\sin\alpha + \sin^۳\alpha\cos\alpha & \sin^۲\alpha\cos^۲\alpha + \sin^۴\alpha \end{bmatrix}$$
$$= \begin{bmatrix} \cos^۲\alpha(\cos^۲\alpha + \sin^۲\alpha) & \cos\alpha\sin\alpha(\cos^۲\alpha + \sin^۲\alpha) \\ \sin\alpha\cos\alpha(\cos^۲\alpha + \sin^۲\alpha) & \sin^۲\alpha(\cos^۲\alpha + \sin^۲\alpha) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos^۲\alpha & \frac{\sin ۲\alpha}{۲} \\ \frac{\sin ۲\alpha}{۲} & \sin^۲\alpha \end{bmatrix} = A$$

$\rightarrow A^۲ = A \rightarrow A^{۱۰} = A \rightarrow$ درایهٔ سطر اول و ستون دوم $= \sin\alpha\cos\alpha$

**۱۱۴** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]

$$۳A - ۲X = ۴I$$

$$۳\begin{bmatrix} ۲ & -۲ \\ ۴ & ۶ \end{bmatrix} - ۲X = \begin{bmatrix} ۴ & ۰ \\ ۰ & ۴ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} ۶ & -۶ \\ ۱۲ & ۱۸ \end{bmatrix} - ۲X = \begin{bmatrix} ۴ & ۰ \\ ۰ & ۴ \end{bmatrix}$$

$$۲X = \begin{bmatrix} ۲ & -۶ \\ ۱۲ & ۱۴ \end{bmatrix} \rightarrow X = \begin{bmatrix} ۱ & -۳ \\ ۶ & ۷ \end{bmatrix}$$

**۱۱۵** [✓ ۱] ۲ ۳ ۴

$$A^{۲} = \begin{bmatrix} \frac{۱}{۲} & -۱ \\ \frac{۳}{۴} & \frac{۱}{۲} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \frac{۱}{۲} & -۱ \\ \frac{۳}{۴} & \frac{۱}{۲} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{۱}{۲} & -۱ \\ \frac{۳}{۴} & -\frac{۱}{۲} \end{bmatrix}$$

$$A^{۳} = A^{۲}A = \begin{bmatrix} -\frac{۱}{۲} & -۱ \\ \frac{۳}{۴} & -\frac{۱}{۲} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \frac{۱}{۲} & -۱ \\ \frac{۳}{۴} & \frac{۱}{۲} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -۱ & ۰ \\ ۰ & -۱ \end{bmatrix} = -I$$

$$\rightarrow A^{۳} = -I \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۳۳}} A^{۹۹} = -I \xrightarrow[\text{ضرب می‌کنیم}]{\text{طرفین را در } A^{۲}} A^{۱۰۱} = -A^{۲}$$

**۱۱۶** [✓ ۱] ۲ ۳ ۴ اگر $X = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ فرض شود:

$$X + I = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} ۱ & ۰ \\ ۰ & ۱ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+۱ & b \\ c & d+۱ \end{bmatrix}$$

$$A(X+I) = \begin{bmatrix} ۱ & ۰ \\ -۱ & -۱ \end{bmatrix}\begin{bmatrix} a+۱ & b \\ c & d+۱ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+۱ & b \\ -a-۱-c & -b-d-۱ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۲ & -۱ \\ ۴ & ۳ \end{bmatrix}$$

$$a+۱ = ۲ \rightarrow a = ۱$$

$$-b-d-۱ = ۳ \xrightarrow{b=-۱} ۱-d-۱ = ۳ \rightarrow d = -۳$$

$$-a-۱-c = ۴ \xrightarrow{a=۱} -۱-۱-c = ۴ \rightarrow c = -۶ \rightarrow X = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۱ & -۱ \\ -۶ & -۳ \end{bmatrix}$$

**مجموع درایه‌های قطری** $= ۱ + (-۳) = -۲$

**۱۱۷** [✓ ۱] ۲ ۳ ۴

$$A^{۳} - ۲A^{۲} + ۳A - ۲I = \bar{O} \xrightarrow{\text{طرفین در } A \text{ ضرب شود}} A^{۴} - ۲A^{۳} + ۳A^{۲} - ۲A = \bar{O}$$

$$\xrightarrow{A^{۳}=۲A^{۲}-۳A+۲I} A^{۴} - ۲(۲A^{۲} - ۳A + ۲I) + ۳A^{۲} - ۲A = \bar{O}$$

$$\rightarrow A^{۴} - ۴A^{۲} + ۶A - ۴I + ۳A^{۲} - ۲A = \bar{O} \rightarrow A^{۴} - A^{۲} + ۴A - ۴I = \bar{O}$$

$$\rightarrow A^{۴} = A^{۲} - ۴A + ۴I$$

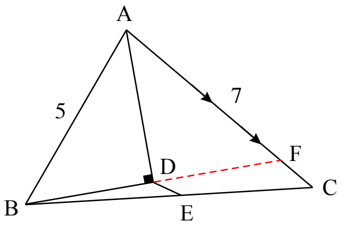
**۱۱۸** ۱ ۲ [✓ ۳] ۴

$$\text{AB} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 0 & 1 \\ \boxed{3 \quad 1 \quad 2 \quad -1} \end{bmatrix}_{3\times4} \begin{bmatrix} 1 & \boxed{0} \\ 2 & \boxed{3} \\ -1 & \boxed{1} \\ 0 & \boxed{1} \end{bmatrix}_{4\times2} = \begin{bmatrix} \times & \times \\ \times & \times \\ \times & \boxed{a_{32}} \end{bmatrix}$$

$$a_{۳۲} = ۳\times۰ + ۱\times۳ + ۲\times۱ + (-۱)\times۱ \rightarrow a_{۳۲} = ۴$$

**۱۱۹** [✓ ۱] ۲ ۳ ۴

ضلع $BD$ را امتداد می‌دهیم تا ضلع $AC$ را در $F$ قطع کند، داریم:



$\overset{\triangle}{ABF}$ : $\left.\begin{matrix} AD \text{ ارتفاع} \\ AD \text{ نیمساز} \end{matrix}\right\}$ → $\overset{\triangle}{ABF}$ متساوی الساقین است . → $\Big\{$ میانه هم می‌باشد .

$AB = AF = ۵$

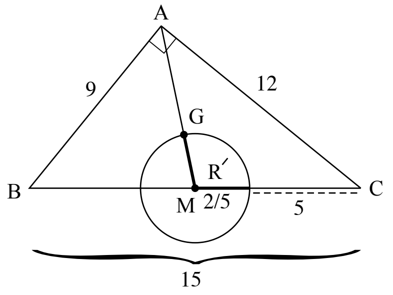
$AD \rightarrow BD = DF$

$$FC = AC - AF = ۷ - ۵ = ۲$$

$$\overset{\triangle}{BFC} : DE || FC \rightarrow \frac{BD}{BF} = \frac{DE}{FC} \rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{DE}{۲} \rightarrow DE = ۱$$

**۱۲۰** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ باید بررسی کنیم دایره به مرکز $M$ و به شعاع $R' = MG$ و دایره به مرکز $C$ و به شعاع $R = \frac{۱۱}{۲}$ یکدیگر را در چند نقطه قطع می‌کنند.

$$AM = \frac{BC}{۲} = ۷/۵ \Rightarrow R' = MG = \frac{۱}{۳}AM = ۲/۵$$



مطابق شکل بدیهی است دایره به مرکز $C$ و به شعاع $\frac{۱۱}{۲}$ دایرهٔ اولیه را در دو نقطه قطع می‌کند.

**۱۲۱** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ یک قضیه را دوشرطی نامند هرگاه از درستی فرض به درستی حکم برسیم و برعکس، از درستی حکم بتوانیم درستی فرض را نتیجه بگیریم.

**بررسی گزینه‌ها:**

**گزینهٔ ۱:** $a + \frac{۱}{a} \geq ۲ \xrightarrow{\text{توان ۲}} a^{۲} + \frac{۱}{a^{۲}} + ۲ \geq ۴ \Rightarrow a^{۲} + \frac{۱}{a^{۲}} \geq ۲$

اما عکس این رابطه صحیح نیست زیرا مثلاً به‌ازای $a = -۲$ رابطهٔ $a^{۲} + \frac{۱}{a^{۲}} \geq ۲$ برقرار است ولی $a + \frac{۱}{a} \geq ۲$ نمی‌باشد.

**گزینهٔ ۲:** عکس آن برقرار نیست مثلاً اگر $a = -۲$ مثال نقضی برای $a > ۰$ می‌باشد.

**گزینهٔ ۳:** خود قضیه ناصحیح است مثلاً $\alpha = \sqrt{۵}$ و $\beta = \sqrt{۲}$ آنگاه $\alpha - \beta$ عددی گنگ است.

**گزینهٔ ۴:**

$$k^{۳} > k^{۲} \Leftrightarrow k^{۲} \times k > k^{۲} \overset{k^{۲}>۰}{\underset{\div k^{۲}}{\Longleftrightarrow}} k > ۱$$

تمام مراحل اثبات دوطرفه می‌باشد بنابراین قضیهٔ گزینهٔ «۴» دوشرطی است.

**۱۲۲** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]

$$\text{همهٔ اعداد صحیح در تقسیم بر ۵} \begin{cases} k = ۵q \longrightarrow k^{۲} = ۵q' \longrightarrow k^{۲} + ۱ = ۵q' + ۱ \\ k = ۵q + ۱ \longrightarrow k^{۲} = ۵q' + ۱ \longrightarrow k^{۲} + ۱ = ۵q' + ۲ \\ k = ۵q + ۲ \longrightarrow k^{۲} = ۵q' + ۴ \longrightarrow k^{۲} + ۱ = ۵q' + ۵ = ۵q'' \\ k = ۵q + ۳ \longrightarrow k^{۲} = ۵q' + ۹ \longrightarrow k^{۲} + ۱ = ۵q' + ۱۰ = ۵q'' \\ k = ۵q + ۴ \longrightarrow k^{۲} = ۵q' + ۱۶ \longrightarrow k^{۲} + ۱ = ۵q' + ۱۷ = ۵q'' + ۲ \end{cases}$$

یعنی باقی‌ماندهٔ $k^{۲} + ۱$ بر ۵ می‌تواند یکی از اعداد صفر، ۱ یا ۲ باشد.

**۱۲۳** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱

$$\frac{a^{۲}}{b} + \frac{b^{۲}}{a} \geq a + b \Leftrightarrow \frac{a^{۳} + b^{۳}}{ab} \geq a + b \overset{\times ab}{\underset{(ab)>۰}{\longleftrightarrow}} a^{۳} + b^{۳} \geq ab(a + b)$$

$$\rightarrow (a + b)(a^{۲} - ab + b^{۲}) \geq ab(a + b) \xrightarrow{\div(a+b)} a^{۲} - ab + b^{۲} \geq ab \Leftrightarrow a^{۲} - ۲ab + b^{۲} \geq ۰$$

$$\Leftrightarrow (a - b)^{۲} \geq ۰ \leftarrow \text{همواره صحیح}$$

**۱۲۴** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] فرض می‌کنیم ب‌م‌م این دو عدد $d$ باشد طبق تعریف ب‌م‌م داریم:

$$(a^{۲} - ۴a + ۱\ ,\ a - ۳) = d \rightarrow \begin{cases} d|a^{۲} - ۴a + ۱ \\ d|a - ۳ \end{cases} \underset{\times -a}{\xrightarrow{\times ۱}} d| - a + ۱$$

$$\begin{matrix} d| - a + ۱ \\ \text{داشتیم} : d|a - ۳ \end{matrix} \underset{\times ۱}{\xrightarrow{\times ۱}} d| - ۲ \xrightarrow{d \in \mathbb{N}} d = ۱ \text{ یا } ۲$$

که هردو مقدار قابل قبول می‌باشد.

**۱۲۵** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱

$$x^{۲} + y^{۲} + z^{۲} \geq xy + yz + zx \overset{\times ۲}{\Leftrightarrow} ۲x^{۲} + ۲y^{۲} + ۲z^{۲} \geq ۲xy + ۲yz + ۲zx$$

$$\Leftrightarrow ۲x^{۲} + ۲y^{۲} + ۲z^{۲} - ۲xy - ۲yz - ۲zx \geq ۰ \Leftrightarrow \underline{x^{۲}}\ \underline{\underline{+x^{۲}}}\ \underline{+y^{۲}}\ \underline{\underline{\underline{+y^{۲}}}}\ \underline{\underline{+z^{۲}}}\ \underline{\underline{\underline{+z^{۲}}}}\ \underline{-۲xy}\ \underline{\underline{\underline{-۲yz}}}\ \underline{\underline{-۲zx}} \geq ۰$$

$$\Leftrightarrow (x - y)^{۲} + (x - z)^{۲} + (y - z)^{۲} \geq ۰$$

**۱۲۶** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] ابتدا معادلهٔ منحنی را می یابیم:

$$۳x^{۲} + xy - ۲y - ۱۶ = ۰ \Rightarrow y(x - ۲) = ۱۶ - ۳x^{۲} \Rightarrow y = \frac{۱۶ - ۳x^{۲}}{x - ۲}$$

شرط لازم برای آنکه نقطه‌ای روی منحنی فوق طبیعی باشد آن است صورت مضرب مخرج باشد پس:

$$x-۲|۱۶-۳x^۲ \xrightarrow{x=۲} x-۲|۴$$

$$\Rightarrow x-۲ \in \{\text{مقسوم علیه‌های ۴}\}$$

$$\Rightarrow x-۲ \in \{-۴,-۲,-۱,۱,۲,۴\} \xrightarrow{+۲} x \in \{-۲,۰,۱,۳,۴,۶\}$$

به‌ازای هیچکدام از مقادیر طبیعی $x$ یعنی ۱ ,۳ ,۴ ,۶ مقدار $y$ نمودار طبیعی نخواهد بود پس نقطه‌ای با مختصات طبیعی روی منحنی نداریم.

**۱۲۷** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] هیچکدام از احکام داده شده صحیح نمی‌باشند، بررسی گزاره‌ها:

گزارهٔ الف: اگر $a=۳$، $b=۴$ و $c=۲$ آنگاه $a \mid b+c$ ولی $a \nmid b$، $a \nmid c$

گزارهٔ ب: اگر $a=۱۰$، $b=۸$، $c=۵$ آنگاه $a \mid bc$ ولی $a \nmid b$، $a \nmid c$

گزارهٔ پ: اگر $a=۲$، $b=۳$ آنگاه $a \mid ۲b$ ولی $a \nmid b^۲$

**۱۲۸** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱

$$a=۱۷q+۹(q\in\mathbb{Z}) \xrightarrow{+۵۰} a+۵۰=۱۷q+۹+۵۰$$

$$a+۵۰=۱۷q+۵۹=۱۷q+۳\times۱۷+۸ \Rightarrow a+۵۰=۱۷\underbrace{(q+۳)}_{q'}+۸ \Rightarrow a+۵۰=۱۷q'+۸$$

یعنی خارج قسمت جدید $q'=q+۳$ و باقی‌مانده جدید (۸) از باقی‌ماندهٔ قبلی ۱ واحد کمتر است.

**۱۲۹** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ طبق قضیهٔ تقسیم داریم:

$$\begin{cases} ۶a+۳۵=aq+۲r \\ ۳a+۱۲=aq'+r \end{cases}$$

$$۶a+۳۵-۲(۳a+۱۲)=aq+۲r-۲(aq'+r) \Rightarrow ۱۱=a(q-۲q') \Rightarrow a|۱۱ \Rightarrow \begin{cases} a=۱ \\ a=۱۱ \end{cases}$$

اگر $a=۱$، آنگاه $۰ \le r < ۱$ است، بنابراین $r$ قطعاً برابر صفر می‌باشد که مخالف فرض است، پس تنها مقدار ممکن برای $a$، برابر ۱۱ است.

**۱۳۰** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱

$$a=bq+r \to ۱۲۸+b=bq+۲۰ \qquad ۰\le r<b \Rightarrow ۲۰<b$$

$$۱۰۸=bq-b \Rightarrow ۱۰۸=b(q-۱)$$

$$۱\times۱۰۸=۲\times۵۴=۴\times۲۷=۳\times۳۶=b(q-۱)$$

با توجه به آنکه $۲۰<b$ در بین همه حالات ممکن، اگر $q-۱=۴$ آنگاه $q=۵$ و حداکثر مقدار $q$ حاصل می‌شود.

**۱۳۱** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] اندازهٔ نیروی شناوری وارد بر قطعهٔ آهنی به حجم آب جابه‌جا شده بستگی دارد. در دو حالت قطعهٔ آهنی حجم مشخصی از آب را جابه‌جا می‌کند. بنابراین اندازهٔ نیروی شناوری که به قطعهٔ آهنی وارد می‌شود در هر دو حالت برابر است.

در حالت اول، ترازو مجموع وزن آب و قطعه را نشان می‌دهد:

$$N_۱=W_{\text{آب}}+W_{\text{قطعه}}$$

در حالت دوم که با استفاده از ریسمان، مانع از ته‌نشین شدن قطعه شده‌ایم، مقداری از وزن قطعهٔ آهنی را ریسمان تحمل می‌کند و مقداری از وزن قطعه که برابر با اندازهٔ نیروی شناوری است باعث تغییر عدد ترازو می‌شود، بنابراین:

$$\left.\begin{array}{l} N_۲=W_{\text{آب}}+F_b \\ \rho_{\text{آب}}<\rho_{\text{آهن}} \Rightarrow F_b<W_{\text{قطعه}} \end{array}\right\} \Rightarrow N_۲<N_۱$$

**۱۳۲** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ نکته: مجموع حجم و مجموع جرم طلا و ناخالصی به ترتیب برابر حجم و جرم قطعه جواهر است.

بنابراین اگر کمیت‌های مربوط به طلا را با اندیس (۱) و ناخالصی را با اندیس (۲) نمایش دهیم، می‌توان نوشت:

$$V_{\text{جواهر}}=V_۱+V_۲\ (I) \quad , \quad m_{\text{جواهر}}=m_۱+m_۲\ (II)$$

و طبق رابطهٔ چگالی $\rho=\frac{m}{V}$، حجم جواهر برابر است با

$$\rho_{\text{جواهر}}=\frac{m_{\text{جواهر}}}{V_{\text{جواهر}}} \Rightarrow V_{\text{جواهر}}=\frac{m_{\text{جواهر}}}{\rho_{\text{جواهر}}}=\frac{۹۲g}{۱۱/۵\frac{g}{cm^۳}}=۸cm^۳$$

اکنون با جایگذاری در روابط $(I)$ و $(II)$ داریم:

$$(I):\quad ۸cm^۳=V_۱+V_۲$$

$$(II):\quad ۹۲g=m_۱+m_۲ \xrightarrow{m=\rho V} ۹۲=\rho_۱V_۱+\rho_۲V_۲ \Rightarrow ۹۲=۱۹V_۱+۷V_۲$$

با حل معادلات به دست آمده در یک دستگاه، می‌توان حجم و سپس جرم طلای مورد نیاز برای ساخت این جواهر را به دست آورد.

$$\begin{cases} V_۱ + V_۲ = ۸ \\ ۱۹V_۱ + ۷V_۲ = ۹۲ \end{cases} \xrightarrow{\times(-۷)} \begin{cases} -۷V_۱ - ۷V_۲ = -۵۶ \\ ۱۹V_۱ + ۷V_۲ = ۹۲ \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع دو رابطه}} ۱۲V_۱ = ۳۶ \Rightarrow V_۱ = ۳cm^۳$$

پس جرم طلا برابر است با:

$$\rho_{\text{طلا}} = \frac{m_{\text{طلا}}}{V_{\text{طلا}}} \Rightarrow ۱۹\frac{g}{cm^۳} = \frac{m_{\text{طلا}}}{۳cm^۳} \Rightarrow m_{\text{طلا}} = ۵۷g$$

**۱۳۳** ۱ [✓ ۲] ۳ ۴ ابتدا براساس محاسبات زیر رابطهٔ بین آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر و آهنگ خروج آب از شیر (آهنگ افزایش حجم آب) را به‌دست می‌آوریم:

$$V = A \times h \Rightarrow \Delta V = A \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{\Delta V}{A}$$

$$\text{آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر}: \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{\frac{\Delta V}{A}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{\frac{\Delta V}{\Delta t}}{A}$$

پس می‌توان گفت:

$$\text{آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر} = \frac{\text{آهنگ افزایش حجم آب}}{\text{مساحت قاعدهٔ استخر}}$$

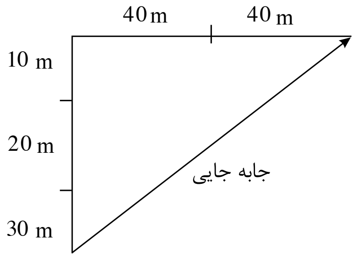
$$\Rightarrow \text{آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر} = \frac{۹۰\frac{Gal}{\min}}{(۲۲ \times ۵۰)\,m^۲} = \frac{۹}{۱۱۰}\ \frac{Gal}{\min \cdot m^۲}$$

و طبق روش تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$\text{آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر} = \frac{۹}{۱۱۰}\ \frac{Gal}{\min \cdot m^۲} \times (\frac{۴/۴L}{۱\ Gal}) \times (\frac{۱m^۳}{۱۰۰۰L}) \times (\frac{۱\ \min}{۶۰\ s})$$

$$= \frac{۹}{۱۱۰} \times ۴/۴ \times ۱۰^{-۳} \times \frac{۱}{۶۰}\ \frac{m}{s} = ۶ \times ۱۰^{-۶}\frac{m}{s} \times (\frac{۱\ cm}{۱۰^{-۲}m}) = ۶ \times ۱۰^{-۴}\ \frac{cm}{s}$$

**۱۳۴** ۱ [✓ ۲] ۳ ۴ طبق رابطهٔ فیثاغورس داریم:



$$\text{اندازه‌ی جابه‌جایی} = \sqrt{(۳۰ + ۲۰ + ۱۰)^۲ + (۴۰ + ۴۰)^۲} = \sqrt{۳۶۰۰ + ۶۴۰۰} = \sqrt{۱۰۰۰۰} = ۱۰۰\,m$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{اندازه‌ی جابجایی}}{\text{زمان}} = \frac{۱۰۰}{۷ \times ۶۰} = \frac{۱۰}{۴۲} = \frac{۵}{۲۱}\ \frac{m}{s}$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{۳۰ + ۲۰ + ۱۰ + ۴۰ + ۴۰}{۷ \times ۶۰} = \frac{۱۴۰}{۷ \times ۶۰} = \frac{۱}{۳}\ \frac{m}{s}$$

**۱۳۵** ۱ [✓ ۲] ۳ ۴ چون مساحت کف ظرف‌ها یکسان است، ارتفاع مایع در ظرف «۲» بیشتر از ظرف «۱» است و ارتفاع مایع در ظرف «۱» بیشتر از ظرف «۳» است.

$$\begin{cases} h_۲ > h_۱ \\ h_۱ > h_۳ \end{cases} \Rightarrow h_۲ > h_۱ > h_۳$$

از طرفی می‌دانیم فشار ناشی از یک مایع در کف ظرف برابر $\rho gh$ است.

$$P = \rho gh \xrightarrow{h_۲ > h_۱ > h_۳} P_۲ > P_۱ > P_۳$$

نیروی وارد از طرف مایع به کف ظرف برابر است با:

$$F = PA \xrightarrow{A_۱ = A_۲ = A_۳} F_۲ > F_۱ > F_۳$$

**۱۳۶** ۱ ۲ [✓ ۳] ۴ ابتدا مرتبهٔ بزرگی مساحت کرهٔ زمین را تخمین می‌زنیم:

$$\text{مساحت کرهٔ زمین} = A = ۴\pi R^۲ = ۴ \times ۳ \times (۶/۴ \times ۱۰^۶ m)^۲ \sim ۱۰^۱ \times (۱۰ \times ۱۰^۶ m)^۲ = ۱۰^{۱۵} m^۲$$

اکنون به کمک رابطهٔ $P = \frac{F}{A}$ نیروی وارد بر سطح کرهٔ زمین و سپس جرم جو $(F = mg)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = ۱۰^۵ Pa \times ۱۰^{۱۵} m^۲ = ۱۰^{۲۰} N \Rightarrow mg = ۱۰^{۲۰} N \Rightarrow m = \frac{۱۰^{۲۰} N}{۱۰\frac{N}{kg}} = ۱۰^{۱۹} kg$$

اکنون با استفاده از درصد جرمی گاز آرگون، جرم آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی گاز آرگون} = \frac{۱/۲۸}{۱۰۰} = ۱/۲۸ \times ۱۰^{-۲} \sim ۱۰^۰ \times ۱۰^{-۲} = ۱۰^{-۲}$$

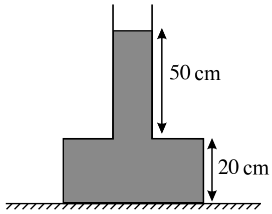
$$\text{جرم آرگون موجود در جو زمین} = \text{جرم جو} \times \text{درصد جرمی آرگون} = ۱۰^{۱۹} kg \times ۱۰^{-۲} = ۱۰^{۱۷} kg$$

$$\text{جرم آرگون موجود در جو زمین} = ۱۰^{۱۷} kg = ۱۰^{۱۷} kg \times (\frac{۱\ ton}{۱۰^۳ kg}) = ۱۰^{۱۴} ton$$

**۱۳۷** [✓ ۱] ۲ ۳ ۴ فضای خالی در قسمت پایین ظرف معادل $۲۵۰cm^۳$ است $((۲۵۰ = ۵۰ \times (۲۰ - ۱۵))$. بنابراین از $۰/۵L = ۵۰۰cm^۳$ آب اضافه شده به میزان $۲۵۰cm^۳$

وارد قسمت باریک ظرف می‌شود و تا ارتفاع $۵۰cm$ بالا می‌آید ( $\frac{۲۵۰cm^۳}{۵cm^۲} = ۵۰cm$). بنابراین در کل به میزان $۵۵cm$ به ارتفاع آب موجود اضافه شده است. پس:

$$\Delta F_{\text{کف ظرف}} = \rho g\Delta h \cdot A = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰٫۵۵ \times ۵۰ \times ۱۰^{-۴} = ۲۷٫۵N$$

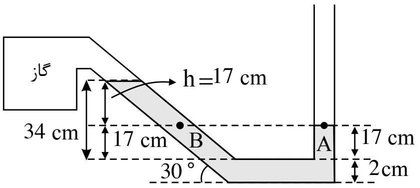


از طرفی به میزان وزن اضافه شده، به نیروی وارد بر سطح تکیه‌گاه اضافه می‌شود:

$$\Delta F_{\text{تکیه‌گاه}} = W_{\text{اضافه شده}} = mg = \rho Vg = ۱۰۰۰ \times ۰٫۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ = ۵N$$

**۱۳۸** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ با توجه به شکل فشار در نقاط $A$ و $B$ برابر است. فشار در نقطهٔ $B$ حاصل فشار گاز و فشار $۱۷cm$ مایع است. بنابراین:

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



از طرفی:

$$P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} g h'_{\text{مایع}}$$

$P_{\text{مایع}}$ را برحسب $cmHg$ به دست می‌آوریم:

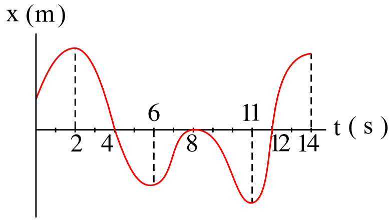
$$\rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow ۶٫۸ \times ۱۷ = ۱۳٫۶ \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۸٫۵cm$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_\circ - P_{\text{مایع}} = ۷۶cmHg - ۸٫۵cmHg = ۶۷٫۵cmHg$$

**۱۳۹** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] چگالی هر دو جسم کم‌تر از آب است، بنابراین روی سطح آب شناور می‌مانند. هر دو جسم هم‌جرم هستند بنابراین طبق قانون دوم نیوتون برای شناور بودن روی سطح آب باید به یک اندازه به آن‌ها به سمت بالا نیرو وارد شود که طبق اصل ارشمیدس نیروی وارد شده به جسم برابر با وزن مایع جابه‌جا شده است. بنابراین مایع جابه‌جا شده در هر دو حالت با هم برابر است. یعنی حجمی از جسم که وارد آب شده در هر دو حالت برابر است. از طرفی با توجه به برابر بودن سطح مقطع دو جسم، هر دو جسم به یک اندازه در آب فرو می‌روند. در نتیجه گزینهٔ «۱» صحیح است.

**۱۴۰** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]



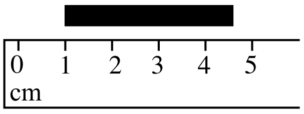
باتوجه به نمودار مکان – زمان حرکت (شکل بالا)، جهت بردار مکان دو بار و در لحظه‌های $۴s$ و $۱۲s$ تغییر کرده است ($x$ تغییر علامت داده است) و متحرک در بازه‌های زمانی $۲s < t < ۶s$ به مدت ۴ ثانیه و $۸s < t < ۱۱s$ به مدت ۳ ثانیه و در مجموع به مدت ۷ ثانیه در سوی منفی محور $x$ حرکت کرده است.

پس پاسخ گزینهٔ ۱ است.

توجه: جهت بردار مکان در لحظه‌هایی تغییر می‌کند که متحرک از مبداء مکان عبور می‌کند و $x$ تغییر علامت می‌دهد و در لحظه‌هایی که متحرک در مبداء مکان قرار می‌گیرد ولی از آن عبور نمی‌کند (مانند لحظهٔ $۸s$)، جهت بردار مکان تغییر نکرده است.

همچنین تغییر جهت بردار مکان مفهومی متفاوت نسبت به تغییر جهت حرکت است و نباید با آن اشتباه گرفته شود. در این حرکت جهت حرکت ۴ بار در لحظه‌های $۲s$، $۶s$، $۸s$ و $۱۱s$ تغییر کرده است.

**۱۴۱** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]



دقت اندازه‌گیری $۱cm$ و خطای اندازه‌گیری مثبت و منفی نصف آن و $\pm ۰٫۵\,cm$ است. همچنین اگر به شکل خوب دقت کنیم، ابتدای جسم روی درجهٔ ۱ قرار دارد و در نتیجه طول جسم بین ۳ و ۴ سانتی‌متر است.

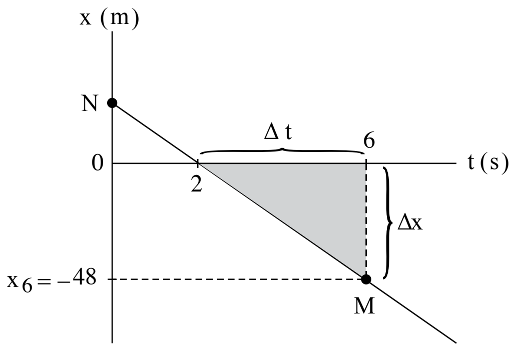
بنابراین پاسخ گزینهٔ ۱ است.

**۱۴۲** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظهٔ $t = ۶s$ برابر با $-۸m/s-۸m/s$ است. زیرا شیب خط قاطع بر نمودار در این بازه منفی است:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -۸ = \frac{\Delta x}{۶} \Rightarrow \Delta x = -۴۸m \Rightarrow x_۶ - x_\circ = -۴۸m \xrightarrow{x_\circ = ۰} x_۶ = -۴۸m$$

سرعت متحرک در لحظهٔ $t = ۶s$ برابر با شیب خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t = ۶s$ یعنی همان پاره‌خط $MN$ است. برای محاسبهٔ شیب این خط از مثلث سایه خورده در شکل زیر استفاده

می‌کنیم:



$$v_{t=۶s}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{-۴۸}{۶-۲}=-۱۲m/s$$

هم‌چنین چون شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان برابر با صفر است سرعت اولیهٔ متحرک صفر است. بنابراین شتاب متوسط متحرک در ۶ ثانیهٔ اول حرکت برابر است با:

$$\Rightarrow a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{-۱۲-۰}{۶}=-۲m/s^۲\ \Rightarrow\ |a|=۲\,m/s$$

**۱۴۳** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ روش اول:

$$v_{۰}=۱۰۸km/h=۳۰m/s$$

$$v=at+v_{۰}\Rightarrow -۲t+۳۰=۰\Rightarrow t=۱۵s$$

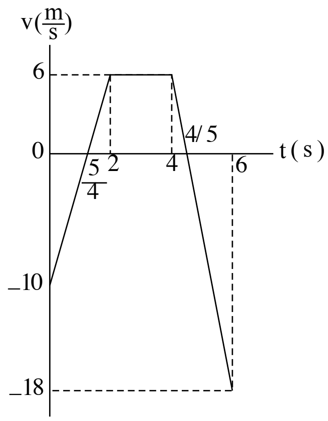
$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_{۰}t\Rightarrow\begin{cases}\Delta x_{۱۵}=\frac{۱}{۲}(-۲)\times(۱۵)^۲+۳۰\times۱۵=۲۲۵m\\ \Delta x_{۱۳}=\frac{۱}{۲}(-۲)\times(۱۳)^۲+۳۰\times۱۳=۲۲۱m\end{cases}$$

$$\Rightarrow\ \Delta x=\Delta x_{۱۵}-\Delta x_{۱۳}=۲۲۵-۲۲۱=۴m$$

روش دوم: می‌توان حرکت را برعکس کرد یعنی جسم از حال سکون با شتاب مثبت $۲m/s^۲$ شروع به حرکت می‌کند و مسافت طی‌شده در ۲ ثانیهٔ اول حرکت را می‌خواهیم:

$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_{۰}t=\frac{۱}{۲}\times۲\times۲^۲+۰=۴m$$

**۱۴۴** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ مساحت محصور بین نمودار شتاب – زمان و محور زمان برابر با تغییرات سرعت است.



$$v_{t=۲s}=v_{۰}+S_{۱}\xrightarrow[v_{۰}=-۱۰\,m/s]{S_{۱}=۸\times۲=۱۶\,m/s}v_{t=۲s}=۶\,m/s$$

$$۰\le t\le ۲s\xrightarrow{v=at+v_{۰}}v=۸t-۱۰\xrightarrow{v=۰}t=\frac{۵}{۴}s$$

$$۲s<t\le ۴s\Rightarrow v=v_{t=۲s}=۶\,m/s$$

$$۴s<t\le ۶s\xrightarrow{v=a(t-۴)+v_{۰}}v=-۱۲(t-۴)+۶\xrightarrow{v=۰}t=۴/۵s$$

$$v_{t=۲s}=v_{t=۴s}\,,\ v_{t=۶s}=v_{t=۴s}+S_{۲}\xrightarrow[v_{t=۴s}=۶\,m/s]{S_{۲}=-۲\times۱۲=-۲۴\,m/s}v_{t=۶s}=۶-۲۴=-۱۸\,m/s$$

مدت زمان تندشونده $=(۲-\frac{۵}{۴})+(۶-۴/۵)=\frac{۹}{۴}s=۲/۲۵s$

**۱۴۵** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ برای به‌دست آوردن تندی متحرک در لحظهٔ $t=۳۵s$ نیاز به دانستن شتاب و سرعت اولیهٔ حرکت داریم.

$$x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_{۰}t+x_{۰}\Rightarrow ۰=\frac{۱}{۲}a(۳۵)^۲+v_{۰}\times۳۵+۳۵۰$$

$$\Rightarrow\ \frac{۳۵}{۲}a+v_{۰}=-۱۰(۱)$$

با توجه به نمودار می‌توان گفت در لحظهٔ $t=۳۰s$ متحرک از نقطهٔ شروع حرکت می‌گذرد. بنابراین:

$$\Delta x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_{۰}t\Rightarrow ۰=\frac{۱}{۲}a\times۳۰^۲+۳۰v_{۰}\Rightarrow ۱۵a+v_{۰}=۰(۲)$$

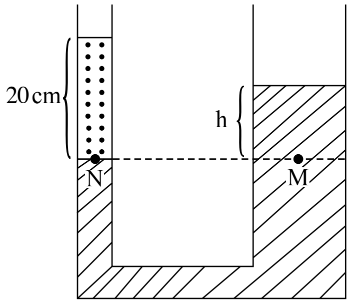
$$(۱),(۲)\ \Rightarrow\ a=-۴\,m/s^۲\ \Rightarrow\ ۱۵(-۴)+v_{۰}=۰\Rightarrow v_{۰}=۶۰\,m/s$$

$$v = at + v_{\circ} = -۴(۳۵) + ۶۰ = -۱۴۰ + ۶۰ = -۸۰\ m/s$$

**۱۴۶** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ اگر مایع $A$ در شاخهٔ سمت راست به اندازهٔ $x$ پایین بیاید مایع $A$ در شاخهٔ سمت چپ به اندازهٔ $۴x$ بالا می‌رود. زیرا:

$$V_۱ = V_۲ \Rightarrow A_۱x = A_۲x' \xrightarrow[r_۱=۲r_۲]{A=\pi r^۲} x' = ۴x$$

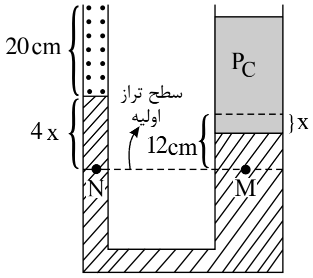
ابتدا اختلاف ارتفاع مایع $A$ را در دو طرف لوله پیش از ریختن مایع $C$ به دست می‌آوریم:



$$P_N = P_M \Rightarrow P_{\circ} + \rho_B gh_B = P_{\circ} + \rho_A gh_A$$

$$\xrightarrow[\rho_B=۳\ g/cm^۳\ ,\ \rho_A=۵\ g/cm^۳]{h_B=۲۰\ cm} ۳ \times ۲۰ = ۵ \times h_A \Rightarrow h_A = ۱۲cm$$

اکنون بعد از ریختن مایع $C$ در شاخهٔ سمت راست مجدداً رابطهٔ هم‌فشاری نقاط $M$ و $N$ را می‌نویسیم. فرض می‌کنیم مایع $A$ در شاخهٔ سمت راست به اندازهٔ $x$ پایین بیاید.



$$P'_M = P'_N$$

$$\Rightarrow P_{\circ} + \rho_B gh_B + \rho_A g(۴x) = P_{\circ} + \rho_A g(۱۲ - x) + \rho_C gh_C$$

$$\xrightarrow[h_C=۲۵cm\ ,\ \rho_C=۴\ g/cm^۳]{h_B=۲۰\ cm\ ,\ \rho_B=۳\ g/cm^۳\ ,\ \rho_A=۵\ g/cm^۳} ۳ \times ۲۰ + ۵ \times ۴ \times x = ۵(۱۲ - x) + ۴ \times ۲۵$$

$$\Rightarrow x = ۴cm \Rightarrow ۴x = ۱۶cm$$

**۱۴۷** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ ابتدا یکای هر واحد را بر حسب واحدهای $SI$ می‌نویسیم.

$$۱\mu g = ۱۰^{-۶}g = ۱۰^{-۹}kg$$

$$۱Hz^۲ = ۱(\frac{۱}{s})^۲ = ۱\frac{۱}{s^۲}$$

$$۱cm^۲ = ۱۰^{-۴}m^۲$$

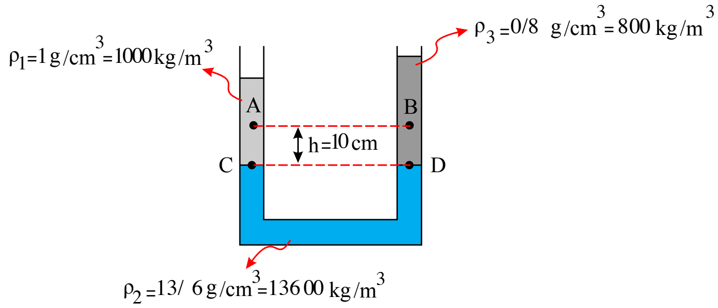
$$۱ms = ۱۰^{-۳}s$$

بنابراین:

$$۴ \times ۱۰^{۱۱}\frac{\mu g \cdot Hz^۲ \cdot cm^۲}{ms} = ۴ \times ۱۰^{۱۱} \times \frac{۱۰^{-۹}kg \times (\frac{۱}{s^۲}) \times ۱۰^{-۴}m^۲}{۱۰^{-۳}s} = ۴ \times ۱۰ kgm^۲/s^۳ = ۴ \times ۱۰^۱ W$$

**۱۴۸** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] در حرکت بر روی خط راست زمانی مسافت طی‌شده با بزرگی جابه‌جایی برابر است که جهت حرکت متحرک (علامت سرعت) تغییر نکند. در گزینه های «۲» و «۳» جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند و در مورد گزینه «۴» نیز برای تشخیص این که متحرک تغییر جهت می‌دهد یا نه نیاز به داشتن سرعت اولیه و اندازهٔ شتاب و همچنین زمان $t_۱$ داریم. بنابراین چون این موارد را نداریم نمی‌توان در مورد تغییر جهت متحرک اظهارنظر قطعی کرد. در گزینهٔ «۱» متحرک پیوسته در جهت مثبت محور $x$ ها در حال حرکت است بنابراین جهت حرکت آن تغییر نمی‌کند و لذا بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی شده با یکدیگر برابر هستند.

**۱۴۹** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]



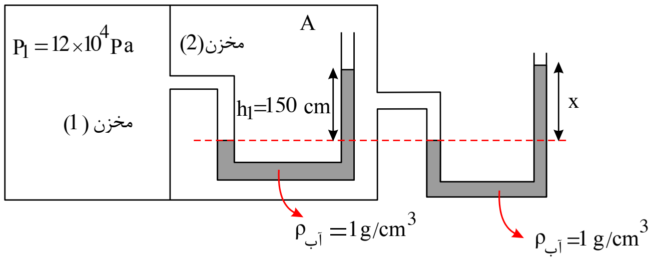
فشار در نقاط هم تراز $C$ و $D$ از مایع (۲) با هم برابر است. بنابراین:

$$P_C = P_D \rightarrow P_A + \rho_۱ gh = P_B + \rho_۳ gh$$

$$\rightarrow P_A - P_B = (\rho_۳ - \rho_۱)gh = (۸۰۰ - ۱۰۰۰) \times ۱۰ \times ۰/۱ \rightarrow P_A - P_B = -۲۰۰Pa$$

**۱۵۰** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱

فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن با یکدیگر برابر است، اگر فشار مخزن (۲) را با $P_A$ نشان دهیم، داریم:



$$\begin{cases} P_A = P_۰ + \rho g x \\ P_۱ = P_A + \rho g h_۱ \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_۱ = P_۰ + \rho g x + \rho g h_۱ \Rightarrow ۱۲ \times ۱۰^۴ = ۱۰^۵ + ۱۰^۳ \times ۱۰(x + ۱٫۵)$$

$$\Rightarrow ۰٫۲ \times ۱۰^۵ = ۱۰^۴(x + ۱٫۵) \Rightarrow x = ۰٫۵ \Rightarrow x = ۵۰cm$$

**۱۵۱** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ چون ریهٔ شخص با هوای آزاد در تماس است، فشار هوای ریهٔ غواص با فشار هوا در سطح آزاد برابر است.

$$P' = P_۰$$

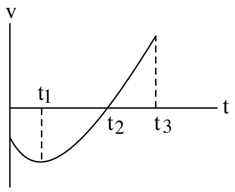
فشار خارجی وارد بر قفسهٔ سینهٔ غواص برابر با فشار کل در محل سینهٔ غواص می‌باشد. داریم:

$$P = P_۰ + \rho g h \xrightarrow{P_۰ = ۱۰^۵ Pa, \rho = ۱۰^۳ kg/m^۳, h = ۱۰m} P = ۱۰^۵ + ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۱۰ = ۲ \times ۱۰^۵ Pa$$

$$\frac{\text{فشار وارد بر قفسهٔ سینه}}{\text{فشار هوا در ریه}} = \frac{P}{P_۰} = \frac{۲ \times ۱۰^۵}{۱۰^۵} = ۲$$

**۱۵۲** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱

در بازهٔ صفر تا $t_۲$ متحرک در خلاف جهت محور $x$ حرکت می‌کند، چون سرعت در این بازه منفی است.

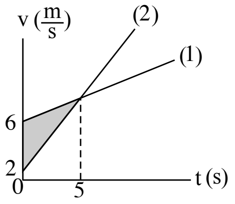


با توجه به این‌که در این بازه سرعت تغییر علامت نمی‌دهد و متحرکت روی خط راست حرکت می‌کند، پس اندازهٔ جابه‌جایی و مسافت طی شده طی این بازه برابر است.

شیب خط واصل دو نقطه در نمودار سرعت – زمان برابر با شتاب متوسط است. از لحظهٔ صفر تا $t_۲$ شیب خط واصل مثبت است، پس شتاب متوسط مثبت است.

از صفر تا $t_۱$ چون شیب خط مماس بر نمودار منفی است، شتاب منفی و از $t_۱$ تا $t_۲$ شیب خط مماس بر نمودار مثبت است، پس شتاب مثبت است. (در لحظهٔ $t_۱$ جهت شتاب عوض شده است.) پس گزینهٔ «۴» نادرست است.

**۱۵۳** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱



مطابق با نمودار، در لحظهٔ $t = ۵s$ سرعت دو متحرک یکسان است. از آن‌جایی که مساحت بین نمودار سرعت – زمان و محور زمان برابر با مقدار جابه‌جایی متحرک (۱) برابر با مساحت ذوزنقهٔ بزرگ و جابه‌جایی متحرک (۲) برابر با مساحت ذوزنقهٔ کوچک است در نتیجه مساحت بخش هاشورزده برابر با اختلاف جابه‌جایی دو متحرک است:

$$S_{\text{هاشورزده}} = \Delta x_۱ - \Delta x_۲$$

چون دو متحرک از یک نقطه شروع به حرکت می‌کنند، داریم:

$$\xrightarrow{x_{۰۱} = x_{۰۲}} S_{\text{هاشورزده}} = x_۱ - x_۲$$

در نتیجه مساحت بخش هاشورزده برابر با فاصلهٔ دو متحرک، در لحظه‌ای که سرعت آن‌ها یکسان است، می‌باشد.

$$S_{\text{هاشورزده}} = \frac{(۶ - ۲) \times ۵}{۲} = ۱۰m$$

**۱۵۴** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ در لحظهٔ $t = ۶s$، چون شیب خط مماس بر نمودار مکان – زمان (سرعت متحرک) صفر است. جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

از طرفی چون لحظات $t_۱ = ۳s$ و $t_۲ = ۹s$ به صورت متقارن در دو طرف لحظهٔ تغییر جهت هستند. بنابراین جابه‌جایی متحرک در این بازهٔ زمانی برابر با صفر است و مسافت طی شده توسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۳s$ تا $t_۲ = ۹s$ دو برابر جابجایی از لحظهٔ $t_۱ = ۳s$ و $t = ۶s$ است، یعنی بزرگی جابه‌جایی در هر دو بازهٔ زمانی ۳ ثانیه برابر با $۶m$ است.

از لحظهٔ $t = ۶s$ تا $t_۲ = ۹s$، متحرک در مدت $\Delta t = ۳s$، به اندازهٔ $\Delta x = -۶m$ جابه‌جا شده است؛ به کمک رابطهٔ مکان، زمان – شتاب را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + v_{\circ}t \Rightarrow -۶ = \frac{۱}{۲}a(۳)^{۲} + \circ \Rightarrow a = -\frac{۴}{۳}m/s^{۲}$$

از لحظهٔ $t = ۶s$ تا لحظه‌ای که متحرک به مبدأ مکان رسیده است، متحرک با سرعت $v_{۲} = \circ$ شروع به حرکت کرده است و $\Delta x' = -۵۴m$ جابه‌جا شده است و در انتها به سرعت $v'$ رسیده است؛ به کمک رابطهٔ مستقل از زمان $v'$ را به دست می‌آوریم:

$$v'^{۲} - v_{۲}^{۲} = ۲a\Delta x'$$

$$\Rightarrow v'^{۲} - \circ = ۲ \times (-\frac{۴}{۳}) \times (-۵۴) \Rightarrow |v'| = ۱۲m/s$$

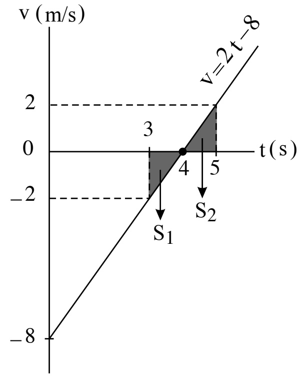
**۱۵۵** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ در بازهٔ زمانی که بردار مکان خلاف محور $x$ است، $x < \circ$ است.

$$t^{۲} - ۸t + ۱۵ < \circ \Rightarrow (t-۳)(t-۵) < \circ$$

| $t(s)$ | | ۳ | | ۵ | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | + | ۰ | − | ۰ | + |

$$\left.\begin{array}{l} x = \frac{۱}{۲}at^{۲} + v_{\circ}t + x_{\circ} \\ x = t^{۲} - ۸t + ۱۵ \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{۱}{۲}a = ۱ \Rightarrow a = ۲m/s^{۲} \ , \ v_{\circ} = -۸m/s$$

اکنون با استفاده از معادلهٔ سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت، نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم:

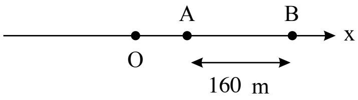


$$v = at + v_{\circ} \Rightarrow v = ۲t - ۸$$

| $t(s)$ | ۰ | ۴ |
|---|---|---|
| $v(m/s)$ | −۸ | ۰ |

$$s_{av} = \frac{|S_{۱}| + |S_{۲}|}{۵-۳} = \frac{۱+۱}{۲} = ۱m/s$$

**۱۵۶** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱



در متن تست قیدشده که سرعت در $O$ صفر می‌شود و نیز شتاب ثابت است. از این دو مطلب می‌فهمیم که جهت حرکت ذره از $B$ به طرف $A$ است: $v_A < \circ$ و $v_B < \circ$ و نیز حرکت کُندشونده است یعنی: $a = +۲\ m/s^{۲} > \circ$

$$v = at + v_{\circ} \xrightarrow{\text{از } B \text{ تا } A} v_A = v_B + at = v_B + ۲ \times ۸ \rightarrow \boxed{v_A = v_B + ۱۶} \quad (۱)$$

$$\text{از طرفی} \xrightarrow{\text{از } B \text{ تا } A} \Delta x = -۱۶۰m = \frac{v_A + v_B}{۲}\Delta t = \frac{v_A + v_B}{۲} \times ۸ \rightarrow \boxed{v_A + v_B = -۴۰\ m/s} \quad (۲)$$

$$(۱),(۲) \Rightarrow (v_B + ۱۶) + v_B = -۴۰ \rightarrow ۲v_B + ۱۶ = -۴۰ \rightarrow ۲v_B = -۵۶ \rightarrow \boxed{v_B = -۲۸\ m/s} \rightarrow \boxed{v_A = -۱۲\ m/s}$$

بین $A$ و $O$ داریم:

$$v_O^{۲} - v_A^{۲} = ۲a\Delta x \rightarrow O^{۲} - (-۱۲)^{۲} = ۲(۲)\Delta x_{AO}$$

$\rightarrow \boxed{\Delta x_{AO} = -۳۶m} \rightarrow$ فاصلهٔ $OA$ برابر ۳۶ متر است.

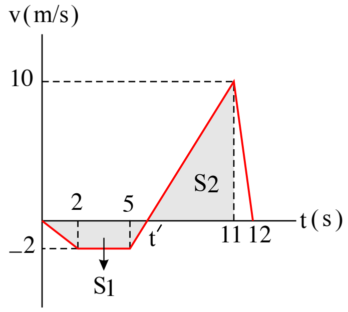
**۱۵۷** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] در یک رابطهٔ فیزیکی یکاهای دو طرف رابطه باید با یکدیگر سازگار باشند، بنابراین در رابطهٔ داده شده یکای عبارت‌های $Fx$، $\frac{۱}{۲}yx^{۲}$ و $\frac{۱}{۲}zv^{۲}$ باید مشابه یکدیگر باشند:

$$[\frac{۱}{۲}yx^{۲}] = [Fx] \Rightarrow [y] \times m^{۲} = \frac{kg \cdot m}{s^{۲}} \times m \rightarrow [y] = \frac{kg}{s^{۲}}$$

$$[\frac{۱}{۲}zv^{۲}] = [Fx] \Rightarrow [z] \times \frac{m^{۲}}{s^{۲}} = \frac{kg \cdot m}{s^{۲}} \times m \rightarrow [z] = kg$$

**۱۵۸** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ چون در لحظهٔ $t'$ سرعت متحرک صفر می‌شود و علامت آن عوض می‌شود پس در این لحظه متحرک تغییر جهت می‌دهد. ابتدا با استفاده از تشابه مثلث‌ها، لحظه‌ای که سرعت صفر می‌شود ($t'$) را می‌یابیم.

$$\frac{۲}{t'-۵} = \frac{۱۰}{۱۱-t'} \Rightarrow t' = ۶s$$



با توجه به این‌که مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است، جابه‌جایی‌های متحرک در بازه‌های صفر تا $۶s$ و $۶s$ تا $۱۲s$ را می‌یابیم. داریم:

$$S_۱ = \frac{۶+۳}{۲} \times ۲ \Rightarrow S_۱ = ۹m \Rightarrow \Delta x_۱ = -۹m$$

$$S_۲ = \frac{۶ \times ۱۰}{۲} \Rightarrow S_۲ = ۳۰m \Rightarrow \Delta x_۲ = ۳۰m$$

متحرک در لحظهٔ $t = ۰$ در مکان $x_۰ = -۸m$ قرار دارد.

مکان متحرک در لحظهٔ $t' = ۶s$ برابر است با:

$$\Delta x_۱ = x_۱ - x_۰ \Rightarrow -۹ = x_۱ - (-۸) \Rightarrow x_۱ = -۱۷m$$

مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۱۲s$ برابر است با:

$$\Delta x_۲ = x_۲ - x_۱ \Rightarrow ۳۰ = x_۲ - (-۱۷) \Rightarrow x_۲ = ۱۳m$$

پس در بازهٔ زمانی مشخص شده، در لحظهٔ $t' = ۶s$ متحرک در بیش‌ترین فاصله از مبدأ مکان قرار دارد. ($|x_۱| = ۱۷m$)

**۱۵۹** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ ابتدا مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا صدای گلوله به شخص برسد را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x_{\text{صوت}} = v_{\text{صوت}} \Delta t \Rightarrow \Delta t_{\text{صوت}} = \frac{۶۴۰}{۳۲۰} = ۲s$$

یعنی $۲s$ بعد از شلیک گلوله، صدای شلیک به شخص می‌رسد. باید دید در این مدت گلوله چند متر را طی می‌کند:

$$\Delta x_{\text{گلوله}} = v_{\text{گلوله}} \Delta t = ۳۰۰ \times ۲ = ۶۰۰m$$

پس از ۲ ثانیه، گلوله $(۶۴۰ - ۶۰۰ = ۴۰m)$ تا شخص فاصله دارد که می‌تواند این مسیر را در مدت زیر طی کند:

$$\Delta x'_{\text{گلوله}} = v_{\text{گلوله}} \Delta t' \Rightarrow ۴۰ = ۳۰۰ \times \Delta t' \Rightarrow \Delta t' = \frac{۴۰}{۳۰۰} = \frac{۲}{۱۵}s$$

این مدت، همان مدتی است که شخص فرصت دارد تا از مسیر حرکت گلوله کنار رود.

**۱۶۰** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ آهنگ شارش آب در هر مقطع لولهٔ (۱) برابر است با: $\text{آهنگ شارش} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = Av$

که در آن $A$ سطح مقطع لوله و $v$ تندی آب است.

در حالت پایا آهنگ شارش آب در هر دو لوله برابر است، پس داریم:

$$\text{آهنگ شارش} = A_۲ v_۲$$

ابتدا آهنگ شارش را به $\frac{m^۳}{s}$ تبدیل کرده و سپس $v_۲$ را محاسبه می‌کنیم.

$$۳/۶ \frac{L}{\min} \times \frac{۱۰^{-۳} m^۳}{۱L} \times \frac{۱ \min}{۶۰s} = ۶ \times ۱۰^{-۵} \frac{m^۳}{s}$$

$$۶ \times ۱۰^{-۵} \pi r_۲^۲ v_۲ \xrightarrow{r=۵cm} v_۲ = \frac{۶ \times ۱۰^{-۵}}{۳ \times ۵ \times ۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۸ \times ۱۰^{-۳} \frac{m}{s}$$

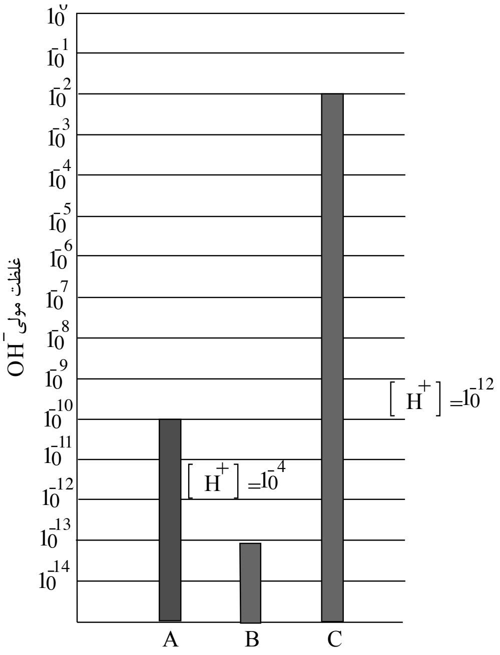
**۱۶۱** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ آرایش الکترونی خلاصه شده‌ی اتم ${}_{۲۴}Cr$ را رسم می‌کنیم که جزو آرایش‌های استثناء بوده $(n-۱)\,d^۴,\ n\,s^۲ \longleftarrow$ به آرایش پایدار $(n-۱)\,d^۵/n\,s^۱$ تبدیل می‌گردد.

عناصری که زیرلایه‌ی $d$ آنها در حال پر شدن باشد جزو عناصر واسطه‌ی خارجی هستند و لایه‌ی ظرفیت آنها $(n-۱)\,d,\ n\,s$ می‌باشد.

$${}_{۲۴}Cr : [{}_{۱۸}Ar]۳d^۵ \quad ۴s^۱$$

**۱۶۲** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ ${}_{۳۰}Zn^{۲+}$ دارای ۲۸ الکترون است. ${}_{۳۲}Ge^{۲+}$ دارای ۳۰ الکترون و ${}_{۳۱}Ga^{۳+}$ دارای ۲۸ الکترون است. بنابراین گزینه های ۱ و ۲ حذف است. در ${}^{۶۵}_{۳۰}Zn^{۲+}$ و ${}^{۶۴}_{۲۹}Cu^{+}$، ۳۵ نوترون وجود دارد.

**۱۶۳** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] آمونیاک محلول بازی در آب تولید می‌کند و در دمای اتاق باید غلظت یون هیدروکسید در آب بیش‌تر از $۱۰^{-۷}$ مولار باشد. باتوجه به این که نمودار داده شده نشان‌دهنده غلظت یون هیدروکسید است. لذا فقط ماده $C$ می‌تواند مربوط به محلول آمونیاک در آب باشد.



باتوجه به غلظت یون هیدرونیوم در دو ماده $A$ و $C$:

$$\left.\begin{array}{l}[OH^-]_A = ۱۰^{-۱۰}M \Rightarrow [H^+]_A = ۱۰^{-۴}M \Rightarrow pH_A = -\log_{۱۰}^{۱۰^{-۴}} = ۴ \\ [OH^-]_C = ۱۰^{-۲}M \Rightarrow [H^+]_C = ۱۰^{-۱۲}M \Rightarrow pH_C = -\log_{۱۰}^{۱۰^{-۱۲}} = ۱۲\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{pH_C}{pH_A} = \frac{۱۲}{۴} = ۳$$

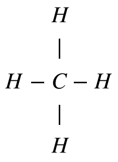
**۱۶۴** ۱ [✓ ۲] ۳ ۴ در نماد ذره‌های بنیادی جرم در بالا و بار الکتریکی نسبی در پایین گذاشته می‌شود: $^{۱}_{۰}n\,,\ ^{۱}_{+۱}p\,,\ ^{۰}_{-۱}e$

گزینه ( آ ) نادرست است.

گزینه نادرست دیگر(پ) است زیرا در جدول دوره‌ای جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های اتم لیتیم گذاشته شده است و این اختلاف مربوط به خطا در اندازه‌گیری جرم نمی‌باشد.

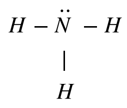
گزینه‌های (ب) و (ت) صحیح هستند.

**۱۶۵** ۱ [✓ ۲] ۳ ۴ گزینه (۲) نادرست است زیرا جرم مولی آمونیاک بیش‌تر از متان است، اما آمونیاک دارای سه پیوند کووالانسی و متان دارای چهار پیوند کووالانسی است.



$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H$ «چهار پیوند کووالانسی»

$CH_۴ :\ ۱۲ + ۴ \times ۱ = ۱۶\, g \cdot mol^{-۱}$



$H-\underset{H}{\ddot{N}}-H$ «سه پیوند کووالانسی»

$NH_۳ : ۱۴ + ۳ \times ۱ = ۱۷\, g \cdot mol^{-۱}$

**۱۶۶** ۱ ۲ [✓ ۳] ۴

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = ۱۰^{۱۰} \quad \Rightarrow \underset{\downarrow}{[H^+]}[OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$$

$$۱۰^{-۱۰}[OH^-][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۲}\frac{mol}{L} \xrightarrow{\times ۰/۱L} ۱۰^{-۳}mol$$

$$OH^- + HCl \rightarrow H_۲O + Cl^-$$

$$\frac{۱۰^{-۳}mol}{۱} = \frac{x\,mol}{۱} \qquad x = ۱۰^{-۳}mol$$

**۱۶۷** [✓ ۱] ۲ ۳ ۴

$$Ka = \frac{[H^+]\,[A^-]}{\underset{\text{اسیدضعیف}}{[HA]}} \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۵} = \frac{۰/۱ \times [A^-]}{۱} \Rightarrow [A^-] = ۲ \times ۱۰^{-۴}$$

**۱۶۸** ۱ ۲ ۳ [✓ ۴] این عنصر با ده الکترون $(l = ۱)$ دارای زیرلایه‌های $۲p^۶$ و $۳p^۴$ است و متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

$X :\ ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۴ \Rightarrow$ شمارهٔ گروه $= ۱۶$

هفتمین عنصر از دستهٔ $p$ مربوط به $_{۱۳}Al$ است و با تشکیل کاتیون $Al^{۳+}$ و $X^{۲-}$ ترکیب $Al_۲X_۳$ تشکیل می‌شود و $۲ \times ۳ = ۶e^-$ مبادله می‌شود.

**۱۶۹** ۱ ۲ [✓ ۳] ۴ در تعداد مول برابر، تعداد ذرات سازندهٔ همهٔ مواد برابر است.

**۱۷۰** [✓ ۱] ۲ ۳ ۴

| | $HNO_۲(aq)+$ | $H_۲O(l) \rightleftharpoons$ | $H_۳O^+(aq)+$ | $NO_۲^-(aq)$ |
|---|---|---|---|---|
| غلظت اولیه | $M$ | | ۰ | ۰ |
| غلظت تعادلی | $M - M\alpha$ | | $M\alpha$ | $M\alpha$ |

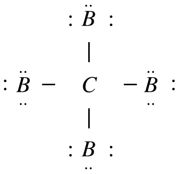
$$K_a = \frac{(M\alpha)^{۲}}{M - M\alpha} = \frac{M\alpha^{۲}}{۱ - \alpha} \Rightarrow ۴٫۵ \times ۱۰^{-۴} = \frac{۹ \times ۱۰^{-۴} M}{۰٫۹۷} \Rightarrow M = \frac{۴٫۵ \times ۱۰^{-۴} \times ۰٫۹۷}{۹ \times ۱۰^{-۴}} = ۰٫۴۸۵ mol \cdot L^{-۱}$$

$\Rightarrow$ مجموع غلظت یون‌ها $= [H_۳O^+] + [NO_۲^-] = ۲M\alpha$

$= ۲ \times ۰٫۴۸۵ \times ۰٫۰۳ = ۰٫۰۲۹۱ mol \cdot L^{-۱} = ۲٫۹۱ \times ۱۰^{-۲} mol \cdot L^{-۱}$

**۱۷۱** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ چهارمین عنصر دورهٔ دوم از گروه ۱۴ عنصر کربن است که با اتم $B$ (هالوژن) چهار پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد. $CB_۴$

این ساختار دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی یا ۲۴ الکترون ناپیوندی می‌باشد.



**۱۷۲** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ جملهٔ مورد نظر درست است بنابراین باید ببینیم چند عبارت درست است.

الف) این عبارت درست است.

ب) این عبارت نادرست است. رنگ سرخ شعله می‌تواند نشان‌دهندهٔ وجود عنصر لیتیم با عدد اتمی ۳ باشد. عنصر لیتیم $(Li)$ در دورهٔ دوم جدول عناصر قرار دارد.

پ) این عبارت نادرست است. عدد جرمی عناصر جدول دوره‌ای با افزایش تعداد پروتون‌های هسته اغلب افزایش می‌یابد ولی بی‌نظمی‌هایی نیز در آن دیده می‌شود.

ت) این عبارت نادرست است. نور خورشید قبل از عبور از منشور و تجزیه شدن سفید به نظر می‌رسد، ولی بعد از عبور از منشور به گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها تجزیه می‌شود و دیگر سفید به نظر نمی‌رسد.

**۱۷۳** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ هرچه مقدار عددی $K_b$ بزرگ‌تر باشد، قدرت بازی بیش‌تر است. بنابراین قدرت بازی $PO_۴^{۳-}$ از $F^-$ بیش‌تر است. و دانستیم هرچه بازی ضعیف‌تر باشد، اسید مزدوج آن قوی‌تر است. بنابراین $HF$ نسبت به $HPO_۴^{۲-}$ اسید قوی‌تری است.

قدرت بازی : $PO_۴^{۳-} > F^-$ $\Rightarrow$ قدرت اسیدی : $HPO_۴^{۲-} < HF$

**۱۷۴** ۴ ۳ [✓ ۲] ۱ بررسی گزینه ها:

گزینهٔ «۱»: عدد اتمی $D$ برابر ۱۱ است.

گزینهٔ «۲»: $B$ که همان ${}_{۱۳}Al$ می‌باشد. دارای یون شناخته شده $Al^{۳+}$ است.

گزینهٔ «۳»: عناصر $A$ و $E$ تمایل برای انجام واکنش شیمیایی ندارند نه عنصر $C$.

گزینهٔ «۴»: $A$ هلیم است نه هیدروژن.

**۱۷۵** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ با افزایش فاصلهٔ الکترون از هستهٔ اتم، انرژی آن افزایش می‌یابد و برعکس.

در طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن بازگشت الکترون برانگیخته از لایهٔ الکترونی $n = ۵$ به $n = ۲$ نور آبی رنگ تولید می کند.

برگشت‌های الکترون به صورت زیر است:

$۶ \rightarrow ۲$ بنفش

$۵ \rightarrow ۲$ آبی

$۴ \rightarrow ۲$ سبز

$۳ \rightarrow ۲$ قرمز

**۱۷۶** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]

$$\begin{cases} N - e = ۷ \\ e = p - m \end{cases} \Rightarrow N - (p - m) = ۷ \Rightarrow N - p = ۷ - m \Rightarrow ۲۸ - ۲۴ = ۷ - m \Rightarrow m = ۳$$

$${}_{۱۳}Al : [{}_{۱۰}Ne]۳s^{۲}۳p^{۱} \xrightarrow{-۳e} {}_{۱۳}Al^{۳+} : [{}_{۱۰}Ne]$$

**۱۷۷** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]

$Al_۲(SO_۴)_۳ = ۳۴۲ g \cdot mol^{-۱}$

$$?atomS = ۶۸۴ g Al_۲(SO_۴)_۳ \times \frac{۱ mol Al_۲(SO_۴)_۳}{۳۴۲ g Al_۲(SO_۴)_۳} \times \frac{۳ mol S}{۱ mol Al_۲(SO_۴)_۳} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳} atom S}{۱ mol S}$$

$$= ۳۶٫۱۲ \times ۱۰^{۲۳} atom S$$

**۱۷۸** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ بررسی موارد:

مورد الف) دمای نور سرخ کمتر از نور آبی است. لازم به ذکر است هر چقدر دمای یک جسم بالاتر باشد، انرژی بیشتر و طول موج کمتری دارد؛ بنابراین طول موج قرمز > آبی است.

مورد ب) درست است. اگر طیف نشری خطی $A$ را با طیف نشری خطی عناصر $H$، $Li$ و $Na$ مقایسه کنیم توجه می‌شویم با هم شباهت دارند پس ستارهٔ $A$ می‌تواند شامل این عناصر باشد.

مورد پ و ت) ستارهٔ $B$ شامل $H$ و $He$ است و چون نسبت به $A$، عناصر سبک‌تری دارد و جرم ستاره‌ها یکسان است؛ پس ستارهٔ $B$ جوان‌تر است.

**۱۷۹** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ $CH_۳OH$ و $C_۲H_۵OH$ به‌ترتیب متانول و اتانول هستند و جزو الکل‌ها محسوب می‌شوند. الکل‌ها در آب به‌صورت مولکولی حل‌شده و یونش نمی یابند و محلول آبی آن‌ها خاصیت اسیدی یا بازی ندارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اسیدهای آرنیوس: $HCN, N_۲O_۵$، بازهای آرنیوس: $NH_۴OH, NaHCO_۳$

گزینهٔ «۲»: اسیدهای آرنیوس: $HNO_۳, H_۲SO_۴$، باز آرنیوس: $Na_۲O$

گزینهٔ «۳»: اسیدهای آرنیوس: $CO_۲, CH_۳COOH$، بازهای آرنیوس: $Ba(OH)_۲, CaO$

گزینهٔ «۴»: اسیدهای آرنیوس: $SO_۳$ و $NO_۲$، باز آرنیوس: $Ba(OH)_۲$

**۱۸۰** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ بررسی موارد:

مورد الف) درست است.

مورد ب) نادرست؛ علاوه بر زنجیرهٔ هیدروکربنی حلقهٔ بنزنی نیز جزو بخش ناقطبی آن محسوب می‌شود.

پ) درست است.

ت) نادرست؛ در ساختار این پاک کننده ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

**۱۸۱** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱

$$۲RCOONa + CaCl_۲ \rightarrow (RCOO)_۲Ca + ۲NaCl$$

$$۲۰۰۰ = \frac{\text{جرم } Ca^{۲+}}{۲۰۰g} \times ۱۰^۶ \Rightarrow Ca^{۲+} \;\; \text{جرم} = ۴ \times ۱۰^{-۱} = ۰٫۴g \xrightarrow{\div ۴۰} ۰٫۰۱molCa^{۲+}$$

$$۴٫۷۲g \;\; \text{صابون} \times \frac{۱mol}{۲۳۶g} = ۰٫۰۲mol \;\; \text{صابون}$$

طبق معادله ۰٫۰۱ مول $Ca^{۲+}$، با ۰٫۰۲ مول صابون به‌طور کامل واکنش می‌دهند و از هیچ‌کدام اضافه نمی‌ماند. پس ۱۰۰٪ واکنش می‌دهند.

**۱۸۲** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱]

$$\frac{\text{فعالیت } [H^+]}{\text{استراحت } [H^+]} = \frac{۱۰^{-۱٫۴}}{۱۰^{-۳٫۷}} = \frac{۱۰^{-۰٫۴} \times ۱۰^{-۱}}{۱۰^{-۰٫۷} \times ۱۰^{-۳}} = \frac{۰٫۴ \times ۱۰^{-۱}}{۰٫۲ \times ۱۰^{-۳}} = ۲۰۰$$

به دلیل قوی بودن اسید معده ($HCl$) غلظت اولیهٔ اسید با $[H^+]$ برابر است.

**۱۸۳** ۴ ۳ ۲ [✓ ۱] هیدروژن‌کلرید سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب می‌شود.

برخی اکسیدهای فلزی با آب واکنش می‌دهند و رنگ کاغذ $pH$ را به‌دلیل افزایش غلظت یون هیدروکسید، آبی می‌کنند. $BaO$ یک باز آرنیوس است و باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید در آب می‌شود.

**۱۸۴** [✓ ۴] ۳ ۲ ۱ امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به‌طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

**۱۸۵** ۴ [✓ ۳] ۲ ۱ $f_۱$ فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر

$f_۲$ فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر

$M_۱$ جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر

$M_۲$ جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{m_۱f_۱ + m_۲f_۲}{f_۱ + f_۲}$$

$$۸۰ = \frac{m_۱ \times ۸۰ + (m_۱ - ۲) \times ۲۰}{۱۰۰} \Rightarrow m_۱ = ۸۰٫۴$$

# 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 |

# پاسخ‌نامه کلیدی

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
۱۶۵ ۱ [✓ ۲] ۳ ۴
۱۶۶ ۱ ۲ [✓ ۳] ۴
۱۶۷ [✓ ۱] ۲ ۳ ۴
۱۶۸ ۱ ۲ ۳ [✓ ۴]
۱۶۹ ۱ ۲ [✓ ۳] ۴
۱۷۰ [✓ ۱] ۲ ۳ ۴
۱۷۱ ۱ [✓ ۲] ۳ ۴
۱۷۲ ۱ [✓ ۲] ۳ ۴
۱۷۳ ۱ ۲ [✓ ۳] ۴
۱۷۴ ۱ [✓ ۲] ۳ ۴
۱۷۵ ۱ ۲ [✓ ۳] ۴
۱۷۶ [✓ ۱] ۲ ۳ ۴
۱۷۷ [✓ ۱] ۲ ۳ ۴
۱۷۸ ۱ ۲ ۳ [✓ ۴]
۱۷۹ ۱ ۲ ۳ [✓ ۴]
۱۸۰ ۱ ۲ [✓ ۳] ۴
۱۸۱ ۱ ۲ ۳ [✓ ۴]
۱۸۲ [✓ ۱] ۲ ۳ ۴
۱۸۳ [✓ ۱] ۲ ۳ ۴
۱۸۴ ۱ ۲ ۳ [✓ ۴]
۱۸۵ ۱ ۲ [✓ ۳] ۴