

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۴ غلطها ⇐ خواست / ورطه / خویشتن / حادثه

۲. گزینه ۴ شکل درست واژه: ذوال ⇐ زوال

۳. گزینه ۳ املای صحیح کلمه ی نادرست چنین است:

هاضم ⇐ حازم

۴. گزینه ۴ گزینه‌های «۱، ۲ و ۳» اشاره به عجز انسان از درک و وصف خداوند دارند.

گزینه «۴» به حضور همیشگی خداوند در کنار ما و این که از همه کس به ما نزدیک‌تر است، اشاره دارد.

۵. گزینه ۲ در این گزینه به موضوع جبر و غیر قابل تغییر بودن سرنوشتی که خدا رقم می‌زند اشاره می‌شود؛ در حالی که در گزینه‌های دیگر ناتوانی انسان از توصیف خداوند مطرح می‌شود.

۶. گزینه ۴ به جز بیت گزینه «۴»، شاعر در همه ایات می‌گوید خداوند در جهان آشکار است.

۷. گزینه ۲ در این گزینه، فروتنی در برابر انسان‌های فرومایه ناپسند دانسته شده است.

۸. گزینه ۱ در این گزینه سر به معنای خودش آمده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) سر: مجاز از قصد

گزینه ۳) سر اول: مجاز از جان - سر دوم: مجاز از فکر

گزینه ۴) سر: مجاز از قصد

۹. گزینه ۲ واژگان برازندگی و نمط نادرست معنا شده‌اند. معنای صحیح آنها به ترتیب: شایستگی، لیاقت / روش، نوع

۱۰. گزینه ۱ در این گزینه آرایه مجاز دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) «محمل»: مجاز از کاروان

۳) «گز»: مجاز از تیری که از جنس درخت گز است.

۴) «دل»: مجاز از احساس / «مغاک»: مجاز از زیر خاک.

پاسخنامه تشریحی

۱۱. گزینه ۳ ترجمه صحیح گزینه ۳: پروردگار ما، ما را با قوم ستمگران قرار نمی‌دهد.

نکته

(رَبَّنَا: منادا- پروردگارا)

(رَبَّنَا: ترکیب اضافی- پروردگار ما)

۱۲. گزینه ۴ «إِنِّي بِحَاجَةٍ»: من نیاز دارم، من محتاجم / «فَطَرَاتِ الْمَطَرِ»: فطرات باران / «لِتُخْفِيَ»: تا پنهان کنند / «الدَّمْعَ الْمُنْهَمِرَةَ»: اشک‌های ریزان / «مِنْ عَيْوُنِي»: از چشمانم، از دو چشمم

۱۳. گزینه ۴ تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱) الَذِي: کسی است که

گزینه ۲) المَشْمَش: زردآلو

گزینه ۳) شجرة السَّرو الرَّفِيعَةُ: درخت بلند سرو

۱۴. گزینه ۳ ترجمه صحیح: هر دانش‌آموزی در سالن مدرسه یک ساعت (ساعتی) می‌نشیند.

۱۵. گزینه ۴ بررسی نادرستی گزینه‌ها:

گزینه ۱: به آنچه ← به آنکه

گزینه ۲: می‌گوید ← گفته است

گزینه ۳: نگاه می‌کنم ← نگاه کن / نمی‌نگرم ← ننگر (نگاه نکن)

۱۶. گزینه ۴ در گزینه ۴، «تلك الصوت» نادرست و درست آن «ذلك الصوت» می‌باشد، چرا که «الصوت» مفرد مذکر است و باید از اسم اشاره مفرد مذکر استفاده کرد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

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

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

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

۱۷. گزینه ۳ زیرا «لُغَةٌ» مؤنث است، پس صفت آن باید «المشتركة» شود و «هُوَ» چون به «لُغَةٌ» برمی‌گردد، باید «هی» باشد، به‌علاوه «العربی» که صفت «لُغَةٌ» است، باید «العربیَّة» و مؤنث شود.

۱۸. گزینه ۲ در گزینه ۱ «با توجه به مؤنث بودن «الكهرباء»، «انْقَطَعَتْ» صحیح است.

در گزینه ۳ «الرجال» جمع است، پس «جَعَلُوا» صحیح است. در گزینه ۴ «با توجه به ضمیر «كُم» در «بِكُم»، فعل «شَرَفْتُمْ» صحیح است.

۱۹. گزینه ۳ در این عبارت، ضمیر «هو» متناسب با صیغه فعلی است که در جمله آمده است. (سوم شخص مفرد)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «أنا» ضمیر مناسب این فعل است.

گزینه ۲: «هو» ضمیر مناسب برای صیغه للغائب (سوم شخص مفرد) است.

گزینه ۴: «أنا» ضمیر مناسب برای فعل «أرید» است.

۲۰. گزینه ۱ زیرا «الأرض» مؤنث است و صفت آن هم باید مؤنث باشد: «الأرض الواسعة»

پاسخنامه تشریحی

۲۱. گزینه ۱ • آیه شریفه ۳، انسان: «أَنَا هَدَيْتَهُ السَّبِيلَ أَمَا شَاكِرًا وَا مَا كَنُورًا»، 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 سرمایه 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 این باره می‌فرماید: «وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا عِبَادًا».

۲۲. گزینه ۴ اینکه زندگی دنیوی همچون خوابی کوتاه و گذراست و زندگی حقیقی در جهان دیگر معنا می‌یابد در حدیث پیامبر «النَّاسُ نِيَامٌ فَإِذَا مَاتُوا انْتَبَهُوا» آمده است. هر چند آیه گزینۀ ۱ به کوتاه بودن زندگی دنیوی اشاره دارد، اما حقیقی بودن زندگی در جهان آخرت تنها از حدیث ذکر شده در گزینۀ ۴ مستفاد می‌گردد.

۲۳. گزینه ۳ گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها سبب می‌شود که در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد و آن گناه که به گناه آلوده شد، خود را سرزنش کند و در اندیشه جبران آن برآید. قرآن کریم، عامل درونی این حالت را «نفس لوامه»؛ یعنی نفس سرزنشگر، نامیده و به آن سوگند خورده است: «وَلَا أُقْسِمُ بِالنَّفْسِ اللَّوَامَةِ»

۲۴. گزینه ۲ هریک از اهداف اصلی و فرعی خوب می‌باشند و برای زندگی ما ضروری هستند. 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 اهداف اصلی شوند و از رفتن به سوی کمالات باز دارند.

۲۵. گزینه ۲ از دقت در آیه شریفه «مَنْ كَانَ يُرِيدْ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ» چنین مفهوم می‌گردد:

(۱) افراد زیرک، با انتخاب خدایه عنوان هدف اصلی زندگی، هم سرای دنیا و هم سرای آخرت خود را آباد می‌کنند.

(۲) بیت: ای دوست شکر بهتر یا آنکه شکر سازد؟
خوبی قمر بهتر یا آنکه قمر سازد؟

۲۶. گزینه ۳ 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 آیه ۳، سوره انسان: «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا»؛ «ما راه را به او (انسان) نشان دادیم یا سپاسگزار خواهد بود یا ناسپاس» دریافت کرد.

۲۷. گزینه ۱ وجدان اخلاقی سبب می‌شود که در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد.

حدیث امیرمؤمنان علی(ع): «هیچ چیزی را مشاهده نکردم، مگر اینکه خدا را قبل از آن، بعد از آن و با آن دیدم» بیانگر سرشت (فطرت) خدا آشنا و خداگرا است.

۲۸. گزینه ۳ موارد الف و د و ج (هر سه مورد) از بیت به‌عنوان ویژگی افراد زیرک و باهوش قابل برداشت است که این افراد با یک تیر چند نشان را می‌زنند و اهداف را به‌گونه‌ای انتخاب می‌کنند که هدف‌های دیگر را در بر دارد و اهداف بیشتری را در خود جای می‌دهد و افراد باهوش با انتخاب عبادت و بندگی خدا به عنوان برترین هدف با یک تیر چند نشان می‌زنند.

گزینۀ «ب» با شعر در ارتباط نیست و با آیه زیر در ارتباط معنایی است. «من کانی یرید ثواب الدنیا فعند الله ثواب الدنیا و الآخرة» هرکس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد نعمت و پاداش دنیا و آخرت نیز خداست.

۲۹. گزینه ۱ مطابق آیه شریفه «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ» مژده رهایی از حزن و نجات ترس از عاقبت زندگی بهره‌افزادی 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 نمی‌سپزند؛ از این رو، مرگ را ناگوار نمی‌دانند.

۳۰. گزینه ۲ طبق آیه «وَمَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهْوٌ وَلَعِبٌ وَإِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ» با توجه به کلمه «يَعْلَمُونَ» در انتهای آیه، فهم کم‌ارزش بودن زندگی دنیوی و حقیقی بودن زندگی آخرت، متناسب با دانایی و معرفت مستمر است و با حدیث «النَّاسُ نِيَامٌ فَإِذَا مَاتُوا انْتَبَهُوا: مردم [در این دنیا] در خوابند، هنگامی که بمیرند، بیدار می‌شوند» مرتبط است.

پاسخنامه تشریحی

۳۱. گزینه ۳ صدها نفر آمدند تا یک زنجیره انسانی را دور تأسیسات هسته‌ای برای حمایت از فعالیت‌های هسته‌ای مان بسازند.

گزینه ۱) کشور

گزینه ۲) عبارت

گزینه ۳) انسان

گزینه ۴) فرهنگ

۳۲. گزینه ۱ من ورزش‌هایی مانند فوتبال و والیبال را دوست ندارم. من می‌خواهم در عوض ورزش هوازی انجام دهم.

۱) در عوض ۲) درست ۳) اطراف ۴) دیگر

۳۳. گزینه ۲ طبیعی است که شما باید مراقب همه چیز باشید وقتی در چنین خیابان شلوغی قدم می‌زنید.

۱) خوشایند ۲) طبیعی ۳) بی دقت ۴) خودخواه

۳۴. گزینه ۱ بجای غیبت کردن از دیگران، سعی کن روابط خوبی با آنها بسازی.

۱- بجای ۲- دوره ۳- بیشتر ۴- مراقب

۳۵. گزینه ۴

آتش نشان‌ها تلاش کردند تا آتش را در سریعترین زمان ممکن خاموش کنند، اما متأسفانه کل خانه ویران شد.

۱- بردن درخت ۲- پر کردن ۳- تحقیق کردن - بررسی کردن ۴- خاموش کردن

۳۶. گزینه ۱ ترجمه جمله: «حیوانات به دو دسته تقسیم می‌شوند، حیوانات وحشی مثل شیر و حیوانات اهلی مثل بز»

۱) تقسیم شدن ۲) علاقه‌مند بودن ۳) قرار دادن ۴) شکل دادن

۳۷. گزینه ۴ ترجمه جمله: «امروز به جنگل می‌رویم. امیدوارم چند حیوان زیبا ببینیم»

۱) گرفتن ۲) نگاه داشتن، نجات دادن ۳) لازم داشتن ۴) امیدوار بودن

۳۸. گزینه ۲ ترجمه جمله: «آیا این عکس اخیر (جدید) پسر تو است؟ فکر کنم دوازده سالش است؟ درست می‌گویم؟»

گزینه ۱) خوشایند

گزینه ۲) اخیر

گزینه ۳) امن، ایمن

گزینه ۴) خسته کننده

۳۹. گزینه ۱ ترجمه جمله: «گره‌ها وحشی نیستند و آن‌ها خیلی با نمک هستند، اما خویشاوندان مثل پلنگ‌ها، وحشی‌ترین حیوانات شناخته شده هستند.

آن‌ها از یک گونه، اما کاملاً متفاوت از یکدیگر هستند.»

گزینه ۱) متفاوت

گزینه ۲) طبیعی

گزینه ۳) خشمگین

گزینه ۴) مخصوص

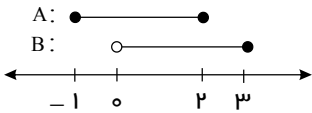
۴۰. گزینه ۱ لطفاً شماره تلفن‌ات را روی این فرم بنویس. ما در اولین فرصت به شما زنگ می‌زنیم.

باتوجه به مفهوم جمله

پاسخنامه تشریحی

۴۱. گزینه ۲

بازه‌ها را روی محور نمایش می‌دهیم و گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



۱) $A \cup B = [-1, 3]$

۲) $B - A = (2, 3]$

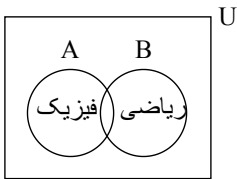
۳) $B \cap A = (0, 2]$

۴) $A - B = [-1, 0]$

۴۲. گزینه ۴

مجموعه‌های A و B را به صورت زیر تعریف می‌کنیم.

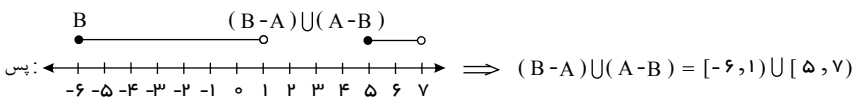
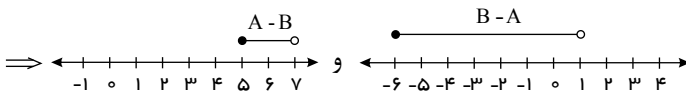
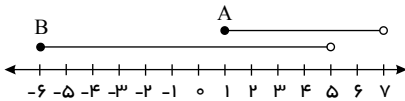
شرکت کنندگان در آزمون فیزیک: A شرکت کنندگان در آزمون ریاضی: B
و شکل زیر را رسم می‌کنیم:



حداکثر در یکی از دو آزمون شرکت کنند، یعنی یا در یکی از دو آزمون شرکت کنند و یا در هیچ یک از آزمون‌ها شرکت نکنند، یعنی:

$$\begin{aligned} & n(A - B) + n(B - A) + (n(u) - n(A \cup B)) \\ &= \underbrace{n(A) - n(A \cap B) + n(B) - n(A \cap B)}_{n(A \cup B)} + n(u) - n(A \cup B) \\ &= n(u) - n(A \cap B) = 30 - 5 = 25 \end{aligned}$$

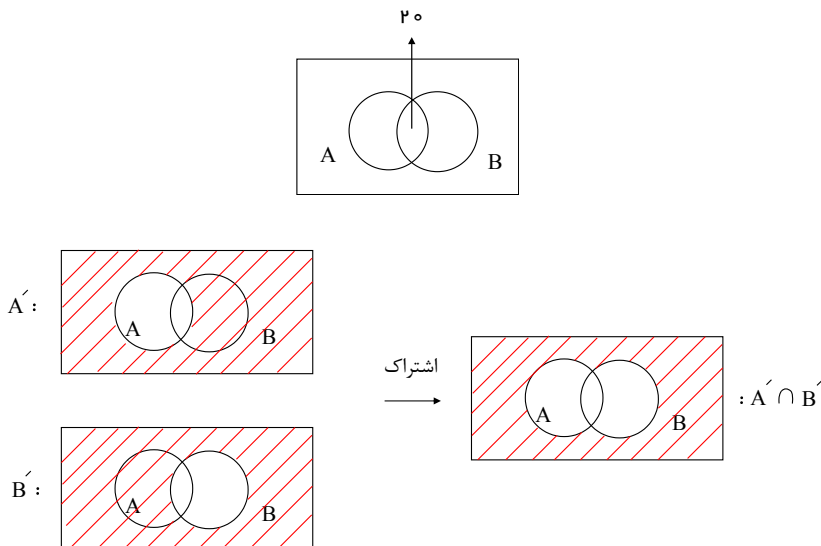
۴۳. گزینه ۳ بازه‌های A و B را روی محور نمایش می‌دهیم:



۴۴. گزینه ۳

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ &= 60 + 40 - 20 = 80 \end{aligned}$$

حال، A' و B' و اشتراک آنها را با استفاده از نمودار تعیین می‌کنیم:



$$\Rightarrow n(A' \cap B') = n(U) - n(A \cup B) = 100 - 80 = 20$$

۴۵. گزینه ۲ جمله عمومی الگوی خطی را به صورت $c_n = an + b$ در نظر می‌گیریم:

جمله هفتم
 $\rightarrow 31 = a \times 7 + b \Rightarrow 7a + b = 31 \quad (1)$

$$\frac{c_{10}}{c_5} = \frac{a}{a} \Rightarrow \frac{10a + b}{5a + b} = \frac{a}{a} \Rightarrow 50a + 5b = 50a + 10b \Rightarrow 10a = 5b \Rightarrow b = \frac{10}{5}a = 2a \quad (2)$$

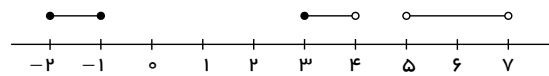
$$\xrightarrow{(2),(1)} 7a + \frac{10}{5}a = 31 \Rightarrow 21a + 10a = 93 \Rightarrow 31a = 93 \Rightarrow a = 3 \text{ و } b = \frac{10}{5} \times 3 = 6$$

پس جمله عمومی دنباله خطی برابر با $c_n = 3n + 6$ می‌شود:

$$\Rightarrow c_{20} = 20 \times 3 + 6 = 66$$

۴۶. گزینه ۳

$$[-2, -1] \cup ([3, 7] - [4, 5]) = [-2, -1] \cup [3, 4] \cup (5, 7)$$



۴۷. گزینه ۲

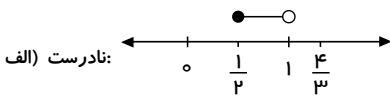
می‌دانیم: $1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$

با نوشتن دنباله تعداد نقطه‌ها داریم:

شکل n ام ، ... ، شکل دوم ، شکل اول
 $1 + 2 \quad 1 + 2 + 3 \quad 1 + 2 + \dots + n + 1$

$$a_{10} = 1 + 2 + \dots + 11 = \frac{11 \times 12}{2} = 66$$

۴۸. گزینه ۳



ب) درست: $-2 \in \{-2, 0\}$

پ) درست: $-\frac{7}{8} \notin \mathbb{Z}$

ت) درست: $\mathbb{R} - \mathbb{Q} = \mathbb{Q}'$

۴۹. گزینه ۱

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

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

۵۰. گزینه ۲

$$a_1 + a_7 + a_{13} = 33$$

$$a_4 + a_8 + a_{12} = 60$$

$$a_1 + a_7 + a_{13} = 33 \rightarrow a_1 + a_1 + d + a_1 + 7d + a_1 + 13d = 33 \rightarrow 3a_1 + 21d = 33$$

$$a_4 + a_8 + a_{12} = 60 \rightarrow a_1 + 3d + a_1 + 7d + a_1 + 11d = 60 \rightarrow 3a_1 + 21d = 60$$

$$\times (-1) \begin{cases} 3a_1 + 21d = 33 \\ 3a_1 + 21d = 60 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -3a_1 - 21d = -33 \\ 3a_1 + 21d = 60 \end{cases}$$

$$\frac{9d = 27 \rightarrow d = 3}{}$$

$$3a_1 + 21d = 33 \xrightarrow{d=3} 3a_1 + 63 = 33 \rightarrow 3a_1 = -30 \rightarrow a_1 = -10$$

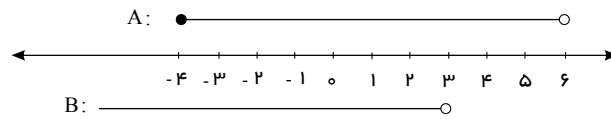
$$a_{18} = a_1 + 17d = -10 + 17(3) = -10 + 51 = 41$$

۵۱. گزینه ۲

در هر دنباله ی هندسی با جمله ی اول a_1 و نسبت مشترک r ، $a_n = a_1 r^{n-1}$ است.

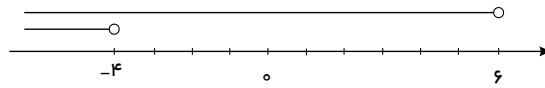
$$a_n = a_1 r^{n-1} \xrightarrow{a_1=3} 375 = 3 \times 5^{n-1}$$

$$\Rightarrow 5^{n-1} = \frac{375}{3} \Rightarrow 5^{n-1} = 125 = 5^3 \Rightarrow n-1 = 3 \Rightarrow n = 4$$

 ۵۲. گزینه ۲ بازه‌های A و B را روی محور نمایش می‌دهیم:


$$\Rightarrow \begin{cases} B - A = (-\infty, -4) \\ A \cup B = (-\infty, 6) \end{cases}$$

حال این دو بازه را روی محور نشان می‌دهیم:



$$\Rightarrow (B - A) \cap (A \cup B) = (-\infty, -4)$$

۵۳. گزینه ۱ ابتدا جمله‌ی اول و اختلاف مشترک دنباله را به دست می‌آوریم:

$$2, 7, 12, \dots \Rightarrow a_1 = 2, d = 7 - 2 = 5$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d \rightarrow a_n = 2 + (n-1)5 = 2 + 5n - 5 \rightarrow a_n = 5n - 3$$

پس از فرمول جمله‌ی عمومی دنباله‌ی حسابی استفاده می‌کنیم.

۵۴. گزینه ۴

 در هر دنباله‌ی هندسی با جمله‌ی اول a_1 و نسبت مشترک r ، $a_n = a_1 r^{n-1}$ است.

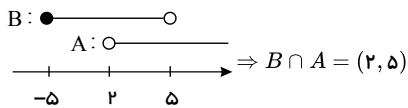
$$a_1 = 3, a_7 = 96 \Rightarrow a_1 r^6 = 96 \Rightarrow 3 \times r^6 = 96$$

$$\Rightarrow r^6 = \frac{96}{3} = 32 = 2^5 \Rightarrow r = 2$$

جملات دنباله را می‌نویسیم.

$$3, \boxed{6}, \boxed{12}, \boxed{24}, \boxed{48}, 96 \Rightarrow \text{مجموع واسطه‌های اول و سوم} = 6 + 24 = 30$$

۵۵. گزینه ۴ با استفاده از محور داریم:



یعنی:

$$C - (B \cap A) = (-\infty, 6] - (2, 5) = (-\infty, 2] \cup [5, 6]$$

پاسخنامه تشریحی

۵۶. گزینه ۱

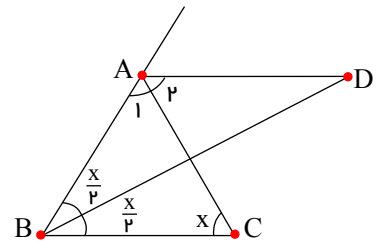
$$\widehat{A}_1 = 180^\circ - 2x, \widehat{A}_2 = x$$

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

در مثلث ABD داریم:

$$\frac{\widehat{B}}{2} + \widehat{A}_1 + \widehat{A}_2 + \widehat{D} = 180^\circ \Rightarrow \frac{x}{2} + (180^\circ - 2x) + x + \widehat{D} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{D} = \frac{x}{2}$$

$$\frac{\widehat{B}}{2} = \widehat{D} \Rightarrow AB = AD = AC$$

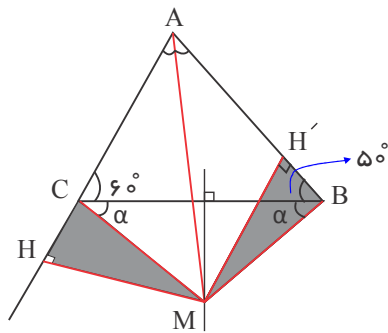


۵۷. گزینه ۳

برای حل این تست بهتر است ابتدا به تعریف‌های عمود منصف و نیمساز اشاره کنیم.

(۱) عمود منصف هر پاره خط مکان هندسی نقاطی از صفحه است که فاصله‌شان از دو سر پاره‌خط یکسان باشد.

(۲) نیم‌ساز هر زاویه، مکان هندسی نقاطی از صفحه است که فاصله‌شان از دو ضلع زاویه یکسان باشد.



از نقطه‌ی M محل تلاقی عمود منصف ضلع BC و نیمساز \widehat{A} به B و C وصل می‌کنیم، پس طبق $MC = MB$ (۲) همچنین از M دو عمود MH و MH' را بر اضلاع AC و AB رسم می‌کنیم، پس طبق (۱) $MH = MH'$ ، در نتیجه، مثلث‌های قائم‌الزاویه MBH' و MCH به حالت وتر و یک ضلع همنهشت‌اند. پس $\widehat{H'CM} = \widehat{HBM} = 5^\circ + \alpha$

$$\widehat{H'CM} + \widehat{MCA} = 180^\circ \Rightarrow (5^\circ + \alpha) + (6^\circ + \alpha) = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 35^\circ$$

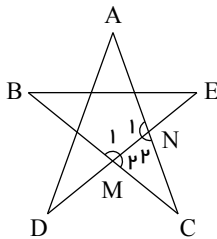
۵۸. گزینه ۱

$$\widehat{M}_2 = \widehat{E} + \widehat{B} \text{ : زاویه خارجی مثلث } MEB \text{ است}$$

$$\widehat{N}_2 = \widehat{A} + \widehat{D} \text{ : زاویه خارجی مثلث } ADN \text{ است}$$

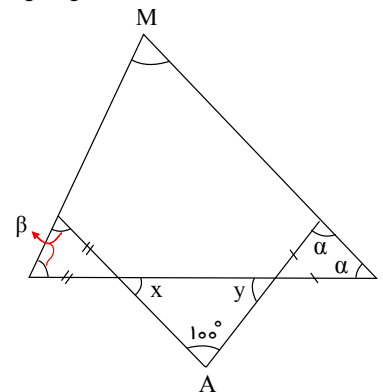
و در مثلث MNC داریم:

$$\widehat{C} + \widehat{M}_2 + \widehat{N}_2 = 180^\circ \Rightarrow \widehat{C} + \widehat{A} + \widehat{D} + \widehat{E} + \widehat{B} = 180^\circ$$

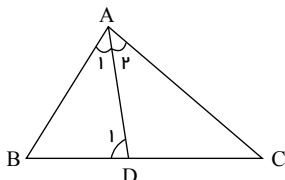


۵۹. گزینه ۴ در دو مثلث متساوی‌الساقین فرض کنیم زوایای مجاور به قاعده در آنها α, β باشد. با توجه به شکل $x + 2\beta = 180^\circ$, $y + 2\alpha = 180^\circ$ داریم:

$$\begin{aligned} x + y = 180^\circ &\Rightarrow 2\alpha + 2\beta + (x + y) = 2 \times 180^\circ \\ \Rightarrow 2(\alpha + \beta) &= 360^\circ - 180^\circ = 180^\circ \\ \Rightarrow \alpha + \beta &= 90^\circ \Rightarrow \widehat{M} = 40^\circ \end{aligned}$$

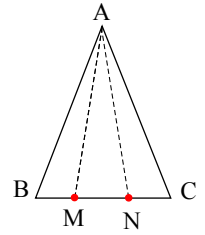


۶۰. گزینه ۱



چون AD نیمساز است، پس $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ ، از طرفی چون \hat{D}_1 زاویه خارجی مثلث ADC است، داریم: $\hat{D}_1 = \hat{A}_2 + \hat{C} \Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{A}_2 \Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{A}_1$
 در مثلث ABD می‌دانیم ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر، در نتیجه: $\hat{A}_1 > \hat{D}_1 \Rightarrow AB > BD$
 گزینه‌های دیگر بستگی به شرایط، می‌توانند درست یا نادرست باشند و به‌عنوان یک قضیه کلی قابل بیان نیستند.
 ۶۱. گزینه ۳

$$\begin{cases} AB = AC \\ BM = NC \\ \hat{B} = \hat{C} \end{cases} \xrightarrow{\text{ض ز ض}} \triangle ABM \cong \triangle ANC \xrightarrow{\text{تساوی اجزای متناظر}} AM = AN$$



۶۲. گزینه ۱ در مثلث متساوی الساقین میانه، ارتفاع و نیمساز وارد بر قاعده بر هم منطبق‌اند و یقیناً هم طولند.

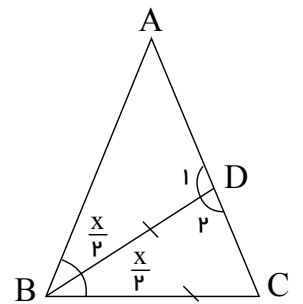
۶۳. گزینه ۲ اندازه \hat{C} و \hat{B} را x فرض می‌کنیم.

$$BD = BC \Rightarrow \hat{C} = \hat{D}_2 \Rightarrow \hat{D}_2 = x$$

$$\frac{\hat{B}}{2} + \hat{C} + \hat{D}_2 = 180^\circ \Rightarrow \frac{x}{2} + x + x = 180^\circ$$

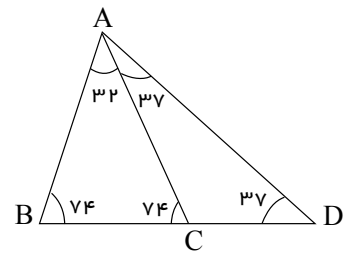
$$x = 72^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = 72^\circ \Rightarrow \hat{A} = 36^\circ$$

در مثلث BCD داریم:



۶۴. گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} \hat{ACB} = \frac{180^\circ - 36^\circ}{2} = 72^\circ \\ \hat{ACD} \text{ زاویه خارجی مثلث } \hat{ACB} \end{aligned} \right\} \hat{ADC} = \frac{\hat{ACB}}{2} \Rightarrow \hat{ADC} = \frac{72^\circ}{2} = 36^\circ$$

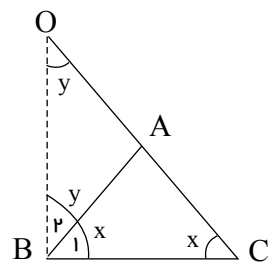


۶۵. گزینه ۱

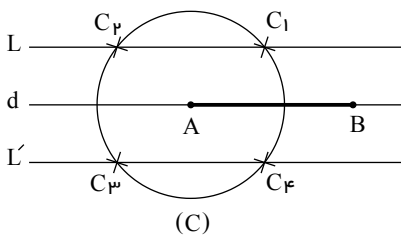
$$AB = AC \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{C} = x$$

$$AO = AB \Rightarrow \hat{O} = \hat{B}_2 = y$$

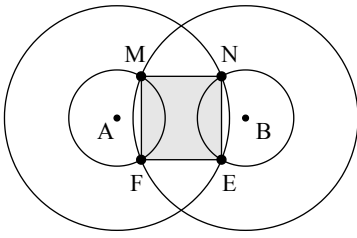
$$\hat{O} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow y + (x + y) + x = 180^\circ \Rightarrow 2y + 2x = 180^\circ \Rightarrow x + y = 90^\circ$$



۶۶. گزینه ۴ مکان هندسی نقاطی که از A به فاصله ۷ واحد قرار دارند دایره‌ای به شعاع ۷ واحد می‌باشد. (دایره C). مکان هندسی نقاطی که از خط شامل پاره خط AB (به فاصله ۵ واحد هستند دو خط موازی d به فاصله ۵ واحد از آن در دو طرفش است (خطهای L و L'). محل برخورد دایره (C) با خطهای L و L' جواب مسئله است. پس چهار نقطه C_1, C_2, C_3, C_4 مطلوب سؤال هستند.

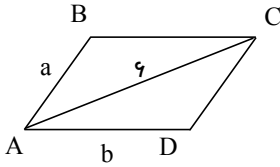


۶۷. گزینه ۳ چهارضلعی $MNEF$ مستطیل است.



۶۸. گزینه ۲ می‌دانیم در متوازی‌الاضلاع، اضلاع روبه‌رو با یکدیگر برابرند. بنابراین $BC = AD = b$.

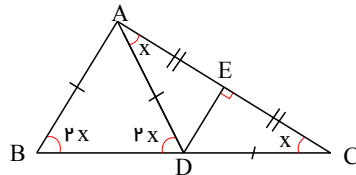
با روش مندرج در متن سؤال فقط زمانی یک متوازی‌الاضلاع پدید می‌آید که کمان‌های رسم شده به شعاع‌های a و b به مراکز A و C یکدیگر را قطع کنند. به بیانی دیگر مثلث ABC با اضلاع a و b قابل رسم باشد، پس لازم است که $a + b > a$ ، $a + b > b$ و $b + a > a$ باشد، بنابراین گزینه (۲) صحیح است.



۶۹. گزینه ۳ DE پاره‌خط AC را نصف کرده و بر آن عمود است. از A به D وصل می‌کنیم. بنابراین $AD = DC$ و چون $AB = DC$ ، پس $AB = AD$ است.

با فرض $\hat{C} = x$ در مثلث ADC داریم:

$$DA = DC \Rightarrow \hat{D}AC = x$$



$$\hat{ADC} : \hat{ADB} \Rightarrow \hat{ADB} = x + x = 2x$$

$$\xrightarrow{AB=AD} \hat{B} = 2x \xrightarrow{AC=DC} \hat{B}AC = \hat{B} \Rightarrow \hat{B}AC = 2x$$

$$\hat{ABC} : \hat{B} + \hat{C} + \hat{B}AC = 180^\circ \Rightarrow 5x = 180^\circ \Rightarrow x = 36^\circ$$

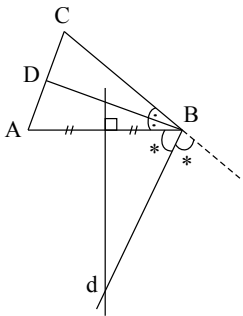
$$\alpha = 2x + (90^\circ - x) = 90^\circ + x = 90^\circ + 36^\circ = 126^\circ$$

۷۰. گزینه ۳

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 زاویه B واقع‌اند.

محل تلاقی عمود منصف AB و نیمسازهای داخلی و خارجی زاویه B همواره دو نقطه است.



پاسخنامه تشریحی

۷۱. گزینه ۲ ابتدا حجم نقره را به دست می‌آوریم و از آن جا با داشتن چگالی نقره، جرم آن قابل محاسبه است.

$$V_T = V_{Ag} + V_{Au} = 5 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{Au} = 5 - V_{Ag}$$

$$\rho_T = \frac{\rho_{Ag} V_{Ag} + \rho_{Au} V_{Au}}{V_{Ag} + V_{Au}} \Rightarrow 13.6 = \frac{10 V_{Ag} + 19 V_{Au}}{5} \Rightarrow 68 = 10 V_{Ag} + 19 V_{Au}$$

$$\Rightarrow 68 = 10 V_{Ag} + 19(5 - V_{Ag}) \Rightarrow 68 = -9 V_{Ag} + 95 \Rightarrow V_{Ag} = 3 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow m_{Ag} = \rho_{Ag} V_{Ag} = 10(3) = 30 \text{ g}$$

۷۲. گزینه ۴ دما، جریان الکتریکی و جرم از کمیت‌های اصلی هستند.

۷۳. گزینه ۳ ابتدا حجم کره‌ی توپر به شعاع 5 cm را به دست می‌آوریم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \rightarrow V = \frac{4}{3} \times \pi \times (5)^3 = \frac{500}{3} \pi \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از رابطه‌ی چگالی می‌توانیم جرم کره را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) = \frac{m}{\frac{500}{3} \pi (\text{cm}^3)} \rightarrow m = 1000 \pi (\text{g}) = \pi (\text{kg}) \rightarrow m = 3.14 \text{ kg}$$

۷۴. گزینه ۳ کمیت‌های مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت‌هایی اصلی هستند که یکای آنها در SI به ترتیب عبارتند از: مول و کندلا (شمع).

۷۵. گزینه ۴ مکانیک شاخه‌ای از علم فیزیک است که به بررسی حرکت اجسام و نیروهای وارد شده به آنها می‌پردازد.

۷۶. گزینه ۳ بررسی موارد نادرست:

«ب»: تندی کمیتی نرده‌ای است.

«پ»: آزمایش و مشاهده در فیزیک، اهمیت زیادی دارد؛ اما آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان نسبت به پدیده‌هایی است که با آنها مواجه می‌شوند.

۷۷. گزینه ۲ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$120 \frac{L}{min} \times \frac{1 min}{60 s} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 L} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / s$$

۷۸. گزینه ۲ با توجه به متن کتاب درسی، کمیت‌های عددی (نرده‌ای) را با عدد و یکای مناسب بیان می‌کنند و کمیت‌های برداری را با عدد، یکای مناسب و جهت بیان می‌نمایند.

۷۹. گزینه ۳ ابتدا یکای کل عبارت را یکسان می‌نماییم:

$$2 \text{ mL} \times \frac{10^{-3} L}{mL} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{1 L} = 2 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$4 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 = 4 \times 10^{-3} \text{ dm}^3 \times \left(\frac{10^{-1} \text{ m}}{\text{dm}} \right)^3 = 4 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\text{حاصل عبارت} = 2 \times 10^{-6} \text{ m}^3 + 4 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 6 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$6 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 6 \times (10^{-2} \text{ m})^3 = 6 (\text{cm})^3 = 6 \text{ cm}^3$$

$$6 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 6 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times \left(\frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \right)^3 = 6 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$6 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 6 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times \left(\frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \right)^3 = 6 \times 10^{-6} \times 10^{18} \mu\text{m}^3 = 6 \times 10^{12} \mu\text{m}^3$$

۸۰. گزینه ۳

$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow{F=ma} P = \frac{ma}{A} \rightarrow Pa \equiv \text{kg} \times \text{m/s}^2 \times \frac{1}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m s}^2}$$

۸۱. گزینه ۳ در مدل‌سازی حرکت زمین به دور خورشید فرض می‌شود که همه‌ی جرم زمین و خورشید در مرکزشان متمرکز است. بنابراین موارد گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» در مدل‌سازی قابل اغماض‌اند، اما از جرم خورشید نمی‌توان صرف‌نظر کرد، زیرا نیروی گرانشی بین زمین و خورشید وابسته به جرم خورشید و زمین است.

۸۲. گزینه ۳ ۵ کمیت مورد نظر سؤال از کمیت‌های اصلی مطابق جدول زیر است.

نماد یکا	نام یکا	کمیت
K	کلوبین	دما
mol	مول	مقدار ماده
A	آمپر	جریان الکتریکی
kg	کیلوگرم	جرم
cd	شمع	شدت روشنایی

بنابراین ۴ مورد نادرست در قسمت نام یکا و نماد یکا ذکر شده بود.

۸۳. گزینه ۳ دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج برابر با کمیته درجه‌بندی آن ابزارها است، بنابراین چون دقت اندازه‌گیری این کولیس برابر با $\frac{1}{10}mm$ است، کمیته درجه‌بندی آن نیز برابر با $\frac{1}{10}mm$ می‌باشد و در نتیجه با در نظر گرفتن رقم حدسی و غیرقطعی، گزارش اندازه‌گیری باید از مرتبه $\frac{1}{100}mm$ یا $\frac{1}{1000}cm$ باشد. (گزینه ۴ نادرست است.) از طرف دیگر با توجه به این که کولیس مدرج است، خطای اندازه‌گیری آن برابر با $\pm \frac{1}{2}$ دقت اندازه‌گیری آن است.

$$\text{خطای اندازه‌گیری} = \pm 0,05mm = \pm 0,05cm \Rightarrow \text{خطای اندازه‌گیری} = \pm \frac{1}{2} \times \frac{1}{10}mm = \pm \frac{1}{2} \times \frac{1}{10}mm$$

لذا گزینه‌های ۱، ۲، نادرست هستند.

بنابراین گزارش حاصل از نتیجه اندازه‌گیری با این کولیس می‌تواند به صورت زیر باشد:

$$\begin{cases} 0,231cm \pm 0,05cm \\ 2,31mm \pm 0,05mm \end{cases}$$

۸۴. گزینه ۱ دقت اندازه‌گیری وسایل دیجیتال برابر یک واحد از آخرین رقمی است که وسیله نشان می‌دهد که در اینجا چون اعدادی که گزارش شده تا صدم گرم می‌باشد پس دقت وسیله $0,01g$ می‌باشد. و همچنین برای گزارش عدد مورد نظر باید میانگین داده‌های گزارش شده را در نظر بگیریم که دقت کنید که دو داده ۱۲,۴۴ و ۲۰,۳۶ داده پرت می‌باشند و در محاسبات آن را در نظر نمی‌گیریم.

$$\text{جرم جسم} = \frac{18,48 + 18,66 + 18,76 + 18,60 + 18,50}{5} = 18,60g$$

۸۵. گزینه ۳ محیط استوا برابر است با:

$$P = 2\pi r = 2 \times 3 \times 6400 = 6 \times 6400 km$$

$$P = 6 \times 6400 km \times \frac{10^3 m}{1 km} \times \frac{10 dm}{1 m} = 384 \times 10^6 dm = 3,84 \times 10^8 dm$$

که با مقایسه با صورت سوال داریم:

$$\begin{cases} a = 3,84 \\ b = 8 \end{cases}$$

$$a + b = 3,84 + 8 = 11,84$$

پاسخنامه تشریحی

۸۶. گزینه ۴ با توجه به اینکه همیشه $n \geq p$ است به جز در ${}^1_1H \leftarrow$

$$\begin{cases} n - p = 5 & \text{اختلاف } n \text{ و } p \\ n + p = 45 & \text{عدد جرمی: مجموع } n \text{ و } p \\ \begin{cases} n - p = 5 \\ n + p = 45 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل معادله‌ها}} n = 25, p = 20 \end{cases}$$

ایزوتوپ‌ها عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتی دارند بنابراین A و E ایزوتوپ یکدیگر می‌باشند. اما X همان A است و فقط E ایزوتوپ محسوب می‌شود.

۸۷. گزینه ۳ فقط مورد سوم نادرست است.

اندازه یون حاوی تکنسیم (TcO_4^-) مشابه اندازه یون یدید است نه یون تکنسیم.

$$\begin{aligned} & {}^2_1H \begin{cases} e = p = n = 1 \\ 1 + 1 + 1 = 3 \end{cases} \\ \frac{3}{4} \leftarrow & {}^3_1H \begin{cases} e = p = 1 \\ n = 2 \end{cases} \Rightarrow 2 + 1 + 1 = 4 \end{aligned}$$

۸۸. گزینه ۳ ذرات بنیادی: n, p, e برای

ذرات بنیادی باردار فقط p و e هستند:

$$\begin{aligned} & {}^3_1H \quad p = e = 1 \Rightarrow 1 + 1 = 2 \Rightarrow \frac{2}{3} = 1 \\ & {}^1_1H \quad p = e = 1 \Rightarrow 1 + 1 = 2 \Rightarrow \frac{2}{2} = 1 \\ \Rightarrow & \frac{\frac{2}{3}}{1} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

۸۹. گزینه ۲

$$14.2 = \frac{14a_1 + 16a_2}{a_1 + a_2} \Rightarrow 14.2a_1 + 14.2a_2 = 14a_1 + 16a_2 \Rightarrow 0.2a_1 = 1.8a_2 \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{1}{9}$$

۹۰. گزینه ۱ منظور از جرم اتم یعنی مجموع پروتون‌ها و نوترون‌ها یا عدد جرمی، در اتم خنثی تعداد e^- ها با p^+ یا عدد اتمی (Z) برابر است بنابراین می‌توان نسبت جرم الکترون‌ها که $\frac{1}{2000}$ جرم p^+ یا n^0 می‌باشد را به صورت زیر در نظر گرفت.

$$\begin{aligned} & 2z \text{ عدد جرمی } A \rightarrow e^- \text{ تعداد} = z \rightarrow \frac{z \times \frac{1}{2000}}{2z} = \frac{1}{4000} \\ & z \text{ عدد اتمی} \end{aligned}$$

۹۱. گزینه ۲ فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیم 4_2He است که با توجه به مقایسه عدد اتمی و عدد جرمی آن با ${}^{24}_{11}Mg$ می‌توان نتیجه گرفت که ۶ اتم هلیم لازم است.

۹۲. گزینه ۲

$$\bar{M} = \frac{(15 \times 35) + (5 \times 37)}{20} = 35.5 amu \quad \text{سیاه} = 5, \quad \text{سفید} = 15, \quad \text{کل اتم‌ها} = 20$$

$$\frac{\text{سفید}}{\text{کل مولکول‌ها}} \times 100 \rightarrow \frac{15}{20} \times 100 = 75\% \text{ سفید}, \quad 100 - 75 = 25\% \text{ سیاه}$$

۹۳. گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} n + p &= 122 \\ n - e &= \frac{p}{3} \\ e - p &= 3 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{e=p+3} \begin{cases} n + p = 122 \\ n - \frac{4}{3}p = 3 \end{cases} \Rightarrow p = 51, n = 71, e = 54$$

دقت کنید که در اتم X ، تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها با هم برابر است.

$$n + p + e = 71 + 51 + 51 = 173$$

۹۴. گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

الف) صحیح است.

ب) ایزوتوپ‌های پرتوزا علاوه بر ذره‌های پرانرژی مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

پ) در ایزوتوپ‌های ناپایدار به صورت روبرو:

$$\frac{N}{Z} \geq 1,5$$

اگر به سمت چپ نامعادله $\frac{Z}{N}$ و به سمت راست ۱ را اضافه کنیم داریم:

$$\frac{N+Z}{Z} \geq \frac{1,5+1}{1} \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2,5 \Rightarrow \frac{Z}{A} \geq \frac{1}{2,5}$$

ت) فراوانی همه ایزوتوپ‌های یک عنصر در طبیعت یکسان نیست.

$$\frac{Z}{A} \geq 0,4$$

۹۵. گزینه ۲ سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، 3_1H است.

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

۹۶. گزینه ۱ در نمونه‌ی طبیعی از عنصر هیدروژن سه ایزوتوپ (3_1H , 2_1H , 1_1H) وجود دارد و 3_1H ناپایدار است.

۹۷. گزینه ۲ چون فراوانی کل ۱۰۰٪ است و فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر را برابر ۵۲٪ گفته در نتیجه (۴۸٪ = ۱۰۰ - ۵۲) فراوانی ایزوتوپ سنگین ۴۸ درصد است.

$$\bar{M} = \frac{M_1 a_1 + M_2 a_2}{100} \Rightarrow \frac{(106,9 \times 52) + (108,9 \times 48)}{100} \Rightarrow \bar{M} = 107,86$$

۹۸. گزینه ۳ بررسی عبارت‌ها:

الف: نادرست، پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن (1_1H) فاقد نوترون است.

ب: نادرست، زیرا نیم عمر ایزوتوپ 6_1H بیشتر از ایزوتوپ 4_1H است.

پ: درست، در بین سه ایزوتوپ طبیعی هیدروژن ایزوتوپ 3_1H پرتوزا و ناپایدار است.

ت: نادرست، فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}U$ در مخلوط طبیعی آن از ۰,۷ درصد کمتر است.

۹۹. گزینه ۲

چون درصد فراوانی M ، $m+a$ فرض شده پس درصد فراوانی دیگر را $(100 - x)$ در نظر می‌گیریم و خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \text{جرم اتمی میانگین} &= \frac{(m+a)x + (m+b)(100-x)}{100} = \frac{mx + ax + 100m - mx + 100b - bx}{100} \\ &= \frac{x(a-b) + 100m + 100b}{100} = \frac{x(a-b) + 100m}{100} + b \end{aligned}$$

۱۰۰. گزینه ۴ روند تولید عناصر به صورت زیر است:

- ۱- انفجار بزرگ و آزاد شدن انرژی \leftarrow ۲- ایجاد الکترون و پروتون و نوترون \leftarrow ۳- ایجاد گازهای هیدروژن و هلیوم \leftarrow ۴- ایجاد سحابی‌ها \leftarrow ۵- ایجاد ستاره‌ها \leftarrow ۶- ایجاد عناصر سبک \leftarrow ۷- ایجاد عناصر سنگین