

فارسی - آزمون اول

۱. گزینه‌ی «۳»

در ابیات صورت سؤال، می‌خوانیم: «من چگونه از این ورطه (زمین پست، هلاکت) نجات یابم؟ مگر آن که لطف خدایی فضلی کند.»

۲. گزینه‌ی «۱»

تقریر: بیان کردن

۳. گزینه‌ی «۱»

املای «لهو» به همین شکل درست است.

۴. گزینه‌ی «۲»

«الهی‌نامه: عطار نیشابوری» / «قابوس‌نامه: عنصرالمعالی» / «مثنوی معنوی: مولانا جلال‌الدین رومی بلخی» / «کلیله‌و‌دمنه: نصرالله منشی»

۵. گزینه‌ی «۴»

نقش دستوری واژه‌های قافیه در ابیات:

گزینه‌ی «۱»: در گروه «فراق رخ فرزندی»، کلمه‌ی «فرزندی» که قافیه‌ی بیت است، مضاف‌الیه است.

گزینه‌ی «۲»: در گروه «دامن الوند»، کلمه‌ی «الوند» که قافیه‌ی بیت است، مضاف‌الیه است.

گزینه‌ی «۳»: در عبارت «در عالم معنی، خردمندی جهل است و دیوانه، خردمند {است}»، کلمه‌ی «خرمند» که قافیه است، مسند است.

گزینه‌ی «۴»: در جمله‌ی «اگر پیر به من پند بدهد»، کلمه‌ی پند که قافیه است، مفعول است.

۶. گزینه‌ی «۴»

واژه‌های مرکب:

خردسال: خرد + سال / ریزگرد: ریز + گرد / پیرزن: پیر + زن

واژه‌های مشتق:

«خرابه»: خراب + ه / گذرگاه: گذر + گاه / ترسناک: ترس + ناک / نمناک: نم + ناک / شنیدنی: شنید + ن + ی

۷. گزینه‌ی «۳»

عبارت «رنگین‌سخن» در بیت گزینه‌ی «۳» حس آمیزی دارد.

۸. گزینه‌ی «۲»

مفهوم «گندم‌نمایی و جوفروشی» ریاست که در بیت گزینه‌ی «۲» دیده می‌شود: «رخ کافور» یعنی ظاهر سفید و «دل قیر» یعنی باطن سیاه.

۹. گزینه‌ی «۱»

مفهوم بیت صورت سؤال عیناً در بیت گزینه‌ی «۱» تکرار شده است که می‌گوید: «حتی حیوان نیز از صدای خوش، به ذوق می‌آید.»

۱۰. گزینه‌ی «۳»

به‌جز بیت گزینه‌ی «۳» همه‌ی ابیات در بیان مضرات طمع‌ورزی هستند. شاعر در بیت گزینه‌ی «۳» می‌گوید: «طمع من را ببین که می‌خواهم شخصی

چون تو را پند دهم که فلان کار را نکنی، انگار که پشه‌ی نصفه و نیمه‌ای بخواهد سیمرغ را پند دهد!»

عربی زبان قرآن (۱) – آزمون اول

۱۱. گزینه‌ی «۲»

إِرْحَمْ: رحم کن / مَنْ فِي الْأَرْضِ: کسی که در زمین است / يَرْحَمُكَ: (تا) به تو رحم کند / مَنْ فِي السَّمَاءِ: کسی که در آسمان است

۱۲. گزینه‌ی «۲»

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: «زبان فارسی» نادرست است.

گزینه‌ی «۳»: «این قصه کوتاه است» نادرست است.

گزینه‌ی «۴»: «کوئید» نادرست است، زیرا باید به صورت فعل امر ترجمه شود.

۱۳. گزینه‌ی «۲»

«قاعة» به معنای «سالن» است.

۱۴. گزینه‌ی «۳»

رنگ درخت (الشَّجَرِ)، سبز (أَخْضَرَ) است. در سایر گزینه‌ها رنگ درست، به ترتیب: «أَسْوَدَ، أَصْفَرَ و أَزْرَقَ» است.

۱۵. گزینه‌ی «۴»

مرورید سفید رنگ است، در حالی که در توضیحات این گزینه گفته شده است: «از سنگ‌های گران قیمت دارای رنگ سیاه!»

۱۶. گزینه‌ی «۳»

«المُجَدِّينَ» و «المُجْتَهِدِينَ» با هم مترادف و به معنای «تلاشگران» هستند.

۱۷. گزینه‌ی «۳»

«دُخَان» (دود) اسمی مفرد است و برای آن، اسم اشاره‌ی مربوط به مفرد مذکر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تذکر: بسیاری از اسم‌ها ظاهری شبیه اسم‌های مثنی دارند، اما باید توجه داشت که قسمت پایانی این کلمات، جزو خود آن‌هاست و یک علامت اضافی نیست، مانند: دُخَان، عَطْشَان، فَرْحَان و...

۱۸. گزینه‌ی «۱»

سه حرف اصلی «فَتَّاح»، «ف ت ح» و سه حرف اصلی «مُسْتَخْرَج»، «خ ر ج» است، بنابراین وزن صحیح کلمات، در گزینه‌ی «۱» آمده است.

۱۹. گزینه‌ی «۴»

«قَدْرْتُنَّ» به صیغه‌ی جمع مؤنث است، بنابراین فعل امر به صورت «إِجْعَلْنَ» صحیح است. دقت کنید که نون پایانی فعل جمع مؤنث هنگام ساختن فعل امر، حذف نمی‌شود.

۲۰. گزینه‌ی «۳»

«لا تَزْرَعُ» فعل مضارع منفی است، نه فعل نهی، در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «لا تَدْخُلُوا، لا تَعْمَلْ و لا تَنْظُرْنَ» فعل نهی هستند.

زبان انگلیسی (۱) - آزمون اول

۲۱. گزینه‌ی «۱»

ترجمه‌ی جمله: «سلامتی پیتر در خطر است، به خاطر این که او دیشب تعداد زیادی کیک خورد. او هفته‌ی آینده به مدرسه نخواهد رفت.»
برای بیان عملی در زمان آینده باید از "will" استفاده کنیم و اگر فعل منفی باشد، از "will not(won't)" قبل از فعل استفاده می‌کنیم.

۲۲. گزینه‌ی «۲»

ترجمه‌ی جمله: «من قصد دارم آخر هفته در خانه بمانم. من تکلیف زیادی برای انجام دادن دارم.»
برای بیان عملی در آینده که برای آن برنامه ریزی کرده‌ایم، از ساختار "be going to + verb" استفاده می‌کنیم.

۲۳. گزینه‌ی «۳»

ترجمه‌ی جمله: «مردم یک پاندای مجروح در کنار دریاچه پیدا کردند. آن‌ها امیدوار هستند که آن را نجات دهند و به دشت برگردانند.»
(۱) نابود کردن (۲) افزایش یافتن (۳) نجات دادن (۴) زندگی کردن

۲۴. گزینه‌ی «۴»

ترجمه‌ی جمله: «خواهرم قصد دارد به زودی یک خانه‌ی جدید بخرد. او پول کافی دارد.»
(۱) سفر کردن (۲) قطع کردن (۳) آموزش دادن (۴) خریدن

۲۵. گزینه‌ی «۱»

ترجمه‌ی جمله: «جنگل‌ها زیستگاه طبیعی حیوانات گوناگون هستند. اما انسان‌ها دارند آن‌ها را با قطع کردن درختان نابود می‌کنند.»
(۱) طبیعی (۲) زنده (۳) در معرض خطر (۴) امیدوار

۲۶. گزینه‌ی «۲»

ترجمه‌ی جمله: «من دوست دارم یک دشت بزرگ زیبا با بسیاری از حیوانات و پرنده‌های شاد ببینم.»
(۱) آینده (۲) دشت (۳) فیلم (۴) دقت، توجه

۲۷. گزینه‌ی «۳»

(۱) گروه (۲) مثال (۳) دقت، توجه (۴) جهان

۲۸. گزینه‌ی «۴»

(۱) دیدن (۲) لذت بردن (۳) مطالعه کردن (۴) نابود کردن

۲۹. گزینه‌ی «۱»

(۱) زنده (۲) مجروح (۳) علاقه‌مند (۴) وحشی

۳۰. گزینه‌ی «۲»

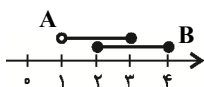
(۱) مراقبت کردن (۲) منقرض شدن (۳) توجه کردن (۴) بیرون رفتن

ریاضی - آزمون اول

۳۱. گزینه‌ی «۳»

گزینه‌ی «۱»: $R - Q = Q'$, $Q' \subset Q' \Rightarrow Q' \subset (R - Q)$ گزینه‌ی «۲»: $N \cup Q = Q$, $W \subset Q \Rightarrow W \subset (N \cup Q)$ گزینه‌ی «۳»: $Z - N = \{\dots, -3, -2, -1, 0\} \Rightarrow Z - N \not\subset R - W$
 $R - W = R - \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ توجه کنید که در مجموعه‌ی $R - W$ عدد صفر وجود ندارد در نتیجه مجموعه‌ی $Z - N$ نمی‌تواند زیرمجموعه‌ی $R - W$ باشد.گزینه‌ی «۴»: $\left. \begin{matrix} Q' \cap Z = \emptyset \\ W - Z = \emptyset \end{matrix} \right\} \Rightarrow (Q' \cap Z) \subset (W - Z)$

۳۲. گزینه‌ی «۲»

بازه‌های A و B را روی محور نشان می‌دهیم تا $A - B$ و $B - A$ به دست آیند: $A - B = (1, 2) \rightarrow$ بازه‌ی باز $B - A = (3, 4] \rightarrow$ بازه‌ی نیم‌باز

۳۳. گزینه‌ی «۲»

$$\begin{cases} a_4 = a_1 + 3d = 54 \\ a_{17} = a_1 + 16d = -2 \end{cases} \longrightarrow 13d = -2 - 54 = -56 \Rightarrow d = -4$$

$$\Rightarrow a_1 + 16d = -2 \xrightarrow{d=-4} a_1 - 64 = -2 \Rightarrow a_1 = 62$$

$$a_{17} = a_1 + 16d = 62 + 16(-4) = -2$$

۳۴. گزینه‌ی «۲»

مورد الف نادرست است زیرا $-1 < -\sqrt{3} < -2 \Rightarrow -2 < -\sqrt{3} < -1$ پس $1 < \sqrt{3} < 2$ و همچنین موارد (ب)، (پ) و (ج) نادرست هستند، تنها موارد (ت) و (ث) درست هستند.

$$(1, +\infty) \subset [1, +\infty)$$

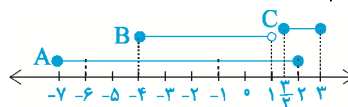
$$-\frac{4}{3} \in [-2, 1)$$

۳۵. گزینه‌ی «۳»

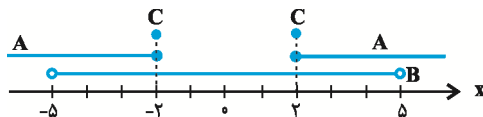
از محور استفاده می‌کنیم:

$$A = [-7, 2], B = [-4, 1], C = \left[-\frac{3}{2}, 3\right]$$

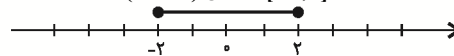
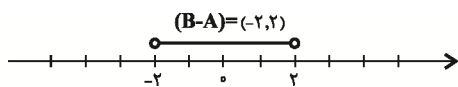
$$(A - B) \cup C = ([-7, -4] \cup [1, 2]) \cup \left[-\frac{3}{2}, 3\right] = [-7, -4] \cup [1, 3]$$



۳۶. گزینه‌ی «۳»

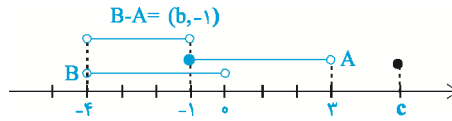
مجموعه‌های A ، B و C را روی محور نشان می‌دهیم.مجموعه‌های $(B - A) \cup C$ و $(B - A)$ به صورت زیر هستند.

$$(B - A) \cup C = [-2, 2]$$



۳۷. گزینهی «۱»

ابتدا باتوجه به محور زیر a و b را پیدا می‌کنیم. باتوجه به مجموعهی $B-A$ باید $b = -4$ و $a = -1$ باشد، در نتیجه $a+b = -5$ است. از طرفی c نباید در محدودهی $(-4, -1)$ باشد. در نتیجه:



$$c \geq -1 \xrightarrow{a+b=-5} a+b+c \geq -5-1 \Rightarrow a+b+c \geq -6$$

$$c \leq -4 \xrightarrow{a+b=-5} a+b+c \leq -4-5 \Rightarrow a+b+c \leq -9$$

پس $a+b+c \neq -7$ است.

۳۸. گزینهی «۳»

مجموعه‌ی گزینه‌ی «۱» متناهی است، زیرا قابل شمارش است. در مورد گزینه‌ی «۲» داریم:

$$N \subset Q \Rightarrow Q \cup N = Q \Rightarrow Z - (Q \cup N) = Z - Q \stackrel{Z \subset Q}{=} \emptyset \text{ متناهی است.}$$

گزینه‌ی «۳» نامتناهی است، زیرا بازه‌ی $(0, 1)$ شامل بی‌شمار عدد حقیقی است. مجموعه‌ی گزینه‌ی «۴» تهی است در نتیجه متناهی است.

۳۹. گزینه‌ی «۳»

$$a_n = bn^{\gamma} + cn \Rightarrow \begin{cases} a_1 = b + c \\ a_{\gamma} = \gamma b + \gamma c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \gamma = b + c \\ \lambda = \gamma b + \gamma c \end{cases} \Rightarrow b = 1, c = 2$$

$$\Rightarrow a_n = n^{\gamma} + 2n \xrightarrow{n=1} a_{1.} = (1 \cdot 0)^{\gamma} + 2(1 \cdot 0) = 1 \cdot 2 = 2 \Rightarrow a_{1.} = 1 \cdot 2$$

۴۰. گزینه‌ی «۴»

اگر A متناهی باشد، A' نامتناهی است. در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» مجموعه‌های $Z - A'$ ، $Q' - A'$ و $N \cap A$ متناهی هستند، اما مجموعه‌ی $Q - A$ قطعاً نامتناهی است زیرا: نامتناهی = (متناهی) - (نامتناهی).

۴۱. گزینه‌ی «۴»

$$A = \{\dots, -13, -12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$$

$$B = \{-1, 0, 1\}$$

$$A \cup B = \{\dots, -13, -12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \dots\}$$

$$(A \cup B)' = \{-9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

که تعداد اعضای آن برابر ۱۶ تا است.

۴۲. گزینه‌ی «۴»

$$a_{\gamma.} - a_{\gamma} = a_1 + 19d - a_1 - 6d = 13d$$

$$a_{\gamma.} - a_{1\gamma} = a_1 + 29d - a_1 - 16d = 13d$$

$$a_{\gamma.} - a_{1.} = a_1 + 29d - a_1 - 9d = 20d$$

$$a_{\gamma\delta} - a_{1.} = a_1 + 34d - a_1 - 9d = 25d$$

باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که حاصل آن $13d$ باشد. پس فقط گزینه‌ی «۴» صحیح است، زیرا:

گزینه‌ی (۱):

گزینه‌ی (۲):

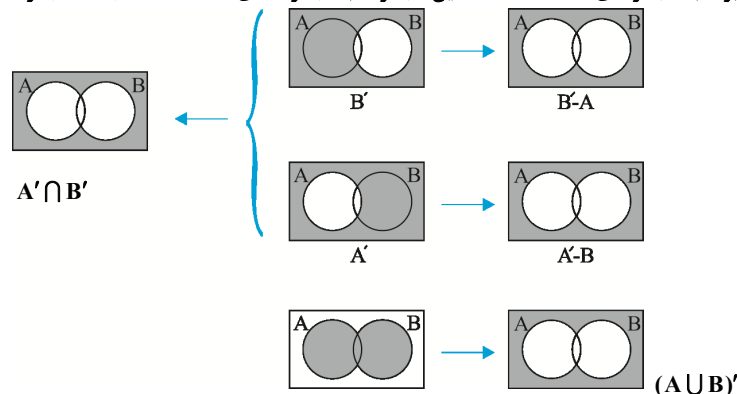
تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی (۳):

$$a_{\gamma.} - a_{1\delta} = a_1 + 29d - a_1 - 14d = 15d$$

۴۳. گزینه‌ی «۴»

طبق نمودار ون زیر که مربوط به مجموعه‌ی $B' - A$ است، این مجموعه با مجموعه‌های $A' \cap B'$ و $A' - B$ برابر است.



۴۴. گزینه‌ی «۳»

$$\begin{aligned} a_1 &= 2^2 - 2 \\ a_2 &= 3^2 - 3 \\ a_3 &= 4^2 - 4 \\ &\vdots \\ a_n &= (n+1)^2 - (n+1) = n^2 + n \end{aligned}$$

با جای گذاری $n = 9$ داریم:

$$a_9 = 9^2 + 9 = 90.$$

۴۵. گزینه‌ی «۲»

$$\text{ماه اول: } a_1 = 100000$$

$$\text{ماه دوم: } a_2 = 100000 + 10000$$

$$\text{ماه سوم: } a_3 = 100000 + 2 \times 10000$$

$$\text{ماه } n\text{م: } a_n = 100000 + (n-1) \times 10000$$

$$\Rightarrow 200000 = 100000 + (n-1) \times 10000$$

$$\Rightarrow (n-1) \times 10000 = 100000 \Rightarrow n-1 = 10 \Rightarrow n = 11$$

بنابراین:

یعنی حقوق انتهای ماه یازدهم علی ۲۰۰ هزار تومان است.

۴۶. گزینه‌ی «۴»

مجموعه‌های A و B را می‌نویسیم:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$$

$$B = \{1, 2, 4, 8, 16, 32\}$$

$$A \cap B = \{1, 2, 4, 8\} \Rightarrow n(A \cap B) = 4$$

۴۷. گزینه‌ی «۲»

$$a_8 = 2a_4 \Rightarrow a_1 + 7d = 2(a_1 + 3d) \Rightarrow a_1 + 7d = 2a_1 + 6d \Rightarrow a_1 - d = 0$$

$$a_7 = 40 \Rightarrow a_1 + 6d = 40$$

$$\begin{cases} a_1 - d = 0 \\ a_1 + 6d = 40 \end{cases} \Rightarrow d = 2, a_1 = 2 \Rightarrow a_1 + d = 4$$

بنابراین با حل دستگاه زیر قدر نسبت و جمله‌ی اول به دست می‌آید:

۴۸. گزینه‌ی «۴»

$$A - B' = A \cap B \text{ است، پس } n(A - B') = n(A \cap B) = 15. \text{ از طرفی } n(A - B') = n(A \cup B) - n(A \cap B) \text{ داریم:}$$

$$n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) = n(U) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B))$$

$$\Rightarrow n((A \cup B)') = 50 - (20 + 35 - 15) = 10$$

۴۹. گزینه‌ی «۳»

اگر مجموعه‌ی افراد علاقه‌مند به فوتبال را با A و مجموعه‌ی افراد علاقه‌مند به والیبال را با B نشان دهیم، $n(A) = 15$ و $n(B) = 12$ و $n(A' \cap B') = 8$ است. از طرفی $(A' \cap B') = (A \cup B)'$ داریم:

$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) \Rightarrow 8 = 28 - n(A \cup B)$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 20$$

حال $n(A \cap B)$ را به دست می‌آوریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow 20 = 15 + 12 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 7$$

۵۰. گزینه‌ی «۲»

اگر مجموعه‌ی مرجع را تمام افراد مشغول به کار در تعمیرگاه در نظر بگیریم، $n(U) = 38$ است. مجموعه‌ی صافکارها را با حرف A و مجموعه‌ی نقاش‌ها را با حرف B نمایش می‌دهیم. طبق صورت سؤال $n(A) = 8$ ، $n(B) = 5$ و $n(A \cap B) = 3$ است. داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 8 + 5 - 3 = 10$$

افرادی که نه صافکار هستند و نه نقاش یعنی مجموعه‌ی $A' \cap B'$ که همان $(A \cup B)'$ است. پس:

$$n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) = 38 - 10 = 28$$

فیزیک - آزمون اول

۵۱. گزینه‌ی «۴»

تمام موارد الف تا ت نادرست می‌باشند و صحیح هر یک را در زیر بازنویسی کرده‌ایم.
 الف) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است.
 ب) دانشمندان برای بیان قانون‌های فیزیکی، اغلب از گزاره‌های کلی و در عین حال مختصر استفاده می‌کنند.
 پ) برای توصیف دامنه‌ی محدودتری از پدیده‌های فیزیکی که عمومیت کمتری دارند، اغلب از اصطلاح اصل استفاده می‌شود.
 ت) قانون‌های فیزیکی، معمولاً رابطه‌ی بین برخی از کمیت‌های فیزیکی را توصیف می‌کنند و در دامنه‌ی وسیعی از پدیده‌های گوناگون طبیعت معتبرند مانند قانون نیوتون.
 دقت کنید اصل پاسکال برای شاره‌های ساکن و محصور معتبر است.

۵۲. گزینه‌ی «۳»

برای آنکه امکان و بررسی و تحلیل حرکت گلوله فراهم شود می‌بایست از جرم نخی که گلوله به آن وصل است و اثر جزئی در حرکت گلوله دارد صرف‌نظر کنیم. از طرفی نیروی گرانشی وارد بر گلوله را چون تغییر ارتفاع آن زیاد نمی‌باشد ثابت در نظر می‌گیریم و از آن نمی‌توان صرف‌نظر کرد و از طرفی چون از ابعاد گلوله صرف‌نظر می‌کنیم و آن را به صورت نقطه‌ای در نظر می‌گیریم از مقاومت هوا و باد که نیرو به گلوله وارد می‌کنند جزء اثرات جزئی می‌باشند و از آن‌ها صرف‌نظر می‌کنیم.

۵۳. گزینه‌ی «۴»

موارد ذکر شده در گزینه‌ی ۴ همگی برداری می‌باشند.
 فشار (نرده‌ای)، کار (نرده‌ای)، انرژی جنبشی (نرده‌ای)، نیروی اصطکاک (برداری)، نیروی کشسانی فنر (برداری)، تندی لحظه‌ای (نرده‌ای)، جابه‌جایی (برداری)، نیروی وزن (برداری)، توان (نرده‌ای)، انرژی پتانسیل کشسانی (نرده‌ای)، سرعت (برداری)، شتاب گرانشی زمین (برداری)

۵۴. گزینه‌ی «۳»

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

۱- یکای فرعی کار نیروی اصطکاک که یکای آن در SI ژول می‌باشد، به فرم $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ است.

۲- یکای فرعی گرمای ویژه که یکای آن در SI $\frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ می‌باشد، به فرم $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \text{K}}$ است.

۳- یکای فرعی فشار که یکای آن در SI پاسکال می‌باشد، به فرم $\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ است.

۴- یکای فرعی توان که یکای آن در SI وات (W) می‌باشد، به فرم $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$ است.

۵۵. گزینه‌ی «۴»

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه‌ی «۱»: مساحت کمیت فرعی می‌باشد.

گزینه‌ی «۲»: شدت روشنایی یک کمیت اصلی می‌باشد که نام یکای آن کندلا (شمع) و نماد آن cd می‌باشد.

گزینه‌ی «۳»: مقدار ماده یک کمیت اصلی می‌باشد که نام یکای آن مول و نمادش mol می‌باشد.

گزینه‌ی «۴»: دما یک کمیت اصلی می‌باشد که نام یکای آن کلوین و نمادش K می‌باشد.

۵۶. گزینه‌ی «۳»

ابتدا حجم مکعب به ابعاد ۱ cm را به دست می‌آوریم و بر حجم ترانزیستور تقسیم می‌کنیم:

$$\text{حجم مکعب} = 1 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} = 1 \text{ cm}^3 \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}}\right)^3 = 1 \text{ cm}^3 \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = 10^{-6} \text{ m}^3$$

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

$$\text{تعداد ترانزیستورها} = \frac{\text{حجم مکعب}}{\text{حجم ترانزیستور}} = \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{10^{-18} \text{ m}^3} = 10^{12}$$

۶۲. گزینهی «۳»

در دستگاه‌های اندازه‌گیری دیجیتال، دقت اندازه‌گیری و خطای اندازه‌گیری به ترتیب برابر یک واحد و مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی که دستگاه اندازه می‌گیرد، می‌باشد. و از طرفی رقم غیرقطعی نیز همان رقم آخر می‌باشد با توجه به این نکات داریم:

$$\boxed{18/70.8mm}$$

$$\pm 0.01mm = \pm 0.01 \times 10^{-1} cm = \pm 10^{-4} cm$$

$$|خطای اندازه‌گیری| = \pm 10^{-4} cm = 10^{-4} cm$$

۸ = رقم غیرقطعی

۶۳. گزینهی «۱»

برای بدست آوردن تخمین مرتبه‌ی بزرگی ابتدا هر یک از اعداد را به شیوه نماد علمی نوشته سپس اگر عددی که بدست آمد بزرگتر از ۵ بود معادل ۱۰ می‌گیریم و اگر کوچکتر از ۵ بود ۱ در نظر می‌گیریم، حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$\text{گزینهی «۱»} = 0.0000064 = 6/4 \times 10^{-6} \xrightarrow{6/4 > 5} 6/4 \times 10^{-6} \sim 10 \times 10^{-6} = 10^{-5}$$

$$\text{گزینهی «۲»} = 0.0000046 = 4/6 \times 10^{-6} \xrightarrow{4/6 < 5} 4/6 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-6} = 10^{-6}$$

$$\text{گزینهی «۳»} = 6400000 = 6/4 \times 10^6 \xrightarrow{6/4 > 5} 6/4 \times 10^6 \sim 10 \times 10^6 = 10^7$$

$$\text{گزینهی «۴»} = 4600000 = 4/6 \times 10^6 \xrightarrow{4/6 < 5} 4/6 \times 10^6 \sim 1 \times 10^6 = 10^6$$

۶۴. گزینهی «۳»

ابتدا مرتبه تخمین حجم کره‌ی زمین را می‌یابیم:

$$R = 6400 km \xrightarrow{\frac{1km}{10^3m} = 1} 6400 km \times \frac{10^3 m}{1km} = 6/4 \times 10^6 m$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (6/4 \times 10^6 m)^3 = 4 \times (10 \times 10^6)^3 \sim (10^7)^3 = 10^{21} m^3$$

$$\text{جرم کره‌ی زمین} = 6 \times 10^{21} ton \xrightarrow{\frac{1ton}{10^3kg} = 1} 6 \times 10^{21} ton \times \frac{10^3 kg}{1ton} = 6 \times 10^{24} kg \xrightarrow{6 > 5} \sim 10 \times 10^{24} = 10^{25} kg$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{10^{25} kg}{10^{21} m^3} = 10^4 \frac{kg}{m^3}$$

۶۵. گزینهی «۲»

برای اینکه بار جسم ۱C شود ابتدا تعداد الکترون‌هایی را که می‌بایست از جسم بگیریم حساب می‌کنیم.

$$q = ne \Rightarrow 1C = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{1}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{10^{19}}{1/6} = \frac{5}{8} \times 10^{19} = 6/25 \times 10^{18}$$

$$\xrightarrow{6/25 > 5} 6/25 \times 10^{18} \sim 10 \times 10^{18} = 10^{19} \text{ الکترون}$$

در هر ثانیه یک الکترون می‌گیریم پس $10^{19} s$ طول می‌کشد تا بار جسم ۱C شود حال می‌بایست تخمین بزنیم $10^{19} s$ چند قرن می‌باشد:

ابتدا تعداد ثانیه‌های هر سال را تخمین می‌زنیم:

$$\frac{\text{ثانیه}}{\text{دقیقه}} \times \frac{\text{دقیقه}}{\text{ساعت}} \times \frac{\text{ساعت}}{\text{روز}} \times \frac{\text{روز}}{\text{سال}} \times \text{سال} = \text{تعداد ثانیه‌ی یک سال}$$

$$= 3/65 \times 10^2 \times 2/4 \times 10 \times 6 \times 10 \times 6 \times 10$$

$$\sim 1 \times 10^2 \times 1 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^7 s$$

حال تعداد سال‌هایی که طول می‌کشد را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{سال} = \frac{10^{19} s}{10^7 s} = 10^{12} \text{ سال}$$

$$\text{قرن} = \frac{10^{12}}{10^2} = 10^{10} \text{ قرن} \Rightarrow \text{سال} = 100 \text{ سال} = 1 \text{ قرن}$$

شیمی - آزمون اول

۷۱. گزینهی «۳»

پاسخ به پرسش الف، در قلمروی علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش و در پرتوی آموزه‌های وحیانی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.

۷۲. گزینهی «۴»

سیاره‌ی مشتری، بیش‌تر از گاز هیدروژن تشکیل شده است.

۷۳. گزینهی «۲»

$$E = mc^2$$

$$= 5 \times 10^6 \text{ ton} = 5 \times 10^9 \text{ kg}$$

$$C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow C^2 = 9 \times 10^{16} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$E = 5 \times 10^9 \text{ kg} \times 9 \times 10^{16} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 45 \times 10^{25} \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2} = 45 \times 10^{26} \text{ J}$$

$$? \text{ ton آهن} = 45 \times 10^{26} \text{ J} \times \frac{1 \text{ g آهن}}{250 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ ton آهن}}{10^6 \text{ g آهن}} = 18 \times 10^6 \text{ ton آهن}$$

۷۴. گزینهی «۱»

تنها مورد (ت) صحیح است. تشریح سایر موارد:

الف) برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بود.

ب) عناصر کربن و آهن از هیدروژن و هلیوم سنگین‌ترند.

پ) طی واکنش‌های هسته‌ای که درون ستاره‌ها رخ می‌دهد، عناصر سنگین‌تر از عناصر سبک‌تر پدید می‌آیند.

۷۵. گزینهی «۴»

با توجه به شکل صورت سؤال، ایزوتوپ‌های منیزیم و درصد فراوانی آن‌ها به صورت زیر است:

نماد ایزوتوپ	${}^{24}_{12}\text{Mg}$	${}^{25}_{12}\text{Mg}$	${}^{26}_{12}\text{Mg}$
درصد فراوانی	۷۸ / ۷	۱۰ / ۱۳	۱۱ / ۱۷

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 a_1 + M_2 a_2 + M_3 a_3 + \dots}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{24 \times 78 / 7 + 25 \times 10 / 13 + 26 \times 11 / 17}{100} = 24 / 325$$

روش دوم: برای حل سوالات مربوط به جرم اتمی میانگین از رابطه‌ی زیر که آسان‌تر و کاربردی‌تر است نیز می‌توان استفاده کرد:

فراوانی ایزوتوپ دوم \times تفاوت جرم ایزوتوپ دوم با سبک‌تر + جرم ایزوتوپ سبک‌تر = جرم اتمی میانگین

+ ... + فراوانی ایزوتوپ سوم \times تفاوت جرم ایزوتوپ سوم با سبک‌تر +

$$= 24 + (25 - 24) \times 10 / 13 + (26 - 24) \times 11 / 17 = 24 / 325$$

۷۶. گزینهی «۲»

تعداد نیم عمری که از یک ایزوتوپ گذشته را می‌توان از رابطه‌ی زیر محاسبه کرد:

$$3 = 8 = 2^3 \Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 3 \Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 2 = 10 \text{ میلی گرم مقدار اولیهی ایزوتوپ}$$

$$\text{مقدار ثانویهی ایزوتوپ} = 1 / 25 \text{ میلی گرم}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 3$$

$$\Rightarrow \text{سال} = 17100 = 3 \times 5700 \text{ سال زمانی که این جاننداری زیسته است}$$

این جاندار در ۱۷۱۰۰ سال پیش زیسته است.

۷۷. گزینه‌ی «۴»

اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند این ایزوتوپ‌ها رادیو ایزوتوپ نامیده می‌شوند.

$${}_{86}^{22}D \begin{cases} \text{تعداد پروتون‌ها} = ۸۶ \\ \text{تعداد نوترون‌ها} = ۲۲۰ - ۸۶ = ۱۳۴ \end{cases}$$

ذره را می‌توان یک رادیوایزوتوپ در نظر گرفت. \Rightarrow بزرگ‌تر از ۱/۵ است $\rightarrow 1/6 \approx \frac{134}{86}$ = نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها

۷۸. گزینه‌ی «۴»

از تکنسیم (${}_{93}^{99}TC$) برای تصویربرداری غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود زیرا یون دیدید با یونی که حاوی (${}_{93}^{99}TC$) است (نه خود ${}_{93}^{99}TC$)، اندازه‌ی مشابهی دارد و در غده‌ی تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

۷۹. گزینه‌ی «۲»

الف) ایزوتوپ ${}_{92}^{235}U$ به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. پس پاسخ غلط این مورد ${}_{92}^{238}U$ است.
ب) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود. این به این معناست که ۲۶ عنصر دیگر ساختگی هستند. پس پاسخ غلط این مورد ۲۵ است.

پ)

۰ = تعداد نوترون‌ها $\rightarrow H \rightarrow 1$: پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن

۲ = تعداد نوترون‌ها $\rightarrow H \rightarrow 3$: ایزوتوپ هیدروژن که در طبیعت کم‌ترین فراوانی را دارد

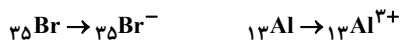
$$\frac{0}{2} = 0$$

ت) اتم ${}^{59}Fe$ یک رادیوایزوتوپ است که برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود زیرا یون‌های آن در ساختار هموگلوبین وجود دارند.

۸۰. گزینه‌ی «۱»

جدول دوره‌ای عناصر شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

۸۱. گزینه‌ی «۲»



۸۲. گزینه‌ی «۴»

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (am)
الکترون	${}_{-1}^0e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{1}^1p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}_{0}^1n$	صفر	۱/۰۰۸۷

همانطور که مشاهده کنید نماد الکترون و جرم‌های پروتون و نوترون در جدولی که در صورت سؤال آورده شده است، غلط هستند.

۸۳. گزینه‌ی «۴»

عنصر اول گروه ۱۸، هلیم با عدد اتمی ۲ و عنصر اول گروه ۱۶، اکسیژن با عدد اتمی ۸ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: گروه ۱ دارای ۷ عنصر و گروه ۲ دارای ۶ عنصر است.

گزینه‌ی «۲»:

$$\frac{\text{تعداد عناصر گروه ۱۳}}{\text{تعداد عناصر دوره ۱}} = \frac{۶}{۲} = ۳$$

گزینه‌ی «۳»: هر یک از گروه‌های ۱۳ تا ۱۷ جدول دوره‌ای عناصر دارای ۶ عنصر است.

۸۴. گزینه‌ی «۱»

→ Na سدیم → S گوگرد → P فسفر

۸۵. گزینه‌ی «۳»

فرض می‌کنیم جرم مولی AO_3 برابر $Mg \cdot mol^{-1}$ است.

$$\frac{1}{2.04} \times 10^{24} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{Mg}{1 \text{ mol}} = 16.0 \text{ g}$$

$$\Rightarrow M = 80$$

$$M = A + 3O = A + 3 \times 16 = 80 \Rightarrow A = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۸۶. گزینه‌ی «۲»

$$C_7H_4O_2 \text{ جرم} = 7C + 4H + 2O = 7 \times 12 + 4 \times 1 + 2 \times 16 = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$HNO_3 \text{ جرم مولی} = H + N + 3O = 1 + 14 + 3 \times 16 = 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ atom C} = 3.0 \text{ g } C_7H_4O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_4O_2}{60 \text{ g } C_7H_4O_2} \times \frac{7 \text{ mol C}}{1 \text{ mol } C_7H_4O_2}$$

$$\times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol C}} = N_A \text{ atom C}$$

$$? \text{ atom O} = 126 \text{ g } HNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63 \text{ g } HNO_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } HNO_3}$$

$$\times \frac{N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 6 N_A \text{ atom O} \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌های کربن}}{\text{تعداد اتم‌های اکسیژن}} = \frac{N_A \text{ atom C}}{6 N_A \text{ atom O}} = \frac{1}{6}$$

۸۷. گزینه‌ی «۴»

پرتویی که کنترل تلویزیون با آن کار می‌کند، پرتوی فرسوخ است؛ بنابراین طول موج این پرتو باید طول موجی بلندتر از محدوده‌ی مرئی داشته باشد، یعنی طول موجش بلندتر از 700 nm باشد.

با توجه به توضیحات داده شده، طول موج پرتوی نشر شده از کنترل تلویزیون به 800 nm نزدیک‌تر است.

۸۸. گزینه‌ی «۴»

مقایسه‌ی میزان انحراف پرتوهای نور با رنگ‌های مختلف به صورت زیر است:

بنفش < نیلی < آبی < سبز < زرد < نارنجی < سرخ

۸۹. گزینه‌ی «۳»

انرژی یک نور با طول موج آن رابطه‌ای معکوس و با میزان انحراف نور در اثر گذر از منشور رابطه‌ی مستقیم دارد. یعنی هر چه طول موج کم‌تر باشد، انرژی موج بیش‌تر است و در اثر گذر از منشور بیش‌تر منحرف می‌شود.

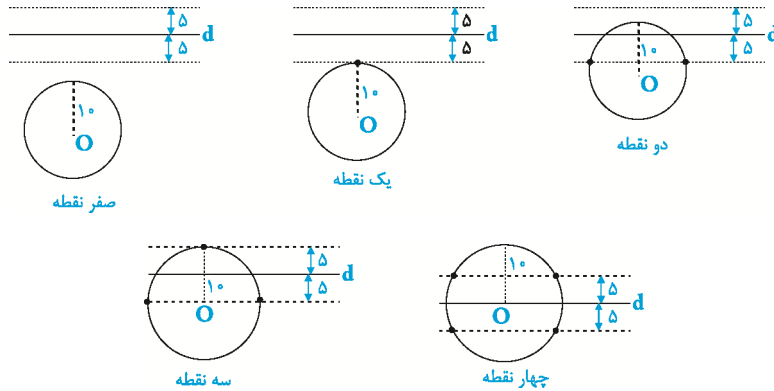
۹۰. گزینه‌ی «۱»

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 a_1 + M_2 a_2}{a_1 + a_2} = \frac{35 \times 75 / 8 + 37 \times 24 / 2}{100} = 35 / 5$$

هندسه - آزمون اول

۹۱. گزینه‌ی «۱»

نقاطی که از خط d به فاصله‌ی ۵ باشد، دو خط موازی با آن و به فاصله‌ی ۵ از خط d است و نقاطی که از نقطه‌ی O به فاصله‌ی ۱۰ باشد، محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰ است. حالت‌های مختلف به صورت زیر است:



۹۲. گزینه‌ی «۱»

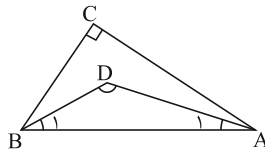
زاویای مثلث را $۲x$ ، $۴x$ و $۶x$ در نظر می‌گیریم:

$$2x + 4x + 6x = 180^\circ \Rightarrow 12x = 180^\circ \Rightarrow x = 15^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} = 30^\circ, \hat{B} = 60^\circ, \hat{C} = 90^\circ$$

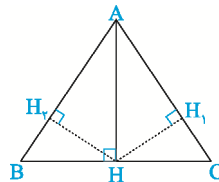
$$\Delta ADB: \hat{A}_1 + \hat{B}_1 + \hat{D} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{D} = 180^\circ - \frac{60^\circ}{2} - \frac{30^\circ}{2} = 180^\circ - 30^\circ - 15^\circ = 135^\circ$$



۹۳. گزینه‌ی «۳»

چون H از AB و AC به یک فاصله است ($HH_1 = HH_2$)، پس روی نیم‌ساز زاویه‌ی A است. پس نیم‌ساز و ارتفاع منطبق هستند. بنابراین مثلث ABC متساوی‌الساقین است.

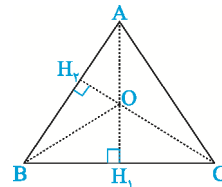


۹۴. گزینه‌ی «۳»

$$S_{OBA} = 2S_{OBC} \Rightarrow OH_2 \times AB = 2OH_1 \times BC$$

$$\Rightarrow \angle OH_2 = 2(\angle OH_1) \Rightarrow OH_1 = OH_2$$

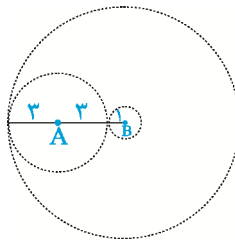
$$\Rightarrow O \text{ روی نیم‌ساز } B \text{ قرار دارد.}$$



۹۵. گزینه‌ی «۳»

پاره‌خط AB را در نظر بگیرید. کمانی به مرکز A و به شعاع ۳ می‌زنیم. همچنین به مرکز B و شعاع K کمانی می‌زنیم. اگر $K - ۳ = ۱$ باشد و یا K برابر $۳ + ۳ + ۱ = ۷$ باشد، دو دایره در یک نقطه برخورد دارند. هر مقداری بین این دو مقدار باشد، دو دایره در دو نقطه برخورد دارند.

$$1 < K < 7 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} K \in \{2, 3, 4, 5, 6\}$$



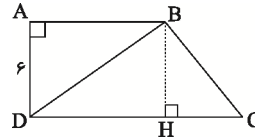
۹۶. گزینهی «۱»

B روی نیمساز ADC است. پس از دو ضلع این زاویه به یک فاصله است. پس BH = AB

$$\Delta ABD: AB^2 + AD^2 = BD^2 \Rightarrow 6^2 + AB^2 = 10^2$$

$$\Rightarrow AB^2 = 64 \Rightarrow AB = 8$$

$$S_{BCD} = \frac{1}{2} \times BH \times CD = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60$$



۹۷. گزینهی «۲»

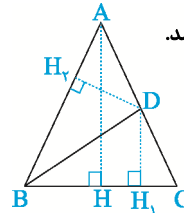
فرض می‌کنیم طول قاعده‌ی BC برابر 2x باشد.

$$\Delta ABH: AB^2 = AH^2 + BH^2 \Rightarrow 5^2 = AH^2 + x^2 \Rightarrow AH = \sqrt{25 - x^2}$$

$$S_{ABC} = S_{ABD} + S_{BDC}$$

$$\frac{1}{2} \times AH \times BC = \frac{1}{2} \times DH_1 \times BC + \frac{1}{2} \times DH_2 \times AB$$

$$\Rightarrow \sqrt{25 - x^2} \times (2x) = \frac{24}{13} \times (2x) + \frac{24}{13} \times 5 \Rightarrow 13x\sqrt{25 - x^2} = 24x + 60$$



$$DH_1 = DH_2 = \frac{24}{13}$$

چون D روی نیمساز قرار دارد، پس

باتوجه به گزینه‌ها x = 4 است. بنابراین BC = 2x = 8 است.

۹۸. گزینهی «۳»

نقطه‌ی B روی نیمساز BD قرار دارد، پس AB = BC و همچنین نقطه‌ی D روی نیمساز BD قرار دارد، پس AD = CD

$$\frac{AD}{BC} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{3}{4} \Rightarrow AD = 3x, AB = 4x$$

$$\Delta ABD: AD^2 + AB^2 = BD^2 \Rightarrow (3x)^2 + (4x)^2 = 10^2$$

$$\Rightarrow 9x^2 + 16x^2 = 100 \Rightarrow 25x^2 = 100 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow AD = CD = 6, AB = BC = 8$$

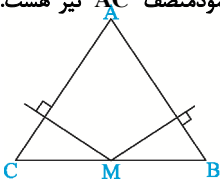
$$\Rightarrow \text{محیط } ABCD = AB + BC + CD + AD = 8 + 8 + 6 + 6 = 28$$

۹۹. گزینهی «۴»

n ضلعی منتظم اگر n فرد باشد، مرکز تقارن ندارد، اما اگر n زوج باشد، مرکز تقارن بر روی نقطه‌ی هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع و نیم‌سازهای زوایا قرار دارد. همچنین در لوزی ممکن است عمودمنصف‌های اضلاع در یک نقطه‌ی هم‌رس نباشند.

۱۰۰. گزینهی «۱»

چون عمودمنصف AB از وسط BC می‌گذرد، پس محل برخورد عمودمنصف‌ها، روی ضلع BC است. پس M روی عمودمنصف AC نیز هست. یعنی M از دو سر پاره‌خط AC به یک فاصله است. و در نتیجه AM = MC است.

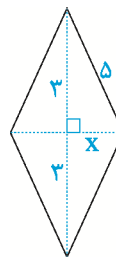


$$x^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow \text{طول قطر کوچک} = 8$$

۱۰۱. گزینهی «۴»

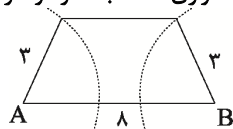
گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»:



بنابراین قطر بزرگ نمی‌تواند برابر ۶ باشد.

گزینه «۲»: دو کمان به شعاع ۳ با مرکز A و B می‌زنیم. هر خطی که موازی AB باشد و دو سر آن روی دو کمان قرار داشته باشد، قاعده‌ی کوچک دوزنقه می‌شود (به شرط این‌که کوچک‌تر از ۸ باشد).

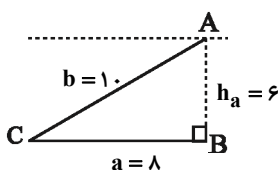


گزینه «۳»:

زاویه‌ی بزرگ = 150° ⇒ زاویه‌ی کوچک

طول AB هر مقداری می‌تواند داشته باشد.

گزینه «۴»: مثلث ABC قائم‌الزاویه می‌شود و منحصربه‌فرد است (c = h_a = 6)



۱۰۲. گزینهی «۳»

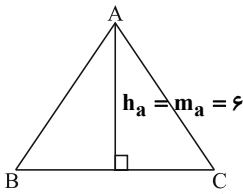
چهارضلعی که قطرهاش عمودمنصف یکدیگرند، لوزی است. گزینه‌های دیگر لزوماً برقرار است.

۱۰۳. گزینهی «۲»

ضلع $BC = 10$ را در نظر بگیرید. اگر مساحت برابر 30 باشد، داریم:

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a = 30 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times h_a = 30 \Rightarrow h_a = 6$$

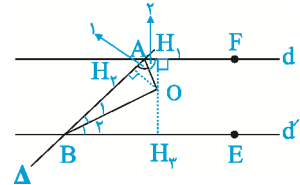
طول ارتفاع و میانه برابر است یعنی ارتفاع و میانه یکسان است. پس با اطلاعات داده شده فقط یک مثلث متمایز می‌توان رسم کرد.



۱۰۴. گزینهی «۱»

گزینه‌های «۳» و «۴» صحیح هستند. $\left. \begin{matrix} \text{F}\hat{\text{A}}\text{B} \text{ نیم‌ساز } AO \Rightarrow OH_1 = OH_2 \\ \text{E}\hat{\text{B}}\text{A} \text{ نیم‌ساز } BO \Rightarrow OH_3 = OH_2 \end{matrix} \right\} OH_3 = OH_1 = OH_2$

گزینهی «۲» صحیح است. $\text{F}\hat{\text{A}}\text{B} + \text{E}\hat{\text{B}}\text{A} = 180^\circ \Rightarrow \frac{\text{F}\hat{\text{A}}\text{B}}{2} + \frac{\text{E}\hat{\text{B}}\text{A}}{2} = \frac{180^\circ}{2} \Rightarrow \hat{\text{A}}_1 + \hat{\text{B}}_1 = 90^\circ \Rightarrow O = 90^\circ$



ولی گزینهی «۱» لزوماً صحیح نیست.

۱۰۵. گزینهی «۲»

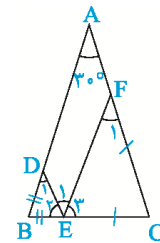
$$\Delta BDE : BE = BD \Rightarrow \hat{E}_\psi = \hat{D}_1 \Rightarrow 2\hat{E}_\psi + \hat{B} = 180^\circ \Rightarrow \hat{E}_\psi = \frac{180^\circ - \hat{B}}{2} \quad (1)$$

$$\Delta CEF : CE = CF \Rightarrow \hat{E}_\psi = \hat{F}_1 \Rightarrow 2\hat{E}_\psi + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{E}_\psi = \frac{180^\circ - \hat{C}}{2} \quad (2)$$

$$\Delta ABC : \hat{E}_1 + \hat{E}_\psi + \hat{E}_\psi = 180^\circ \Rightarrow \hat{E}_1 = 180^\circ - 2\hat{E}_\psi$$

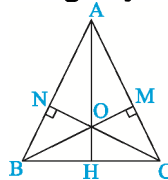
$$\xrightarrow{(1), (2)} \hat{E}_1 = 180^\circ - \frac{180^\circ - \hat{B}}{2} - \frac{180^\circ - \hat{C}}{2} = 180^\circ - 90^\circ + \frac{\hat{B}}{2} - 90^\circ + \frac{\hat{C}}{2}$$

$$\Rightarrow \hat{E}_1 = \frac{\hat{B} + \hat{C}}{2} = \frac{180^\circ - \hat{A}}{2} = 90^\circ - \frac{\hat{A}}{2} = 90^\circ - \frac{30^\circ}{2} = 75^\circ$$



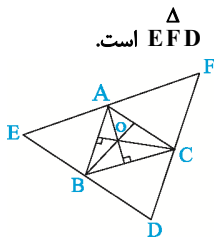
۱۰۶. گزینهی «۱»

اگر MC و NB را امتداد دهیم، یکدیگر را در نقطه‌ای مانند A قطع می‌کنند. در مثلث ABC ، MB و NC ارتفاع هستند که در نقطه‌ی O همدیگر را قطع می‌کنند. ارتفاع وارد بر BC نیز باید از نقطه‌ی O بگذرد. یعنی H ، O و A در یک امتداد هستند. پس گزینهی «۱» صحیح است.



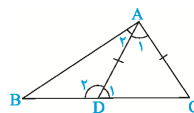
۱۰۷. گزینهی «۲»

O محل برخورد ارتفاع‌های ABC است که باتوجه به صفحه‌ی ۲۰ کتاب درسی، این نقطه محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع EFD است.



ΔABD خارجی زاویه‌ی \hat{D}_1 : $\hat{D}_1 = \hat{A}_\psi + \hat{B} \Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{B}$

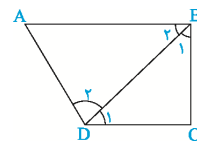
$$\xrightarrow{\hat{D}_1 = \hat{C}} \hat{C} > \hat{B} \Rightarrow AB > AC \xrightarrow{AC=AD} AB > AD$$



۱۰۸. گزینهی «۱»

$\Delta ABD : AB > AD \Rightarrow \hat{D}_\psi > \hat{B}_\psi$ $\Delta BCD : BC > CD \Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{B}_1$

$$\Rightarrow \hat{D}_1 + \hat{D}_\psi > \hat{B}_1 + \hat{B}_\psi \Rightarrow \hat{D} > \hat{B}$$



۱۰۹. گزینهی «۳»

۱۱۰. گزینهی «۳»

عکس قضیه‌ی گزینهی «۳» به صورت «اگر در یک چهارضلعی قطرها بر هم عمود باشند، آن چهارضلعی لوزی است» که این گزاره نادرست است زیرا در مربع نیز قطرها بر هم عمود هستند.