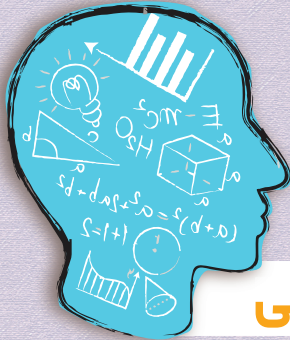


درسنامه



فصل اول: مجموعه‌ها

بخش ۱ | معرفی مجموعه و تعداد اعضا

در ریاضیات برای بیان و نمایش دسته‌ای از اشیای مشخص و دو به دو متمایز (غیرتکراری)، از مجموعه‌ها استفاده می‌کنیم؛ به عبارت دیگر هر دسته یا گروه از اشیای، شکل‌ها، اعداد، حروف و ... که تمام عضوهای آن قابل تشخیص باشند را **مجموعه** می‌نامیم. همچنین یک مجموعه می‌تواند بدون عضو هم باشد! هر مجموعه را با یکی از حروف بزرگ انگلیسی نام‌گذاری می‌کنیم و عضوهای مجموعه را داخل آکولاد و یا منحنی بسته (نمودار ون) قرار می‌دهیم.

۱ در معرفی مجموعه، منظور از کاملاً مشخص این است که نباید اعضای مجموعه به صورت سلیقه‌ای انتخاب شوند. مثلاً وقتی می‌گوییم سه شاعر معروف نام ببرید، چون هر شخصی با توجه به سلیقه خود، این سه شاعر را انتخاب می‌کند یک مجموعه ریاضی تشکیل نمی‌شود. ۲ در هر مجموعه عضو تکراری بی‌تأثیر است و باید عضوهای تکراری را حذف کنیم. مثلاً مجموعه $A = \{1, 5, 1, 7, 5, 1\}$ را با خط زدن عضوهای تکراری به صورت $A = \{1, 5, 7\}$ نشان می‌دهیم.

۳ در هر مجموعه، ترتیب نوشتن عضوهای مجموعه مهم نیست؛ به عبارتی با جابه‌جا کردن اعضا، مجموعه جدیدی به وجود نمی‌آید. مثلاً مجموعه‌های $\{1, 2, 3\}$ ، $\{3, 1, 2\}$ و $\{2, 3, 1\}$ همگی معرف یک مجموعه هستند.

۴ یادآوری برخی از مجموعه‌های مهم ریاضی:

مجموعه اعداد طبیعی: $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$

مجموعه اعداد حسابی: $\mathbb{W} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$

مجموعه اعداد صحیح: $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

مجموعه اعداد گویا: $\mathbb{Q} = \{\text{اعداد کسری با صورت و مخرج صحیح که مخرج صفر نیست}\}$

۵ به مجموعه‌هایی مانند «اعداد اول زوج دورقمی» یا «اعداد طبیعی بین ۱ و ۲» که هیچ عضوی ندارند، **مجموعه تهی** می‌گوییم و آن‌ها را با نماد \emptyset یا $\{\}$ نشان می‌دهیم. دقت کنید که مجموعه‌های $\{0\}$ ، $\{\{\}\}$ و $\{\emptyset\}$ مجموعه تهی نیستند.

۶ از نماد « \in » برای نمایش عضویت و از نماد « \notin » برای نمایش عدم عضویت استفاده می‌کنیم. توجه داشته باشید که نمایش‌های مختلف

یک عدد مانند $\frac{2}{5}$ ، $\sqrt{16}$ و 2^2 و ... را که همگی برابر چهار هستند، یک عضو حساب می‌کنیم. مثلاً: $\{\sqrt{4}, 2\} = \{2\}$

۷ تعداد عضوهای متمایز یک مجموعه را با حرف n نمایش می‌دهیم. به طور مثال تعداد اعضای مجموعه $A = \{1, -2, 2, \frac{1}{3}\}$ برابر با ۴ است

که با نماد ریاضی به صورت $n(A) = 4$ نمایش می‌دهیم. گاهی تعداد اعضای مجموعه را، **عدد اصلی مجموعه** می‌نامند.

۸ برای تعیین تعداد عددهایی که به ترتیب نوشته شده‌اند و فاصله هر دو عدد متوالی، یکسان است از رابطه $۱ + \frac{\text{اولی} - \text{آخری}}{\text{فاصله}}$ استفاده می‌کنیم. مثلاً برای تعیین تعداد اعضای مجموعه $A = \{0/5, 0/7, 0/9, \dots, 2/5\}$ داریم:

$$n(A) = \frac{2/5 - 0/5}{0/2} + 1 = \frac{2}{0/2} + 1 = 10 + 1 = 11$$

۹ اگر A ، مجموعه شمارنده‌های یک عدد طبیعی باشد، آنگاه برای تعیین $n(A)$ کافی است که ابتدا عدد مورد نظر را به حاصل ضرب شمارنده‌های اول آن تجزیه کنیم، سپس به توان هر یک از شمارنده‌های اولش یک واحد اضافه کرده و عددهای حاصل را در همدیگر ضرب کنیم. مثلاً اگر بخواهیم تعداد شمارنده‌های عدد 150 را به دست آوریم ابتدا آن را تجزیه می‌کنیم ($150 = 2^1 \times 3^1 \times 5^2$). حالا به هر یک از توان‌ها یک واحد اضافه و در ادامه آن‌ها را در همدیگر ضرب می‌کنیم:

$$150 \text{ تعداد شمارنده‌های عدد } = (1+1) \times (1+1) \times (2+1) = 12$$

بخش ۲ | مجموعه‌های برابر

دو مجموعه A و B با یکدیگر **مساوی** هستند، هرگاه عضوهای دو مجموعه، یکسان باشند. به عبارتی هر عضو A ، عضو B و هر عضو B ، عضو A باشد.

۱ گاهی ممکن است مانند مجموعه $A = \{1, \{1, 2\}, \{3\}\}$ بعضی از عضوهای مجموعه مانند $\{3\}$ و $\{1, 3\}$ ، خود نیز مجموعه باشند. در مجموعه سه عضو A داریم: $1 \in A, \{1, 2\} \in A, \{3\} \in A$ اما $\{1\} \notin A, 2 \notin A, 3 \notin A$

بخش ۳ | زیرمجموعه

هرگاه هر عضو از مجموعه A ، عضو از مجموعه B باشد، یا به عبارت دیگر عضوهای مجموعه A را از عضوهای مجموعه B انتخاب کرده باشیم، می‌گوییم A **زیرمجموعه** B است و با نماد ریاضی به صورت $A \subseteq B$ نشان می‌دهیم. توجه داشته باشید که اگر بتوانیم عضو A بیابیم که در B نباشد آنگاه A زیرمجموعه B نیست و می‌نویسیم $A \not\subseteq B$.

۱ اگر $A \subseteq B$ و $B \subseteq A$ باشد، آنگاه $A = B$ است.

۲ هر مجموعه زیرمجموعه خودش است. همچنین مجموعه تهی زیرمجموعه تمام مجموعه‌ها است.

۳ هر مجموعه n عضو دارای 2^n زیرمجموعه است که نصف این زیرمجموعه‌ها تعداد عضوهایشان زوج و نصف دیگرشان تعداد عضوهایشان فرد است.

مثلاً مجموعه سه عضو $A = \{x, y, z\}$ دارای 2^3 یعنی ۸ زیرمجموعه است که ۴ تای آن‌ها دارای تعداد عضوهای زوج و ۴ تای آن‌ها هم دارای تعداد عضوهای فرد هستند. زیرمجموعه‌های مجموعه A عبارت‌اند از:

$$\{\}, \{x\}, \{y\}, \{z\}, \{x, y\}, \{x, z\}, \{y, z\}, \{x, y, z\}$$

فرد عضو زوج عضو زوج عضو فرد عضو

۴ اگر تعداد عضوهای یک مجموعه، n باشد، تعداد زیرمجموعه‌هایی که شامل a عضو مشخص هستند، اما b عضو مشخص را ندارند، از رابطه $2^{n-(a+b)}$ به دست می‌آید.

مثلاً در مجموعه پنج عضو $A = \{x, y, z, t, s\}$ ، تعداد زیرمجموعه‌هایی که حتماً شامل دو عضو x و y هستند اما عضو t را ندارند برابر $2^{5-(2+1)}$ است.

۵ به تمامی زیرمجموعه‌های غیرتهی هر مجموعه‌ای، **زیرمجموعه‌های محض** آن مجموعه گفته می‌شود. مثلاً برای مجموعه $A = \{x, y\}$ ، زیرمجموعه‌های محض، $\{x\}$ ، $\{y\}$ و $\{x, y\}$ می‌باشند. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید تعداد زیرمجموعه‌های محض هر مجموعه یکی از تعداد کل زیرمجموعه‌های آن کمتر است. (چون زیرمجموعه \emptyset را کنار می‌گذاریم).

۶ در هر مجموعه n عضو داریم:

$$1 = \text{تعداد زیرمجموعه‌های } n \text{ عضو} = \text{تعداد زیرمجموعه‌های صفر عضو (تهی)}$$

$$\frac{n}{1} = \text{تعداد زیرمجموعه‌های } (n-1) \text{ عضو} = \text{تعداد زیرمجموعه‌های یک عضو}$$

$$\frac{n(n-1)}{1 \times 2} = \text{تعداد زیرمجموعه‌های } (n-2) \text{ عضو} = \text{تعداد زیرمجموعه‌های دو عضو}$$

$$\frac{n(n-1)(n-2)}{1 \times 2 \times 3} = \text{تعداد زیرمجموعه‌های } (n-3) \text{ عضو} = \text{تعداد زیرمجموعه‌های سه عضو}$$

مثلاً هر مجموعه ۵ عضوی دارای یک زیرمجموعه تهی، یک زیرمجموعه ۵ عضوی، ۵ زیرمجموعه یک عضوی و $\frac{5 \times 4}{2} = 10$ زیرمجموعه دو عضوی و $\frac{5 \times 4 \times 3}{6} = 10$ زیرمجموعه سه عضوی است.

بخش ۱۴ | نمایش مجموعه‌ها

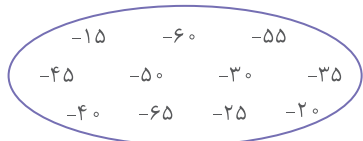
هر مجموعه را می‌توان به صورت‌های مختلف معرفی کرد یا نمایش داد. مثلاً موارد زیر همگی نشان‌دهنده یک مجموعه هستند و معادل یکدیگرند:

۱. معرفی مجموعه با عبارت کلامی: مجموعه مضرب‌های صحیح عدد ۵ که بین ۱۱- و ۶۷- قرار دارند.

۲. نمایش مجموعه با عضوهایش: $\{-15, -20, -25, \dots, -65\}$

۳. نمایش مجموعه به زبان ریاضی: $\{5x \mid x \in \mathbb{Z}, -13 \leq x \leq -3\}$

۴. نمایش مجموعه با نمودار ون:



البته می‌توانیم بعضی مجموعه‌ها را روی محور اعداد هم نمایش دهیم.

۱ در بیشتر سؤالات مربوط به مجموعه‌ها، معمولاً از نمایش مجموعه‌ها به زبان ریاضی استفاده می‌شود که باید با توجه به شرط‌های مجموعه و رابطه مجموعه، تمامی عضوهای مجموعه را مشخص کنیم. مثلاً:

$$A = \{ \underbrace{x^2 - 2}_{\text{رابطه مجموعه}} \mid \underbrace{x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x < 7}_{\text{شرط‌های مجموعه}} \} = \{(-2)^2 - 2, (-1)^2 - 2, 0^2 - 2, \dots, 6^2 - 2\} = \{2, -1, -2, 7, 14, 23, 34\}$$

$x = -2, -1, 0, \dots, 6$

همان‌طور که مشاهده کردید برای نمایش اعضای مجموعه، ابتدا x ‌هایی را که شرط مسئله مشخص کرده را پیدا می‌کنیم، سپس آن‌ها را در رابطه مجموعه گذاشته و اعضا را به دست می‌آوریم.

چند تکنیک در مورد نمایش مجموعه‌ها به زبان ریاضی

در نمایش مجموعه‌ها به زبان ریاضی، هر مجموعه دارای دو قسمت است. مثلاً:

$$A = \{ \underbrace{3x - 1}_{\text{رابطه مجموعه}} \mid \underbrace{x \in \mathbb{Z}, x < -2}_{\text{شرط‌ها}} \}$$

موارد زیر برای به دست آوردن نمایش مجموعه به زبان ریاضی، کاربرد فراوان دارند:

۱ گاهی اوقات وقتی عضوهای مجموعه را به صورت صعودی (یعنی از کوچک به بزرگ) می‌نویسیم، فاصله بین اعضا عدد ثابتی است. در این موارد برای نمایش اعضا می‌توانیم از مضارب همان عدد ثابت استفاده کنیم. مثلاً:

$$B = \{-8, -3, 2, 7, \dots, 52\} = \{5(-2) + 2, 5(-1) + 2, 5(0) + 2, \dots, 5(10) + 2\} = \{5x + 2 \mid x \in \mathbb{Z}, -3 < x < 11\}$$

۲ گاهی اوقات عضوهای مجموعه، توان‌های مختلف یک عدد هستند. مثلاً:

$$C = \{\frac{1}{3}, 1, 3, 9, \dots, 243\} = \{3^{-1}, 3^0, 3^1, 3^2, \dots, 3^5\} = \{3^x \mid x \in \mathbb{Z}, -1 \leq x \leq 5\}$$

۳ گاهی اوقات عضوهای مجموعه با عددهای مربع کامل یا مکعب کامل ساخته می‌شوند. مثلاً:

$$D = \{2, 9, 28, \dots\} = \{1^3 + 1, 2^3 + 1, 3^3 + 1, \dots\} = \{x^3 + 1 \mid x \in \mathbb{N}\}$$

۴ گاهی اوقات عضوهای مجموعه، شمارنده‌های عددی مشخص هستند. مثلاً:

$$E = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\} = \{\frac{18}{18}, \frac{18}{9}, \frac{18}{6}, \frac{18}{3}, \frac{18}{2}, \frac{18}{1}\} = \{x \mid x \in \mathbb{N}, \frac{18}{x} \in \mathbb{N}\}$$

۵ گاهی اوقات عضوهای مجموعه، یکی درمیان مثبت و منفی هستند که باید از $(-1)^n$ که n عددی طبیعی است استفاده کنیم؛ زیرا $+1 = (-1)^{زوج}$ و $-1 = (-1)^{فرد}$ می‌شود. مثلاً:

$$F = \{-2, 6, -12, 20, \dots, 110\} = \{(-1)^1(1 \times 2), (-1)^2(2 \times 3), (-1)^3(3 \times 4), \dots, (-1)^{10}(10 \times 11)\}$$

$$\Rightarrow F = \{(-1)^n((n) \times (n+1)) \mid n \in \mathbb{N}, n \leq 10\}$$

۶ گاهی اوقات فاصله بین عضوهای مجموعه به ترتیب ۱، ۳، ۵، ۷، ... هستند. در این حالت از الگوی عددهای مربع کامل استفاده می‌کنیم. مثلاً:

$$G = \{1, 2, 5, 10, 17, \dots\} = \{0^2 + 1, 1^2 + 1, 2^2 + 1, 3^2 + 1, \dots\} \Rightarrow G = \{x^2 + 1 \mid x \in \mathbb{W}\}$$

بخش | اجتماع، اشتراک و تفاضل دو مجموعه

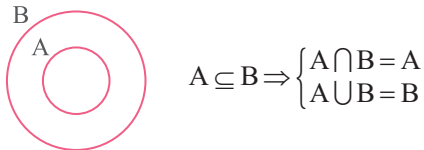


$$A \cup B = \{x | x \in A \text{ یا } x \in B\} \quad A \cap B = \{x | x \in A \text{ و } x \in B\}$$

۱ در ریاضی، **اجتماع** دو یا چند مجموعه، یعنی مجموعه‌ای که از کنار هم قرار گرفتن و یا گردهمایی اعضای آن مجموعه‌ها ساخته می‌شود. همچنین **اشتراک** دو یا چند مجموعه، یعنی مجموعه‌ای که از عضوهای مشترک آن مجموعه‌ها ساخته می‌شود. به نمودار ون اجتماع و اشتراک دو مجموعه دقت کنید:

۲ دو مجموعه غیر تهی که هیچ عضو مشترکی نداشته باشند (و اشتراک آن‌ها تهی باشد)، **دو مجموعه جدا از هم** نامیده می‌شوند.

۳ اگر $A \subseteq B$ باشد، آنگاه $A \cap B = A$ و $A \cup B = B$ می‌شود:



$$A \subseteq B \Rightarrow \begin{cases} A \cap B = A \\ A \cup B = B \end{cases}$$

۴ اشتراک هر مجموعه با مجموعه تهی برابر با مجموعه تهی و اجتماع هر مجموعه با مجموعه تهی برابر با خود آن مجموعه است.

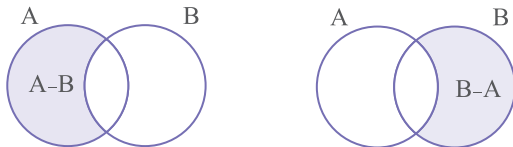
$$A \cap \emptyset = \emptyset \quad A \cup \emptyset = A$$

۵ اجتماع تمام زیرمجموعه‌های یک مجموعه برابر با خود آن مجموعه و اشتراک تمام زیرمجموعه‌های یک مجموعه برابر با مجموعه تهی است.

۶ برای هر دو مجموعه دلخواه A و B داریم:

$$(A \cap B) \subseteq (A \cup B), (A \cap B) \subseteq B, (A \cap B) \subseteq A, B \subseteq (A \cup B), A \subseteq (A \cup B)$$

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



۷ مجموعه $A - B$ مجموعه‌ای است شامل همه عضوهای A که عضو $A \cap B$ نباشند. همچنین مجموعه $B - A$ مجموعه‌ای است شامل همه عضوهای B که عضو $A \cap B$ نباشند. در نتیجه:

$$A - B \neq B - A$$

۸ اگر $A \subseteq B$ باشد، آنگاه $A - B = \emptyset$.

۹ برای هر مجموعه دلخواه مانند A داریم: $A - \emptyset = A, \emptyset - A = \emptyset$

۱۰ برای هر دو مجموعه دلخواه A و B داریم: $(B - A) \subseteq B, (A - B) \subseteq A$

۱۱ برای \mathbb{N} (مجموعه عددهای طبیعی)، \mathbb{W} (مجموعه عددهای حسابی)، \mathbb{Z} (مجموعه عددهای صحیح) و \mathbb{Q} (مجموعه عددهای گویا)، داریم:

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{W} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$$

$$۱) \mathbb{N} \cup \mathbb{W} = \mathbb{W}$$

$$۲) \mathbb{N} \cap \mathbb{W} = \mathbb{N}$$

$$۳) \mathbb{N} - \mathbb{W} = \emptyset$$

$$۴) \mathbb{W} - \mathbb{N} = \{0\}$$

$$۵) \mathbb{N} \cup \mathbb{Z} = \mathbb{Z}$$

$$۶) \mathbb{N} \cap \mathbb{Z} = \mathbb{N}$$

$$۷) \mathbb{N} - \mathbb{Z} = \emptyset$$

$$۸) \mathbb{Z} - \mathbb{N} = \{0, -1, -2, \dots\}$$

$$۹) \mathbb{W} \cup \mathbb{Z} = \mathbb{Z}$$

$$۱۰) \mathbb{W} \cap \mathbb{Z} = \mathbb{W}$$

$$۱۱) \mathbb{W} - \mathbb{Z} = \emptyset$$

$$۱۲) \mathbb{Z} - \mathbb{W} = \{-1, -2, -3, \dots\}$$

$$۱۳) \mathbb{Z} \cup \mathbb{Q} = \mathbb{Q}$$

$$۱۴) \mathbb{Z} \cap \mathbb{Q} = \mathbb{Z}$$

$$۱۵) \mathbb{Z} - \mathbb{Q} = \emptyset$$

$$۱۶) \mathbb{W} - \mathbb{Q} = \emptyset$$

۱۲ اگر $A - B = B$ باشد، $A = B = \emptyset$ است.

۱۳ به مجموعه‌ای که تمام اشیای مورد بحث ما عضو آن هستند، **مجموعه مرجع** گفته می‌شود که آن را با M یا U نمایش می‌دهند. به طور مثال وقتی در مورد اعداد اول یا مرکب بحث می‌کنیم، مجموعه اعداد طبیعی مجموعه مرجع می‌باشد.

۱۴ **متمم یک مجموعه** مانند مجموعه A ، مجموعه‌ای است که شامل همه عضوهای مجموعه مرجع، به غیر از عضوهای مجموعه A باشد.

$$A' = U - A$$

متمم مجموعه A را با A' نشان می‌دهیم و داریم:

مثلاً اگر مجموعه مرجع، مجموعه اعداد طبیعی یک‌رقمی و A مجموعه اعداد اول یک‌رقمی باشد، آنگاه متمم مجموعه A برابر است با:

$$A' = M - A = \{1, 2, 3, \dots, 9\} - \{2, 3, 5, 7\} = \{1, 4, 6, 8, 9\}$$



پایه نهم

مفاهیم و نکات طبقه‌بندی شده

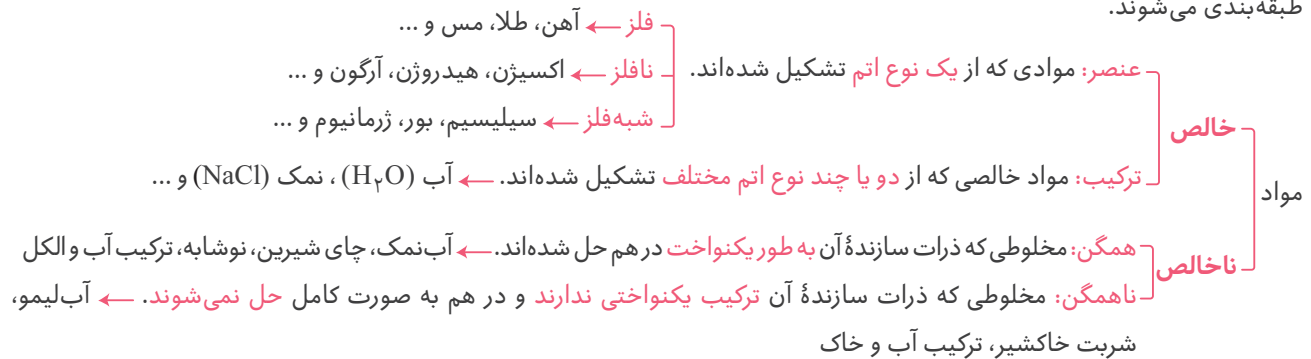
ویژه آزمون ورودی مدارس نمونه دولتی



فصل اول: مواد و نقش آن‌ها در زندگی

بخش ۱ | دسته‌بندی مواد- فلزها و نافلزها، خواص و کاربرد آن‌ها

۱ دسته‌بندی مواد: اگر به محیط اطراف خود به دقت نگاه کنید، مواد گوناگون و متنوعی را می‌توانید ببینید. این مواد به صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند.



۲ فلزات: در دنیای امروز فلزها نقش مهمی در زندگی روزانه دارند. از فلزها در ساخت خانه، پل، زیورآلات، ابزار و ... استفاده می‌کنند.

ویژگی‌های فلزات

- تمام فلزات به جز جیوه در دمای معمولی جامدند.
- فلزات جلاپذیرند.
- اغلب نقطه ذوب و جوش بالایی دارند.
- اغلب فلزات چگالی بالایی دارند.
- فلزات چکش‌خوارند و در اثر ضربه نمی‌شکنند.
- خاصیت توریق‌پذیری و مفتول شدن دارند.
- رسانای جریان الکتریسیته و گرما هستند.

نکته

- ۱ اکسید فلزات در آب، یک محلول بازی قوی تشکیل می‌دهند.
 - ۲ عنصر جیوه بر خلاف اغلب فلزات در دمای اتاق (۲۵ درجه) به صورت مایع است.
 - ۳ برخی از فلزات مانند لیتیم و سدیم، چگالی کمی دارند.
- سدیم هیدروکسید → آب + سدیم اکسید
بازی قوی اکسید فلز سدیم

فلز مس

این فلز در سیم‌کشی ساختمان‌ها، ظروف آشپزخانه و ... به کار می‌رود.

ویژگی‌های فلز مس (Cu)

از ذوب سنگ معدن در دمای بالا به دست می‌آید.
براق و سرخ‌رنگ است.
رسانایی الکتریکی زیاد، مقاومت در برابر خوردگی و قابلیت مفتول شدن دارد.

واکنش‌پذیری فلزات

اگر تیغه‌هایی از جنس فلز روی، آهن و منیزیم را به صورت مجزا درون محلول مس سولفات CuSO_4 قرار دهیم، محلول درون ظرف‌ها براساس سرعت واکنش‌پذیری تیغه‌های فلزی، به ترتیب مقابل شروع به کدر شدن می‌کنند:

■ اگر واکنش‌پذیری فلز A از فلز B بیشتر باشد، فلز A با ترکیباتی از فلز B واکنش می‌دهد و جای فلز B را در ترکیب می‌گیرد؛ اما اگر واکنش‌پذیری فلز A کمتر از فلز B باشد، فلز A نمی‌تواند جای فلز B را در ترکیب بگیرد، به همین دلیل واکنشی انجام نمی‌شود.

روی سولفات + مس $\xrightarrow{\text{واکنش‌پذیری فلز روی بیشتر از فلز مس است.}}$ مس سولفات + روی

واکنشی انجام نمی‌شود. $\xrightarrow{\text{واکنش‌پذیری فلز مس کمتر از فلز روی است.}}$ روی سولفات + مس

■ با توجه به کتاب درسی، ترتیب واکنش‌پذیری چند فلز پرکاربرد به صورت زیر است:



۳ نافلرها: در ساختمان برخی مواد، نافلرها شرکت دارند.

نکته

هوای پاک مخلوطی گازی و همگن است و از گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون، کربن‌دی‌اکسید و بخار آب تشکیل شده است.

اکسیژن (O_2)

این عنصر به دو شکل گاز اکسیژن (O_2) و گاز اوزون (O_3) یافت می‌شود.

گاز اوزون (O_3)	گاز اکسیژن (O_2)
به صورت مولکول ۳ اتمی یافت می‌شود.	این عنصر یکی از گازهای تشکیل‌دهنده هوا است.
در هوای آلوده و لایه‌های بالایی هوای اطراف زمین وجود دارد.	به صورت مولکول دو اتمی (O_2) یافت می‌شود.
این گاز از رسیدن پرتوهای پراثرزی فرابنفش به سطح زمین جلوگیری می‌کند.	این عنصر در ساختار بسیاری از ترکیب‌ها مانند سولفوریک‌اسید (H_2SO_4) به کار می‌رود.
این گاز در ضدعفونی کردن آب استخرها نیز استفاده می‌شود.	

سولفوریک اسید (H_2SO_4)

کاربردهای سولفوریک‌اسید (H_2SO_4)	
تهیه کود شیمیایی	تولید پلاستیک
تهیه رنگ	خودروسازی
چرم‌سازی	تولید شوینده‌ها

گوگرد و فسفر

کاربردهای گوگرد (S)	کاربردهای فسفر (P)
گوگرد جامدی زردرنگ و در دهانه آتشفشان‌های خاموش یا نیمه‌فعال یافت می‌شود.	ساختن کبریت
مولکول گوگرد هشت اتمی (S _۸) و تاجی شکل است.	سم جوندگان
	تولید فسفریک اسید برای تهیه کود شیمیایی
	جنگ افزارهای شیمیایی

نیتروژن و آمونیاک

کاربردهای نیتروژن (N)	کاربردهای آمونیاک (NH _۳)
این عنصر ۷۸٪ گازهای هوا را به خود اختصاص داده است و به صورت گاز با مولکول‌های دو اتمی (N _۲) یافت می‌شود.	تهیه کود شیمیایی
این عنصر به عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک به کار می‌رود. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$	تولید مواد منفجره
	یخ‌سازی

نکته

فسفر به شکل‌های مختلف در طبیعت از جمله فسفر سفید، سیاه و قرمز دیده می‌شود.

کربن (C)

کربن در طبیعت به شکل‌های مختلفی از جمله گرافیت (مغز مداد)، الماس و زغال دیده می‌شود.

فلوئور (F)

کاربردهای فلوئور (F)
این عنصر در طبیعت به صورت خالص وجود ندارد.
گاز دو اتمی زرد کم‌رنگ و بسیار سمی است.
از ترکیب‌های فلوئور در خمیر دندان، برای جلوگیری از پوسیدگی دندان استفاده می‌شود.

کلر (Cl)

این عنصر در طبیعت به صورت خالص وجود ندارد و شکل خالص آن، گاز دو اتمی به رنگ زرد مایل به سبز و بسیار سمی است.

کاربردهای کلر (Cl)
تولید هیدروکلریک اسید
تولید آفت‌کش
تولید میکروب‌کش
ضد عفونی کردن آب استخرها
تولید حشره‌کش

آلوتروپ (دگرشکل)

به عناصری که به دو یا چند شکل مختلف در طبیعت وجود دارند، آلوتروپ یا دگرشکل‌های آن عنصر می‌گویند.

آلوتروپ		
اکسیژن (O_2)	کربن (C)	فسفر (P)
مولکول اکسیژن (O_2)	زغال	فسفر سفید
اوزون (O_3)	گرافیت	فسفر سیاه
	الماس	فسفر قرمز

بخش ۲ | چرخه عناصر

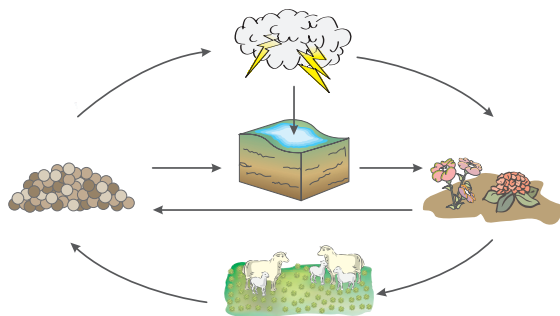
چرخه

به طور کلی می‌توان چرخه را مجموعه‌ای از فرآیندها یا تغییراتی دانست که چندین بار تکرار می‌شوند و در آخر به نقطه آغاز خود برمی‌گردند. **چرخه عناصر:** اگر مجموعه این فرآیندها و تغییرات برای یک عنصر خاص انجام شود به آن چرخه، **چرخه عنصر** گفته می‌شود. مثل چرخه نیتروژن، فسفر، کربن و ...

نکته

در چرخه عناصر، مقدار یک عنصر ثابت است و فقط در آب‌کره، هواکره و سنگ‌کره، کم یا زیاد می‌شود.

چرخه نیتروژن: همان‌طور که از قبل می‌دانیم، ۷۸ درصد هوای پاک را گاز نیتروژن (N_2) به خود اختصاص داده است. پیوند بین نیتروژن‌های ($\ddot{N} \equiv \ddot{N}$) موجود در هوا، هنگام بارندگی و با استفاده از انرژی رعد و برق شکسته می‌شود. نیتروژن‌های جدا شده با اکسیژن هوا ترکیب می‌شوند و **اکسیدهای نیتروژن‌دار** را به وجود می‌آورند.



این اکسیدهای نیتروژن‌دار در آب باران حل می‌شوند و به خاک می‌رسند و پس از رسیدن به خاک، توسط برخی باکتری‌های موجود در خاک به **ترکیب‌های نیتروژن‌دار** تبدیل می‌شوند و به مصرف گیاهان می‌رسند. گیاهان با استفاده از نیتروژن، **آمینواسیدها** را می‌سازند و جانوران با خوردن گیاهان، ترکیبات نیتروژن‌دار و آمینواسیدها را وارد بدن خود می‌کنند و از آن‌ها **پروتئین** می‌سازند.

جانوران با دفع ادرار و مدفوع، مقداری از این نیتروژن را دوباره به خاک بازمی‌گردانند. گیاهان و جانوران بعد از مرگ، توسط **تجزیه‌کنندگان** موجود در خاک تجزیه می‌شوند و مقداری از ترکیب‌های نیتروژن‌دار بدن جانداران دوباره به **نیتروژن گازی** تبدیل می‌شود و وارد جو می‌گردد.

بخش ۳ | مدل اتمی بور

مدل اتمی بور

درون اتم‌ها یک هسته کوچک وجود دارد که ذرات سنگین پروتون و نوترون درون آن قرار دارند. الکترون‌ها نیز ذرات بسیار سبکی هستند که در **مدارهای مشخص به دور هسته** در حال چرخش هستند.

یادآوری

۱ بار الکتربیکی الکترون‌ها منفی، پروتون‌ها مثبت و نوترون‌ها خنثی است.

۲ درون اتم، تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر است؛ بنابراین اتم در حالت عادی خنثی است.

■ برای رسم مدل اتمی بور برای یک اتم، از قواعد زیر پیروی می‌کنیم:

۱ نزدیک‌ترین مدار به هسته، مدار اول نام دارد و مدارهای بعدی به ترتیب دورتر از هسته قرار می‌گیرند.

۲ اگر شماره هر مدار را با n نشان دهیم، ظرفیت هر مدار را از رابطه مقابل به دست می‌آید: $2n^2 =$ ظرفیت هر مدار

در نتیجه ظرفیت لایه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$۱ \text{ مدار ظرفیت} = 2 \times (1)^2 = 2e$$

$$۲ \text{ مدار ظرفیت} = 2 \times (2)^2 = 8e$$

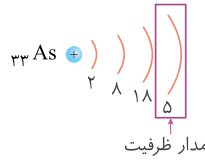
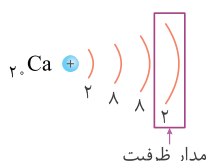
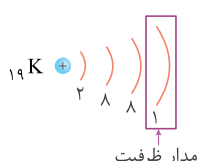
$$۳ \text{ مدار ظرفیت} = 2 \times (3)^2 = 18e$$

$$۴ \text{ مدار ظرفیت} = 2 \times (4)^2 = 32e$$

نکته

به حداکثر تعداد الکترونی که می‌تواند در یک مدار حضور داشته باشد، **ظرفیت آن مدار** می‌گوییم.

- ۳ تا زمانی که مدارهای نزدیک‌تر به هسته پر نشوند، الکترونی وارد مدار بعدی نمی‌شود.
- ۴ آخرین مدار دارای الکترون (هر مداری که باشد)، نمی‌تواند بیشتر از **۸ الکترون** در خود جای دهد، یعنی ظرفیت آن ۸ است.
- ۵ تنها در صورتی تعداد الکترون‌ها در یک مدار می‌تواند بیشتر از ۸ باشد که در مدار بیرونی‌تر، **حداقل ۲ الکترون** وجود داشته باشد.
- ۶ آخرین مدار دارای الکترون در یک اتم، **مدار ظرفیت** (لایه ظرفیت) نامیده می‌شود.



بخش ۱۴ | جدول تناوبی عناصر

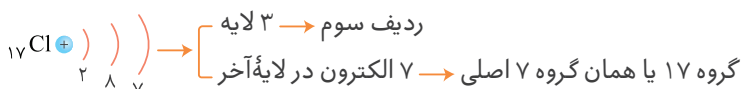
- در این جدول، عناصر بر اساس **افزایش عدد اتمی** مرتب شده‌اند و خواص آن‌ها به **طور تناوبی** تکرار می‌شود.
- عنصرهای جدول تناوبی در ۱۸ گروه یا ستون (**۸ گروه اصلی** و **۱۰ گروه فرعی**) و ۷ دوره (ردیف) قرار می‌گیرند.
- عناصری که در یک **گروه (ستون)** جدول تناوبی قرار می‌گیرند، تعداد الکترون‌های مدار آخر آن‌ها **یکسان** است و **خواص شیمیایی مشابهی** دارند.
- عناصری که در یک **دوره (ردیف)** از جدول تناوبی قرار دارند، فقط از نظر **تعداد لایه‌های الکترونی یکسان** هستند.

< تعیین دوره و گروه هدفمند

برای تعیین دوره و گروه هر عنصری، باید آرایش الکترونی آن عنصر را رسم کنیم. تعداد لایه‌های الکترونی، **معرف شماره دوره آن عنصر** و تعداد الکترون‌های لایه آخر هر عنصر، **طبق جدول زیر، شماره گروه آن عنصر** را نشان می‌دهد.

تعداد الکترون‌های لایه آخر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
شماره گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
شماره گروه اصلی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸

؟ مثال آرایش الکترونی عنصر کلر، به صورت زیر است:



ویژگی‌های عناصر گروه (۱)

به فلزات **قلیایی** معروف‌اند.

این عناصر به شدت واکنش‌پذیر هستند و با آب خیلی سریع واکنش می‌دهند و در صورت اکسید شدن، **سطح آن‌ها کدر** می‌شود. به راحتی با چاقو بریده می‌شوند و در **زیر نفت** نگهداری می‌شوند.

نکته

سه عنصر اول فلزات قلیایی، لیتیم (${}_{3}\text{Li}$)، سدیم (${}_{11}\text{Na}$) و پتاسیم (${}_{19}\text{K}$) است که واکنش‌پذیری آن‌ها به صورت زیر است: واکنش‌پذیری $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$

ویژگی‌های عناصر گروه (۲)

به فلزات **قلیایی خاکی** معروف‌اند.

این عناصر را در پوسته زمین می‌توان یافت.

واکنش‌پذیری عناصر این گروه بالاست، ولی نه به اندازه گروه (۱).

نکته

- فلز منیزیم از فلزات قلیایی خاکی است و در حضور اکسیژن به شدت می‌سوزد و نور خیره‌کننده‌ای آزاد می‌کند.
- آلومینیم (Al)، فراوان‌ترین فلز در پوسته زمین است.

ویژگی‌های عناصر گروه (۱۷)	ویژگی‌های عناصر گروه (۱۸)
به هالوژن‌ها معروف‌اند.	این گروه به گازهای نجیب یا بی‌اثر معروف‌اند.
گازهایی هستند که به شدت واکنش پذیرند.	با هیچ عنصری واکنش نمی‌دهند و در طبیعت هیچ ترکیب پایداری از آن‌ها یافت نمی‌شود.
	معمولاً به صورت تک اتمی دیده می‌شوند و حتی با خودشان نیز ترکیب نمی‌شوند.

نکته

در یک گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی بزرگ‌تر می‌شود و در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کوچک‌تر می‌شود.

بجش | پلیمر

مولکول‌های کوچک

مولکول‌هایی که تعداد اتم‌های محدودی دارند، مانند آمونیاک (NH_3 : ۴ اتم)، آب (H_2O : ۳ اتم) و ...

درشت مولکول

در برخی از مواد، هر مولکول از تعداد بسیار زیادی اتم ساخته شده است که به آن‌ها درشت مولکول گفته می‌شود. مانند سلولز که از اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده است. هموگلوبین خون و مولکول‌های چربی نیز درشت مولکول هستند.

■ بسیار یا پلیمر: دسته‌ای از درشت مولکول‌ها، بسیار نام دارند. هر بسیار از زنجیرهای بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک و مشابه به یکدیگر به دست می‌آید.

مونومر: مولکول‌های کوچک و مشابه که از به هم پیوستن آن‌ها، بسیار یا پلیمر به وجود می‌آید.



نکته

درشت مولکول‌ها

بسیارها

درشت مولکول‌ها را می‌توان یک مجموعه بسیار بزرگ در نظر گرفت که بسیارها زیرمجموعه آن هستند. یعنی می‌توان گفت همه بسیارها درشت مولکول هستند، ولی همه درشت مولکول‌ها بسیار نیستند.

انواع بسیارها

- طبیعی
 - گیاهی ← پنبه، سلولز، نشاسته و ...
 - جانوری ← پشم، ابریشم و ...
- مصنوعی ← پلاستیک، لاستیک، چسب و ...

نکته

مونومرهای پشم و ابریشم، آمینواسید و مونومرهای نشاسته و سلولز، گلوکز هستند.



■ پلاستیک‌ها باید بازگردانی شوند، زیرا:

الف در طبیعت به راحتی تجزیه نمی‌شوند.

ب سوزاندن آن‌ها بخارهای سمی وارد هوا کره می‌کند.

پ از نفت به دست می‌آیند و نفت از منابع تجدیدناپذیر محسوب می‌شود.

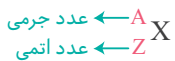
نکته

برای بازگردانی راحت پلاستیک‌ها از کدهای مخصوصی استفاده می‌کنند که هر کد، نشان‌دهنده ماده سازنده پلاستیک (مونومر یا تک‌پار) است.

فصل دوم: رفتار اتم‌ها با یکدیگر

بخش ۱ | ذره خنثی و یون

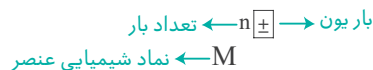
۱ **ذره خنثی:** اتم‌ها در حالت عادی خنثی هستند؛ زیرا تعداد الکترون‌ها و پروتون‌هایشان با هم برابر است و آن‌ها را با نماد شیمیایی زیر نشان می‌دهند.



$$Z = P = e \Rightarrow \text{تعداد الکترون} = \text{تعداد پروتون} = \text{عدد اتمی}$$

$$A = P + N \Rightarrow \text{تعداد نوترون} + \text{تعداد پروتون} = \text{عدد جرمی}$$

۲ **ذره یون:** یون‌ها ذره‌هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی هستند که تعداد پروتون و الکترون آن‌ها با هم برابر نیست. یون‌ها سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول می‌شوند و نماد شیمیایی آن‌ها به صورت زیر است:



■ برای محاسبه تعداد الکترون‌ها در یک یون از رابطه زیر استفاده می‌کنیم.

(با در نظر گرفتن علامت) بار یون - (تعداد پروتون‌ها) = عدد اتمی = تعداد الکترون‌ها در یک یون

در یون‌های مثبت، تعداد الکترون‌ها به تعداد بار مثبت از تعداد پروتون‌ها کمتر است.

$${}_{11}\text{Na}^+ \text{ تعداد الکترون‌های } = 11 - (+1) = 10e$$

مثال ؟

در یون‌های منفی، تعداد الکترون‌ها به تعداد بار منفی از تعداد پروتون‌ها بیشتر است.

$${}_{8}\text{O}^{2-} \text{ تعداد الکترون‌های } = 8 - (-2) = 10e$$

نکته

شعاع اتمی یون مثبت به دلیل از دست دادن الکترون، معمولاً کوچک می‌شود و شعاع اتمی یون منفی به دلیل گرفتن الکترون، نسبت به اتم خنثی خودش بزرگ‌تر می‌شود.

توجه

تعداد پروتون‌های یک اتم با تعداد پروتون‌های یون آن برابر است؛ زیرا در تبدیل یک اتم به یون، فقط تعداد الکترون‌ها تغییر می‌کند و مقدار پروتون ثابت است.

بخش ۲ | ترکیبات یونی و پیوند یونی

ترکیبات یونی

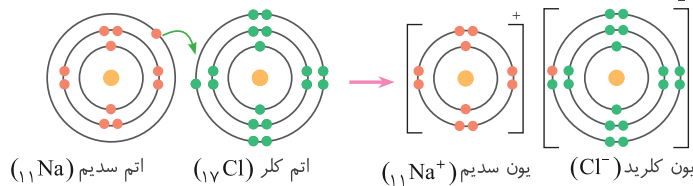
وقتی اتم‌های فلز کنار اتم‌های نافلز قرار می‌گیرند، اتم‌های فلز با از دست دادن الکترون به کاتیون و اتم‌های نافلز با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند و در اثر این تبادل الکترونی، ترکیب یونی تشکیل می‌شود.

نکته

برخی اتم‌ها با انجام واکنش‌های شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل می‌شوند که در مدار آخر خود ۸ الکترون دارند.

نمک طعام (NaCl)

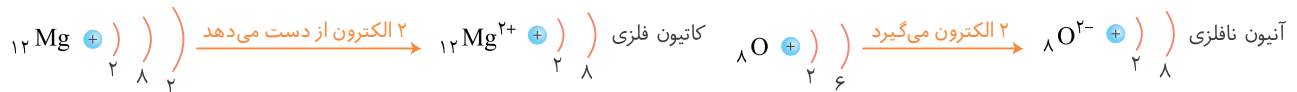
در تشکیل این نمک، اتم‌های فلز براق سدیم با مولکول‌های گاز زردرنگ و سمی کلر واکنش می‌دهند. عنصر سدیم فلز است و در مدار آخر خود یک الکترون دارد. در حالی‌که اتم کلر نافلز است و در مدار آخر خود هفت الکترون دارد. برای اینکه تعداد الکترون در مدار آخر این دو اتم هشت‌تایی شود، سدیم یک الکترون از دست می‌دهد و اتم کلر یک الکترون دریافت می‌کند.



تعیین بار الکتریکی یون

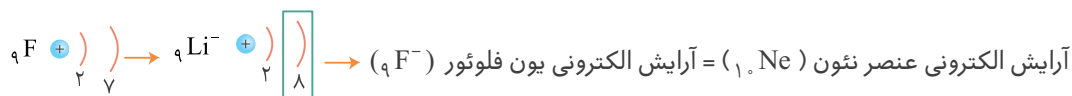
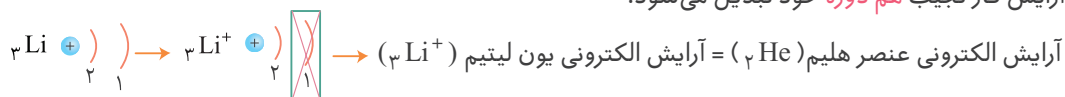
بار الکتریکی یون، بر اساس تعداد الکترون‌های مدار آخر اتم آن یون مشخص می‌شود. اگر تعداد الکترون‌های مدار آخر اتم، کمتر از چهار باشد، آن اتم الکترون از دست می‌دهد؛ ولی اگر بیشتر از چهار باشد، آن اتم الکترون می‌گیرد و اگر برابر با چهار باشد، یون تشکیل نمی‌شود.

مثال ؟



پایداری و هشت‌تایی شدن مدار آخر

همان‌طور که در مثال‌های زیر مشاهده می‌کنید، فلز لیتیم با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود و نافلز فلوئور با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود تبدیل می‌شود.



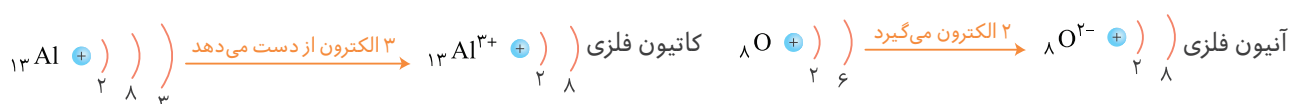
مراحل نوشتن فرمول ترکیبات یونی

۱ ابتدا کاتیون را در سمت چپ و بعد آنیون را در سمت راست می‌نویسیم.

۲ بار کاتیون را زیروند آنیون و بار آنیون را زیروند کاتیون قرار می‌دهیم.

۳ زیوندها را ساده می‌کنیم.

مثال ؟ حاصل ترکیب آلومینیم ($_{13}\text{Al}$) و اکسیژن ($_8\text{O}$) به صورت زیر تعیین می‌شود.



مرحله اول نوشتن کاتیون در سمت چپ و آنیون در سمت راست:

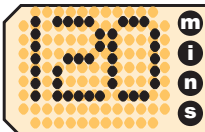


مرحله دوم قرار دادن بار کاتیون زیروند آنیون و بار آنیون زیروند کاتیون:

مرحله سوم ساده کردن زیوندها؛ چون زیوندهای ۲ و ۳ با هم ساده نمی‌شوند، به همین دلیل ترکیب نهایی Al_2O_3 است.



آزمون



زمین
پیشنهادی

تعداد
سوالات ۱۰۰

آذربایجان شرقی

آزمون

آموزش قرآن و پیام‌های آسمان



- ۱ ترجمه صحیح کلمات «يَحْتَسِبُ / سَبِحَ / حَسِبُ / مُدْكَر» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟
 (۱) گمان می‌کند / طولانی / کافی نیست / پنددهنده
 (۲) کافی است / کار و تلاش / گمان کرد / پندگیرنده
 (۳) گمان می‌کند / کار و تلاش / کافی است / پندگیرنده
 (۴) کافی است / طولانی / گمان می‌کرد / پنددهنده
- ۲ با توجه به نکاتی که آموخته‌اید، کدام گزینه صحیح‌تر ترجمه شده است؟
 (۱) ﴿مَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ﴾: کسی که توکل می‌کند بر خدا.
 (۲) ﴿لَيْنَ سَأَلْتَهُمْ﴾: قطعاً اگر پرسیدی از آن‌ها.
 (۳) ﴿إِنْ كُنْتُمْ تَعْلَمُونَ﴾: اگر می‌دانستند.
 (۴) ﴿لِيَعْلَمَ اللَّهُ﴾: تا بشناسد خدا.
- ۳ ترجمه صحیح ترکیب «وَأَطِيعُونَ» را انتخاب کنید.
 (۱) و اطاعت کنید مرا (۲) و اطاعت کنید ما را
 (۳) و اطاعت می‌کنند مرا (۴) و اطاعت کنند ما را
- ۴ ترجمه صحیح ترکیب روبه‌رو را انتخاب کنید: «ابْتَغُوا»
 (۱) می‌جویند (۲) می‌جوید
 (۳) بجویند (۴) بجویند
- ۵ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
 (۱) نمازگزار می‌تواند در هنگام نماز به دیگران سلام کند.
 (۲) گریه کردن برای آموزش گناهان در هنگام نماز با صدای بلند نماز را باطل می‌کند.
 (۳) اگر نمازگزار سهواً و به مقدار کم صورت نماز را به هم بزند نمازش باطل می‌شود.
 (۴) خنده با صدای بلند که عمدی نباشد نماز را باطل می‌کند.
- ۶ منبع فتوای فقها کدام است؟
 (۱) قرآن و اصول عقلی
 (۲) قرآن و احادیث معصومین
 (۳) اصول عقلی و احادیث معصومین
 (۴) عقل و نقل روایات صحیح
- ۷ با توجه به مفهوم حدیث پیامبر اکرم (ص): «ما عرفناك حقَّ معرفتِك»، گزینه صحیح را انتخاب کنید.
 (۱) انسان به دلیل توانایی‌های محدود، هیچ شناختی از آفریدگار خود ندارد.
 (۲) تمام انسان‌ها توانایی شناخت کامل از آفریدگار را دارند.
 (۳) به دلیل عدم وجود منابع شناخت، انسان هیچ‌گاه در پی شناخت آفریدگار خویش نبوده است.
 (۴) انسان به دلیل توانایی‌های محدود، توان شناخت کامل آفریدگار نامحدود خود را ندارد.
- ۸ هنگامی که در قلب پیدا شود در انسان ایجاد خواهد شد.
 (۱) معرفتی کامل - تحولی شگرف
 (۲) معرفتی کامل - شناخت به خدا
 (۳) جوانه‌های ایمان - تحولی شگرف
 (۴) جوانه‌های ایمان - شناخت به خدا
- ۹ وقتی که گروهی از انسان‌های بی‌ایمان و زیاده‌خواه به قدرتی می‌رسند، خیلی زود به جنگ و تجاوز روی می‌آورند. در فرهنگ اسلامی این گروه چه نامیده می‌شوند؟
 (۱) باطل (۲) فاجر
 (۳) فاسق (۴) فاسد
- ۱۰ عبارت زیر به کدام پیامبر الهی و به کدام یک از ویژگی‌های پیامبران اشاره دارد؟
 «مردم زمان خود را ۹۵۰ سال به یکتاپرستی دعوت کرد و بارها مورد آزار و اذیت قرار گرفت.»
 (۱) حضرت نوح - تسلیم امر خدا
 (۲) حضرت ابراهیم - تسلیم امر خدا
 (۳) حضرت ابراهیم - مبارزه با عقاید باطل
 (۴) حضرت نوح - استقامت و پایداری
- ۱۱ اگر در جامعه شخصی بخواهد قوانین یا را زیر پا گذارد، نمی‌توان از خطای او گذشت.
 (۱) اقتصادی - اجتماعی (۲) الهی - اجتماعی
 (۳) اجتماعی - سیاسی (۴) الهی - سیاسی

- ۱۲ امام صادق (ع) در مورد ویژگی‌های هدایت‌گران واقعی مردم می‌فرمایند:
- ۱) فقیهان پرهیزکار - گناه و اشتباه نمی‌کنند - مطیع امر خدا - مخالف هوای نفس خود
 - ۲) بازگوکننده سخنان ما - عدم مراجعه آن‌ها به طاغوت - شناخت احکام - شجاع و مدبّر
 - ۳) محافظت از دین خود - فقیهان پرهیزکار - مطیع امر خدا - مخالف هوای نفس خود
 - ۴) مخالف هوای نفس خود - آگاه به حلال و حرام الهی - دانا و مدبّر بودن - عدم مراجعه به طاغوت
- ۱۳ امام جواد (ع) «دوست بد» را به چه چیزی تشبیه کرده‌اند؟
- ۱) شمشیری زیبا اما زهرآلود
 - ۲) نزدیک‌تر از خویشاوند
 - ۳) عامل زنده شدن روح
 - ۴) پاره‌ای از آتش
- ۱۴ کدام یک از موارد زیر جزء مصارف خمس نیست؟
- ۱) آشنا کردن مردم با معارف دینی
 - ۲) دفاع از کشورهای اسلامی
 - ۳) ساختن مدرسه و کتابخانه
 - ۴) تربیت دانشمندان علوم دینی
- ۱۵ خداوند امام زمان (ع) را برای و به میان مردم می‌فرستد.
- ۱) پایان دادن جنگ - اجرای شرع
 - ۲) پایان دادن جنگ - بی‌عدالتی
 - ۳) پایان دادن تزویر و نفاق - بی‌عدالتی
 - ۴) پایان دادن تزویر و نفاق - اجرای شرع

فارسی

- ۱۶ معنی چند واژه، نادرست است؟
- «آوخ: ناله / الوان: رنگ‌ها / رمق: نیرو / زهره: شهادت / گردون: گردنه / محبس: زندانی / مفتون: شیفته / موهبت: دهش / هزار: کبوتر / وجه: صورت»
- ۱۷ واژه «کار» در کدام گزینه با بقیه فرق دارد؟
- ۱) هفت
 - ۲) شش
 - ۳) پنج
 - ۴) چهار
- ۱۸ واژه‌های کدام گزینه، به ترتیب جاهای خالی را به درستی پر می‌کنند؟
- «از شهری که در آن بودم بیرون زدم و به راه افتادم. در بیابان راه می‌رفتم که ناگاه به پایم خلید (فرو رفت). فریاد برآوردم. مردی رسید و گفت از چه می‌نالی؟»
- ۱) غریب - خاری - بهر
 - ۲) قریب - خواری - بحر
 - ۳) قریب - خاری - بهر
 - ۴) غریب - خواری - بحر
- ۱۹ رابطه واژگانی در همه گزینه‌ها درست است؛ به جز گزینه
- ۱) ارض - ارز / رعایا - رعیت / داد - ستد
 - ۲) علم - آلم / معاصی - عاصی / قریب - غریب
 - ۳) صفر - سفر / اصحاب - صاحب / کهتر - مهتر
 - ۴) ثواب - صواب / معارج - معراج / فراز - نشیب
- ۲۰ آثار ذکر شده در کدام گزینه، همگی به نثر نوشته شده‌اند؟
- ۱) بهارستان، حدیقه الحقیقه، مخزن الأسرار
 - ۲) تذکرة الأولیا، کیمیای سعادت، اخلاق ناصری
 - ۳) چهار مقاله، مرزبان‌نامه، بوستان
 - ۴) گلشن راز، تذکرة الأولیا، گلستان
- ۲۱ لحن سه عبارت زیر، به ترتیب در کدام گزینه، صحیح است؟
- دریغ است ایران که ویران شود
 - صورت زیبای ظاهر هیچ نیست
 - در زمین نگاه کن که چگونه بساط تو ساخته است و جوانب وی فراخ گسترانیده.
- ۱) لحن حماسی، لحن تعلیمی، لحن توصیفی
 - ۲) لحن حماسی، لحن توصیفی، لحن حماسی
 - ۳) لحن حماسی، لحن توصیفی، لحن حماسی
 - ۴) لحن حماسی، لحن توصیفی، لحن حماسی

68 A: Last summer, we participated in first aid classes.

B:

- 1) Why did you have an accident? 2) Did you break your leg?
3) Great! Can you give me some advice? 4) Oh, no! I don't like school trips.

■ Read the text and answer the questions 69 and 70.

Fitr Eid is an important religious ceremony which is celebrated at the end of Ramadan. Ramadan is the fasting month for Muslims. Fitr Eid is the first day of Shavval. On Fitr, Muslims wake up early in the morning and wear their best clothes. They say their Eid prayers first and then visit their relatives. They also enjoy good food and sharing gifts with family members and friends.

69 Muslims celebrate Fitr on

- 1) first day of Fasting month 2) at the end of shavval
3) during Ramadan 4) first day of shavval

70 What do Muslims do on Fitr Eid?

- 1) They get up late at noon.
2) They fast from morning till night.
3) They say prayers and visit their relatives.
4) They stay at home and wait for the gifts.

علوم تجربی

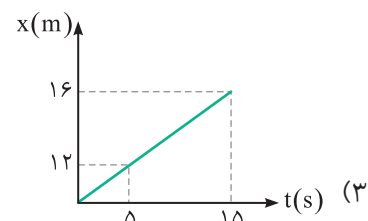
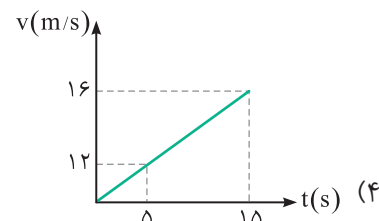
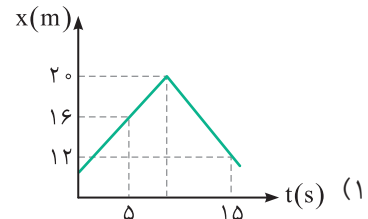
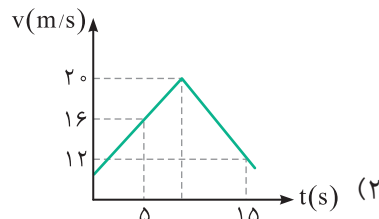


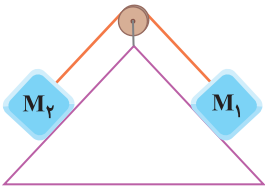
71 فرمول شیمیایی یک ترکیب یونی که از دو عنصر A و B تشکیل شده است، به صورت A_3B است. اگر یکی از این یون‌ها به آرایش گاز بی‌اثر آرگون (Ar) و دیگری به آرایش گاز بی‌اثر نئون (Ne) رسیده باشد، کدام نتیجه‌گیری در مورد این دو عنصر صحیح است؟
(۱) دو عنصر A و B همواره در دو دوره مختلف قرار دارند. (۲) دو عنصر A و B همواره در یک دوره قرار دارند.

(۳) عنصر A، همواره فلز و عنصر B همواره نافلز است. (۴) برای تشکیل پیوند $A-B$ در ترکیب، دو الکترون مبادله شده است. برق مصرفی یک کارخانه به طور متوسط روزانه 60 kWh است. این کارخانه قصد دارد برای تولید برق از توربین‌های بادی استفاده نماید. به منظور حفظ محیط‌زیست با محاسباتی که انجام شد به ازای کربن‌دی‌اکسید تولیدی از منبع برق در یک سال، درخت کاشته‌اند. حال شما تعیین کنید برای جذب کربن‌دی‌اکسید تولیدی در پنج سال، چند درخت کاشته‌اند؟ (تولید $1 \text{ kWh} = 0.1 \text{ kg CO}_2$ برق تولیدی با باد، جذب $1 \text{ kg CO}_2 = 1$ درخت در سال)

۱۰۹۵۰ (۱) ۱۰۵۹۰ (۲) ۱۰۹۵۰۰ (۳) ۱۰۵۹۰۰ (۴)

73 با فرض ثابت نبودن شتاب، در کدام نمودار شتاب متوسط متحرک بین دو لحظه $t_1 = 5 \text{ s}$ و $t_2 = 15 \text{ s}$ ، 0.4 متر بر مربع ثانیه است؟



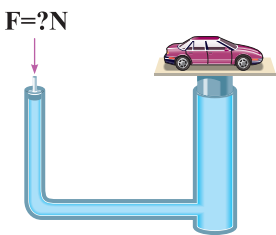


۷۴ مطابق شکل، دو جسم M_1 به جرم ۱۵ کیلوگرم و M_2 به جرم ۲۵ کیلوگرم توسط یک طناب به یکدیگر متصل هستند؛ اگر جسم M_2 با شتاب ثابت ۲ متر بر مربع ثانیه به سمت پایین سطح شیب دار حرکت کند، به ترتیب برآیند نیروی وارد بر جسم M_1 و کل دستگاه چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۰ - ۳۰
(۲) ۸۰ - ۳۰
(۳) ۵۰ - ۳۰
(۴) ۸۰ - ۵۰

۷۵ کدام گزینه در مورد شرایط تشکیل فسیل های کامل، صحیح تر است؟

- (۱) بدن جانداران پس از مرگ در محیطی دور از دسترس تجزیه کنندگان قرار می گیرند.
(۲) مکان هایی مثل صمغ گیاهان و یخچال های طبیعی، تنها محیط هایی هستند که امکان تشکیل فسیل کامل وجود دارد.
(۳) تنها در محیط هایی که عوامل تجزیه کننده در آن وجود نداشته باشد، امکان تشکیل فسیل کامل وجود دارد.
(۴) امکان تشکیل فسیل کامل از بدن جاندارانی که دارای قسمت های سخت و مقاوم مثل استخوان، صدف و ... باشند، زیاد است.



۷۶ در شکل مقابل، اگر مساحت پیستون کوچک $\frac{5}{3}$ مساحت پیستون بزرگ و جرم ماشین ۱۲۰۰ کیلوگرم باشد، با چه نیرویی می توانیم ماشین را با کمک این جک روغنی بالا ببریم؟

(از اصطکاک صرف نظر می شود و $g = 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) ۲۱۰۰۰ N
(۲) ۲۰۰۰۰ N
(۳) ۲۳۰۰۰ N
(۴) ۲۵۰۰۰ N

۷۷ مزیت مکانیکی اهرم A، $\frac{1}{5}$ برابر مزیت مکانیکی اهرم B است. اگر اهرم A همانند اهرم به کار رفته در چرخ دستی (فرغون) و اهرم B شبیه اهرم الاکلنگ باشد و در اهرم B، بازوی محرک و مقاوم به ترتیب $\frac{1}{5}$ و $\frac{7}{5}$ متر و در اهرم A طول بازوی مقاوم $\frac{1}{5}$ متر باشد، طول اهرم A چند متر خواهد بود؟

- (۱) ۱/۵ m
(۲) ۲ m
(۳) ۱/۲۵ m
(۴) ۳ m

۷۸ چه تعداد از جملات زیر، صحیح می باشد؟

(الف) امکان حیات در عطارد و مشتری وجود دارد.

(ب) مقدار دما و چگالی سیاره عطارد، بیشتر از سیاره زحل است.

(پ) منشأ گرمای خورشید از واکنش های هسته ای تبدیل هلیوم به هیدروژن می باشد.

(ت) ماه با سرعت متوسط یک کیلومتر در ساعت در مدار بیضی به دور زمین می گردد.

(ث) سیاره اورانوس، سیاره ای گازی است که دمای آن از سیاره مشتری کمتر است.

- (۱) یک مورد
(۲) دو مورد
(۳) سه مورد
(۴) چهار مورد

۷۹ شکل روبه رو سطوح رده بندی را در قمری خانگی نشان می دهد. به ترتیب کدام ردیف نشان دهنده رده این پرنده و نام کدام ردیف کبوترها است؟

- (۱) چهارم - پنجم
(۲) سوم - پنجم
(۳) سوم - چهارم
(۴) دوم - هفتم

۸۰ در جدول زیر ویژگی های چهار گیاه آمده است. ویژگی کدام گیاه با آن هم خوانی ندارد؟

ذرت	سرو	سرخس	خزه
نهان دانه تک لپه ای	دارای ریشه، ساقه و برگ حقیقی	دارای ریشه و برگ واقعی	دارای ریشه سا
گل دار و دارای دانه	دارای آوند و بدون گل	دارای آوند و بدون دانه	فاقد ساقه و برگ حقیقی
رگ برگ های موازی دارد	دانه درون میوه تشکیل نمی شود	دارای ساقه کوتاه هوایی	تکثیر از طریق هاگ
دانه درون میوه محصور است	مخروط های نر و ماده دارند	روش تولید مثل هاگ زایی	ارتفاع کم و فاقد آوند

- (۱) خزه
(۲) خرما
(۳) سرو
(۴) سرخس



۸۶ اگر با اضافه کردن هر عضو دلخواه از مجموعه A به مجموعه B، تعداد اعضای مجموعه B تغییر نکند، آنگاه کدام تساوی زیر الزاماً صحیح است؟

(۱) $A \cap B = \emptyset$ (۲) $A \cap B = B$ (۳) $A - B = \emptyset$ (۴) $A - B = A$

۸۷ دو تاس را پرتاب می‌کنیم، احتمال آنکه مجموع اعداد رو شده کمتر از ۱۱ شود، کدام است؟

(۱) $\frac{7}{12}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{11}{12}$ (۴) $\frac{35}{36}$

۸۸ فرض کنید عدد n مربع کامل نباشد، \sqrt{n} با کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند برابر باشد؟

(۱) π (۲) $3/14$ (۳) $3/14$ (۴) $0.1010101\dots$

۸۹ نماد علمی $\sqrt[3]{\frac{1}{64000000}}$ کدام است؟

(۱) 5×10^{-3} (۲) 5×10^{-4} (۳) $2/5 \times 10^{-3}$ (۴) $2/5 \times 10^{-4}$

۹۰ کدام یک از استدلال‌های زیر معتبر است؟

(۱) چهارضلعی ABCD لوزی است. \Rightarrow در لوزی قطرها بر هم عمودند.
در چهارضلعی ABCD دو قطر بر هم عمود هستند.

(۲) در مربع قطرها با هم مساوی‌اند. \Rightarrow در مستطیل قطرها با هم مساوی‌اند.
مربع نوعی مستطیل است.

(۳) همه ضلع‌های ABCD با هم برابر نیستند. \Rightarrow در هر مربع، ضلع‌ها با هم برابرند.
ABCD مربع نیست.

(۴) چون در هر مثلث متساوی‌الاضلاع محل برخورد سه ارتفاع درون مثلث است، پس در همه مثلث‌ها نیز محل برخورد سه ارتفاع، درون مثلث خواهد بود.

۹۱ چند جمله از جملات زیر درست است؟

الف) هر دو مستطیل دلخواه متشابه‌اند.

ب) هر دو مثلث متساوی‌الساقین که یک رأس قائمه دارند، متشابه‌اند.

پ) هر دو مثلث متشابه، هم‌نهشت هستند.

ت) چهارضلعی که هر دو زاویه مجاور آن، مکمل باشند، یک متوازی‌الاضلاع است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲ تساوی $\sqrt{x^2} - \sqrt{y^2} = x + y$ تحت چه شرایطی همواره برقرار است؟

(۱) $x \geq 0, y \geq 0$ (۲) $x \leq 0, y \leq 0$

(۳) $x \geq 0, y \leq 0$ (۴) $x \leq 0, y \geq 0$

۹۳ حاصل عبارت $3^{3^{2^2}} \div ((3^{-3})^2)^{-2}$ کدام گزینه است؟

(۱) $(\frac{1}{9})^{-23}$ (۲) 3^0 (۳) 27^{-23} (۴) $(\frac{1}{27})^{-23}$

۹۴ در تجزیه عبارت $a^2(1-x) + (b^2 + c^2 - 2bc)(x-1)$ کدام عامل وجود ندارد؟

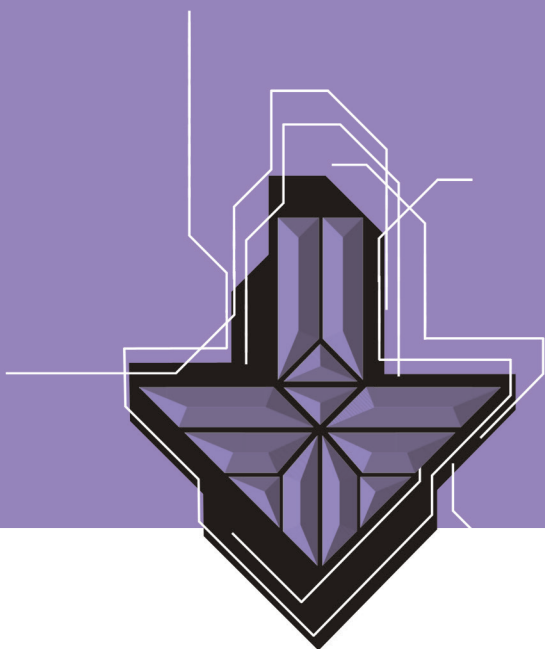
(۱) $a+b-c$ (۲) $a-b+c$ (۳) $b+c-a$ (۴) $x-1$

۹۵ اگر تساوی $2a^2 + 4b^2 - 4ab - 2a + 1 = 0$ برقرار باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{2}$

۹۶ کدام یک از معادله‌های خطی زیر را نمی‌توان به صورت $y = ax + b$ نوشت؟

(۱) $x = 2y + 5$ (۲) $x = 2$ (۳) $y = 3$ (۴) $\sqrt{2x} - 3y - \sqrt{y} = 0$



پاسخ نامه



آذربایجان شرقی
آموزش قرآن و پیام‌های آسمان

۱ ۳

قرآن - ترجمه کلمات - ترکیبی - متوسط
ترجمه کلمات: یَحْتَسِبُ: گمان می‌کند / حَسْبُ: کافی است / شَبِحَ: کار و تلاش / مُدْکِرٌ: پندگیرنده

۲ ۴

قرآن - ترجمه عبارات - ترکیبی - متوسط

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۱ هر کس توکل کند بر خدا. (من به معنای هر کس است.)

گزینه ۲ اگر از آنان بپرسی. (لئن به معنای اگراست.)

گزینه ۳ اگر می‌دانستید. (إن كانوا یعلمون به معنای اگر می‌دانستند، است.)

۳ ۱

قرآن - ترجمه عبارات - ترکیبی - متوسط

نکته! گاهی کسره نماینده ضمیر «ی» است؛ اَطِيعُونَ = اَطِيعُونِ

و اَطِيعُو
↓
و اطاعت کنید
↓
مرأ ← و اطاعت کنید مرا

۴ ۳

قرآن - ترجمه عبارات - ترکیبی - آسان

(ابتهوا) فعل امر جمع مذکر به معنای «بجویید، طلب کنید» است.

۵ ۳

پیام‌های آسمان - درس ۷ - مبطلات نماز - متوسط

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۱ نمازگزار می‌تواند پاسخ سلام را بدهد نه اینکه سلام کند.

گزینه ۲ گریه برای آموزش گناهان چه آهسته چه با صدای بلند باشد، نماز را باطل نمی‌کند.

گزینه ۴ لبخند زدن یا خنده با صدا که عمدی نباشد، نماز را باطل نمی‌کند.

۶ ۲

پیام‌های آسمان - درس ۵ - هدایتگران عصر غیبت - آسان

منبع فتوای فقها، قرآن و احادیث معصومین (ع) است.

۷ ۴

پیام‌های آسمان - درس ۱ - راه‌های شناخت صفات خداوند - آسان

باتوجه به حدیث «ما عَرَفْنَاكَ حَقَّ مَعْرِفَتِكَ: آن‌چنان که سزاوار معرفت توست تورانشناخته‌ایم» درمی‌یابیم که مامی توانیم خدا را بشناسیم اما نه به‌طور کامل زیرا توانایی ما محدود است و شناختمان هم از خداوند محدود خواهد بود.

۸ ۳

پیام‌های آسمان - درس ۲ - آثار ایمان - متوسط

هنگامی که **جوانه‌های ایمان** در قلب ما پدیدار شود، **تحولی شگرف** در درون خود احساس خواهیم کرد.

۹ ۱

پیام‌های آسمان - درس ۱۲ - جهاد - متوسط

انسان‌های بی‌ایمان و زیاده‌خواه که هر زمان به قدرت می‌رسند، به جنگ و تجاوز می‌پردازند در فرهنگ اسلامی، گروه باطل نامیده می‌شوند.

۱۰ ۴

پیام‌های آسمان - درس ۳ - استقامت و پایداری در راه خدا - متوسط

حضرت نوح (ع) با استقامت و پایداری سرشار خود ۹۵۰ سال مردم و قوم خود را به اسلام دعوت کرد.

۱۱ ۲

پیام‌های آسمان - درس ۱۰ - امر به معروف و نهی از منکر - متوسط

اگر در جامعه، شخصی بخواهد قوانین **الهی** یا **اجتماعی** را زیر پا بگذارد، نمی‌توان به سادگی از کنار خطا و گناه وی گذشت.

۱۲ ۳ (پیام‌های آسمان - درس ۵ - هدایتگران عصر غیبت - دشوار)

امام صادق (ع) می‌فرماید: «... بر مردم واجب است از فقیهان پرهیزکار، که از دین خود محافظت و برخلاف هوای نفس خود رفتار می‌کنند و مطیع دستور خداوند هستند، پیروی کنند.»

۱۳ ۱ (پیام‌های آسمان - درس ۸ - همدلی و همراهی - دشوار)

امام جواد (ع) دوست بد را به شمشیری زیبا اما زهرآلود تشبیه کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۲ ویژگی دوست از نظر امام علی (ع)

گزینه ۳ ویژگی دوست از نظر امام علی (ع)

گزینه ۴ ویژگی دوست بد از نظر پیامبر (ص)

۱۴ ۳ (پیام‌های آسمان - درس ۱۱ - خمس - متوسط)

خمس صرف آشنا کردن مردم با معارف دینی، دفاع از کشورهای اسلامی، تربیت دانشمندان علوم دینی، تألیف و توزیع کتاب‌های دینی و ... می‌شود.

۱۵ ۲ (پیام‌های آسمان - درس ۴ - عقیده‌ای اثرگذار - متوسط)

خداوند امام‌زمان را برای **پایان دادن به جنگ و بی‌عدالتی** به میان مردم می‌فرستد.

فارسی

۱۶ ۳ (واژگان - ترکیبی - متوسط)

آوخ: آه و افسوس / زهره: جرئت و شهامت / گردون: آسمان، فلک / محبس: زندان / هزار: بلبل ← پنج واژه نادرست معنا شده‌اند.

۱۷ ۳ (دانش زبانی - درس ۱۶ - متوسط)

کار در سایر واژگان اسم است (به معنی شغل) ولی در «گل‌کاری» بن مضارع مصدر کاشتن است.

۱۸ ۱ (املا - ترکیبی - آسان)

غریب: بیگانه، ناآشنا ✓	غریب: نزدیک ✗
خار: تیغ گل و گیاه ✓	خوار: پست ✗
بهر: برای ✓	بهر: دریا ✗

۱۹ ۲ (واژگان - ترکیبی - متوسط)

در تمام گزینه‌ها، ابتدا دو واژه متشابه (هه‌آوا)، سپس دو واژه جمع و مفرد و در نهایت دو واژه متضاد آمده‌اند؛ اما در گزینه «۲»، «معاصی» و «عاصی» جمع و مفرد نیستند. معاصی ← مفرد - معصیت.

۲۰ ۲ (تاریخ ادبیات - ترکیبی - آسان)

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۱ حدیقة الحقیقه و مخزن الاسرار به نظم‌اند و بهارستان ترکیب

نظم و نثر است.

گزینه ۳ بوستان به نظم است.

گزینه ۴ گلشن راز به نظم است و گلستان ترکیب نظم و نثر است.

۶۳ | ۱

(واژگان - درس ۳ - آسان)

ترجمه عبارت: **رژه نظامی** مراسمی است که در آن سربازها کنار یکدیگر می‌ایستند بنابراین آدم‌های مهم می‌توانند آن‌ها را تماشا کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

- گزینه ۲ سالگرد انقلاب
- گزینه ۳ سرود ملی
- گزینه ۴ مراسم مذهبی

۶۴ | ۲

(گرامر - درس‌های ۳ و ۴ - متوسط)

ترجمه عبارت: برادر کوچکترم بسیار کمک حال و مفید است. او **گاهی اوقات کار داوطلبانه انجام می‌دهد.**

نکته

قیدهای تکرار بعد از فاعل جمله و قبل از فعل اصلی می‌آیند. در این جمله فعل اصلی برای مفرد مذکر «Does» است.

۶۵ | ۱

(گرامر - درس‌های ۲ و ۶ - دشوار)

ترجمه عبارت: هفته پیش بعد از اینکه تلفنی با دوست پدر و مادرم صحبت کردم، او را در مهمانی دیدم (ملاقات کردم).

۶۶ | ۳

(گرامر - ترکیبی - متوسط)

بررسی گزینه‌ها

- گزینه ۱ فاعل جمله «The ceremony» مفرد است، پس فعل اصلی جمله «start» باید سوم شخص مفرد داشته باشد. (نادرست)
- گزینه ۲ فاعل جمله «Tom» مفرد مذکر است، پس فعل کمکی جمله «don't» باید به صورت «doesn't» باشد. (نادرست)
- گزینه ۳ **ترجمه عبارت:** جک و جیم در روزهای گرم تابستان در رودخانه شنا می‌کنند. (درست)
- گزینه ۴ زمان جمله، حال استمراری است، پس فعل اصلی جمله «watch» باید «ing» داشته باشد. (نادرست)

۶۷ | ۲

(واژگان - درس ۲ - آسان)

ترجمه عبارت:

A: بفرمایید این کلید اتاقان است، امیدوارم از اقامتان در هتل مالدت ببرید.
B: خیلی ممنونم.

بررسی سایر گزینه‌ها

- گزینه ۱ من در حال سفر با اتوبوس هستم.
- گزینه ۳ خیر، من در حال خواندن کتاب راهنما هستم.
- گزینه ۴ من از چک کردن نقشه لذت نمی‌برم.

۶۸ | ۳

(واژگان - درس ۶ - متوسط)

ترجمه عبارت:

A: تابستان گذشته، ما در کلاس‌های کمک اولیه شرکت کردیم.
B: بسیار عالی! می‌توانی چند توصیه به من بکنی؟

بررسی سایر گزینه‌ها

- گزینه ۱ چرا تصادف کردی؟
- گزینه ۲ آیا پایت شکست؟
- گزینه ۴ اوه، نه! من سفرهای مدرسه (اردو) را دوست ندارم.

۶۹ | ۴

(واژگان - درس ۳ - آسان)

ترجمه متن: عید فطر یک مراسم مذهبی مهم است که در آخر ماه رمضان جشن گرفته می‌شود. رمضان ماه روزه گرفتن برای مسلمانان است. عید فطر روز اول شوال است. در عید فطر مسلمانان صبح زود بیدار می‌شوند و بهترین لباس‌هایشان را می‌پوشند، آن‌ها اول نماز عیدشان را می‌خوانند و سپس به ملاقات خویشاوندانشان می‌روند. آن‌ها همچنین غذای خوب می‌خورند و هدایا بین اعضای خانواده و دوستانشان رد و بدل می‌کنند.
ترجمه عبارت: مسلمانان فطر را در **روز اول شوال** جشن می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها

- گزینه ۱ روز اول ماه روزه
- گزینه ۲ روز آخر شوال
- گزینه ۳ در طول ماه رمضان

۷۰ | ۳

(واژگان - درس ۳ - آسان)

ترجمه عبارت: مسلمانان در عید فطر چه کاری انجام می‌دهند؟ **آن‌ها نماز می‌خوانند و خویشاوندانشان را ملاقات می‌کنند.**

بررسی سایر گزینه‌ها

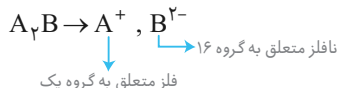
- گزینه ۱ آن‌ها دیر (ظهر) بیدار می‌شوند.
- گزینه ۲ آن‌ها از صبح تا شب روزه می‌گیرند.
- گزینه ۴ آن‌ها در خانه می‌مانند و منتظر هدایا می‌شوند.

علوم تجربی

۷۱ | ۳

(فصل ۲ - ترکیبات یونی و پیوند یونی - دشوار)

در فرمول یک ترکیب یونی، **فلز** در سمت چپ و **نافلز** در سمت راست ترکیب نوشته می‌شود.

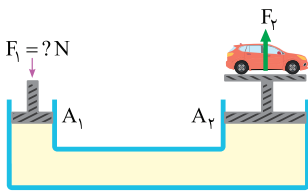


بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۱ در A_2B ، عنصر A یک الکترون از دست می‌دهد (A^+) و عنصر B دو الکترون می‌گیرد (B^{2-}). عناصر گروه اول جدول دوره‌ای به یون با بار $1+$ و عناصر گروه شانزدهم به یون با بار $2-$ تبدیل می‌شوند. عنصر A می‌تواند **پتاسیم (K)** باشد که در **گروه اول و دوره چهارم** جدول دوره‌ای قرار دارد و با از دست دادن یک الکترون به پایداری و آرایش گاز بی‌اثر **آرگون (Ar)** می‌رسد و عنصر B می‌تواند **اکسیژن (O)** باشد که در **گروه شانزدهم و دوره دوم** جدول تناوبی قرار دارد و با گرفتن دو الکترون به پایداری و آرایش گاز نجیب **نئون (Ne)** می‌رسد و در این صورت، عنصر A و B در دو **دوره مختلف** قرار دارند؛ اما اگر عنصر A، **سدیم (Na)** باشد که در **گروه اول و دوره سوم** جدول تناوبی قرار دارد، با از دست دادن یک الکترون و رسیدن به آرایش **نئون (Ne)** به پایداری می‌رسد و اگر عنصر B، **گوگرد (S)** باشد که در **گروه شانزدهم و دوره سوم** قرار دارد و با گرفتن دو الکترون به آرایش **آرگون (Ar)** می‌رسد و در این صورت، عنصر A و B در **یک دوره** قرار دارند. پس نتیجه می‌گیریم عناصر A و B می‌توانند در یک دوره یا دو دوره مختلف قرار داشته باشند.

(فصل ۸ - اصل پاسکال - متوسط)

۷۶ ؟



با توجه به صورت سؤال، داده‌های مسئله **نادرست** است؛ زیرا مساحت پیستون بزرگ، کوچک‌تر از پیستون کوچک است.
با توجه به اصل پاسکال:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$m \times g = 1200 \times 10 = 12000 \text{ N}$$

حل با داده‌های مسئله:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \xrightarrow{A_1 = \frac{5}{3} A_2} \frac{F_1}{\frac{5}{3} A_2} = \frac{12000 \text{ N}}{A_2} \Rightarrow \frac{F_1}{5} = \frac{12000 \text{ N}}{3}$$

$$F_1 = 12000 \text{ N} \times \frac{5}{3} \Rightarrow F_1 = 20000 \text{ N}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{A_2 = \frac{5}{3} A_1} \frac{F_1}{12000 \text{ N}} = \frac{1 A_1}{\frac{5}{3} A_1}$$

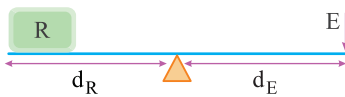
$$\Rightarrow F_1 = \frac{12000 \times 3}{5} \Rightarrow F_1 = \frac{36000}{5} = 7200 \text{ N}$$

(فصل ۹ - مزیت مکانیکی - دشوار)

۷۷ ۱

مزیت مکانیکی اهرم B (الاکلنگ) = ۱/۵ = مزیت مکانیکی اهرم A (فرغون)

$$\Rightarrow (A_A = 1/5 A_B)$$



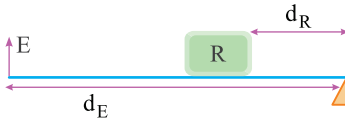
اهرم B (الاکلنگ):

$$(d_E) \text{ بازوی محرک} = 1/5 m$$

$$(d_R) \text{ بازوی مقاوم} = 0/75 m$$

$$\text{مزیت مکانیکی اهرم B (الاکلنگ)} = \frac{(d_E) \text{ بازوی محرک}}{(d_R) \text{ بازوی مقاوم}} = \frac{1/5 m}{0/75 m} = 2$$

اهرم A (فرغون):



$$(d_E) \text{ بازوی محرک} = ?$$

$$(d_R) \text{ بازوی مقاوم} = 0/5 m$$

مزیت مکانیکی اهرم B (الاکلنگ) × مزیت مکانیکی اهرم A (فرغون)

$$= 1/5 \times 2 = 3$$

$$\text{مزیت مکانیکی اهرم A (فرغون)} = \frac{(d_E) \text{ بازوی محرک}}{(d_R) \text{ بازوی مقاوم}}$$

$$= 3 = \frac{(d_E) \text{ بازوی محرک}}{0/5 m}$$

$$= (d_E) \text{ بازوی محرک} = 3 \times 0/5 m = 1/5 m$$

(فصل ۳ - چرخه کربن و منابع آن - متوسط)

۷۲ ۱

برق مصرفی این کارخانه در یک سال را محاسبه می‌کنیم:

$$60 \text{ kWh} \times 365 = 21900 \text{ kWh}$$

سپس به کمک نسبت تناسب، محاسبه می‌کنیم در یک سال به ازای 21900 kWh برق تولید شده، چند کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود:

مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده = مقدار برق

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ kWh} = 0/8 \text{ kg} \\ 21900 \text{ kWh} = x \text{ kg} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 2190 \text{ kg CO}_2$$

و در مرحله بعد، تعداد درخت‌های کاشته شده در یک سال به ازای تولید 2190 kg کربن دی‌اکسید را محاسبه می‌کنیم:

تعداد درخت = مقدار کربن دی‌اکسید

$$\left\{ \begin{array}{l} 10 \text{ kg} = 1 \\ 2190 \text{ kg} = x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 2190 \text{ سال}$$

در پنج سال، 10950 درخت کاشته شده است: 2190 × 5 = 10950

(فصل ۴ - شتاب - متوسط)

۷۳ ؟

بررسی گزینه‌ها

گزینه ۳ و ۱ این گزینه‌ها دارای **نمودار مکان - زمان حرکت یکنواخت** در بازه‌های زمانی مختلف هستند؛ بنابراین شتاب این نوع حرکت **ثابت و برابر صفر** است. در نتیجه این گزینه‌ها نمی‌توانند گزینه درست باشند.

$$\text{گزینه ۲} \quad a_{av} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{12 - 16}{15 - 5} = \frac{-4}{10} = -0/4 \text{ m/s}^2$$

$$\text{گزینه ۴} \quad a_{av} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{16 - 12}{15 - 5} = \frac{4}{10} = 0/4 \text{ m/s}^2$$

در گزینه «۲»، شتاب متوسط $-0/4 \text{ m/s}^2$ و در گزینه «۴»، شتاب **ثابت** و برابر $0/4 \text{ m/s}^2$ است؛ بنابراین این گزینه‌ها نیز غلط هستند.

توجه اگر فرض کنیم منظور طراح سؤال، **اندازه شتاب متوسط** بوده باشد، گزینه «۲» درست است.

(فصل ۵ - قانون دوم نیوتون - متوسط)

۷۴ ۲

شتاب دو جسم یکسان است؛ بنابراین برآیند نیروهای وارد بر جسم M_1 با استفاده از قانون دوم نیوتون به دست می‌آید:

$$F_1 = m_1 a = 15 \times 2 = 30 \text{ N}$$

برآیند نیروهای وارد بر کل دستگاه، با توجه به آنکه اندازه شتاب مجموعه یکسان است، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F_{\text{کل}} = (m_1 + m_2) a = (15 + 25) \times 2 = 80 \text{ N}$$

(فصل ۷ - شرایط تشکیل فسیل - متوسط)

۷۵ ۳ و ۱

با توجه به متن کتاب درسی، تنها در شرایطی فسیل کامل تشکیل می‌شود که **بدن جاندار به دور از عوامل تجزیه کننده** قرار بگیرد؛ بنابراین گزینه «۱» و «۳» صحیح است.

علاوه بر صمغ گیاهان و یخچال‌های طبیعی، **آسفالت‌های طبیعی** نیز مکان مناسبی برای تشکیل فسیل هستند (ردگزینه «۲»).

در متن کتاب درسی، توضیحی درباره گزینه «۴» داده نشده است.

۷۸ (۲)

(فصل ۱۰ - منظومه شمسی - دشوار)

بررسی گزاره‌ها

گزاره (الف)

امکان حیات در عطارد و مشتری وجود ندارد. (نادرست)

گزاره (ب)

زیرا سیاره عطارد، جزء سیاره‌های سنگی و سیاره زحل، جزء

سیاره‌های گازی است. (درست)

گزاره (پ)

منشاگرمای خورشید از تبدیل هیدروژن به هلیم است. (نادرست)

گزاره (ت)

زیرا سرعت متوسط ماه در مدار خود به دور زمین، یک کیلومتر

بر ثانیه است. (نادرست)

گزاره (ث)

(درست)

۷۹ (۲)

(فصل ۱۱ - گروه بندی جانداران - متوسط)

ردیف اول سلسله، ردیف دوم شاخه، ردیف سوم رده، ردیف چهارم راسته، ردیف پنجم خانواده، ردیف ششم جنس و ردیف هفتم گونه قمری را مشخص می‌کند.

خانواده قمری «کیوترها» است که در ردیف پنجم مشخص شده است.

۸۰ (۴۰۲)

(فصل ۱۲ - مقایسه گیاهان - دشوار)

ویژگی‌های خزه و سرو کاملاً صحیح است. (رد گزینه (۱) و (۳))

ذرت جزء گندم‌سانان بوده و میوه نمی‌دهد.

سرخس دارای ساقه زیر زمینی است.

توجه

با توجه به داده‌های سؤال، احتمالاً منظور طراح از گزینه «۲» که

خرما است، همان ذرت بوده است.

۸۱ (۳)

(فصل ۱۳ - انواع بی‌مهره‌ها - متوسط)

سه جفت پا یا شش پا برای حشراتی مانند مگس، زنبور عسل و ... است (جانور ۱).

چهارجفت پا یا ۸ پا برای عنکبوتیان مثل کنه است (جانور ۴).

نداشتن هیچ دستگاهی و نیز ورود آب از چند سوراخ و خروج آب از یک سوراخ مرکزی، ویژگی اسفنج‌ها است (جانور ۲).

ویژگی‌های جانور ۳ مربوط به شقایق دریایی است.

۸۲ (۱)

(فصل ۱۳ - بندپایان - متوسط)

بدن بندپایان از سه قسمت سر (محل اتصال شاخک‌ها) سینه (محل اتصال بال‌ها و پاها) و شکم تشکیل شده است.



۸۳ (۳)

(فصل ۱۴ - ماهی‌ها - دشوار)

در متن داده شده، ۴ مورد اشتباه است.

باله دمی فرد است و زوج نیست.

آره ماهی، جزو ماهیان غضروفی است.

در آبشش، تبادل بین آب و خون صورت می‌گیرد.

با توجه به متن کتاب درسی، بیشتر ماهی‌ها دوکی شکل‌اند.

۸۴ (۳)

(فصل ۱۵ - تنوع زیستی - متوسط)

هر چقدر گونه‌های یک جاندار بیشتر و متنوع‌تر باشند در شرایط سخت، دوام بیشتری خواهند داشت. زنبورهای گونه یک در برابر سم از بین نرفته‌اند و در بین آن‌ها موارد مقاوم بیشتری وجود داشته است.

توجه

با توجه به اینکه در ابتدای سم‌پاشی، تنوع جانداران نمودار ۲ نسبت به نمودار ۱ بیشتر می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان به قطعیت در مورد تنوع این دو نمودار نظر داد.

۸۵ (۲)

(فصل ۹ - چرخ‌دنده - متوسط)

از چرخ دنده کوچک به بزرگ، نیرو افزایش و سرعت کاهش پیدا می‌کند.

ریاضی

۸۶ (۳)

(فصل ۱ - مجموعه‌ها - متوسط)

تنها زمانی با اضافه کردن هر عضو دلخواه از مجموعه A به مجموعه B تعداد اعضای B تغییر نمی‌کند که تمام عضوهای مجموعه A عضو مجموعه B باشند و این یعنی $A \subseteq B$ باشد؛ در این صورت:

$$A \cup B = B \quad A \cap B = A \quad A - B = \emptyset$$

بنابراین گزینه «۳» درست است.

۸۷ (۳)

(فصل ۱ - احتمال متمم - متوسط)

$$n(S) = 6 \times 6 = 36$$

از احتمال متمم استفاده می‌کنیم. کافی است تعداد حالت‌هایی را محاسبه کنیم که مجموع دو عدد ۱۱ یا ۱۲ شود.

$$\{(5, 6), (6, 5), (6, 6)\} \Rightarrow n(A) = 3$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{36} = \frac{1}{12} \Rightarrow P(A') = 1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$$

۸۸ (۱)

(فصل ۲ - اعداد گویا - آسان)

اگر n مربع کامل نباشد $\sqrt{n} \in \mathbb{Q}'$ یعنی \sqrt{n} عددی گنگ خواهد بود. با بررسی گزینه‌ها مشخص است که تنها گزینه «۱» عددی گنگ است.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۲ عدد گویای مختوم $\rightarrow 3/14$

گزینه ۳ عدد گویای متناوب $\rightarrow 3/14$

گزینه ۴ عدد گویای متناوب $\rightarrow 1/0.10101 = 1/10$

۸۹ (۳)

(فصل ۴ - نماد علمی - متوسط)

$$\sqrt[3]{\frac{1}{64000000}} = \sqrt[3]{\frac{1}{64 \times 10^6}} = \sqrt[3]{\frac{1}{4^3 \times 10^6}} = \frac{1}{4 \times 10^2} = \frac{1}{4} \times 10^{-2}$$

$$= 0.25 \times 10^{-2} = 2.5 \times 10^{-1} \times 10^{-2} = 2.5 \times 10^{-3}$$

(فصل ۵ - اتحادها - دشوار)

۹۵

با دسته‌بندی مناسب عبارت‌ها داریم:

$$a^2 + a^2 + 2b^2 - 4ab - 2a + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \underbrace{a^2 - 4ab + (2b)^2}_{(a-2b)^2} + \underbrace{a^2 - 2a + 1}_{(a-1)^2} = 0$$

مجذور هر عبارت همواره بزرگ‌تر یا مساوی صفر است و مجموع مجذورها زمانی صفر می‌شود که تک تک آن‌ها صفر باشند.

$$\Rightarrow \begin{cases} a - 2b = 0 \Rightarrow a = 2b \\ a - 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow a + b = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

(فصل ۶ - نوشتن معادله خط - متوسط)

۹۶

می‌دانیم اگر معادله خط را به شکل $y = ax + b$ نمایش دهیم a شیب خط و b عرض از مبدأ خط است.به این ترتیب تنها در گزینه دوم ($x = 2$) که شیب خط تعریف نشده است، نمی‌توان آن را به فرم $y = ax + b$ نوشت.

بررسی سایر گزینه‌ها

$$\text{گزینه ۱} \quad x = 2y + 5 \Rightarrow 2y = x - 5 \Rightarrow y = \frac{1}{2}x - \frac{5}{2}$$

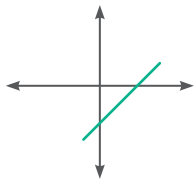
$$\text{گزینه ۳} \quad y = 3 \Rightarrow y = 0x + 3$$

$$\text{گزینه ۴} \quad \sqrt{2}x - 3y - \sqrt{7} = 0 \Rightarrow 3y = \sqrt{2}x - \sqrt{7}$$

$$\Rightarrow y = \frac{\sqrt{2}}{3}x - \frac{\sqrt{7}}{3}$$

(فصل ۶ - شیب خط - متوسط)

۹۷



خطی با شیب مثبت و عرض از مبدأ منفی مطابق شکل زیر است. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود، این خط از ناحیه ۲ عبور نمی‌کند.

(فصل ۷ - تقسیم چندجمله‌ای‌ها - متوسط)

۹۸

می‌دانیم در تقسیم چندجمله‌ای‌ها درجه باقی‌مانده کوچک‌تر از درجه مقسوم‌علیه است و چون در این سؤال مقسوم‌علیه از درجه ۳ است، باقی‌مانده حداکثر می‌تواند از درجه ۲ باشد؛ یعنی حداکثر می‌تواند دارای ۳ جمله به فرم $ax^2 + bx + c$ باشد.

(فصل ۲ - اعداد گویا - متوسط)

۹۹

حاصل عبارت داده شده در گزینه «۳» برابر با $\frac{1}{3}$ نیست، زیرا:

$$-\frac{1}{2} + (-\frac{5}{6}) \div \frac{7}{3} \times \frac{7}{5} + \frac{2}{3} = -\frac{1}{2} - \frac{5}{6} \times \frac{3}{7} \times \frac{7}{5} + \frac{2}{3} = -\frac{1}{2} - \frac{5}{6} + \frac{2}{3} = -\frac{1}{2} - \frac{5}{6} + \frac{4}{6} = -\frac{1}{2} - \frac{1}{6} = -\frac{3}{6} - \frac{1}{6} = -\frac{4}{6} = -\frac{2}{3}$$

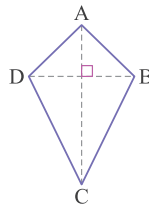
اما در مورد گزینه «۱» دقت کنید که «عدد گویا» با «عبارت گویا» فرق دارد! هر عدد گنگ، هر چند یک عدد گویا نیست، اما یک تک جمله‌ای جبری است که عبارتی گویا است.

همچنین گزینه‌های «۲» و «۴» به وضوح درست‌اند.

(فصل ۳ - استدلال - متوسط)

۹۰

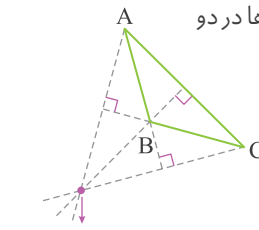
بررسی سایر گزینه‌ها



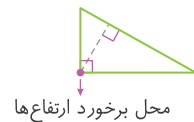
گزینه ۱ مثال نقض: چهارضلعی ABCD می‌تواند به صورت زیر باشد (که «کایت» نامیده می‌شود).

گزینه ۳ مثال نقض: لوزی چهارضلعی‌ای است که مربع نیست ولی اضلاع آن برابرند.

گزینه ۴ مثال نقض: محل برخورد ارتفاع‌ها در دو مثلث زیر داخل مثلث نیست.



محل برخورد ارتفاع‌ها



محل برخورد ارتفاع‌ها

(فصل ۳ - تشابه - آسان)

۹۱

بررسی گزاره‌ها

گزاره الف باید اضلاع دو مستطیل، متناسب باشد. (نادرست)

گزاره ب مثلث‌های متساوی‌الساقین قائم‌الزاویه دارای زاویه‌های 45° و 45° هستند؛ بنابراین متشابه خواهند بود. (درست)

گزاره پ دو مثلث متشابه تنها وقتی هم‌نهشت هستند که نسبت تشابه آن‌ها یک باشد و به ازای هر نسبت تشابه دیگر هم‌نهشت نیستند. (نادرست)

گزاره ت تنها در چهارضلعی متوازی‌الاضلاع این شرط برقرار است. (درست)

(فصل ۲ - خواص قدرمطلق - متوسط)

۹۲

می‌دانیم $|x| - |y| = |x + y|$ شده است، طبق ویژگی‌های قدرمطلق $x \geq 0$ و $y \leq 0$ است.

(فصل ۴ - محاسبه عبارت‌های توان‌دار - متوسط)

۹۳

$$\begin{cases} 3^{3^2} = 3^{3^4} = 3^{81} \\ ((3-3)^2)^{-2} = 3^{-3 \times 2 \times (-2)} = 3^{12} \end{cases} \Rightarrow 3^{81} \div 3^{12} = 3^{69}$$

بررسی گزینه‌ها

$$\text{گزینه ۱} \quad \left(\frac{1}{9}\right)^{-23} = 9^{23} = (3^2)^{23} = 3^{46} \quad (\text{نادرست})$$

$$\text{گزینه ۲} \quad 3^0 = 1 \quad (\text{نادرست})$$

$$\text{گزینه ۳} \quad 27^{-23} = (3^3)^{-23} = 3^{-69} \quad (\text{نادرست})$$

$$\text{گزینه ۴} \quad \left(\frac{1}{27}\right)^{-23} = (27)^{23} = (3^3)^{23} = 3^{69} \quad (\text{درست})$$

(فصل ۷ - تجزیه عبارت‌های جبری - متوسط)

۹۴

با استفاده از اتحادهای مربع دو جمله‌ای و مزدوج داریم:

$$a^2(1-x) + (b^2 + c^2 - 2bc)(x-1) = a^2(-(x-1)) + (b-c)^2(x-1)$$

$$= -(x-1)(a^2 - (b-c)^2) = -(x-1)(a - (b-c))(a + (b-c))$$

$$= -(x-1)(a - b + c)(a + b - c)$$