

## مجموعه‌ها

**مجموعه:** جزء مفهومی در ریاضی است که تعریف‌ناپذیر است. اما برای درک آن‌ها می‌توانیم بگوییم مجموعه، دسته‌ای از اشیاء، افراد، اعداد یا ... هستند که بخاطر ویژگی مشترکی گردآوری شده‌اند. برای نمایش مجموعه‌ها معمولاً از یک حلقه بسته یا یک جفت آکولاد  $\{ \}$  استفاده می‌کنیم. مثلاً مجموعه اعداد طبیعی یک رقمی را به صورت‌های زیر می‌توان نشان داد. (دقت کنید که اگر مجموعه را با حلقه بسته نشان دهیم به آن نمودار ون گفته می‌شود).

۱ ۲ ۳ ۴ ۵  
۹ ۸ ۷ ۶

$\{1, 2, 3, \dots, 9\}$



عباراتی را به عنوان توضیح‌دهنده یک مجموعه می‌پذیریم که کاملاً اجزاء درون آن مجموعه را مشخص کند. مثلاً وقتی می‌گوییم مجموعه اعداد اول، کاملاً مشخص است ۱۳ درون مجموعه هست ولی ۱۵ درون مجموعه نیست، اما وقتی می‌گوییم مجموعه افراد خوش صحبت، معلوم نیست که منظور از خوش صحبت چه کسی است. پس این عبارت، بیانگر مجموعه نیست.

**عضو:** به هر کدام از اعداد، اشیاء یا افراد حاضر در مجموعه، عضو مجموعه گفته می‌شود. برای نمایش عضو بودن از علامت  $\in$  و برای نمایش عضو نبودن از علامت  $\notin$  استفاده می‌کنیم.

مجموعه اعداد طبیعی یک‌رقمی  $11 \notin$

مجموعه اعداد طبیعی یک‌رقمی  $3 \in$



در یک مجموعه نباید عضو تکراری وجود داشته باشد. (عضوهای تکراری حذف می‌شوند)

$$\{1, 2, 3, 4, 3, 4, 2, 1\} = \{1, 2, 3, 4\}$$

**عدد اصلی مجموعه:** به تعداد عضوهای یک مجموعه مثل  $A$  (مجموعه‌ها را با حروف بزرگ نام‌گذاری می‌کنیم) عدد اصلی می‌گوییم و آن را با  $n(A)$  نشان می‌دهیم.

$$A = \{1, 5, 7, 13\} \Rightarrow n(A) = 4$$

**مجموعه‌های مساوی:** به دو مجموعه که عضوهای آن‌ها کاملاً یکسان باشند، مجموعه‌های مساوی گفته می‌شود. (جابه‌جا بودن اعضاء ایرادی ندارد.) به عنوان مثال، دو مجموعه  $A$  و  $B$  مساویند.

$$A = \{5, 7, 6, 3\}, B = \{3, 7, 5, 6\}$$

**مجموعه تهی:** به مجموعه‌ای گفته می‌شود که هیچ عضوی نداشته باشد و آن را با  $\emptyset$  یا  $\{ \}$  نشان می‌دهند. به عنوان مثال، مجموعه اعداد اول زوج دو رقمی، یک مجموعه تهی است زیرا هیچ عضوی ندارد. (دقت کنید  $\{0\}$  یا  $\{\emptyset\}$  تهی نیستند.)

**زیرمجموعه‌های یک مجموعه:** اگر مجموعه‌ای مثل  $A = \{1, 2, 3\}$  داشته باشیم، آنگاه مجموعه‌ای مثل

$$B = \{1, 2\}$$

را که همه اعضای آن درون  $A$  قرار دارند، زیرمجموعه  $A$  نامیده و آن را به صورت  $B \subset A$

نشان می‌دهیم. اما مجموعه‌ای مثل  $C = \{2, 4\}$  زیرمجموعه  $A$  نیست، زیرا عضوی دارد که در  $A$  وجود

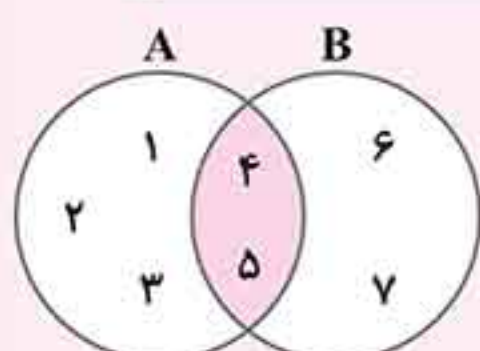
ندارد ( $4 \notin A$ ) و می‌نویسیم:  $C \not\subset A$ .





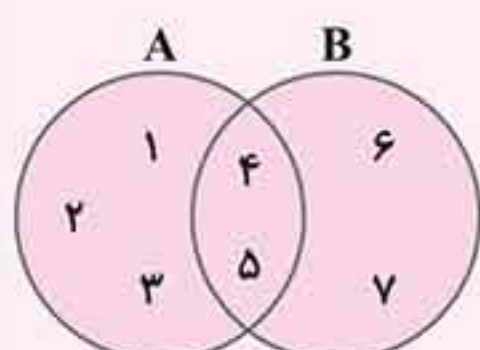


مجموعه تهی، زیرمجموعه هر مجموعه‌ای می‌باشد. همچنین هر مجموعه‌ای، زیرمجموعه خودش است.



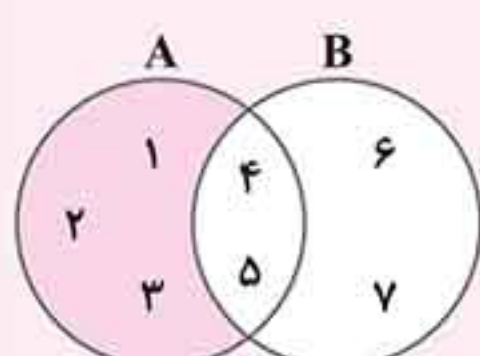
**اشتراک:** اگر عضوهای مشترک بین دو یا چند مجموعه را درون یک مجموعه بنویسیم، به آن، مجموعه اشتراک می‌گویند و آن را با نماد  $\cap$  نشان می‌دهند.

$$A \cap B = \{4, 5\}$$



**اجتماع دو مجموعه:** اگر همه اعضای دو یا چند مجموعه را درون یک مجموعه بزرگ بنویسیم، به مجموعه ایجاد شده، مجموعه اجتماع گفته می‌شود و آن را با نماد  $\cup$  نشان می‌دهیم. (عضوهای تکراری مجموعه اجتماع را باید حذف کنیم.)

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$



**تفاضل دو مجموعه:** به  $A - B$  تفاضل دو مجموعه  $A$  و  $B$  می‌گوییم و منظور از آن، عضوهایی هستند که در  $A$  وجود دارند ولی در  $B$  وجود ندارند. (در واقع عضوهای مشترک را از  $A$  حذف می‌کنیم.)

$$A - B = \{1, 2, 3\}$$

مثال

اگر  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  و  $B = \{3, 4, 5, 6\}$  و  $C = \{1, 2, 6, 7\}$  باشند، اعضای  $A - (B \cap C)$  را بنویسید.

ابتدا اعضای پرانتز  $(B \cap C)$  را به دست می‌آوریم که شامل عدد ۶ می‌شود یعنی  $\{6\}$ . حال باید از مجموعه  $A$ ، عضو ۶ را حذف کنیم که باز خود  $A$  می‌شود، زیرا ۶ در  $A$  حضور ندارد.



۱ اگر  $A \subset B$  باشد، اجتماع آن‌ها  $B$  (مجموعه بزرگ‌تر) است و اشتراک آن‌ها  $A$  (مجموعه کوچک‌تر) است.

۲ اگر  $A$  مجموعه‌ای دلخواه باشد،  $A \cap \emptyset = \emptyset$  و  $A \cup \emptyset = A$  و  $A - \emptyset = A$  و  $\emptyset - A = \emptyset$  است.

### مجموعه‌های عددی مهم:

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

$W = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$  یا  $I$ : اعداد حسابی

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

$E = \{2, 4, 6, \dots\}$ : اعداد زوج طبیعی

اعداد فرد طبیعی:  $O = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$

**نوشتن مجموعه به زبان ریاضی:** همان‌طور که قبلاً گفتیم می‌توانیم با یک عبارت، یک مجموعه را توضیح دهیم. مثلاً بگوییم مجموعه اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۱۰، اکنون می‌توانیم این توضیح کلامی را با استفاده از نمادهای ریاضی نشان دهیم. بدین‌منظور ابتدا برای اعداد موردنظر خود یک حرف کوچک انگلیسی انتخاب می‌کنیم. (مثلاً  $x$ ) بعد از آن، یک خط عمودی کوچک قرار می‌دهیم که معنی آن «بطوری‌که» است. پس از آن باید مشخص کنیم که این اعداد عضو چه مجموعه‌ای هستند و چه ویژگی دارند. مثلاً در مجموعه اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۱۰، اعداد مورد نظر ما عضو  $\mathbb{N}$  هستند و از ۱۰ کوچک‌تر هستند. ( $x < 10$ )



اگر به عنوان مثال بنویسیم  $2 < x \leq 5$ ، یعنی اعداد موردنظر ما از ۲ بزرگ‌تر هستند و از ۵ کوچک‌ترند. عدد ۲ جزء اعداد مورد نظر ما نیست اما عدد ۵ عضو مجموعه ما می‌باشد.



**پیدا کردن اعضای یک مجموعه از روی تعریف ریاضی آن:** برای این کار، ابتدا از روی ویژگی عضوها، آن‌ها را پیدا می‌کنیم و در رابطه‌ای که مجموعه مشخص کرده است، قرار می‌دهیم. مثلاً اگر داشته باشیم  $\{2x-1 \mid x \in \mathbb{Z}, -2 < x \leq 5\}$  متوجه می‌شویم اعداد مورد نظر ما اعداد صحیح هستند که از  $-2$  بزرگ‌تر و از  $5$  کوچک‌تر هستند. (خود  $5$  هم قابل قبول است) اکنون باید این اعداد را در رابطه  $(2x-1)$  قرار دهیم تا اعضای مجموعه به دست آیند. یعنی اعداد  $5, 4, 3, 2, 1, 0, -1$  را در رابطه  $2x-1$  قرار دهیم.

$$\{2 \times (-1) - 1, 2 \times (0) - 1, \dots, 2 \times (5) - 1\} = \{-3, -1, \dots, 9\}$$

**احتمال:** در سال‌های قبل آموختیم که برای نمایش احتمال ریاضی یک رویداد مثل  $a$  (که آن را با  $P(a)$  نشان می‌دهیم) ابتدا تعداد کل حالت‌ها  $n(s)$  را مشخص می‌کنیم و سپس تعداد حالت‌های مورد نظر  $n(a)$  را مشخص می‌کنیم. آنگاه  $P(a) = \frac{n(a)}{n(s)}$  است. مثلاً در پرتاب یک تاس، برای محاسبه احتمال آمدن عدد بیش‌تر از  $4$ ، داریم: (دو حالت  $5$  و  $6$  قابل قبول هستند)

$$\text{مجموعه کل حالت‌ها} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$\text{مجموعه حالت‌های مورد نظر} = \{5, 6\}$$

$$\begin{cases} n(s) = 6: \text{کل حالت‌ها} \\ n(a) = 2: \text{حالت‌های مورد نظر} \end{cases} \Rightarrow P(a) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

#### درس اول: معرفی مجموعه

**۱** در هر بخش مشخص کنید آیا تعریف نوشته‌شده، تعریف یک مجموعه هست یا خیر؟ (دلیل مجموعه نبودن را بنویسید).

(الف) اعداد طبیعی کوچک‌تر از  $20$ .

(ب)  $5$  کشتی‌گیر قوی ایران

(پ) اعداد بخش‌پذیر بر  $5$

(ت) اعداد طبیعی  $2$  رقمی که جذر آن‌ها، صحیح است.

(ث) مردان قدبلند شهر تهران

(ج) خانه‌های قدیمی شهر تهران

(چ) چهارضلعی‌هایی که متوازی‌الاضلاع هستند.

(ح) شکل‌های منتظم که اندازه هر زاویه آن‌ها از  $144^\circ$  کم‌تر است.

**۲** هر مجموعه را با نوشتن اعضای آن‌ها نشان دهید. (نام هر مجموعه را با استفاده از حروف نوشته شده جلوی آن، مشخص کنید).

(الف) مجموعه شمارنده‌های عدد  $144$  (A)

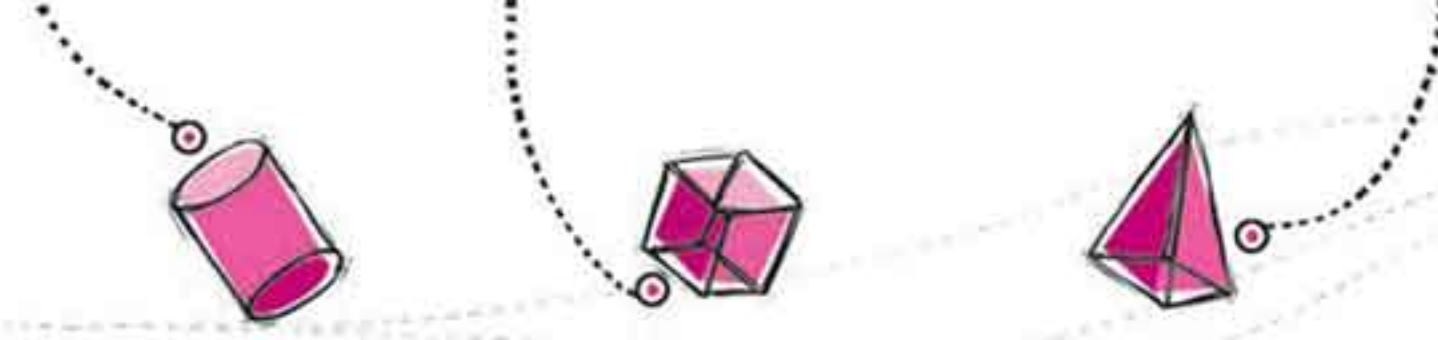
(ب) مجموعه اعداد مرکب بین  $10$  و  $50$  (B)

(پ) مجموعه اعداد مرکب بین  $60$  و  $80$  (C)

(ت) مجموعه مضارب طبیعی  $2$  رقمی  $7$  (D)

(ث) مجموعه استان‌های ایران که نام آن‌ها  $5$  حرفی است (T)





هر مجموعه را به تعریف آن وصل کنید.

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| مجموعه اعداد اول دورقمی بین ۷۰ و ۱۰۰                        | {۱۶, ۲۵, ۳۶, ۴۹, ۶۴, ۸۱}         |
| مجموعه اعداد ۲ رقمی که جذر صحیح دارند.                      | {۱۶, ۳۲, ۶۴}                     |
| مجموعه مضارب ۲ رقمی ۱۹ (غیر از خودش)                        | {۱۷, ۲۶, ۳۵, ۴۴, ۵۳, ۶۲, ۷۱, ۸۰} |
| مجموعه اعداد ۲ رقمی که توان ۲ هستند.                        | {۷۱, ۷۳, ۷۹, ۸۳, ۸۹, ۹۷}         |
| مجموعه اعدادی دورقمی که با شمارنده‌های ۳ و ۵ ساخته شده‌اند. | {۱۵, ۲۵, ۲۷, ۴۵, ۷۵, ۸۱}         |
| مجموعه اعداد دورقمی که جمع رقم‌های آن‌ها ۸ است.             | {۳۸, ۵۷, ۷۶, ۹۵}                 |

در هر بخش، دو مجموعه داده شده با هم برابرند. در جاهای خالی عدد مناسب قرار دهند.

الف)  $\{1, 5, 8, 12, 10\} \iff \{\sqrt{144}, 3^2 + 1, (-2)^3 + 9, \_, \_ \}$

ب)  $\{-3, -2, 5, 7, 11\} \iff \{-\sqrt{64} + 5, (-2)^4 - 5, 4 + \sqrt{\sqrt{81}}, \_, \_ \}$

در بین مجموعه‌های زیر، مجموعه‌های تهی را مشخص کنید.

الف) مجموعه اعداد صحیح بین ۱۰ و ۱۸

ب) مجموعه اعداد اول بین ۹۰ و ۹۶

پ) مجموعه اعدادی که جذر صحیح دارند و بین ۴۹ و ۶۴ هستند.

ت) مجموعه توان‌های عدد ۳ که بین ۵۰ و ۱۰۰ هستند.

در جای خالی عدد مناسب قرار دهید.

الف)  $A = \{ \text{مضارب صحیح عدد ۵ که بین ۲۰ و ۵۰ قرار دارند} \} \Rightarrow n(A) = \_$

ب)  $B = \{ \text{اعداد اول بین ۲۰ و ۸۰} \} \Rightarrow n(B) = \_$

پ)  $C = \{ \text{اعداد توان ۳ کوچک‌تر از ۱۰۰۰} \} \Rightarrow n(C) = \_$

ت)  $D = \{ \text{اعداد اعشاری بین ۱۰ و ۱۱} \} \Rightarrow n(D) = \_$

ث)  $T = \{ \text{اعداد طبیعی که مربع آن‌ها از ۱۰۰۰ کوچک‌تر است} \} \Rightarrow n(T) = \_$

در هر بخش، در جای خالی عدد مناسب قرار دهید.

الف)  $A = \{-30, -27, -24, \dots, +27\} \Rightarrow n(A) = \_$

ب)  $B = \{33, 44, 55, \dots, 297\} \Rightarrow n(B) = \_$

پ)  $C = \{1, 2, 5, 1, 4, 6, 2\} \Rightarrow n(C) = \_$

ت)  $D = \{\sqrt{81}, (-2)^3, (-3)^2, -4 \times 2, 5^2 - 4^2\} \Rightarrow n(D) = \_$



ث)  $T = \{(-3)^2, (-2)^2, (-1)^2, \dots, (+5)^2\} \Rightarrow n(T) = \underline{\hspace{2cm}}$

ج)  $K = \{9, 16, 25, \dots, 900\} \Rightarrow n(K) = \underline{\hspace{2cm}}$

۸ در یک نمودار ون، مجموعه‌های زیر را رسم کنید.

$A = \{-1, 0, 1, 2, 3, 4\}$

$B = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1\}$

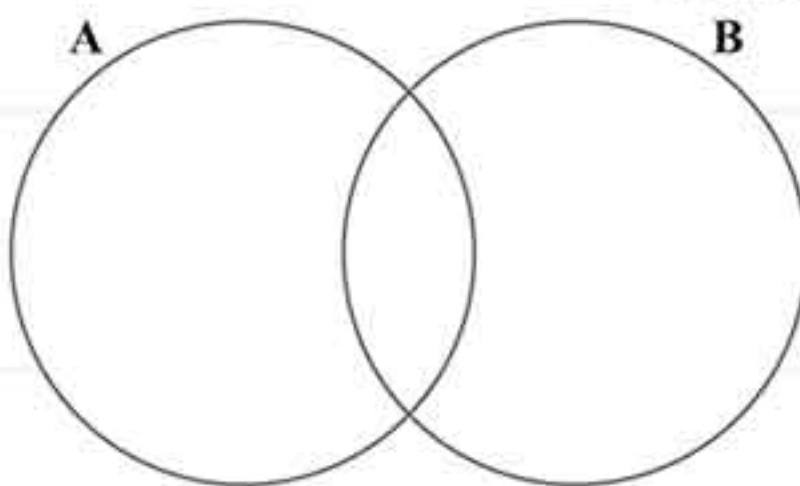
۹ در یک نمودار ون، مجموعه‌های زیر را رسم کنید.

$A = \{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32\}$

$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12\}$

$C = \{2, 4, 6, 8, 10\}$

۱۰ با توجه به اطلاعات زیر، نمودار ون را کامل کنید. (هیچ یک از اعداد زیر، نباید بیرون از نمودار باشد).

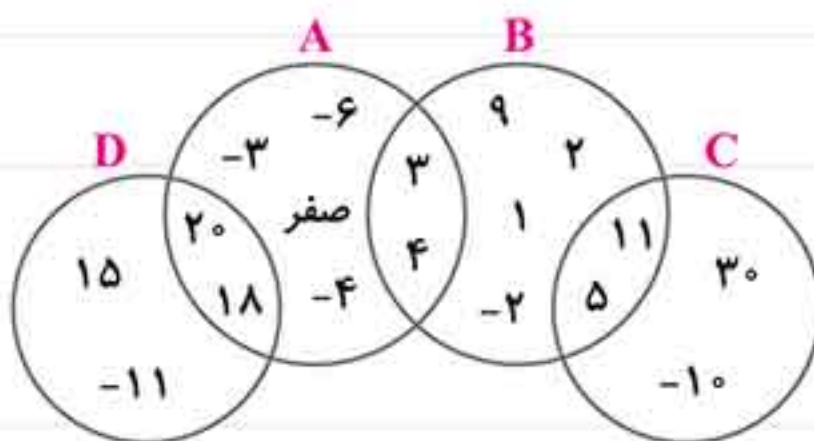


اعداد درون نمودار: ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹, ۱۵, ۲۵, ۲۸

هیچ عدد زوجی در A قرار ندارد.

مضارب ۵، هم عضو A هستند و هم عضو B

۱۱ با توجه به نمودار زیر، درستی یا نادرستی هر عبارت را مشخص کنید.



الف)  $-4 \in B$  ( )

ب)  $11 \in A$  ( )

پ)  $4 \in C$  ( )

ت)  $-3 \in A$  ( )

ث)  $-10 \notin D$  ( )

ج)  $-\sqrt{4} \in B$  ( )

ح)  $0 \notin B$  ( )

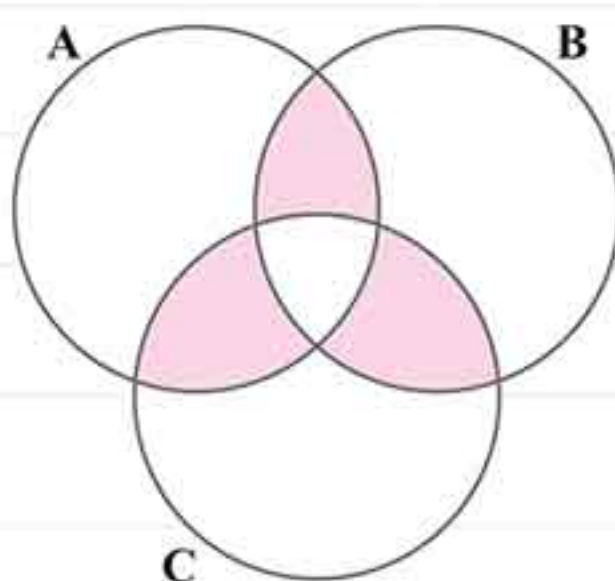
خ)  $\frac{\sqrt{400}}{-5} \in D$  ( )

د)  $(-2)^3 - 2 \notin C$  ( )

ذ)  $(-3)^2 - (-9) \in D$  ( )

ر)  $-1^2 - 3 \in B$  ( )

۱۲ با توجه به مجموعه‌های زیر، جمع اعدادی که در قسمت رنگی قرار می‌گیرند را به دست آورید.



$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

$B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$

$C = \{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$



درس دوم: مجموعه‌های برابر و نمایش مجموعه‌ها

۱۱۳ اگر دو مجموعه A و B مساوی باشند، در هر بخش به جای  $\square$  و  $\triangle$  چه اعدادی قرار می‌گیرند؟

الف)  $A = \{1, 2, 3, 6, 7, 10\}$   $B = \{\frac{\triangle}{-2}, 7, 3, 2^2 + 2, \square^2 - 7, 10, 0\}$

ب)  $A = \{-5, 0, -6, 4, 2, -10\}$   $B = \{-\sqrt{12 + \triangle}, \frac{-15}{3}, 5^\circ - 2^\circ, 3\square - 23, 2, \frac{24}{-4}\}$

۱۱۴ اگر بدانیم مجموعه‌های A و B مساوی هستند، درستی یا نادرستی هر جمله را مشخص کنید. (مجموعه B عضو تکراری ندارد)

$A = \{5, 7, \bigcirc, \star, \square, -2\}$

$B = \{\sqrt{49}, \star, (-3)^2 - 4, \bigcirc\}$

الف)  $\square$  و  $\star$  حتماً یکسان هستند. ب)  $\bigcirc$  و  $\star$  می‌توانند یکسان باشند.

پ) A حتماً عضو تکراری دارد. ت)  $\square$  با یکی از عضوهای مجموعه B برابر است.

۱۱۵ مجموعه‌های مساوی را به هم وصل کنید.

● {شمارنده‌های دو رقمی ۸۰}

●  $\{-5^2, 5^2, (-5)^2, 4^2 + 3^2\}$

●  $\emptyset$

●  $\{3^2 + 1, 2^4, 3^3 - 7, 2^5 + 8, 3^4 - 1\}$

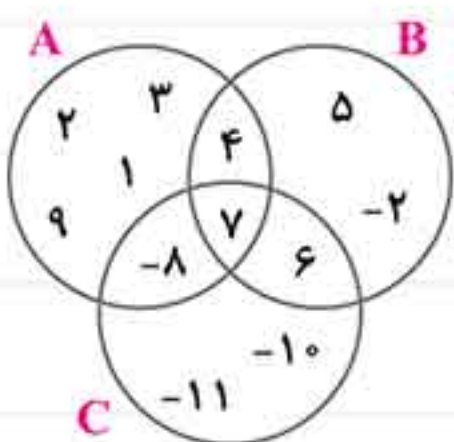
●  $\{\frac{-\sqrt{10000}}{4}, \frac{\sqrt{100}}{(-3)^0} + 15\}$

● {شمارنده‌های اول عدد ۲۱۰}

●  $\{2, 3, 5, 7\}$

● {شمارنده‌های اول دورقمی عدد ۴۰}

۱۱۶ اگر  $A = \{2, 3, 5, 8\}$  باشد، ۲ مجموعه سه‌عضوی و ۴ مجموعه دو‌عضوی بنویسید که زیرمجموعه A باشند.



۱۱۷ با توجه به نمودار وِن مقابل، درستی یا نادرستی هر قسمت را مشخص کنید.

ب)  $\{7, 4, -2\} \subset B$

الف)  $\{1, 7, -8\} \subset A$

ت)  $\{-3^2, -2, (-2)^3\} \subset C$

پ)  $\emptyset \subset A$

ج)  $\{-2^3 - 3, -(3^2 + 1)\} \subset C$

ث)  $\{اعداد اول یک‌رقمی\} \subset A$

۱۱۸ تعدادی از زیرمجموعه‌های مجموعه A را نوشته‌ایم. در جاهای خالی، عدد مناسب قرار دهید. (به صورتی که زیرمجموعه‌ها، تکراری نشوند).

$A = \{5, 10, 15, 20\}$

$\{5, 10\}, \{5, 15\}, \{5, 20\}, \{\dots, 15\}, \{\dots, 20\}, \{\dots, \dots\}$

$\{5, 10, \dots\}, \{5, 10, \dots\}, \{10, 15, \dots\}$



۱۹ در هر بخش، همهٔ زیرمجموعه‌های مجموعه‌های داده‌شده را بنویسید.

الف)  $A = \{۲, -۲, ۱\}$

ب)  $B = \{۳۰, ۱۸ \text{ اعداد اول دورقمی بین } ۱۸, ۳۰\}$

پ)  $C = \{ \text{اعداد دورقمی که با شمارنده‌های ۷ و ۱۱ ساخته می‌شوند} \}$

ت)  $D = \{ \text{اعداد طبیعی که قرینهٔ آن‌ها از یک بزرگ‌تر است} \}$

ث)  $T = \{۲^۴, (-۳)^۲, \sqrt{۸۱}, ۴^۲\}$

$A = \{a, b, c, d, e\}$

۲۰ با توجه به مجموعه  $A$  به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) برای  $A$ ، چند زیرمجموعهٔ یک عضوی و چند زیرمجموعهٔ چهار عضوی می‌توان نوشت؟

ب) برای  $A$ ، چند زیرمجموعهٔ دو عضوی می‌توان نوشت؟

پ) برای  $A$  چند زیرمجموعه می‌توان نوشت که شامل حروف  $a, b, c$  باشند؟

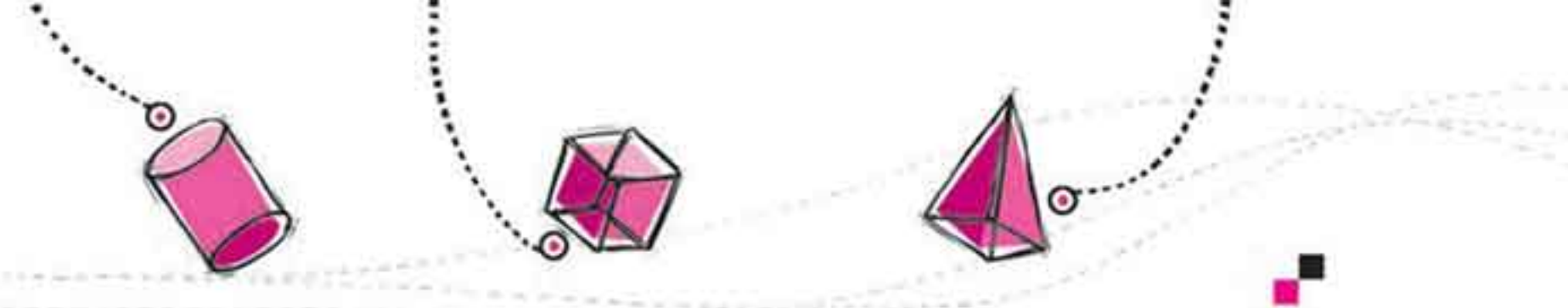
ت) برای  $A$  چند زیرمجموعه می‌توان نوشت که شامل حروف  $a, d, e$  نباشد؟

۲۱ هر مجموعه را به زیرمجموعه‌اش وصل کنید. (هیچ مجموعه‌ای نباید بدون زیرمجموعه باشد)

مجموعه	$\{۱, ۲, -۱, -۲\}$	$\{۲, ۳, ۵, ۷, ۱۹\}$	$\{۲, ۴, ۱, -۱\}$	$\{\text{شمارنده‌های } ۳۵\}$
زیرمجموعه	$\{۱, -۱\}$	$\{۵, ۷\}$	$\{۲, ۳\}$	$\{۲, -۲\}$

۲۲ در یک مجموعهٔ عددی، ۶ زیرمجموعهٔ دو عضوی می‌توان نوشت. بزرگ‌ترین زیرمجموعهٔ این مجموعه، چند عضو دارد؟ (یک مثال برای

آن بنویسید.)



۱۳۳ هر مجموعه را به تعریف آن وصل کنید.

O	E	N	W	Z
{اعداد طبیعی فرد}	{اعداد حسابی}	{اعداد صحیح}	{اعداد طبیعی}	{اعداد طبیعی زوج}

۱۳۴ اگر  $x$  عدد صحیح باشد، در هر قسمت، اعداد محدوده را بنویسید.

الف)  $4 \leq x < 8 \Rightarrow$

ب)  $5 < x < 12 \Rightarrow$

پ)  $-20 \leq x \leq -7 \Rightarrow$

ت)  $-4 < x \leq 11 \Rightarrow$

۱۳۵ هر مجموعه را به تعریف ریاضی آن وصل کنید.

$\{-3, -6, -9, \dots\}$	$A = \{x \mid x \in \mathbb{N}, x < 5\}$
$\{1, 2, 3, 4\}$	$B = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x < 2\}$
$\{-2, -1, 0, 1\}$	$C = \{x \mid x \in \mathbb{W}, \frac{x}{2} \in \mathbb{N}\}$
$\{2, 4, 6, \dots\}$	$D = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, \frac{-x}{3} \in \mathbb{N}\}$
$\{3, 9, 27, 81, \dots\}$	$E = \{3^x \mid x \in \mathbb{N}\}$

۱۳۶ عضوهای هریک از مجموعه‌های زیر را بنویسید.

الف)  $A = \{2x \mid x \in \mathbb{W}, -50 \leq x < 10\}$

ب)  $B = \{x + 2 \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 20\}$

پ)  $C = \{2x - 2 \mid x \in \mathbb{O}, 6 < x \leq 21\}$

ت)  $D = \{\frac{x+2}{2} \mid x \in \mathbb{E}, 10 < x \leq 20\}$

ث)  $T = \{\frac{x}{x-1} \mid x \in \mathbb{Z}, -5 \leq x < 1\}$

ج)  $K = \{x^2 \mid x \in \mathbb{N}, 5 < x < 12\}$



۱۲۷ هر یک از مجموعه‌های سمت چپ، زیرمجموعه یکی از مجموعه‌های سمت راست است. آن‌ها را به هم وصل کنید.

$$\{2x+1 \mid x \in \mathbb{Z}, 5 < x \leq 12\}$$

$$\{x \mid x \in \mathbb{N}, 8 \leq x \leq 40\}$$

$$\{3x+3 \mid x \in \mathbb{O}, 4 < x < 13\}$$

$$\{x \mid x \in \mathbb{Z}, -15 < x < 50\}$$

$$\{-x \mid x \in \mathbb{W}, 4 < x < 12\}$$

$$\{x \mid x \in \mathbb{E}, 10 < x < 100\}$$

$$\{\frac{x}{y} \mid x \in \mathbb{E}, 16 < x < 80\}$$

$$\{x \mid x \in \mathbb{O}, 7 \leq x < 77\}$$

۱۲۸ اگر  $A = \{1, 2, 4, 5, 7\}$  باشد، هر یک از مجموعه‌های زیر را با عضوهایشان نشان دهید.

الف)  $B = \{x-2 \mid x \in A, x < 5\}$

ب)  $C = \{2^x - x^2 \mid x \in A, 5 \leq x < 10\}$

۱۲۹ عضوهای هر مجموعه را بنویسید.

الف)  $A = \{x \mid x \in \mathbb{N}, 50 < x^2 < 300\}$

ب)  $B = \{x \mid x \in \mathbb{N}, 4 \leq \sqrt{x} < 10\}$

پ)  $C = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, x^2 \leq 49\}$

ت)  $D = \{x^y \mid x, y \in \mathbb{N}, x \times y = 12\}$

ث)  $T = \{x \times y \mid xy \in \mathbb{N}, x+y=6\}$

ج)  $k = \{\frac{x}{y} \mid x, y \in \mathbb{N}, x \times y = 16\}$

۱۳۰ هر یک از مجموعه‌های زیر را به زبان ریاضی بنویسید.

الف)  $A = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$

ب)  $B = \{-7, -6, -5, \dots, 27\}$

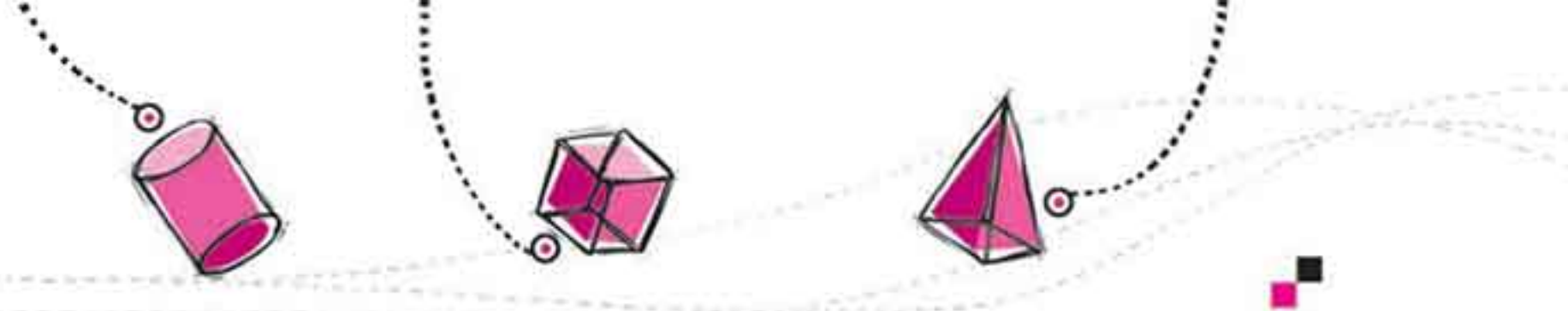
پ)  $C = \{18, 20, 22, 24, \dots\}$

ت)  $D = \{17, 19, 21, 23, \dots\}$

۱۳۱ هر یک از مجموعه‌های زیر را به زبان ریاضی بنویسید.

الف)  $A = \{3, 6, 9, 12, \dots, 45\}$





ب)  $B = \{-96, -90, -84, \dots, -18, -12, -6\}$

پ)  $C = \{1, 4, 9, \dots, 144\}$

ت)  $D = \{2, 4, 8, 16, \dots, 128\}$

ث)  $T = \{11, 101, 1001, 10001\}$

در هر قسمت، مجموعه را به زبان ریاضی بنویسید.

الف) مجموعه شمارنده‌های عدد ۲۴

ب) مجموعه مضارب عدد ۷

پ) مجموعه توان‌های عدد ۱۰

ت) مجموعه مکعب اعداد طبیعی

### درس سوم: اجتماع، اشتراک و تفاضل مجموعه‌ها

در هر بخش، اشتراک و اجتماع دو مجموعه A و B را بنویسید.

الف)  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  ،  $B = \{-1, 0, 2, 3\}$

ب)  $A = \{6, 8, 10, 12, 14\}$  ،  $B = \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

پ)  $A = \{-6, -8, 10, 12\}$  ،  $B = \{-6, 8, -10, 12\}$

در هر بخش با رسم نمودار ون، عضوهای اشتراک و اجتماع دو مجموعه را مشخص کنید.

الف)  $A = \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

ب)  $A = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1\}$

$B = \{8, 9, 10, 11, 12, 13\}$

$B = \{-2, -1, 1, 2, 4, 6\}$



۳۵ در هر بخش، اشتراک و اجتماع دو مجموعه A و B را بنویسید.

الف)  $A = \{x | x \in \mathbb{N}, 2 < x < 10\}$  ,  $B = \{x | x \in \mathbb{Z}, -5 \leq x < 5\}$

ب)  $A = \{2x+1 | x \in \mathbb{Z}, -2 < x < 5\}$  ,  $B = \{x | x \in \mathbb{E}, x < 10\}$

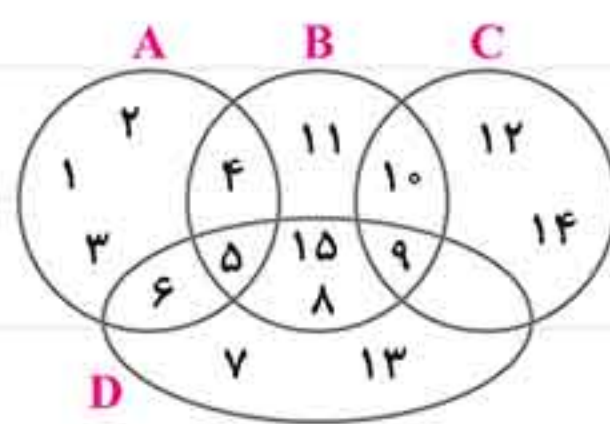
پ)  $A = \{2x-1 | x \in \mathbb{W}, x < 8\}$  ,  $B = \{x | x \in \mathbb{O}, x \leq 21\}$

۳۶ در هر بخش، اشتراک و اجتماع دو مجموعه داده شده را به دست آورید.

الف)  $A = \{\text{شمارنده‌های عدد } 48\}$  و  $B = \{60 \text{ کوچک‌ترند}\}$

ب)  $A = \{-20, -19, -18, \dots, 20\}$  ,  $B = \{-10, -9, -8, \dots, +20\}$

پ)  $A = \{2^x | x \in \mathbb{N}, x < 7\}$  ,  $B = \{x^2 | x \in \mathbb{N}, x < 9\}$



۳۷ با توجه به نمودار داده شده، اعضای مجموعه‌های خواسته شده را بنویسید.

الف)  $A \cap B$

ب)  $A \cap D$

پ)  $B \cap C \cap D$

ت)  $B \cup D$

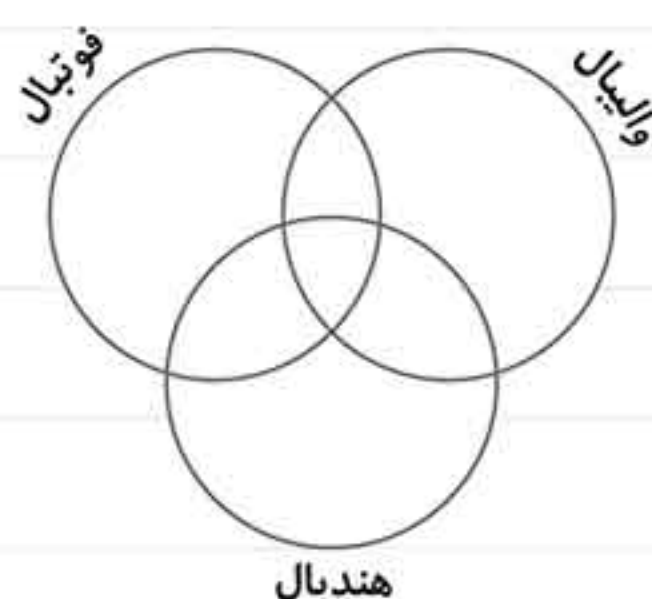
ث)  $C \cup D$

ج)  $A \cup B \cup C$

۳۸ اگر  $A \cup B = \{-5, -4, \dots, +3\}$  و  $A \cap B = \{3, -4\}$  باشد، در دو حالت مختلف، اعضای A و B را بنویسید.

حالت اول:  $A = \{ \quad \}$  و  $B = \{ \quad \}$

حالت دوم:  $A = \{ \quad \}$  و  $B = \{ \quad \}$

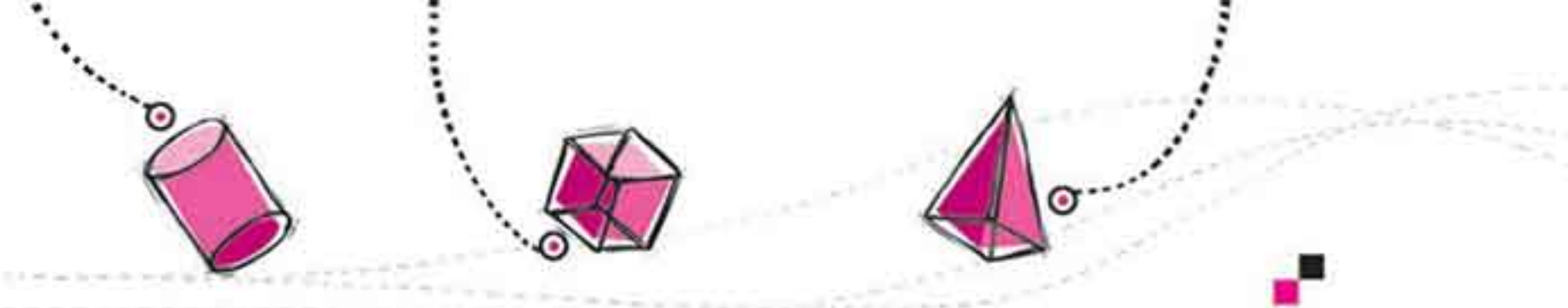


۳۹ در یک کلاس، ۲۰ دانش‌آموز با شماره‌های ۱ تا ۲۰ وجود دارند. همه آن‌ها اهل ورزش‌های

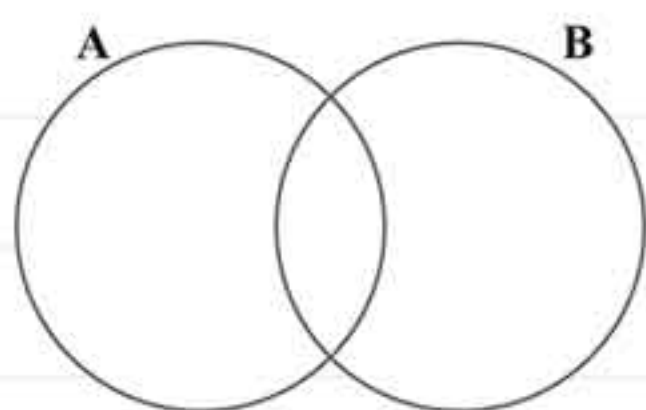
فوتبال، والیبال و هندبال هستند. ۸ نفر آن‌ها اهل فوتبال، ۱۲ نفر اهل والیبال و ۹ نفر اهل هندبال هستند.

اعداد ۱ تا ۲۰ را به صورتی درون نمودار وین زیر قرار دهید که اطلاعات بالا، درست باشد.





۱۴۰ با توجه به اطلاعات زیر، نمودار ون را کامل کنید.

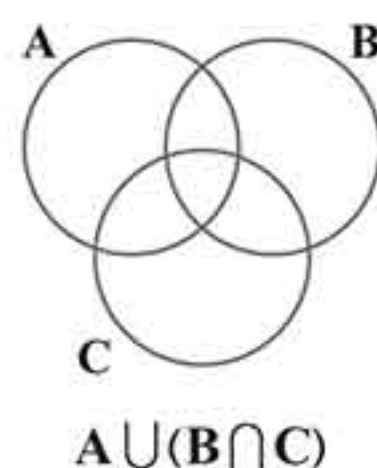
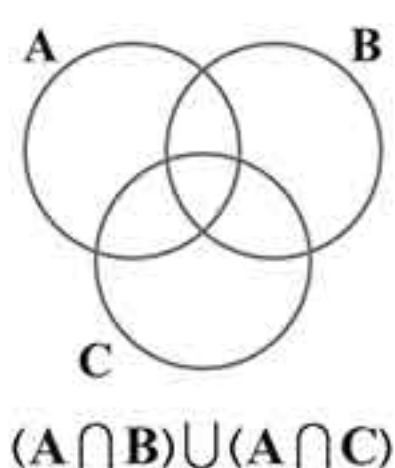
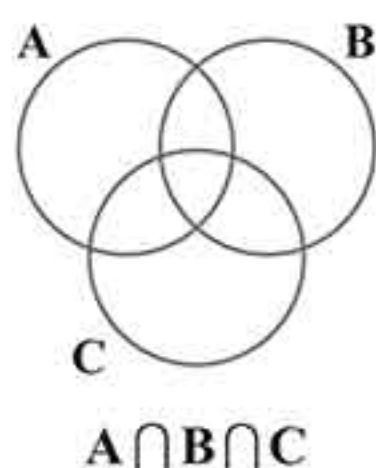


الف)  $A \cup B = \{1, 2, 3, \dots, 15\}$

ب) A شامل هیچ عدد اولی نمی شود.

پ) اشتراک A و B، شامل ۴ عدد دورقمی است.

۱۴۱ در هر شکل، قسمت خواسته شده را هاشور بزنید.



۱۴۲ در یک شرکت، ۱۹۰ نفر کار می کنند که ۸۵ نفر از آن ها اهل ورزش و ۱۲۰ نفر از آن ها شکمو هستند. در این شرکت:

الف) چند نفر هم اهل ورزش هستند و هم شکمو؟

ب) چند نفر شکمو هستند ولی اهل ورزش نیستند؟

۱۴۳ مجموعه A دارای عضوهای  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  و مجموعه  $B = \{2, 3, 4\}$  زیرمجموعه A است.

الف) نمودار ون آن ها را رسم کنید.

ب) اشتراک A و B را به دست آورید.

پ) اجتماع A و B را به دست آورید.

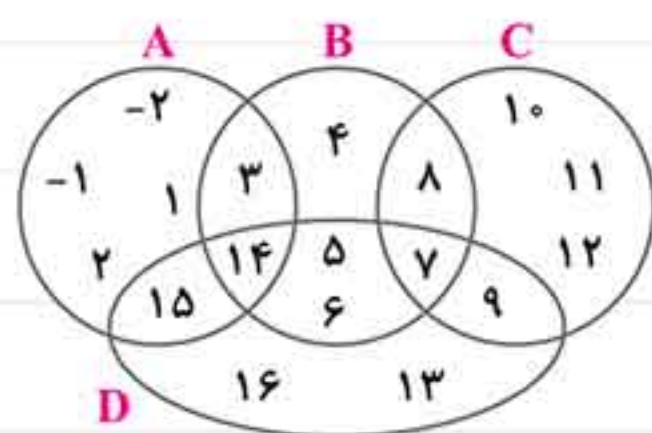
ت) از این تمرین، چه نتیجه ای می گیرید؟

۱۴۴ در هر بخش، هم  $A - B$  و هم  $B - A$  را بنویسید.

الف)  $A = \{1, 2, 7, 8, 9\}$  ،  $B = \{5, 6, 7, 8, 10\}$

ب)  $A = \{-6, -5, -4, -3, -2, -1\}$  ،  $B = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$

۱۴۵ با توجه به نمودار زیر، اعضای هر مجموعه را بنویسید.



الف)  $A - B$

ب)  $B - C$

پ)  $C - D$

ت)  $A - (B \cap C)$

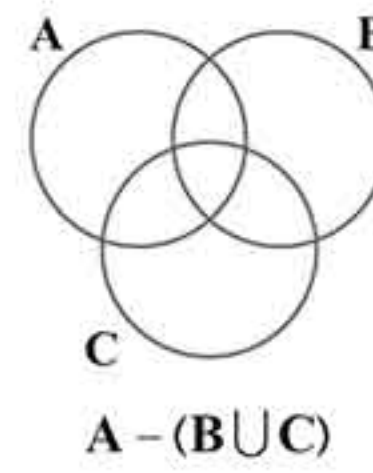
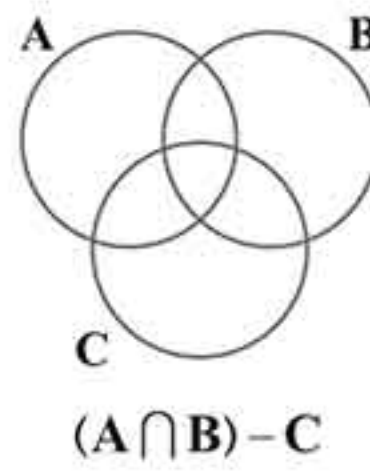
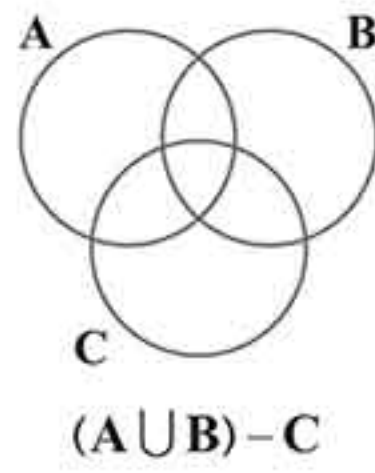
ث)  $(A \cap B) - (A \cap C)$

ج)  $C - (B \cap A)$

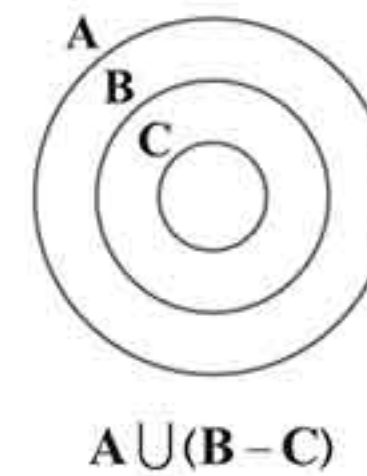
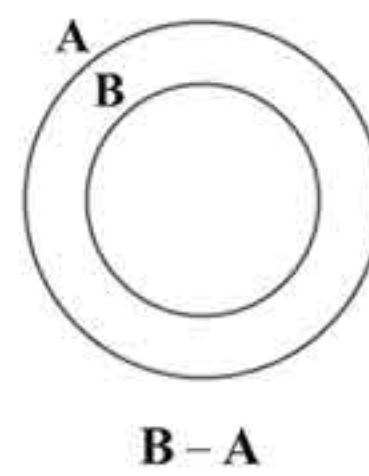
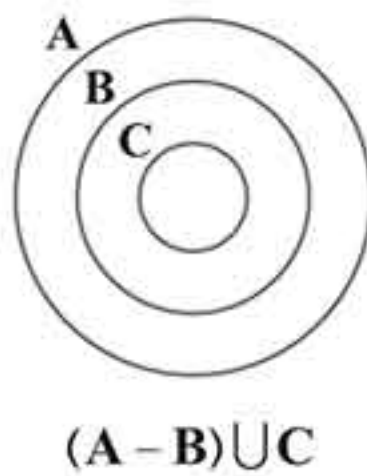
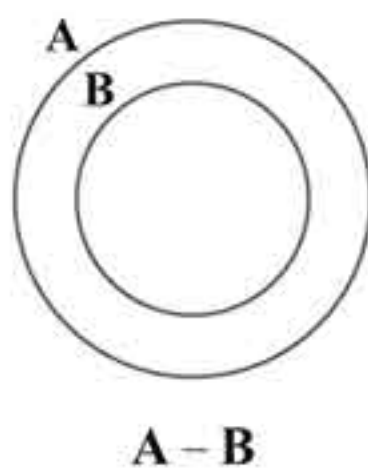
چ)  $(B \cap D) - C$



۴۶ در هر شکل، قسمت خواسته‌شده را هاشور بزنیید.



۴۷ در هر شکل، قسمت خواسته‌شده را هاشور بزنیید.



۴۸ با توجه به مجموعه‌های زیر، اعضای موارد خواسته‌شده را بنویسید.

$$A = \{2k - 1 \mid k \in \mathbb{W}, k < 7\} \quad , \quad B = \{2a + 1 \mid a \in \mathbb{N}, 2 \leq a \leq 5\}$$

الف)  $A - B$

ب)  $A \cap B$

پ)  $B - A$

ت)  $A \cup B$

۴۹ با توجه به مجموعه‌های زیر، اعضای موارد خواسته‌شده را بنویسید.

$$A = \{\text{شمارنده‌های } ۷۲\} \quad B = \{\text{مضارب طبیعی } ۸ \text{ که از } ۴۰ \text{ کوچک‌ترند}\} \quad C = \{x \mid x \in \mathbb{W}, 2 \leq \sqrt{x} \leq 6\}$$

الف)  $A - B$

ب)  $B - A$

پ)  $A - C$

ت)  $(A \cap B) - C$

ث)  $(A \cup B) - (A \cup C)$

### درس چهارم: مجموعه‌ها و احتمال

۵۰ در هر بخش، همهٔ حالت‌های ممکن را بنویسید.

الف) پرتاب یک سکه

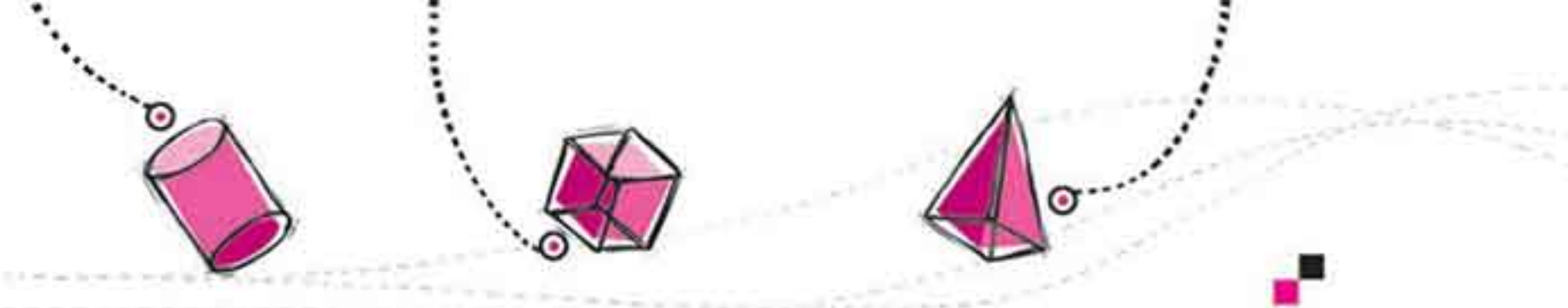
ب) پرتاب یک تاس

پ) چرخاندن عقربه روی صفحهٔ روبه‌رو

ت) انتخاب یکی از ماه‌های ۳۱ روزهٔ سال







۵۱ در پرتاب یک تاس، احتمال هر رویداد را محاسبه کنید.

الف) آمدن عدد کمتر از ۴

ب) نیامدن عدد کمتر از ۳

پ) آمدن عدد اول

۵۲ روی ۳۲ کارت، حروف الفبای فارسی را می‌نویسیم و یکی از آن‌ها را به‌طور اتفاقی انتخاب می‌کنیم. در هر حالت، احتمال خواسته‌شده را محاسبه کنید.

الف) آمدن حرف با ۳ نقطه

ب) آمدن حرف بدون نقطه

پ) آمدن حرف با حداقل دو نقطه

ت) آمدن حرف با یک یا دو نقطه

۵۳ در پرتاب یک تاس و یک سکه، حالت‌های خواسته‌شده را محاسبه کنید.

الف) سکه رو بیاید و تاس عدد اول نباشد.

ب) سکه پشت بیاید و تاس عدد مرکب نباشد.

پ) سکه رو بیاید و تاس عدد اول یا مرکب باشد.

۵۴ یکی از شکل‌های زیر را با چشم بسته انتخاب می‌کنیم. در هر بخش، احتمال خواسته‌شده را محاسبه کنید.



الف) احتمال این که شکل منتظم انتخاب شود.

ب) احتمال این که شکل متوازی‌الاضلاع انتخاب شود.

پ) احتمال این که شکل انتخاب‌شده، دارای زاویهٔ بیش‌تر از  $90^\circ$  باشد.

ت) احتمال این که شکل انتخاب‌شده، دو محور تقارن داشته باشد.

۵۵ در پرتاب دو تاس متفاوت، احتمالات خواسته‌شده را به‌دست آورید.

الف) هر دو زوج بیایند.

ب) هر دو، عدد اول بیایند.



(پ) جمع دو عدد روشده، دورقمی شود.

(ت) ضرب دو عدد روشده، از ۲۰ کم‌تر شود.

۵۶ درون یک کیسه، ۱۰ مهره سفید، ۲۰ مهره سیاه و ۳۰ مهره قرمز وجود دارد. با چشمان بسته، یک مهره از آن بیرون می‌آوریم. احتمالات خواسته‌شده را محاسبه کنید.

(الف) احتمال این که مهره بیرون آمده، سیاه باشد.

(ب) احتمال این که مهره بیرون آمده، سفید نباشد.

۵۷ با استفاده از نقاط روبه‌رو می‌خواهیم یک مثلث رسم کنیم. احتمال هر قسمت را محاسبه کنید.

(الف) احتمال این که مثلث رسم‌شده، ABC باشد.

(ب) احتمال این که یک ضلع مثلث، AB باشد.

(پ) احتمال این که یک رأس مثلث، A باشد.

#### مرور و جمع‌بندی

۱ درستی یا نادرستی هر عبارت را مشخص کنید.

(الف) «سه تیم برتر فوتبال ایران» تعریف یک مجموعه است.

(ب)  $N \subset W$  است.

(پ) دو مجموعه  $A = \{(-2)^3, \frac{\sqrt{16}}{4}, (0/1)^2\}$  و  $B = \{-8, \frac{1}{100}, 1\}$  مساوی‌اند.

(ت)  $O \cap E$  برابر با  $\emptyset$  است.

(ث) مجموعه تهی، مجموعه‌ای است که عضوهای آن نامشخص باشند.

(ج) اگر A و B دو مجموعه دلخواه باشند،  $(A \cap B) \subset (A \cup B)$  است.

(چ) اگر A و B دو مجموعه دلخواه باشند، همواره  $(A - B) \subset (A \cap B)$  است.

(ح) زیرمجموعه‌های یک مجموعه، همان عضوهای مجموعه هستند.

(خ) اگر  $A \subset B$  باشد، آن‌گاه  $A \cap B = A$  است.

(د) اگر  $A \subset B \subset C$  باشد، آن‌گاه چنانچه  $x \in B$ ، حتماً  $x \in A$  است.

(ذ)  $\{2, -2\}$  مجموعه جواب‌های معادله  $x^2 - 1 = 3$  است.

(ر) اگر  $A \cup B = B$  باشد، آن‌گاه  $A \subset B$  است.

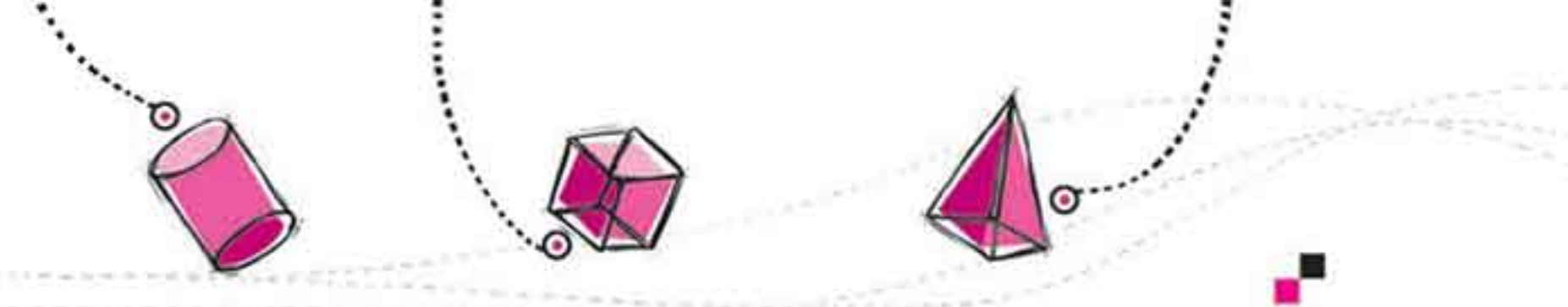
۲ در هر جای خالی، کلمه یا عبارت مناسب قرار دهید.

(الف) اگر A یک مجموعه غیرتهی باشد،  $A - \emptyset$  برابر با \_\_\_\_\_ است.

(ب) اگر A یک مجموعه غیرتهی باشد،  $A - A$  برابر با \_\_\_\_\_ است.

(پ) اگر  $A \cap B = \emptyset$  باشد، آن‌گاه  $A - B$  برابر با \_\_\_\_\_ است.





ت) اگر  $A \cap B = B$  باشد، آن گاه  $B - A$  برابر با \_\_\_\_\_ است.

ث) اجتماع مجموعه‌های  $(A - B)$  و خود مجموعه  $A$ ، برابر با \_\_\_\_\_ است.

ج) اگر مجموعه  $A = \{(-1)^2, \frac{\sqrt{25}}{-1}, -(-10 \div (-2)), 1\}$  باشد،  $n(A) =$  \_\_\_\_\_ است.

چ) مجموعه  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  دارای \_\_\_\_\_ زیرمجموعه ۲ عضوی است.

ح) مجموعه  $W$  زیرمجموعه \_\_\_\_\_ است.

خ) همه مجموعه‌های  $W$  و  $N$  و  $O$ ، زیرمجموعه \_\_\_\_\_ هستند.

د) مجموعه  $\{x | x \in A, x \notin B\}$  تعریف ریاضی \_\_\_\_\_ است.

۱۳ با توجه به مجموعه‌های زیر، درستی یا نادرستی هر عبارت را مشخص کنید.

$$A = \{1, 3, 6, 9, 12\} \quad B = \{2, 4, 6, 8, 12\} \quad C = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

الف)  $A \not\subset B$  ☐ ب)  $A - B = \{1, 3, 9\}$  ☐

پ)  $B \cap C = \{2, 3\}$  ☐ ت)  $\frac{-\sqrt{256}}{-2^3} \notin B$  ☐

ث)  $1^3 + 2^2 + 3^1 \notin C$  ☐ ج)  $(B \cap C) \cup (A \cap C) = \{1, 2, 3\}$  ☐

۱۴ با توجه به مجموعه‌های  $A$  و  $B$ ، هر مجموعه را به تعریف مناسب وصل کنید.

$$A = \{1, 2, 3, 5, 7, 10\} \quad B = \{2, 4, 8, 10, 11\}$$

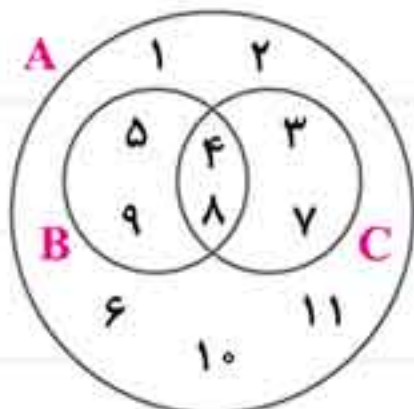
$\{4, 8, 11\}$	$\{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11\}$	$\{1, 3, 5, 7\}$	$\{2, 10\}$
$A \cap B$	$A - B$	$B - A$	$A \cup B$

۱۵ در جای خالی، اعداد مناسب قرار دهید تا دو مجموعه  $A$  و  $B$  مساوی باشند.

$$A = \{-6, -4, \frac{-16}{(-2)^3}, \frac{\sqrt{144}}{(-3)^2 - 3}\}$$

$$B = \{\frac{-4^3}{(-2)^4}, \sqrt{(-2)^4 + (-3)^2}, -24 \div 4\}$$

۱۶ با توجه به نمودار زیر، اعضای هر مجموعه را مشخص کنید.



الف)  $A \cap B$

ب)  $A - B$

پ)  $B - C$

ت)  $(A - B) \cap (B - C)$

ث)  $(A - B) \cup (B - C)$

ج)  $(A \cap B) - (B \cap C)$



۷ اگر  $A = \{1, 2, -2, -3, 4, 5\}$  باشد، اعضای هر مجموعه را مشخص کنید.

$$B = \{x \mid x \in A, x^2 = 4\}$$

$$C = \{x-1 \mid x \in A, x^2 < 5\}$$

$$D = \left\{ \frac{2-x}{-1} \mid x \in A, -5 < x < 2 \right\}$$

۸ اعضای مجموعه‌های زیر را بنویسید.

$$A = \{2x-2 \mid x \in \mathbb{N}, x^2 < 20\}$$

$$B = \{-2x+4 \mid x \in \mathbb{Z}, -3 \leq x < 3\}$$

$$C = \{5x-x^2 \mid x \in \mathbb{I}, x < 4\}$$

۹ هر مجموعه را به زبان ریاضی بنویسید.

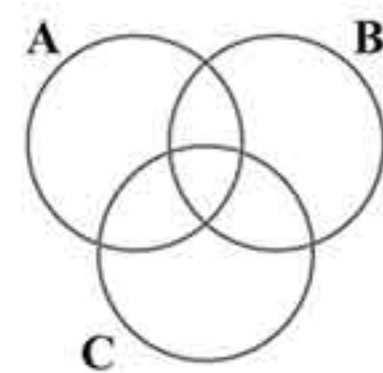
الف)  $\{5, 6, 7, 8, \dots, 73\}$

ب)  $\{-30, -20, -10, \dots, +80\}$

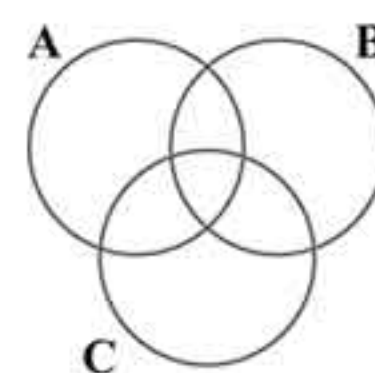
پ)  $\{25, 36, 49, \dots, 900\}$

ت)  $\{12, 14, 16, \dots, 88\}$

۱۰ در هر قسمت، بخش خواسته‌شده را هاشور بزنید.



$(A - B) \cup (B - C)$



$A - (B - C)$

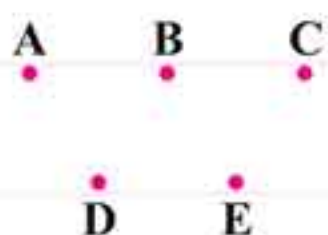
۱۱ در پرتاب یک تاس و دو سکه، احتمال این که سکه‌ها متفاوت و تاس عدد اول بیاید، چه قدر است؟

۱۲ در پرتاب سه دارت به صفحه زیر (هر سه دارت به صفحه می‌خورند) احتمال این که جمع سه امتیاز کسب شده از ۲۰ کم‌تر شود چه قدر

است؟

۸	۱۱
۵	

۱۳ می‌خواهیم با نقاط داده شده، ۴ ضلعی رسم کنیم. احتمال آن که یک ضلع آن AD باشد، چه قدر است؟







۱۳ می خواهیم به طور اتفاقی یکی از زیر مجموعه های مجموعه  $A$  را انتخاب کنیم. احتمال این که این زیر مجموعه ۳ عضوی باشد، چه قدر است؟

$$A = \{a, b, c, d\}$$

### پرسش های چهار گزینه ای

۱ کدام رابطه نادرست است؟ ( $A$  هر مجموعه ای می تواند باشد.)

- (الف)  $A - \emptyset = A$  (ب)  $A \cap \emptyset = \emptyset$  (ج)  $\emptyset - A = A$  (د)  $\emptyset - \emptyset = \emptyset$

۲ اگر  $A_1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $A_2 = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  و  $A_3 = \{7, 8, 9, 10, 11, 12\}$  باشد،  $A_1 \cap A_2 \cap A_3$  چند عضو دارد؟

- (الف) صفر (ب) ۳ (ج) ۶ (د) هیچ کدام

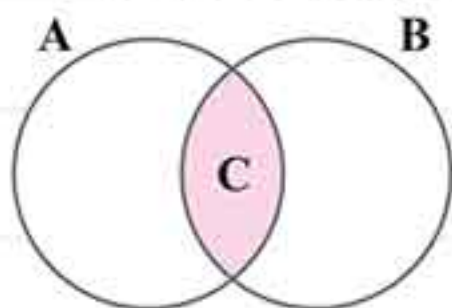
۳ اگر  $A = \{-1, 2, 5, a^2\}$ ,  $B = \{1, 2, 3, a\}$  و  $A \cap B = \{1, -1, 2\}$  باشد،  $a$  چند است؟

- (الف) +۱ (ب) ۲ (ج) -۱ (د) الف و ج

۴ اگر  $A \subset B \subset C$  باشد، اشتراک این سه مجموعه کدام است؟

- (الف)  $\emptyset$  (ب)  $A$  (ج)  $B$  (د)  $C$

۵ اگر  $A$  مجموعه مضارب عدد ۴ و  $B$  مجموعه مضارب عدد ۶ باشند، کدام گزینه صحیح نیست؟ (قسمت رنگی، مجموعه  $C$  است.)



- (الف)  $\{24, 16\} \subset C$  (ب)  $18 \in B$  (ج)  $30 \notin A$  (د)  $8 \in C$

۶ کدام گزینه زیر، درست است؟

- (الف)  $\mathbb{Z} \subset \mathbb{N}$  (ب)  $\frac{-4}{2} \notin \mathbb{N}$  (ج)  $-\frac{1}{2} \in \mathbb{I}$  (د)  $\{-1/5, +1/5\} \subset \mathbb{Z}$

۷ مجموعه  $A = \{x | x \in \mathbb{Z}, 3 < x^2 \leq 9\}$  کدام گزینه است؟

- (الف)  $\{2\}$  (ب)  $\{2, 3\}$  (ج)  $\{-3, -2, 2, 3\}$  (د)  $\emptyset$

۸ اگر  $A$  مجموعه مقسوم علیه های ۳۲ و  $B$  مجموعه مقسوم علیه های ۶۴ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (الف)  $A \cap B = \emptyset$  (ب)  $B \subset A$  (ج)  $A \subset B$  (د)  $A \cup B = A$

۹ مجموعه  $A$ ، کدام گزینه است؟  $A = \{-x | x \in \mathbb{Z}, 0 \leq x < \frac{5}{2}\}$

- (الف)  $\{-1, -2\}$  (ب)  $\{0, 1, 2, 3\}$  (ج)  $\{0, 1\}$  (د)  $\{0, -1, -2\}$

۱۰ در کدام گزینه، همه اعضا، عدد فرد هستند؟

- (الف)  $\{x^2 + 1 | x \in \mathbb{Z}, 0 < x \leq 5\}$  (ب)  $\{3x + 1 | x \in \mathbb{W}, x < 100\}$  (ج)  $\{2x + 1 | x \in \mathbb{E}, x < 20\}$  (د)  $\{1 + x | x \in \mathbb{O}, x \leq 101\}$



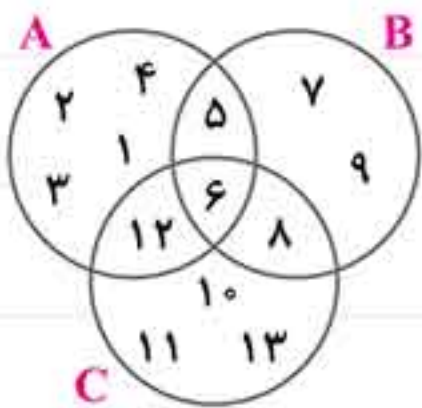
$$\{2, 5, 7\} \subset A \subset \{2, 5, 6, 7, 9\}$$

۱۱ چند مجموعه به جای A می‌توان نوشت به صورتی که رابطه زیر برقرار باشد؟

- (الف) ۲ ☐ (ب) ۱ ☐ (ج) ۴ ☐ (د) ۸ ☐

۱۲ کدام مجموعه تهی است؟

- (الف) اعدادی که نه اول هستند و نه مرکب ☐ (ب) اعداد اول بخش پذیر بر ۱۱ ☐  
(ج) اعداد اول بین ۴۷ و ۵۳ ☐ (د) مجموعه اعداد اولی که جمع رقم‌های آنها ۸ است. ☐



۱۳ با توجه به شکل زیر،  $(A - B) - C$  کدام است؟

- (الف)  $\{1, 2\}$  ☐ (ب)  $\{1, 2, 3, 4\}$  ☐  
(ج)  $\{6, 5\}$  ☐ (د)  $\{5, 6\}$  ☐

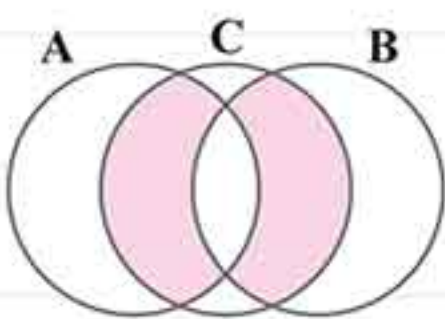
۱۴ چند مجموعه با اعداد کم‌تر از ۴۰ می‌توان نوشت که همه اعضای آنها، بر ۱۱ بخش پذیر باشند؟

- (الف) ۸ ☐ (ب) ۴ ☐ (ج) ۱۶ ☐ (د) ۷ ☐

۱۵ کدام گزینه، زیرمجموعه‌های بیش‌تری دارد؟

- (الف)  $\{1^2, 1^3, 1^4, \dots, 1^{100}\}$  ☐ (ب)  $\{1^2, 2^2, 3^2, \dots, 15^2\}$  ☐  
(ج)  $\{(-10)^2, (-9)^2, (-8)^2, \dots, (+10)^2\}$  ☐ (د)  $\{1^0, 2^1, 3^2\}$  ☐

۱۶ با توجه به مجموعه‌های زیر، جمع اعداد قسمت‌های رنگی کدام است؟



$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

$$B = \{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$$

$$C = \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

(الف) ۲۰ ☐

(ب) ۳۰ ☐

(ج) ۳۵ ☐

(د) ۲۳ ☐

۱۷ اگر  $A \cap B = \emptyset$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (الف)  $A - B = B$  ☐ (ب)  $B - A = A$  ☐ (ج)  $A \cup B = \emptyset$  ☐ (د)  $A - B = A$  ☐

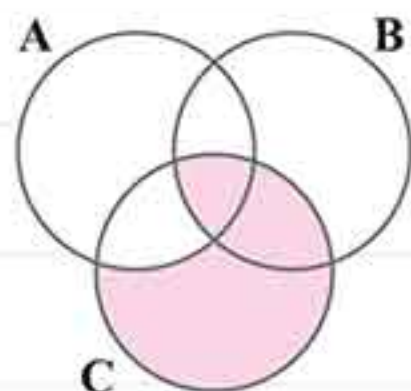
۱۸ چند زیرمجموعه برای A می‌توان نوشت که زیرمجموعه B هم باشند؟  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  و  $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

- (الف) ۱ ☐ (ب) ۸ ☐ (ج) ۴ ☐ (د) ۱۶ ☐

۱۹ کدام گزینه، مجموعه  $\left\{ \frac{a}{a^3 + 1} \mid a \in \mathbb{N}, a < 4 \right\}$  را نشان می‌دهد؟

- (الف)  $\left\{ \frac{1}{2}, \frac{2}{9}, \frac{5}{81} \right\}$  ☐ (ب)  $\left\{ \frac{1}{2}, \frac{2}{9}, \frac{3}{28} \right\}$  ☐ (ج)  $\left\{ \frac{2}{9}, \frac{3}{28}, \frac{5}{81} \right\}$  ☐ (د)  $\left\{ \frac{1}{2}, \frac{3}{28}, \frac{5}{81} \right\}$  ☐

۲۰ کدام گزینه بخش رنگی را نشان می‌دهد؟



(الف)  $(B - C) \cup (A \cap B \cap C)$  ☐

(ب)  $(A - C) \cap (A \cap B \cap C)$  ☐

(ج)  $(C - B) \cap (A \cap B \cap C)$  ☐



۱ درستی یا نادرستی هر عبارت را مشخص کنید.

(الف) برای هر دو مجموعه دلخواه داریم:  $B - A = A - B$

(ب) عضوهای مشترک مجموعه‌های  $A$  و  $B$  را با  $A \cup B$  نشان می‌دهیم.

(پ) برای یک مجموعه ۳ عضوی، ۸ زیرمجموعه می‌توان نوشت.

(ت) «استان‌های بزرگ ایران» تعریف یک مجموعه، نیست.

۲ در جای خالی عدد یا عبارت مناسب قرار دهید.

(الف) در مجموعه  $\{(-2)^1, (-1)^2, 2, 1\}$ ،  $n(A)$  برابر با \_\_\_\_\_ است.

(ب) اشتراک دو مجموعه، همواره زیرمجموعه \_\_\_\_\_ آن دو مجموعه است.

(پ) اجتماع مجموعه‌های  $O$  و  $E$ ، برابر با مجموعه \_\_\_\_\_ است.

(ت) یک مجموعه ۴ عضوی، \_\_\_\_\_ زیرمجموعه ۳ عضوی دارد.

۳ گزینه درست را انتخاب کنید.

(الف) کدام گزینه صحیح است؟

$\{0\} = \emptyset$  (۱)  $A \cap B = A - B$  (۲)  $A - \emptyset = \emptyset$  (۳)  $E \cap O = \emptyset$  (۴)

(ب) کدام گزینه صحیح است؟

$W - N = \emptyset$  (۱)  $N - E \neq O$  (۲)  $Z - W = N$  (۳)  $E \cup W = W$  (۴)

(پ) کدام گزینه صحیح نیست؟

$(A - B) \subset A$  (۱)  $\emptyset \subset (A - B)$  (۲)  $A \cap \emptyset = A - \emptyset$  (۳)  $(N \cup W) \subset Z$  (۴)

۴ تمام زیرمجموعه‌های ۲ عضوی مجموعه زیر را بنویسید.

$$A = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

۵ دو مجموعه زیر با هم برابرند. در جاهای خالی اعداد مناسب قرار دهید.

$$\left\{ \dots, -\sqrt{400} + 24, \frac{(-3)^2}{-\sqrt{81}}, \dots \right\}, \left\{ \frac{-24}{\sqrt{36} - 10}, \dots, \frac{0/1}{0/001}, -1 \right\}$$