



فصل اول

* **مجموعه تهی**: مجموعه‌ای فاقد عضو را مجموعه‌ی تهی می‌نامیم که آن را با نماد \emptyset یا $\{\}$ نمایش می‌دهیم.

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

* **عضویت در مجموعه**: \in علامت عضو بودن

$$A = \{1, 2, 3\}, B = \{2, 3, 5, 6\} \Rightarrow A \subseteq B, B \not\subseteq A$$

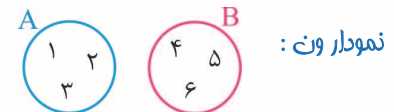
* **زیر مجموعه**: \subseteq علامت زیر مجموعه بودن

* **دو مجموعه برابر**: دو مجموعه با عضوهای کاملاً یکسان

* **نمایش مجموعه‌ها**:

به زبان فارسی: ویژگی مشترک اعضای یک مجموعه به زبان فارسی. مثال: اعداد طبیعی مضرب ۳

$$A = \{3, 9, 12, \dots\}$$



نمودار ون:

زبان ریاضی: ویژگی مشترک بین اعضا را به صورت یک رابطه‌ی ریاضی می‌نویسیم.

$$A = \{-5, -4, \dots, 3, 2\} \Rightarrow A = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, -5 \leq x \leq 2\}$$

مثال:

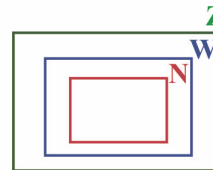
* **مجموعه‌های عددی مهم**:

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

$$\mathbb{W} = \{0, 1, 2, \dots\}$$

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

$$Q = \left\{ \frac{a}{b}, a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0 \right\}$$



* **اشتراک مجموعه‌ها**: مجموعه‌ای است که شامل عضوهایی است که هم عضو مجموعه‌ی A و هم عضو مجموعه‌ی B باشند و آن

$$A \cap B = \{x \mid x \in A, x \in B\}$$

را با $A \cap B$ نمایش می‌دهند.

* **اجتماع مجموعه‌ها**: مجموعه‌ای شامل همه‌ی عضوهایی است که حداقل در یکی از دو مجموعه‌ی A و B باشند و آن را با

$$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ یا } x \in B\}$$

$A \cup B$ نمایش می‌دهند.





* **تفاضل مجموعه ها:** مجموعه‌ای $A - B$ شامل همه عضوهایی که متعلق به مجموعه‌ای A هستند ولی عضو

مجموعه‌ی B نیستند.

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

$$A \cap B = \{1, 2, 3, 4\} \quad A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \quad A - B = \{5, 6\}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(B)} \Rightarrow \text{احتمال رخ دادن یک پیشامد} = \frac{\text{تعداد حالت‌های مطلوب}}{\text{تعداد همه‌ی حالت‌های ممکن}}$$

مثال: در پرتاب یک تاس، احتمال آن که عدد رو شده، مضرب ۲ باشد را به دست آورید.

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \Rightarrow n(S) = 6$$

$$A = \{2, 4, 6\} \Rightarrow n(A) = 3$$

$$P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$





فصل دوم

* نوشتن چند کسریین دو کسر:

$$\frac{1}{3}, \frac{1}{4} \xrightarrow[\text{مشترک}]{\text{مخرج}} \frac{4}{12}, \frac{3}{12} \Rightarrow \frac{9}{36}, \frac{12}{36} \Rightarrow \frac{9}{36} < \frac{10}{36} < \frac{11}{36} < \frac{12}{36}$$

(الف) استفاده از مخرج مشترک:

$$\frac{1}{3}, \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{میانگین}} \frac{(\frac{1}{2} + \frac{1}{3})}{2} = \frac{7}{12}$$

(ب) استفاده از میانگین دو کسر:

* مقایسه کسرها

(الف) نمایش تقریبی روی محور

(ب) هم مخرج کردن و سپس مقایسه کسرها

(ج) نمایش اعشاری کسرها:

* نمایش اعشاری کسرها:

$$\frac{3}{4} = 0.75$$

(الف) نمایش اعشاری مقنوم: ارقام اعشاری آن مشخص هستند و به انتها می‌رسند.

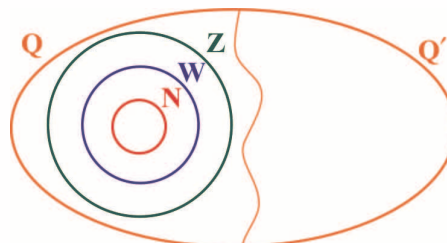
$$\frac{2}{3} = 0.66...6 = 0.\overline{6}$$

(ب) نمایش اعشاری متناوب: ارقام اعشاری به طور متناوب تکرار می‌شوند و انتها ندارند.

* اعداد گویا یا اصم: عددهایی که تعداد رقم‌های آن‌ها بی‌شمار و دارای دوره‌ی تناوب نباشند، اعداد گنگ یا اصم می‌گوییم و با

$$\pi, 0.56321251..., \sqrt{5} \in \mathbb{Q}'$$

\mathbb{Q}' نمایش می‌دهیم.



* نوشتن چند عدد گنگ بین دو عدد: فرض کنید بخواهیم بین دو عدد $\sqrt{7}$ و $\sqrt{12}$ اعداد گنگ بنویسیم، کافی است اعدادی را

$$\sqrt{7} < \sqrt{8} < \sqrt{10} < \sqrt{11} < \sqrt{12}$$

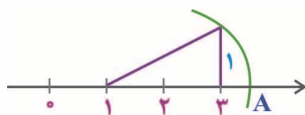
به صورت \sqrt{n} بنویسیم که در آن n عددی بین ۷ و ۱۲ باشد ولی مربع کامل نباشد.





* نمایش اعداد گنگ روی محور:

مثال: نقطه‌ی A چه عددی را نشان می‌دهد؟



$$\text{طول وتر} = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

از آن جا که مرکز کمان روی عدد ۱ قرار دارد و کمان درجهت مثبت محور زده شده، نقطه‌ی A، عدد $1 + \sqrt{5}$ را نشان می‌دهد.

* قدر مطلق:

$$\begin{cases} a = 0 \Rightarrow |a| = 0 \\ a > 0 \Rightarrow |a| = a \\ a < 0 \Rightarrow |a| = -a \end{cases}$$

* حاصل عبارت زیر را بدین شکل:

$$\begin{cases} \sqrt{a^2} = a & a \geq 0 \\ \sqrt{a^2} = -a & a < 0 \end{cases} \Rightarrow \sqrt{a^2} = |a|$$





فصل سوم

* **استدلال**: استدلال یعنی دلیل آوردن و استفاده از دانسته‌های قبلی برای معلوم کردن موضوعی که در ابتدا مجهول بوده است.

* **مثال نقض**: به مثالی که اشتباه بودن یک نتیجه‌گیری را نشان می‌دهد، مثال نقض می‌گوییم.

فرض مسأله: اطلاعات مسئله و حقایق و اصولی که درستی آن‌ها از قبل برای ما معلوم شده است.

حکم مسأله: دستور یا خواسته‌ی مسئله که باید آن را اثبات کرده و یا آن را مشخص کنیم.

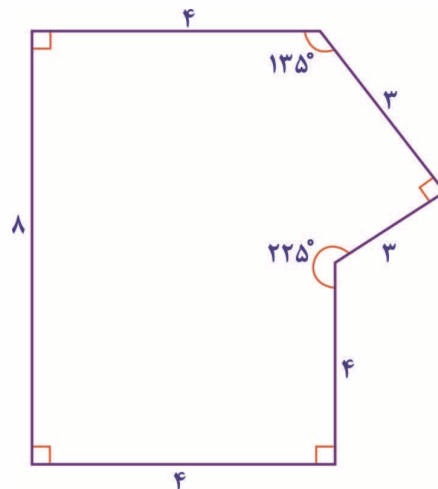
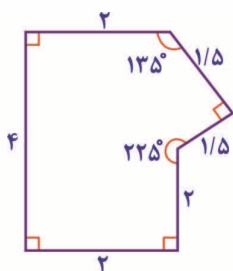
* **حالات هم‌نهشتی مثلث‌ها**:

(۱) ض ض ض (۲) ض ز ض (۳) ز ض ز

* **هم‌نهشتی مثلث‌های قائم‌الزاویه**:

(۱) وتر و یک ضلع (زاویه قائمه) (۲) وتر و یک زاویه تند

* **شکل‌های متشابه**: هرگاه در دو یا چندضلعی اضلاع با یک نسبت تغییر کرده باشند و اندازه‌ی زاویه‌ها تغییر نکرده باشد آن دو چندضلعی با هم متشابه هستند.





فصل چہارم

$$\underbrace{a \times a \times \dots \times a}_n = a^n$$

توان ↑
پایہ ↓

* توان :

* اعداد توان دار با توان منفی :

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$$

مثال : $\left(\frac{5}{2}\right)^{-3} = \left(\frac{2}{5}\right)^3$

* قوانین ضرب اعداد توان دار :

$$(a, b \neq 0) \quad a^m \times b^m = (a \times b)^m \quad (1) \quad a^m \times a^n = a^{m+n} \quad (2)$$

* **نمار علمی :** به تعداد ارقامی که ممیز به سمت راست می‌رود، از توان ۱۰ کم می‌کنیم و به تعداد ارقامی که ممیز به سمت چپ می‌رود، به توان ۱۰ اضافه می‌کنیم.

$$64 / 3 = 6 / 43 \times 10$$

$$0.0005 = 5 \times 10^{-4}$$

* **ریشه‌های مهم :** اگر a یک عدد حقیقی مثبت باشد، ریشه‌ی سوم آن را با نماد $\sqrt[3]{a}$ نمایش می‌دهیم.

$$9 \xrightarrow{\text{ریشه مهم}} \sqrt{9} = 3, \quad -\sqrt{9} = -3$$

* ضرب و تقسیم رادیکال ها :

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}, \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \quad (b \neq 0)$$

$$\sqrt[3]{ab} = \sqrt[3]{a} \times \sqrt[3]{b}, \quad \sqrt[3]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} \quad (b \neq 0)$$

* **گویا کردن مخرج کسر :**

$$\frac{2}{3\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{2}{3\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3 \times 3} = \frac{2\sqrt{3}}{9}$$

