



## فصل اول

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

$$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}' \bullet$$

• اعداد گنگ: مجموعه اعدادی که نتوان آنها را به صورت نسبت دو عدد صحیح نمایش داد.

$$\mathbb{R} - \mathbb{Q} = \mathbb{Q}' \bullet$$

• **مجموعه متناهی:** مجموعه هایی مانند  $A$  را که تعداد اعضای آنها یک عدد حسابی است.

• **مجموعه های نامتناهی:** تعداد اعضای این مجموعه از هر عددی که در نظر بگیریم، بزرگ تر است.

• اگر مجموعه ای متناهی باشد هر زیر مجموعه آن نیز متناهی است.

• اگر مجموعه ای نامتناهی باشد زیر مجموعه های آن ممکن است متناهی یا نامتناهی باشد.

• اگر  $A$  متناهی و  $B$  نامتناهی  $A \cup B$  و  $A \cap B$  و  $A - B$  نیز متناهی است.

• اگر  $A$  متناهی و  $B$  نامتناهی  $A \cup B$  نامتناهی و  $A \cap B$  متناهی و  $A - B$  متناهی است.

• اگر  $A$  نامتناهی و  $B$  نامتناهی  $A \cup B$  نامتناهی و  $A \cap B$  متناهی یا نامتناهی و  $A - B$  متناهی یا نامتناهی است.

• در هر بازه ای بینهایت عدد گویا و گنگ وجود دارد.

• مجموعه تهی متناهی است.

• مجموعه  $U - A$  را **متمم  $A$**  می نامیم.

• به هر دو مجموعه مثل  $A$  و  $B$  که فاقد عضو مشترک باشند، دو مجموعه **جدا از هم یا مجزا** می گوئیم.

• هر تعداد عدد را که پشت سر هم قرار می گیرند، یک **دنباله** می نامیم.

• دنباله ای که در آن هر جمله (به جز جمله اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جمله قبل خودش به دست می

آید، یک **دنباله حسابی** نامیده می شود و به آن عدد ثابت، قدر نسبت دنباله می گویند.

• **دنباله هندسی**، دنباله ای است که در آن هر جمله (به جز جمله اول) از ضرب جمله قبل از خودش در عددی

ثابت و غیر صفر بدست می آید. این عدد ثابت را قدر نسبت دنباله می نامیم. جمله اول هم باید غیر صفر باشد.

• بیشمار دنباله وجود دارد که هم حسابی و هم هندسی است که دنباله ثابت است.

• واسطه حسابی اعداد  $a, b$  برابر  $\frac{a+b}{2}$  و واسطه هندسی اعداد  $a, b$  برابر  $\sqrt{ab}$  است.

• طول بازه  $(a, b)$  یا  $[a, b]$  برابر  $b - a$  است.

## فصل دوم

$$\cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \text{ و } \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \text{ و } \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \bullet$$



- هرگاه دو زاویه از مثلثی، با دو زاویه از مثلثی دیگر برابر باشند، آن دو مثلث متشابه اند.
- در یک مثلث قائم الزاویه، نسبت های سینوس، کسینوس، تانژانت و کتانژانت را نسبت های مثلثاتی می نامیم.
- اگر خطی با جهت مثبت محور افقی زاویه  $\alpha$  بسازد شیب آن خط برابر  $\tan \alpha$  است.
- ناحیه اول همه نسبت ها مثبت، ناحیه دوم فقط سینوس مثبت، در ناحیه سوم فقط تانژانت و کوتانژانت مثبت و در ناحیه چهارم فقط کسینوس مثبت است.

### فصل سوم

- $\sqrt{x^2} = |x|$
- هر عدد مثبت دارای دو ریشه چهارم است که قرینه یکدیگرند. عددهای منفی ریشه چهارم ندارند.
- هر عدد مثبت یا منفی دارای یک ریشه پنجم است. اگر عدد مثبت باشد، ریشه پنجم آن مثبت و اگر عدد منفی باشد ریشه پنجم آن منفی است.
- رایکال اعداد بزرگتر از یک از خودشان کوچکتر و رایکال اعداد بین صفر و یک از خودشان بزرگترند.
- توان های طبیعی اعداد بزرگتر از یک از خودشان بزرگتر و توان های طبیعی اعداد بین صفر و یک از خودشان کوچکتر.
- در روابط زیر اگر اعداد زیر رادیکال مثبت باشند همه درست هستند:

$$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab} \quad \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} \quad \sqrt[n]{a^k} = (\sqrt[n]{a})^k$$

- در روابط زیر اگر اعداد زیر رادیکال منفی باشند زمانی درست است که  $n$  فرد باشد:

$$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab} \quad \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} \quad \sqrt[n]{a^k} = (\sqrt[n]{a})^k$$

- رابطه های زیر درست نیست:

$$\sqrt[n]{a+b} = \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b} \quad \sqrt[n]{a-b} = \sqrt[n]{a} - \sqrt[n]{b}$$

- رابطه زیر در صورتی درست است که  $a \geq 0$  باشد:

$$\sqrt[kn]{a^{km}} = \sqrt[n]{a^m}$$

### فصل چهارم

- اگر  $A$  و  $B$  دو عبارت جبری باشند و  $AB=0$ ، آنگاه حداقل یکی از این دو عبارت صفر است.



- اگر  $a$  یک عدد حقیقی نامنفی (بزرگ‌تر یا مساوی صفر) باشد، ریشه‌های معادله درجه دوم  $x^2 = a$  عبارت

$$\text{اند از: } x = \sqrt{a} \text{ و } x = -\sqrt{a}$$

### فصل پنجم

- $0! = 1$  و  $1! = 1$
- یک تابع از مجموعه  $A$  به مجموعه  $B$ ، رابطه‌ای بین این دو مجموعه است که در آن به هر عضو از  $A$  دقیقاً یک عضو از  $B$  نسبت داده می‌شود.
- اگر یک رابطه به صورت مجموعه زوج‌های مرتب داده شده باشد، هنگامی این رابطه یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن دارای مولفه‌های اول یکسانی نباشد.
- اگر نمودار یک رابطه داده شده باشد، هنگامی این نمودار تابع است که هر خط موازی محور عرض‌ها، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند.
- اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را **همانی** می‌نامند.
- اگر دامنه تابع **همانی** را  $\mathbb{R}$  در نظر بگیریم، نمودار آن همان خط  $y = x$  است که با معادله  $f(x) = x$  هم نمایش داده می‌شود.
- تابعی مانند  $f$  را که برد آن تنها شامل یک عضو است، تابع **ثابت** می‌نامیم. اگر این عضو را  $k$  بنامیم، تابع ثابت را معمولاً با معادله  $f(x) = k$  نمایش می‌دهیم.
- هر تابع که بتوان آن را به شکل  $y = ax + b$  نمایش داد، یک **تابع خطی** نامیده می‌شود.
- در توابع تعداد اعضای دامنه از تعداد اعضای برد بیشتر یا مساوی است.
- خطوط قائم‌تابع نیستند ولی خطوط افقی تابع هستند که به آنها تابع ثابت می‌گوییم.

### فصل ششم

- **اصل جمع:** اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد، به طوری که در روش اول  $m$  انتخاب و در روش دوم  $n$  انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار موردنظر  $m + n$  روش وجود دارد.
- **اصل ضرب:** اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول  $m$  روش و برای هر کدام از این  $m$  روش، مرحله دوم را بتوان به  $n$  روش انجام داد، در کل کار موردنظر با  $m \times n$  روش قابل انجام است.

- اگر چند شیء متمایز داشته باشیم، به هر حالت چیدن آنها کنار هم، یک جایگشت از آن اشیاء می‌گوییم.

## فصل هفتم

- **پدیده تصادفی:** پدیده یا آزمایشی که نتیجه آن به طور دقیق قابل پیش بینی نباشد اما از همه حالت های ممکن در به وقوع پیوستن آنها مطلع باشیم.
- **فضای نمونه ای (S):** مجموعه شامل همه حالت های ممکن که می توانند رخ دهند می‌گوییم.
- **پیشامد تصادفی (A):** هر زیر مجموعه ای از فضای نمونه ای را می‌گوییم.
- **اجتماع دو پیشامد:** پیشامد  $(A \cup B)$  وقتی رخ می‌دهد (اتفاق می‌افتد) که حداقل یکی از دو پیشامد رخ بدهد. (یا A رخ بدهد یا B رخ بدهد یا هر دو رخ بدهند).
- **اشتراک دو پیشامد:** پیشامد  $(A \cap B)$  وقتی رخ می‌دهد که دو پیشامد باهم رخ بدهند (هم پیشامد A رخ بدهد و هم پیشامد B رخ بدهد).
- **تفاضل دو پیشامد:** پیشامد  $(A - B)$  وقتی رخ می‌دهد که پیشامد A رخ بدهد و پیشامد B رخ ندهد.
- **متمم یک پیشامد:** اگر A یک پیشامد از فضای نمونه ای S باشد، متمم پیشامد A که با  $A'$  یا  $(A^c)$  نمایش داده می‌شود، وقتی رخ می‌دهد که پیشامد A رخ ندهد؛ بنابراین با توجه به نمودار واضح است که  $A \cap A' = \emptyset$ .
- **تعریف:** اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه ای S باشند  $A \cap B = \emptyset$ ، در این صورت A و B را دو پیشامد ناسازگار می‌نامیم. در واقع دو پیشامد ناسازگار هیچگاه باهم رخ نمی‌دهند.
- با توجه به تعریف متمم یک پیشامد، همواره هر پیشامد تصادفی مانند A و متمم آن یعنی  $A'$ ، دو پیشامد ناسازگارند.
- اگر A، B و C سه پیشامد از فضای نمونه ای S باشند، این سه پیشامد را **دو به دو ناسازگار** می‌نامیم هرگاه  $A \cap B = \emptyset$  و  $A \cap C = \emptyset$  و  $B \cap C = \emptyset$ .
- اگر S فضای نمونه ای یک آزمایش تصادفی باشد و  $A \subseteq S$  یک پیشامد در فضای S باشد، احتمال رخداد پیشامد A یعنی  $P(A)$  که به صورت  $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$  تعریف می‌شود، عددی است حقیقی که  $0 \leq P(A) \leq 1$ .
- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه ای S باشند و  $A \subseteq B$ ،  $P(A) \leq P(B)$ .
- **تعریف آمار:** آمار، مجموعه ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است.

- علم آمار مجموعه روش هایی است که شامل جمع آوری اعداد و ارقام، سازماندهی و نمایش، تحلیل و تفسیر داده ها و در نهایت نتیجه گیری، قضاوت و پیش بینی مناسب در مورد پدیده ها و آزمایش های تصادفی می شود.
- شاخص توده بدن از تقسیم وزن افراد (W) بر حسب کیلوگرم بر توان دوم قد افراد (H) بر حسب متر یا به عبارت دیگر  $\frac{W_{kg}}{(H_m)^2}$  محاسبه می شود.
- سرشماری: اگر در یک مطالعه آماری همه افراد یک جامعه بررسی شود آن را سرشماری می گوئیم.
- تعریف جامعه یا جمعیت: مجموعه تمام افرادی یا اشیایی که درباره یک یا چند ویژگی آنها تحقیق صورت گیرد، جامعه یا جمعیت نامیده می شود و هریک از این افراد یا اشیا را عضو جامعه می نامند.
- تعریف اندازه یا حجم جامعه: تعداد اعضای جامعه را اندازه جامعه یا حجم جامعه گویند.
- تعریف نمونه: بخشی از جامعه را که برای مطالعه انتخاب شود، نمونه گویند و هریک از افراد یا اشیای انتخاب شده را عضو نمونه گویند.
- هر عضو نمونه، عضوی از جامعه است ولی برعکس آن غلط است.
- نمونه زیر مجموعه ای از جامعه است.
- تعریف اندازه یا حجم نمونه: تعداد اعضای نمونه را اندازه نمونه یا حجم نمونه گویند.
- متغیر، ویژگی از اعضای یک جامعه است که بررسی و مطالعه می شود و معمولاً از یک عضو به عضو دیگر تغییر می کند. عددی را که به ویژگی یک عضو نسبت داده می شود، مقدار متغیر می گویند.
- تعریف متغیر های کمی: متغیرهایی را که قابل اندازه گیری اند، (متغیرهای کمی) گویند. به عنوان مثال تعداد فرزندان خانواده و وزن افراد متغیرهای کمی اند.
- تعریف متغیر های کیفی: متغیرهایی را که قابل اندازه گیری نیستند، (متغیرهای کیفی) گویند.
- تعریف متغیر پیوسته: متغیری است که اگر دو مقدار  $a$  و  $b$  را بتواند اختیار کند، هر مقدار بین آنها را نیز بتواند اختیار کند.
- تعریف متغیر گسسته: متغیر گسسته، متغیری است که پیوسته نباشد.
- متغیر ترتیبی: متغیری است که در آن نوعی ترتیب طبیعی وجود داشته باشد.
- متغیر اسمی (غیر ترتیبی): متغیری کیفی است که ترتیبی نیست.