



# 第一章

## 集合与常用逻辑用语

作者：zheliku

时间：2025-12-01

版本：1.0.0

# 目录

<b>第一章 集合</b>	<b>1</b>
1.1 概念	1
1.2 特性	1
1.3 表示方法	1
1.4 常用数集符号	2
<b>第二章 集合的基本关系</b>	<b>2</b>
2.1 Venn 图	2
2.2 集合间的关系	2
2.3 空集	3
2.4 有限集合的子集个数	3
2.5 数轴表示法	3
<b>例题答案</b>	<b>4</b>

# 第一章 集合

## 内容提要

□ 概念

□ 特性

□ 表示方法

□ 常用数集符号

## 1.1 概念

### 定义 1.1 (集合)

我们把研究对象统称为**元素**，一些元素组成的总体叫做**集合**。

1. 元素用小写字母表示，集合用大写字母表示。
2. 如果元素  $a$  属于集合  $A$ ，则表示为  $a \in A$ ；
3. 如果元素  $a$  不属于集合  $A$ ，则表示为  $a \notin A$ 。
4. 集合的元素个数可以是无限个。按照元素个数，可将集合分为 2 类：
  - 有限集。
  - 无限集。

## 1.2 特性

1. 确定性
  - 集合中的元素是确定的，任何人都能判断某个元素是否属于该集合。
2. 无序性
  - 集合中元素的排列顺序不影响集合本身。
3. 互异性
  - 集合中不能有重复的元素。

**例 1.1** 【223 四川南充高一月考】已知  $a$ 、 $b$  为实数，若集合  $A = \left\{a, \frac{b}{a}, 1\right\}$  与集合  $B = \{a^2, a+b, 0\}$  相同，则下列说法正确的是( )

A.  $a+b=1$

B.  $a$ 、 $b$  可以是任意值

C. 集合  $A$  与集合  $B$  元素个数一定均为 3

D. 以上说法均不正确

## 1.3 表示方法

若  $1 \leq x < 6$  且  $x$  为整数：

1. 例举法： $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
2. 描述法： $\{x | 1 \leq x < 6, x \in N\}$  或  $\{x \in N | 1 \leq x < 6\}$
3. 图示法

- Venn 图
- 数轴表示法

### 思考 1.1

- (1)  $a$  和  $\{a\}$  是否一样?
- (2) 平面中的一点  $(1, 4)$  可以用  $\{x = 1, y = 4\}$  表示吗?

## 1.4 常用数集符号

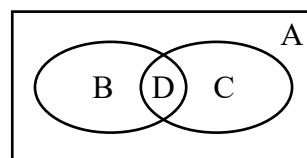
数集	符号
自然数集	$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$
正整数集	$\mathbb{N}^+ (\mathbb{N}^*) = \{1, 2, 3, \dots\}$
整数集	$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$
有理数集	$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z}, q \neq 0 \right\}$
实数集	$\mathbb{R}$

## 第二章 集合的基本关系

### 2.1 Venn 图

韦恩 (Venn) 图表示集合之间的包含/非包含关系。以右图为例：

- $A$  表示全集，包含所有其他集合。
- 集合  $B$  和集合  $C$  的共有部分为集合  $D$ 。



### 2.2 集合间的关系

符号	读法	关系	说明
$A \subseteq B$	$A$ 包含于 $B$	$A$ 是 $B$ 的子集	集合 $A$ 中的元素全部都在集合 $B$ 中
$A = B$	$A$ 等于 $B$	集合 $A$ 与集合 $B$ 相等	集合 $A$ 与集合 $B$ 中的元素完全相同
$A \not\subseteq B$	$A$ 不包含于 $B$	$A$ 不是 $B$ 的子集	集合 $A$ 中至少有一个元素不在集合 $B$ 中

**例 2.1** 已知集合  $A = \{1, 2, \{1, 2, 3\}, \{1, 2\}, 3, 4\}$ ,  $B = \{1, 2\}$ ,  $C = \{1, 2, 4\}$ 。则下列说法正确的是 ( )

- $B \in A, C \in A$
- $\{3, 4\} \in A, B \subseteq A$
- $C \subseteq A, \{1, 2, 3\} \in A$
- $C \in A, \{1, 2, 3, 4\} \subseteq A$

2.3 空集

定义 2.1（空集）

空集是一个不包含任何元素的集合，记作  $\emptyset$  或  $\{\}$ .

- 1. 空集是任何集合的子集。
- 2. 空集是任何非空集合的真子集。
- 3. 空集只有一个子集，即其自己。

思考 2.1

$\emptyset$ 、0、 $\{0\}$ 、 $\{\emptyset\}$  之间的关系？

2.4 有限集合的子集个数

集合	子集	子集个数	真子集个数	非空真子集个数
$\{a\}$	$\{\emptyset\}$ 、 $\{a\}$	2	1	0
$\{a, b\}$	$\{\emptyset\}$ 、 $\{a\}$ 、 $\{b\}$ 、 $\{a, b\}$	4	3	2
$\{a, b, c\}$	$\{\emptyset\}$ 、 $\{a\}$ 、 $\{b\}$ 、 $\{a, b\}$ 、 $\{c\}$ 、 $\{a, c\}$ 、 $\{b, c\}$ 、 $\{a, b, c\}$	8	7	6
...	...	...	...	...
$\{a_1, a_2, \cdots, a_n\}$	...	$2^n$	$2^n - 1$	$2^n - 2$

**例 2.2** 已知集合  $M = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $P = \{(x, y) \mid x \in M, y \in M, x - y \in M\}$ 。则  $P$  的非空子集的个数为 \_\_\_\_\_。

2.5 数轴表示法

## 例题答案

### 例 1.1

C

解析：因为集合  $A$  与集合  $B$  相同，且集合  $A$  中有 3 个不同元素，故集合  $B$  中也有 3 个不同元素，即  $a^2$ 、 $a+b$ 、 $0$  均不相等，从而可得  $a^2 \neq 0$ ，即  $a \neq 0$ ；又因为  $a^2 \neq a+b$ ，故  $a^2 - a - b \neq 0$ ，即  $b \neq a^2 - a$ ；又因为  $a+b \neq 0$ ，故  $b \neq -a$ 。综上所述，选项 C 正确。

### 例 2.1

C

解析：集合  $A$  的元素有  $1, 2, \{1, 2, 3\}, \{1, 2\}, 3, 4$ ，所以  $C \subseteq A$ ， $\{1, 2, 3\} \in A$ 。选项 C 正确。

### 例 2.2

63

解析：集合  $M$  有 4 个元素，则集合  $P$  为  $\{(4, 3), (4, 2), (4, 1), (3, 2), (3, 1), (2, 1)\}$ 。因此集合  $P$  有 6 个元素，其非空子集的个数为  $2^6 - 1 = 63$ 。