



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

第一章 集合	1
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
第二章 集合的基本关系	2
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
例题答案	4

第一章 集合

内容提要

- 概念
- 表示方法

- 特性
- 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

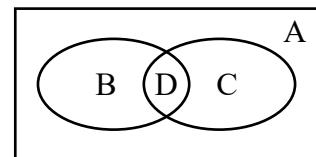
数集	符号
自然数集	$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$
正整数集	$\mathbb{N}^+ (\mathbb{N}^*) = \{1, 2, 3, \dots\}$
整数集	$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$
有理数集	$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z}, q \neq 0 \right\}$
实数集	\mathbb{R}

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（）

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

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
...
$\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$...	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 $2^6 - 1 = 63$ 。