

课题：集合的含义与表示(1)

课 型：新授课

教学目标：

- (1) 了解集合、元素的概念，体会集合中元素的三个特征；
- (2) 理解元素与集合的“属于”和“不属于”关系；
- (3) 掌握常用数集及其记法；

教学重点：掌握集合的基本概念；

教学难点：元素与集合的关系；

教学过程：

一、引入课题

军训前学校通知：8月15日8点，高一年级在体育馆集合进行军训动员；试问这个通知的对象是全体的高一学生还是个别学生？

在这里，集合是我们常用的一个词语，我们感兴趣的是问题中某些特定（是高一而不是高二、高三）对象的总体，而不是个别的对象，为此，我们将学习一个新的概念——集合（**宣布课题**），即是一些研究对象的总体。

阅读课本 P_2 - P_3 内容

二、新课教学

（一）集合的有关概念

1. 集合理论创始人康托尔称集合为一些确定的、不同的东西的全体，人们能意识到这些东西，并且能判断一个给定的东西是否属于这个总体。
2. 一般地，我们把研究对象统称为**元素（element）**，一些元素组成的总体叫**集合（set）**，也简称**集**。
3. 思考 1：判断以下元素的全体是否组成集合，并说明理由：
 - （1）大于 3 小于 11 的偶数；
 - （2）我国的小河流；
 - （3）非负奇数；
 - （4）方程 $x^2 + 1 = 0$ 的解；
 - （5）某校 2007 级新生；
 - （6）血压很高的人；
 - （7）著名的数学家；
 - （8）平面直角坐标系内所有第三象限的点
 - （9）全班成绩好的学生。

对学生的解答予以讨论、点评，进而讲解下面的问题。

4. 关于集合的元素特征

- (1) 确定性：设 A 是一个给定的集合， x 是某一个具体对象，则或者是 A 的元素，或者不是 A 的元素，两种情况必有一种且只有一种成立。
- (2) 互异性：一个给定集合中的元素，指属于这个集合的互不相同的个体（对象），因此，同一集合中不应重复出现同一元素。
- (3) 无序性：给定一个集合与集合里面元素的顺序无关。
- (4) 集合相等：构成两个集合的元素完全一样。

5. 元素与集合的关系：

- (1) 如果 a 是集合 A 的元素，就说 a 属于（belong to） A ，记作： $a \in A$
- (2) 如果 a 不是集合 A 的元素，就说 a 不属于（not belong to） A ，记作： $a \notin A$

例如，我们 A 表示“1~20 以内的所有质数”组成的集合，则有 $3 \in A$
 $4 \notin A$ ，等等。

6. 集合与元素的字母表示：集合通常用大写的拉丁字母 $A, B, C \cdots$ 表示，集合的元素用小写的拉丁字母 a, b, c, \cdots 表示。

7. 常用的数集及记法：

非负整数集（或自然数集），记作 N ；

正整数集，记作 N^* 或 N_+ ；

整数集，记作 Z ；

有理数集，记作 Q ；

实数集，记作 R ；

（二）例题讲解：

例 1. 用“ \in ”或“ \notin ”符号填空：

- (1) $8 \underline{\quad} N$ ；
- (2) $0 \underline{\quad} N$ ；
- (3) $-3 \underline{\quad} Z$ ；
- (4) $\sqrt{2} \underline{\quad} Q$ ；
- (5) 设 A 为所有亚洲国家组成的集合，则中国 $\underline{\quad} A$ ，美国 $\underline{\quad} A$ ，
印度 $\underline{\quad} A$ ，英国 $\underline{\quad} A$ 。

例 2. 已知集合 P 的元素为 $1, m, m^2 - 3m - 3$ ，若 $3 \in P$ 且 $-1 \notin P$ ，求实数 m 的值。

(三) 课堂练习:

课本 P₅ 练习 1;

归纳小结:

本节课从实例入手, 非常自然贴切地引出集合与集合的概念, 并且结合实例对集合的概念作了说明, 然后介绍了常用集合及其记法。

作业布置:

1. 习题 1.1, 第 1-2 题;
2. 预习集合的表示方法。

课后记:

课题：集合的含义与表示(2)

课 型：新授课

教学目标：

(1) 了解集合的表示方法；

(2) 能正确选择自然语言、图形语言、集合语言（列举法或描述法）描述不同的具体问题，感受集合语言的意义和作用；

教学重点：掌握集合的表示方法；

教学难点：选择恰当的表示方法；

教学过程：

一、复习回顾：

1. 集合和元素的定义；元素的三个特性；元素与集合的关系；常用的数集及表示。

2. 集合 $\{1,2\}$ 、 $\{(1,2)\}$ 、 $\{(2,1)\}$ 、 $\{2,1\}$ 的元素分别是什么？有何关系

二、新课教学

(一). 集合的表示方法

我们可以用自然语言和图形语言来描述一个集合，但这将给我们带来很多不便，除此之外还常用列举法和描述法来表示集合。

(1) **列举法：**把集合中的元素一一列举出来，并用花括号“ $\{ \}$ ”括起来

表示集合的方法叫列举法。

如： $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ， $\{x^2, 3x+2, 5y^3-x, x^2+y^2\}$ ， \dots ；

说明：1. 集合中的元素具有无序性，所以用列举法表示集合时不必考虑元素的顺序。

2. 各个元素之间要用逗号隔开；

3. 元素不能重复；

4. 集合中的元素可以数，点，代数式等；

5. 对于含有较多元素的集合，用列举法表示时，必须把元素间的规律显示清楚后方能用省略号，象自然数集 N 用列举法表示

为 $\{1,2,3,4,5,\dots\}$

例 1. (课本例 1) 用列举法表示下列集合:

- (1) 小于 10 的所有自然数组成的集合;
- (2) 方程 $x^2=x$ 的所有实数根组成的集合;
- (3) 由 1 到 20 以内的所有质数组成的集合;
- (4) 方程组 $\begin{cases} x+2y=0; \\ 2x-y=0. \end{cases}$ 的解组成的集合。

思考 2: (课本 P4 的思考题) 得出描述法的定义:

(2) **描述法:** 把集合中的元素的公共属性描述出来, 写在花括号 { } 内。

具体方法: 在花括号内先写上表示这个集合元素的一般符号及取值 (或变化) 范围, 再画一条竖线, 在竖线后写出这个集合中元素所具有的共同特征。

一般格式: $\{x \in A | p(x)\}$

如: $\{x | x-3 > 2\}$, $\{(x, y) | y = x^2 + 1\}$, $\{x | \text{直角三角形}\}$, ...;

说明:

- 1. 课本 P₅ 最后一段话;
- 2. 描述法表示集合应注意集合的**代表元素**, 如 $\{(x, y) | y = x^2 + 3x + 2\}$ 与 $\{y | y = x^2 + 3x + 2\}$ 是不同的两个集合, 只要不引起误解, 集合的代表元素也可省略, 例如: $\{x | \text{整数}\}$, 即代表整数集 Z 。

辨析: 这里的 { } 已包含“所有”的意思, 所以不必写 {全体整数}。下列写法 {实数集}, $\{R\}$ 也是错误的。

例 2. (课本例 2) 试分别用列举法和描述法表示下列集合:

- (1) 方程 $x^2 - 2 = 0$ 的所有实数根组成的集合;
- (2) 由大于 10 小于 20 的所有整数组成的集合;

(3) 方程组 $\begin{cases} x+y=3; \\ x-y=-1. \end{cases}$ 的解。

思考 3: (课本 P₆ 思考)

说明: 列举法与描述法各有优点, 应该根据具体问题确定采用哪种表示法, 要注意, 一般集合中元素较多或有无限个元素时, 不宜采用列举法。

(二). 课堂练习:

1. 课本 P₆ 练习 2;
2. 用适当的方法表示集合: 大于 0 的所有奇数
3. 集合 $A = \{x \mid \frac{4}{x-3} \in \mathbb{Z}, x \in \mathbb{N}\}$, 则它的元素是_____。
4. 已知集合 $A = \{x \mid -3 < x < 3, x \in \mathbb{Z}\}$, $B = \{(x, y) \mid y = x^2 + 1, x \in A\}$, 则集合 B 用列举法表示是_____

归纳小结:

本节课从实例入手, 介绍了集合的常用表示方法, 包括列举法、描述法。

作业布置:

1. 习题 1.1, 第 3. 4 题;
2. 课后预习集合间的基本关系.

课后记:

课题：集合间的基本关系

课 型：新授课

教学目标：

- (1) 了解集合之间的包含、相等关系的含义；
- (2) 理解子集、真子集的概念；
- (3) 能利用 Venn 图表达集合间的关系；
- (4) 了解空集的含义。

教学重点：子集与空集的概念；能利用 Venn 图表达集合间的关系。

教学难点：弄清楚属于与包含的关系。

教学过程：

一、复习回顾：

1. 提问：集合的两种表示方法？如何用适当的方法表示下列集合？

- (1) 10 以内 3 的倍数； (2) 1000 以内 3 的倍数

2. 用适当的符号填空： 0 ____ N ； ____ Q ； -1.5 ____ R 。

思考 1：类比实数的大小关系，如 $5 < 7$ ， $2 \leq 2$ ，试想集合间是否有类似的“大小”关系呢？

二、新课教学

(一) . 子集、空集等概念的教学：

比较下面几个例子，试发现两个集合之间的关系：

(1) $A = \{1, 2, 3\}$ ， $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ；

(2) $C = \{\text{汝城一中高一 班全体女生}\}$ ， $D = \{\text{汝城一中高一 班全体学生}\}$ ；

(3) $E = \{x | x \text{ 是两条边相等的三角形}\}$ ， $F = \{x | x \text{ 是等腰三角形}\}$

由学生通过观察得结论。

1. 子集的定义：

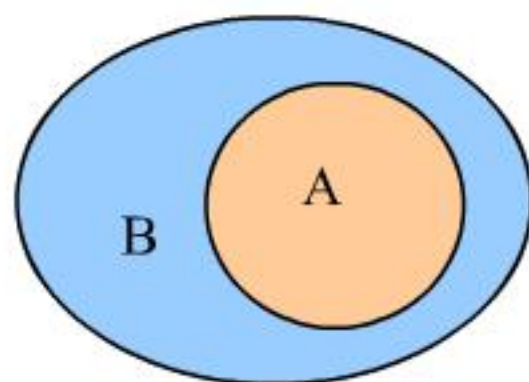
对于两个集合 A ， B ，如果集合 A 的任何一个元素都是集合 B 的元素，我们说这两个集合有包含关系，称集合 A 是集合 B 的子集 (subset)。记作：

$$A \subseteq B (\text{或 } B \supseteq A)$$

读作： A 包含于 (is contained in) B ，或 B 包含 (contains) A

当集合 A 不包含于集合 B 时，记作 $A \not\subseteq B$

用 Venn 图表示两个集合间的“包含”关系：



如：(1) 中 $A \subseteq B$

2. 集合相等定义:

如果 A 是集合 B 的子集, 且集合 B 是集合 A 的子集, 则集合 A 与集合 B 中的元素是一样的, 因此集合 A 与集合 B 相等, 即若 $A \subseteq B$ 且 $B \subseteq A$, 则 $A = B$ 。

如 (3) 中的两集合 $E = F$ 。

3. 真子集定义:

若集合 $A \subseteq B$, 但存在元素 $x \in B$, 且 $x \notin A$, 则称集合 A 是集合 B 的真子集 (proper subset)。记作:

$$A \subsetneq B \text{ (或 } B \supsetneq A)$$

读作: A 真包含于 B (或 B 真包含 A)

如: (1) 和 (2) 中 $A \subsetneq B$, $C \subsetneq D$;

4. 空集定义:

不含有任何元素的集合称为空集 (empty set), 记作: \emptyset 。

用适当的符号填空:

$$\emptyset \text{ ______ } \{0\}; \quad 0 \text{ ______ } \emptyset; \quad \emptyset \text{ ______ } \{\emptyset\}; \quad \{0\} \text{ ______ } \{\emptyset\}$$

思考 2: 课本 P_7 的思考题

5. 几个重要的结论:

- (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) 任何一个集合是它本身的子集;
- (4) 对于集合 A, B, C , 如果 $A \subseteq B$, 且 $B \subseteq C$, 那么 $A \subseteq C$ 。

说明:

1. 注意集合与元素是“属于”“不属于”的关系, 集合与集合是“包含于”“不包含于”的关系;
2. 在分析有关集合问题时, 要注意空集的地位。

(二) 例题讲解:

例 1. 填空:

- (1). $2 \text{ ______ } N$; $\{2\} \text{ ______ } N$; $\emptyset \text{ ______ } A$;
- (2). 已知集合 $A = \{x | x^2 - 3x + 2 = 0\}$, $B = \{1, 2\}$, $C = \{x | x < 8, x \in N\}$, 则
 $A \text{ ______ } B$; $A \text{ ______ } C$; $\{2\} \text{ ______ } C$; $2 \text{ ______ } C$

例 2. (课本例 3) 写出集合 $\{a, b\}$ 的所有子集, 并指出哪些是它的真子集。

例 3. 若集合 $A = \{x | x^2 + x - 6 = 0\}$, $B = \{x | mx + 1 = 0\}$, $B \subseteq A$, 求 m 的值。

($m=0$ 或 $\frac{1}{3}$ 或 $-\frac{1}{2}$)

例 4. 已知集合 $A = \{x | -2 < x \leq 5\}$, $B = \{x | -m + 1 \leq x \leq 2m - 1\}$ 且 $A \subseteq B$, 求实数 m 的取值范围。 ($m \geq 3$)

(三) 课堂练习:

课本 P₇ 练习 1, 2, 3

归纳小结:

本节课从实例入手, 非常自然贴切地引出子集、真子集、空集、相等的概念及符号; 并用 Venn 图直观地把这种关系表示出来; 注意包含与属于符号的运用。

作业布置:

1. 习题 1.1, 第 5 题;
2. 预习集合的运算。

课后记:

课题：集合的基本运算(一)

课 型：新授课

教学目标：

- (1) 理解交集与并集的概念；
- (2) 掌握交集与并集的区别与联系；
- (3) 会求两个已知集合的交集和并集，并能正确应用它们解决一些简单问题。

教学重点：交集与并集的概念，数形结合的思想。

教学难点：理解交集与并集的概念、符号之间的区别与联系。

教学过程：

一、复习回顾：

1. 已知 $A=\{1, 2, 3\}$, $S=\{1, 2, 3, 4, 5\}$, 则 A S ; $\{x|x \in S \text{ 且 } x \notin A\} =$ 。

2. 用适当符号填空：

$$0 \text{ } \{0\}; \quad 0 \text{ } \Phi; \quad \Phi \text{ } \{x|x^2+1=0, x \in \mathbb{R}\}$$

$$\{0\} \text{ } \{x|x < 3 \text{ 且 } x > 5\}; \quad \{x|x > 6\} \text{ } \{x|x < -2 \text{ 或 } x > 5\}; \quad \{x|x > -3\} \text{ } \{x > 2\}$$

二、新课教学

(一) . 交集、并集概念及性质的教学：

思考 1. 考察下列集合，说出集合 C 与集合 A, B 之间的关系：

$$(1) \quad A = \{1, 3, 5\}, \quad B = \{2, 4, 6\}, \quad C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\};$$

$$(2) \quad A = \{x|x \text{ 是有理数}\}, \quad B = \{x|x \text{ 是无理数}\}, \quad C = \{x|x \text{ 是实数}\};$$

由学生通过观察得出结论。

6. 并集的定义：

一般地，由所有属于集合 A 或属于集合 B 的元素所组成的集合，叫做集合 A 与集合 B 的并集 (union set)。记作： $A \cup B$ (读作：“A 并 B”)，即

$$A \cup B = \{x|x \in A, \text{ 或 } x \in B\}$$

用 Venn 图表示：



这样，在问题 (1) (2) 中，集合 A, B 的并集是 C ，即

$$A \cup B = C$$

说明：定义中要注意“所有”和“或”这两个条件。

讨论： $A \cup B$ 与集合 A, B 有什么特殊的关系？

$$A \cup A = \text{_____}, \quad A \cup \Phi = \text{_____}, \quad A \cup B \text{ } B \cup A$$

$$A \cup B = A \Rightarrow \text{_____}, \quad A \cup B = B \Rightarrow \text{_____}.$$

巩固练习（口答）：

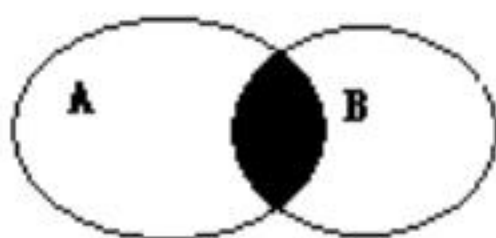
- ①. $A = \{3, 5, 6, 8\}$, $B = \{4, 5, 7, 8\}$, 则 $A \cup B = \underline{\hspace{2cm}}$;
- ②. 设 $A = \{\text{锐角三角形}\}$, $B = \{\text{钝角三角形}\}$, 则 $A \cup B = \underline{\hspace{2cm}}$;
- ③. $A = \{x|x > 3\}$, $B = \{x|x < 6\}$, 则 $A \cup B = \underline{\hspace{2cm}}$.

7. 交集的定义：

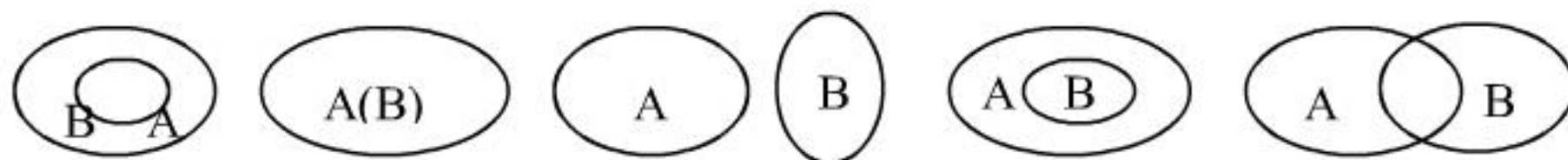
一般地，由属于集合 A 且属于集合 B 的所有元素组成的集合，叫作集合 A 、 B 的交集（intersection set），记作 $A \cap B$ （读“ A 交 B ”）即：

$$A \cap B = \{x|x \in A, \text{ 且 } x \in B\}$$

用 Venn 图表示：（阴影部分即为 A 与 B 的交集）



常见的五种交集的情况：



讨论： $A \cap B$ 与 A 、 B 、 $B \cap A$ 的关系？

$$A \cap A = \underline{\hspace{2cm}} \quad A \cap \Phi = \underline{\hspace{2cm}} \quad A \cap B \underline{\hspace{2cm}} B \cap A$$

$$A \cap B = A \Rightarrow \underline{\hspace{2cm}} \quad A \cap B = B \Rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$$

巩固练习（口答）：

- ①. $A = \{3, 5, 6, 8\}$, $B = \{4, 5, 7, 8\}$, 则 $A \cap B = \underline{\hspace{2cm}}$;
- ②. $A = \{\text{等腰三角形}\}$, $B = \{\text{直角三角形}\}$, 则 $A \cap B = \underline{\hspace{2cm}}$;
- ③. $A = \{x|x > 3\}$, $B = \{x|x < 6\}$, 则 $A \cap B = \underline{\hspace{2cm}}$.

（二）例题讲解：

例 1.（课本例 5）设集合 $A = \{x|-1 < x < 2\}$, $B = \{x|1 < x < 3\}$, 求 $A \cup B$.

变式： $A = \{x|-5 \leq x \leq 8\}$

例 2.（课本例 7）设平面内直线 l_1 上点的集合为 L_1 , 直线 l_2 上点的集合为 L_2 , 试用集合的运算表示 l_1 , l_2 的位置关系。

例 3. 已知集合 $A = \{x | x^2 - mx + m^2 - 19 = 0\}$, $B = \{y | y^2 - 5y + 6 = 0\}$
 $C = \{z | z^2 + 2z - 8 = 0\}$ 是否存在实数 m , 同时满足 $A \cap B \neq \emptyset, A \cap C = \emptyset$?
($m = -2$)

(三) 课堂练习:

课本 P₁₁ 练习 1, 2, 3

归纳小结:

本节课从实例入手, 引出交集、并集的概念及符号; 并用 Venn 图直观地把两个集合之间的关系表示出来, 要注意数轴在求交集和并集中的运用。

作业布置:

3. 习题 1.1, 第 6, 7;

4. 预习补集的概念。

课后记:

课题：集合的基本运算(二)

课 型：新授课

教学目标：

- (1) 掌握交集与并集的区别，了解全集、补集的意义，
- (2) 正确理解补集的概念，正确理解符号“ $C_U A$ ”的涵义；
- (3) 会求已知全集的补集，并能正确应用它们解决一些具体问题。

教学重点：补集的有关运算及数轴的应用。

教学难点：补集的概念。

教学过程：

一、复习回顾：

1. 提问：什么叫子集、真子集、集合相等？符号分别是怎样的？
2. 提问：什么叫交集、并集？符号语言如何表示？
3. 交集和补集的有关运算结论有哪些？
4. 讨论：已知 $A = \{x | x + 3 > 0\}$ ， $B = \{x | x \leq -3\}$ ，则 A 、 B 与 R 有何关系？

二、新课教学

思考 1. $U = \{\text{全班同学}\}$ 、 $A = \{\text{全班参加足球队的同学}\}$ 、

$B = \{\text{全班没有参加足球队的同学}\}$ ，则 U 、 A 、 B 有何关系？

由学生通过讨论得出结论：

集合 B 是集合 U 中除去集合 A 之后余下来的集合。

(一)．全集、补集概念及性质的教学：

8. 全集的定义：

一般地，如果一个集合含有我们所研究问题中涉及的所有元素，那么就称这个集合为全集 (universe set)，记作 U ，是相对于所研究问题而言的一个相对概念。

9. 补集的定义：

对于一个集合 A ，由全集 U 中不属于集合 A 的所有元素组成的集合，叫作集合 A 相对于全集 U 的补集 (complementary set)，记作： $C_U A$ ，

读作：“ A 在 U 中的补集”，即

$$C_U A = \{x | x \in U, \text{且} x \notin A\}$$

用 Venn 图表示：(阴影部分即为 A 在全集 U 中的补集)



讨论：集合 A 与 $C_U A$ 之间有什么关系？→借助 Venn 图分析

$$A \cap C_U A = \emptyset \quad A \cup C_U A = U \quad C_U (C_U A) = A$$

$$C_U U = \emptyset, \quad C_U \emptyset = U$$