



浙江省成人“双证制”教育培训

教材（试用）

Zhejiangsheng Chengren

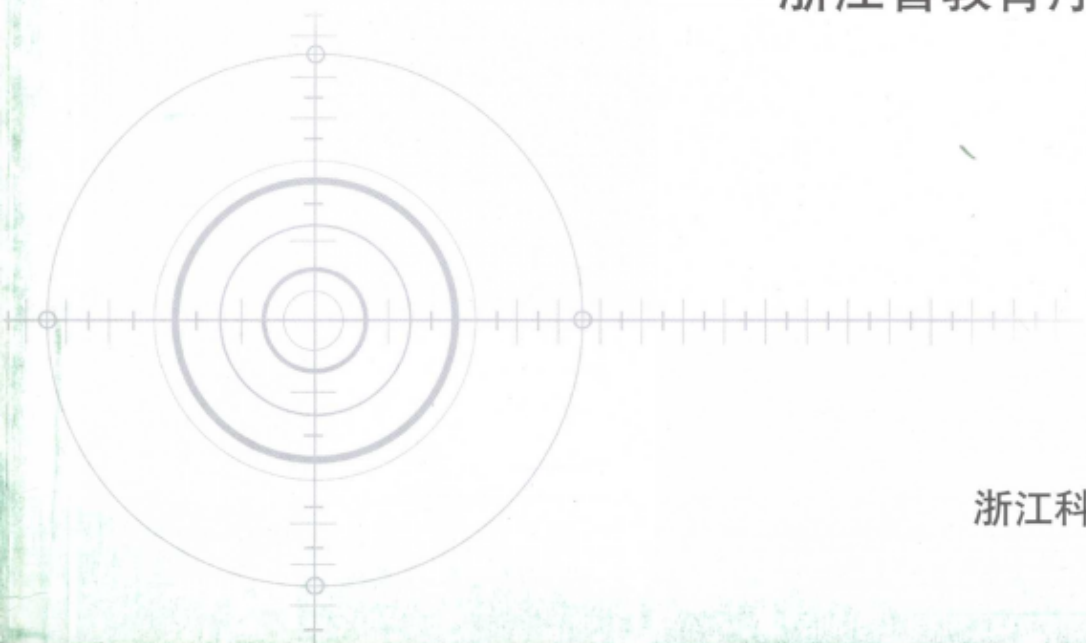
Shuangzhengzhi Jiaoyu Peixun Jiaocai

成人

高中数学

Chengren Gaozhong Shuxue

浙江省教育厅 组织编写



浙江科学技术出版社

ISBN 978-7-5341-3658-0



9 787534 136580 >

定价：9.00 元

浙江省成人“双证制”教育培训教材(试用)

成人高中 CHENGREN GAOZHONG



数 学

SHU XUE

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写
浙江省教育厅 组织编写
浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江省教育厅 组织编写

浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

成人高中数学 / 浙江省教育厅组织编写. —杭州:
浙江科学技术出版社, 2009. 8

浙江省成人“双证制”教育培训教材

ISBN 978-7-5341-3658-0

I. 成… II. 浙… III. 数学—成人教育: 中等教育—教材 IV. G723.46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 149648 号

丛 书 名 浙江省成人“双证制”教育培训教材(试用)

书 名 成人高中数学

组织编写 浙江省教育厅

出版发行 浙江科学技术出版社

杭州市体育场路 347 号 邮政编码: 310006

联系电话: 0571-85164982

E-mail: MSM@zkpress.com

排 版 杭州兴邦电子印务有限公司

印 刷 浙江双溪印业有限公司

经 销 全国各地新华书店

开 本 787 × 1092 1/16 **印 张** 11.5

字 数 244 000

版 次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5341-3658-0 **定 价** 9.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现倒装、缺页等印装质量问题, 本社负责调换)

责任编辑 莫沈茗 **责任校对** 张 宁

封面设计 孙 菁 **责任印务** 田 文

前言

改革开放以来,浙江省各级各类教育得到了迅速发展,国民受教育机会不断增加,教育程度不断提高,但由于受历史原因及人口流动等多种因素影响,浙江省城乡居民特别是农村人口平均受教育年限依然偏低,与浙江省经济社会发展和全面建设小康社会不相适应。为贯彻落实省委“创业富民、创新强省”的总战略,扩大城乡劳动者接受职业教育和成人教育的覆盖面,促进全面建设小康社会目标的顺利实现,2008年浙江省人民政府办公厅和浙江省教育厅先后下发《关于开展成人双证制教育培训工作的通知》和《关于开展成人双证制教育培训工作的实施意见》,决定在全省范围内组织开展成人“双证制”教育培训,争取全省每年有10万名左右的城乡成年居民通过“双证制”教育培训,提高一个学历层次。

开展成人“双证制”教育培训工作是浙江省农民素质培训、企业职工岗位技能培训、农民工培训、城镇就业和再就业培训等各类技能培训的深化与完善,是加快延长城乡人口平均受教育年限、促进全面建设小康社会目标顺利实现的一项重要举措。成人“双证制”教育培训是一种把文化科学教育与职业技能培训有机结合的成人教育培训形式,由技能培训和文化课学习两部分组成,其核心是将分散的各类培训系统整合,通过学分管理,对技能培训和文化课学习达到一定数量和质量要求的成年居民进行学历认定,颁发相应的成人初中或成人职业高中文凭,从而使成年居民在掌握一技之长、基本适应就业创业技能需要的同时,进一步提高文化水平和学历层次。

为配合各地开展成人“双证制”教育培训工作,浙江省教育厅在广泛征求意见的基础上,组织众多具有丰富实践经验的教研员、教师共同编写了这套成人“双证制”教育培训文化必修课辅导教材。本套教材共六册,其中成人高中五册(语文、数学、自然科学、社会科学、公民道德与法律基础各一册),成人初中文化学习辅导一册(包含语文、数学、科学、公民道德与法律基础四个部分)。

与以往同类教材相比,本套教材在编写理念、编写形式和内容选取上



都进行了大胆的探索,突出了以下四个特色:

1. 与学习者的实际状况相衔接。针对成人学习者文化基础相对薄弱、学习自信心不足的实际情况,在教材内容的选取上,力图改变传统教材“繁、难、艰、深、全”的弊端,而向“宽泛、浅显、实用、新知”转变,坚持以人为本,注重全面发展。

2. 与生产、生活实际相结合。注重联系生产、生活实际,从实际事例引入教学内容;注重解决生产、生活的实际问题,选编了一些文化基础知识应用于实际问题的例题和习题。

3. 注重隐性课程开发。注意发挥各种课程资源的教育功能,重视学习者良好职业意识、态度、意志、情感的养成,突出观念更新和价值目标的达成,努力形成与显性课程相统一的课程合力。

4. 体例灵活,版式新颖。在体例设计上表现出开放性,为学习者提供了探索、交流的时间和空间。“做一做”、“想一想”、“议一议”以及每章节的小结与思考等栏目,都是针对成人学习者的知识背景和社会经验,提供了大量的操作、思考与交流的机会,使学习者通过自主探究与团队合作去形成新的认知。版式设计图文并茂,增强了学习的趣味性。

本分册的策划和编写人员有:刘宝剑、沈振杰、张金良、陈笑宜、谢幼平、金小萍、王利庆、余开颖、曹沈华、黄国秀。由于时间紧迫,本套教材难免存在着一些错误和不妥之处,敬请广大读者批评指正,以便修订再版时进一步完善。

编 者

2009年7月

M 目录

第一章 集合、方程及不等式

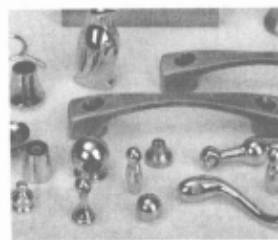
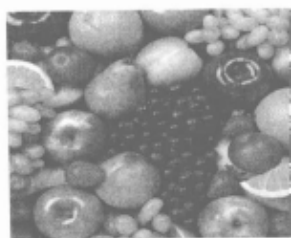
1.1 集合、元素及其关系	2
1.2 集合表示与集合间的关系	5
1.3 集合的运算	10
1.4 集合与推理	15
1.5 简单的方程(组)	16
1.6 不等关系和不等式	22
1.7 一元二次不等式	24

第二章 函数及应用

2.1 函数的概念	28
2.2 函数的三种表示法	30
2.3 函数的简单性质	33
2.4 一次函数和二次函数	37
2.5 指数函数和对数函数	42
2.6 函数的实际应用	47

第三章 三角函数

3.1 角的概念推广	52
3.2 弧度角	55
3.3 任意角的三角函数	57
3.4 利用计算器求三角函数值	59
3.5 同角三角函数基本关系式	62
3.6 正弦函数的图象和性质	63





3.7 三角函数模型应用	65
--------------------	----

第四章 数列

4.1 数列的概念	70
4.2 等差数列	73
4.3 等比数列	78
4.4 数列的应用	83

第五章 直线和圆的方程

5.1 坐标轴和坐标系	88
5.2 两点间距离公式	90
5.3 直线的倾斜角与斜率	91
5.4 直线方程	94
5.5 两条直线的位置关系	98
5.6 点到直线的距离公式	101
5.7 圆的方程	103
5.8 直线与圆的位置关系	106

第六章 立体几何

6.1 空间几何体的结构	112
6.2 空间几何体的直观图	117
6.3 空间几何体的表面积与体积	120
6.4 正方体中的点线面关系	123
6.5 立体几何的应用	126

第七章 概率与统计

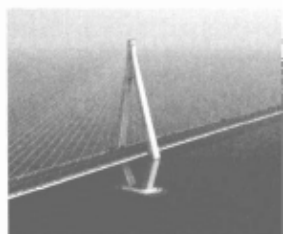
7.1 概率初步	130
7.2 概率的基本性质	135
7.3 总体与样本	139
7.4 抽样方法	141
7.5 直方图与频率分布	147

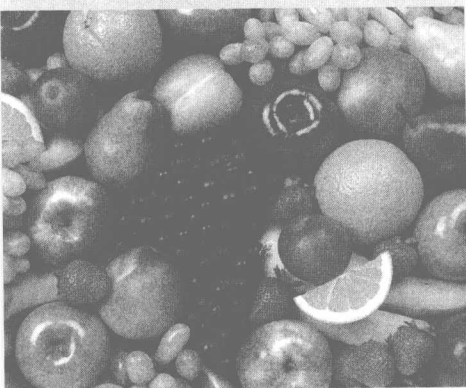


7.6 样本的数字特征	151
-------------------	-----

第八章 数学成就未来

8.1 梦想从这里开始——亿万富翁能实现吗	156
8.2 勤俭积累财富——理财从身边小事做起	158
8.3 评评看谁有理——工资决算	161
8.4 走向管理层——请你当车间主任	164
8.5 跨出创业第一步——投资估算	167
8.6 选择生活方式——租房与买房	169
8.7 高质量的晚年生活——退休规划	171

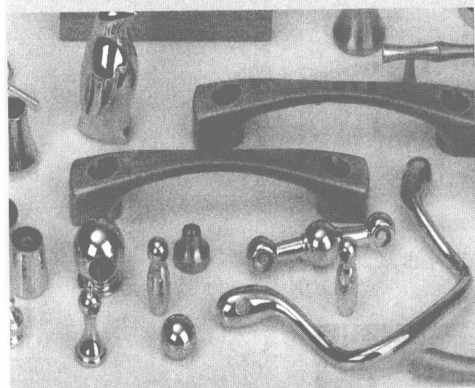




第一章

集合、方程及不等式

- 1.1 集合、元素及其关系
- 1.2 集合表示与集合间的关系
- 1.3 集合的运算
- 1.4 集合与推理
- 1.5 简单的方程(组)
- 1.6 不等关系和不等式
- 1.7 一元二次不等式



生活中有许多问题与数学是密切相关的,如某些研究对象的全体,我们可以定义为“集合”;很平实的一句话如“下大雨地面一定是湿的,而地面湿不一定是下雨引起的”,它说明了两个命题之间的推理关系;由调查结果获悉,某地服装经销商在经销服装时售价只要高出进价的20%就能盈利,但实际上服装经销商对服装的标价一般要高出进价的50%~100%,若某件服装的标价为100元,应该在什么范围内还价比较合理……这些都可以用本章的相关知识解决.数学来源于现实生活,又为解决现实生活问题服务.

在本章中,我们将学习集合的概念、集合间的关系以及集合的运算;一元一次方程、一元二次方程及不等式的性质,解一元一次不等式及一元二次不等式.



1.1 集合、元素及其关系



学习目标

1. 能结合具体实例感知集合、元素的概念.
2. 理解集合中元素的特点以及有限集与无限集.
3. 掌握元素与集合的关系, 并能准确地使用符号表示元素与集合之间的关系, 熟记常用的数集符号.



情景聚焦

观察图 1-1 中的每一幅小图中的对象, 看看它们有什么共同点?



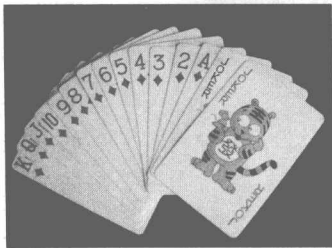
(1) 2008 年奥运会吉祥物福娃



(2) 某单位 21 位同志外出旅游的集体照



(3) 时尚的底纹图片



(4) 扑克牌

图 1-1



1. 集合及元素的概念

我们把上述各图片中一组对象的全体叫做集合(简称集),常用大写的英文字母 $A, B, C, \dots$ 表示. 组成集合中的那些对象称为这一集合的元素(或简称为元),常用小写的英文字母 $a, b, c, \dots$ 表示.

数学里最常用的集合是各种数的集合(简称数集),这些数集都有专用的大写字母表示.

全体整数组成的集合叫整数集,记作 $\mathbf{Z}$;

全体有理数组成的集合叫有理数集,记作 $\mathbf{Q}$;

全体实数组成的集合叫实数集,记作 $\mathbf{R}$;

全体自然数组成的集合叫自然数集,记作 $\mathbf{N}$. (注:0 是自然数)

思考:图 1-1 中集合的元素分别是什么?

根据集合中元素个数的多少,集合可以分为有限集和无限集. 若集合中的元素个数有限,则称该集合是有限集;若集合中的元素个数无限,则称该集合是无限集. 特别地,若集合中没有元素,则称该集合为空集,记作 $\emptyset$.

思考:你能举出几个空集的例子吗?

2. 集合与元素的关系

若元素 a 是集合 A 中的元素,则称 a 属于集合 A ,记作“ $a \in A$ ”(读作“ a 属于 A ”);若元素 a 不在集合 A 中,则称 a 不属于集合 A ,记作“ $a \notin A$ ”(读作“ a 不属于 A ”).

有了记号“ $\in$ ”和“ $\notin$ ”,就可以表示许多数学事实. 如:“3 是自然数”,可以用数学符号“ $3 \in \mathbf{N}$ ”来表示;“ $\sqrt{2}$ 不是有理数”,可以用数学符号“ $\sqrt{2} \notin \mathbf{Q}$ ”来表示.

3. 集合中元素的特点

思考:班里长得比较帅的学生全体能组成一个集合吗?

上述问题中,人长得比较帅没有一定的标准,因此无法确定有哪些对象,故这样的对象没法组成一个集合. 所以,集合中的元素要具有确定性,即是否是集合中的元素是能明确界定的,是否在集合中是能明确判断的,而非模棱两可的. 集合中的元素具有互异性,即集合中的元素是互不相同的. 集合中的元素还具有无序性,即和集合中元素的排列次序无关,哪个元素在前哪个元素在后不影响集合,如由 a, b, c 组成的集合与由 b, c, a 组成的集合是同一个.



例 1 判断下列对象能否组成集合. 若能,请回答是有限集还是无限集.



- (1) 2008年北京奥运会吉祥物福娃;
- (2) 十二生肖;
- (3) 小王所在班级中的高个子男生;
- (4) 平面内与原点 O 的距离等于 3 厘米的所有点;
- (5) 一副扑克牌.

分析:判断这类问题,关键是判断这些对象是否具有确定性,也就是对于任何一个对象,能判断它或者属于这个集合,或者不属于这个集合,两者必居其一.不具备确定性的对象,不能组成集合.至于有限集还是无限集,看元素个数即可.

解:(1) 2008年北京奥运会吉祥物福娃分别是确定的对象:贝贝、晶晶、欢欢、迎迎、妮妮,因此能组成集合,是有限集.

(2) 十二生肖分别是:鼠、牛、虎、兔、龙、蛇、马、羊、猴、鸡、狗、猪,因此能组成集合,是有限集.

(3) 高个子男生具有不确定性,因此不能组成集合.

(4) 平面内与原点 O 的距离等于 3 厘米的点,是以 O 为圆心,3 厘米为半径的圆周上的点.对于平面上的任意一点,都可以判断这个点是否为圆周上的点,具有确定性,因此能组成集合.由于这个圆周上有无数个点,所以是无限集.

(5) 一副扑克牌有 54 张,因此能组成集合,是有限集.

例 2 将符号“ $\in$ ”,“ $\notin$ ”填入下列空格中.

-1 ____ $\mathbf{N}$; 10.3 ____ $\mathbf{Z}$; 5 ____ $\mathbf{Q}$; $\frac{1}{2}$ ____ $\mathbf{R}$; $3.141\ 5$ ____ $\mathbf{Q}$; -6 ____ $\mathbf{Z}$;

$\frac{2}{3}$ ____ $\mathbf{Q}$; 0 ____ $\mathbf{N}$; $\sqrt{5}$ ____ $\mathbf{R}$.

分析:判断元素与集合的关系,关键是要知道每个大写字母所代表的是什么数集,从而判定这个元素是否属于这个数集.

解: $\notin$; $\notin$; $\in$; $\in$; $\in$; $\in$; $\in$; $\in$; $\in$.



1. 下列所说的事实哪些能组成集合?能组成集合的,该集合的元素是什么?

- (1) 参加 2008 年北京奥运会的所有跳水运动员;
- (2) 所有中央电视台;
- (3) 平方等于 4 的实数;
- (4) 平方等于 -1 的实数;
- (5) 聪明的人.

3. 分别举一个有限集、无限集和空集的例子.

1.2.1 集合表示方法



理解集合的两种表示方法,能根据具体集合选择相应的表示方法.

[illegible]

图 1-2



1. 列举法

数学里,我们常用列举法来表示集合.什么是列举法呢?就是把集合中的元素一个一个地列举出来,相邻元素之间用逗号隔开的表示方法.如小于10的正奇数所组成的集合,用列举法可以表示为 $\{1,3,5,7,9\}$ 或 $\{9,3,1,7,5\}$ 等.

思考:图1-2中的集合能用列举法表示吗?请试一试.

你能用列举法写出小于200的自然数的集合吗?我们发现,小于200的自然数有200个,要全都列举出来很麻烦,但这些元素有规律,因此这个集合我们可以表示为 $\{0,1,2,\dots,199\}$.

当集合中的元素个数很多且用列举法表示时,可以采用省略号.

2. 描述法

现有大于2小于7的实数所组成的集合,你能用列举法表示吗?不能,因为这个集合中的元素不能一一列举.那我们该用什么方法来表示呢?

数学里,除了可以用列举法表示集合外,我们还可以用描述法,即把集合中元素共有的属性描述出来写在大括号内的表示方法.如元素 x 具有特征 $p(x)$ 的集合 M ,用描述法可以表示为 $M=\{x|p(x)\}$ (其中,大括号内竖线左侧为集合的元素,竖线右侧为元素所具有的性质).

注:

在某些时候,集合的两种方法是可以表达同一个集合的.如小于200的自然数组成的集合,也可以用描述法表示为 $\{x|x=n, n\in\mathbf{N}, n<200\}$.



例1 用列举法表示下列集合.

- (1) 大于1小于13的全体奇数;
- (2) 由1,4,9,16,25所组成的集合;
- (3) 由中国工商银行,中国建设银行,招商银行,中国农业银行所组成的集合.

分析:上述集合中的元素个数都有限,所以我们可以将它们一一列举出来.

解:(1) $\{3,5,7,9,11\}$;

(2) $\{1,4,9,16,25\}$;

(3) $\{\text{中国工商银行,中国建设银行,招商银行,中国农业银行}\}$.



例 2 用描述法表示下列集合.

(1) 所有等边三角形组成的集合;

(2) 不等式 $x > 2$ 的解集.

解: (1) $\{x | x \text{ 是等边三角形}\}$;

(2) $\{x | x > 2, x \in \mathbf{R}\}$.



1. 选用合适的方法表示下列集合.

(1) 方程 $3 - 4x = 1$ 的解集;

(2) 不等式 $3x - 2 > 0$ 的解集;

(3) 由 1, 2, 4 这三个数组成的没有重复数字的三位数;

(4) 小于 300 的所有自然数组成的集合.

2. 分别举出几个生活中用列举法、描述法表示集合的例子.

1.2.2 集合间的关系



1. 理解集合之间的包含关系,理解子集和真子集的概念.

2. 准确使用“ $\subseteq$ ”“ $=$ ”关系符号;会用维恩图表示集合之间的包含关系.



观察下列各组集合,说说它们之间的关系(共性).

(1) A 是一副扑克牌中所有扑克牌所组成的集合, B 是这副扑克牌中所有方块牌所组成的集合;

(2) $C = \{x | x \text{ 是 } 2 \text{ 的倍数}\}$, $D = \{x | x \text{ 是 } 4 \text{ 的倍数}\}$.

分析: (1) 这副扑克牌中所有方块牌必然是这副扑克牌中的牌,所以集合 B 中的任何元素都属于集合 A .

(2) 4 的倍数必然是 2 的倍数,所以集合 D 中的元素都在集合 C 中.



1. 子集关系

像上述(1)(2)中的两个集合,它们具有包含关系.一般地,对于两个集合 A, B ,如果集合 A 中任意一个元素都是集合 B 中的元素,我们就说这两个集合有包含关系,称集合 A 为集合 B 的子集,记作“ $A \subseteq B$ ”(或“ $B \supseteq A$ ”),读作“ A 含于 B ”(或“ B 包含 A ”).

其意义是:若任意 $x \in A \Rightarrow x \in B$,则 $A \subseteq B$.当集合 A 不含于集合 B ,或集合 B 不包含集合 A 时,则记作“ $A \not\subseteq B$ ”或“ $B \not\supseteq A$ ”.

所以, $A \subseteq B$ 有两种可能:① A 是 B 的一部分;② A 与 B 是同一集合,即 $A = B$.也就是说,任何一个集合是它本身的子集,即 $A \subseteq A$.

同时,我们规定:空集是任何集合的子集,即 $\emptyset \subseteq A$.

华罗庚先生曾说过,“数缺形时少直观”,这说明了直观在数学中的重要作用.为了形象地表示集合,英国数学家维恩(Venn)用平面上一段封闭的曲线的内部代表集合.后人为了纪念他,便将这种图称为维恩图.上述集合 A 与集合 B 的包含关系,可以用图 1-3 表示.

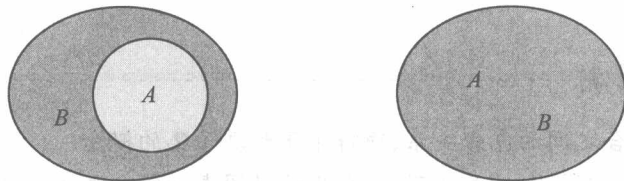


图 1-3

温馨提示:

判断两个集合的关系时:(1) A 中元素需具有任意性;(2)判定集合与集合之间的包含关系,先将其转化为判定元素与集合的关系.

2. 相等关系

如果集合 A 是集合 B 的子集(即 $A \subseteq B$),且集合 B 是集合 A 的子集(即 $B \subseteq A$),此时集合 A 与集合 B 中的元素是一样的,我们称集合 A 与集合 B 相等,记作“ $A = B$ ”,可用图 1-4 表示.

因此,两个集合相等是一种特殊的子集关系.

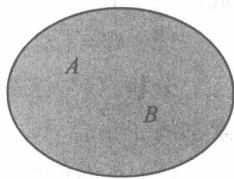


图 1-4

3. 真子集关系

若集合 $A \subseteq B$,存在元素 $x \in B$ 且 $x \notin A$,则称集合 A 是集合 B 的真子集,记作“ $A \subsetneq B$ ”(或“ $B \supsetneq A$ ”),读作“ A 真包含于 B ”(或“ B 真包含 A ”).