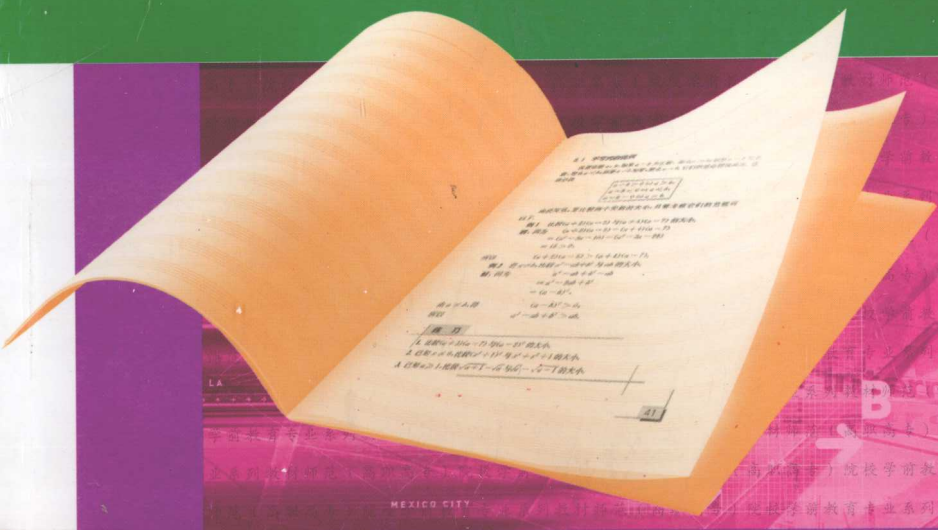


师范（高职高专）院校学前教育专业系列教材

数学 MATHEMATICS

上册



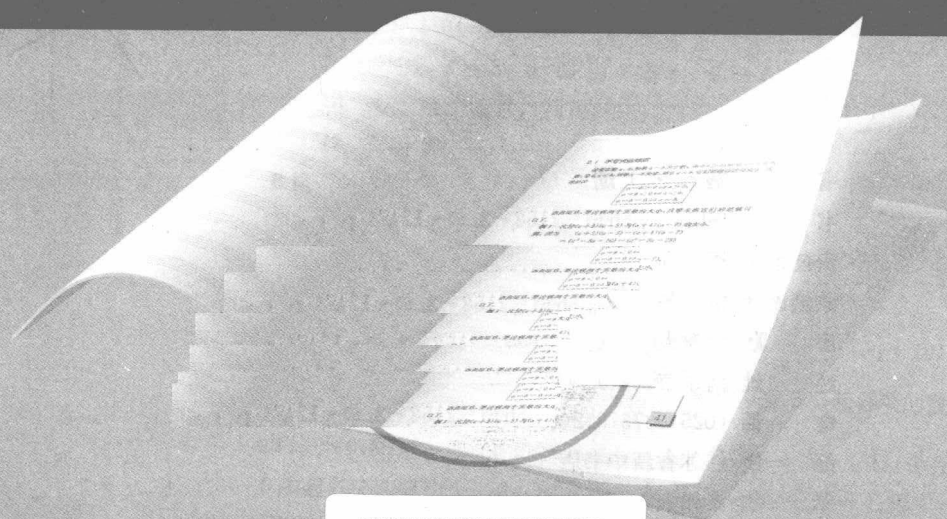
河海大学出版社

师范（高职高专）院校学前教育专业系列教材

012
5:1

学前教育专业教材编写组◎编

数学 MATHEMATICS 上册



河海大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学·上册/姚敏主编. —南京:河海大学出版社,
2005.8

师范(高职高专)院校学前教育专业系列教材
ISBN 7-5630-2158-2

I. 数... II. 姚... III. 数学—高等学校:
技术学校—教材 IV. 012

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 091337 号

书 名/数学·上册

书 号/ISBN 7-5630-2158-2/O·121

责任编辑/周 勤

装帧设计/杭永鸿

出 版/河海大学出版社

地 址/南京市西康路 1 号(邮编:210098)

电 话/(025)83737852(行政部) (025)83722833(发行部)

经 销/江苏省新华书店

印 刷/泰州人人印务有限公司

开 本/890 毫米×1240 毫米 1/32 9 印张 210 千字

版 次/2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

定 价/15.00 元

辽宁省师范（高职高专）院校
学前教育专业教材编写委员会

主任：陈世安

副主任：肖玉民 潘庆戎 魏明刚
蒋海春

委员：（按姓氏笔画为序）

马兴军	王金虹	刘永刚	刘国琴
刘晨明	毕伟	杨莉	陈兴林
林云平	岳强	赵艳	赵旭东
高万军	傅雷		

辽宁省师范（高职高专）院校
学前教育专业教材审定委员会

主 任：李全顺

教材审定专家：（按姓氏笔画为序）

马继权	石达慧	刘玉岩	李全顺
杨 柏	张 驰	陈 雷	赵丽虹
陶丽英	程恩奎		

《数学·上册》教材编写组

主 编：姚 敏

副主编：刘 爽 常瑞娟 金桂英

编 委：

姚 敏(第一章、第四章一部分)

刘 爽(第二章、第四章一部分)

常瑞娟(第三章)

王 玥(第四章一部分)

金桂英(第五章)

序

国家的兴盛在教育,教育的基础在教师。《中共中央国务院关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定》、《国务院关于基础教育改革与发展的决定》及教育部颁发的《基础教育课程改革纲要》对教师教育提出了新的更高的要求。我省的教师教育已在“九五”计划期间进行了规模、布局和结构调整,平稳地由三级师范过渡为二级师范,大学专科初等(学前)教育专业已经成为我省培养小学、幼儿园师资的主要阵地。

但是,适合培养大学专科程度小学、幼儿园教师的培养模式还在探索中,适合这种模式的课程体系还在构建中,特别是适应这个专业的教材体系也在开发之中。

为适应形势的需要,在省教育厅的关怀指导下,辽宁省教育学会师范专业委员会,联合全省 17 所院校共同发起成立了辽宁省师范(高职高专)院校初等(学前)教育专业教材编写委员会,联合编写大学专科初等(学前)教育专业系列教材,供我省大学专科初等(学前)教育专业各学科选用。

这套系列教材编写的指导思想是以“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”为指针,以国家教育部下发的《关于加强专科以上学历小学教师培养工作的几点意见》为依据,以目前专科学历小学、幼儿园教师培养的研究与教学实践为基础,积极适应基础教育课程改革,吸引借鉴国内外小学、幼儿园教师教育新成果,构建具有先进性、时代性的初等(学前)教育专业的教材体系。新教材要体现改革精神;体现以学生为本的教育理念;体现思想性、科学性、师范性和整体性,树立精品意识。

本套系列教材的编写人员绝大部分是省内外师范高等专科学校的学科带头人,他们具有丰富的大专教学经验和较高的学术水平。全部书稿都经过了知名专家的审定。

本套系列教材试用于初中起点、五年制大学专科初等(学前)教育专业的学生,包括普师、音乐、美术、体育、英语、双语、计算机各类专业的学生,其他专业的学生也可使用本套教材。

在教材编写的过程中,得到了省教育厅有关领导、省教育厅基础教育与教师教育处有关领导和省内有关学校的大力支持,在此一并表示诚挚的谢意。

辽宁省师范(高职高专)院校
初等(学前)教育专业教材编写委员会

二〇〇五年元月

目 录

第一章 集合与简易逻辑	1
一 集合	1
1.1 集合	2
1.2 集合的表示法	5
1.3 子集、真子集	8
1.4 交集、并集、补集	11
二 简易逻辑	16
1.5 逻辑联结词	16
1.6 四种命题	21
1.7 充分条件与必要条件	25

第二章 不等式	40
2.1 不等式的性质	41
2.2 算术平均数与几何平均数	45
2.3 不等式的证明	48
2.4 一元二次不等式及其解法	52
2.5 分式不等式及其解法	57
2.6 含绝对值的一元一次不等式及其解法	60

第三章 函数	72
一 映射与函数	72
3.1 映射	72
3.2 函数	75
3.3 函数的表示方法	80
二 函数的单调性和奇偶性	83
3.4 函数的单调性	83
3.5 函数的奇偶性	86
三 反函数	90
3.6 反函数	90
四 指数	95
3.7 指数	95
五 指数函数	101
3.8 指数函数	101
六 对数	106
3.9 对数	106
七 对数函数	113
3.10 对数函数	113
第四章 三角函数	130
一 角的度量	130
4.1 角的概念的推广	131
4.2 弧度制	136
二 任意角的三角函数	142
4.3 任意角的三角函数	142
4.4 同角三角函数的基本关系式	148

三 三角函数公式·····	153
4.5 正弦、余弦的诱导公式·····	153
4.6 两角和与差的正弦、余弦、正切·····	160
4.7 二倍角的正弦、余弦、正切·····	169
四 三角函数的图像和性质·····	173
4.8 正弦函数、余弦函数的图像和性质·····	173
4.9 正切函数的图像和性质·····	183
4.10 已知三角函数值求角·····	187

第五章 数列 ·····	202
5.1 数列·····	203
5.2 等差数列及其通项公式·····	210
5.3 等差数列的前 n 项和·····	215
5.4 等比数列及其通项公式·····	220
5.5 等比数列的前 n 项和·····	225

参考答案 ·····	240
-------------------	-----

第一章

集合与简易逻辑

— 集 合

有这样的问题：

为丰富学生的课余文化生活，学校举办棋类比赛，设有象棋、围棋两项，某班有 6 名同学参加象棋比赛，4 名同学参加围棋比赛，问共有多少同学参赛？

如果回答有 10 名同学参赛，对吗？

不一定对，因为可能有些同学既参加了象棋比赛，又参加了围棋比赛。只有在所有参赛同学都只参加了一次比赛的情况下，回答有 10 名同学参赛才是正确的。

运用本章集合与简易逻辑知识，就可以描述和解决这个问题。集合与简易逻辑的知识，与其他内容有着密切联系，它是学习、掌握和使用数学语言的基础，是今后数学学习的重要基础。

1. 基本概念：集合、元素、子集、真子集、集合相等、交集、并集、补集
2. 集合表示法：列举法、描述法、图示法
3. 数学符号： $\in$, $\notin$, $\emptyset$, $\subseteq$, $\supseteq$, $\subsetneq$, $\supsetneq$, $\nsubseteq$, $\cap$, $\cup$, $\complement A$

1.1 集合

集合是一个古老而又非常自然的概念,古语中“物以类聚,人以群分”就是集合之意.集合又是近代数学的重要基本概念之一.近代集合概念的确立,是基于非数事物运算的需要,源于19世纪末,发展于20世纪初叶,它的创始人是德国数学家康托(Cantor)(1845—1918).

“集合”一词在初中数学中已出现过.在初中几何中学习圆时,说圆是到定点的距离等于定长的点的集合,几何图形都可以看成点的集合.

一般地,某些指定的对象集在一起就成为一个集合,简称集.集合中的每个对象叫做这个集合的元素.例如,校图书馆里所有的书就构成一个集合,图书馆中的每一本书都是这个集合的元素.这样的例子很多,又如所有的偶数可以构成一个集合,每一个偶数都是这个集合的元素.

为了明确地告诉人们是哪些“指定的对象”被集到了一起并作为一个整体来看待,就用大括号将这些指定的对象括起来,以示它作为一个整体是一个集合.同时,为讨论方便起见,常用大写拉丁字母 $A, B, C, \dots$ 表示不同的集合.例如, $A = \{\text{校图书馆里所有的书}\}, B = \{\text{所有的偶数}\}$.

集合的元素常用小写拉丁字母 $a, b, c, \dots$ 表示.如果 a 是集合 A 的元素,就说元素 a 属于集合 A ,记作 $a \in A$,读作“ a 属于 A ”;如果 a 不是集合 A 的元素,就说 a 不属于集合 A ,记作 $a \notin A$,读作“ a 不属于 A ”.

数学中使用最多的集合是数集.下面是一些常用数集及其记法.

全体非负整数的集合通常简称非负整数集(或自然数集),记作 N ,非负整数集内排除0的集,称正整数集,表示成 N^* (或 N_+);

全体整数的集合通常简称整数集,记作 Z ;

全体有理数的集合通常简称有理数集,记作 Q ;

全体实数的集合通常简称**实数集**,记作 $\mathbf{R}$.

例如,设 $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, 那么, $3 \in A, \sqrt{2} \notin A$.

又如, $\frac{2}{3} \notin \mathbf{N}, \frac{2}{3} \in \mathbf{Q}, \sqrt{3} + 1 \in \mathbf{R}$.

集合中的元素具有如下特征:

(1) 对于一个给定的集合,它的元素都是**确定的**.这就是说,任何一个对象或者是这个集合的元素,或者不是这个集合的元素,两者必居其一.

例如,给定所有自然数组成的集合 $\mathbf{N}$,我们就可以判定 $3 \in \mathbf{N}$, $-5 \notin \mathbf{N}$.

又如,“相当大的数的全体”、“美丽的图形”等,由于所指的对象是不确定的,因而它们不能形成集合.

(2) 对于一个给定的集合,集合中的元素是**互异的**.这就是说,集合中的任何两个元素都是不同的对象;相同的对象归入任何一个集合时,只能算作这个集合的一个元素.因此,集合中的元素没有重复现象.

(3) 对于一个给定的集合,集合中的元素是**无序的**.这就是说,在表示集合时,可以不用考虑元素的排列顺序.例如, $\{1, 2, 3\}$ 与 $\{2, 3, 1\}$ 表示的是同一个集合.

集合中的元素具有**确定性、互异性和无序性**.

练习

1. 列举一些集合的实例,用集合符号表示并指出其元素.

2. (口答)说出下面集合中的元素.

(1) $\{\text{中国古代四大发明}\}$;

(2) $\{\text{平方等于1的数}\}$;

(3) $\{\text{世界上最高的山峰}\}$;

(4) $\{\text{大于2而小于12的奇数}\}$.

3. 指出下列各题中所指的对象能否组成集合,并说明理由.

(1) 著名的科学家;

(2) 英语的26个字母;

(3) 我国的小河流;

(4) 小于 1 的实数.

4. 用符号 $\in$ 或 $\notin$ 填空:1 $\mathbf{N}$ 0 $\mathbf{N}$ -55 $\mathbf{N}$ 0.2 $\mathbf{N}$ $\sqrt{5}$ $\mathbf{N}$ 1 $\mathbf{Z}$ 0 $\mathbf{Z}$ -55 $\mathbf{Z}$ 0.2 $\mathbf{Z}$ $\sqrt{5}$ $\mathbf{Z}$ 1 $\mathbf{Q}$ 0 $\mathbf{Q}$ -55 $\mathbf{Q}$ 0.2 $\mathbf{Q}$ $\sqrt{5}$ $\mathbf{Q}$ 1 $\mathbf{R}$ 0 $\mathbf{R}$ -55 $\mathbf{R}$ 0.2 $\mathbf{R}$ $\sqrt{5}$ $\mathbf{R}$

习 题 1.1

1. 用符号“ $\in$ ”或“ $\notin$ ”填空:2 $\mathbf{N}$ -51.5 $\mathbf{N}$ 3.14 $\mathbf{N}$ $\sin 45^\circ$ $\mathbf{N}$ 2 $\mathbf{Z}$ -51.5 $\mathbf{Z}$ 3.14 $\mathbf{Z}$ $\sin 45^\circ$ $\mathbf{Z}$ 2 $\mathbf{Q}$ -51.5 $\mathbf{Q}$ 3.14 $\mathbf{Q}$ $\sin 45^\circ$ $\mathbf{Q}$ 2 $\mathbf{R}$ -51.5 $\mathbf{R}$ 3.14 $\mathbf{R}$ $\sin 45^\circ$ $\mathbf{R}$

2. 下列各种对象的全体可以构成集合的是_____.

(1) 某班身高超过 1.60 m 的女生;

(2) 某校比较聪明的男生;

(3) 数轴上非常靠近原点的点;

(4) 本书中的难题;

(5) 直角坐标平面内第二象限的点.

3. 写出下列集合中的元素.

(1) $\{\text{英文元音字母}\}$;(2) $\{\text{既是质数又是偶数的整数}\}$;(3) $\{\text{大于 10 而小于 20 的合数}\}$;(4) $\{\text{小于 49 而能被 9 整除的自然数}\}$.

1.2 集合的表示法

集合的表示方法,常用的有列举法、描述法和图示法.

1. 列举法

把集合中的元素一一列举出来,写在大括号内,这种表示集合的方法叫做列举法.例如:

(1) 由大于 1 小于 9 的偶数组成的集合可以表示为 $\{2, 4, 6, 8\}$.

(2) 方程 $x^2 - 4 = 0$ 的所有的解组成的集合可以表示为 $\{-2, 2\}$.

(3) 方程组 $\begin{cases} x+y=3 \\ 3x-y=1 \end{cases}$ 的解的集合可以表示为 $\{(1, 2)\}$.

应该注意, a 与 $\{a\}$ 的含义不同. a 表示一个元素; $\{a\}$ 表示一个集合,这个集合只有一个元素 a . a 与 $\{a\}$ 的关系为 $a \in \{a\}$.

一个集合也可以没有元素.例如,小于 0 的自然数集,在实数范围内方程 $x^2 + x + 2 = 0$ 的解集等,这种不含任何元素的集合叫做空集,用符号 $\emptyset$ 表示.

注意: 0 , $\{0\}$, $\emptyset$ 三个记号是有区别的. 0 表示数 0 ; $\{0\}$ 表示仅含有一个数 0 的集合; $\emptyset$ 表示不含有任何元素的集合.

2. 描述法

用确定的条件表示某些对象是否属于这个集合的方法叫做描述法.通常在大括号内先写出这个集合的元素的一般形式,再画一条竖线,在竖线的右边写出这个集合的元素的共同性质.

例如,不等式 $2x - 3 > 0$ 的解集可以表示为 $\{x \in \mathbf{R} \mid 2x - 3 > 0\}$.

我们约定,如果从上下文看, $x \in \mathbf{R}$ 是明显的,那么这个集合也可以表示为 $\{x \mid 2x - 3 > 0\}$.

又如,所有的等边三角形组成的集合可以表示为 $\{x \mid x \text{ 是等边三角形}\}$.

有的集合含有有限个元素,有的集合含有无限个元素.含有有限

个元素的集合叫做有限集,如 $\{-2, 2\}$;含有无限个元素的集合叫做无限集,如 $\mathbf{R}$.

3. 图示法

把集合中的全部元素用一条封闭的曲线圈起来表示集合的方法叫做图示法.

例如,图 1-1 表示集合 $\{a, b, c, d\}$.

这种方法比较形象、直观.

例 1 把下列集合用另一种方法表示出来.

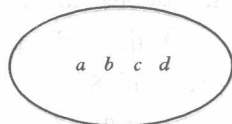


图 1-1

(1) $\{2, 3\}$;

(2) $\{x \mid x^2 - 2x - 3 = 0\}$;

(3) $\{x \in \mathbf{Z} \mid x \geq -1, \text{ 且 } x \leq 3\}$;

(4) $\{2, 4, 6, 8, 10\}$.

解: (1) $\{x \mid (x-2)(x-3) = 0\}$;

(2) $\{-1, 3\}$;

(3) $\{-1, 0, 1, 2, 3\}$;

(4) $\{x \mid x = 2n, n \in \mathbf{N}^*, n \leq 5\}$.

练 习

1. 用列举法表示下列集合.

(1) $\{x \in \mathbf{N} \mid x \text{ 是 } 15 \text{ 的正约数}\}$;

(2) $\left\{ (x, y) \left| \begin{cases} 3x + 2y = 16 \\ 2x - y = 6 \end{cases} \right. \right\}$.

2. 用描述法表示下列集合,然后说出它们是有限集还是无限集.

(1) $\{1, 4, 7, 10, 13\}$;

(2) $\{-1, -3, -5, -7, -9\}$;

(3) 所有小于 0 的数组成的集合;

(4) 不等式 $2x - 3 < 5$ 的解集.