五年制专科层次小学教师培养教科书

湖南省教育厅 组织编写

数学

（试用）

第1册

湖南科学技术出版社

五年制专科层次小学教师培养教科书

湖南省教育厅 组织编写

数学

（试用）

第1册

湖南科学技术出版社

湖南省小学教师教育教材建设委员会

※　※　※　※　※

本书主编　詹小平

副 主 编　卓志红

编写人员　龚　焰　李晓渊　卓志红　杨高全

陈秀琼　刘永利　唐剑雄

图书在版编目（CIP）数据

数学. 第1册 / 詹小平主编.—长沙：湖南科学技术出版社，2007.10

五年制专科层次小学教师培养教科书

ISBN 978-7-5357-5047-1

I. 数… II.卓… III.数学—小学教师—师资培养—教材 IV.O1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 140459 号

五年制专科层次小学教师培养教科书

数　学（试用）第1册

主　　编：詹小平

责任编辑：贾平静

出版发行：湖南科学技术出版社

社　　址：长沙市湘雅路 276 号

http://www.hnstp.com

邮购联系：本社直销科　0731 - 4375808

印　　刷：长沙化勘印刷有限公司

（印装质量问题请直接与本厂联系）

厂　　址：长沙市青园路 4 号

邮　　编：410004

出版日期：2007 年 10 月第 1 版第 1 次

开　　本：700mm×1000mm　1/16

印　　张：9.25

字　　数：162000

书　　号：ISBN 978-7-5357-5047-1

定　　价：15.00 元

序

PREFACE

进入新世纪，随着我国社会主义市场经济体制的确立和科学技术进步日新月异，整个社会对优质教育资源日益增长的需求以及教育自身的改革与发展不断深入，对教师队伍建设提出了更新、更高的要求。按照教育部“教师教育要有计划、有步骤、多渠道地纳入高等教育体系”的部署，各地积极推进三级师范向二级师范的过渡，有力地提升了小学教师培养的学历层次。但是，经过几年的实践，我们发现，虽然小学教师培养的层次提升了，形式过渡了，但由于培养内容和模式没有进行相应的调整和改革，因此，培养的质量和效益没有得到相应的提高，有的地方甚至在下降。同时，一个不能否认的事实是，目前小学教师队伍的年龄结构、学科结构、学历结构、知识结构、教育观念、教学方法、创新意识和创新能力还不能适应教育现代化的发展要求，小学教师队伍年龄老化现象比较严重，农村小学音乐、美术、综合课教师短缺，信息技术和英语教师严重不足，受过高等教育的小学教师的比例仍然很小，这些都严重地妨碍了基础教育持续、健康和均衡发展。

2005 年 3 月，根据湖南省委、湖南省人民政府关于加强农村中小学师资队伍建设的决定和部署，湖南省教育厅针对当前农村小学教师年龄老化和教师教育中生源质量下降，师范专业教育弱化，教育实习环节不落实等突出问题，成立专题调研组，深入师范院校和市（州）、县（区）教育部门及中小学校，就中小学教师培养情况开展调研，撰写了专题调研报告。当时，我在湖南省人民政府担任副省长，主持全省的教育工作时认真审读了这个调研报告，对此报告给予了充分的肯定并就中小学教师培养工作提出了一系列建议与意见。在此基础上，湖南省人民政府办公厅批转了湖南省教育厅《关于进一步加强中小学教师培养工作的意见》(简称《意见》)，决定采取有力措施进一步完善教师教育体系结构，规范教师教育办学秩序，加强教师教育宏观规划与管理，同时还决定在全省实施农村小学教师定向培养专项计划，以此为突破口吸引优秀初中毕业生报考教师教育专业，改革师范生培养模式，强化实践教学环节，全面加强小学教师培养工作。教育部对我省这项工作给予了高度评价，并于 2005 年 12 月专门发简报向全国

推介。

根据湖南省教育厅《意见》的要求，湖南省教育厅开始实施农村小学教师定向培养专项计划，为全省农村乡镇以下小学定向培养五年制专科层次小学教师。2006年和2007年两年共招生录取优秀初中毕业生3 102名。这批学生分别与其所在县政府签订了协议书，承诺毕业后回协议所在县市（区）乡村小学服务5年以上，对此，社会各界反响非常好。2007年《中共湖南省委、湖南省人民政府关于建设教育强省的决定》计划“十一五”期间以这样的方式为农村培养1万名小学教师。

接下来，将这些学生培养成什么样的小学教师，以及如何来培养的问题摆到了我们的面前。基于以下几个方面的考虑，我们决定按“全科型”模式培养这批学生，即使他们成为“适应基础教育改革、发展和全面实施素质教育的需要，能够承担小学各门课程的教学任务，基本具备从事小学教育、教研和管理的能力，具有一定的专业发展潜力，德智体美等全面发展的专科学历”小学教师。这是因为：

第一，小学生整体认知世界和生性活泼的心理特点，要求教师具有良好的知识结构和综合能力，具有能歌善舞、能写会画的艺术素质，对儿童富有爱心、同情心、恒心和耐心。第二，传统的中等师范学校培养的小学教师知识面较宽，音乐、美术、体育、“三笔字”、普通话等基本功扎实，教学技能突出，动手能力较强，能很快胜任小学各学科教学，基本属于全科型小学教师类型。第三，实践证明，按学科专业教育与教师专业教育相分离的模式进行分科培养的小学教师，不能很好地适应小学教育。第四，西方发达国家普遍认为小学教师是一种综合性职业，应通过一体化的训练使师范生成为符合现行小学教育要求的合格教师，能够胜任小学阶段国家统一课程所有学科的教学。第五，目前，我国农村地区地域辽阔，地形复杂，教学点量多面广且规模很小，有的地方甚至是一人一校，在现行的教师编制标准的前提下，客观上要求每个教师必须能够胜任各科科学，有时还要求能够“包班”。第六，由2～3个教师教授一个班的小班化教学是我国基础教育与国际接轨的必然趋势，这有利于增强教师的责任感，增加教师与学生交流、沟通的机会，从而全方位地了解学生，并给予学生更多的关心、关注和鼓励。

构建科学、合理的课程体系是实现“全科型”小学教师培养目标的关键。为此，我们成立了“湖南省小学教师教育教材建设委员会”，分三个步骤进行课程开发：一是制订颁发《湖南省五年制专科层次小学教师培养课程方案（试行)》，将课程体系分为必修、选修两大块，其中必修部分分文化、教学技能、课程教学理论、教育实践四大模块。该课程体系的最大特点是降低了文化类课程所占比重

(53.2%)，提高了教育理论和实践类课程比重（24.7%），并根据农村小学教育的需要设置英语、音乐、美术、体育、计算机必选课，鼓励学生发展个性和特长；二是按严格程序研制学科教学大纲。先采取招标（邀标）的方式，从专业、职称、教师教育资历、科研成果等方面，确定参与编写教学大纲的人员，然后组织教师教育专家、教师教育第一线教师、学科专定、优秀小学教师等各方面人员组成评审组，对教学大纲进行初审、终审和最后鉴定，直到合格为止；三是在对培养目的、意义、步骤、内容选择及编排、使用等方面进行论证的基础上，组织编写五年制专科层次小学教师培养的整套教材。

教材是课程的重要载体，是实现课程目标的根本保障。由湖南省教育厅组织编写的这套教材是湖南省教师教育研究群体集体智慧的结晶，具有以下三个方面的显著特点。

一、科学性。每本教材都在研制教学大纲的基础上编写，由学科专家组最后审定，既注重学科知识内在体系的完整性，又吸收学科最新研究成果。整套教材反映了当今世界教师教育的发展趋势，力求加强学科之间的相互渗透和知识整合，形成功能互补、相互协调的知识体系。

二、针对性。充分考虑培养对象的初中学历起点、可塑性强及专业发展方向等因素，将文化基础课定位在与专科学历相适应的水准，开足英语、音乐、美术、体育、舞蹈等课程，增加教育类课程，强化教育实践，力求满足我国基础教育课程改革对小学教育发展和农村小学教师的新要求。

三、实用性。借鉴传统中等师范教材、现行师范专科教材及国外小学教师培养教材的成功经验，在内容选择上力求使学生“知识博、基础实、适应广”，具有宽泛、扎实的理科、文科、艺术、信息技术、教育学、心理学、教育法律和法规等方面的知识，在内容编排上，注意由浅入深、循序渐进，符合学生的身心特点和认知规律，力求使师生易教易学。比如英语、音乐、美术、体育、计算机等课程，除基础课外，还增加了选修课。内容更多，难度更大，要求更高，目的在于发展学生的个性和特长。

基础教育的基础在小学。一个人可以不接受高等教育，但不能不读小学，否则他（她）就是文盲，就无法生存和立足于当今社会。因此，小学教育的重要性无论怎么强调都不过分。我分管教育多年，十分关注教师队伍尤其是小学教师队伍建设，深切感受到在经济发展水平和教育硬件相对薄弱的背景下，加强教师队伍建设是促进教育事业发展的根本依靠。由于目前专科层次小学教师培养教材使用处于无序状态，编写这套培养“全科型”小学教师的教材，既是小学教师队伍建设的重要内容，也是一项开创性的工作，可以在小学教师培养

史上浓墨重彩地写上一笔。坦率地说，这也是我经历过的最有意义的工作之一。

由于时间短、任务重，教材可能还有不尽如人意之处。建议先试用，然后，组织力量对教材的使用情况进行广泛调研，在征求教师、学生意见和建议的基础上，对教材进行修订，努力使教材更完善，不断适应基础教育改革与发展对小学教师培养的要求。

恰逢今天是我国第23个教师节，让我们以激动的心情向广大教师与教育工作者致以节日的问候，并向教育界和全社会推荐湖南省教育厅组织编写的这套全科型小学教师培养教材。

是为序。

许云昭

2007年9月10日

目　录
CONTENTS

第一章　集合与简易逻辑

引　　言

集合论是德国数学家康托尔(Georg Cantor，1845～1918)在19世纪末创立的，集合语言是现代数学的基本语言. 使用集合语言，可以简洁、准确地表达数学内容. 小学数学中的数集之间的关系，数的计数原理，以及数的概念的发展，都是以集合论作为理论基础的. 学好集合不仅仅是学好数学各分支的基础，同时对于将来从事小学数学教学也具有十分重要的意义.

逻辑学曾是哲学的一个分支. 19世纪中期后，逻辑学也成为数学的一个分支. 在数学学习中正确地应用逻辑用语可以帮助我们正确理解数学概念，合理论证数学结论，准确表达数学内容. 而在日常交往、学习、工作中人们都需要正确地运用逻辑用语表达自己的思想. 正确地使用逻辑用语是现代社会公民应具备的基本素质，也是教育工作者必须具有的职业素质.

在本章中我们将系统地学习集合的初步知识，涉及集合的概念，集合与集合之间的关系，集合间的基本运算；本章我们还将学习一些简易的逻辑知识，涉及命题及简单的逻辑联接词，四种命题，充分条件与必要条件，推理与论证等基本内容.

1.1　集　　合

1.1.1　集合的定义与表示

1. 集合与元素

在小学和初中数学中，我们已经接触过一些集合. 例如自然数的集合，整数的集合，不等式 $2x-1>3$ 的解的集合，平面内到定点的距离等于定长的点的集合(即圆)……

那么，集合的含义是什么？按照康托尔(Cantor)的说法，“集合”是由“确定的、个别的对象 m 组成的一个整体(记为 M)，而这些对象是我们感觉到的或我们想象到的”. 再来看下面的例子：

(1) 所有小于零的整数；

(2) 我国从1984～2004年在奥运会上获得奥运金牌的所有运动员；

(3) 潇湘学校2007年9月1日入校的新生全体；

(4) 某天到某超市买过货的所有顾客；

(5) 方程 $x^2-3x+2=0$ 的所有实数解；

(6) 到直线 l 的距离等于定长 d 的所有的点.

按照康托尔的理解，这些例子中的对象(数、运动员、新生、顾客、实数解、点)的全体都能构成集合.

一般的，我们把研究对象称为**元素**，把一些元素组成的整体称为**集合**.

我们一般用大括号{ }表示集合. 为了方便起见，我们经常用大写的英文字母 $A,B,C\cdots$ 表示集合. 例如，$A=\{$太平洋，大西洋，印度洋，北冰洋$\}$；$B=\{1,2,3,4,5\}$.

集合中的元素必须是确定的(**确定性**). 这就是说，给定一个集合，任何一个对象是不是这个集合的元素也就确定了. 例如，由“地球上的四大洋”组成的集合，有太平洋、大西洋、印度洋、北冰洋这四个元素，其他对象都不是它的元素. 又如，“某班的所有优秀学生”就不能组成一个集合，因为组成它的对象是不确定的.

一个给定集合中的元素是互不相同的(**互异性**)，即集合中的元素是不重复出现的.

只要构成两个集合的元素完全相同，我们就说这两个集合是**相等**的.

集合也可简称为集，数的集合简称为数集.

下面是一些常用的数集及其记法.

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 $\mathbf{N}$；

非负整数集内排除0的集，也称**正整数集**，记作 $\mathbf{N}^*$；

全体整数组成的集合称为**整数集**，记作 $\mathbf{Z}$；

全体有理数组成的集合通常简称**有理数集**，记作 $\mathbf{Q}$；

全体实数组成的集合通常简称**实数集**，记作 $\mathbf{R}$.

我们还常用小写的英文字母 $a,b,c\cdots$ 表示集合的元素.

如果 a 是集合 A 的元素，就说 a 属于集合 A，记作 $a\in A$，符号“$\in$”表示属于，读作“a 属于 A”，或读作“a 是集合 A 的一个元素”；如果 a 不是集合 A 的元素，就说 a 不属于集合 A，记作 $a\notin A$，符号“$\notin$”表示不属于，读作“a 不属于 A”，或读作“a 不是集合 A 的一个元素”.

例如，设 $B=\{1,2,3,4,5\}$，那么 $5\in B,2\in B,0\notin B$.

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

练　习

1.（口答）判断以下元素的全体是否构成集合，并说明理由：

(1) 大于 3 小于 10 的偶数；

(2) 我班的高个子同学.

2. 用符号 $\in$ 或 $\notin$ 填空：

1 ___ $\mathbf{N}$，　0 ___ $\mathbf{N}$，　-1 ___ $\mathbf{N}$，　$\frac{1}{2}$ ___ $\mathbf{N}$，　$\sqrt{3}$ ___ $\mathbf{N}$；

1 ___ $\mathbf{Z}$，　0 ___ $\mathbf{Z}$，　-1 ___ $\mathbf{Z}$，　$\frac{1}{2}$ ___ $\mathbf{Z}$，　$\sqrt{3}$ ___ $\mathbf{Z}$；

1 ___ $\mathbf{Q}$，　0 ___ $\mathbf{Q}$，　-1 ___ $\mathbf{Q}$，　$\frac{1}{2}$ ___ $\mathbf{Q}$，　$\sqrt{3}$ ___ $\mathbf{Q}$；

1 ___ $\mathbf{R}$，　0 ___ $\mathbf{R}$，　-1 ___ $\mathbf{R}$，　$\frac{1}{2}$ ___ $\mathbf{R}$，　$\sqrt{3}$ ___ $\mathbf{R}$.

2. 集合的表示法

从以上的叙述中可以知道，我们可以用自然语言来描述一个集合，除此之外还可以用列举法和描述法来表示集合.

列举法就是把集合中的元素一一列举出来，彼此之间用逗号隔开，并用花括号“{ }”括起来的方法.

例如：

(1) 方程 $x^2-1=0$ 的所有解组成的集合，可以表示为集合 $\{-1,1\}$；

(2) 12 的正约数的集合，可记作 $\{1,2,3,4,6,12\}$；

(3) 由 1～20 以内所有质数组成的集合，可记作 $\{2,3,5,7,11,13,17,19\}$.

当集合中的元素很多时，如要列出全部元素是很麻烦的，甚至是不可能的，我们可以按照某种规律，列举出其中一些有代表性的元素，省略其余的元素.

例如：

(1) 正整数集可记作 $\{1,2,3,\cdots,n,\cdots\}$；

(2) 全体奇数的集合可记作 $\{\cdots,-3,-1,1,3,\cdots\}$；

(3) 小于 100 的自然数的集合，可记作 $\{0,1,2,3,\cdots,99\}$.

在用列举法表示集合时，不必考虑元素之间的顺序（**无序性**）. 例如，由三个元素 a,b,c 组成的集合，可以表示为 $\{a,b,c\}$，也可以表示为 $\{c,b,a\}$、$\{b,c,a\}$ 等.

思考：(1) 你能用自然语言描述集合 $\{1,3,5,7,9\}$ 吗？

(2) 你能用列举法描述不等式 $2x-1>3$ 的解集吗？

我们不能用列举法表示不等式 $2x-1>3$ 的解集，因为这个集合中的元素是列举不完的（严格来说是不可数的），但是我们可以用这个集合中元素所具有的共同特征来描述.

例如，不等式 $2x-1>3$ 的解集中元素的共同特征是：$x\in\mathbf{R}$，且 $2x-1>3$，即 $x>2$. 所以我们可以把这个集合表示为

$$D=\{x \mid x\in\mathbf{R},x>2\}.$$

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

我们将这种用集合所含元素的共同特征描述集合的方法称为**描述法**. 这时往往在花括号内先写上这个集合的元素的一般形式，再画一条竖线，在竖线右边写上这个集合的元素的共同属性.

【例 1】 试分别用描述法、列举法表示下列集合：

(1) 方程 $x^2-7x+12=0$ 的实数解组成的集合；

(2) 由不大于 10 的所有正整数组成的集合.

解：(1) 设方程 $x^2-7x+12=0$ 的解为 x，且满足条件 $x^2-7x+12=0$，则该方程的实数解组成的集合用描述法可以表示为

$$A=\{x \mid x\in\mathbf{R},x^2-7x+12=0\}.$$

方程 $x^2-7x+12=0$ 的两个实数解为 3、4，因此用列举法表示为

$$A=\{3,4\}.$$

(2) 设不大于 10 的正整数为 x，它满足条件：$x\in\mathbf{N}^*$，且 $x\leqslant10$，因此，用描述法表示为

$$B=\{x \mid x\in\mathbf{N}^*,x\leqslant10\}.$$

不大于 10 的正整数有 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10，因此用列举法表示为

$$B=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}.$$

为简便起见，有时也可在花括号内直接写上集合中元素的共同特征.

例如，自然数集 **N**，整数集 **Z**，有理数集 **Q**，实数集 **R**，可以表示为

$$\mathbf{N}=\{\text{自然数}\},\mathbf{Z}=\{\text{整数}\},\mathbf{Q}=\{\text{有理数}\},\mathbf{R}=\{\text{实数}\}.$$

例 1 中，集合 A 含有 2 个元素，集合 B 含有 10 个元素，而集合 $D=\{x \mid x\in\mathbf{R},x>2\}$ 的元素有无限个. 一般的，含有无限个元素的集合叫做**无限集**，只有有限个元素的集合叫做**有限集**.

练　　习

1. 用适当的方法表示下列集合，然后说出它们是有限集还是无限集：
   (1) 由大于 100 的所有自然数组成的集合；
   (2) 由 24 与 36 的所有公约数组成的集合；
   (3) 方程 $x^2-16=0$ 的解的集合；
   (4) 由小于 20 的所有质数组成的集合.
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) 由 4 与 5 的所有公倍数组成的集合；
   (2) 所有偶数组成的集合；
   (3) 方程 $x^2-3=0$ 的解的集合；
   (4) 不等式 $2x-3<5$ 的解集.

1.1.2　集合间的基本关系

我们知道，实数之间存在相等关系、大小关系，如 $5=5$，$5>3$，$5<7$，等等. 类比实数之间的关系，集合之间是否也存在类似的关系？

观察下面几个例子：

(1) $A=\{1,2,3,4,5\}$，$B=\{2,3,4\}$；

(2) 设 A 为中华人民共和国全体公民组成的集合，B 为香港特别行政区全体公民组成的集合；

(3) $A=\{$矩形$\}$，$B=\{$正方形$\}$.

可以发现，这三个例子中，集合 B 中任何一个元素都是集合 A 的元素.

一般的，对于两个集合 A、B，如果集合 B 中任何一个元素都是集合 A 的元素，我们就说这两个集合有包含关系，称集合 B 是集合 A 的**子集**，记作

$$B\subseteq A（或 A\supseteq B），$$

读作"B 包含于 A"，或"A 包含 B".

在数学中，我们常常用平面上封闭曲线的内部来表示集合，这种图叫做 Venn 图. 这样，上述集合间的包含关系可以用 Venn 图 1－1 表示.

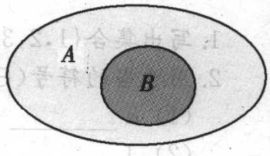

图 1－1

当集合 A 不是集合 B 的子集，集合 B 也不是集合 A 的子集时，记作

$$A\not\subseteq B（或 B\not\subseteq A）.$$

如果集合 A 是集合 B 的子集（$A\subseteq B$），且集合 B 又是集合 A 的子集（$B\subseteq A$），那么，我们称集合 A 与集合 B **相等**，记作

$$A=B.$$

此时集合 A 与集合 B 中的元素是完全一样的.

若集合 $B\subseteq A$，且存在 $x\in A$，且 $x\notin B$，则称集合 B 是集合 A 的**真子集**，记作

$$B\subset A(\text{或 } A\supset B),$$

读作"B 真包含于 A"或"A 真包含 B".

方程 $x^2+1=0$ 的所有实数解组成的集合，可以表示为 $\{x\in \mathbf{R} \mid x^2+1=0\}$，我们知道方程 $x^2+1=0$ 是没有实数解的，所以这个集合是没有元素的.

一般的，我们把不含任何元素的集合叫做**空集**，记作 $\varnothing$. 例如：

{小于零的正数} $=\varnothing$，

{欧氏平面上两边之和小于第三边的三角形} $=\varnothing$.

我们规定：**空集是任何集合的子集**，也就是说：

对于任何一个集合 A，有 $\varnothing\subseteq A$.

思考：(1) 符号 $\subseteq$ 与 $\in$ 的含义有什么区别？试结合实例进行解释.

(2) 0，$\{0\}$，$\varnothing$ 这三个记号有什么区别？试解释之.

由上述集合之间的基本关系可知：

(1) 对于任何一个集合 A，因为它的任何一个元素都属于集合 A，所以 $A\subseteq A$. 也就是说，**任何一个集合是它本身的子集**.

(2) 对于集合 A,B,C，如果 $A\subseteq B$，$B\subseteq C$，那么 $A\subseteq C$.

很明显，**空集是任何非空集合的真子集**.

【例 2】 写出集合 $\{1,2\}$ 的所有子集，并指出其中哪些是它的真子集.

解：集合 $\{1,2\}$ 的所有子集是 $\varnothing$，$\{1\}$，$\{2\}$，$\{1,2\}$，其中 $\varnothing$，$\{1\}$，$\{2\}$ 是集合 $\{1,2\}$ 的真子集.

练 习

1. 写出集合 $\{1,2,3\}$ 的所有的子集，并指出其中哪些是它的真子集.
2. 用适当的符号（$\in$，$\notin$，$=$，$\supset$，$\subset$）填空：

(1) a ________ $\{a\}$；

(2) 1 ________ $\{1,2,3\}$；

(3) d ________ $\{a,b,c\}$；

(4) $\{1\}$ ________ $\{1,2,3\}$；

(5) $\{1,2\}$ ________ $\{2,1\}$；

(6) $\{3,5\}$ ________ $\{0,3,4,5\}$；

(7) $\{2,4,6,8\}$ ________ $\{2,6\}$；

(8) $\varnothing$ ________ $\{0,1,2\}$.

3. (1) 解方程 $x+3=-5$，并把结果用集合表示出来；

(2) 解不等式 $2x+1>5x-8$，并把结果用集合表示出来.

1.1.3　集合的基本运算

我们知道，实数可以进行多种运算，那么集合是否也可以进行运算呢？

1. 并集

考虑如下的三个集合：

$$A=\{1,2,3\},B=\{2,4,6\},C=\{1,2,3,4,6\}.$$

经观察可知：集合 C 是由所有属于集合 A 或属于集合 B 的元素组成的集合.

一般的，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 A 与 B 的**并集**，记作 $A\cup B$(读作"A 并 B")．即

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

可用图 1－2 表示如下：

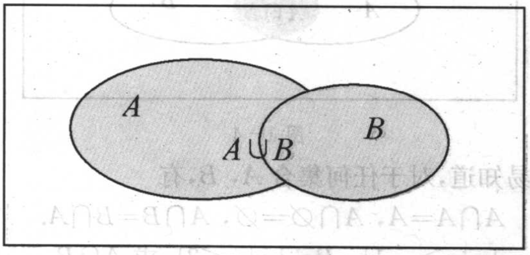

图 1－2

由并集定义容易知道，对于任何集合 A，B，有

$$A\cup A=A,\ A\cup\varnothing=A,\ A\cup B=B\cup A.$$

【例 3】　设 $A=\{2,4,6,7\}$，$B=\{2,5,7,8\}$，求 $A\cup B$.

解：$A\cup B=\{2,4,6,7\}\cup\{2,5,7,8\}=\{2,4,5,6,7,8\}$.

注意：集合中的元素是没有重复现象的，两个集合的并集中，原两个集合的公共元素只能出现一次，不要写成

$$A\cup B=\{2,2,4,5,6,7,7,8\}.$$

【例 4】　设 $A=\{x|-1<x<2\}$，$B=\{x|1<x<3\}$，求 $A\cup B$.

解：$A\cup B=\{x|-1<x<2\}\cup\{x|1<x<3\}=$

$\{x|-1<x<3\}$.

我们还可以在数轴上表示例 4 中的 $A\cup B$，如图 1－3 所示.

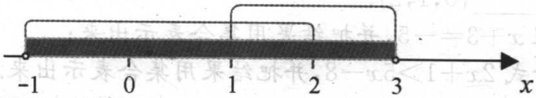

图 1－3

2. 交集

看下面三个集合：

$$A=\{2,4,6,8\},B=\{1,3,5,6,8\},C=\{6,8\}.$$

易知，集合 $C=\{6,8\}$ 是由同时属于集合 A 和集合 B 的所有元素组成的集合.像这样，对于给定的两个集合 A,B，由既属于集合 A 又属于集合 B 的所有元素组成的集合，叫做集合 A 与集合 B 的**交集**，记作 $A\cap B$（读作"A 交 B"）. 即

$$A\cap B=\{x\mid x\in A,且\ x\in B\}.$$

图 1－4 的阴影部分，表示集合 A 与 B 的交集 $A\cap B$.

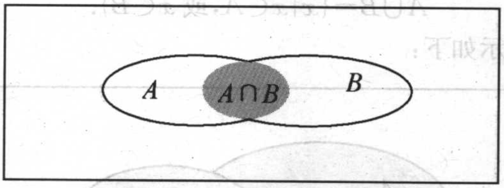

图 1－4

由交集定义容易知道，对于任何集合 A，B，有

$$A\cap A=A,\ A\cap\varnothing=\varnothing,\ A\cap B=B\cap A.$$

【例 5】 设 $A=\{x\mid x>-1\}$，$B=\{x\mid x<2\}$，求 $A\cap B$.

解： $A\cap B=\{x\mid x>-1\}\cap\{x\mid x<2\}=\{x\mid -1<x<2\}$.

【例 6】 设 $A=\{等腰三角形\}$，$B=\{直角三角形\}$，求 $A\cap B$.

解： $A\cap B=\{等腰三角形\}\cap\{直角三角形\}=\{等腰直角三角形\}$.

练　习

1. 设 $A=\{3,4,5,6\}$，$B=\{4,5,7,8\}$，

(1) 求 $A\cap B,A\cup B$；

(2) 用适当的符号填空：

$A\cap B$ ______ A，B ______ $A\cap B$，$A\cup B$ ______ A，$A\cup B$ ______ B，$A\cap B$ ______ $A\cup B$.