SHUXUE

全国高职高专护理专业教材

卫生部
护理教改课题
研究成果

数学

主　审　吴茂庆
主　编　赵明华

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

全国高职高专护理专业教材

卫生部
护理教改课题
研究成果

数学

江苏工业学院图书馆
藏书章

主　审　吴茂庆
主　编　赵明华
副主编　杨志诚　王亚艳
编　者（以姓氏笔画为序）
王亚艳　王晓萍
杨志诚　郑　竹
赵明华　徐则娟
黄小英　黄　海

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学 / 赵明华主编. —南京：江苏科学技术出版社，2006.8
全国高职高专护理专业教材
ISBN 7-5345-5059-9

Ⅰ.数... Ⅱ.赵... Ⅲ.高等数学—高等学校：技术学校—教材 Ⅳ.013

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 091943 号

全国高职高专护理专业教材
数　　学

主　　编	赵明华
责任编辑	傅永红
责任校对	苏　科
责任监制	张瑞云
出版发行	江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号，邮编：210009)
网　　址	http://www.jskjpub.com
集团地址	凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号，邮编：210009)
集团网址	凤凰出版传媒网 http://www.ppm.cn
经　　销	江苏省新华发行集团有限公司
照　　排	南京紫藤制版印务中心
印　　刷	南京通达彩印有限公司
开　　本	787 mm×1 092 mm　1/16
印　　张	19.5
字　　数	470 000
版　　次	2006 年 8 月第 1 版
印　　次	2006 年 8 月第 1 次印刷
标准书号	ISBN 7-5345-5059-9/R·986
定　　价	24.00 元

图书如有印装质量问题，可随时向我社出版科调换。

序言

进入21世纪，护理工作发展面临着机遇和挑战.随着社会经济的发展、人民群众生活和文化水平的不断提高，人民群众的健康需求和期望不断增长，促使护理服务向高质量、多元化和人性化方向发展；医学模式的转变丰富了护理工作的内涵，促使护理工作要从生物、心理和社会的整体观念出发，满足人民群众身心健康的护理需求；随着临床医学技术水平的提高，护理工作的技术含量大大提高了，这对护士的专业知识、技术水平和能力提出了新的要求；疾病谱的变化和人口老龄化问题对护理工作提出新的要求；在经济全球化的进程中，护理领域的国际化交流与合作日益扩大，对我国护理教育、护士队伍建设和护理服务模式产生了深远影响.

毋庸讳言，我国的护理教育还存在着一些值得研究和有待解决的问题.长期以来，卫生部一直关心护理教育的改革.上世纪90年代，我国部分省区先后试办五年制护理高等职业教育.实践证明，这种学制有其独特的优势，是我国护理高等职业教育的重要形式之一.

根据生源现状和护理工作发展要求构建科学的人才培养方案是护理教育必须重点研究解决的课题.五年制护理高等职业教育起步较早、办学效果显著的江苏省开展课程改革实验研究并在2005年获得卫生部科研立项.此次编写出版的系列教材正是这一研究成果的集中体现.课题组经过广泛社会调研论证，邀请临床专家全程参与，对护理岗位进行调查与分析，确定五年制高职护理专业培养目标、课程设置和课程目标，形成了具有一定特色的护理人才培养方案，并组织一线护理专家和骨干教师共同确定课程标准，编写系列教材.

该套教材较好地体现了以就业为导向、以市场需求为宗旨，贯彻以人为本的理念，立足培养护理专业学生的全面职业素质的指导思想.公共文化课在强调素质教育的同时，依据针对性和适用性的原则，按照专业培养目标要求和学生自身发展的需要，合理设置知识传授和能力培养模块；医学基础课在保证"必须、够用"的前提下，服从专业课程的需要，与专业课程对接；专业课教材彻底改变以往重医轻护、以病症为中心的编写模式，立足护理专业的自身特点，以临床要求和生命周期为轴线组织教学内容，加强个性化的培养，加强人文教育和专业教育的有机结合.

该套高职高专护理系列教材适用于以招收初中毕业生为起点的五年制高职护理专业，其他层次的护理专业也可选用，还可作为在职护理人员继续教育的选用教材.

如何编好高职高专护理专业教材，仍处在探索阶段.我们殷切希望广大护理教育工作者积极参与护理教育教学改革，以促进我国护理教育不断发展.

刘雅娟

PREFACE

前　言

数学是五年制高等职业教育的一门必修公共课.它的内容、思想、方法和语言已广泛渗入到人们的日常工作、学习和生活中,成为现代文化的重要组成部分,因此,从全面提高学生素质的角度来说,数学是一门重要的基础课;从提高综合职业能力的要求来说,数学又是进一步学习及参加社会生活、生产所必不可少的一门工具课.

本教材是根据五年制高职护理数学课程标准编写的.内容分成基础部分和提高部分两个模块.基础部分内容包括:集合与简易逻辑、函数、三角函数、排列组合与二项式定理、概率初步、数列、直线方程及线性规划,是学生的必修内容.提高部分内容包括:二次曲线、加法定理与解三角形、极限与导数、积分及应用,供学生选修.本教材除了可供五年制高职护理专业使用外,也可供五年制高职检验、药学、康复、营养等专业使用.

本教材的编写遵循"拓宽基础、强化能力、加强应用"的原则,适当削减基础理论,对难度较大的部分基础理论,不追求严格的推理和论证,有些推导采用若干个支撑点过渡.加强数学应用意识和实践能力的培养,努力做到在加强基础知识训练的同时,内容深入浅出、通俗易懂,语言明确、简练,重点难点突出,以适于学生自学.同时也注意了与初中基础的衔接,对与现代生活和课程联系密切的内容,适当留有"接口",有些地方也给教师留有较大的发挥余地.

本教材的编排基本上以2学时为一节来组织教学内容.每章从引言引入,使学生初步了解这一章的内容和学习的必要性.每一节结束后安排小结,列出内容提要、学习要求、学习重点和难点,有利于学生明确和达成学习目标.每章结束后用框图列出本章知识结构图、需要注意的问题,有利于学生理清知识脉络,巩固所学知识.本书习题分为四类,每节安排课堂练习和课后习题,每章结束安排复习题和自测题.计算器的使用简介和各章自测题分别作为附录排在书后.

在本书的编写中,得到了各参编老师所在学校的大力支持,苏州大学吴茂庆教授对全书进行了审定,在此一并表示感谢.由于水平所限,教材中的错误在所难免,在此,恳请使用本教材的师生批评指正.

编　者

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

全国高职高专护理专业教材
建设委员会

主任委员　姜锡梅　黎　雪

副主任委员　袁建平　孙宁生　周兴安　丁　鹏

委　　员　(以姓氏笔画为序)

马国华　王光文　王胜发　左玉梅
孙丽芳　杨厚谊　陈宜刚　宋利华
张瑞云　金安娜　赵强翔　施建民
姜渭强　高三度　崔　林　傅永红

全国高职高专护理专业教材
编审委员会

名誉主任委员　沈　宁

主任委员　吕俊峰

副主任委员　马如娅　孙小娅　傅永红

委　　员　(以姓氏笔画为序)

于有江　华危持　吉传旺　苏金林
李卫星　李惠玲　陈湘玉　沈建新
张日新　张绮霞　周亚林　季苏醒
贾亚平　顾则娟　海　波　徐祝平
常唐喜　黄跃进　程　钊　蔡克难
瞿光耀

目录

第 1 章 集合与简易逻辑

第 2 章 函 数

第3章 三角函数

第4章 排列、组合与二项式定理

第5章 概率初步

第6章 数　列

第 7 章　直线方程及线性规划

第 8 章　二次曲线

第 9 章　加法定理、解三角形

第 10 章　极限与导数

第 11 章 不定积分与定积分

附 录

max log100 lim min x^2 sin cos

第1章 集合与简易逻辑

在日常生活中，我们早已听说或使用过“集合”这个名词，例如某某集团、某某社团、某某公司等，而这些“集团”“社团”“公司”等在数学中通常称之为“集合”. 在开篇第一章，我们就要学习数学中最基础、最通用的数学语言：集合语言. 用集合语言能精确地表达各类对象的基本属性及它们之间的关系，也能简洁、准确地表达相关的数学内容.

§1-1 集合的概念

一 集合与元素

在生活中，我们遇到各种各样事物，例如：① 一所医院所有的医疗器械；② 某卫生学校所有学生；③ 所有自然数；④ 方程 $x^2+x-6=0$ 的所有解.

一般地，在一定范围内某些确定的、不同的对象的全体叫做一个**集合**(set)，集合中的每一个对象叫做该集合的**元素**(element). 例如某卫生学校所有学生构成一个集合，每一位学生是该集合的一个元素.

集合常用大写英文字母表示，如集合 A、集合 B 等. 集合的元素常用小写英文字母表示，如果 a 是集合 A 的元素，就记作 $a\in A$，读作“a 属于 A”；如果 b 不是集合 A 的元素，就记作 $b\notin A$.

二 集合的表示法

1. 列举法：把集合中的元素一一列举出来，写在大括号内，元素之间用逗号分开.

例如 $A=\{a, b, c, d\}$；$B=\{1, 2, 3, 4, \cdots\}$；$C=\{$1999 届护理 1 班，1999 届护理 2 班，2000 届视光 1 班，2000 届文秘 1 班$\}$.

列举法一般用于元素个数较少的集合.

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

2. 描述法：把构成集合的元素的特性用语言或数学式子描述出来，写在大括号内.

例如 $A=\{$北京大学注册的所有学生$\}$；$B=\{x^2+x-6=0$ 的所有解$\}$或 $B=\{x\mid x^2+x-6=0\}$；$C=\{$大于 3 的实数$\}$或 $C=\{x\mid x>3\}$.

描述法一般用于集合构成特征明确的情况.

注意：用描述法表示集合，集合特征必须能明确界定元素是否属于集合. 例如“某校所有高个子的学生”就不能构成一个集合，因为没有给出高个子的标准就不能确定谁是高个子的学生.

3. 维恩图法：画一条封闭的曲线，内部罗列元素或标注集合标识符(如图 1－1－1). 维恩图法可以直观地表示集合.

图 1－1－1

对于一个给定的集合，集合中的元素必须是确定的、互异的，且与顺序无关.

如$\{1, 2\}$和$\{2, 1\}$是一样的、是同一个集合，因为集合的元素是无序的.

例 1 写出以下各方程(组)解的集合：

(1) $x^2-2x+1=0$；　　　　(2) $\begin{cases}4x^2+y^2=15,\\ x=2y.\end{cases}$

解：(1) 由 $x^2-2x+1=0$，解得 $x_1=x_2=1$，

所以原方程的解的集合为 $\{x\mid x^2-2x+1=0\}=\{1\}$(解的集合简称解集).

注意：$x^2-2x+1=0$ 的解集不能记为$\{1, 1\}$，因为集合的元素是互异的.

(2) 解方程组$\begin{cases}4x^2+y^2=15,\\ x=2y;\end{cases}$得 $\begin{cases}x_1=-2,\\ y_1=-1;\end{cases}$ $\begin{cases}x_2=2,\\ y_2=1.\end{cases}$

所以此方程组的解集为$\{(-2, -1), (2, 1)\}$.

请你想一下，为什么这个方程组的解集不能写成$\{-2, -1, 2, 1\}$？

课堂练习

1. 用适当的方法表示元素是苹果、香蕉、梨、柑橘、西瓜的集合 A；方程 $x^2+4x+4=0$ 所有解的集合 B.

2. 下列特性描述能否构成集合：

(1)“在本校工作的职工”；(2)“经常出差的业务员”.

3. 求方程 $x^2+6x+9=0$ 的解集.

三 数　集

如果构成集合的元素是数，这样的集合叫做**数集**. 有几个大写字母专门表示一些基本数集：

N——自然数的全体，称为自然数集；

Z——整数的全体，称为整数集；

Q——有理数的全体，称为有理数集；

R——实数的全体，称为实数集.

还可以在原集合符号右上角标以“+”号或者“−”号，用来表示原集合中所有正数或所有负数的集合. 例如用 $\mathbf{Q}^+$ 表示正有理数集，$\mathbf{R}^-$ 表示负实数集等.

把含有有限个元素的集合称为**有限集**，含有无限个元素的集合称为**无限集**，不含任何元素的集合叫做**空集**，记作 $\varnothing$. 例如 $A=\{1, 2, 3, 4\}$ 是有限集，数集 **N** 是无限集，$B=\{x \mid x^2+1=0, x\in\mathbf{R}\}$ 是空集.

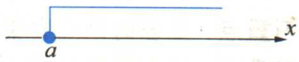
注意：① 0 是自然数，即 $0\in\mathbf{N}$. ② 空集 $\varnothing$ 与 $\{0\}$ 的区别.

四 区　间

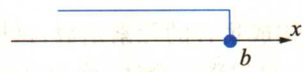
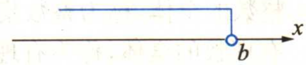
介于两个实数之间的所有实数组成的集合，可以用区间形式来表示，并且把这两个实数叫做区间的端点. 例如数集 $A=\{x \mid 2<x<8, x\in\mathbf{R}\}$ 或 $A=\{x \mid 2<x<8\}$，区间表示为 $A=(2, 8)$.

$$即\ A=\{x \mid 2<x<8\}=(2, 8).$$

设 a，b 为任意两个实数，且 $a<b$，规定如下：

集　合	区　间	图　示
$\{x \mid a\leqslant x\leqslant b\}$	$[a, b]$（闭区间）	
$\{x \mid a<x<b\}$	(a, b)（开区间）	
$\{x \mid a<x\leqslant b\}$	$(a, b]$（左开右闭区间）	
$\{x \mid a\leqslant x<b\}$	$[a, b)$（左闭右开区间）	
$\{x \mid x\geqslant a\}$	$[a, +\infty)$	
$\{x \mid x>a\}$	$(a, +\infty)$	

续 表

集 合	区 间	图 示
$\{x \mid x \leqslant b\}$	$(-\infty, b]$	
$\{x \mid x < b\}$	$(-\infty, b)$	
$\mathbf{R}$	$(-\infty, +\infty)$	

注：符号“∞”读作“无穷大”，它不是一个数，“$+\infty$”表示可以无限制地增大，“$-\infty$”表示可以无限制地减小.

例 2 求下列不等式组的解集：$\begin{cases} 2x+6>0, \\ 3x-5\leqslant 0. \end{cases}$

解： $\begin{cases} 2x+6>0, \\ 3x-5\leqslant 0, \end{cases}$ 解之得 $\begin{cases} x>-3, \\ x\leqslant \dfrac{5}{3}, \end{cases}$ $-3<x\leqslant \dfrac{5}{3}$,

所以原不等式组的解集为 $\left\{x \mid -3<x\leqslant \dfrac{5}{3}\right\}$，用区间表示为 $\left(-3, \dfrac{5}{3}\right]$.

课堂练习

1. 用区间表示下列数集：

(1) 数集 B 是大于等于 1 的实数；(2) 数集 A 是大于 0、不大于 5 的实数.

2. 解不等式 $2x-6<5$，并用区间表示不等式的解集.

本节小结

内容提要： 集合、元素的概念，集合的表示法，基本数集的符号，数集的区间表示法.

学习要求： 理解集合及元素的概念，会判别元素是否属于已知集合，掌握集合的表示方法，认识常用数集的符号，会用区间表示数集.

学习重点： 集合的概念和集合的表示法，用区间表示数集.

学习难点： 集合的表示法.

习题 1－1

1. 用符号“$\in$ ”或“$\notin$”填空：

(1) 若 $A=\{x|x^2+x=0\}$,则 1 ____A； (2) $B=\{x|2\leqslant x\leqslant 7$ 且 $x\in\mathbf{N}\}$,则 4 ____B；

(3) $C=\{x|x^2+x-6=0\}$,则 3 ____C； (4) $D=\{x|2<x<7$ 且 $x\in\mathbf{Z}\}$,则 3.5 ____D.

2. 把下列集合用另一种方法表示出来,并指出所给的集合是无限集、有限集还是空集：

(1) $A=\{x|2<x\leqslant 7$ 且 $x\in\mathbf{N}\}$； (2) $B=\{x|x^2+x+1=0\}$；

(3) $C=\{$所有的奇数$\}$； (4) $D=\{$在直角坐标平面上第一象限内所有的点$\}$.

3. 用区间表示下列数集,并在数轴上表示出来：

(1) $\{x|x\geqslant -3\}$； (2) $\{x|x<5\}$； (3) $\{x|x>3$ 或 $x<-2\}$；

(4) $\{x|x\leqslant -1$ 或 $x>4\}$； (5) $\{x|x<2$ 或 $x\geqslant 3\}$； (6) $\{x|x\leqslant -4$ 或 $x\geqslant -1\}$.

§1－2 集合之间的关系

相关集合之间常会存在一些关系,如江苏省包含苏州市、无锡市、常州市…；集合 $A=\{-1, 1\}$ 的元素全部属于集合 $B=\{-2, -1, 0, 1, 2\}$. 数学上如何描述这些关系的呢？这是本节要学习的内容.

一 子 集

根据数的发展,我们知道有这样的关系：

x 是自然数$\Rightarrow x$ 是整数$\Rightarrow x$ 是有理数$\Rightarrow x$ 是实数.

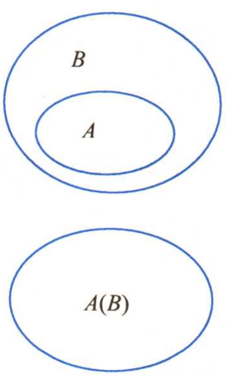


图 1－2－1

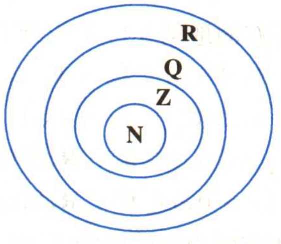


图 1－2－2

一般地,如果集合 A 的每个元素都是集合 B 的元素,即任意 $x\in A\Rightarrow x\in B$,则称集合 A 是集合 B 的**子集**(subset),记作 $A\subseteq B$ 或 $B\supseteq A$,读作“A 包含于 B”或“B 包含 A”(图 1－2－1).

例如，数集 $\mathbf{N}\subseteq\mathbf{Z}\subseteq\mathbf{Q}\subseteq\mathbf{R}$(图 1-2-2)；{所有的北京人}$\subseteq${所有的中国人}.

对于任何一个集合 A，因为它的任何一个元素都属于 A，所以 $A\subseteq A$，即任何一个集合是它本身的子集.

对于空集 $\varnothing$，我们规定 $\varnothing\subseteq A$，即空集是任何集合的子集.

二 真子集

如果 A 是 B 的子集，并且 B 中至少存在一个不属于 A 的元素，则称集合 A 为集合 B 的**真子集**(proper set)，记作 $A\subset B$ 或 $B\supset A$，读作"A 真包含于 B"或"B 真包含 A"(图 1-2-3).

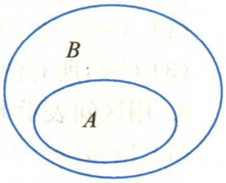


图 1-2-3

例如 $\{a\}\subset\{a,\ b\}$.

显然，空集是一切非空集合的真子集.

$\{0,\ 1,\ 2\}$与$\{1,\ 2,\ 3,\ 4\}$没有包含关系，可记为

$\{0,\ 1,\ 2\}\not\subset\{1,\ 2,\ 3,\ 4\}$.

三 集合相等

若构成两个集合 A,B 的元素完全相同，则称这两个**集合相等**，记作 $A=B$，读作"A 等于 B".

从包含关系来看，若 $A=B$，则 A 包含 B，B 也包含 A；因此也可以说，若 $A\subseteq B$ 且 $B\subseteq A$，则称集合 A,B 相等.

例如 $A=\{x\mid x^2+1=0,x\in\mathbf{R}\}$，$B=\varnothing$，则 $A=B$；

$C=\{x\mid x^2+5x+6=0\}$，$D=\{-2,\ -3\}$，则 $C=D$.

例 1 写出集合$\{a,\ b,\ c\}$的所有子集和真子集.

解： 集合$\{a,\ b,\ c\}$的所有子集是 $\varnothing$、$\{a\}$、$\{b\}$、$\{c\}$、$\{a,\ b\}$、$\{b,\ c\}$、$\{a,\ c\}$、$\{a,\ b,\ c\}$；上述除$\{a,\ b,\ c\}$以外都是集合$\{a,\ b,\ c\}$的真子集.

例 2 下列各组的三个集合中，哪两个集合之间具有包含关系？

(1) $U=\{-2,\ -1,\ 1,\ 2\}$，$A=\{-1,\ 1\}$，$B=\{-2,\ 2\}$；

(2) $U=\mathbf{R}$，$A=\{x\mid x\leqslant 0,x\in\mathbf{R}\}$，$B=\{x\mid x>0,\ x\in\mathbf{R}\}$；

(3) $U=${所有的地球人}，$A=${所有的中国国籍的人}，$B=${所有的外国国籍的人}.

解： (1) $\{-1,\ 1\}\subset\{-2,\ -1,\ 1,\ 2\}$，所以 $A\subset U$，

$\{-2,\ 2\}\subset\{-2,\ -1,\ 1,\ 2\}$，所以 $B\subset U$.

(2) $\{x\mid x\leqslant 0,x\in\mathbf{R}\}\subset\mathbf{R}$，所以 $A\subset U$，

$\{x\mid x>0,x\in\mathbf{R}\}\subset\mathbf{R}$，所以 $B\subset U$.

(3) {所有的中国国籍的人}$\subset${所有的地球人}，所以 $A\subset U$，

{所有的外国国籍的人}$\subset${所有的地球人}，所以 $B\subset U$.

思考： 例 2 中集合 U、A、B 三者之间还有什么关系？

课堂练习

用适当的符号($\in$，$\notin$，$=$，$\subset$，$\supset$)填空：

(1) 0 ______ $\{0\}$；　(2) a ______ $\{a, b, c\}$；　(3) $\{1\}$ ______ $\{1, 2, 3\}$；

(4) 0 ______ $\mathbf{Z}$；　(5) $\varnothing$ ______ $\{0\}$；　(6) $\{a, b\}$ ______ $\{b, a\}$；

(7) 0 ______ $\varnothing$；　(8) $\{2, 4, 6\}$ ______ $\{2, 4\}$.

四　补　集

如果一个集合包含了我们所要研究的所有对象，这个集合就叫做**全集**(full set)，全集通常记作U.

设$A\subseteq U$，由U中不属于A的所有元素组成的集合，叫做A在全集U中的**补集**(complementary set)，记作$\complement_U A$，读作"A在U中的补集". 即

$$\complement_U A=\{x \mid x\in U \text{ 且 } x\notin A\}.$$

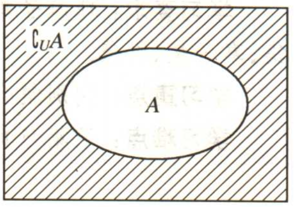


图 1－2－4

图 1－2－4 矩形中的阴影部分表示A在全集U中的补集.

例如$U=\{$所有的地球人$\}$，$A=\{$所有的中国国籍的人$\}$，$B=\{$所有的外国国籍的人$\}$，则$\complement_U A=B=\{$所有的外国国籍的人$\}$，$\complement_U B=A=\{$所有的中国国籍的人$\}$.

例 3　设$U=\{a, b, c, d, e, f\}$，$A=\{a, d, f\}$，求$\complement_U A$.

解： 在$U=\{a, b, c, d, e, f\}$中除去a, d, f，剩下$\{b, c, e\}$，

所以$\complement_U A=\{b, c, e\}$.

例 4　不等式$\begin{cases}2x-1>0,\\3x-6\leqslant 0\end{cases}$的解集为$A$，试求$A$及$\complement_{\mathbf{R}} A$，并把它们分别表示在数轴上.

解： $A=\left\{x \mid \frac{1}{2}<x\leqslant 2\right\}$，在数轴上表示如图 1－2－5，

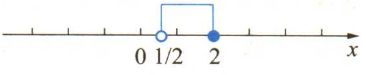


图 1－2－5

$\complement_{\mathbf{R}} A=\left\{x \mid x\leqslant\frac{1}{2} \text{ 或 } x>2\right\}$ 在数轴上表示如图 1－2－6.

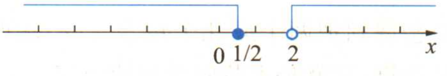


图 1－2－6

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com