面向21世纪全国中职院校数学规划教材

初等数学

CHUDENG SHUXUE

（上）

吕保献　黄勇林　主　编

杜书德　李祖亮　副主编

北京大学出版社

PEKING UNIVERSITY PRESS

面向21世纪全国中职院校数学规划教材

初等数学（上）

吕保献　黄勇林　主　编

杜书德　李祖亮　副主编

北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本教材是“面向21世纪全国中职院校数学规划教材”之一，它是根据教育部职成司制定的《中等职业学校数学教学大纲》的要求，按照中等职业技术学校的培养目标编写的。在内容编排上，尽量做到由浅入深，由易到难，由具体到抽象，循序渐进，并注意理论联系实际，兼顾体系，加强素质教育和能力方面的培养。可供招收初中毕业生的三年制中职院校的学生使用。适合教师教学与学生自学。

全套教材分两册出版。上册内容包括：集合与不等式，函数，幂函数、指数函数与对数函数，三角函数及其图像、复数等。本教材有一定的弹性，编入了一些选学内容，书中带“*”号的部分为选学内容。

图书在版编目（CIP）数据

初等数学（上）/吕保献，黄勇林主编．—北京：北京大学出版社，2005.7
（面向21世纪全国中职院校数学规划教材）
ISBN 7-301-08943-0

Ⅰ．初… Ⅱ．①吕…②黄… Ⅲ．初等数学—专业学校—教材 Ⅳ．012

中国版本图书馆CIP数据核字（2005）第031823号

书　　名：初等数学（上）
著作责任者：吕保献　黄勇林　主编
责 任 编 辑：黄庆生　汉明
标 准 书 号：ISBN 7-301-08943-0/O・0645
出　版　者：北京大学出版社
地　　址：北京市海淀区成府路205号　100871
电　　话：邮购部62752015　发行部62750672　编辑部62765013
网　　址：http://cbs.pku.edu.cn
电 子 信 箱：xxjs@pup.pku.edu.cn
印　刷　者：河北滦县鑫华书刊印刷厂
发　行　者：北京大学出版社
经　销　者：新华书店
787毫米×1092毫米　16开本　9.5印张　205千字
2005年7月第1版　2005年7月第1次印刷
定　　价：16.00元

前　　言

本数学教材是“面向21世纪全国中职院校数学规划教材”之一，它是根据教育部职成司制定的《中等职业学校数学教学大纲》的要求，按照中等职业技术学校的培养目标编写的，以降低理论、注重基础、强化能力、加强应用、适当更新、稳定体系为指导思想。在内容编排上，考虑到中等职业技术院校基础课的教学，应以应用为目的，以“必需、够用”为度，教材具有简明，通俗易懂，直观性强的特点，尽量做到由浅入深，由易到难，由具体到抽象，循序渐进，并注意理论联系实际，兼顾体系，加强素质教育和能力方面的培养。可供招收初中毕业生的三年制中职院校的学生使用。适合教师教学与学生自学。

全套教材分两册出版。上册内容包括：集合与不等式，函数，幂函数、指数函数与对数函数，三角函数及其图像、复数等。下册内容包括：立体几何，直线方程，二次曲线，数列，排列、组合、二项式定理等。本教材有一定的弹性，编入了一些选学内容，书中带“*”号的部分为选学内容。

教材中每节后面配有一定数量的习题。每章后面的复习题分主、客观题两类，供复习巩固本章内容和习题课选用。书末附有习题答案供参考。

上册由吕保献、黄勇林担任主编，杜书德、李祖亮担任副主编，吕保献负责最后统稿。其中第1章、第2章由黄勇林编写，第3章由龙辉平编写，第4章由杜书德编写，第5章由张博编写。

由于编者水平有限，书中不当之处在所难免，恳请教师和读者批评指正，以便进一步修改完善。

编　者

2005年2月

目　　录

第 1 章　集合与不等式

集合论是现代数学的一个重要分支，是数学中最基本的概念之一，它的基本知识已被广泛地运用到数学的各个领域．本章先介绍集合的相关概念和简单运算，并讨论一元二次不等式、分式不等式及含有绝对值不等式的解法．

1.1　集合的概念

1.1.1　集合

先考察下面几组对象：

(1) 某一个班里的全体学生；

(2) 直线 $y=x$ 上的所有点；

(3) 所有的等腰三角形；

(4) 某学校图书馆的全部藏书；

(5) 全部自然数．

它们分别是由一些人、一些点、一些图形、一些书、一些数组成的，每组里的对象都具有某种特定性质．

我们把具有某种特定性质的对象的全体叫做**集合**，简称**集**．集合里的每个对象叫做这个集合的**元素**．

例如，上面例子中的(1)是由某一个班里的全体学生组成的集合，班里的每一个学生都是这个集合的元素．显然，这个集合只有有限个元素．(2)是由直线 $y=x$ 上的所有点组成的集合，直线 $y=x$ 上的每一个点都是这个集合的元素，这个集合是由无限多个元素组成的．(3)是由所有的等腰三角形所组成的集合，其中每个具体的等腰三角形都是这个集合的元素．这个集合有无限多个元素．(4)是由某校图书馆的全部藏书所组成的集合，图书馆的每一本书都是这个集合的元素．这个集合只有有限个元素．(5)是由全部的自然数所组成的集合，而每一个自然数都是这个集合的元素．这个集合也有无限多个元素．

集合通常用大写字母A，B，C，…来表示，集合的元素用小写字母a，b，c，…来表示．如果a是集合A的元素，就记为“$a\in A$”，读作“a属于A”，若a不是集合A的元素，就记为“$a\notin A$”，读作“a不属于A”．

例如，在上面的例(5)中，用N表示所有自然数组成的集合，则$0\in N$，$16\in N$，$\frac{3}{5}\notin N$，$-2\notin N$．由数组成的集合叫做**数集**，常见的数集及记号表示如下：

自然数集记作N；整数集记作Z；有理数集记作Q；实数集记作R．

如果上述数集中的元素仅限于正数，就在集合记号的右上角标以“+”号；若数集中的元素都是负数，就在集合记号的右上角标以“－”号．例如，R^+表示正实数集，Z^-表示负整数集．

如果集合所含元素的个数为有限个，这个集合称为**有限集**；如果集合所含元素的个数为无限个，这个集合称为**无限集**．

例如，上面例子中的(1)、(4)是有限集，(2)、(3)、(5)是无限集．

关于集合的概念，以下两点应当明确：

(1) 集合中的元素是确定的，这就是说，组成集合的对象必须是确定的．例如，“某校学生中身高大于 1.7m 的同学”成为一个集合，因为组成它的对象是确定的，而“某校学生中的高个子同学”就不能成为一个集合，因为所描述的对象是不确定的．

(2) 集合中的元素是互异的，这就是说，一个集合中的任何两个元素都是不同的对象，相同的对象在同一个集合中时，只能算作这个集合的一个元素．

1.1.2 集合的表示法

集合的表示方法，常用的有以下两种：

1．列举法

把集合中的元素一一列举出来写在大括号内，每个元素仅写一次，不分顺序，像这样的表示方法，叫做**列举法**．例如：

中国四个直辖市组成的集合，可以表示为{北京，上海，天津，重庆}；

由数1, 2, 3, 4, 5, 6组成的集合可以表示为$\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$；

方程$x^2-1=0$的解的集合，可以表示为$\{-1, 1\}$．

当集合元素很多时，不可能或不需要全部列出时，可以按规律写出几个元素，其他的用省略号表示．如小于100的自然数集可表示为$\{0, 1, 2, 3, \cdots, 99\}$；正偶数集合可表示为$\{2, 4, 6, \cdots, 2n, \cdots\}$．

用列举法表示集合时，不考虑元素的书写顺序．例如集合$\{1, 2, 3\}$也可以表示为$\{3, 2, 1\}$等．

2. 描述法

把集合中的元素所具有的共同性质描述出来，写在大括号内，像这样表示集合的方法，叫做**描述法**．例如：

(1) 某班的全体学生所组成的集合可表示为{某班的全体学生}；

(2) 不等式$x-3<0$的所有解所组成的集合可表示为{不等式$x-3<0$的解}，也可表示为$\{x|x-3<0\}$；

(3) 直线$y=x$上的所有点组成的集合，可以表示为$\{(x, y)|y=x\}$；

(4) 由方程$x^2+1=0$的所有实数解组成的集合可表示为$\{x|x^2+1=0, x\in R\}$．

我们注意到，集合$\{x|x^2+1=0, x\in R\}$中没有元素．

一般地，把不含任何元素的集合叫做**空集**，记作$\varnothing$．把至少含有一个元素的集合叫做**非空集**．只含有一个元素的集合叫做**单元素集**．

例如：$\{1\}$, $\{-2\}$, $\{0\}$都是单元素集．

注意：

① 空集$\varnothing$与集合$\{0\}$不同，$\varnothing$指的是不含任何元素的集合；$\{0\}$是由一个元素0所组成的集合．

② 单元素集$\{a\}$与单个元素a是不同的，a表示一个元素，$\{a\}$表示一个集合，二者的关系是$a\in\{a\}$．

描述法表示集合时，常用类似(2)、(3)和(4)中的表示方法，在大括号内，竖线左边表示集合所含元素的一般形式，竖线右边表示集合中元素所具有的共同性质．

以上所讲的列举法和描述法是集合的两种不同的表示法，实际运用时究竟选用哪一种表示法，依具体问题而定．有的集合两种表示法都可用．如由方程$x^2-1=0$的所有的解组成的集合，用列举法表示为$\{1, -1\}$，用描述法表示为$\{x|x^2-1=0\}$．

例 1　用列举法或描述法表示下列集合：

(1) 大于 5 小于 20 的奇数的集合；

(2) 某班高于 1.5 米矮于 1.8 米的男同学组成的一个集合；

(3) 由二次函数$y=x^2+2x-3$的图像上所有点组成的集合．

解　(1) 用列举法表示为$\{7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$；
用描述法表示为$\{x|x=2n+1，3\le n\le 9，n\in N\}$．

(2) {某班高于 1.5 米矮于 1.8 米的男同学}．

(3) $\{(x, y)|y=x^2+2x-3\}$．

1.1.3 集合之间的关系

1. 子集

我们知道，任何一个自然数都是整数，这就是说自然数集 N 中的任何一个元素都是整数集 Z 中的元素.

一般地，对于两个集合 A 和 B，如果集合 A 的任何一个元素都是集合 B 的元素，则集合 A 叫做集合 B 的**子集**，记为

$$A \subseteq B \text{ 或 } B \supseteq A .$$

读作"A 包含于 B"或"B 包含 A". 例如

$$\{1, 3, 5\} \subseteq \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \text{ 或 } \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \supseteq \{1, 3, 5\} .$$

对于任何一个非空集合 A，因为它的任何一个元素都是集合 A 的元素，所以

$$A \subseteq A .$$

也就是说，任何一个集合都是它本身的子集.

我们规定：空集 $\varnothing$ 是任何集合 A 的子集，即

$$\varnothing \subseteq A .$$

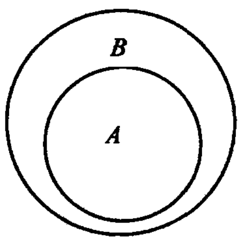

图 1-1

如果集合 A 是集合 B 的子集，且集合 B 中至少有一个元素不属于集合 A，则集合 A 叫做集合 B 的**真子集**，记为

$$A \subset B \text{ 或 } B \supset A .$$

例如 $\{2, 3, 4, 5\} \subset \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$；$Q \subset R$；$N \subset Z$.

很明显，空集是任何非空集合 A 的真子集，即 $\varnothing \subset A$.

为了形象地说明集合之间的包含关系，我们通常用圆或任何封闭曲线围成的图形表示集合，而用圆中的点表示该集合的元素. 这样的图形称为**文氏**（Venn）**图**. 集合 A 是集合 B 的真子集，可由图 1-1 表示.

例 2 写出集合 $\{1, 2, 3\}$ 的所有子集与真子集.

解 集合 $\{1, 2, 3\}$ 的子集为：$\varnothing$，$\{1\}$, $\{2\}$, $\{3\}$，$\{1, 2\}$, $\{1, 3\}$, $\{2, 3\}$，$\{1, 2, 3\}$. 共有八个子集，除子集 $\{1, 2, 3\}$ 外的其余七个子集都是真子集.

例 3 讨论集合 $A = \{x | x+3=0\}$ 与 $B=\{x | x^2+5x+6=0\}$ 之间的包含关系.

解 方程 $x+3=0$ 的解为

$$x=-3 ,$$

方程 $x^2+5x+6=0$ 的解为

$$x_1=-2 , \quad x_2=-3 .$$

则

$$A=\{-3\},\ B=\{-2,\ -3\}.$$

所以 A 是 B 的真子集，即

$$A\subset B.$$

2. 集合的相等

对于两个集合 A 和 B，如果 $A\subseteq B$，同时 $A\supseteq B$，则称集合 A 和集合 B **相等**，记为

$$A=B.$$

两个集合相等，意味着这两个集合的元素完全相同．例如：

$\{0,\ 1\}=\{1,\ 0\}$，$\{x|x^2-4=0\}=\{-2,\ 2\}$.

习 题 1-1

1．下列集合中哪些是空集？哪些是有限集合？哪些是无限集合？

(1) $\{x|x+1=1\}$；　　(2) $\{(x,y)|x\in R, y\in R\}$；

(3) $\{x|x^2+1=1\}$；　　(4) $\{x|x^2-2x-3=0\}$.

2．用列举法或描述法表示下列集合：

(1) 大于 5 小于 19 的偶数；

(2) 二次函数 $y=ax^2+bx+c$ $(a\neq 0)$图像上的所有点；

(3) 所有 3 的正整数倍数；

(4) 数轴上 5 与 7 之间的所有的点；

(5) 不等式 $x-3\geq 0$ 的所有解；

(6) 某工厂在某天内生产的所有电视机.

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

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

(3) $\{a\}$ ______ $\{a,b,c\}$；　　(4) $\{2,1\}$ ______ $\{1,2\}$；

(5) 0 ______ $\{0\}$；　　(6) $\{0\}$ ______ $\varnothing$；

(7) $\{3,4\}$ ______ $\{3,4,5\}$；　　(8) 2 ______ N；

(9) $\sqrt{3}$ ______ Q；　　(10) -3 ______ Q^-.

4．判断下列说法是否正确：

(1) 某班全体高个子男生组成一个集合；

(2) 对于任意集合 A，都有 $\varnothing\subset A$；

(3) 集合 $\{1,2,3,4\}$ 与集合 $\{4,2,1,3\}$ 是不相同的集合；

(4) 集合 $\{1,2\}$，$\{3,4\}$ 与集合 $\{1,2,3,4\}$ 是相等的；

(5) 对于两个集合 A 和 B 相等，当且仅当 $A\subseteq B, B\subseteq A\subseteq B$.

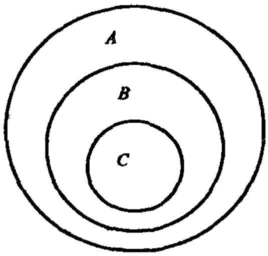

图 1-2

5．写出集合 $\{a, b, c, d\}$ 的所有子集和真子集.

6．判断下列各题中的两个集合之间的关系：

(1) $A=\{1, 2, 3, 4, 5\}$，$B=\{$小于10的正整数$\}$；

(2) $A=\{x|0\le x<1\}$，$B=\{$数轴上0与1之间的点$\}$

(3) $A=\{x|x<5, x\in N\}$，$B=\{x|x<5, x\in Z\}$；

(4) $A=\{(x,y)|x+y=0, x\in Z^{+}, x<4, y\in Z^{-}\}$，

$B=\{(1, -1), (2, -2), (3, -3)\}$.

7．图 1-2 中 A，B，C 表示集合，说明它们之间有什么包含关系.

1.2　集合的运算

1.2.1　交集

先看下面的例子.

设集合 $A=\{2, 4, 6, 8, 10\}$，$B=\{1, 2, 3, 4, 5\}$，$C=\{2, 4\}$. 显然，集合 C 是由集合 A 和集合 B 的公共元素组成的.

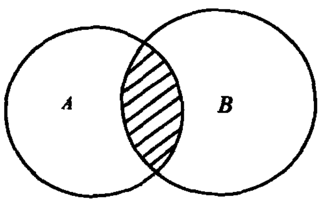

图 1-3

一般地，设 A 和 B 是两个集合，把属于 A 且属于 B 的所有元素所组成的集合叫做 A 与 B 的**交集**，记作 $A\cap B$，读作“A 交 B”，即

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

“$\cap$”是求两个集合的交集的运算符号. 求交集的运算称为交运算. 图 1-3 中的阴影部分表示了集合 A 与 B 的交集.

由交集的定义知道，对于任意两个集合 A，B 有

$$A\cap B\subseteq A，\ A\cap B\subseteq B.$$

对于任意一个集合 A，显然有 $A\cap A=A$，$A\cap\varnothing=\varnothing$.

例 1　设 $A=\{1, 2, 3, 4, 5\}$，$B=\{1, 4, 5, 8, 9\}$，求 $A\cap B$.

解　$A\cap B=\{1, 2, 3, 4, 5\}\cap\{1, 4, 5, 8, 9\}=\{1, 4, 5\}$.

例 2　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$\}$.

例 3　设 $A=\{x|x<4\}$，$B=\{x|x>2\}$，求 $A\cap B$.

解　$A\cap B=\{x|x<4\}\cap\{x|x>2\}=\{x|2<x<4\}$.

在数轴上这个交集如图 1-4 所示.

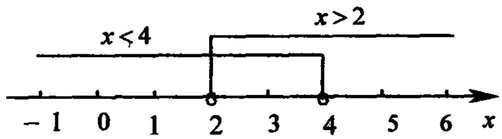

图 1-4

例 4　设 $A=\{(x,y)|3x+2y=1\}$, $B=\{(x,y)|x-y=2\}$，求 $A\cap B$.

解　$A\cap B=\{(x,y)|3x+2y=1\}\cap\{(x,y)|x-y=2\}$

$$=\left\{(x,y)\left|\begin{cases}3x+2y=1\\x-y=2\end{cases}\right.\right\}=\{(1,-1)\}.$$

例 5　设 $A=\{1,2,3,4,5,6\}$，$B=\{1,2,3,7,9\}$，$C=\{1,2,7,10,11\}$，求：

(1) $(A\cap B)\cap C$；　　(2) $A\cap(B\cap C)$.

解　(1) $(A\cap B)\cap C=\{1,2,3\}\cap\{1,2,7,10,11\}=\{1,2\}$.

(2) $A\cap(B\cap C)=\{1,2,3,4,5,6\}\cap\{1,2,7\}=\{1,2\}$.

根据交集的定义和例 5，可知交运算满足交换律和结合律，即

交换律：设 A，B 是两个集合，则 $A\cap B=B\cap A$.

结合律：设 A，B，C 是三个集合，则 $(A\cap B)\cap C=A\cap(B\cap C)$.

1.2.2　并集

对于集合 $A=\{1,3,5\}$，$B=\{5,7,9\}$，$C=\{1,3,5,7,9\}$．显然，集合 C 是由集合 A 和集合 B 所有元素合并在一起（相同的元素只取一个）组成的.

一般地，设 A 和 B 是两个集合，把属于集合 A 或属于集合 B 的所有元素合并在一起组成的集合称为 A 与 B 的**并集**．记为 $A\cup B$，读作“A 并 B”，即

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

“$\cup$”是两个集合的并集的运算符号．求并集的运算称为并运算．集合 A 与 B 的并集 $A\cup B$ 可用图 1-5 中的阴影部分表示.

图 1-5

由并集定义和图 1-5 可以看出，对于任意两个集合 A，B 有

$$A\subseteq A\cup B,\ B\subseteq A\cup B.$$

对于任意一个集合 A，显然有 $A\cup A=A,\ A\cup\varnothing=A$.

例 6 设 $A=\{-1,0,3,5,7\}$，$B=\{-1,-5,-7,0,7\}$，求 $A\cup B$.

解 $A\cup B=\{-1,0,3,5,7\}\cup\{-1,-5,-7,0,7\}$
$=\{-7,-5,-1,0,3,5,7\}$.

例7 设 $A=\{x|-1<x<5\}$，$B=\{x|-2<x<4\}$，求 $A\cup B$.

解 $A\cup B=\{x|-1<x<5\}\cup\{x|-2<x<4\}=\{x|-2<x<5\}$（如图 1-6 所示）.

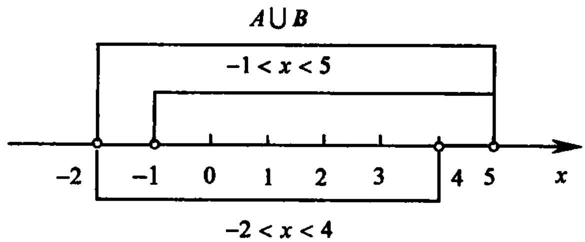

图 1-6

例 8 设 $A=\{1,\ 2,\ 4,\ 5\}$，$B=\{3,\ 6,\ 7,\ 8\}$，$C=\{3,\ 5,\ 9\}$，求：

(1) $(A\cup B)\cup C$；　　(2) $A\cup(B\cup C)$.

解 (1) $(A\cup B)\cup C=\{1,2,3,4,5,6,7,8\}\cup\{3,5,9\}=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$.

(2) $A\cup(B\cup C)=\{1,2,4,5\}\cup\{3,5,6,7,8,9\}=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$.

根据并集的定义和例 8，可知并运算满足交换律和结合律，即

交换律：设 A，B 为两个集合，则

$$A\cup B=B\cup A.$$

结合律：设 A，B，C 是三个集合，则

$$(A\cup B)\cup C=A\cup(B\cup C).$$

1.2.3 全集与补集

如果一个集合含有我们所要研究的各个集合的全部元素，那么这个集合就叫做**全集**，全集通常用 U 表示.

在有理数范围内讨论问题时，就可以把有理数集 Q 看作全集，在整数范围内讨论问题时，就可以把整数集 Z 看作全集.

设 U 为全集，A 为 U 的一个子集，则 U 中所有不属于集合 A 的元素组成的集合叫做

集合 A 的**补集**，记为 $\complement_U A$，读作"A 补"，即

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

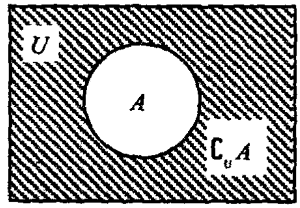

图 1-7

图 1-7 阴影部分就表示集合 A 的补集 $\complement_U A$.

由补集定义和图 1-7 可以看出：

$A\cup\complement_U A=U$; $A\cap\complement_U A=\varnothing$; $\complement_U U=\varnothing$; $\complement_U\varnothing=U$; $\complement_U(\complement_U A)=A$.

求补集的运算叫做**补运算**.

注意：补集是相对全集而言的．因此，即使是同一集合 A，由于所取的全集不同，它的补集是不同的.

例如，设 $U=\{1, 3, 5, 7\}$，$A=\{1, 3\}$，则 $\complement_U A=\{5, 7\}$．若 $U=\{1,2,3,4,5,6\}$，则 $\complement_U A=\{2,4,5,6\}$.

例 9　设 $U=\{x|0<x\le 9, x\in Z\}$，$A=\{x|1<x<5, x\in Z\}$，求 $\complement_U A$.

解　因为

$$U=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\},\quad A=\{2, 3, 4\},$$

所以

$$\complement_U A=\{1, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

例 10　设 $U=\{x|1\le x\le 10, x\in N\}$，$A=\{1, 3, 5\}$，$B=\{2, 4, 6\}$，求：

(1) $\complement_U(A\cup B)$；　　(2) $\complement_U(A\cap B)$；

(3) $\complement_U A\cap\complement_U B$；　　(4) $\complement_U A\cup\complement_U B$.

解　$U=\{x|1\le x\le 10, x\in N\}=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.

(1) 因为

$$A\cup B=\{1,2,3,4,5,6\},$$

所以

$$\complement_U(A\cup B)=\{7,8,9,10\}.$$

(2) 因为

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

所以

$$\complement_U(A\cap B)=\complement_U\varnothing=U.$$

(3) 因为

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

所以

$$\begin{aligned}\complement_U A\cap\complement_U B&=\{2, 4, 6, 7, 8, 9, 10\}\cap\{1, 3, 5, 7, 8, 9, 10\}\\&=\{7, 8, 9, 10\}.\end{aligned}$$

(4) $\complement_U A \cup \complement_U B = \{2, 4, 6, 7, 8, 9, 10\} \cup \{1, 3, 5, 7, 8, 9, 10\}$
$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} = U$.

由例 10 可知：

$$\complement_U(A \cup B) = \complement_U A \cap \complement_U B\text{；}\ \complement_U(A \cap B) = \complement_U A \cup \complement_U B .$$

这个结论是补集运算与并、交运算之间的重要联系，它们叫做**德·摩根**（De Morgan）**公式**，也称为**反演定律**.

习 题 1-2

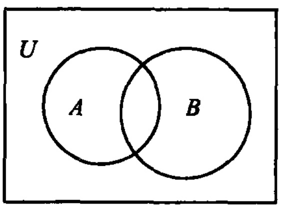

图 1-8

1．设 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$，求 $A \cap B$.

2．设 $A = \{(x, y) | 4x + y = 6\}$，$B = \{(x, y) | 3x + 2y = 7\}$, 求 $A \cap B$.

3．已知全集 $U = R$，$A = \{x | 2x - 5 < 0\}$，$B = \{x | x - 3 \geq 0\}$, 求：

(1) $A \cap B$； (2) $\complement_U A$； (3) $\complement_U B$；

(4) $\complement_U A \cap \complement_U B$； (5) $\complement_U A \cup \complement_U B$.

4．设 $A = \{x | -1 < x < 3\}$，$B = \{x | 2 \leq x \leq 6\}$，求 $A \cup B$， $A \cap B$，并在数轴上表示.

5．如图 1-8 所示，U 是全集，A，B 是的 U 两个子集，用阴影表示：

(1) $\complement_U A \cup \complement_U B$； (2) $\complement_U A \cap \complement_U B$.

1.3 不等式与区间

1.3.1 不等式的性质

不等式有下列性质：

(1) 若 $a > b$，则 $a \pm c > b \pm c$；

(2) 若 $a > b$, c >0，则 $ac > bc$ 或者 $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$；

(3) 若 $a > b$, c <0，则 $ac < bc$ 或者 $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$.

上述不等式的性质是解不等式的依据.