



学前教育专业统编教材

主审 王明亭

主编 朝泽明 彭新伟 郭瑞英

SHU XUE

数 学

第二版 (上册)



郑州大学出版社



学前教育专业统编教材

主审 王明亭

主编 朝泽明 彭新伟

常州大学
朝瑞英

SHU XU 藏

数 学

第二版

(上册)



郑州大学出版社

郑 州

图书在版编目(CIP)数据

数学.上册/朝泽明,彭新伟,郭瑞英主编.—2版.—郑州:
郑州大学出版社,2012.7

ISBN 978-7-5645-0952-1

I. ①数… II. ①朝…②彭…③郭… III. ①数学-
幼儿师范学校-教材 IV. ①01

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第157150号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路40号

出版人:王 锋

全国新华书店经销

新乡市凤泉印务有限公司印制

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:13.75

字数:328千字

版次:2012年7月第2版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

印次:2012年7月第2次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-0952-1

定价:22.80元

本书如有印装质量问题,请向本社调换

学前教育专业数学教材
编审委员会
(上)

主 审

王明亭

主 编

朝泽明 彭新伟 郭瑞英

副主编

霍光林 徐永峰 胡亚鸿

范钦桃 石盛力

编 委

朝泽明 彭新伟 邵利涛

范钦桃 胡亚鸿 徐永峰

郭瑞英 潘会强 霍光林

崔继海 石盛力

本《数学》共分上、下两册.上册共6章:集合与简易逻辑;不等式;函数;三角函数;直线与方程;圆锥曲线与方程.下册共5章:数列与数学归纳法;排列、组合与概率;复数;空间点、直线、平面之间的位置关系;多面体与旋转体.全书均按自然课时分节,配备练习,方便教师备课及学生自学.每章最后都有该章的知识结构图、要点及方法总结、拓展的例题及练习题便于读者学习、提高.

本教材适合作为五年一贯制大专、中专(或3+2大专)学前教育专业教材,也可以供职业高中选用.

为了更好地服务教师备课和学生学习,本着严谨、细致的工作态度,我们广泛征求了一线教师对 2011 年 7 月第 1 版教材的修订意见,在此基础上对教材做了如下修订:

1. 对教材中发现的疏漏之处做了修正.
2. 对个别章节的编排顺序做了调整. 例如,将第 1 章中的“几种不等式的解法”调到了第 2 章,使内容的归类更合理.
3. 取消了部分章节采用的四级标题,整版教材统一标题格式,使教材显得更加简洁、清晰.
4. 删减了个别综合性太强的例题,补充了与教学内容相适应的基础例题,使教材更加适合学前教育的专业特点.
5. 将第 1,2,9 章中每一自然小节后面的练习和习题进行了合并,删减了部分偏难的习题,增加了基础习题,使每小节都有配套的基本练习,为教师的备课和学生的学习提供了方便.

在本次印刷前郭瑞英老师和石盛力老师做了大量的增删和错漏订正等具体工作.

衷心感谢对本次修订提出宝贵意见的教师! 欢迎继续支持我们的工作!

主编

2012 年 7 月

学前教育专业的《数学》教材是根据当前学前教育专业的发展需要,结合该学科教学大纲的精神与要求,在充分调查研究及编写老师酝酿讨论的基础上而进行编写的,分上、下两册。

《数学》的编写目的是使学生通过学习满足对数学基本知识的需要,为以后从事幼儿教育提供必要的基础知识,同时为一部分学生继续深造奠定基础。

为适应学前教育专业特定的教学对象、专业目标、学制、学时要求,本书各章均有知识要点及方法总结,便于学生抓住重点、突破难点;在内容的深度、广度上注意到了适应学生的入学水平和接受能力;重视数学思想、方法的渗透,淡化解题技巧的训练;注重知识的产生过程,使学生能循序渐进地“研究性”学习相关知识,从而培养学生的创新能力,在实现培养目标的同时,落实素质教育的要求。教材的编写始终以先进的哲学思想和科学的世界观、方法论为指导,内容具有高度的思想性、科学性、系统性;章节编排及文字叙述注重启发性、探究性、适用性,使学生在获得知识的同时得到严谨的科学态度、思维方法等方面的训练,激励学生发奋图强,勇于创新。本书强调、突出专业特色,注重基础和应用,系统阐述了中等数学的基本概念和基本理论、方法,并在相关章节融入了数学与学前教育相结合的内容。

全书均按自然课时分节,配备练习(附有参考答案),以方便教师备课及学生自学。每章最后都有该章的知识结构图、要点及方法总结、拓展的例题及练习题,为学生的发展提供一定的空间,也为教师的教学留有一定余地。本书部分章节加*内容为选学内容。

由于编者水平有限,书中难免还有不当、疏漏甚至错误之处,恳请各位专家、同行和读者赐教,给予批评指正。

编者

2011年5月

第1章 集合与简易逻辑	(1)
1.1 集合及其表示方法	(2)
1.2 子集	(5)
1.3 集合的基本运算	(7)
1.4 命题	(10)
1.5 充要条件	(16)
第2章 不等式	(23)
2.1 几种不等式的解法	(24)
2.2 两个实数比较大小的方法	(29)
2.3 不等式的基本性质	(30)
2.4 均值不等式	(32)
2.5 不等式的证明	(35)
第3章 函 数	(49)
3.1 映射与函数	(50)
3.2 函数的单调性与奇偶性	(59)
3.3 反函数	(66)
3.4 指数与指数函数	(69)
3.5 幂函数	(77)
3.6 对数与对数函数	(81)
第4章 三角函数	(99)
4.1 角的概念的推广	(100)
4.2 弧度制	(103)
4.3 任意角的三角函数	(107)
4.4 同角三角函数的基本关系式	(112)
4.5 诱导公式	(117)
4.6 两角和与差的正弦、余弦、正切	(122)
*4.7 二倍角的正弦、余弦、正切	(129)
4.8 三角函数的图像和性质	(132)
4.9 已知三角函数值求角	(140)

第 5 章 直线与方程	(157)
5.1 有向线段、定比分点	(158)
5.2 直线的方程	(163)
5.3 两条直线的位置关系	(169)
第 6 章 圆锥曲线与方程	(180)
6.1 曲线和方程	(181)
6.2 圆	(185)
6.3 椭圆	(191)
6.4 双曲线	(195)
6.5 抛物线	(200)

注:加“*”者为选学内容.

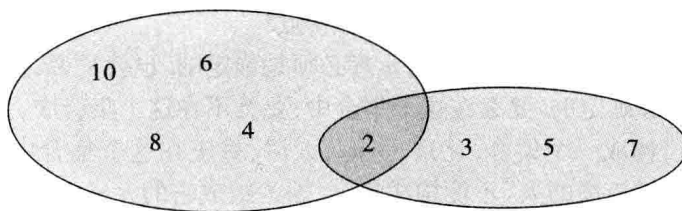


shuxue

第1章

集合与简易逻辑

集合知识和逻辑知识在我们的生活和学习中经常会接触到,在幼儿园的教学中也会经常用到.本章主要介绍集合的初步知识和简易的逻辑知识.集合部分主要包括集合的有关概念、集合的表示、集合间的包含关系及集合与集合之间的基本运算.简易逻辑知识部分主要介绍简单命题和复合命题、命题的四种形式、充要条件等内容.





1.1 集合及其表示方法

1.1.1 集合的概念

“集合”一词,我们并不陌生,例如:我们把圆看成是到一个定点的距离等于定长的点的集合、把线段的垂直平分线看成是到这条线段的两个端点距离相等的点的集合、把角的平分线看成是到这个角的两边距离相等的点的集合等.另外,我们还经常会说“自然数的集合”、“有理数的集合”、“不等式 $4x-2>0$ 的解的集合”等.

那么,集合的含义是什么呢?我们再来看下面一些例子:

- (1)大于1小于20的所有质数;
- (2)所有的正方形;
- (3)星星幼儿园2011年9月入园的所有小朋友;
- (4)所有的自然数;
- (5)方程 $(x-1)(x+2)=0$ 的实数根;
- (6)到直线 AB 的距离等于定长的点;
- (7)满足 $3x-2>x+3$ 的全体实数;
- (8)2011年10月1日前,所有和中华人民共和国建立外交关系的国家.

它们分别是由一些数、一些图形、一些人、一些点、一些国家组成的,这些数、点、图形、人、国家,可以说是我们研究某个问题的对象.我们把一组对象的全体称为一个集合,集合里的每一个对象叫做这个集合的元素.

例(1)就是一个集合,这个集合由质数2,3,5,7,11,13,17,19组成,2是这个集合的元素,13也是这个集合的元素,这个集合共有8个元素.

集合一般用大写拉丁字母 $A, B, C, \dots$ 表示,集合的元素一般用小写拉丁字母 $a, b, c, \dots$ 表示.如果 a 是集合 A 的元素,就说 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 ”.

例(1)中的集合我们若把它表示为 A ,则 $2 \in A, 5 \in A, 17 \in A$,而 $6 \notin A, 23 \notin A$.

集合的元素有确定性、互异性和无序性等特点.

元素的确定性:给定一个集合,它的元素必须是确定的.也就是说,任何一个元素在不在这个集合中是能够确定的.要么在这个集合中,要么不在这个集合中,二者必居其一.例如“中国的直辖市”构成一个集合,北京、上海、天津、重庆在这个集合中,杭州、郑州就不在这个集合中.“身材较高的人”不能构成集合,因为组成它的元素无法确定.

元素的互异性:集合中任何两个元素是互不相同的,当把两个相同的对象并入一个集合时,只能算是一个元素,不能重复写两次.

元素的无序性:集合里元素的排列是没有先后顺序之分的,在集合里交换任何两个元素的顺序,集合并不改变,还是原来的集合.因此判定两个集合是否一样,仅需比较它们的元素是否一样,不需考查排列顺序是否一样.

集合可以简称为集,例如点的集合简称点集、数的集合简称数集.



常用的数集及其表示符号如下:

$\mathbf{N}$ 表示自然数集,元素为:0,1,2,3,4,...;

$\mathbf{N}^+$ 表示正整数集,元素为:1,2,3,4,5,...;

$\mathbf{Z}$ 表示整数集,元素为:..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, ..., 3, ...;

$\mathbf{Q}$ 表示有理数集,由全体有理数组成;

$\mathbf{R}$ 表示实数集,由全体实数组成.

一个集合的元素如果是有限个,则说这个集合是有限集;如果是无限多个,则说这个集合是无限集;如果只有一个元素,则说这个集合是单元素集;如果不含任何元素,则说这个集合是空集,空集通常用 $\emptyset$ 表示.

练习 1.1

1. 下列对象能构成集合的是_____

- ①某校个子较高的同学;
- ②倒数等于本身的实数;
- ③所有的无理数;
- ④我校一(1)班讲台上的白粉笔;
- ⑤中国的直辖市;
- ⑥中国的大城市.

2. 用 $\in$ 或 $\notin$ 填空

1 _____ $\mathbf{N}$, -3 _____ $\mathbf{N}$, 0 _____ $\mathbf{N}^+$

π _____ $\mathbf{R}$, $\frac{22}{7}$ _____ $\mathbf{Q}$, $\cos 30^\circ$ _____ $\mathbf{Z}$

3. 方程 $x^2+2x+1=0$ 的所有实数根组成的集合含().

- A. 0 个元素;
- B. 1 个元素;
- C. 2 个元素;
- D. 无数个元素.

1.1.2 集合的表示方法

除了用自然语言描述一个集合之外,常用的表示集合的方法还有列举法、描述法、文氏图法.

1.1.2.1 列举法

我们可以把地球上的四大洋组成的集合表示为{太平洋,大西洋,印度洋,北冰洋},把方程 $(x-1)(x+2)=0$ 的所有实数根组成的集合表示为{1, -2}.

像这样把集合的元素一一列举出来,并用花括号{}括起来表示集合的方法叫做列举法.列举法表示集合时,元素与元素之间要用逗号隔开.

例 1.1 用列举法表示下列集合

- (1) 小于 10 的所有正偶数组成的集合;
- (2) 自然数集;



(3) 方程 $x^2+2x-3=0$ 的所有实数根组成的集合.

解:(1) 设小于 10 的所有正偶数组成的集合为 A , 那么 $A=\{2,4,6,8\}$.

由于集合中的元素不分前后顺序, 因此集合 A 可以有不同的列举方法. 例如 $A=\{8,6,4,2\}$, $A=\{4,2,8,6\}$ 等. 但是为了不遗漏不重复元素, 或是为了表示某种规律, 列举元素时, 通常是按大小顺序排列的.

(2) $\mathbf{N}=\{0,1,2,3,\cdots\}$

(3) $\because x^2+2x-3=(x+3)(x-1)=0$

$\therefore 1$ 和 -3 是方程的两个根

设方程 $x^2+2x-3=0$ 的所有实数根组成的集合为 B , 那么

$$B=\{-3,1\}.$$

1.1.2.2 描述法

我们不能用列举法表示不等式 $x-7<3$ 的解集, 因为这个集合中的元素是列举不完的. 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. 不等式 $x-7<3$ 的解集中所含元素的共同特征是: $x \in \mathbf{R}$ 且 $x-7<3$, 所以, 我们可以把这个集合表示为

$$D=\{x \in \mathbf{R} \mid x-7<3\}=\{x \in \mathbf{R} \mid x<10\}, \text{也可以简记为 } D=\{x \mid x<10\}.$$

用集合所含元素的共同特征表示集合的方法称为描述法. 具体方法是: 在花括号内先写上表示这个集合元素的一般符号(即代表元)及取值(或变化)范围, 再画一条竖线分隔开, 在竖线后写出这个集合中元素所具有的共同特征.

代表元如果是实数, 通常用 x, y, m, n, k 等表示, 如果是数轴上的点, 用 $A(x), M(y)$ 等表示, 如果是平面坐标系中的点, 用 $A(x, y), M(x, y)$ 等表示.

有时为了简便起见, 也常常直接在花括号内写上元素的公共属性来表示一个集合. 如:

$$\mathbf{N}=\{\text{自然数}\} \quad \mathbf{Z}=\{\text{整数}\}$$

$$\mathbf{Q}=\{\text{有理数}\} \quad \mathbf{R}=\{\text{实数}\}$$

此时, 花括号里不再出现“所有”“全体”等字样了. 花括号表示集合, 集合就含有“所有”“全体”的意思了.

例 1.2 用描述法表示下列集合:

(1) 全体偶数组成的集合, 全体奇数组成的集合;

(2) 由大于 10 小于 20 的所有整数组成的集合.

解:(1) 我们用 m 作为偶数的代表元, 设偶数的集合为 A , 则

$$A=\{m \mid m=2k, k \in \mathbf{Z}\},$$

我们用 n 作为奇数的代表元, 设奇数集合为 B , 则

$$B=\{n \mid n=2k+1, k \in \mathbf{Z}\}$$

(2) 设大于 10 小于 20 的整数为 z , 由大于 10 小于 20 的所有整数组成的集合为 M , 则

$$M=\{z \in \mathbf{Z} \mid 10<z<20\}$$

**想一想**

上述集合中的“ $k \in \mathbf{Z}$ ”, “ $z \in \mathbf{Z}$ ”能省略不写吗? 为什么?

1.1.2.3 文氏图法

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, 叫做文氏图法.

图 1.1 表示由 1, 2, 3, 4, 5 几个数字组成的集合. 由于它直观性强, 所以在幼儿教材里常常采用.

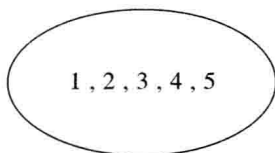


图 1.1

练习 1.2

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 $\{(x, y) \mid x \in \{1, 2\}, y \in \{1, 2\}\}$

③ $\{(x, y) \mid \begin{cases} x-y=2 \\ x+y=4 \end{cases}\}$

④ $\{x \mid x = (-1)^n, n \in \mathbf{N}\}$

⑤ $\{x \mid x^2 - 3x + 2 = 0\}$

2. 用描述法表示下列集合:

(1) 奇数的集合;

(2) 正偶数的集合;

(3) 不等式 $2x - 3 > 5$ 的解集;

(4) 直角坐标平面内属于第四象限的点的集合;

(5) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$.

3. 分别用列举法和描述法表示方程 $x^2 - 1 = 0$ 的所有实数解构成的集合.

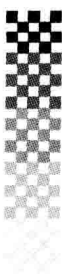
4. 已知集合 $A = \{x \mid ax^2 + 4x + 4 = 0\}$ 只有一个元素, 则 a 的值_____.

1.2 子集

观察下面几个例子, 你能发现每组中两个集合间的关系吗?

(1) $A = \{1, 2\}, B = \{1, 2, 3, 4\}$;

(2) $A = \{\text{星星幼儿园一班的女同学}\}, B = \{\text{星星幼儿园一班的同学}\}$;



(3) $C = \{z \mid z \text{ 是两条边相等的三角形}\}, D = \{z \mid z \text{ 是等腰三角形}\}.$

可以发现

(1) 中集合 A 的任何一个元素都是集合 B 的元素. 这时我们说集合 A 与集合 B 有包含关系.

(2) 中的集合 A 与集合 B 也有这种关系. 这时我们也说集合 A 与集合 B 有包含关系.

一般地, 如果集合 A 中任意一个元素都是集合 B 中的元素, 我们就说集合 B 包含集合 A , 或说集合 A 包含于集合 B . 称集合 A 为集合 B 的子集(subset), 记作

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

读作“ A 含于 B ”, 或“ B 包含 A ”.

上述集合 A 和集合 B 的包含关系, 可以用图 1.2 表示.

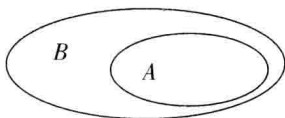


图 1.2

在(3)中, 由于“两条边相等的三角形”是等腰三角形, 因此, 集合 C, D 都是由所有等腰三角形组成的集合. 即集合 C 中任何一个元素都是集合 D 中的元素, 同时, 集合 D 中任何一个元素也都是集合 C 中的元素. 这样, 集合 D 的元素与集合 C 的元素是一样的. 这时我们说二集合相等.

我们也可以用于子集概念对两个集合的相等作进一步的数学描述:

一般地, 如果集合 A 是集合 B 的子集($A \subseteq B$), 且集合 B 是集合 A 的子集($B \subseteq A$), 那么集合 A 与集合 B 相等, 记作 $A = B$. 即

$$\text{若 } A \subseteq B \text{ 且 } B \subseteq A, \text{ 则 } A = B.$$

一般地, 如果集合 A 是集合 B 的子集, 存在元素 $z \in B$ 但 $z \notin A$ (即 $A \subseteq B$ 但是 $A \neq B$), 那么, 我们称集合 A 是集合 B 的真子集, 记作 $A \subset B$, 读做“集合 A 真包含于集合 B ”, 或读作“集合 B 真包含集合 A ”.

例如在(1)中, $A \subseteq B$, 但 $4 \in B$ 且 $4 \notin A$, 所以集合 A 是集合 B 的真子集.

由上述集合之间的基本关系, 可以得到下列结论:

- (1) 任何一个集合是它本身的子集, 即 $A \subseteq A$;
- (2) 对于集合 A, B, C , 如果 $A \subseteq B$ 且 $B \subseteq C$, 那么 $A \subseteq C$;
- (3) 空集可以认为是任何集合的子集, 即 $\emptyset \subseteq A$;
- (4) 空集是任何非空集合的真子集, 即若 $A \neq \emptyset$, 则 $\emptyset \subset A$.

例 1.3 (1) 写出集合 $\{a, b\}$ 的所有子集, 并指出真子集有哪些;

(2) 下列写法是否正确?

$$\textcircled{1} \emptyset \subseteq A \quad \textcircled{2} \emptyset \subset A \quad \textcircled{3} A \subseteq A \quad \textcircled{4} A \subset A$$

解: (1) 集合 $\{a, b\}$ 的子集有: $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}$.

其中真子集是: $\emptyset, \{a\}, \{b\}$.

(2) ①正确;②错误,因为 A 可能是空集;③正确;④错误

例 1.4 (1) 用适当的符号填空:

$\mathbf{N}$ $\mathbf{Z}$, $\mathbf{N}$ $\mathbf{Q}$, $\mathbf{R}$ $\mathbf{Z}$, $\mathbf{R}$ $\mathbf{Q}$, $\emptyset$ $\{0\}$

(2) 若 $A = \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 - 3x - 4 = 0\}$, $B = \{x \in \mathbf{Z} \mid |x| < 10\}$, 则 $A \subseteq B$ 正确吗?

(3) 星星幼儿园中班所有同学组成集合 A , 星星幼儿园所有同学组成集合 B , 写出 A , B 之间的关系.

解: (1) $\mathbf{N} \subset \mathbf{Z}$, $\mathbf{N} \subset \mathbf{Q}$, $\mathbf{R} \supset \mathbf{Z}$, $\mathbf{R} \supset \mathbf{Q}$, $\emptyset \subset \{0\}$

(2) $\because A = \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 - 3x - 4 = 0\} = \{-1, 4\}$,

$B = \{-9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$\therefore A \subseteq B$ 正确

(3) A, B 的关系为 $A \subseteq B$.

练习 1.3

1. 判定以下表示方法是否正确:

(1) $\{a\} \subseteq \{a\}$

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

(3) $\emptyset \subset \{0\}$

(4) $0 \in \{0\}$

2. 写出集合 $\{1, 2, 3\}$ 的所有子集, 并指出哪些是真子集.

1.3 集合的基本运算

1.3.1 全集和补集

如果集合 S 含有我们所要研究的各个集合的全部元素, 这个集合就可以看做是全集, 设 A 是 S 的一个子集 (如图 1.3), 由 S 中所有不属于 A 的元素组成的集合, 叫做 S 中子集 A 的补集 (或余集), 记作 $\complement_S A$, 即

$$\complement_S A = \{x \mid x \in S, \text{ 且 } x \notin A\}$$

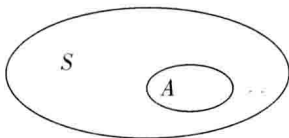


图 1.3

想一想

$$\complement_S (\complement_S A) = ?, \complement_S S = ?, \complement_S \emptyset = ?$$



例 1.5 若 $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $A = \{1, 3, 5\}$, 求 $\complement_S A$.

解: 由补集的定义得 $\complement_S A = \{2, 4, 6\}$

例 1.6 求证:

(1) 若 $A = \{0\}$, 则 $\complement_{\mathbf{N}} A = \mathbf{N}^+$

(2) $\complement_{\mathbf{R}} \mathbf{Q}$ 是无理数集.

证明: (1) $\because A = \{0\}$, $\mathbf{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$, $\mathbf{N}^+ = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$

$\therefore$ 由补集的定义得 $\complement_{\mathbf{N}} A = \mathbf{N}^+$

证明: (2) $\because \mathbf{Q}$ 是有理数集合, $\mathbf{R}$ 是实数集合

$\therefore$ 由补集的定义得 $\complement_{\mathbf{R}} \mathbf{Q}$ 是无理数集合.

例 1.7 已知全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x \mid 1 \leq 2x+1 < 9\}$, 求 $\complement_U A$.

解: $\because A = \{x \mid 1 \leq 2x+1 < 9\} = \{x \mid 0 \leq x < 4\}$, $U = \mathbf{R}$

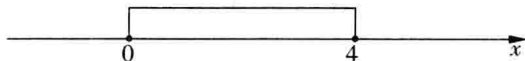


图 1.4

$\therefore \complement_U A = \{x \mid x < 0, \text{ 或 } x \geq 4\}$

例 1.8 已知 $S = \{x \mid -1 \leq x+2 < 8\}$, $A = \{x \mid 0 \leq x < 3\}$, $B = \{x \mid 3 \leq x < 6\}$, 讨论 A 与 $\complement_S B$ 的关系.

解: $\because S = \{x \mid -1 \leq x+2 < 8\} = \{x \mid -3 \leq x < 6\}$

$B = \{x \mid 3 \leq x < 6\}$

$\therefore \complement_S B = \{x \mid -3 \leq x < 3\}$

$\therefore A \subseteq \complement_S B$

练习 1.4

1. 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{2, 3\}$, $B = \{6, 7, 8\}$, 求 $\complement_U A$ 和 $\complement_U B$.

2. 设 $U = \{\text{梯形}\}$, $A = \{\text{等腰梯形}\}$, 求 $\complement_U A$.

3. 已知全集 U , $\emptyset$ 是空集, 求 $\complement_U \emptyset$, $\complement_U U$.

4. 已知全集 $U = \{x \mid -1 < x < 9\}$, $A = \{x \mid 1 < x < a\}$, 若 $A \subseteq U$ 且 $A \neq \emptyset$, 则 a 的取值范围是()

A. $a < 9$

B. $a \leq 9$

C. $a \geq 9$

D. $1 < a \leq 9$

1.3.2 交集

一般地, 由所有属于集合 A 且属于集合 B 的元素组成的集合, 如图 1.5 的阴影部分, 叫做集合 A 与集合 B 的交集, 记作 $A \cap B$, 读作“ A 交 B ”. 即

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