教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校文化基础课程教学用书

数学

（基本教材）

SHUXUE

张秋立 主编

语文出版社

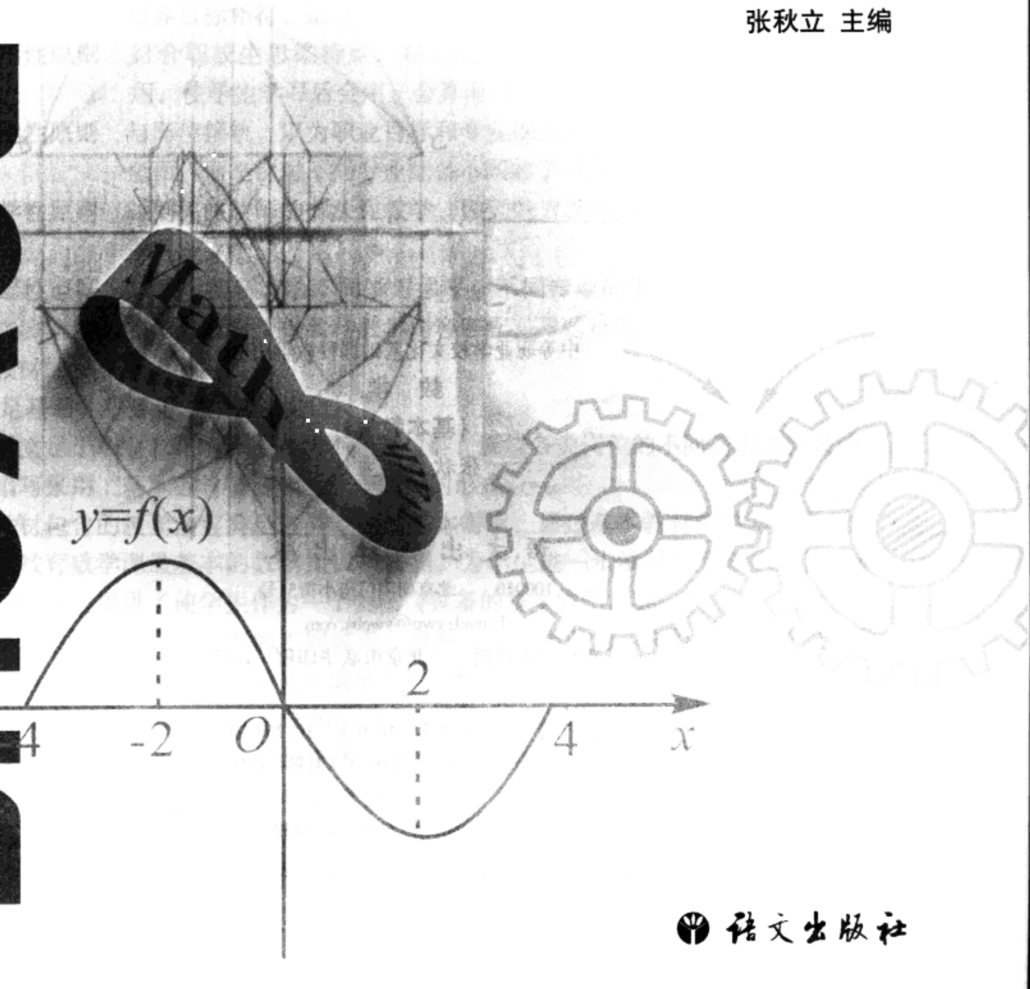
教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校文化基础课程教学用书

数学

（基本教材）

张秋立 主编

SHUXUE



语文出版社

中等职业学校文化基础课程教学用书

数 学

(基本教材)

张秋立 主编

*

语文出版社出版

100010 北京朝阳门南小街51号

E-mail:ywp@ywcbs.com

新华书店经销 北京市联华印刷厂印刷

*

787毫米×1092毫米 16开本 10.25印张

2005年8月第1版 2006年7月第2次印刷

定价:10.30元

ISBN 7-80184-502-1/G·452

前　言

为了贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》精神，体现“以服务为宗旨，以就业为导向”的职业教育办学指导思想，语文出版社邀请了职教文化基础课课程专家，教研实践经验丰富的职教教研员及执教一线的骨干教师，组成了本套教材编写队伍，编写了这套中等职业学校文化基础课教材《数学》。

教材的编写是以教育部职业教育与成人教育司的有关精神及教育部联合七部委共同颁布的关于实施“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知的有关文件为指导思想。针对目前职业教育对文化基础课改革的新的要求，本套教材编写遵循以下原则：

1. 基础性原则　以实用与适用为准绳，选择基础性、经典性内容。教材编写与职教培养目标相符，适合数学基础薄弱，入学水平较低的学生。
2. 实用性原则　符合职校生思维特点，对定理、公式不强调推导、证明，突出应用，使学生学习后会用、会算即可。
3. 功能性原则　与岗位接轨，以为职业目标和专业课服务为原则，内容编排不追求全面，而是针对不同专业配备不同的学习内容。
4. 导学性原则　时刻关注教师的方法性教学，做到既方便教师教，又能够指导学生学习。
5. 分层性原则　与学生接轨，给不同学习水平、不同专业的学生不同的发展空间。在习题设置上做到与教学内容匹配，习题难度分出不同层次。

本套教材的特点有：

1. 立足基础，服务于专业的模块化设置

本教材立足于职业教育所需培养的不同岗位群，围绕各类岗位的不同需求进行设计。

教材编写采用“基本教材”加“专业模块”的形式。

基本教材包含的教学内容满足各类专业的基本需求，通过基本教材的学习使学生获得中等职业教育数学课最基本的数学知识与技能，为学生进一步学习专业知识提供基本保证，这些内容也提供了使学生作为一个公民应具备的基本数学素养。

专业模块适用于不同岗位群的不同需求，根据专业大类分为：文科、财经及服务类和理工科类，既满足不同专业需要又可满足学生个性化学习的需求。

2. 更新编排体系，使学生对数学的学习实现螺旋上升

与以往教材相比，本套教材的编排体系、内容选择均作了比较大的调整。基于“以服务为宗旨，以就业为导向”的指导思想，我们删减了很多“繁、难、偏、旧”的教学内容以及与专业学习无关的教学内容，使教学内容突出基础性、经典性与专业性的结合，弱化定理证明，强化结论性与应用性。

(1) 增加复习内容

鉴于目前学生入学水平参差不齐的情况，教材在各章教学内容中针对学习需要，将初中阶段的重要数学知识与基本技能进行必要的复习提示，形式上以“返灰”的图框与正文加以区别。此外教材附录中将初中数学知识整理成表，供教师指导学生复习使用。

(2) 教材在内容的选择和编排上进行了较大的调整

教材弱化了逻辑用语、指、对数的计算与证明、以及抽象的函数等，突出了实际应用能力的培养和数学模型的建立。

教材拆分了三角和解析几何的内容。首先将三角拆分为两部分，第一部分为任意角三角函数，放在基本教材中。第二部分为三角函数的性质与图像（文科、财经及服务类）或三角函数的计算与应用（理工科类），分别放在专业模块中。使学生在认识了基本三角函数知识的基础上，结合专业特点或了解图形与性质或注重计算与应用。其次将解析几何拆分为直线与圆（基本教材）和二次曲线（专业模块）两部分。根据专业不同，教师可选择所需的教学内容，减轻学生的负担，将“以就业为导向”落实到实处。

此外，教材根据专业需求，对部分专业精减了立体几何教学内容。

(3) 增加计算器教学

计算器的工具性近些年来日益突出，随着计算器功能的不断增强，它已成为学生学习工作不可或缺的得力助手。因此教材对教学内容中涉及到的有关计算器的计算内容进行了比较详细的介绍，同时在附录中专门介绍了计算器的各种常用功能和基本运算方法。

(4) 练习、习题设置的层次性与功能性

本套教材的编写不是一味地精简教学内容，而是希望学生不但要学得精，还要掌握得牢。因此教材在练习、习题的设置上分为三个层次。其中正文中设置的“练一练”是教师在教学中指导学生完成的练习；随堂练习则是教师在一课时教学内容中让学生独立完成的练习；每节后的习题教师可处理为学生的课后作业；每章后的复习题可作为学生的全章的复习使用。这样设置的目地是希望学生学有所得，将知识点落到实处，体现数学学科的基础性。

3. 突出学法教育、体现人文关怀

教材注重让学生参与实现教学目标的过程，突出对学生学习方法的培养，寓教学方法于教材之中。教材十分重视让学生经历认识过程和探索过程，语言叙述通俗易懂，符合学生的年龄特征，同时精选了很多励志的阅读内容。

(1) 在概念、定理、公式、例题后，安排“想一想”，“议一议”等内容，提出具有启发性的问题，让学生进行思考，讨论。

(2) 让学生根据要求自己编制题目的内容可以把课堂教学变成师生共同活动的过程。

(3) 教材中的例题中除了给出解答，还在解法前安排分析，解法后安排说明或小结，为学生自学创造条件。

(4) 每章后的“归纳与总结”，在本章知识要点部分采用填空式，目的是提高学生在复习过程中的主动参与性；章末的“阅读空间”更是希望结合学习内容，提高学生数学文化修养，激励他们主动学习的热情。

4. 注重现实性与科学性

在教材的编写中，我们以科学的教育理论为依据，紧密结合职业教育的实际需求，

走创新之路，努力编出职教特色，编出自己的特色。

针对职业学校文化课课时安排的特点，本套教材的整体教学任务控制在1学年完成。其中基本教材使用时间为第一学期，课时约需64课时；专业模块使用时间为第二学期，其中文科、财经及服务类专业模块课时约需64课时，理工科专业模块约需96课时。

参加本套教材编写的有北京市现代职业学校张秋立，温州教研院陈继泽，黑龙江省教育学院高广志，温州职业中专学校徐承潮、黄伟伟，乐清市教育局教研室沈宗玖，乐清职业中专学校曹学清等。

本书在编写过程中得到了青岛、广西等省市、自治区的职教教研部门和部分中等职业学校的大力支持，在此向他们表示诚挚的谢意。

另外，北京理工大学的葛渭高教授，首都师范大学的张景斌教授对本书进行了认真的审阅，提出了许多宝贵的意见，在此表示衷心的感谢。

本册教材主编是张秋立，责任编辑是张程。

由于编写时间仓促和编写水平有限，对教材中不妥之处，欢迎从事职业教育的教师、专家和读者批评指正。

语文出版社

2005年6月

目　录

第一章 集 合

回顾与思考

在初中数学课中，我们多次碰到“集合”一词，学习数的分类时，曾用“正数的集合”一词描述正数的全体；在学习一元一次不等式时，把解不等式的结果叫做这个不等式的解的集合；在学习圆时，说圆是平面内到定点的距离等于定长的点的集合等等．你是否想过，“集合”一词到底是什么意思？它有哪些性质？集合与集合之间有些什么关系？集合之间能否运算？在这一章的学习中，我们将对这些问题给出回答．

§1.1 集合及其表示法

一、集合

我们常常把那些看到的、听到的、触摸到的、想到的各种事物或一些抽象的符号，都叫做一个对象．如果我们把一些可以确定的对象看成一个整体，那么我们把这个整体叫做**集合**，而其中的每个对象都叫做集合的**元素**．

我们看几个集合的例子：

(1) 把某职业中学高一年级的所有学生看成一个整体，那么这个年级全体学生就形成一个集合，其中每个学生都是这个集合的元素；

(2) 把方程 $x^2-3x+2=0$ 的解看成一个整体，那么这个方程的解就形成一个集合，其中方程的两个根 1 和 2 都是这个集合的元素；

(3) 把所有正数看成一个整体，那么所有正数就形成一个集合，其中每个正数都是这个集合的元素．

再看一个不能形成集合的例子：

如果把一些非常大的数看成一个整体，那么这个整体就不能形成集合．因为所说的那些对象是不能确定的．

练一练

举出两个能构成集合的实例，再举出两个不能构成集合的实例．

一般来说，集合中的元素应满足下面三个要求：

(1) **确定性**，元素是应该能确定的；

(2) **互异性**，元素应该是互不相同的；

(3) **无序性**，元素在集合中是没有顺序的．

例 1 以下不能形成集合的是（　　）．

A. 正方形的全体

B. 某大学一年级所有学生

C. 某大学一年级所有高个子学生

D. 所有的偶数

答案：C.

分析：根据集合中元素确定性的特点，可知 A、B、D 都能形成集合，只有 C 不能形成集合．因为正方形，一年级学生、偶数都是可以确定的，而在“高个子”与“不是高

个子”之间没有确定的标准，因此应选 C.

我们一般用大括号表示集合，如例 1 中的集合分别表示为{正方形}，{某大学一年级的学生}，{偶数}，而读做正方形的集合，某大学一年级的学生的集合和偶数的集合. 为了方便，我们还常用大写英文字母表示集合，如 $A=\{$正方形$\}$，$B=\{$某大学一年级的学生$\}$，$C=\{$偶数$\}$等.

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）**，记做 $\mathbf{N}$，非负整数集内排除 0 的集合，也称**正整数集**，记做 $\mathbf{N}_+$ 或 $\mathbf{N}^*$；

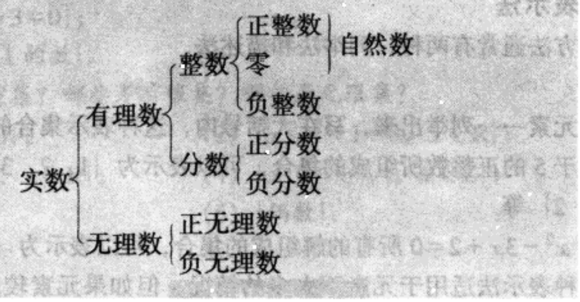
全体整数的集合，简称**整数集**，用 $\mathbf{Z}$ 表示；

全体有理数的集合，简称**有理数集**，用 $\mathbf{Q}$ 表示；

全体实数的集合，简称**实数集**，用 $\mathbf{R}$ 表示.

为了方便，还用 $\mathbf{Q}_+$ 表示正有理数集，$\mathbf{Q}_-$ 表示负有理数集；$\mathbf{R}_+$ 表示正实数集，$\mathbf{R}_-$ 表示负实数集.

对于我们在初中学过的数，它们的关系可归纳如下：



2 是自然数，我们就说 2 属于 $\mathbf{N}$，记做 $2\in\mathbf{N}$.

-2 不是自然数，我们就说 -2 不属于 $\mathbf{N}$，记做 $-2\notin\mathbf{N}$.

集合的元素通常用小写英文字母 a，b，c，…来表示.

一般地，如果 a 是集合 A 的元素，就说 a 属于 A，记做 $a\in A$；如果 a 不是集合 A 的元素，就说 a 不属于 A，记做 $a\notin \mathbf{A}$.

例 2 用符号“$\in$”或“$\notin$”填空：

(1) 0 ________ $\mathbf{N}$；　(2) 0 ________ $\mathbf{N}_+$；　(3) 0 ________ $\mathbf{Z}$；

(4) $\sqrt{2}$ ________ $\mathbf{Z}$；　(5) 5 ________ $\mathbf{R}$；　(6) $\dfrac{1}{3}$ ________ $\mathbf{Q}$；

(7) $\sqrt{3}$ ________ $\mathbf{Q}$；　(8) $-\dfrac{1}{2}$ ________ $\mathbf{Q}_-$.

解：(1) $\in$；(2) $\notin$；(3) $\in$；(4) $\notin$；(5) $\in$；(6) $\in$；(7) $\notin$；(8) $\in$.

要注意符号“$\in$”是表示元素与集合之间的一种个体与整体的属于关系，在“$\in$”的两边分别是元素、集合.

集合中含有有限个元素时，叫做**有限集**，含有无限个元素时，叫做**无限集**，集合中没有元素时，叫做**空集**，用符号 $\varnothing$ 表示.

随堂练习 1

1. 指出下列各题中所指的对象是否能组成集合，并说明理由：

(1) 著名的运动员；　　(2) 英文的 26 个字母；

(3) 本校篮球队的全体队员；　　(4) 乐于奉献的人；

(5) 非常接近 1 的数；　　(6) 大于 10 的自然数全体.

2. 说出下面集合中的元素：

(1) {大于 3 小于 11 的偶数}；　　(2) {平方等于 1 的数}.

3. 用符号"∈"或"∉"填空：

(1) -3 ________ $\mathbf{N}$；　(2) 3.14 ________ $\mathbf{Q}$；　(3) $\frac{1}{3}$ ________ $\mathbf{Z}$；

(4) $\sqrt{3}$ ________ $\mathbf{R}$；　(5) $-\frac{1}{2}$ ________ $\mathbf{R}$；　(6) 0 ________ $\varnothing$.

二、集合的表示法

表示集合的方法通常有两种：列举法和描述法.

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，由小于 5 的正整数所组成的集合，可以表示为 $\{1, 2, 3, 4\}$，当然也可以表示为 $\{3, 4, 1, 2\}$ 等.

又如，方程 $x^2-3x+2=0$ 所有的解组成的集合，可以表示为 $\{1, 2\}$ 或 $\{2, 1\}$.

一般地，这种表示法适用于元素不太多的情况，但如果元素较多，在不发生误解的情况下，也可以列出部分元素作为代表，其他元素用省略号表示，例如自然数的集合可以用列举法表示为

$$\{0, 1, 2, 3, \cdots\}.$$

由一个元素组成的集合叫做单元素集合. 如 a 的集合表示为 $\{a\}$，在这里要特别注意将 a 与 $\{a\}$ 加以区别，a 与 $\{a\}$ 是完全不同的，$\{a\}$ 表示一个集合，而 a 仅仅是这个集合中的一个元素.

想一想

0 与 $\{0\}$ 有什么区别？它们又是什么关系？

2. 描述法

有些集合无法用列举法表示. 例如大于 1 小于 2 的数组成的集合. 由于这个集合的元素有无限个，而且无法一一列举，那么怎么办呢？我们可以设这个集合的元素为 x，然后用不等式 $1<x<2$ 来描述元素 x 的性质，写在大括号中，用一条竖线将 x 与描述它的性质隔开，即 $\{x \mid 1<x<2\}$. 我们把这种表示集合的方法叫做**描述法**.

有时为了方便，常常直接用集合中元素的名称来描述集合，如前边提到的{正方形}，{偶数}等，这种方法也叫**描述法**.

例 3 将下列集合改用列举法表示：

(1) $\{x \mid 0<x<4,\ x\in \mathbf{Z}\}$；

(2) {中国古代四大发明}.

解：(1) 因为 $0<x<4$ 且 $x\in \mathbf{Z}$ 的数只有 3 个，即 1，2，3，所以 $\{x \mid 0<x<4,\ x\in \mathbf{Z}\}$ 可以表示为 $\{1, 2, 3\}$；

(2) 因为中国古代四大发明为火药，指南针，造纸术，印刷术，所以{中国古代四大发明}可以表示为{火药，指南针，造纸术，印刷术}.

随堂练习 2

1. 用列举法表示下列集合：

   (1) {小于 2 的自然数}；

   (2) {大小 3 小于 10 的偶数}；

   (3) $\{x \mid x^2-2x-3=0\}$；

   (4) {绝对值等于 1 的数}.

2. 下列集合哪些是空集？哪些是有限集？哪些是无限集？

   (1) $\{x \mid 2x-1=0\}$； (2) $\{x \mid x^2+1=0,\ x\in \mathbf{R}\}$；

   (3) $\{x \mid 0<x<4,\ x\in \mathbf{R}\}$； (4) $\{x \mid 0<x<4,\ x\in \mathbf{Z}\}$；

   (5) {正方形}； (6) {偶数}.

习题 1.1

1. 选择题：

   (1) 给出四个结论：

   ①{2，3，4，2}是由 4 个元素组成的集合

   ②集合{0}表示仅由一个“0”组成的集合

   ③集合{1，2，3}与{3，2，1}是两个不同的集合

   ④集合{小于 1 的正有理数}是一个有限集

   其中正确的是（　　）；

   A. 只有③④ B. 只有②③④

   C. 只有①② D. 只有②

   (2) 下列对象能组成集合的是（　　）.

   A. 最大的负数 B. 最小的整数

   C. 平方等于 1 的数 D. 最接近 0 的数

2. 用符号“$\in$”或“$\notin$”填空：

(1) $\frac{1}{2}$________ $\{x|0<x<1, x\in\mathbf{Q}\}$;

(2) 0 ________ $\{x|0<x<1, x\in\mathbf{R}\}$;

(3) 0 ________ $\varnothing$;

(4) 0 ________ $\{0\}$.

3. 用列举法表示下列集合:

(1) $\{x|-2<x<2, x\in\mathbf{Z}\}$;

(2) {绝对值等于 2 的数};

(3) {平方等于 4 的数};

(4) {与 3 相差 5 的数}.

§1.2 集合的关系与运算

一、集合之间的关系

1. 子集

观察下面的集合:

(1) $A=$ {本校高中一年级学生},

$B=$ {本校高中一年级(1) 班学生};

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

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

可以看到，集合 B 的每一个元素都是集合 A 的元素.

一般地，对于每个集合 A 和 B，如果集合 B 的每一个元素都是集合 A 的元素，那么，集合 B 叫做集合 A 的**子集**. 记做

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

读做“***B* 包含于 *A***”或“***A* 包含 *B***”.

我们同时规定：**空集是任何集合的子集**. 即对于任何集合 A，都有

$$\varnothing\subseteq A.$$

当集合 B 不包含于集合 A（或集合 A 不包含集合 B）时，则记做

$$B\nsubseteq A \text{（或 } A\nsupseteq B\text{）}.$$

读做“***B* 不包含于 *A***”或“***A* 不包含 *B***”.

想一想

如果 A 是任意一个集合，那么 A 是 A 的子集吗？为什么？

因为集合 A 中的每一个元素都属于集合 A，所以集合 A 是集合 A 的子集，即 $A\subseteq A$. 这表明，**任何集合都是它本身的子集**.

例 1 写出集合 $A=\{a, b, c\}$ 的所有子集.

解：集合 A 中的所有子集是：$\varnothing,\{a\},\{b\},\{c\},\{a,b\},\{a,c\},\{b,c\},\{a,b,c\}$.

2. 真子集

观察例 1 中，集合 A 的 8 个子集，前 7 个子集显然与第 8 个不同. 对于前 7 个子集中的每一个，集合 A 中都至少有一个元素不属于它，如 $a\notin\{b, c\}$.

一般地，如果集合 B 是集合 A 的子集，并且集合 A 中至少有一个元素不属于集合 B，那么集合 B 叫做集合 A 的**真子集**，记做

$B\subsetneqq A$（或 $A\supsetneqq B$）.

读做"**B 真包含于 A**"(或"**A 真包含 B**").

显然，**空集是任何非空集合的真子集**. 即对于任何非空集合 A，总有

$\varnothing\subsetneqq A$.

例 2 用符号"$\in$"，"$\notin$"，"$\subsetneqq$"，"$\supsetneqq$" 填空：

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

分析：(1) 0 是元素，$\varnothing$是不含任何元素的集合，显然 0 不在$\varnothing$中，因此 0 不属于$\varnothing$，故填$\notin$；(2) 按照规定，$\varnothing$是 $\{0\}$ 的子集，但 $\{0\}$ 中的元素并不属于$\varnothing$，因此$\varnothing$是 $\{0\}$ 的真子集，故填$\supsetneqq$.

答案：(1) $\notin$；(2) $\supsetneqq$.

3. 集合的相等

已知集合 $A=\{x\mid x^2-3x+2=0\}$，$B=\{1,2\}$，它们的元素完全相同，只是表示方法不同.

一般地，如果两个非空集合的元素完全相同，那么我们就说这两个**集合相等**，集合 A 等于集合 B，记做

$A=B$.

由相等的定义，可得

如果 $A\subseteq B$ 且 $B\subseteq A$，那么 $A=B$；反之，如果 $A=B$，那么 $A\subseteq B$ 且 $B\subseteq A$.

练一练

写出两个表达形式不同的相等的集合.

随堂练习 1

1. 写出集合 $A=\{1, 2\}$ 的所有子集和真子集.
2. 已知集合 $A=\{0, 1, 2\}$，$B=\{1, 2\}$，下列关系中哪些正确，哪些不正确？

(1) $1\in A$；　(2) $0\notin A$；　(3) $\{1\}\in A$；

(4) $\varnothing\subsetneqq B$；　(5) $\{0\}\subsetneqq B$；　(6) $B\supsetneqq A$.

3. 用符号“$\in$”，“$\notin$”，“$=$”，“$\subsetneqq$”，“$\supsetneqq$”填空：

(1) 0 ______ $\{0, 1\}$；

(2) $\{0\}$ ______ $\{0, 1\}$；

(3) $\varnothing$ ______ $\{0, 1\}$；

(4) 2 ______ $\{0, 1\}$；

(5) 1 ______ $\varnothing$；

(6) $\{x \mid x^2 = x\}$ ______ $\{0, 1\}$.

二、集合的运算

“运算”一词，过去只用于数或式，这里集合的运算是指由两个已知的集合，按照某种设定的法则，构造出一个新的集合.

1. 交集

已知集合 $A=\{1, 2, 3\}$，集合 $B=\{1, 3, 5\}$. 我们可以由这两个集合的所有公共元素组成一个新的集合 $\{1, 3\}$.

一般地，对于两个给定集合 A 与 B，由既属于集合 A 又属于集合 B 的所有元素所组成的集合，叫做集合 A 与 B 的**交集**，记做

$$A \cap B.$$

读做“**A 交 B**”.

例如，上例可写成：

$$\{1, 2, 3\} \cap \{1, 3, 5\} = \{1, 3\}.$$

根据交集的定义，可知，对于任意两个集合 A，B，都有

(1) $A \cap A = A$；

(2) $A \cap \varnothing = \varnothing$；

(3) $A \cap B = B \cap A$；

(4) 如果 $A \subseteq B$，那么 $A \cap B = A$.

例 3 求下列各题中两个集合的交集：

(1) $A=\{a, b, c, d\}$，$B=\{b, c, e\}$；

(2) $A=\{x \mid 1<x<3\}$，$B=\{x \mid 2<x<4\}$.

解： (1) $A \cap B=\{a, b, c, d\} \cap \{b, c, e\}=\{b, c\}$；

(2) $A \cap B=\{x \mid 1<x<3\} \cap \{x \mid 2<x<4\}=\{x \mid 2<x<3\}$.

如图 1－1 所示.

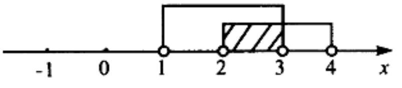
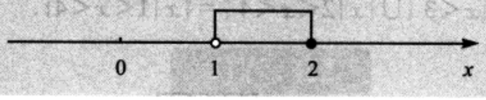


图 1－1

将不等式画到数轴上时，有两种情况：不带等号的端点用空心圆圈表示，带等号的端点用实心点表示.

如不等式 $1<x\leq 2$在数轴上表示为



随堂练习 2

1. 用适当的集合填空：

$\cap$	$\varnothing$	A	B
$\varnothing$			
A			
B		$B\cap A$	

2. 填空题：

(1) $\{1, 2, 3, 4\}\cap\{2, 4, 6\}$ = ________；

(2) $\{1, 2, 3, 4\}\cap\{1\}$ = ________；

(3) $\{1, 2, 3, 4\}\cap\varnothing$ = ________；

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

3. 已知集合 $A=\{x\mid x>1\}$，$B=\{x\mid x\leqslant 4\}$，求 $A\cap B$.

2. 并集

已知集合 $A=\{1, 2, 3\}$，集合 $B=\{1, 3, 5\}$，我们可以由这两个集合的全部元素组成一个新的集合 $\{1, 2, 3, 5\}$.

一般地，对于两个给定集合 A 与 B，将它们全部的元素合并在一起组成的集合，叫做 A 与 B 的**并集**，记做

$$A\cup B.$$

读做“**A 并 B**”.

例如，上例可写成：

$$\{1, 2, 3\}\cup\{1, 3, 5\}=\{1, 2, 3, 5\}.$$

根据并集的定义，可知，对于任意两个集合 A，B，都有

(1) $A\cup A=A$；

(2) $A\cup\varnothing=A$；

(3) $A\cup B=B\cup A$；

(4) 如果 $A\subseteq B$，那么 $A\cup B=B$.