

经全国中小学教材审定委员会 2003 年初审通过



义务教育课程标准实验教科书

*S H U X U E*

# 数学

七年级 下册

湖南教育出版社



经全国中小学教材审定委员会 2003 年初审通过

义务教育课程标准实验教科书

SHUXUE

# 数学

七年级 下册

湖南教育出版社

主 编 严士健 陈民众  
执行主编 丘维声  
编 委 李正元 李一麟 欧阳维诚  
张 华 邓国栋 李再湘  
肖果能 梁绍君 周大明  
孟实华

义务教育课程标准实验教科书

## 数 学

七年级 下册

责任编辑：孟实华

美术编辑：肖 毅

湖南教育出版社出版（长沙市韶山北路 443 号）

网 址：<http://www.hneph.com>

电子邮箱：[postmaster@hneph.com](mailto:postmaster@hneph.com)

湖南出版中心重印

湖南省新华书店发行

湖南新华印刷集团有限责任公司印装

787×1092 16 开 印张：12 字数：200000

2003 年 11 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-5355-4044-9/G·4039

定价：11.05 元（2006 春）

批准文号：湘价消〔2002〕256 号·举报电话：12358

著作权所有，请勿擅用本书制作各类出版物，违者必究。  
如有质量问题，影响阅读，请与湖南出版中心联系调换。  
地址：长沙市营盘东路3号，邮编：410005，电话：4302592 4302595

## 要与生活紧密联系，还要学习讲道理

亲爱的同学们：

你们在上学期学习了一元一次方程，这学期将学习二元一次方程组；上学期学习了一元一次不等式，这学期将学习一元一次不等式组；上学期学习了一类代数式，这学期将学习多项式；上学期学习了图形欣赏，这学期将学习平面上直线的位置关系和度量关系，以及轴对称图形；上学期学习了数据的收集与描述，这学期将学习数据的分析与比较。这些都是上学期学习内容的发展。

怎样才能学好数学呢？我们在《数学（七年级上册）》中曾经建议同学们“要从生活到数学，从熟悉的生活中的例子去认识数学知识”，“要将数学用于生活”，“要主动参与，积极探索”。此外，还要弄明白数学知识中的道理，以及学习讲道理。这些对同学们的终身发展是十分重要的。

在学习数学知识时，希望你们像小时候总爱问爷爷、奶奶、爸爸和妈妈那样，多问几个“为什么”，弄明白其中的道理。只有弄明白道理，才能真正掌握它。例如学习二元一次方程组时，要理解求二元一次方程组的解的基本想法是：消去一个未知数，得到一个一元一次方程。那么如何消去一个未知数呢？可采用代入消元法或加减消元法。

希望同学们在学习数学时要学习讲道理。看一看我们在课本中是怎样讲道理的，从中受到启迪。我们的课本经常在“探究”或

“分析”的栏目中讲道理. 例如, 同学们在小学时就知道了“三角形的内角和等于  $180^\circ$ ”的结论. 每位同学用量角器量几个三角形的内角, 计算三角形的内角和, 如果正好是  $180^\circ$ , 那么这使我们猜想“三角形的内角和等于  $180^\circ$ ”, 但这还没有讲清楚为什么每一个三角形的内角和都等于  $180^\circ$ 的道理. 请同学们看一看我们在本册第5章5.4节的“分析”栏目中, 是怎样讲清楚这个道理的.

为了让同学们开阔眼界, 课本中有少量内容是用仿宋体字排印的, 或者加了“\*”号, 这些内容以及“数学与文化”栏目中的内容不作为教学要求, 供有兴趣的同学自己阅读.

课本中每节的习题分A组、B组, 每章的复习题分A组、B组、C组. A组题是必做题; B组题可根据自己的情况选做; C组题不作为教学要求, 供有兴趣的同学思考.

祝同学们在游览数学园地的又一批景点时, 感受乐趣, 增长知识, 掌握本领, 提高素质.

编 者

2004年8月

## 第 1 章 一元一次不等式组

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 2 | 1.1 一元一次不等式组    |
| 5 | 1.2 一元一次不等式组的解法 |
| 8 | 1.3 一元一次不等式组的应用 |

小结与复习 (12)

复习题一 (13)

## 第 2 章 二元一次方程组

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 16 | 2.1 二元一次方程组     |
| 19 | 2.2 二元一次方程组的解法  |
| 19 | 2.2.1 代入消元法     |
| 22 | 2.2.2 加减消元法     |
| 26 | * 信息时代小窗口：高斯消去法 |
| 28 | 2.3 二元一次方程组的应用  |

小结与复习 (33)

复习题二 (34)

数学与文化：算法与计算技术 (36)

## 第 3 章 平面上直线的位置关系和度量关系

- |    |                |
|----|----------------|
| 38 | 3.1 线段、直线、射线   |
| 38 | 3.1.1 线段、直线、射线 |
| 40 | 3.1.2 线段长短的比较  |
| 44 | 3.2 角          |
| 44 | 3.2.1 角与角的大小比较 |
| 48 | 3.2.2 角的度量     |
| 51 | 3.3 平面直线的位置关系  |
| 51 | 3.3.1 平行、相交、重合 |
| 54 | 3.3.2 相交直线所成的角 |

# 目 录

|    |                 |
|----|-----------------|
| 58 | 3.4 图形的平移       |
| 61 | 3.5 平行线的性质与判定   |
| 61 | 3.5.1 平行线的性质    |
| 63 | 3.5.2 平行线的判定    |
| 69 | 3.6 垂线的性质与判定    |
| 69 | 3.6.1 垂线        |
| 71 | 3.6.2 点到直线的距离   |
| 74 | 3.6.3 两平行线之间的距离 |

小结与复习

78

复习题三

79

课题学习：测量不规则图形

82

## 第4章 多项式

|     |                  |
|-----|------------------|
| 83  | 4.1 多项式          |
| 85  | 4.1.1 单项式        |
| 87  | 4.1.2 多项式        |
| 88  | 4.1.3 合并同类项      |
| 92  | 4.2 多项式的加减       |
| 95  | 4.3 多项式的乘法       |
| 99  | 4.3.1 同底数幂的乘法    |
| 97  | 4.3.2 幂的乘方与积的乘方  |
| 100 | 4.3.3 单项式的乘法     |
| 102 | 4.3.4 多项式的乘法     |
| 108 | 4.4 乘法公式         |
| 108 | 4.4.1 平方差公式      |
| 110 | 4.4.2 完全平方公式     |
| 112 | 4.4.3 运用乘法公式进行计算 |

小结与复习

115

复习题四

116

课题学习：包装盒的分类、设计和制作

118

## 第5章 轴对称图形

- |     |               |
|-----|---------------|
| 121 | 5.1 轴反射与轴对称图形 |
| 124 | 5.2 线段的垂直平分线  |
| 128 | 5.3 三角形       |
| 131 | 5.4 三角形的内角和   |
| 135 | 5.5 角平分线的性质   |
| 137 | 5.6 等腰三角形     |
| 144 | 5.7 等边三角形     |

小结与复习

146

复习题五

148

数学与文化：对称

151

## 第6章 数据的分析与比较

- |     |                     |
|-----|---------------------|
| 154 | 6.1 加权平均数           |
| 154 | 6.1.1 从平均数到加权平均数    |
| 157 | 6.1.2 加权平均数的实际意义和应用 |
| 161 | 6.2 极差、方差           |
| 161 | 6.2.1 极差            |
| 164 | 6.2.2 方差            |
| 168 | 6.2.3 用计算器求数据的方差    |
| 169 | 6.2.4 方差的实际意义       |
| 173 | 6.3 两组数据的比较         |

小结与复习

177

复习题六

178

数学词汇汉英对照表

181



# 第1章

## 一元一次不等式组



许多实际问题都受到种种条件的限制，为了寻求它们的解，不等式组发挥着重要作用。

## 1.1 一元一次不等式组

### 动脑筋

北方某城市为提倡居民节约用水，规定每人每月用水量不超过 3.5 吨部分按 2 元每吨收费；超过 3.5 吨部分按 2.5 元每吨收费. 已知小明家有 4 口人，每月的总用水量超过 14 吨，其水费支出预算是 33~38 元，你能知道小明家每月用水量应控制在什么范围吗？

填空：

1. 设小明家每月用水  $x$  吨 ( $x > 14$ )，则他家每月的水费支出为 \_\_\_\_\_.

2. 小明家每月水费支出预算为 33~38 元. 由第 1 题可得不等式 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_.

根据题意可知， $x$  的取值要使不等式  $2 \times 3.5 \times 4 + 2.5(x - 3.5 \times 4) \geq 33$  和  $2 \times 3.5 \times 4 + 2.5(x - 3.5 \times 4) \leq 38$  同时成立. 为此，我们把这两个不等式合在一起，记作

$$(I) \quad \begin{cases} 2 \times 3.5 \times 4 + 2.5(x - 3.5 \times 4) \geq 33, \\ 2 \times 3.5 \times 4 + 2.5(x - 3.5 \times 4) \leq 38; \end{cases}$$

将 (I) 中的每个不等式左边化简后，得

$$(II) \quad \begin{cases} 2.5x - 7 \geq 33, \\ 2.5x - 7 \leq 38; \end{cases}$$

解 (II) 中的每个不等式，得

$$(III) \quad \begin{cases} x \geq 16, \\ x \leq 18. \end{cases}$$

我们把 (III)  $\begin{cases} x \geq 16, \dots \textcircled{1} \\ x \leq 18 \dots \textcircled{2} \end{cases}$  中的两个不等式的解集在同一条数轴上表示出来，如图 1-1 所示. 观察图形容易发现，使不等式①、②同时成立的  $x$

值的集合是不等式①、②的解集的公共部分，即  $16 \leq x \leq 18$ .

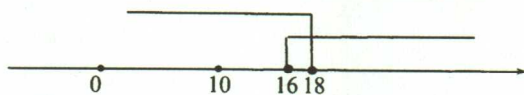


图 1-1

由此可知, 小明家每月用水量应控制在 16~18 吨之间.

## 抽 象

像  $\begin{cases} 2.5x - 7 \geq 33, \\ 2.5x - 7 \leq 38 \end{cases}$  和  $\begin{cases} x \geq 16, \\ x \leq 18 \end{cases}$  这样, 把含有相同未知数的几个一元一次

不等式合在一起, 就组成了一个 **一元一次不等式组** (system of linear inequalities with one unknown). 这几个一元一次不等式的解集的公共部分, 叫作由它们所组成的 **一元一次不等式组的解集**

## 动脑筋

某工厂生产的一种产品有高、中、低三种档次. 已知每天工时不变且生产同一档次产品. 产品每提高一个档次, 每件产品的利润可增加 20 元, 但每天要少生产 4 件产品. 如果安排生产低档产品所获利润最大且一天可生产低档产品 40 件. 你能求出生产一件低档产品所得利润的取值范围吗?

设生产一件低档产品所得利润为  $x$  元, 根据题意填表:

| 利润<br>产品档次 | 生产一件产品所得利润<br>(元) | 一天生产同一档次产品<br>所得总利润 (元) |
|------------|-------------------|-------------------------|
| 低档         | $x$               |                         |
| 中档         |                   |                         |
| 高档         |                   |                         |

如果一天生产低档产品所得利润最大, 则得不等式组:

$$\begin{cases} \underline{\hspace{2cm}} \geq \underline{\hspace{2cm}}, \\ \underline{\hspace{2cm}} \geq \underline{\hspace{2cm}}. \end{cases}$$

你能求出这个不等式组的解集吗？请与同学讨论、交流。

## 练习

- 2002 年元旦，南方某城市的最低气温是  $4^{\circ}\text{C}$ ，最高气温是  $15^{\circ}\text{C}$ ，那么这一天内的气温  $t(^{\circ}\text{C})$  的变化可以用怎样的不等式组表示？
- 根据题设条件列出不等式组：

$x$  与 3 的和小于 5 且  $x$  与 6 的差是负数。

## 习题 1.1

### A 组

- 根据题设条件列不等式组：
  - $x$  的 3 倍与 5 的差大于 5 并且小于 10；
  - $x$  的 2 倍与 3 的差是非负数， $x$  与 1 的和是正数。
- 将不等式  $x < 0$  和  $x + 1 < 0$  的解集在数轴上表示出来；
  - $x$  取什么值时，不等式  $x < 0$  和  $x + 1 < 0$  都成立？

### B 组

小华用 20 元去买水果。他买了每千克 3 元的香蕉 3 千克后又买了 2.5 千克苹果，付完钱后尚有剩余；如果他买 3 千克香蕉和 3.5 千克苹果，则所带款不够。设苹果售价为  $x$  元每千克（ $x$  为整数），要求  $x$  的值的范围，需要列出一个怎样的不等式组？



## 1.2 一元一次不等式组的解法

### 做一做

1. 分别解不等式  $x+4>3$ ,  $\frac{1}{2}x-2>0$ .
2. 将 1 中各不等式的解集在同一条数轴上表示出来.
3. 说不等式组  $\begin{cases} x+4>3, \\ \frac{1}{2}x-2>0 \end{cases}$  的解集是什么?
4. 与同学交流, 怎样解一元一次不等式组.

解一元一次不等式组时, 先解不等式组中的各个不等式, 然后求各个不等式解集的公共部分 (常利用数轴), 即求出了这个不等式组的解集. 如果没有公共部分, 就说这个不等式组无解.

我们把求不等式组的解集的过程, 叫作**解不等式组**.

### 例1 解不等式组:

$$\begin{cases} -5x < 10, & \text{①} \\ 3x - 12 \leq 0. & \text{②} \end{cases}$$

解 解不等式①, 得

$$x > -2.$$

解不等式②, 得

$$x \leq 4.$$

在数轴上表示不等式①、②的解集 (图 1-2).

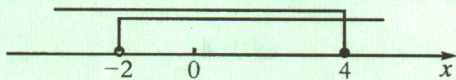


图 1-2

所以, 这个不等式组的解集是  $-2 < x \leq 4$ .



**例2** 解不等式组：

$$\begin{cases} 4x - 7 < 5(x - 1), & \text{①} \\ \frac{x}{3} > 4 - \frac{x - 2}{2}. & \text{②} \end{cases}$$

解 解不等式①，得

$$x > -2.$$

解不等式②，得

$$x > 6.$$

在数轴上表示不等式①、②的解集(图 1-3).

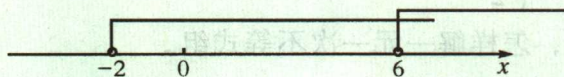


图 1-3

所以，这个不等式组的解集是  $x > 6$ .

**例3** 解不等式组：

$$\begin{cases} x + 5 < 3, & \text{①} \\ x + 6 < 4x - 3. & \text{②} \end{cases}$$

解 解不等式①，得

$$x < -2.$$

解不等式②，得

$$x > 3.$$

在数轴上表示不等式①、②的解集(图 1-4).

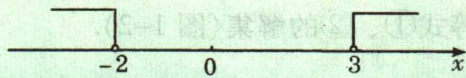


图 1-4

可以看出这两个不等式的解集没有公共部分. 这时，我们说这个不等式组无解.

## 练习

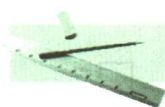
1. 填表:

|         |                                                 |                                                 |                                                    |                                                    |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 不等式组    | $\begin{cases} x \geq -5 \\ x > -3 \end{cases}$ | $\begin{cases} x > -5 \\ x \geq -3 \end{cases}$ | $\begin{cases} x - 5 < 0 \\ x + 3 < 0 \end{cases}$ | $\begin{cases} x - 5 > 0 \\ x + 3 > 0 \end{cases}$ |
| 不等式组的解集 |                                                 |                                                 |                                                    |                                                    |

2. 解不等式组:

$$(1) \begin{cases} 2x + 1 < 3, \\ 3x + 4 < 2; \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 2x < x + 2, \\ x + 6 < 4x - 3. \end{cases}$$



## 习题 1.2

### A 组

1. 解不等式组:

$$(1) \begin{cases} 2x + 5 > 3, \\ 3x - 2 < 4x; \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 6x - 7 \leq 0, \\ 3x \leq 5x + 2; \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} \frac{1}{2}x < \frac{7}{12}, \\ -\frac{1}{4}x > \frac{1}{2}; \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} 3x - 4 > 11, \\ 5(x + 1) > 4x. \end{cases}$$

2. 某沿江城市的一个水文站测得 2002 年全年中某河流的当地最高水位是 38 米, 最低水位是 28 米. 试用不等式组表示当年当地河流的水位  $h$  的变化范围.

## B 组

判断下列左、右两个不等式组是否有相同的解集. (将“√”填在适当的“□”内.)

- |     | 左                                                  | 右                                             | 是                        | 否                        |
|-----|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (1) | $\begin{cases} 8x+4>0, \\ 5x+4x>0; \end{cases}$    | $\begin{cases} x+4>0, \\ 9x>0; \end{cases}$   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (2) | $\begin{cases} 3(x+8)>0, \\ 2(x+4)>0; \end{cases}$ | $\begin{cases} 3x+8>0, \\ x+4>0; \end{cases}$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (3) | $\begin{cases} -(x-6)>0, \\ x>1; \end{cases}$      | $\begin{cases} x-6<0, \\ x-1>0; \end{cases}$  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (4) | $\begin{cases} -(x-6)>0, \\ 3(x+8)>0; \end{cases}$ | $\begin{cases} -x-6>0, \\ x+8>0. \end{cases}$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### 1.3 一元一次不等式组的应用

#### 动脑筋

某公园出售的一次性使用门票, 每张 10 元. 为吸引更多游客, 新近推出购买“个人年票”的售票方法(从购买日起, 可供持票者使用一年). 年票分 A、B 两类: A 类年票每张 100 元, 持票者每次进入公园无需再购买门票; B 类年票每张 50 元, 持票者进入公园时需再购买每次 2 元的门票. 你能知道某游客一年中进入该公园至少超过多少次时, 购买 A 类年票最合算吗?

## 分析

1. 游客购买门票，有几种选择方式？
2. 设某游客选择了某种门票，一年中进入该公园  $x$  次，其门票费支出是多少？

3. 要使购买 A 类年票最合算，各种门票费支出应当满足什么关系？

**解** 设某游客一年中进入该公园  $x$  次. 根据题意，得不等式组

$$\begin{cases} 10x > 100, & \text{①} \\ 50 + 2x > 100. & \text{②} \end{cases}$$

解不等式①，得  $x > 10$ .

解不等式②，得  $x > 25$ .

在数轴上表示不等式①、②的解集，如图 1-5.

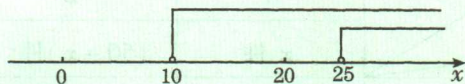


图 1-5

所以，不等式组的解集是  $x > 25$ .

由此可知，某游客一年中进入公园超过 25 次时，购买 A 类年票最合算.

## 做一做

1. 什么情况下，购买每次 10 元的门票最合算？
2. 什么情况下，购买 B 类年票最合算？

**例** 某工厂现有甲种原料 360 千克，乙种原料 290 千克. 计划利用这两种原料生产 A、B 两种产品共 50 件. 已知生产一件 A 种产品需用甲种原料 9 千克，乙种原料 3 千克；生产一件 B 种产品，需用甲种原料 4 千克，乙种原料 10 千克. 请你根据要求，设计出 A、B 两种产品的生产方案.