

经全国中小学教材审定委员会
2003 年初审通过

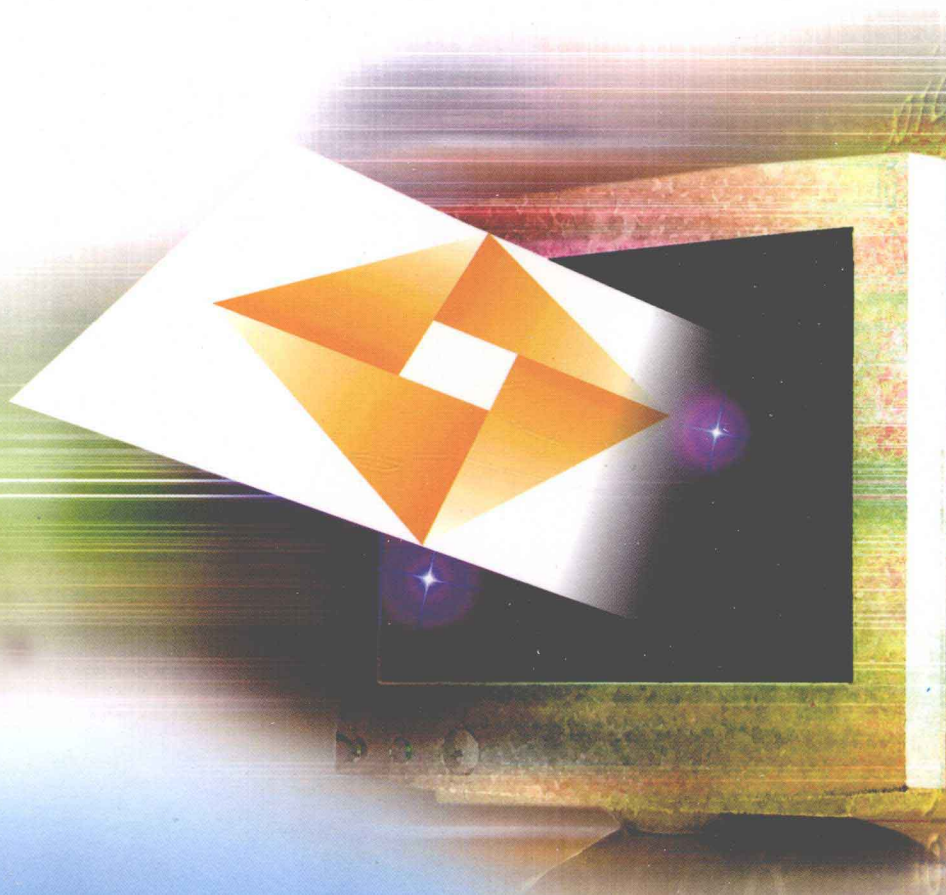
义务教育课程标准实验教科书

数 学

SHUXUE

七年级 下册

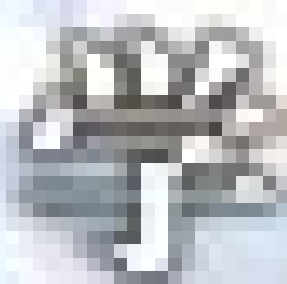
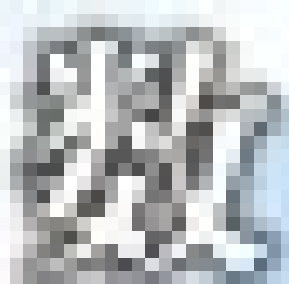
课程教材研究所 编著
中学数学课程教材研究开发中心



人民教育出版社

THE UNIVERSITY OF
THE SOUTH CHINA SEA

THE UNIVERSITY OF THE SOUTH CHINA SEA



THE UNIVERSITY OF THE SOUTH CHINA SEA

THE UNIVERSITY OF THE SOUTH CHINA SEA

THE UNIVERSITY OF THE SOUTH CHINA SEA



THE UNIVERSITY OF THE SOUTH CHINA SEA

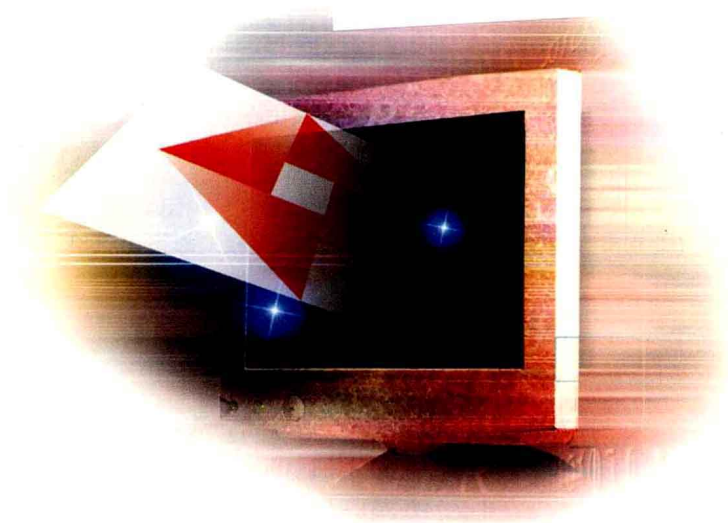
义务教育课程标准实验教科书

数 学

SHUXUE

七年级 下册

课程教材研究所 编著
中学数学课程教材研究开发中心



人民教育出版社

义务教育课程标准实验教科书

数 学

七年级 下册

课 程 教 材 研 究 所 编 著
中学数学课程教材研究开发中心

*

人民教育出版社 出版

(北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编:100081)

网址:<http://www.pep.com.cn>

浙江省出版总社重印

浙江省新华书店发行

浙江新华数码印务有限公司印装

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 12 字数: 195 000

2007 年 6 月第 2 版 2010 年 11 月浙江第 7 次印刷

印数: 411,681—480,180 册

ISBN 978-7-107-17733-0

G·10822 (课)

定价: 11.10 元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究
如发现印、装质量问题,请与本厂联系。电话: 0571-85155604

主 编：林 群

副 主 编：田载今 薛 彬

本册主编：左怀玲

主要编者：李海东 张 芃 薛 彬 田载今 左怀玲 张劲松

本次修订：李海东 刘长明 章建跃 张劲松 王 嵘 张唯一

责任编辑：宋莉莉

美术编辑：王俊宏 刘 昀

封面设计：林荣桓

本册导引

亲爱的同学，新学期开始了。

摆在你面前的这册书，是根据《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》编写的实验教科书七年级下册。和七年级上册一样，这册书将伴随你继续乘坐“思考”“探究”“归纳”之舟，徜徉在数学的海洋里，去探索、发现数学的奥秘；你还要用学到的本领解决“复习巩固”“综合运用”“拓广探索”三个层次的问题；你可以有选择地进行“数学活动”；如果有兴趣，你还可以到“阅读与思考”“观察与猜想”“实验与探究”“信息技术应用”这些选学内容中去看看更加广阔的数学世界。通过探索、尝试，相信你的聪明才智会得到充分的发挥，你用数学解决问题的能力会迈上一个新的台阶。

现在，让我们启航，一起去遨游七年级下册这片新海域吧！

首先映入眼帘的是“**相交线与平行线**”，在那里我们将对“相交”“垂直”“平行”等有更深入的了解，你会惊奇地发现，生活中许多问题都可以用这些知识来分析与解决。通过“平移”你会得到美丽的图案，许多非常好看的动画也是用它实现的。

如果将校园的建筑物用点来表示，在绘制校园的平面图时，你能用什么方法确定各个建筑物的位置？“**平面直角坐标系**”可以帮助你。平面直角坐标系是一种重要的数学工具，它不仅可以帮助我们确定地理位置，而且能成功地架起数与形之间的桥梁。掌握了它，你会发现许多问题的解决变得直观而简明。

对三角形我们并不陌生，比如我们知道“三角形中三个内角的和等于 180° ”，你能证明这个定理吗？怎样利用这个定理求出四边形、五边形……的内角和呢？请你到“**三角形**”中去探索，在那里你不仅能够解决上面的问题，而且能够体验更多的认识图形的方法。

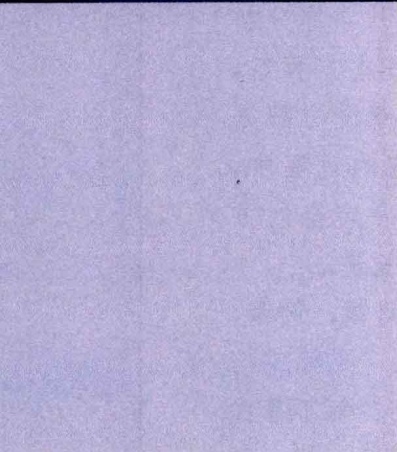
“**二元一次方程组**”提供了许多实际问题情景，引导你分析问题中的数量关系，利用其中的相等关系列出二元一次方程组，解方程组得到问题的答案，这样的过程将使你进一步感受方程是解决实际问题的重要数学工具。在解二元一次方程组的过程中，你还能体验到巧妙而有效的“消元”的思想。相信你一定会对方程有新的认识，利用方程解决实际问题的本领会大有长进。

在现实生活中存在着大量的需要研究不等关系的问题，例如，比较两个同学的身高，就是要研究身高的不等关系。在“**不等式与不等式组**”中，你会遇到各种各样的不等关系，学会列、解不等式的方法，你将看到如同方程可以解决具有相等关系的问题一样，不等式可以解决具有不等关系的问题。

“**数据的收集、整理与描述**”将带你走进统计的世界，在这里，你将学会收集和整理数据的常用方法，还将接触到几种常见的统计图表，学会如何用图表更直观地描述数据，并初步体验统计推断和预测。学习了本章，你会高兴地说：“我能更好地用统计数据说话啦！”

数学伴随着我们成长、数学伴随着我们进步、数学伴随着我们成功，让我们一起随着这本书，畅游神奇、美妙的数学世界吧！

目 录



第五章 相交线与平行线

■ 5.1 相交线	2
观察与猜想 看图时的错觉	10
■ 5.2 平行线及其判定	12
■ 5.3 平行线的性质	19
信息技术应用 探索两条直线的位置关系	25
■ 5.4 平移	27
数学活动	32
小结	34
复习题 5	35

第六章 平面直角坐标系

■ 6.1 平面直角坐标系	39
阅读与思考 用经纬度表示地理位置	47
■ 6.2 坐标方法的简单应用	49
数学活动	56
小结	58
复习题 6	59



第七章 三角形

■ 7.1	与三角形有关的线段	63
	信息技术应用 画图找规律	70
■ 7.2	与三角形有关的角	72
	阅读与思考 为什么要证明	78
■ 7.3	多边形及其内角和	79
	阅读与思考 多边形的三角剖分	86
■ 7.4	课题学习 镶嵌	87
	数学活动	88
	小结	89
	复习题 7	90

第八章 二元一次方程组

■ 8.1	二元一次方程组	93
■ 8.2	消元——二元一次方程组的解法	96
■ 8.3	实际问题与二元一次方程组	105
	阅读与思考 一次方程组的古今表示及解法	109
■ *8.4	三元一次方程组解法举例	111
	数学活动	116
	小结	117
	复习题 8	118



第九章 不等式与不等式组

■ 9.1 不等式	121
阅读与思考 用求差法比较大小	129
■ 9.2 实际问题与一元一次不等式	131
实验与探究 水位升高还是降低	135
■ 9.3 一元一次不等式组	137
阅读与思考 利用不等关系分析比赛	142
数学活动	145
小结	147
复习题 9	148

第十章 数据的收集、整理与描述

■ 10.1 统计调查	151
实验与探究 瓶子中有多少粒豆子 ...	162
■ 10.2 直方图	163
信息技术应用 利用计算机画统计图	170
■ 10.3 课题学习 从数据谈节水	172
数学活动	175
小结	177
复习题 10	179

部分中英文词汇索引	182
-----------------	-----



第五章

相交线与平行线

同学们，你们对相交线、平行线一定不陌生吧！你看，大桥上的钢梁和钢索，棋盘上的横线和竖线，学校操场上的双杠，教室中的课桌面、黑板面相邻的两条边与相对的两条边……都给我们以相交线、平行线的形象.你能在身边再找到一些相交线和平行线的实例吗？

这一章，我们将研究平面上不重合的两条直线的位置关系：相交与平行.首先是研究两条直线相交的情况，其中重点研究垂直这种情形；接下来，借助于一条直线与两条直线相交所成的角，研究平行线的判定方法和性质.在本章，你还将体会经过简单推理得出数学结论的方法，培养言之有据的思考习惯.

5.1 相交线

5.1.1 相交线

如图 5.1-1, 观察剪刀剪开布片过程中有关角的变化. 可以发现, 握紧剪刀的把手时, 随着两个把手之间的角逐渐变小, 剪刀刃之间的角也相应变小, 直到剪开布片. 如果把剪刀的构造看作两条相交的直线, 这就关系到两条相交直线所成的角的问题.

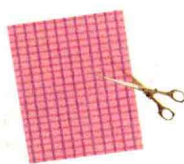


图 5.1-1



任意画两条相交的直线, 在形成的四个角 (图 5.1-2) 中, 两两相配共能组成几对角? 各对角存在怎样的位置关系? 根据这种位置关系将它们分类.

分别量一下各个角的度数, 各类角的度数有什么关系? 为什么? 在图 5.1-1 转动剪刀把手的过程中, 这个关系还保持吗?

两直线相交	所形成的角	分 类	位置关系	大小关系
	$\angle 1$ $\angle 2$ $\angle 3$ $\angle 4$	$\angle 1$ 和 $\angle 2$ $\angle 2$ 和 $\angle \underline{\quad}$		
		$\angle \underline{\quad}$ 和 $\angle \underline{\quad}$ $\angle \underline{\quad}$ 和 $\angle \underline{\quad}$		
		$\angle 1$ 和 $\angle 3$ $\angle \underline{\quad}$ 和 $\angle \underline{\quad}$		

图 5.1-2

$\angle 1$ 和 $\angle 2$ 有一条公共边 OC , 它们的另一边互为反向延长线 ($\angle 1$ 和 $\angle 2$ 互补), 具有这种关系的两个角, 互为**邻补角** (adjacent angles on a straight line).

$\angle 1$ 和 $\angle 3$ 有一个公共顶点 O , 并且 $\angle 1$ 的两边分别是 $\angle 3$ 的两边的反向延长线, 具有这种位置关系的两个角, 互为**对顶角** (vertical angles).

在图 5.1-2 中, $\angle 1$ 与 $\angle 2$ 互补, $\angle 3$ 与 $\angle 2$ 互补, 由 “同角的补角相等”,

可以得出 $\angle 1 = \angle 3$. 类似地, $\angle 2 = \angle 4$. 这样, 我们得到对顶角的性质:

对顶角相等.

例 如图 5.1-3, 直线 a, b 相交, $\angle 1 = 40^\circ$, 求 $\angle 2, \angle 3, \angle 4$ 的度数.

解: 由邻补角的定义, 可得

$$\angle 2 = 180^\circ - \angle 1 = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ;$$

由对顶角相等, 可得

$$\angle 3 = \angle 1 = 40^\circ,$$

$$\angle 4 = \angle 2 = 140^\circ.$$

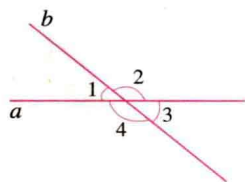
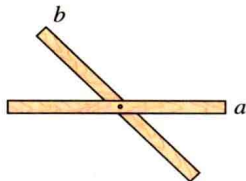


图 5.1-3

练习

如图, 取两根木条 a, b , 将它们钉在一起, 并把它们想象成两条直线, 就得到一个相交线模型. 你能说出其中的一些邻补角与对顶角吗? 如果其中一个角是 35° , 其他三个角各是多少度? 如果这个角是 $90^\circ, 115^\circ, m^\circ$ 呢?



5.1.2 垂线

在相交线的模型(上面练习插图)中, 固定木条 a , 转动木条 b . 当 b 的位置变化时, a, b 所成的角 α 也会发生变化. 当 $\alpha = 90^\circ$ 时 (图 5.1-4), a 与 b 互相**垂直** (perpendicular).

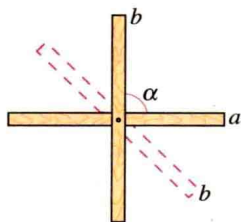


图 5.1-4

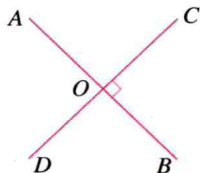
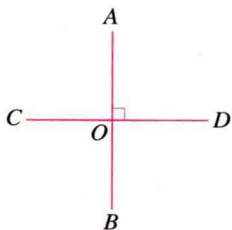


图 5.1-5

垂直是相交的一种特殊情形, 两条直线互相垂直, 其中的一条直线叫做另一条直线的**垂线** (perpendicular line), 它们的交点叫做**垂足** (foot of a perpendicular). 在图 5.1-5 中, $AB \perp CD$, 垂足为 O .

日常生活中，两条直线互相垂直的情形很常见，说出图 5.1-6 中的一些互相垂直的线条。你能再举出其他例子吗？

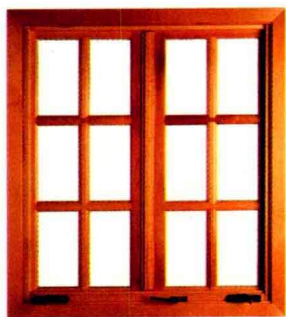


图 5.1-6



如图 5.1-7.

1. 用三角尺或量角器画已知直线 l 的垂线，这样的垂线能画出几条？
2. 经过直线 l 上一点 A 画 l 的垂线，这样的垂线能画出几条？
3. 经过直线 l 外一点 B 画 l 的垂线，这样的垂线能画出几条？

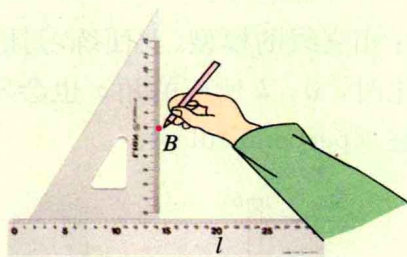
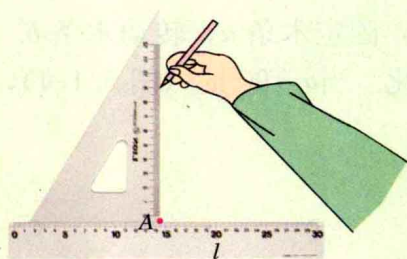


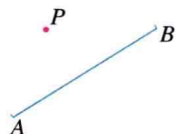
图 5.1-7

经过一点（已知直线上或直线外），能画出已知直线的一条垂线，并且只能画出一条垂线，即：

过一点有且只有一条直线与已知直线垂直.

练习

1. 当两条直线相交，所成的四个角都相等时，这两条直线有什么位置关系？为什么？
2. 画一条线段或射线的垂线，就是画它们所在直线的垂线。如图，请你过点 P 画出线段 AB 或射线 AB 的垂线。



(1)



(2)



(3)



在灌溉时，要把河中的水引到农田 P 处，如何挖渠能使渠道最短？



图 5.1-8



如图 5.1-9，连接直线 l 外一点 P 与直线 l 上各点 $O, A_1, A_2, A_3, \dots$ ，其中 $PO \perp l$ （我们称 PO 为点 P 到直线 l 的垂线段）。比较线段 $PO, PA_1, PA_2, PA_3, \dots$ 的长短，这些线段中，哪一条最短？

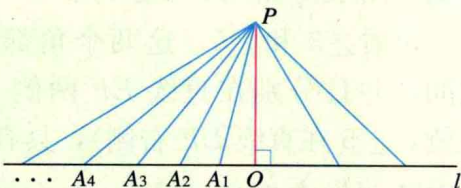


图 5.1-9

连接直线外一点与直线上各点的所有线段中，垂线段最短.

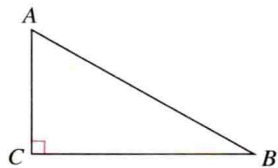
简单说成：垂线段最短.

直线外一点到这条直线的垂线段的长度，叫做点到直线的距离.

现在，你知道水渠该怎么挖了吗？在图上画出来. 如果图中比例尺为 $1:100\,000$ ，水渠大约要挖多长？

练习

如图，三角形 ABC 中， $\angle C=90^\circ$ ，三角形 ABC 的三条边 AB ， BC ， CA 哪条边最长？为什么？



5.1.3 同位角、内错角、同旁内角

前面我们研究了一条直线与另一条直线相交的情形，接下来，我们进一步研究一条直线分别与两条直线相交的情形.

如图 5.1-10，直线 AB ， CD 与 EF 相交（也可以说两条直线 AB ， CD 被第三条直线 EF 所截），构成八个角. 我们看那些没有公共顶点的两个角的关系.

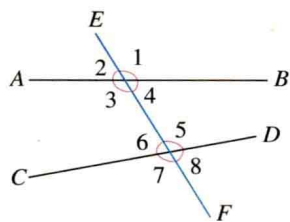


图 5.1-10

先看图中的 $\angle 1$ 和 $\angle 5$ ，这两个角分别在直线 AB ， CD 的同一方（上方），并且都在直线 EF 的同侧（右侧），具有这种位置关系的一对角叫做**同位角**（corresponding angles）.

$\angle 2$ 和 $\angle 6$ 是同位角吗？图中还有没有其他的同位角？标记出它们.

再看 $\angle 3$ 和 $\angle 5$ ，这两个角都在直线 AB ， CD 之间，并且分别在直线 EF 两侧（ $\angle 3$ 在直线 EF 左侧， $\angle 5$ 在直线 EF 右侧），具有这种位置关系的一对角叫做**内错角**（alternate interior angles）. 图中 $\angle 3$ 和 $\angle 6$ 也都在直线 AB ， CD 之间，但它们在直线 EF 的同一旁（左侧），具有这种位置关系的

图中还有没有其他的内错角与同旁内角？标记出它们.

一对角叫做**同旁内角** (interior angles on the same side).

例 如图 5.1-11, 直线 DE , BC 被直线 AB 所截.

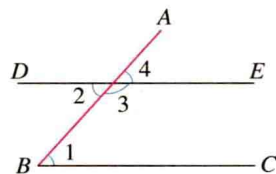


图 5.1-11

(1) $\angle 1$ 和 $\angle 2$, $\angle 1$ 和 $\angle 3$, $\angle 1$ 和 $\angle 4$ 各是什么角?

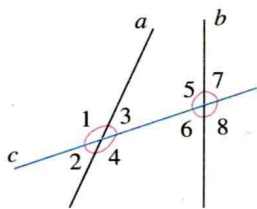
(2) 如果 $\angle 1 = \angle 4$, 那么 $\angle 1$ 和 $\angle 2$ 相等吗? $\angle 1$ 和 $\angle 3$ 互补吗? 为什么?

答: (1) $\angle 1$ 和 $\angle 2$ 是内错角, $\angle 1$ 和 $\angle 3$ 是同旁内角, $\angle 1$ 和 $\angle 4$ 是同位角.

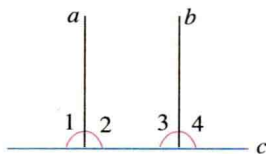
(2) 如果 $\angle 1 = \angle 4$, 由对顶角相等, 得 $\angle 2 = \angle 4$, 那么 $\angle 1 = \angle 2$; 因为 $\angle 4$ 和 $\angle 3$ 互补, 即 $\angle 4 + \angle 3 = 180^\circ$, 又因为 $\angle 1 = \angle 4$, 所以 $\angle 1 + \angle 3 = 180^\circ$, 即 $\angle 1$ 和 $\angle 3$ 互补.

练习

1. 分别指出下列图中的同位角、内错角、同旁内角.



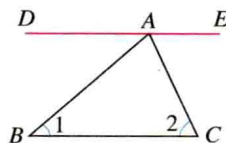
(1)



(2)

(第 1 题)

2. 如图, $\angle 1$ 与哪个角是内错角, 与哪个角是同旁内角? $\angle 2$ 与哪个角是内错角, 与哪个角是同旁内角? 它们分别是哪两条直线被哪一条直线所截形成的?



(第 2 题)