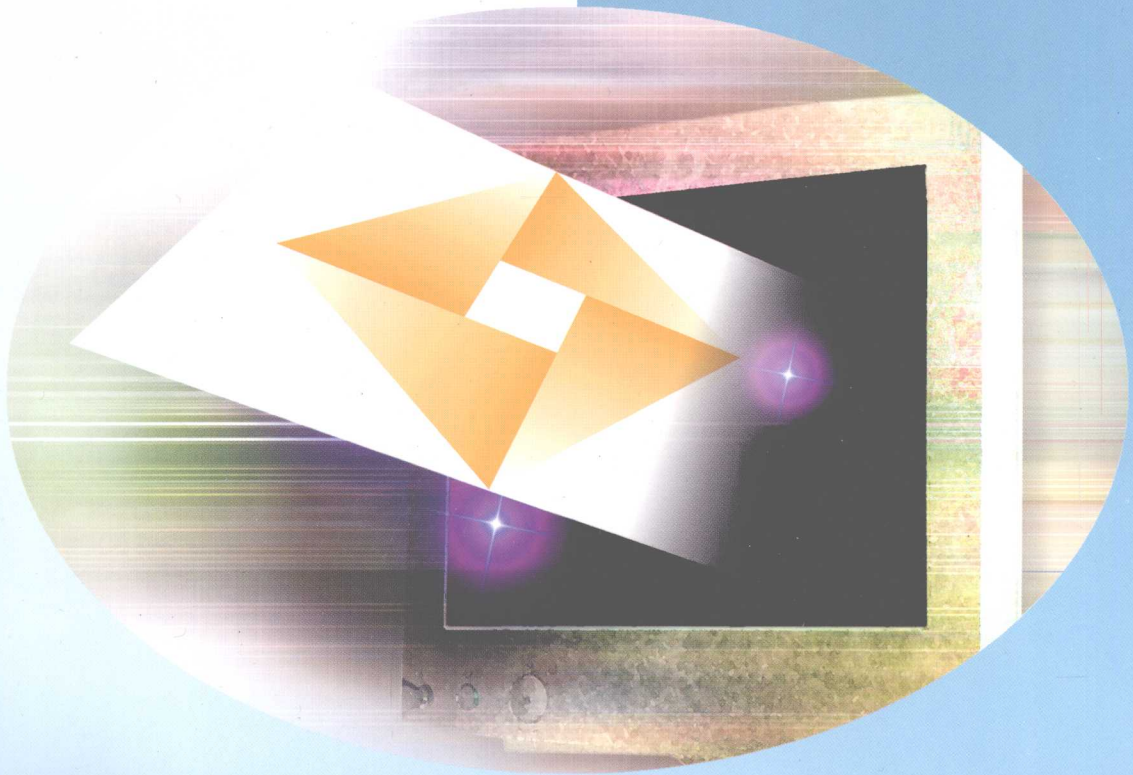




义务教育课程标准实验教科书

数学 七年级 下册

教师教学用书

课程教材研究所 编著
中学数学课程教材研究开发中心

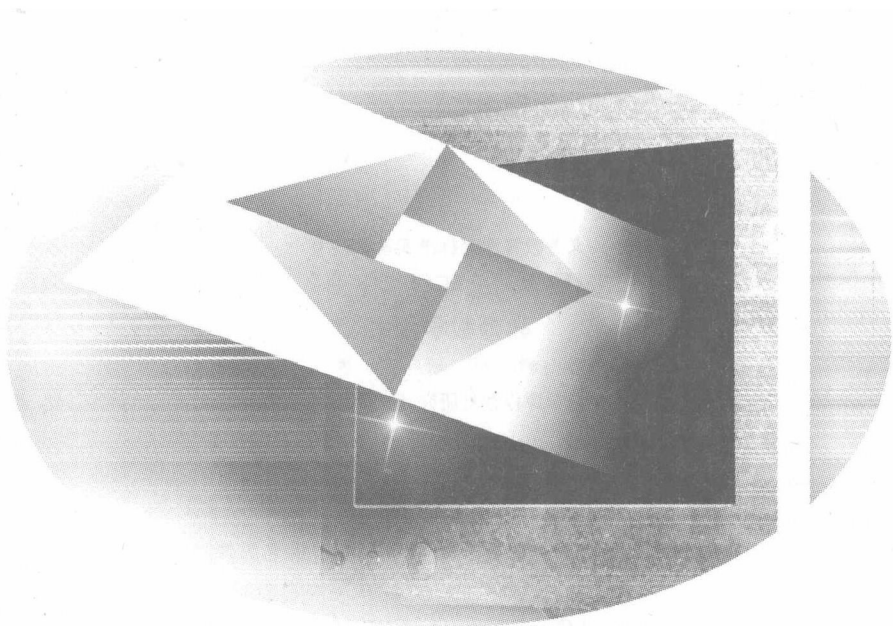
人民教育出版社

义务教育课程标准实验教科书

数学 七年级 下册

教师教学用书

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

主 编：林 群

副 主 编：田载今 薛 彬

本册主编：左怀玲 景 敏

主要编者：李海东 左怀玲 薛 彬 田载今 张唯一

景 敏 贺贤孝 杨慧玲 谢 慧 安道波

责任编辑：宋莉莉

义务教育课程标准实验教科书

数学 七年级 下册

教师教学用书

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发行

网址：<http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

*

开本：787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张：20.5 字数：438 000

2007 年 9 月第 2 版 2008 年 11 月第 8 次印刷

ISBN 978 - 7 - 107 - 18228 - 0 定价：25.90 元
G · 11317 (课)

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与本社出版科联系调换。

(联系地址：北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编：100081)

说明

人教版义务教育课程标准实验教材数学(七~九年级),是以教科书为基础的系列化教材,包括基本教材和配套教学资源。基本教材是教科书和教师教学用书;配套教学资源包括同步解析与测评、自读课本、素质教育新学案、教学设计与案例、教学投影片等。

人教版《义务教育课程标准实验教科书·数学(七~九年级)》是根据教育部制订的《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》编写的,全套书分为六册,每学期一册,内容包括“数与代数”“空间与图形”“统计与概率”“实践与综合应用”四个领域,在体系结构的设计上力求反映这些内容之间的联系与综合,使它们成为一个有机的整体,其中对于“实践与综合应用”领域的内容,以“课题学习”和“数学活动”等形式分散地编排于各章之中。

本套教科书在体例安排上有如下特点:

1. 每章开始均配有反映本章主要内容的章前图和引言,可供学生预习用,也可作为教师导入新课的材料。
2. 正文中设置了“思考”“探究”“归纳”等栏目,栏目中以问题、留白或填空等形式为学生提供思维发展、合作交流的空间。
3. 适当安排了“观察与猜想”“实验与探究”“阅读与思考”“信息技术应用”等选学栏目,为加深对相关内容的认识,扩大学生的知识面,运用现代信息技术手段学习等提供资源。
4. 正文设有“小贴示”和“云朵”,“小贴示”介绍与正文内容相关的背景知识,“云朵”中是一些有助于理解正文的问题。
5. 每章安排了几个有一定综合性、实践性、开放性的“数学活动”,学生可以结合相关知识的学习或全章的复习有选择地进行活动,不同的学生可以达到不同层次的结果;“数学活动”也可供教师教学选用。
6. 每章安排了“小结”,包括本章的知识结构图和对本章内容的回顾与思考。
7. 本书的习题分为练习、习题、复习题三类。练习供课上使用,有些练习是对所学内容的巩固,有些练习是相关内容的延伸;习题供课内或课外作业时选用;复习题供复习全章时选用。其中习题、复习题按照习题的功能分为“复习巩固”“综合运用”“拓广探索”三类。

这套教师教学用书与《义务教育课程标准实验教科书·数学(七~九年级)》相对应,供教师教学参考使用。全套书分为六册,每册书按章编排,每章内容与相应教科书内容对应。教师教学用书的每一章主要包括以下六部分:

第一部分是总体设计,包括本章的课程学习目标、知识结构框图、内容安排、课时安排、学法教法建议等内容。

第二部分是教材分析,这部分印有教科书的相应章节正文,正文旁印有教科书正

文的注释及教科书中练习的答案和说明，正文下部按小节分条阐述各小节编写意图、学生学习过程中可能出现的困难和问题、教学建议等。

第三部分是本章习题的参考答案。

第四部分提供了几个教学案例，供教师教学时参考。每一个教学案例是一个课时的课堂教学设计，内容包括教学任务分析、教学流程安排、教学过程设计等几方面。

第五部分是拓展资源。根据每章的教学内容，为教师提供相应的拓展资料，包括知识的拓广延伸与相关史料、拓展性问题、数学活动等。

第六部分是评价建议和测试题。评价建议从知识技能、数学思考、解决问题、情感态度等几方面为教师提出本章评价建议，并提供了一套测试题供参考，说明了每道测试题的设计意图、评分标准等。

本书是七年级下册的教师教学用书，内容包括“相交线与平行线”“平面直角坐标系”“三角形”“二元一次方程组”“不等式与不等式组”“数据的收集、整理与描述”六章，各章授课时间大致分配如下（仅供参考）：

第五章 相交线与平行线	14 课时
第六章 平面直角坐标系	7 课时
第七章 三角形	9 课时
第八章 二元一次方程组	12 课时
第九章 不等式与不等式组	11 课时
第十章 数据的收集、整理与描述	9 课时

除已列出的主要编写者外，参加本册教师教学用书编写、讨论的还有王巧然、李延秋、王琼、黄伶俐、李舒宇、周家瑞、刘赛、刘英葛、夏燕、陈俊、王志国、罗剑平等。

本书在编写过程中征求了全国各地部分教师和教研人员的意见，在此表示衷心感谢。

课 程 教 材 研 究 所
中学数学课程教材研究开发中心

2007 年 9 月



目 录

第五章 相交线与平行线	1
I 总体设计	1
II 教材分析	6
5.1 相交线	7
5.2 平行线及其判定	17
5.3 平行线的性质	24
5.4 平移	32
数学活动	37
小结	39
复习题 5	40
III 习题解答	43
IV 教学设计参考案例	47
5.1 相交线 (第 1 课时)	47
5.4 平移 (第 1 课时)	50
V 拓展资源	52
VI 评价建议与测试题	60
第六章 平面直角坐标系	64
I 总体设计	64
II 教材分析	67
6.1 平面直角坐标系	68
6.2 坐标方法的简单应用	78
数学活动	85
小结	87
复习题 6	88
III 习题解答	91
IV 教学设计参考案例	95
6.1 平面直角坐标系 (第 1 课时)	95
V 拓展资源	98
VI 评价建议与测试题	101
第七章 三角形	106
I 总体设计	106
II 教材分析	109
7.1 与三角形有关的线段	110
7.2 与三角形有关的角	119

7.3 多边形及其内角和	126
7.4 课题学习 镶嵌	134
数学活动	135
小结	136
复习题 7	137
III 习题解答	139
IV 教学设计参考案例	143
7.3.2 多边形的内角和 (第 1 课时)	143
V 拓展资源	146
VI 评价建议与测试题	154
第八章 二元一次方程组	158
I 总体设计	158
II 教材分析	163
8.1 二元一次方程组	164
8.2 消元——二元一次方程组的解法	167
8.3 实际问题与二元一次方程组	176
*8.4 三元一次方程组解法举例	182
数学活动	187
小结	188
复习题 8	189
III 习题解答	191
IV 教学设计参考案例	195
8.2 消元——二元一次方程组的解法 (第 1 课时)	195
8.3 实际问题与二元一次方程组 (第 1 课时)	198
V 拓展资源	200
VI 评价建议与测试题	205
第九章 不等式与不等式组	209
I 总体设计	209
II 教材分析	213
9.1 不等式	214
9.2 实际问题与一元一次不等式	224
9.3 一元一次不等式组	230
数学活动	238
小结	240
复习题 9	241
III 习题解答	243
IV 教学设计参考案例	246
9.1.2 不等式的性质 (第 1 课时)	246

9.2 实际问题与一元一次不等式 (第 1 课时)	249
V 拓展资源	252
VI 评价建议与测试题	255
第十章 数据的收集、整理与描述	258
I 总体设计	258
II 教材分析	263
10.1 统计调查	264
10.2 直方图	276
10.3 课题学习 从数据谈节水	285
数学活动	288
小结	290
复习题 10	292
III 习题解答	295
IV 教学设计参考案例	301
10.1 统计调查 (第 3 课时)	301
10.2 直方图 (第 1 课时)	304
V 拓展资源	308
VI 评价建议与测试题	315

第五章

相交线与平行线

I 总体设计

一、课程学习目标

1. 结合具体情境,理解邻补角、对顶角的概念,探索并掌握对顶角相等;理解垂线、垂线段等概念,掌握“过一点有且仅有一条直线垂直于已知直线”的基本事实,会用三角尺或量角器过一点画一条直线的垂线,了解垂线段最短的性质,了解点到直线距离的意义并会度量点到直线的距离.

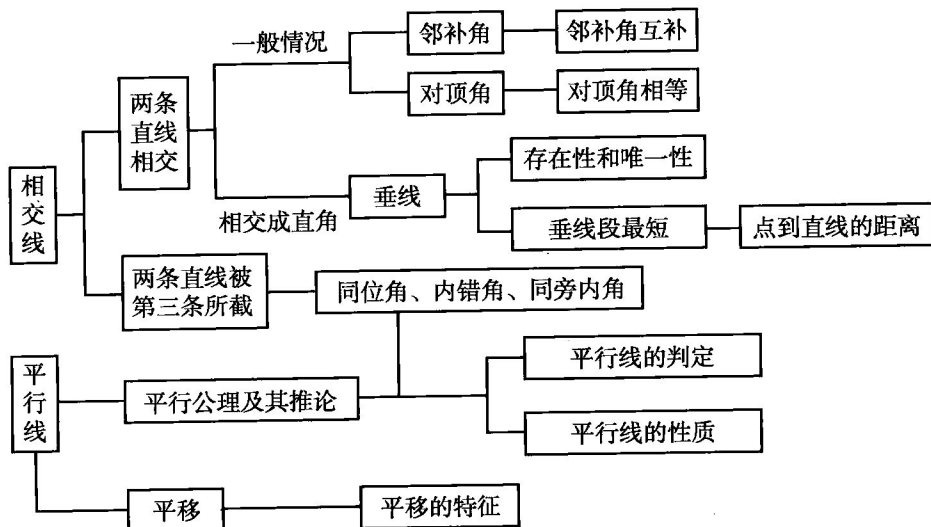
2. 理解平行线的概念,了解平行公理及其推论,会用三角尺和直尺过直线外一点画这条直线的平行线;会识别同位角、内错角、同旁内角;探索并掌握平行线的性质和判定方法,会度量两条平行线之间的距离.

3. 通过具体实例认识平移,理解对应点连线平行且相等的性质,能按照要求做出简单平面图形平移后的图形,能利用平移进行简单的图案设计,认识和欣赏平移在现实生活中的应用.

4. 了解命题的概念,能初步区分命题的题设和结论;理解本章学过的关于描述图形形状和位置关系的语句,会用这些语句画出图形;能结合一些具体内容进行说理和简单推理,初步养成言之有据的习惯.

5. 能初步应用本章所学的知识解释生活中的现象及解决简单的实际问题,体会研究几何图形的意义;在观察、操作、想象、推理、交流的过程中,发展空间观念,初步形成积极参与数学活动、与他人合作交流的意识,激发学习图形与几何的兴趣.

二、本章知识结构框图



三、内容安排

本章包括4节内容,前三节主要讨论平面内两条直线的位置关系,重点是垂直和平行关系,第4节是有关平移变换的内容.

平面内两条直线的位置关系是“图形与几何”所要研究的基本问题,这些内容学生在前两个学段已经有所接触,本章在学生已有知识和经验的基础上,继续研究平面内两条直线的位置关系,对于相交的情形,首先探究了两条直线相交所成的角的位置和大小关系,给出了邻补角和对顶角概念,得出了“对顶角相等”的结论;垂直作为两条直线相交的特殊情形,与它有关的概念和结论是学习下一章“平面直角坐标系”的直接基础,本章对垂直的情形进行了专门的研究,探索得出了“过一点有且只有一条直线与已知直线垂直”“垂线段最短”等结论,并给出点到直线的距离的概念,为学习在平面直角坐标系中确定点的坐标打下基础.接下来研究两条直线被第三条直线所截的情形,给出了同位角、内错角、同旁内角等概念,为学习平行奠定基础.

对于平面内两条直线平行的位置关系,教科书首先引入一个基本事实(平行公理),即过直线外一点有且只有一条直线与已知直线平行,以此为出发点探讨了判定两条直线平行的三种方法和两条直线平行的三条性质.由于学生已经接触了一些命题,如“如果两条直线都与第三条直线平行,那么这两条直线也平行”“等式两边加同一个数,结果仍然是等式”“对顶角相等”,教科书对命题、命题的构成、真假命题、定理等作了简单介绍,使学生初步接触有关形式逻辑概念和术语.

本章在最后一节安排了有关平移的内容.从《标准》看,图形的变换是“空间与图形”领域中一块重要的内容,图形的变换主要包括图形的平移、图形的轴对称、图形的旋转和图形的相似等,通过将图形的平移、旋转、折叠等活动,使图形动起来,有助于在运动变化的过程中发现图形不变的几何性质,因此图形的变换是研究几何问题、发现几何结论的有效工具.本套教材在不同阶段安排了这些图形变换的内容.平移是一种基本的图形变换,也是本套教材中引进的第一个图形变换.教科书将“平移”安排在本章最后一节,一方面是考虑将其作为平行线的一个应用,另一方面考虑引入平移变换,可以尽早渗透图形变换的思想,使学生尽早接触利用平移分析和解决问题的方法.在“平移”一节中,教科书首先给出几个美丽图案,分析这些图案的共同特点,由此引出图形的平移;接着通过设置一个“探究”栏目,让学生在一张半透明的纸上画出一排大小形状完全相同的雪人,体会动手平移的过程;接下去观察两个相邻的雪人,分析它们之间对应点连线的位置和长短关系,发现平移前后“各组对应点间的连线平行且相等”等平移的基本性质,给出了平移变换的概念;并对平移变换进行拓展,即向各个方向的平移.最后学习利用平移设计图案和分析解决实际生活中的问题.

本章的重点是垂线的概念与平行线的判定和性质,因为这些知识是图形与几何领域的基础知识,在以后的学习中经常要用到,这部分内容掌握不好,将会影响后续内容的学习.学好这部分内容的关键是要使学生理解与相交线、平行线有关的角的知识,因为直线的位置关系是通过有关角的知识反映出来的.

对于推理能力的培养,整套教科书是按照“说点儿理”“说理”“简单推理”“用符号表示推理”等不同层次、分阶段逐步加深地安排的.在本章,不仅要求学生通过观察、思考、探究等活动归纳出图形的概念和性质,还要求“说理”和“简单推理”,把它作为探究结论的自然延续.本章这样的地方还是很多的,例如“对顶角相等”性质的得出,由判定两直线平行的方法1,得出方法2、3,由平行线的性质1,得出性质2、3,以及一些例、习题中,等等.对于推理,由于学生还比较陌生,不知道应由什么,根据什么,得出什么,对于推理所用的三段论的形式——由小前提得到结

论,以大前提作为理由,一下子也很难适应.因此,逐步深入地让学生学会说理,是本章的一个难点.

解决以上难点的关键是要按照教科书的安排,一步一步地,循序渐进地引入推理论证的内容.在本章,结合正文的相关内容,进行初步的说理训练;在本章最后,学习了命题及命题的构成后,学生也能对说理的理由,三段论的表达形式有进一步的认识,用这样前一步为后一步作准备,逐步提高,慢慢教会的办法克服难点.

四、课时安排

本章教学时间约需 14 课时,具体分配如下(仅供参考):

5.1 相交线	4 课时
5.2 平行线及其判定	3 课时
5.3 平行线的性质	3 课时
5.4 平移	2 课时
数学活动	
小结	2 课时

五、学法教法建议

1. 内容呈现上充分体现认知过程,给学生提供探索与交流的时间和空间

强调学生通过“做数学”来学习数学是本章教科书的一个突出特点.在内容处理上,教科书加强了实验几何的成分,将实验几何与论证几何有机结合.论证几何在培养人的逻辑思维能力方面起着重要作用,而实验几何则是发现几何命题和定理的有效工具,在培养人的直觉思维和创造性思维方面起着重大的作用.对于几何中的结论,教科书多数是先让学生通过画图、折纸、剪纸、度量或做试验等活动,探索发现几何结论,然后再对结论进行说明、解释或论证,为由实验几何到论证几何的过渡做好铺垫,在教学时应充分注意这一点.

对于本章中的一些概念、性质、公理和定理,教科书大多是通过“留空”、设问,设置“思考”“探究”“归纳”以及“数学活动”等栏目,让学生通过探索活动来发现结论,经历知识的“再发现”过程,在探究活动的过程中发展创新思维能力,改变学生的学习方式.例如,对于“对顶角相等”,教科书首先设置一个“探究”栏目,让学生度量两条相交直线所成的角的大小,探究发现对顶角相等这个结论,然后再对这个结论进行了说理,这样就将实验几何与论证几何相结合.再如,平行线性质的处理也是采用的这种处理方式.在本章最后的活动 1 “你有多少种画平行线的方法?”中,学生通过讨论书中提供的三位同学画平行线的方法,结合本章所学内容和生活经验,不同的学生会得到不同的画平行线的方法.通过这样的“数学活动”培养学生的探究能力和创新意识.

2. 注意加强直观性

密切联系实际,体现知识的形成和应用过程,以实际问题为出发点和归宿是编写这套教科书特别关注的问题.几何图形是从实际中抽象出来的,所以几何图形的定义、性质都是比较抽象的,这一点对于学生来说有一定的困难.为了减少学生学习的困难,在编写这一章时,我们注意根据七年级学生认知特点,加强了直观教学,使教学内容尽量贴近学生的生活.许多概念、性质、定理的引入都是从解决实际问题的需要来出发的(如从剪刀剪开布片的过程引入研究两条相交直线所成角的问题;从灌溉挖渠的问题引入垂线段最短的性质,等等);在教材编写时,也注意为利用实物、模型、计算机等多种教学手段提供材料,让学生在运动变化中寻找图形的不变的位置关系和数量关

系,从而有利于发现图形的性质(如对顶角的性质,垂线、平行线的概念的引入等等).在研究有关数学概念、性质后,再注意把所学知识应用到实际生活中(例如画交通路口示意图、检验一些平行问题、绘制住房平面图等等).在教学时,也应注意从实际问题出发,引导学生自己多观察、多动手、勤思考,结合适合当地特点的一些问题,抽象出隐含在这些实际问题中的数学问题,引入本章要学习的相关内容,通过对数学问题的研究,学习有关的数学概念和方法,并利用所学知识解决更多的实际问题,体现具体——抽象——具体的过程,提高学生学习数学的兴趣,培养他们应用所学知识解决问题的能力.

3. 注意突出重点内容

这一章的内容比较丰富,除了要研究平面内两条直线间的位置关系(重点是垂直和平行关系),还包括平移变换的内容以及一些命题的内容,由于教学时间有限,为了使集中精力掌握最基础的知识,并形成一定的能力,教学时应注意突出重点.例如,研究两条直线的位置关系时,重点是要研究一些图形的性质,如对顶角相等、垂线的性质,以及平行线的判定和性质等,对于一些定义,不要作严格的形式化的要求.教科书中邻补角、对顶角的概念都是结合图形,分析其位置关系给出的;垂直、平行的概念则是承接了前面学段学过的概念.再如,对于命题、定理、证明等概念,教科书是分阶段、分散安排的.在本章,是要求学生在学过一些命题(包括数与代数的以及空间与图形的)的基础上,了解命题的概念以及命题的构成(如果……那么……的形式),知道命题有真命题和假命题,了解定理的概念等,不要在这里过多要求.

由于内容较多,每课教学时都要突出一两个重点,课堂活动也要围绕这一两个重点进行.例如,讲5.1.1相交线这一小节时,要抓住“对顶角相等”这个重点.实际上,教科书“探究”栏目设计的表格在教学时可以逐步呈现,由两条直线相交的图形,让学生寻找其中所成的角,对它们进行分类,根据位置关系对它们“命名”,然后寻找它们的大小关系,最后再进行说理.在课堂上识图、画图、语言训练、作练习都可以主要围绕找“对顶角”或应用“对顶角相等”进行.

4. 有意识地培养学生有条理地思考和表达

对于推理能力的培养,本套教科书按照“说点儿理”“说理”“简单推理”“用符号表示推理”等不同层次分阶段逐步加深地安排.本章对于推理的要求还处在入门阶段,只是结合知识的学习,识图、画图、几何语言的训练从“说理”过渡到“简单推理”.例如,在推导“对顶角相等”这个结论时,采用了用语言叙述的方式进行“说理”,在推导平行线的性质(由性质1得出性质2)时,教科书展示了一个简单推理的过程.各个过程中,都没有采用“已知……求证……证明……”的形式逻辑格式,而是用说理的方式展示推理的过程,但强调让学生经历推理的过程,感受推理论证的作用,使说理、推理作为观察、实验、探究得出结论的自然延续.因此教学中要注意准确把握教学要求,对推理能力的培养要有一个循序渐进的过程,要鼓励学生用自己的语言说明理由,在书写格式上不作统一要求,可以用自然语言,可以结合图形进行说明,可以用箭头等形式表明自己的思路,也可以用数学符号语言表示说理、简单推理的过程,等等.总之,要注意逐步提高、不要急于要求学生用数学符号语言书写,不能操之过急.

另外,说理、推理的内容是本章的教学难点,教科书中注意对学生循序渐进地进行训练.由于学生的认知能力有差别,基础也不同,所以教学中一方面要按要求有计划地组织好教学,另一方面要注意因材施教.对于学习有困难的学生,一定要一步一步地使每阶段的训练到位,不要急于求成;对接受能力强的学生,要及时调整教学要求,保护他们学习的积极性,满足他们的求知欲,对于教科书中的一些要求说明理由的习题,也可以要求他们把推理的过程用相对符号化的语言表示出来.

5. 循序渐进地安排技能训练

这一章的教学，除了要学习一些数学知识以外，还担负着一些技能和能力的培养和训练的任务。这既有几何语言、图形方面的，也有说理、推理方面的。这些内容，都是进一步学习空间与图形知识的基础。教科书在这方面也是作了精心安排，在教学时应当注意按照由简单到复杂，由模仿到独立操作的顺序，逐步提高要求。

例如，由于这一章开始，要求学生进行说理，处于为今后进行推理论证的准备阶段。因此，也就要求学生能用较准确的语言表达学过的概念、性质，学会一些简单的、基本的推理语言（如“因为……所以……”“由……得……”等），要能区分命题的条件和结论等，为能用文字语言准确表达说理过程，也为今后进行推理论证打下一个良好的基础。

再如，承接“图形认识初步”，本章仍旧要重视文字语言、符号语言、图象语言等不同几何语言的相互转化，注意“几何模型→图形→文字→符号”这个抽象的过程，使抽象和直观结合起来，在图形的基础上发展其他语言。在教科书中也注意了由不同方向对图形与文字、符号间转化的设计安排，安排了一些这样的练习、习题，教学时也要注意这方面的训练。本章也要求学生能用各种绘图工具画出垂线、平行线，平移一个简单的图形等，教科书还安排了“你有多少种画平行线的方法”的数学活动，通过这些内容，让学生较快适应，把几何图形与文字表示、符号表示联系起来，使学生能从多角度表示图形、认识图形、把握图形。

6. 处理好平移内容

从《标准》看，图形的变换是“图形与几何”领域中一块重要的内容，图形的变换主要包括图形的平移、图形的轴对称、图形的旋转和图形的相似等。通过对图形的平移、旋转、折叠等活动，使图形动起来，有助于发现图形的几何性质，因此图形的变换是研究几何问题的有效工具。平移是一种基本的图形变换，在本章第4节安排了平移变换的内容。

在平移一节中，教科书首先从观察几个由图形的平移得到的美丽图案入手，分析这些图案的共同特点，发现每一个图案都是由一个图形经过平行移动得到的。通过探索平移前后两个图形之间的关系，发现“两个图形大小形状完全相同”“新图形中的每一点都是由原图形中的某一点移动后得到的，这两个点是对应点”“各组对应点间的连线平行且相等”等平移的基本性质，并学习利用平移设计图案和分析解决实际生活中的问题。

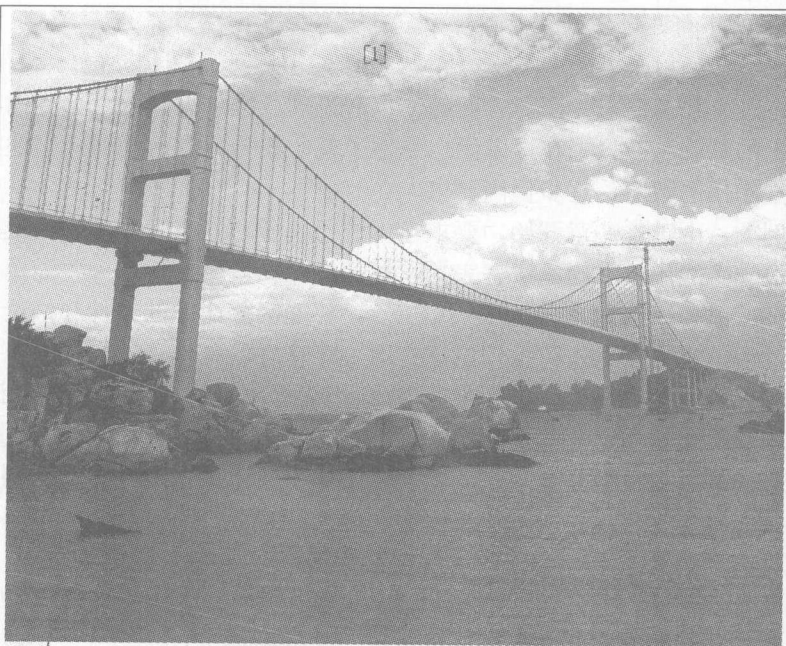
对于平移的内容，本章只是一个初步认识，本册书在“平面直角坐标系”中还安排了“用坐标表示平移”的内容，从数的角度用代数方法研究平移变换，将平移变换从数和形两方面统一起来，使学生对平移变换有更深刻的了解，为今后使用平移变换发现几何结论，研究几何问题打下基础；另外，在八年级下册“四边形”一章，还结合平行四边形的判定和性质对平移过程中“对应点的连线平行且相等”的性质作了理论的推导；在九年级上册“旋转”中，还要求学生能综合应用平移、轴对称、旋转等变换进行图案设计，认识和欣赏它们在现实生活的应用。这样处理平移内容，能使学生从感性到理性、从静态到动态逐步加深对平移的理解，有助于他们逐步掌握平移的内容。在教学时要注意教科书的安排，完成好这部分内容的教学。

II 教材分析

[1] 在现实生活中, 这样的吊拉桥还是很多的, 如一些跨海大桥、跨江大桥等, 里面有很多相交线和平行线. 教学时可结合当地实际, 举出一些例子, 引入相交线、平行线内容的学习.

[2] 相交线、平行线的概念学生前面学段都接触过, 生活中也有很多它们的例子, 学生并不陌生. 可结合当地实际, 让学生多举出一些例子, 体会相交线、平行线在实际生活中的应用.

[3] 这里给出了这一章要学习的主要内容, 还要向学生讲明, 学习这些内容, 有助于解释一些生活中应用相交线、平行线的道理.



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? [2]

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. [3]

1. 相交线、平行线在学生生活中是很常见的, 教科书以一个吊拉桥为例, 让学生找出其中的相交线和平行线, 再让学生找出一些身边的相交线和平行线的实例, 引出本章的内容. 这样做, 一方面可以通过实例, 让学生了解相交线、平行线等图形是我们生活中经常见到的, 我们这里研究的问题, 对今后的工作和学习都是有用的; 另一方面可以通过画面, 培养学生的空间想象能力. 还可以通过让学生举例的活动, 启发学

生广泛的联想, 让学生知道, 相交线、平行线的概念是从实物中抽象出来的, 通过学生熟悉的事物, 激发学生学习的兴趣.

2. 在“图形认识初步”中, 学生已经接触了简单说理, 在这一章, 不仅要求学生通过观察、思考、实验探究出结论, 还要求学生进行说理和简单推理, 这些也是本章的重点内容, 对于后续内容的学习, 养成言之有据的习惯也是很重要的, 教学时要充分注意这一点.

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.^[1] 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.

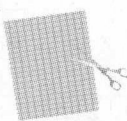


图 5.1-1

探究 [2]

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对? 各对对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 $\angle 3$ $\angle 3$ 和 $\angle 4$ $\angle 4$ 和 $\angle 1$		
		$\angle 1$ 和 $\angle 3$ $\angle 2$ 和 $\angle 4$		
		$\angle 1$ 和 $\angle 4$ $\angle 2$ 和 $\angle 3$		

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).^[3]

$\angle 1$ 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”,

[1] 剪刀剪开布片的过程中, 随着两个把手之间的角逐步变小, 剪刀刃之间的角也相应变小. 现实生活中这样的例子还很多, 如用钳子夹物体等. 教学中也可以结合第 3 页练习中用木条做成的相交线模型来引入.

[2] 教学时, 所给的表格可以逐步呈现. 先结合两条直线相交的图形, 找出其中所形成的角, 寻找各对对的位置关系, 结合这些位置关系给它们命名, 再进一步寻找它们的大小关系.

[3] 注意 “互为” 的含义, 邻补角和对顶角都是要两个角互为邻补角或对顶角. 要注意, 邻补角不仅仅是在两条直线相交时出现, “邻” “补” 这两个字突出了它的本质特征, 如果一条直线与射线 (端点在直线上) 相交, 也可以得到一对邻补角, 要注意这种情况.

1. 本节的主要内容是研究直线相交的情况, 包括两条直线相交的一般情况 (研究了邻补角和对顶角) 和特殊情况 (垂直) 以及两条直线被第三条直线所截 (同位角、内错角、同旁内角).

2. 第 1 小节的主要内容是相交线所成的角——邻补角和对顶角, 重点是对顶角的性质.

教科书从剪刀剪开布片过程中角的变化来引出研究两条相交直线所成的角的问题, 如果把剪刀的构造看作是两条相交的直线, 剪刀就构成了

一个相交线的模型, 握紧把手时, 两个把手之间的角不断变化, 两条相交线形成的角也在不断变化, 但是这些角之间存在不变的数量关系和位置关系, 这就引出了邻补角和对顶角.

3. 邻补角和对顶角的概念都是结合图形描述的. 教学时要引导学生抓住概念的本质, 教会学生如何在图形中辨认它们. 邻补角是两个互补的角, 它们又有一条公共边, 它的名称反映了其中的位置关系和数量关系; 对顶角是两条相交直

[1] 用两根木条做成相交线的模型，一方面可以复习这一小节的内容，也为后面引入垂线作准备。

练习答案

如果其中一个角是 35° ，其他三个角分别是 145° ， 35° ， 145° ；这个角是 90° ，其他三个角都是 90° ；这个角是 115° ，其他三个角分别是 65° ， 115° ， 65° ；这个角是 m° ，其他三个角分别是 $(180 - m)^\circ$ ， m° ， $(180 - m)^\circ$ 。

[2] α 可以是四个角中任意一个。

[3] 垂直是两条直线的相互位置关系，如果 a 是 b 的垂线，同时 b 也是 a 的垂线。 $a \perp b$ 也可以写作 $b \perp a$ 。

[4] 在平面几何里，两条直线垂直都有垂足。在垂足上标注字母，便于用直角表示垂直关系，也便于测量点到直线的距离。点到直线的距离实际上就是这点到垂足的距离。

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

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

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

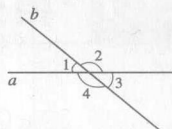
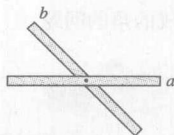


图 5.1-3

练习 [1]

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° ， 115° ， m° 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)。

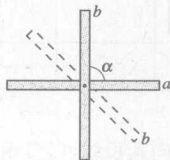


图 5.1-4

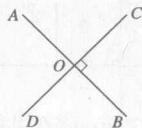
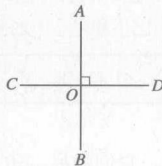


图 5.1-5

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 。

线构成的，这是一个前提条件，其中有公共顶点没有公共边(相对)的两个角，互为对顶角。对顶角的名称也反映了它的本质特征。教学时可以结合习题 1，举出一些变式图形，来巩固概念，纠正错误。

4. “对顶角相等”是这一小节的重点内容，在以后的学习中经常要用到。教科书在学生探究的基础上，用文字语言叙述了这个说理过程，这是一个简单的三段论推理。这里要使学生明白思

考问题的过程，即由什么条件，根据什么道理，得出什么结果。要让学生知道，这个过程每一步都要有根据，初步养成言之有据的习惯。

5. 第 2 小节的主要内容是垂线的概念和性质，这也是全章的重点内容之一。

垂线是相交线的特殊情况，两条直线互相垂直时，相交线所成的四个角中有一个是直角即可。教科书用前面练习中相交线的模型作演示，应让学生注意观察：转动木条 b 时，它和木条 a

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？

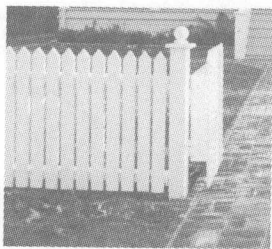
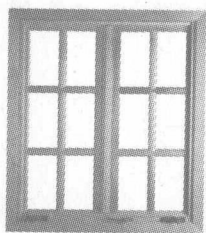


图 5.1-6

探究

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？

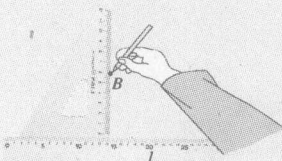
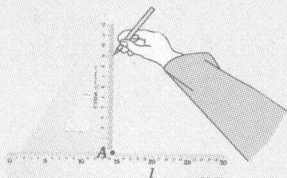


图 5.1-7

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。

[1] 教科书给的图形是用三角尺来画，是利用三角尺的直角。用量角器画时，实际上也是画出过点 A 或 B 的另一条直角边。

注意让学生多做几次，自己验证结论。

[2] “有”表示存在，“只有”表示唯一。就是肯定有一条并且不能多于一条，要让学生理解这个词的意思，这也体现了数学语言的丰富和精练。

互相垂直的位置有几个，认识垂线的唯一性；当角 α 是直角时，其他三个角也都是直角。

两条直线垂直的定义学生前面学段已经学过，这里并没有再给出它的定义，而是结合相交线的模型进行说明，再给出垂直的符号语言和图形语言的表示，从不同角度认识垂直。由对顶角和邻补角的性质，无论形成的角中哪一个角是直角，都可以判断两条直线互相垂直。反过来，两条直线互相垂直，它们的四个交角都是直角。

6. 垂线有两个性质，第一个性质是说垂线的存在性和唯一性，这是垂线作图的保证。教科书通过一个“探究”来让学生体会这条性质。用三角尺作垂线，学生前面学段已经学过。教学时，除了让学生画图外，还可以结合习题 5.1 第 4 题，让学生通过折纸作垂线。体会垂线的存在性和唯一性。

7. 两条直线垂直是它们相交的一种特殊情况，两线段垂直、两射线垂直、线段与射线垂直、