



义务教育教科书

七年级下册

数学

SHUXUE



浙江教育出版社

义务教育教科书

数学

七年级下册

SHUXUE

本册教科书编写人员

实验版（2005～2012）

主 编 范良火

副 主 编 岑 申 张宝珍

编写人员 范良火 许芬英 金才华 金克勤 王利明
徐鸿斌 岑 申 黄新民 王亚权

2013年第3版

主 编 范良火

副 主 编 岑 申 张宝珍 许芬英

编写人员 范良火 金才华 许芬英 金克勤
王亚权 岑 申 王利明 巩子坤

浙江教育出版社

责任编辑: 华 琼
装帧设计: 在线广告传媒有限公司
责任校对: 胡 星
责任印务: 陆 江

义务教育教科书
数 学 七年级下册

- 出 版: 浙江教育出版社
(杭州天目山路40号 邮编310013)
- 发 行: 浙江省新华书店集团有限公司
- 制 作: 杭州兴邦电子印务有限公司
- 印 刷: 杭州富春印务有限公司
- 开 本: 787mm × 1092mm 1/16
- 印 张: 11.5
- 字 数: 230 000
- 版 次: 2012年12月第1版
- 印 次: 2018年12月第7次印刷
- 本次印数: 00 001—550 000
- 标准书号: ISBN 978-7-5536-0301-8
- 定 价: 10.65元

联系电话: 0571-85170300-80928

网址: www.zjeph.com



绿色印刷产品

定价批准文号: 浙价教材[2018]1号 举报电话: 12358

ISBN 978-7-



9 787553

前言

亲爱的同学：

当这册数学教科书放在面前时，你又开始了一段新的数学学习之旅。

在本册中，首先在七年级上册图形的初步知识的基础上，进一步学习一种表示基本直线位置关系的图形：**平行线**。接着我们将学习**二元一次方程组**。与以前学过的一元一次方程相比，这里不仅未知数和方程的个数都增加了，其中还渗透了消元、代换等数学思想，为解决含有更多未知数的一次方程组提供了解决方法和范例。本册的后面部分：**整式的乘除、因式分解、分式**主要是学习代数式的运算和变形，它是我们进一步学习数学的重要而有力的工具，而**数据与图表**则是小学统计知识的进一步深化和发展，也是学习后续有关统计知识的基础。

本册教科书保持了七年级上册的体例：“合作学习”，让你与同伴们一起探索新的数学知识、新的数学方法；“探究活动”，使你亲身经历知识的发生过程，体验“发现”的快乐；“阅读材料”帮助你了解许多有趣的数学史实，开阔你的数学视野；而“设计题”和“课题学习”，则为你提高分析和解决问题的能力，并在数学中进行探索、实践和创新提供了机会。

数学是最重要的基础学科，是学习物理、化学、地理、生物、经济等学科的必备知识；数学也能培养我们的思考能力，能使人思维缜密、思路清晰，增强逻辑性和精确性；数学更是认识世界，把握事物本质的科学，具有简洁之美、朴素之真，具有无穷的魅力。

数学是严肃的，它需要学习者有足够的勤奋和毅力；但数学也并不神秘，只要有充分的兴趣和良好的方法，每个人都可以学好它。

这套教科书是按照教育部最新制订的《义务教育数学课程标准》（2011年版）编写的，7~9年级共6册。我们殷切希望它能成为你的朋友，能够帮助你掌握数学知识，提高数学能力，欣赏数学魅力，享受学习乐趣。祝你学习快乐，学业进步！

编者

目 录



第1章 平行线

2



第2章 二元一次方程组

30



第3章 整式的乘除

58



第4章 因式分解

96



第5章 分式

112



第6章 数据与统计图表

140

目 录



第1章 平行线

2



第2章 二元一次方程组

30



第3章 整式的乘除

58



第4章 因式分解

96



第5章 分式

112



第6章 数据与统计图表

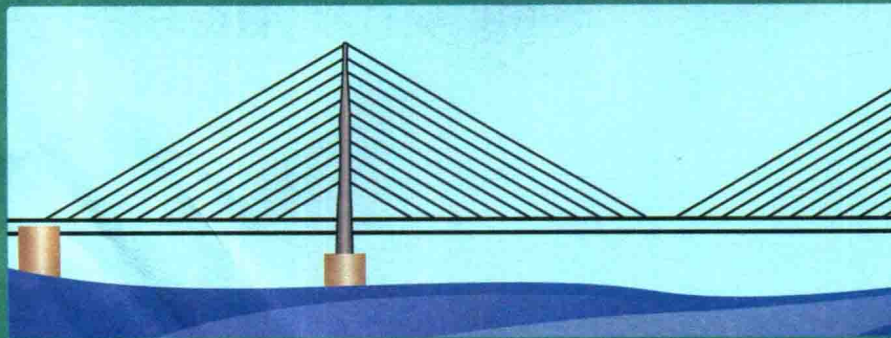
140

第1章

平行线

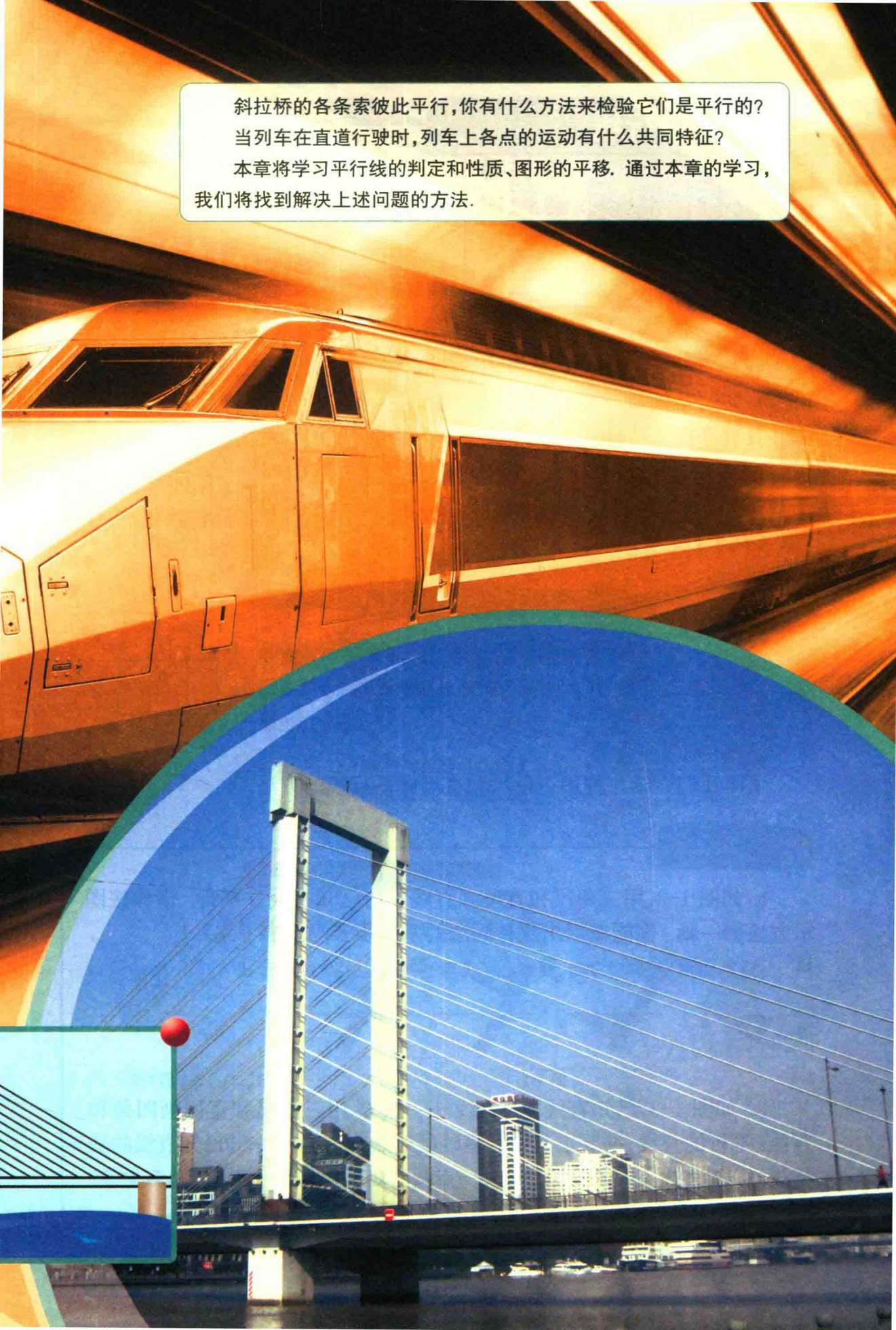
目录 CONTENTS<<

1.1 平行线	4
1.2 同位角、内错角、同旁内角	6
1.3 平行线的判定	9
1.4 平行线的性质	14
阅读材料 地球有多大	20
1.5 图形的平移	21
小结	26
目标与评定	27



斜拉桥的各条索彼此平行,你有什么方法来检验它们是平行的?
当列车在直道行驶时,列车上各点的运动有什么共同特征?

本章将学习平行线的判定和性质、图形的平移. 通过本章的学习,
我们将找到解决上述问题的方法.



1.1 平行线



你能说出生活中一些具有平行线形象的实际例子吗？

我们知道,在同一个平面内,不相交的两条直线叫做**平行线**(parallel lines). 如两条铁轨、双杠等都给我们以平行线的形象. 在教室里,你能找到哪些具有平行线形象的例子？

“平行”用符号“ $\parallel$ ”表示,如图 1-1,直线 AB 和 CD 是平行线,记做 $AB \parallel CD$ (或 $CD \parallel AB$),读做“ AB 平行 CD ” (或“ CD 平行 AB ”).

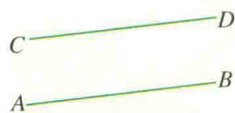
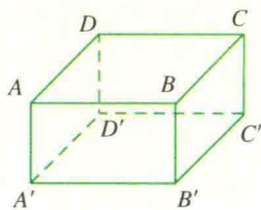


图 1-1

做一做

ZUOYIZUO

如图,在长方体中,和 AA' 平行的棱有几条? 和 AB 平行的棱有几条? 请用符号把它们表示出来.



下面我们介绍一种用三角尺和直尺画平行线的方法.

合作学习

1. 如图 1-2,用三角尺和直尺画直线 b 与已知直线 a 平行. 请你按图示方法画一画. 你能概括出这种画法的基本步骤吗？

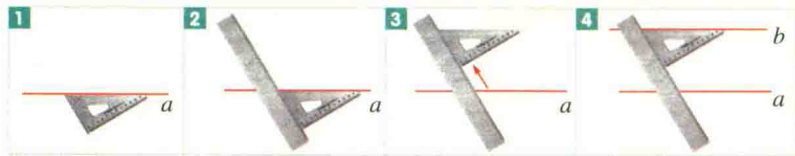


图 1-2

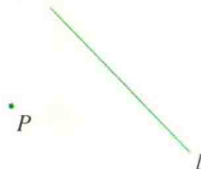


图 1-3

2. 如图 1-3,已知直线 l 和直线外一点 P . 用三角尺和直尺画四条和直线 l 平行的直线,并要求其中有直线经过点 P . 议一议: 画已知直线的平行线可以画多少条? 过已知直线外一点画已知直线的平行线可以画多少条？

一般地,有以下的基本事实:

经过直线外一点,有且只有一条直线与这条直线平行.

例 如图 1-4, 点 M, N 代表两个城市, MA, MB 是已建的两条公路. 现规划建造两条经 N 市的公路, 这两条公路分别与 MA, MB 平行, 并在与 MB, MA 的交汇处分别建一座立交桥. 问立交桥应建在何处? 请画出示意图.

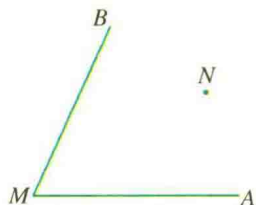


图 1-4

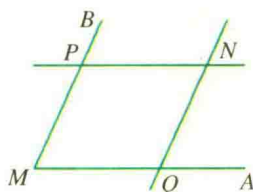


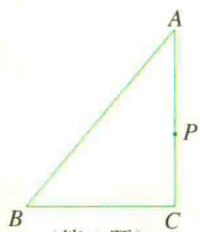
图 1-5

解 如图 1-5, 过点 N 分别作直线 $NP \parallel MA$, 交 MB 于点 P ; 作直线 $NQ \parallel MB$, 交 MA 于点 Q . 所以立交桥应分别建在 P, Q 处.



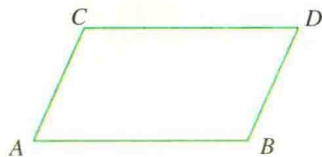
课内练习

KENEILIANXI



(第 3 题)

1. 在同一个平面内, 两条直线有哪几种位置关系?
2. 用符号“ $\parallel$ ”表示图中平行四边形的两组对边分别平行.
3. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, P 是 AC 边上一点. 过点 P 分别画 AB, BC 的平行线.



(第 2 题)



作业题

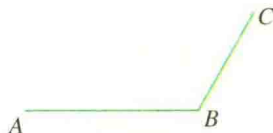
ZIJIYETI



1. 请举三个现实生活中体现平行线的例子.
2. 已知直线 l (如图), 任意画两条直线, 使它们都和直线 l 平行.



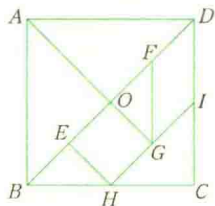
(第 2 题)



(第 3 题)

3. 如图, AB, BC 是一个平行四边形相邻的两边. 请把这个平行四边形补画完整.

- B** 4. 找出图中各对互相平行的直线,并用符号“//”把它们表示出来.



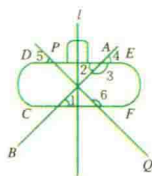
(第4题)



(第5题)

5. 我们把如图图形叫做 2×2 斜方格,它由四个边长都为 1 cm ,其中较小内角为 45° 的平行四边形组成. 请你画一个 3×3 斜方格.

1.2 同位角、内错角、同旁内角



中国最早的风筝据说是由古代哲学家墨翟制作的.如图风筝的骨架构成了多种位置关系的角.

如图 1-6,两条直线 l_1, l_2 被第三条直线 l_3 所截,构成了 8 个角.它们之间有多种位置关系,如 $\angle 1$ 与 $\angle 3$, $\angle 2$ 与 $\angle 4$, $\angle 5$ 与 $\angle 7$, $\angle 6$ 与 $\angle 8$ 分别是对顶角.下面我们来认识另外几种新的关系:

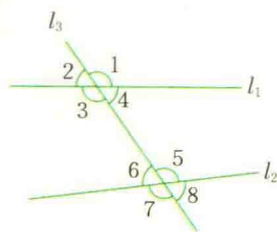


图 1-6

1. 观察 $\angle 1$ 与 $\angle 5$ 的位置,它们都在第三条直线 l_3 的同旁,并且分别位于直线 l_1, l_2 的同一侧,这样的一对角叫做 **同位角** (corresponding angles).

2. $\angle 3$ 与 $\angle 5$ 分别位于第三条直线 l_3 的异侧,并且都在两条直线 l_1 与 l_2 之间,这样的一对角叫做 **内错角** (alternate interior angles).

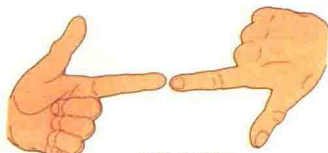
3. $\angle 3$ 与 $\angle 6$ 都在第三条直线 l_3 的同旁,并且在直线 l_1 与 l_2 之间,这样的一对角叫做 **同旁内角** (same-side interior angles).

做一做 ZUOYIZUO

1. 如图1-6.

- (1) $\angle 4$ 与 $\angle 8$ 是同位角吗? 还有哪几对是同位角?
- (2) $\angle 4$ 与 $\angle 6$ 是内错角吗? 内错角一共有几对?
- (3) 除 $\angle 3$ 与 $\angle 6$ 外, 还有其他同旁内角吗?

2. 如图, 两只手的食指和拇指在同一平面内, 它们构成的一对角可以看成是什么角? 类似地, 你还能用两只手的手指构成同位角和同旁内角吗?



(第2题)

例 如图 1-7, 直线 DE 交 $\angle ABC$ 的边 BA 于点 F . 如果内错角 $\angle 1$ 与 $\angle 2$ 相等, 那么同位角 $\angle 1$ 与 $\angle 4$ 相等, 同旁内角 $\angle 1$ 与 $\angle 3$ 互补. 请说明理由.

解 $\because \angle 2$ 与 $\angle 4$ 是对顶角,

$$\therefore \angle 2 = \angle 4.$$

已知 $\angle 1 = \angle 2$,

$$\therefore \angle 1 = \angle 4.$$

$\because \angle 2$ 与 $\angle 3$ 互为补角,

$$\therefore \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ,$$

$$\therefore \angle 1 + \angle 3 = 180^\circ,$$

即 $\angle 1$ 与 $\angle 3$ 互补.

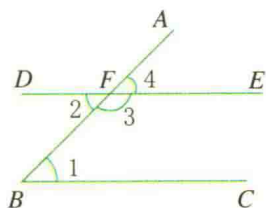
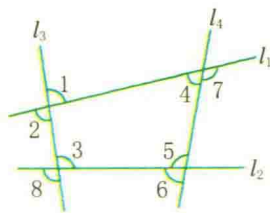


图 1-7

课内练习 KENEILIANXI

1. 已知直线 l_1, l_2, l_3, l_4 (如图).

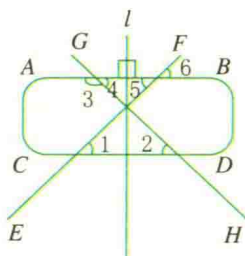
- (1) 当哪两条直线被哪条直线所截时, $\angle 1$ 与 $\angle 3$ 是同位角? 当哪两条直线被哪条直线所截时, $\angle 1$ 与 $\angle 4$ 是内错角?
- (2) 请说出图中一对同位角、一对内错角、一对同旁内角, 并分别说明是哪两条直线被哪条直线所截而成的.



(第1题)

2. 一个风筝的骨架如图所示.

- (1) $\angle 1$ 与 $\angle 5$ 是一对什么角? 如果 $\angle 1 = \angle 6 = 45^\circ$, 那么 $\angle 5$ 等于多少度? 根据什么? $\angle 5$ 与 $\angle 1$ 相等吗?
- (2) $\angle 2$ 与 $\angle 3$ 是一对什么角? 如果 $\angle 2 = \angle 4 = 45^\circ$, 那么 $\angle 3$ 等于多少度? 根据什么? $\angle 2 + \angle 3$ 等于多少度?



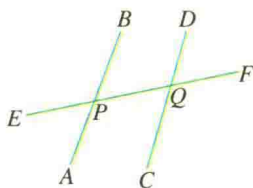
(第2题)



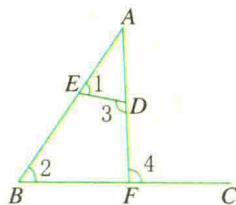
作业题

ZUOYETI

- A** 1. 如图, 直线 AB, CD 被直线 EF 所截. 请找出一对同位角, 一对内错角和一对同旁内角.



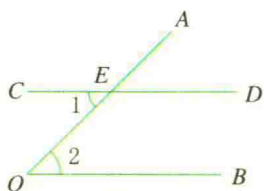
(第1题)



(第2题)

2. 看图填空:

- (1) 若 ED, BF 被 AB 所截, 则 $\angle 1$ 与 _____ 是同位角.
- (2) 若 ED, BC 被 AF 所截, 则 $\angle 3$ 与 _____ 是内错角.
- (3) $\angle 1$ 与 $\angle 3$ 是 AB 和 AF 被 _____ 所截构成的 _____ 角.
- (4) $\angle 2$ 与 $\angle 4$ 是 _____ 和 _____ 被 BC 所截构成的 _____ 角.

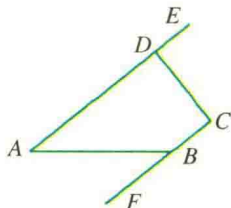


(第3题)

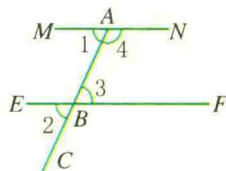
3. 如图, CD 交 AO 于点 E , $\angle 1 = \angle 2$. 找出图中和 $\angle 2$ 相等的角, 以及和 $\angle 2$ 互补的角, 并说明理由.



- B** 4. 找出图中所有的同位角、内错角和同旁内角.



(第4题)

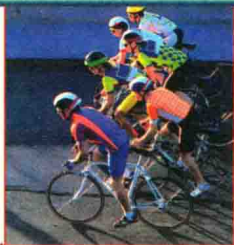


(第5题)

- G** 5. 如图, 直线 MN, EF 被 AB 所截. 已知 $\angle 1 = \angle 2$, $\angle 4 = 2\angle 3$. 求 $\angle 3$, $\angle 4$ 的度数.

1.3 平行线的判定

当骑车路线偏离原定的方向时,可以如何调整?这和平行线有什么关系?



1

合作学习

我们已经学习过用三角尺和直尺画平行线的方法,请按图 1-8 所示方法画两条平行线,然后讨论下面的问题:

(1) 在画图过程中,怎样操作才能使画出的直线 $l_2 \parallel l_1$?

(2) 把图中的直线 l_1, l_2 看成被直尺边 AB 所截,那么在画图过程中,三角尺起了使什么角始终保持相等的作用?由此你能发现判定两直线平行的方法吗?

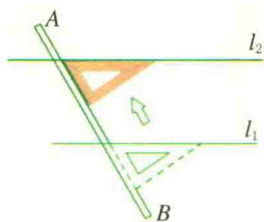


图 1-8

人们在长期实践中总结出以下基本事实:

两条直线被第三条直线所截,如果同位角相等,那么这两条直线平行. 简单地说,同位角相等,两直线平行.

例1 如图 1-9,直线 l_1, l_2 被直线 l_3 所截, $\angle 1 = 45^\circ$, $\angle 2 = 135^\circ$. 判断 l_1 与 l_2 是否平行,并说明理由.

解 $l_1 \parallel l_2$. 理由如下:

如图 1-9, $\angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$,

$\therefore \angle 3 = 180^\circ - \angle 2 = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$.

又 $\because \angle 1 = 45^\circ$,

$\therefore \angle 1 = \angle 3$.

$\therefore \angle 1$ 与 $\angle 3$ 是直线 l_1, l_2 被 l_3 所截的一对同位角,根据“同位角相等,两直线平行”,得 $l_1 \parallel l_2$.

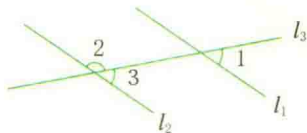


图 1-9

例2 如图 1-10, $AB \perp EF$, $CD \perp EF$, E, F 分别为垂足. 直线 AB 与 CD 平行吗? 请说明理由.

解 $AB \parallel CD$. 理由如下:

由已知 $AB \perp EF$, $CD \perp EF$,

根据垂直的意义, 得 $\angle 1 = \angle 2 = \text{Rt} \angle$.

$\therefore AB \parallel CD$ (根据什么?).

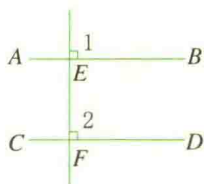


图 1-10

由例 2 可以得到,

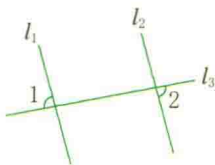
在同一平面内, 垂直于同一条直线的两条直线互相平行.



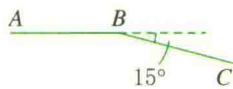
课内练习

KENEILIANXI

- 如图, 直线 l_1, l_2 被 l_3 所截, 且 $\angle 1 = \angle 2$. 直线 l_1 与 l_2 平行吗? 请说明理由.



(第 1 题)



(第 2 题)

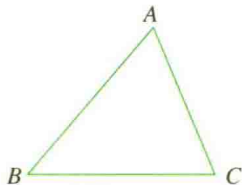
- 某人骑自行车从 A 地出发, 沿正东方向前进至 B 处后, 右转 15° , 沿直线向前行驶到 C 处(如图). 这时他想仍按正东方向行驶, 那么他应怎样调整行驶方向? 请画出他继续行驶的路线, 并说明理由.



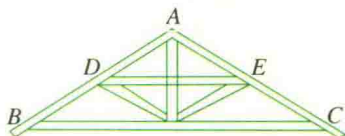
作业题

ZUOYETI

- A** 如图, 请分别过点 A, B, C 作 BC, AC 和 AB 的平行线.



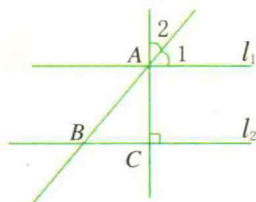
(第 1 题)



(第 2 题)

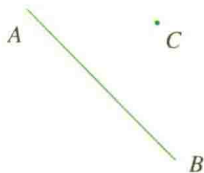
- 如图为一座房屋屋架结构的示意图, $\angle ABC = 32^\circ$. 要使横梁 DE 与 BC 平行, 则 $\angle ADE$ 应为多少度?

3. 如图, 已知直线 l_1, l_2 被直线 AB 所截, $AC \perp l_2$ 于点 C . 若 $\angle 1 = 50^\circ$, $\angle 2 = 40^\circ$, 则 l_1 与 l_2 平行吗? 请说明理由.

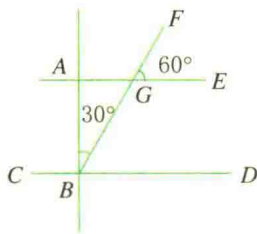


(第3题)

- B** 4. 已知直线 AB 和直线外一点 C (如图). 你能用一把三角尺过点 C 画 AB 的平行线吗? 如果能, 说明方法, 并画出图形.



(第4题)



(第5题)

5. 如图, $AB \perp CD$ 于点 B , AE 与 BF 相交于点 G , 且 $\angle FGE = 60^\circ$, $\angle ABG = 30^\circ$. 判断 AE 与 CD 是否平行, 并说明理由.

2

合作学习

如图 1-11, 直线 AB, CD 被直线 EF 所截.

若 $\angle 2 = \angle 3$, 则 AB 与 CD 平行吗?

你可以从以下几个方面考虑:

- (1) 我们已经有怎样的判定两直线平行的方法?
- (2) 由“ $\angle 2 = \angle 3$ ”, 能得出有一对同位角相等吗? 由此你又获得怎样的判定平行线的方法?

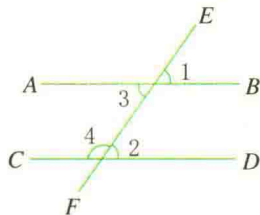


图 1-11

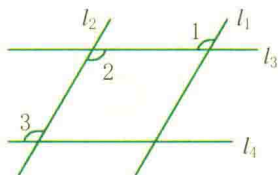
一般地, 判定两条直线平行还有下面的方法:

两条直线被第三条直线所截, 如果内错角相等, 那么这两条直线平行. 简单地说, **内错角相等, 两直线平行.**

做一做

ZUOYIZUO

如图, 已知 $\angle 1 = 121^\circ$, $\angle 2 = 120^\circ$, $\angle 3 = 120^\circ$. 说出其中的平行线, 并说明理由.



例3 如图 1-12, $AC \perp CD$ 于点 C , $\angle 1$ 与 $\angle 2$ 互余. 判断 AB, CD 是否平行, 并说明理由.

解 $AB \parallel CD$. 理由如下:

如图 1-12, 由已知 $AC \perp CD$,

根据互余的意义, 得 $\angle 2$ 与 $\angle 3$ 互余.

又已知 $\angle 1$ 与 $\angle 2$ 互余,

根据“同角的余角相等”, 得 $\angle 1 = \angle 3$.

根据“内错角相等, 两直线平行”, 可得 $AB \parallel CD$.

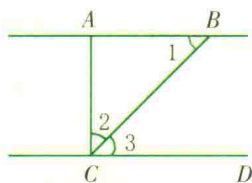


图 1-12

在图 1-11 中, 若 $\angle 3 + \angle 4 = 180^\circ$, 易知 AB 与 CD 平行. 想一想, 为什么?

由此, 判定两直线平行还有下面的方法:

两条直线被第三条直线所截, 如果同旁内角互补, 那么这两条直线平行. 简单地说, **同旁内角互补, 两直线平行.**

例4 如图 1-13, AP 平分 $\angle BAC$, CP 平分 $\angle ACD$, $\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$. 判断 AB, CD 是否平行, 并说明理由.

解 $AB \parallel CD$. 理由如下:

已知 AP 平分 $\angle BAC$, CP 平分 $\angle ACD$,

根据角平分线的意义, 知

$$\angle 1 = \frac{1}{2} \angle BAC, \angle 2 = \frac{1}{2} \angle ACD,$$

$$\therefore \angle BAC + \angle ACD = 2(\angle 1 + \angle 2) = 2 \times 90^\circ = 180^\circ.$$

根据“同旁内角互补, 两直线平行”, 得 $AB \parallel CD$.

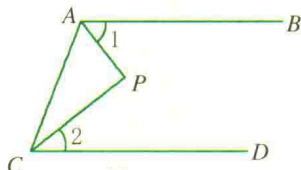


图 1-13