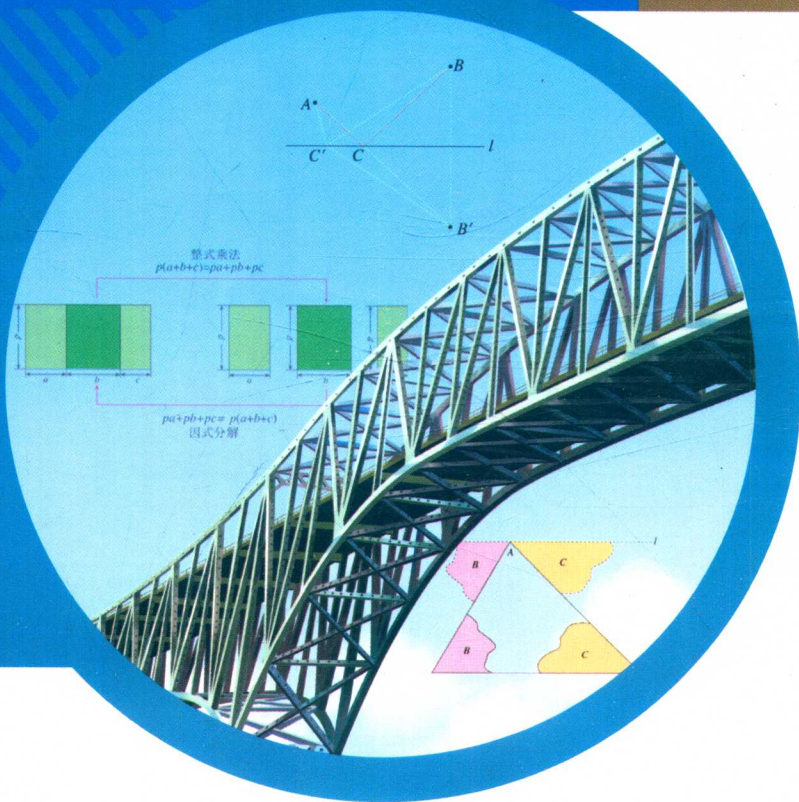


义务教育教科书

数 学

教师教学用书

八年级
上册



人民教育出版社 课程教材研究所
中学数学课程教材研究开发中心 编著

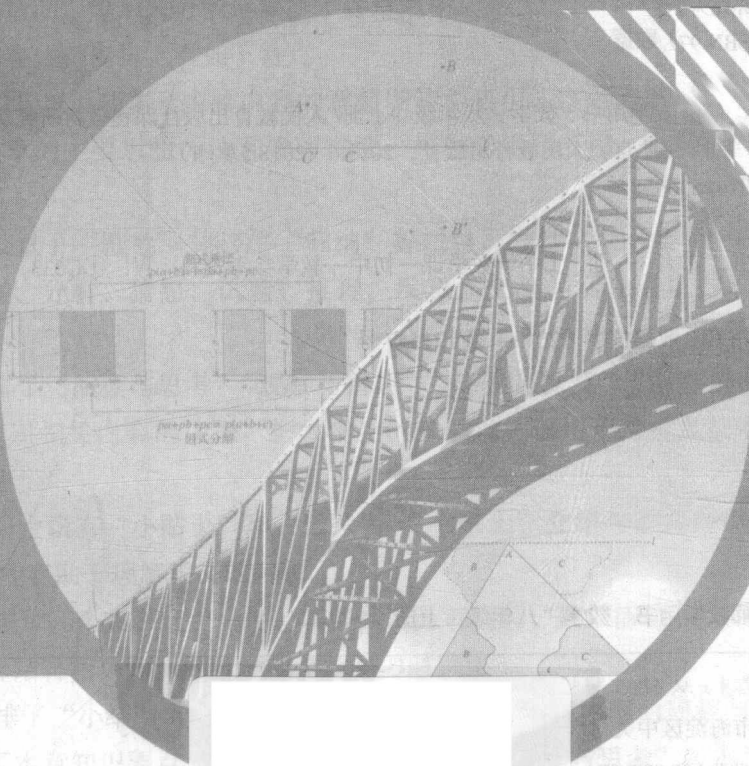
人民教育出版社

义务教育教科书

数 学

教师教学用书

八年级
上册



人民教育出版社 课程教材研究所

中学数学课程教材研究开发中心

编著

人民教育出版社

• 北京 •

主 编：林 群

副 主 编：田载令 薛 彬 李海东

本册主编：俞求是 王 冰

主要编者：薛 彬 宋莉莉 刘长明 李海东 李龙才

王 冰 贺贤孝

责任编辑：李海东

图书在版编目（CIP）数据

义务教育教科书教师教学用书·数学·八年级·上册/人民教育出版社课程教材研究所中学数学课程教材研究开发中心编著. —北京：人民教育出版社，2013.6（2018.5重印）

ISBN 978-7-107-26366-8

I. ①义… II. ①人… III. ①中学数学课—初中—教学参考资料 IV. ①G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 121547 号

义务教育教科书教师教学用书 数学 八年级 上册

出版发行 人民教育出版社

（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>

经 销 全国新华书店

印 刷 北京天宇星印刷厂

版 次 2013 年 6 月第 1 版

印 次 2018 年 5 月第 6 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 19.75

字 数 460千字

定 价 41.20元

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或使本产品任何部分·违者必究
如发现内容质量问题、印装质量问题，请与本社联系。电话：400-810-5788

说 明

人教版义务教育教材数学（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、教学设计与案例、人教数字校园、自读课本等。

人教版《义务教育教科书·数学（七～九年级）》是根据教育部制定的《义务教育数学课程标准（2011年版）》编写的。全套书分为六册，每学期一册，内容包括“数与代数”“图形与几何”“统计与概率”“综合与实践”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“综合与实践”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. 每章开始均用反映本章主要内容的章前图和引言引入本章内容，使学生了解本章内容的概貌，了解本章的主要思想方法和学习方法，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、留白或填空等形式引导学生通过观察、分析、猜想、试验、推理、反思、交流等活动获取数学知识，积累学习经验。

3. 适当安排了“阅读与思考”“观察与猜想”“实验与探究”“信息技术应用”等选学栏目，为加深学生对相关内容的认识，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. 正文的边空设有“小贴士”和“云朵”，“小贴士”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”，体现数学知识的综合应用，可供教师结合相关知识的教学或全章复习时选用。

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。“本章知识结构图”体现了本章知识要点、发展脉络和相互联系；“回顾与思考”对本章主要内容及其反映的思想方法进行提炼与概括，并通过在重点、难点和关键环节上提出的有思考力度的具体问题，深化学生对本章核心内容及其反映的数学思想方法的理解。

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”“综合应用”“拓广探索”三类。

这套教师教学用书与《义务教育教科书·数学（七～九年级）》相对应，供教师教学时参考使用。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，包括本章学习目标、本章知识结构框图、内容安排、课时安排、编

写本章时考虑的问题、对本章教学的建议等内容。

第二部分是教材分析，这部分含有教科书相应章节的正文，正文旁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的编写意图，说明本节内容的知识结构、知识点及其发生发展过程（逻辑关系）、重点、学生学习过程中可能出现的困难和问题等。

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，内容包括内容和内容解析、目标和目标解析、教学问题诊断分析、教学支持条件分析、教学过程设计、目标检测设计等几方面。

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，包括知识的拓展延伸与相关史料、拓展性问题等。

第六部分是评价建议与测试题。评价建议从知识技能、数学思考、问题解决、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，并说明了每道测试题的设计意图。

本书是八年级上册的教师教学用书，内容包括“三角形”“全等三角形”“轴对称”“整式的乘法与因式分解”“分式”五章，各章授课时间大致分配如下（仅供参考）：

第十一章 三角形	8 课时
第十二章 全等三角形	11 课时
第十三章 轴对称	14 课时
第十四章 整式的乘法与因式分解	14 课时
第十五章 分式	15 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、讨论的还有赵海英、任韶山、张杰、杨啸威等。

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。

人民教育出版社 课程教材研究所
中学数学课程教材研究开发中心
2013 年 5 月

目 录

第十一章 三角形 1

I	总体设计	1
II	教材分析	5
	11.1 与三角形有关的线段	6
	11.2 与三角形有关的角	15
	11.3 多边形及其内角和	23
	数学活动	30
	小结	31
	复习题 11	32
III	习题解答	34
IV	教学设计案例	38
	11.2 与三角形有关的角 (第 1 课时)	38
	11.3 多边形及其内角和 (第 1 课时)	43
V	拓展资源	49
VI	评价建议与测试题	58

第十二章 全等三角形 62

I	总体设计	62
II	教材分析	66
	12.1 全等三角形	67
	12.2 三角形全等的判定	71
	12.3 角的平分线的性质	84
	数学活动	89
	小结	90
	复习题 12	91

III	习题解答	93
IV	教学设计案例	94
	12.2 三角形全等的判定 (第1课时)	94
	12.3 角的平分线的性质 (第1课时)	99
V	拓展资源	103
VI	评价建议与测试题	111

第十三章 轴对称 115

I	总体设计	115
II	教材分析	119
	13.1 轴对称	120
	13.2 画轴对称图形	129
	13.3 等腰三角形	137
	13.4 课题学习 最短路径问题	147
	数学活动	150
	小结	152
	复习题 13	153
III	习题解答	156
IV	教学设计案例	159
	13.1 轴对称 (第1课时)	159
	13.3 等腰三角形 (第1课时)	164
	13.4 课题学习 最短路径问题 (第1课时)	168
V	拓展资源	172
VI	评价建议与测试题	180

第十四章 整式的乘法与因式分解 184

I	总体设计	184
II	教材分析	190
	14.1 整式的乘法	191
	14.2 乘法公式	203
	14.3 因式分解	210
	数学活动	218

小结	219
复习题 14	220
Ⅲ 习题解答	222
Ⅳ 教学设计案例	225
14.1 整式的乘法 (第 1 课时)	225
14.2 乘法公式 (第 1 课时)	228
14.3 因式分解 (第 1 课时)	233
V 拓展资源	236
Ⅵ 评价建议与测试题	243

第十五章 分式 246

Ⅰ 总体设计	246
Ⅱ 教材分析	252
15.1 分式	253
15.2 分式的运算	261
15.3 分式方程	275
数学活动	282
小结	283
复习题 15	284
Ⅲ 习题解答	286
Ⅳ 教学设计案例	289
15.2 分式的运算 (第 3 课时)	289
15.3 分式方程 (第 1 课时)	292
V 拓展资源	297
Ⅵ 评价建议与测试题	304

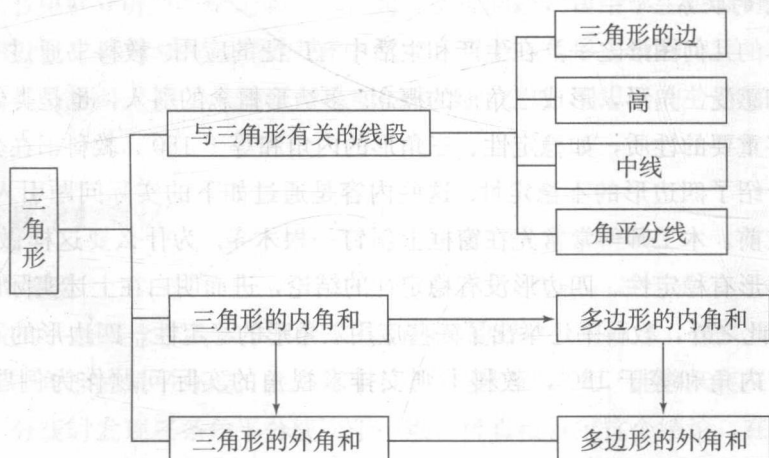
第十一章 三角形

I 总体设计

一、本章学习目标

1. 理解三角形及与三角形有关的线段（边、高、中线、角平分线）的概念，证明三角形两边的和大于第三边，了解三角形的重心的概念，了解三角形的稳定性.
2. 理解三角形的内角、外角的概念，探索并证明三角形内角和定理，探索并掌握直角三角形的两个锐角互余，掌握有两个角互余的三角形是直角三角形，掌握三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角的和.
3. 了解多边形的有关概念（边、内角、外角、对角线、正多边形），探索并掌握多边形的内角和与外角和公式.

二、本章知识结构框图



三、内容安排

本章首先介绍三角形的有关概念和性质，分为两节.

第 11.1 节研究与三角形有关的线段. 首先结合引言中的实际例子给出三角形的概念，进而研究三角形的分类. 对于三角形的边，证明了三角形两边的和大于第三边. 然后给出三角形的高、中线与角平分线的概念. 结合三角形的中线介绍三角形的重心的概念. 最后结合实际例子介绍三角形的稳定性.

第 11.2 节研究与三角形有关的角. 对于三角形的内角，证明了三角形内角和定理. 然后由这个定理推出直角三角形的性质：直角三角形的两个锐角互余. 最后给出三角形的外角的概念，并由三角形内角和定理推出：三角形的外角等于与它不相邻的两个内角的和.

以三角形的有关概念和性质为基础,第 11.3 节接着介绍多边形的有关概念与多边形的内角和、外角和公式.三角形是多边形的一种,因而可以借助三角形给出多边形的有关概念,如多边形的边、内角、外角、内角和都可由三角形的有关概念推广而来.三角形是最简单的多边形,因而常常将多边形分为若干个三角形,利用三角形的性质研究多边形.多边形的内角和公式就是利用上述方法得到的.将多边形的有关内容与三角形的有关内容紧接安排,可以加强它们之间的联系,便于学生学习.

四、课时安排

本章教学时间约需 8 课时,具体分配如下(仅供参考):

11.1 与三角形有关的线段	2 课时
11.2 与三角形有关的角	3 课时
11.3 多边形及其内角和	2 课时
数学活动	
小结	1 课时

五、编写本章时考虑的问题

1. 加强与实际的联系

三角形是基本的几何图形之一,在生产和生活中有广泛的应用.教科书通过举出三角形的实际例子让学生认识和感受三角形,形成三角形的概念.多边形概念的引入,也是类似处理的.

三角形有很多重要的性质,如稳定性、三角形的内角和等于 180° .教科书在介绍三角形的稳定性的同时,顺带介绍了四边形的不稳定性.这些内容是通过如下的实际问题引入的:“盖房子时,在窗框未安装好之前,木工师傅常常先在窗框上斜钉一根木条.为什么要这样做呢?”然后让学生通过实验得出三角形有稳定性、四边形没有稳定性的结论,进而明白在上述实际问题中“斜钉一根木条”的道理.除此之外,教科书还举出了一些应用三角形的稳定性、四边形的不稳定性的实际例子.对于三角形的内角和等于 180° ,教科书则安排求视角的实际问题作为例题,加强与实际的联系.

在本章的数学活动中,教科书从用地砖铺地引入镶嵌,进而让学生探究一些多边形能否镶嵌成平面图案,并运用通过探究得出的结论进行简单的镶嵌设计.在编写时关注上述从实践到理论,再从理论到实践的全过程,使学生对理论来源于实践又运用于实践的认识进一步加深.

2. 加强与已学内容的联系

学生在前两个学段已学过三角形的一些知识,对三角形的许多重要性质有所了解,在第三学段又学过线段、角以及相交线、平行线等知识,初步了解了一些简单几何体和平面图形及其基本特征,会进行简单的推理.上述内容是学习本章的基础.三角形的高、中线、角平分线分别与已学过的垂线、线段的中点、角的平分线有关;用拼图的方法认识三角形的内角和等于 180° 可以启发学生得出证明这个结论正确的方法,而证明的过程中要用到平行线的性质与平角的定义.在编写时关注本章内容与已学内容的联系,帮助学生掌握本章所学内容.另一方面,又注意让学生通过本章内

容的学习,复习巩固已学的内容.

3. 加强推理能力的培养

学生在七年级已经通过推理证明了一些图形的性质,如同角(等角)的补角相等,对顶角相等.本章中的许多结论也要通过推理来证明.在本章中加强推理能力的培养,可以提高学生已有的思维水平,也为学习全等三角形、等腰三角形、平行四边形等内容打下基础.

在“相交线与平行线”一章已经给出了证明的概念,在本章中进一步借助“三角形的内角和等于 180° ”这个结论的探索与证明让学生体会证明的必要性.教科书首先回顾学生在小学是通过度量与剪拼的方法知道这个结论的.然后指出:测量常常有误差,并且只能对有限个三角形运用上述方法,而形状不同的三角形有无数个,不能通过上述方法得出这个结论,所以需要通过推理的方法去证明.这样通过以上分析让学生明白为什么要证明,提高对推理证明的认识.

三角形内角和定理是本章的重点内容.在本章中,由平行线的性质与平角的定义证明了这个定理.由这个定理还证明了“直角三角形的两个锐角互余”“三角形的一个外角等于与它不相邻的两个内角的和”以及多边形内角和公式.此外,还由“两点之间,线段最短”证明了“三角形两边的和大于第三边”,由多边形内角和公式证明了多边形外角和公式.安排这些内容有助于提高学生的推理能力.

学生在本章仍处于进一步熟悉证明的阶段,学习通过推理的方法证明本章中的有关结论有一定难度.因此,教科书注意分析证明结论的思路,通过多提问题,留给学生足够的思考时间,让学生经历发现和提出问题、分析和解决问题的过程.例如,对于三角形内角和定理,设计实验操作的探究栏目,并对操作过程进行分析,从而获得证明的思路.注重证明思路的分析有助于学生学好推理证明.

六、对本章教学的建议

1. 把握好教学要求

与三角形有关的一些概念在本章中只要求达到理解的程度就可以了,进一步的要求可通过后续学习达到.如对于三角形的角平分线,在本章中只要知道它的定义,能够从定义得出角相等就可以了.学生在画角平分线时发现三条角平分线交于一点,可直接肯定这个结论,在下一章“全等三角形”中再证明这个结论.同样,三角形的三条中线交于一点的结论也可直接点明.

在本章中,三角形的稳定性是通过实验得出的,待以后学过“三边分别相等的两个三角形全等”,可进一步明白其中的道理.证明三角形的内角和等于 180° 有一定的难度,只要学生了解得出结论的过程,不要在辅助线上花太多的精力,以免影响对内容本身的理解与掌握,对推理的要求应循序渐进.

2. 开展好数学活动

镶嵌作为数学活动的内容安排在本章的最后,解决其中的问题要用到多边形的内角和公式.通过这个数学活动,学生可以经历从实际问题抽象出数学问题,建立数学模型,综合应用已有知识解决问题的过程,从而加深对相关知识的理解,提高思维能力.

这个数学活动可以如下展开:

首先引入用地砖铺地,用瓷砖贴墙等问题情境,并把这些实际问题转化为数学问题:用一些不重叠摆放的多边形把平面的一部分完全覆盖.然后让学生通过实验探究一些多边形能否镶嵌成平面图案,并记下实验结果:

(1) 用正三角形、正方形或正六边形可以镶嵌成一个平面图案,用正五边形不能镶嵌成一个平面图案;

(2) 用正三角形与正方形可以镶嵌成一个平面图案,用正三角形与正六边形也可以镶嵌成一个平面图案;

(3) 用任意三角形可以镶嵌成一个平面图案,用任意四边形可以镶嵌成一个平面图案.

观察上述实验结果,得出如下结论:如果拼接在同一个点的各个角的和恰好等于 360° (周角),相邻的多边形有公共边,那么多边形能镶嵌成一个平面图案.

运用上述结论解释实验结果,例如,三角形的内角和等于 180° ,因此,把6个全等的三角形适当地拼接在同一个点,一定能使以这个点为顶点的6个角的和恰好等于 360° ,并且使边长相等的两条边贴在一起.于是,用三角形能镶嵌成一个平面图案.又如,由多边形内角和公式,可以得到五边形的内角和等于 $(5-2) \times 180^\circ = 540^\circ$.因此,正五边形的每个内角等于 $540^\circ \div 5 = 108^\circ$, 360° 不是 108° 的整数倍,也就是说用一些 108° 的角拼不成 360° 的角.因此,用正五边形不能镶嵌成一个平面图案.

最后,让学生进行简单的镶嵌设计,使所学内容得到巩固与运用.

第十一章 三角形^[1]

三角形是一种基本的几何图形. 从古埃及的金字塔到现代的建筑物, 从巨大的钢架桥到微小的分子结构, 到处都有三角形的形象.^[2]为什么在工程建筑、机械制造中经常采用三角形的结构呢? 这与三角形的性质有关.

一个三角形有三个角、三条边. 三个角之间有什么关系? 三条边之间有什么关系? 在小学我们通过测量得知三角形的内角和等于 180° , 但测量常常有误差, 三角形有无数多个, 要说任意一个三角形都符合这一规律, 就不能只靠测量, 而必须通过推理证明. 本章中, 我们就来证明这个结论.

三角形是最简单的多边形, 也是认识其他图形的基础. 本章将在学习与三角形有关的线段和角的基础上, 学习多边形的有关知识, 如借助三角形的内角和探究多边形的内角和. 学习本章后, 我们不仅可以进一步认识三角形, 而且还可以了解一些几何中研究问题的基本思路和方法.

[1] 在本章中, 学生通过学习与三角形有关的线段、角及多边形的内角和等内容, 加深对三角形的认识.

从章前图中可以看到三角形的形象. 也可以展示其他图片让学生欣赏, 并从中抽象出三角形. 画面上可以呈现出几种不同类型的三角形: 既可以有一般的三角形, 也可以有特殊的三角形, 如等腰三角形、直角三角形.

[2] 三角形是基本的几何图形之一, 从自然景观到微型模型, 从建筑物到艺术作品, 甚至日常生活用品, 都可以找到三角形的例子. 可让学生自己举出三角形的实际例子.



1. 学生在前两个学段已学过一些三角形的知识, 在第三学段又学过线段、角以及相交线、平行线等知识, 他们的空间观念得到了进一步的发展. 现在再来学习三角形的有关内容, 就有了更为充实的基础和准备. 通过本章的学习, 可以丰富和加深学生对三角形的认识, 同时为学习其他图形知识打好基础. 可通过引言向学生指出学习本章的意义.

2. 三角形是一种基本的几何图形, 是认识

其他图形的基础. 在本章, 学习了三角形的有关概念和性质, 就可以进一步学习多边形及其内角和的内容, 使三角形的有关内容得到运用和发展.

3. 引言中涉及的内容在本章中还会有所回应: 由实验得出三角形的稳定性, 由此说明在工程建筑、机械制造中经常采用三角形结构的道理; 由平行线的性质与平角的定义得出“三角形的内角和等于 180° ”; 由“三角形的内角和等于 180° ”得出多边形内角和公式.

[1] “顶点 A 所对的边”也可以说成“ $\angle A$ 所对的边”，还可简单说成“ $\angle A$ 的对边”。

11.1 与三角形有关的线段

11.1.1 三角形的边

在本章引言中，我们提到许多三角形的实际例子。

由不在同一条直线上的三条线段首尾顺次相接所组成的图形叫做三角形 (triangle)。

在图 11.1-1 中，线段 AB , BC , CA 是三角形的边. 点 A , B , C 是三角形的顶点. $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$ 是相邻两边组成的角，叫做三角形的内角，简称三角形的角。

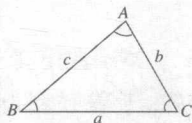


图 11.1-1

顶点是 A , B , C 的三角形，记作 $\triangle ABC$ ，读作“三角形 ABC ”。

$\triangle ABC$ 的三边，有时也用 a , b , c 来表示. 如图 11.1-1，顶点 A 所对的边 BC 用 a 表示，顶点 B 所对的边 AC 用 b 表示，顶点 C 所对的边 AB 用 c 表示。

我们知道：三边都相等的三角形叫做等边三角形 (图 11.1-2 (1))；有两条边相等的三角形叫做等腰三角形 (图 11.1-2 (2))。

图 11.1-2 (3) 中的三角形是三边都不相等的三角形。

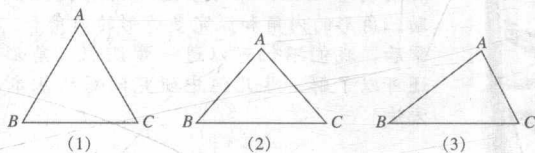


图 11.1-2



思考

我们知道，按照三个内角的大小，可以将三角形分为锐角三角形、直角三角形和钝角三角形。如何按照边的关系对三角形进行分类呢？说说你的想法，并与同学交流。

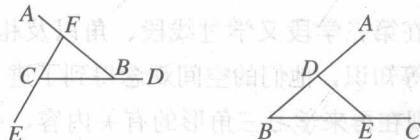
以“是否有边相等”，可以将三角形分为两类：三边都不相等的三角形和等腰三角形。

2 第十一章 三角形

1. 本节的主要内容是与三角形有关的一些概念 (三角形，三角形的边、顶点、内角、高、中线、角平分线)，三角形三边的关系，以及三角形的稳定性。

2. 对于三角形的概念，学生在前两个学段里已接触过，但那时只是结合图形说明三角形是由三条线段组成的。本章需进一步严格定义，要强调“首尾顺次相接”。为了加深理解这个条件，教学时可用下面的图形说明定义中增加这几个字

的必要性。



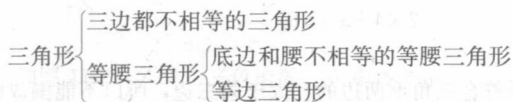
三角形的边、顶点、内角等，学生在前两个学段已接触过，也容易理解，只要学生理解它们的意义就可以了，不要求学生背它们的定义。

3. 学生有可能按边把三角形分为三边都不相等的三角形，等腰三角形，等边三角形，把等

我们还知道：在等腰三角形中，相等的两边都叫做腰，另一边叫做底边，两腰的夹角叫做顶角，腰和底边的夹角叫做底角。

等边三角形是特殊的等腰三角形，即底边和腰相等的等腰三角形。

综上，三角形按边的相等关系分类如下：



下面探究三角形三边之间的大小关系。

探究

任意画一个 $\triangle ABC$ ，从点 B 出发，沿三角形的边到点 C ，有几条线路可以选择？各条线路的长有什么关系？能证明你的结论吗？^[1]

对于任意一个 $\triangle ABC$ ，如果把其中任意两个顶点（例如 B, C ）看成定点，由“两点之间，线段最短”可得

$$AB + AC > BC. \quad ①$$

同理有

$$AC + BC > AB, \quad ②$$

$$AB + BC > AC. \quad ③$$

一般地，我们有

三角形两边的和大于第三边。

由不等式②③移项可得 $BC > AB - AC$ ， $BC > AC - AB$ 。这就是说，三角形两边的差小于第三边。

例 用一条长为 18 cm 的细绳围成一个等腰三角形。

(1) 如果腰长是底边长的 2 倍，那么各边的长是多少？

(2) 能围成有一边的长是 4 cm 的等腰三角形吗？为什么？

解：(1) 设底边长为 x cm，则腰长为 $2x$ cm。

$$x + 2x + 2x = 18.$$

解得 $x = 3.6$ 。

所以，三边长分别为 3.6 cm，7.2 cm，7.2 cm。

(2) 因为长为 4 cm 的边可能是腰，也可能是底边，所以需要分情况讨论。

[1] 有两条路线可以选择：一条路线是由点 B 到点 C ；另一条路线是由点 B 到点 A ，再由点 A 到点 C 。两条路线的长分别是 BC ， $AB + AC$ 。由“两点之间，线段最短”可以得到 $AB + AC > BC$ 。

等腰三角形与等边三角形看成独立的两类。教学中要说明，等腰三角形是有两条边相等的三角形，它既包括腰和底边不相等的等腰三角形，又包括腰和底边相等的等腰三角形，也就是等边三角形。因此等边三角形是特殊的等腰三角形，等腰三角形与等边三角形不是独立的两类。

4. “三角形两边的和大于第三边”由“两点之间，线段最短”得到。可根据学生的实际情况，适当引导学生回忆七年级上册第四章中学过

的这个基本事实。

“三角形两边的和大于第三边”可以用来判断三条线段能否组成三角形，要让学生会运用这个结论解决这样的问题。一定要检查是否任意两条线段的和都大于第三条线段，也可以检查较小的两条线段的和是否大于第三条线段。

由“三角形两边的和大于第三边”可以推出“三角形两边的差小于第三边”。

本节的例题为巩固“三角形两边的和大于

练习答案

1. 5个. $\triangle ABC$, $\triangle BCD$, $\triangle BCE$, $\triangle ABE$, $\triangle CDE$.

2. (1)不能组成三角形. 因为 $3+4<8$, 即两条线段的和小于第三条线段, 所以不能组成三角形.

(2)不能组成三角形. 因为 $5+6=11$, 即两条线段的和等于第三条线段, 所以不能组成三角形.

(3)能组成三角形. 因为任意两条线段的和都大于第三条线段.

[1] 学生在前两个学段已经知道什么是三角形的高, 还学过三角形的面积 = $\frac{1}{2} \times \text{底边} \times \text{高}$.

[2] 让学生画出 $\triangle ABC$ 的另两条边上的高. 学生画出三角形的三条高, 能够发现它们所在的直线相交于一点. 可以告诉他们这个结论是对的.

如果 4 cm 长的边为底边, 设腰长为 x cm, 则

$$4+2x=18.$$

解得 $x=7$.

如果 4 cm 长的边为腰, 设底边长为 x cm, 则

$$2 \times 4 + x = 18.$$

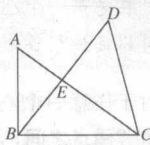
解得 $x=10$.

因为 $4+4<10$, 不符合三角形两边的和大于第三边, 所以不能围成腰长是 4 cm 的等腰三角形.

由以上讨论可知, 可以围成底边长是 4 cm 的等腰三角形.

练习

1. 图中有几个三角形? 用符号表示这些三角形.
2. (口答) 下列长度的三条线段能否组成三角形? 为什么?
(1) 3, 4, 8; (2) 5, 6, 11; (3) 5, 6, 10.



(第1题)

11.1.2 三角形的高、中线与角平分线

与三角形有关的线段, 除了三条边, 还有我们已经学过的三角形的高. 如图 11.1-3, 从 $\triangle ABC$ 的顶点 A 向它所对的边 BC 所在直线画垂线, 垂足为 D, 所得线段 AD 叫做 $\triangle ABC$ 的边 BC 上的高 (altitude).

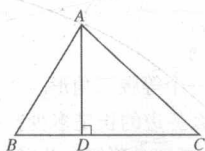


图 11.1-3

我们再来看两种与三角形有关的线段.

如图 11.1-4 (1), 连接 $\triangle ABC$ 的顶点 A 和它所对的边 BC 的中点 D, 所得线段 AD 叫做 $\triangle ABC$ 的边 BC 上的中线 (median).

用同样方法, 你能画出 $\triangle ABC$ 的另两条边上的高吗? [2]

用同样方法, 你能画出 $\triangle ABC$ 的另两条边上的中线吗?

第三边”而设. 可根据条件列方程求解, 注意用“三角形两边的和大于第三边”判断所得的结果是否合理. 在第 (2) 小题中要引导学生认真审题: “有一边的长”并没有指明这一边是底还是腰, 所以要分情况讨论.

5. 介绍高、中线、角平分线时, 要从画图入手, 这样可以在学生头脑中留下这三种线段的清晰形象. 然后让学生结合这些具体形象叙述它们的定义, 如果学生叙述得不准确、不简明, 可

通过讨论加以完善. 这样做, 学生不仅容易理解, 也容易记住, 同时也培养了他们的语言表达能力.

画钝角三角形的三条高时, 有两个垂足落在边的延长线上, 可以让学生自己试一试怎样画, 这样印象深刻.

对于三角形的高、中线、角平分线, 可作些比较:

(1) 高 AD 的一个端点是 $\triangle ABC$ 的一个顶

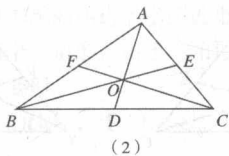
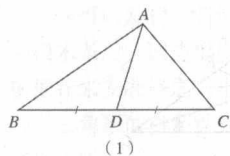


图 11.1-4

如图 11.1-4 (2), 三角形的三条中线相交于一点, 三角形三条中线的交点叫做三角形的重心.

取一块质地均匀的三角形木板, 顶住三条中线的交点, 木板会保持平衡, 这个平衡点就是这块三角形木板的重心.

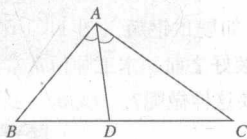


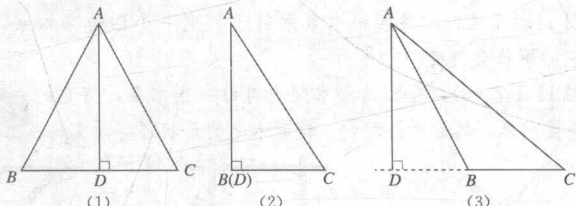
图 11.1-5

如图 11.1-5, 画 $\angle A$ 的平分线 AD , 交 $\angle A$ 所对的边 BC 于点 D , 所得线段 AD 叫做 $\triangle ABC$ 的角平分线 (angular bisector).

画出 $\triangle ABC$ 的另两条角平分线, 观察三条角平分线, 你有什么发现? [1]

练习

1. 如图, (1) (2) 和 (3) 中的三个 $\angle B$ 有什么不同? 这三条 $\triangle ABC$ 的边 BC 上的高 AD 在各自三角形的什么位置? 你能说出其中的规律吗?



(第 1 题)

2. 填空:

- (1) 如下页图 (1), AD , BE , CF 是 $\triangle ABC$ 的三条中线, 则 $AB=2$ ____, $BD=$ ____, $AE=\frac{1}{2}$ ____.

- (2) 如下页图 (2), AD , BE , CF 是 $\triangle ABC$ 的三条角平分线, 则 $\angle 1=$ ____, $\angle 3=\frac{1}{2}$ ____, $\angle ACB=2$ ____.

练习答案

- (1) (2) 和 (3) 中的 $\angle B$ 分别是锐角, 直角, 钝角. 当 $\angle B$ 是锐角时, 高 AD 在 $\triangle ABC$ 的内部; 当 $\angle B$ 是直角时, 高 AD 与边 AB 重合; 当 $\angle B$ 是钝角时, 高 AD 的垂足在 CB 的延长线上, 高 AD 在 $\triangle ABC$ 的外部.
- (1) AF 或 BF , CD , AC .
(2) $\angle 2$, $\angle ABC$, $\angle 4$.

点, 另一个端点是边 BC 所在的直线上的一点, $AD \perp BC$.

(2) 中线 AD 的一个端点是 $\triangle ABC$ 的一个顶点, 另一个端点是边 BC 的中点.

(3) 角平分线 AD 的一个端点是 $\triangle ABC$ 的一个顶点, 另一个端点是 $\angle BAC$ 的平分线与边 BC 的交点.

6. 三角形的稳定性在生产和生活中是很有用的. 例如, 房屋的人字梁具有三角形的结构,

它就坚固和稳定; 在栅栏门上斜着钉一条 (或两条) 木板, 构成一些三角形, 就可以使栅栏门不变形. 大桥钢架、输电线支架、索道支架都采用三角形结构, 也是这个道理. 可让学生通过实验得出这个性质, 并举出一些应用三角形的稳定性的例子.

7. “不稳定” 是四边形的一个重要性质, 在生产和生活中常常遇到有关这方面的问题. 有时候我们需要利用四边形的不稳定性, 如活动挂