

经全国中小学教材审定委员会2001年审查通过

九年义务教育三年制初级中学教科书

几何

JIHE

第二册

人民教育出版社中学数学室 编著



人民教育出版社

九年义务教育三年制初级中学教科书

数学 七年级上册

几何

第一册

人民教育出版社



人民教育出版社

九年义务教育三年制初级中学教

几 何

第 二 册

人民教育出版社中学数学室 编著

人民教育出版社

九年义务教育三年制初级中学教科书

几 何

第二册

人民教育出版社中学数学室 编著

*

人民教育出版社出版

(网址:<http://www.pep.com.cn>)

广东教材出版中心重印

广东省新华书店发行

汕头春风印务有限公司印刷

*

开本:890毫米×1240毫米 1/32 印张:8.375 字数:161 000

2001年3月第1版 2001年5月第1次印刷

印数:000,001-1,341,000 (2001秋)

ISBN 7-107-13924-X/C·7016 定价 4.12元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究。
如有印、装质量问题,影响阅读,请与本中心(电话 020-87750563)联系调换。

思 [s] [z] [ə] [ə]
 瓷 [ts] [dz] 滋
 师 [ʃ] [ʒ] 日
 吃 [tʃ] [dʒ] 知
 戳 [tʃ] [dʒ] 决

说 明

一、《九年义务教育三年制初级中学教科书·几何》是根据教育部2000年颁发的《九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲(试用修订版)》，在原《九年义务教育三年制初级中学教科书·几何》基础上修订的，并经全国中小学教材审定委员会2001审查通过。这次修订，旨在更加有利于贯彻党和国家的教育方针，更加有利于对青少年进行素质教育，更加有利于初中学生的全面发展，培养学生的创新精神和实践能力。

二、初中几何是初中数学的重要组成部分。通过初中几何的教学，要使学生学会适应日常生活、参加生产和进一步学习所必需的几何基础知识与基本技能，进一步培养运算能力、思维能力和空间观念，能够运用所学知识解决简单的实际问题，培养学生的数学创新意识、良好个性品质以及初步的辩证唯物主义观点。

三、这套《九年义务教育三年制初级中学教科书·几何》分第一、二、三册，共三册。本书是《几何》第二册，供三年制初中二年级使用，上学期每周2课时，下学期每周3课时。

四、在修订中，本书的体例保持了下列特点：

1. 每章都有一段配有插图的引言，可供学生预习用，也可作为教师导入新课的材料。

2. 在课文中适当穿插了“想一想”“读一读”“做一做”等栏目。其中“想一想”是供学生思考的一些问题，“读一读”是供学生阅读的一些短文，“做一做”是供学生课外动手操作的一些实例。这些栏目是为扩大学生知识面、增加趣味性和实践性而设计的，这些都不作为教学要求，只

2 说 明

供学生课外参考。

3. 每章后面都安排有“小结与复习”，其中的“学习要求”是对学生学完全章后的要求。

4. 每章最后都配有一套“自我测验题”，供学生自己检查学完这一章后，是否达到本章的基本要求。

5. 本书的练习题分为练习、习题、复习题三类。练习供课内用；习题供课内或课外作业用；复习题供复习每章时选用。其中习题、复习题的题目分为A、B两组，A组属于基本要求范围，B组带有一定的灵活性，仅供学有余力的学生选用。每组习题的第1题，都反映了这一部分知识的基本要求，可以作为预习用，也可作为课后复习用，不要求做出书面答案。

五、教科书原试用本由吕学礼、饶汉昌、蔡上鹤任主编，李慧君任副主编，参加编写的有李慧君、许缦阁、康合太。责任编辑为许缦阁、丁石孙、丁尔升、梅向明、张玺恩、张孝达任顾问。

参加本次修订的有饶汉昌、蔡上鹤、李慧君、袁明德、康合太，责任编辑为康合太，蔡上鹤、李慧君审阅。

本书在编写和修订过程中，吸收了全国各地许多教师和教研人员的意见和建议，在此向他们表示衷心感谢。

人民教育出版社中学数学室

2001年3月

目 录

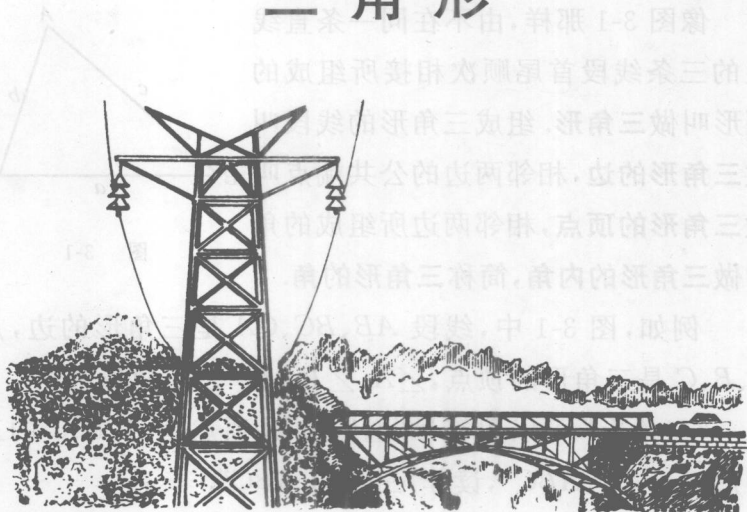
第三章 三角形		1
一 三角形	3.1 关于三角形的一些概念	2
	3.2 三角形三条边的关系	8
	3.3 三角形的内角和	11
二 全等三角形	3.4 全等三角形	21
	读一读 全等变换	23
	3.5 三角形全等的判定(一)	26
	3.6 三角形全等的判定(二)	35
	3.7 三角形全等的判定(三)	39
	3.8 直角三角形全等的判定	48
	3.9 角的平分线	51
三 尺规作图	3.10 基本作图	57
	3.11 作图题举例	61
	读一读 三等分角	64
四 等腰三角形	3.12 等腰三角形的性质	65
	3.13 等腰三角形的判定	73
	读一读 三角形中边与角之间的不等关系	79
	3.14 线段的垂直平分线	84
	3.15 轴对称和轴对称图形	86
五 勾股定理	3.16 勾股定理	96
	3.17 勾股定理的逆定理	102
	读一读 勾股定理的证明	107
小结与复习		108

2 目 录

复习题三	112
自我测验三	117
第四章 四边形	119
一 四边形	120
4.1 四边形	120
4.2 多边形的内角和	125
读一读 巧用材料	129
二 平行四边形	130
4.3 平行四边形及其性质	130
4.4 平行四边形的判定	136
4.5 矩形、菱形	145
4.6 正方形	154
读一读 完美的正方形	160
4.7 中心对称和中心对称图形	161
4.8 实习作业	167
三 梯形	173
4.9 梯形	173
4.10 平行线等分线段定理	180
4.11 三角形、梯形的中位线	183
小结与复习	190
复习题四	194
自我测验四	198
第五章 相似形	200
一 比例线段	201
5.1 比例线段	201
5.2 平行线分线段成比例定理	211
读一读 黄金分割	223
二 相似三角形	225
5.3 相似三角形	225
5.4 三角形相似的判定	228
5.5 相似三角形的性质	241
读一读 位似变换	249
小结与复习	251
复习题五	253
自我测验五	258
附录 部分中英文词汇对照表	260

第三章

三角形



在小学里我们已经认识了三角形。你能在上面的图里找出三角形吗？请把它们勾画出来。

为什么这些物体都采用三角形结构？为什么这些三角形的形状不完全相同？怎样按实际需要画出这些三角形，并计算出它们的边长和角度？要解决这些问题，需要对三角形有更进一步的认识，进一步研究三角形的各种性质，并掌握研究这些问题的方法。在这一章里，我们将比较系统地研究三角形，同时学习逻辑推理的基本方法。

讲课重点：画一个三角形由教师和学生一起来总结

1. 什么是三角形
用符号 $\triangle ABC$
或 $\triangle EFG$

2. 有三条边 $AB=c$
第三章 三角形 $BC=a$
 $CA=b$

3. 有三个顶点 A, B, C
(用相应的大写字母表示)

4. 三个角
是内角
不是外角
 $\angle A = \angle BAC$
 $\angle B = \angle CBA$
 $\angle C = \angle BCA$

一 三角形

3.1 关于三角形的一些概念

1.3 解三角形

- ①
- ②
- ③
- ④

像图 3-1 那样，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。组成三角形的线段叫做三角形的边，相邻两边的公共端点叫做三角形的顶点，相邻两边所组成的角叫做三角形的内角，简称三角形的角。

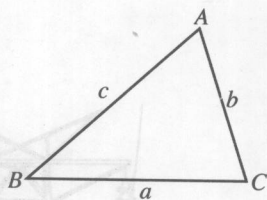


图 3-1

例如，图 3-1 中，线段 AB 、 BC 、 CA 是三角形的边，点 A 、 B 、 C 是三角形的顶点， $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$ 是三角形的角。

“三角形”可以用符号“ \triangle ”表示，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 3-1，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。

下面介绍三角形中三种重要线段。

1. 三角形的角平分线

三角形一个角的平分线与这个角的对边相交，这个角的顶点和交点之间的线段叫做三角形的角平分线。

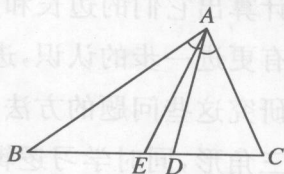


图 3-2

在图 3-2 中，射线 AD 平分

二 三种线段

1. 三角形的角平分线 2. 三角形的中线

① 概念 (教师讲解) ② 概念 (学生读) 3.1 关于三角形的一些概念 3

③ 画出角平分线 ④ 画角平分线

$\angle BAC$; 交对边 BC 于点 D , 线段 AD 就是 $\triangle ABC$ 的一条角平分线.

由定义可知, 如果 AD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线, 那么有 $\angle BAD = \angle DAC = \frac{1}{2} \angle BAC$.

2. 三角形的中线

在三角形中, 连结一个顶点和它的对边中点的线段叫做三角形的中线.

在图 3-2 中, E 是边 BC 的中点, 线段 AE 是 $\triangle ABC$ 的一条中线.

由定义可知, 如果 AE 是 $\triangle ABC$ 的中线, 那么有 $BE = EC = \frac{1}{2} BC$.

在一个三角形里, 有三条角平分线, 三条中线.

练习

1. 图中有几个三角形? 说出这些三角形, 并分

别说出它们的边和角.

2. (1) 在 $\triangle ABC$ 中, 射线 AD 平分 $\angle BAC$,

AD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线吗? 为什么?

(2) 在 $\triangle ABC$ 中, 点 M 是边 BC 的中点, 直

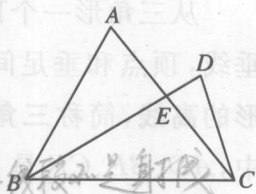
线 AM 是 $\triangle ABC$ 的中线吗? 为什么?

(第 1 题)

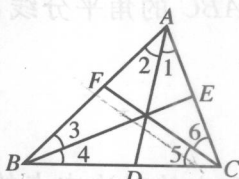
3. 填空: 如图.

(1) AD 、 BE 、 CF 是 $\triangle ABC$ 的三条角平分线, 则 $\angle 1 =$

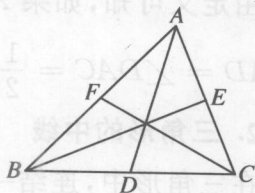
$\frac{1}{2} \angle A$, $\angle 3 = \frac{1}{2} \angle B$, $\angle 6 = \frac{1}{2} \angle C$;



(2) AD 、 BE 、 CF 是 $\triangle ABC$ 的三条中线, 则 $AB = 2$ AF 或 FB ,
 $BD =$ DC , $AE = \frac{1}{2}$ AC .



(1)



(2)

(第3题)



以 3 根火柴为边, 可以组成一个三角形, 用 6 根火柴能组成 4 个三角形吗? 可以

3 三角形的高
 ① 概念

3. 三角形的高

从三角形一个顶点向它的对边画垂线, 顶点和垂足间的线段叫做三角形的高线, 简称三角形的高. 如图 3-3 中, AD 、 BE 、 CF 是 $\triangle ABC$ 的三条高.

在图 3-3 中, 如果 AD 是 $\triangle ABC$ 中 BC 边上的高, 那么有 $\angle ADB = 90^\circ$, $\angle ADC = 90^\circ$, $\angle ADB = \angle ADC$.

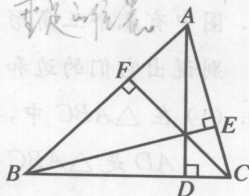


图 3-3

分别画出图 3-4 中锐角三角形、钝角三角形、直角三角形的高. 通过画图可以发现, 锐角三角形的三条高都在三角

4. 三角形的稳定性 同学一起读 教师画一画
 构成三角形

形的内部；画钝角三角形的高时，有两个垂足落在边的延长线上，这两条高在三角形的外部；直角三角形中，有两条高恰好是它的两条边。

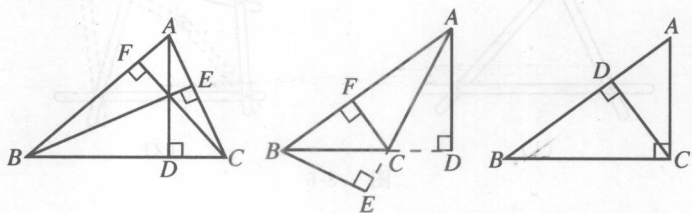


图 3-4

例 如图 3-5. 已知 $\triangle ABC$, 用度量方法求 $\triangle ABC$ 面积的近似值(测量时, 精确到 1 mm).

分析: 任意选定一边为底, 画出相应的高.

解: 画 $\triangle ABC$ 中 BC 边上的高 AD . 量得 $BC \approx 26$ mm, $AD \approx 15$ mm, 所以



图 3-5

$$\begin{aligned} S_{\triangle ABC} &= \frac{1}{2} AD \times BC \\ &\approx \frac{1}{2} \times 15 \times 26 \\ &= 195(\text{mm}^2). \end{aligned}$$

我们来做一个实验: 取三根长度适当的木条, 用钉子钉成一个三角形的框架, 你所得的框架的形状固定吗(图

5. 注意: \triangle 的边、中线、角平分线都是线段, 而高是垂线或射线。

3-6(1)? 用四根木条钉成的框架的形状固定吗(图 3-6(2))?

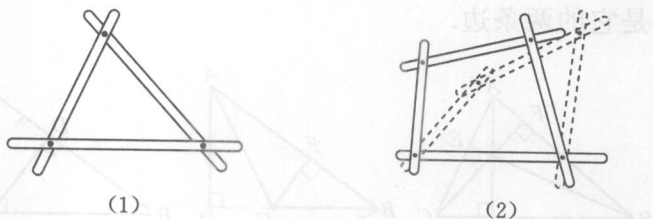


图 3-6

我们发现,三角形的形状是固定的.三角形的这个性质叫做**三角形的稳定性**.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.章前图中大桥钢架、输电线支架,索道支架(图 3-7),都采用三角形结构,也是这个道理.

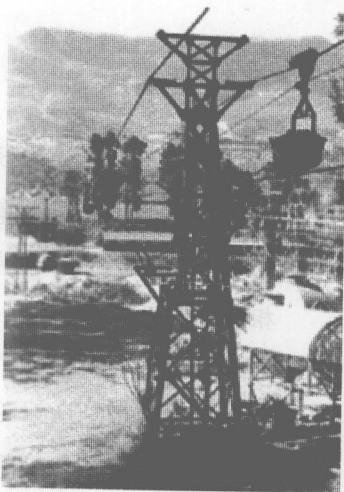
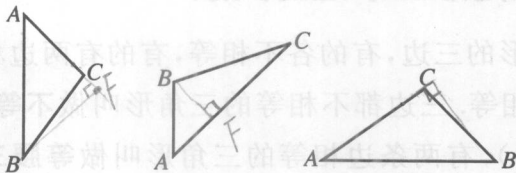


图 3-7

练习

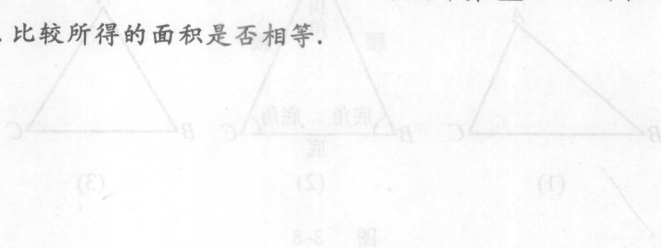
- 任意画一个锐角三角形和一个钝角三角形,分别画出它们所有的高.

2. 按照以下各图, 分别画出 $\triangle ABC$ 中 AC 边上的高.



(第 2 题)

- 过 $\triangle ABC$ 的一个顶点 A , 画它的角平分线 AD 、中线 AM 、高 AH . 写出图中相等的线段、相等的角.
- 在本节的例题中, 分别以 AB 、 AC 为底计算 $\triangle ABC$ 面积的近似值. 比较所得的面积是否相等.



端即也一农民, 题端即带出两的等时, 中流由三型等并
 余流端即前尖由流所题, 前更始即前尖由题两, 出流
 的等时题味也刻明, 流前三型等由表等县流前三由等
 流前三型等
 ; 不取类代系关等由的流前流前三
 流前三由等不
 流前三型等由等时不题所也流 } 流前三
 流前三由等 } 流前三型等 } 流前三
 一全完不并应的由守普地, 流前三由的由 8-8 图察题
 安由普, C, B 成题, 点更个两意由的由守理果成, 量由, 料

一. 介绍三角形按边分类

- 不等边三角形
- 等腰三角形: ①概念 ②点线角介绍两腰, 底
- 等边三角形

底角, 顶角

3.2 三角形三条边的关系

三角形的三边, 有的各不相等, 有的有两边相等, 有的三条边都相等. 三边都不相等的三角形叫做不等边三角形(图 3-8(1)), 有两条边相等的三角形叫做等腰三角形(图 3-8(2)), 三边都相等的三角形叫做等边三角形(图 3-8(3)).

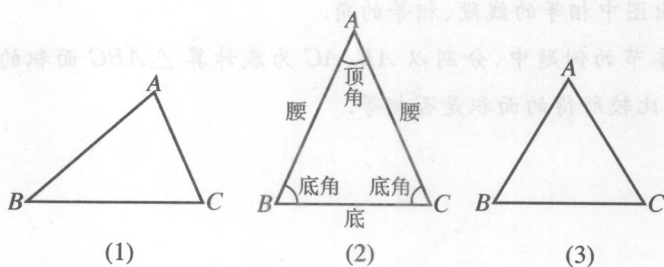
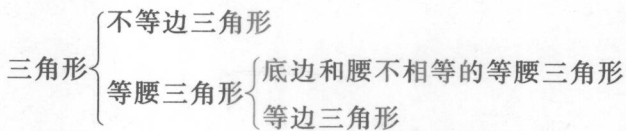


图 3-8

在等腰三角形中, 相等的两边都叫做腰, 另外一边叫做底边, 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.

三角形按边的相等关系分类如下:



观察图 3-8 中的各三角形, 尽管它们的边长不完全一样, 但是, 如果把它们的任意两个顶点, 例如 B、C, 看作定

二、 Δ 三边的关系, $\begin{cases} AB+AC > BC \\ \vdots \\ \vdots \end{cases}$

定理: Δ 两边和大于第三边

推论: Δ 两边差小于第三边 $\begin{cases} AB+AC-AC > BC-AC \Rightarrow AB > BC-AC \\ \vdots \\ \vdots \end{cases}$ 三角形三条边的关系

点, 由“联结两点的线中, 线段最短”, 可以得到

推论可以直接用作推理的依据 $AB+AC > BC.$ ①

同理可得

$$AC+BC > AB, \quad \text{②}$$

$$AB+BC > AC. \quad \text{③}$$

由不等式 ①、②、③ 可得:

定理 三角形两边的和大于第三边.

请你根据不等式 ①、②、③ 推出下面的推论.

推论 三角形两边的差小于第三边.

推论是由定理直接推出的结论, 和定理一样可以作为进一步推理的依据.

例 一个等腰三角形的周长为 18 cm.

(1) 已知腰长是底边长的 2 倍, 求各边长.

(2) 已知其中一边长 4 cm, 求其他两边长.

解: (1) 设底边长为 x cm, 则腰长为 $2x$ cm.

$$x + 2x + 2x = 18,$$

$$\therefore x = 3.6.$$

所以三边长分别是 3.6 cm, 7.2 cm, 7.2 cm.

讨论 (2) 因为长为 4 cm 的边可能是腰, 也可能是底, 所以要分两种情况计算.

要验证

第一种情况, 4 cm 长的边为底. 设腰长为 x cm, 由已知条件, 有

$$2x + 4 = 18,$$