



◎根据教育部最新教材编写◎

总主编/薛金星

中学教材全解

ZHONGXUE JIAOCAI
QUANJIE

九年级数学(上)

北京师大版



陕西人民教育出版社

934521

根据教育部最新教材编写

中学教材全解

九年级数学（上）

北京师大版

G634

0194

重庆师大图书馆

总主编 薛金星

本册主编 齐玲华

副主编 纪波

王永波

G634

0194



CS1049142

陕西人民教育出版社

86

图书在版编目(CIP)数据

中学教材全解. 九年级数学. 上: 北京师大版/薛金星主编; 齐玲华分册主编.
—3 版. —西安: 陕西人民教育出版社, 2006. 5

ISBN 7—5419—8987—8

I. 中... II. ①薛... ②齐... III. 数学课—初中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 017893 号

中学教材全解

九年级数学(上)

北京师大版

陕西人民教育出版社出版发行

(西安市长安南路 181 号)

各地书店经销 北京市昌平兴华印刷厂印刷

890×1240 毫米 32 开本 8.5 印张 240 千字

2006 年 5 月第 3 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 7—5419—8987—8/G · 7798

定价: 13.80 元

934521

敬告读者

新课标《中学教材全解》系列丛书根据教育部最新教材由薛金星先生策划并领衔撰写，这套丛书是为配合初、高中新课程标准、新教材而编写的，在整体策划上全面体现新课标理念和创新教育思想。从创意与策划、读者亲身试验、教学成果的整理编写，到最后出版，一直秉承“教学研究来自于教学、服务于读者”的优良品质。作者值此出版之际向全国千百万读者深表谢意！

感谢全国广大中小学师生多年来对《中学教材全解》系列丛书的关注与支持、关心与厚爱；竭诚邀请全国中小学教师参与我们的图书策划、撰稿及修订工作，也希望大家通过各种方式对我们的图书及其发展建言献策。我们将本着对读者负责，对社会负责的精神及时采纳您的合理建议，奉献出更多更好更精的文化产品，以实际行动为民族教育的发展贡献绵薄之力。

作者声明：新课标《中学教材全解》系列丛书有关图书封面设计的各种标识均已注册，请认准注册商标，谨防假冒。

作者声明：保护正版是每个真正尊重知识的忠诚读者的义务。如发现盗版，我们将根据有关法律及规定对盗版者和非法买卖盗版本书的个人和单位作出严肃处理。

本丛书成立答疑解惑工作委员会，如有疑难问题可通过以下方式与我们联系：

企业网站：<http://www.bjxjxy.com>

产品网站：<http://www.swt.net>

服务电话：010—61743009

电子邮箱：book@bjxjxy.com service@swt.net

通信地址：北京市天通苑邮局 6503 号信箱

邮政编码：102218

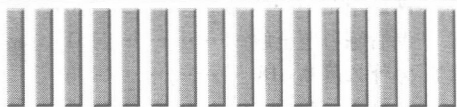
题记

逐字逐词，逐句逐段，逐节逐课，全面透彻，精细创新。全析全解各科教材，名师解读，全心全意，伴您成功！

《中学教材全解》编委会



目 录



第一章 证明(二)	(1)	4. 角平分线	(57)
本章综合解说	(1)	教材课前准备	(57)
1. 你能证明它们吗	(4)	教材新知识全解	(58)
教材课前准备	(4)	典型例题精析	(61)
教材新知识全解	(6)	课标要求剖析	(64)
典型例题精析	(14)	中考考点讲析	(66)
课标要求剖析	(19)	课后小结	(66)
中考考点讲析	(21)	课后练习题全解	(67)
课后小结	(22)	本章总结与复习	(68)
课后练习题全解	(22)	知识网络归纳	(68)
2. 直角三角形	(24)	重要知识与规律总结	(69)
教材课前准备	(24)	专题综合讲解	(69)
教材新知识全解	(27)	最新中考热点聚焦指南	(73)
典型例题精析	(30)	本章复习题全解	(74)
课标要求剖析	(34)	第二章 一元二次方程	(78)
中考考点讲析	(37)	本章综合解说	(78)
课后小结	(38)	1. 花边有多宽	(81)
课后练习题全解	(39)	教材课前准备	(81)
3. 线段的垂直平分线	(41)	教材新知识全解	(82)
教材课前准备	(41)	典型例题精析	(83)
教材新知识全解	(43)	课标要求剖析	(86)
典型例题精析	(47)	中考考点讲析	(87)
课标要求剖析	(52)	课后小结	(88)
中考考点讲析	(54)	课后练习题全解	(89)
课后小结	(54)	2. 配方法	(90)
课后练习题全解	(55)	3. 公式法	(90)
		4. 分解因式法	(90)
		教材课前准备	(90)
		教材新知识全解	(91)



典型例题精析	(93)	重要知识与规律总结	(159)
课标要求剖析	(98)	专题综合讲解	(160)
中考考点讲析	(99)	最新中考热点聚焦指南	(162)
课后小结	(100)	本章复习题全解	(163)
课后练习题全解	(101)	第四章 视图与投影	(166)
5. 为什么是 0.618	(105)	本章综合解说	(166)
教材课前准备	(105)	1. 视图	(169)
教材新知识全解	(106)	教材课前准备	(169)
典型例题精析	(107)	教材新知识全解	(171)
课标要求剖析	(109)	典型例题精析	(172)
中考考点讲析	(110)	课标要求剖析	(176)
课后小结	(111)	课后小结	(176)
课后练习题全解	(112)	课后练习题全解	(177)
本章总结与复习	(113)	2. 太阳光与影子	(179)
知识网络归纳	(113)	教材课前准备	(179)
重要知识与规律总结	(113)	教材新知识全解	(180)
专题综合讲解	(114)	典型例题精析	(181)
最新中考热点聚焦指南	(115)	课标要求剖析	(184)
本章复习题全解	(116)	课后小结	(186)
第三章 证明(三)	(118)	课后练习题全解	(185)
本章综合解说	(118)	3. 灯光与影子	(187)
1. 平行四边形	(120)	教材课前准备	(187)
教材课前准备	(120)	教材新知识全解	(187)
教材新知识全解	(121)	典型例题精析	(189)
典型例题精析	(128)	课标要求剖析	(192)
课标要求剖析	(134)	课后小结	(193)
中考考点讲析	(136)	课后练习题全解	(193)
课后小结	(137)	本章总结与复习	(194)
课后练习题全解	(137)	知识网络归纳	(194)
2. 特殊平行四边形	(139)	重要知识与规律总结	(194)
教材课前准备	(139)	专题综合讲解	(196)
教材新知识全解	(140)	最新中考热点聚焦指南	(198)
典型例题精析	(146)	本章复习题全解	(198)
课标要求剖析	(151)	第五章 反比例函数	(202)
中考考点讲析	(153)	本章综合解说	(202)
课后小结	(155)	1. 反比例函数	(205)
课后练习题全解	(157)	教材课前准备	(205)
本章总结与复习	(158)		
知识网络归纳	(158)		

教材新知识全解	(206)	1. 频率与概率	(243)
典型例题精析	(207)	教材课前准备	(243)
课标要求剖析	(209)	教材新知识全解	(244)
中考考点讲析	(211)	典型例题精析	(245)
课后小结	(212)	课标要求剖析	(247)
课后练习题全解	(212)	课后小结	(248)
2. 反比例函数的图象与性质	(213)	课后练习题全解	(249)
教材课前准备	(213)	2. 投针试验	(250)
教材新知识全解	(214)	3. 生日相同的概率	(250)
典型例题精析	(217)	教材课前准备	(250)
课标要求剖析	(220)	教材新知识全解	(251)
中考考点讲析	(222)	典型例题精析	(252)
课后小结	(223)	课标要求剖析	(253)
课后练习题全解	(224)	课后小结	(254)
3. 反比例函数的应用	(224)	课后练习题全解	(255)
教材课前准备	(224)	4. 池塘里有多少条鱼	(255)
教材新知识全解	(225)	教材课前准备	(255)
典型例题精析	(226)	教材新知识全解	(256)
课标要求剖析	(230)	典型例题精析	(257)
中考考点讲析	(232)	课标要求剖析	(258)
课后小结	(233)	课后小结	(258)
课后练习题全解	(233)	课后练习题全解	(259)
本章总结与复习	(234)	本章总结与复习	(259)
知识网络归纳	(234)	知识网络归纳	(259)
重要知识与规律总结	(234)	重要知识与规律总结	(260)
专题综合讲解	(235)	专题综合讲解	(260)
最新中考热点聚焦指南	(237)	最新中考热点聚焦指南	(263)
本章复习题全解	(239)	本章复习题全解	(264)
第六章 频率与概率	(240)	教材总复习题全解	(265)
本章综合解说	(240)		

第一章

证明(二)

一、本章主要内容及在学科中的地位

本章的主要内容是等腰三角形、等边三角形、直角三角形的性质及判定的证明与应用;线段的垂直平分线,角平分线的性质,尺规作图及应用;命题、定理、互逆命题,互逆定理之间的关系。

本章是八年级下册第六章《证明(一)》的继续,《证明(二)》中,课本从几条公理出发,展开了对平行线等图形性质的严格证明,本章将继续对其他一些有关图形的性质进行证明,本章所证明的命题大都与等腰三角形和直角三角形有关,对于这些命题,本章将努力地将证明的思路展现出来,与第三章《证明(三)》一起作为初中学段内平面图形的证明的完善部分。



二、本章知识与生活热点、生产生活、科技前沿等方面的要求

等腰三角形的性质等平面图形的内容与实际生活的联系非常密切,例如:房屋的屋顶,航海中的有关计算,挂衣架等都存在着这些特殊的平面图形,了解了这些,人们会体会到生活中处处存在着数学,也能增加对数学的喜爱,平面图形中的折叠问题,也是近几年中考的热点话题.

三、学习本章内容的要求

1. 经历探索、猜测、证明的过程,进一步体会证明的必要性,发展学生初步的演绎推理能力.
2. 进一步掌握综合法的证明方法,结合实例体会反证法的含义.
3. 了解作为证明基础的几条公理的内容,能够证明与三角形、线段的垂直平分线、角平分线等有关性质定理及判定定理.
4. 结合具体例子了解逆命题的概念,会识别两个互逆命题,并知道原命题成立其逆命题不一定成立.
5. 能够利用尺规作已知线段的垂直平分线和已知角的平分线;已知底边及底边上的高,能用尺规作出等腰三角形.



四、学习过程中应注意的几点

1. 注意对证明思路的体会,掌握方法的多样性.

2. 掌握证明的基本要求与方法.

3. 透彻理解各定理及逆定理等的含义,学以致用,而不是见到平面图形的证明就只会运用全等来证,分析问题要灵活.



1. 你能证明它们吗



教材课前准备

一、学习目标要求

1. 知识与技能

(1) 了解作为证明基础的几条公理的内容,掌握证明的基本步骤和书写格式.

(2) 经历“探索——发现——猜想——证明”的过程;能够用综合法证明等腰三角形的有关性质定理和判定定理.

(3) 结合实例体会反证法的含义.

2. 过程与方法

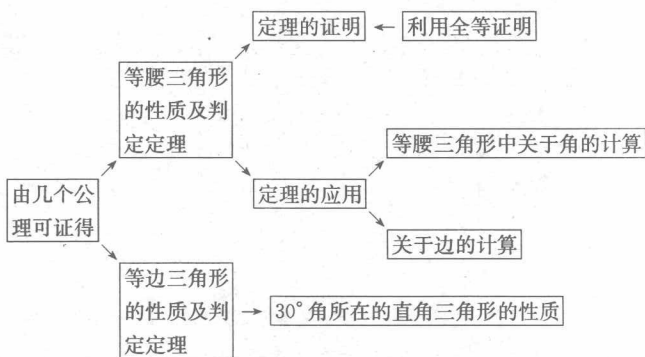
通过观察、实验、猜想等获得一些数学结论,这样的合情推理有助于发展创新精神,又通过寻求论据,引用公理给出证明或举出反例,对合情推理的结论进行证实,上升到演绎推理即证明,要求同学们养成“说理有据”的态度,形成证明意识.

3. 情感、态度与价值观

通过折叠问题进行探索发现,培养空间想像力和观察分析力,通过证明,培养思维的严谨性,逻辑性.

二、本节教材整体感知

本节课的主要内容是等腰三角形的性质定理及判定定理的证明及应用,可用如下框图来理解:



三、相关知识链接

1. 四个公理及一个推论

(1) 四个公理

- ① 三边对应相等的两个三角形全等. (SSS)
- ② 两边及其夹角对应相等的两个三角形全等. (SAS)
- ③ 两角及其夹边对应相等的两个三角形全等. (ASA)
- ④ 全等三角形的对应边相等, 对应角相等.

(2) 一个推论

两角及其中一角的对边对应相等的两个三角形全等. (AAS)

推论证明:

已知: 如图 1-1-1, $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 中 $\angle A = \angle A'$, $\angle B = \angle B'$, $BC = B'C'$.

求证: $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$.

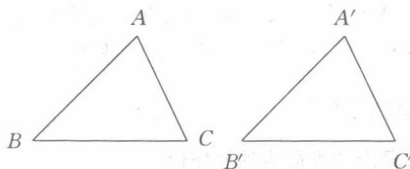


图 1-1-1

分析: 欲证 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$, 可选用的方法有 SSS, SAS, ASA, 现已知 $BC = B'C'$, $\angle B = \angle B'$, 即“S”-“A”, 可考虑“SAS”或“ASA”, 因为已知 $\angle A = \angle A'$, 所以可选用“ASA”, 此时缺少 $\angle C = \angle C'$ 这一条件, 由 $\angle A = \angle A'$, $\angle B = \angle B'$, 根据三角形内角和定理即可得到.

证明: $\because$ 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$,

在 $\triangle A'B'C'$ 中, $\angle A' + \angle B' + \angle C' = 180^\circ$,

$\angle A = \angle A'$, $\angle B = \angle B'$,

$\therefore \angle C = \angle C'$.

在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 中,

$$\begin{cases} \angle B = \angle B', \\ BC = B'C', \\ \angle C = \angle C'. \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$ (ASA).



(1) 学会运用已知定理或公理等解决新问题的解题思想.

(2) AAS 也可用来证明两个三角形全等.

(3) 证三角形全等的方法现有 ASA, SAS, SSS, AAS 四种.



2. 等腰三角形的定义

有两条边相等的三角形叫等腰三角形;三条边都相等的三角形叫等边三角形.

注意

(1)如图 1-1-2,在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$,则 $\triangle ABC$ 是等腰三角形;相等的两边 AB 、 AC 叫腰, BC 叫底边;两腰的夹角 $\angle A$ 叫顶角, $\angle B$ 、 $\angle C$ 叫底角.

(2)等边三角形中也有如上结论.

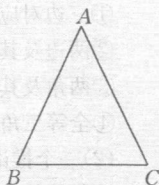


图 1-1-2

四、学法建议

本节课的重点在于等腰三角形及相关性质的证明,学习时注意加辅助线的方法,在解答等腰三角形的有关计算时,要了解因为图形的变化,也可能导致结果发生变化,较多的等腰三角形中的有关计算结果可能有两种情况.



教材新知识全解

知识点 1 等腰三角形的性质定理及推论

1. 定理:等腰三角形的两个底角相等.(简称“等边对等角”)

定理解释:如果有一个三角形是等腰三角形,那么这个三角形的两个底角相等.

注意

要说明这个命题的正确性,需用已学过的公理或定理进行证明.命题证明的步骤:先画图,写出已知、求证,给出严格证明,证两个角相等,可通过全等三角形的性质公理得到,只要能构造出两个三角形,证全等即可.

已知:如图 1-1-3, $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$,

求证: $\angle B=\angle C$.

分析:关键是构造两个三角形.可取 BC 中点 D ,连结 AD ,也可作顶角平分线.

证法 1:取 BC 中点 D ,连结 AD .

在 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACD$ 中,

$$\begin{cases} AB=AC, \\ AD=AD, \\ BD=DC, \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACD$ (SSS),

$\therefore \angle B=\angle C$ (全等三角形的对应角相等).

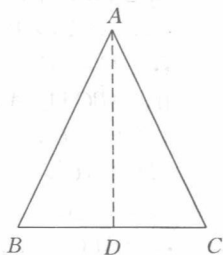


图 1-1-3

证法2:如图1-1-4中,作 $\angle BAC$ 的平分线 AD 交 BC 于 D .

$\therefore AD$ 平分 $\angle BAC$ (已知),

$\therefore \angle 1 = \angle 2$.

在 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACD$ 中, $\begin{cases} AB=AC, \\ \angle 1=\angle 2, \\ AD=AD, \end{cases}$

$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACD$ (SAS). $\therefore \angle B = \angle C$.

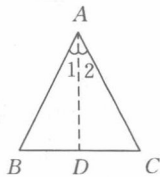


图 1-1-4

评注

(1)等腰三角形的性质定理的应用格式:

如图1-1-5, $\because AB=AC$,

$\therefore \angle B = \angle C$ (等边对等角).

(2)“等边对等角”可用来证明两个角相等.

(3)你认为是否还可以加“ $AD \perp BC$ 于 D ”这一辅助线吗?为什么?

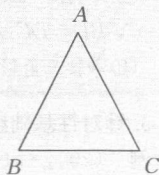


图 1-1-5

友情提示

加 $AD \perp BC$ 于 D 也可以,但是此时证全等用的方法是直角三角形中的HL定理,在严格的推理证明中,这一方法暂时不可以用,可以让学有余力的学生掌握.

2. 推论:等腰三角形顶角的平分线、底边上的中线、底边上的高互相重合.

评注

等腰三角形的这一推论也称为“三线合一”,即三线中知其一必得另二.

定理证明:已知:如图1-1-6, $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, AD 平分 $\angle BAC$.

求证: $AD \perp BC$, $BD=DC$.

证明: $\because AD$ 平分 $\angle BAC$, $\therefore \angle 1 = \angle 2$.

在 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACD$ 中,

$\begin{cases} AB=AC, \\ \angle 1=\angle 2, \\ AD=AD, \end{cases}$

$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACD$ (SAS).

$\therefore BD=DC$ (全等三角形的对应边相等),

$\angle ADB = \angle ADC$ (全等三角形的对应角相等).

$\therefore \angle ADB + \angle ADC = 180^\circ$ (平角的定义),

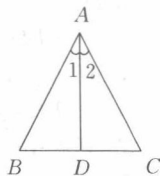


图 1-1-6



$\therefore \angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$, 即 $AD \perp BC$.

评注

如图 1-1-7,

(1)等腰三角形的性质定理的推论的应用格式:

① $\because AB=AC, AD$ 平分 $\angle BAC$,

$\therefore AD \perp BC, BD=DC$.

② $\because AB=AC, BD=DC$,

$\therefore AD \perp BC, AD$ 平分 $\angle BAC$.

③ $\because AB=AC, AD \perp BC$,

$\therefore BD=DC, AD$ 平分 $\angle BAC$.

(2)等腰三角形的三线合一也可和线段的垂直平分线综合运用.

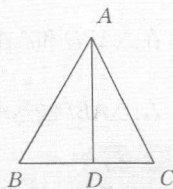


图 1-1-7

3. 针对性基础经典题

例 (2004·江苏泰州)如图 1-1-8, 点 D, E 在 $\triangle ABC$ 的边 BC 上, $AD=AE, BD=EC$, 求证: $AB=AC$.

分析: 证明线段相等的方法有全等及等腰三角形的性质及推论等, 本题的解题方法也有多种, 但等腰三角形的“三线合一”这一方法会更简洁灵活.

证法 1: $\because AD=AE, \therefore \angle ADE = \angle AED$,

$\because BD=EC$,

$\therefore BD+DE=EC+DE$, 即 $BE=DC$.

$\because AD=AE, \therefore \triangle ABE \cong \triangle ACD, \therefore AB=AC$.

证法 2: 如图 1-1-9,

过 A 作 $AF \perp BC$ 于 F .

$\because AD=AE, AF \perp BC$,

$\therefore DF=EF. \because BD=EC$,

$\therefore DF+BD=EF+EC$, 即 $BF=CF$.

$\because AF \perp BC$,

$\therefore \angle AFB = \angle AFC = 90^\circ$.

$\because AF=AF, \therefore \triangle ABF \cong \triangle ACF$.

$\therefore AB=AC$.

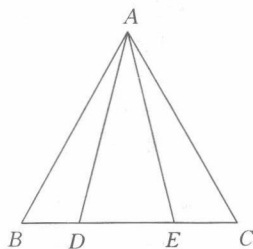


图 1-1-8

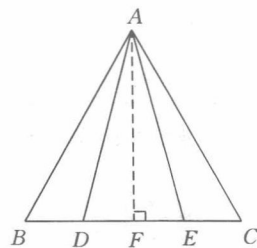


图 1-1-9

评注

证法 2 中证明 $AB=AC$ 时, 切记等腰三角形中的三线合一的逆命题尽管正确, 但不能作为定理出现, 所以证法 2 的证明中仍需用全等进行证明, 但学习了“线段的垂直平分线”后, 即可直接证明 $AB=AC$ 了.



4. 等边三角形的性质定理:等边三角形的三个角都相等,并且每个角都等于 60° .

定理证明:已知:如图 1-1-10, $\triangle ABC$ 是等边三角形.

求证: $\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$.

证明: $\because \triangle ABC$ 是等边三角形(已知),

$\therefore AB = AC = BC$ (等边三角形的定义).

$\therefore AB = AC$ (已证),

$\therefore \angle B = \angle C$ (等边对等角).

$\therefore AB = BC$ (已证),

$\therefore \angle A = \angle C$ (等边对等角).

$\therefore \angle A = \angle B = \angle C$.

$\therefore \angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ (三角形的内角和定理),

$\therefore \angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$.

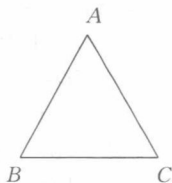


图 1-1-10

评注

(1)等边三角形的性质定理的应用格式:

如图 1-1-10, $\because \triangle ABC$ 是等边三角形,

$\therefore \angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$.

(2)等边三角形具有等腰三角形的所有性质,并且每一条边上都有三线合一,因此等边三角形是轴对称图形,它有三条对称轴;而等腰三角形只有一条对称轴.

知识点 2 等腰三角形的判定定理

1. 定理:有两个角相等的三角形是等腰三角形(简称为:等角对等边).

定理证明:已知:如图 1-1-11,在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B = \angle C$,

求证: $AB = AC$.

分析:欲证两条线段相等,可构造两个三角形全等,因此可通过等腰三角形的性质定理中加辅助线的方法来解决这个问题.

证法 1:如图 1-1-12,过 A 点作 $AD \perp BC$.

$\therefore AD \perp BC$ (已作),

$\therefore \angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$ (垂直定义).

在 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACD$ 中,

$$\begin{cases} \angle B = \angle C \text{ (已知)}, \\ \angle ADB = \angle ADC = 90^\circ, \\ AD = AD \text{ (公共边)}, \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACD$ (AAS),

$\therefore AB = AC$ (全等三角形的对应边相等).

证法 2:过 A 点作 AD 平分 $\angle BAC$ 交 BC 于 D ,

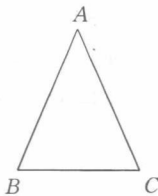


图 1-1-11

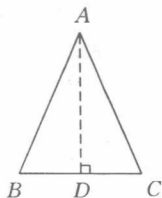


图 1-1-12