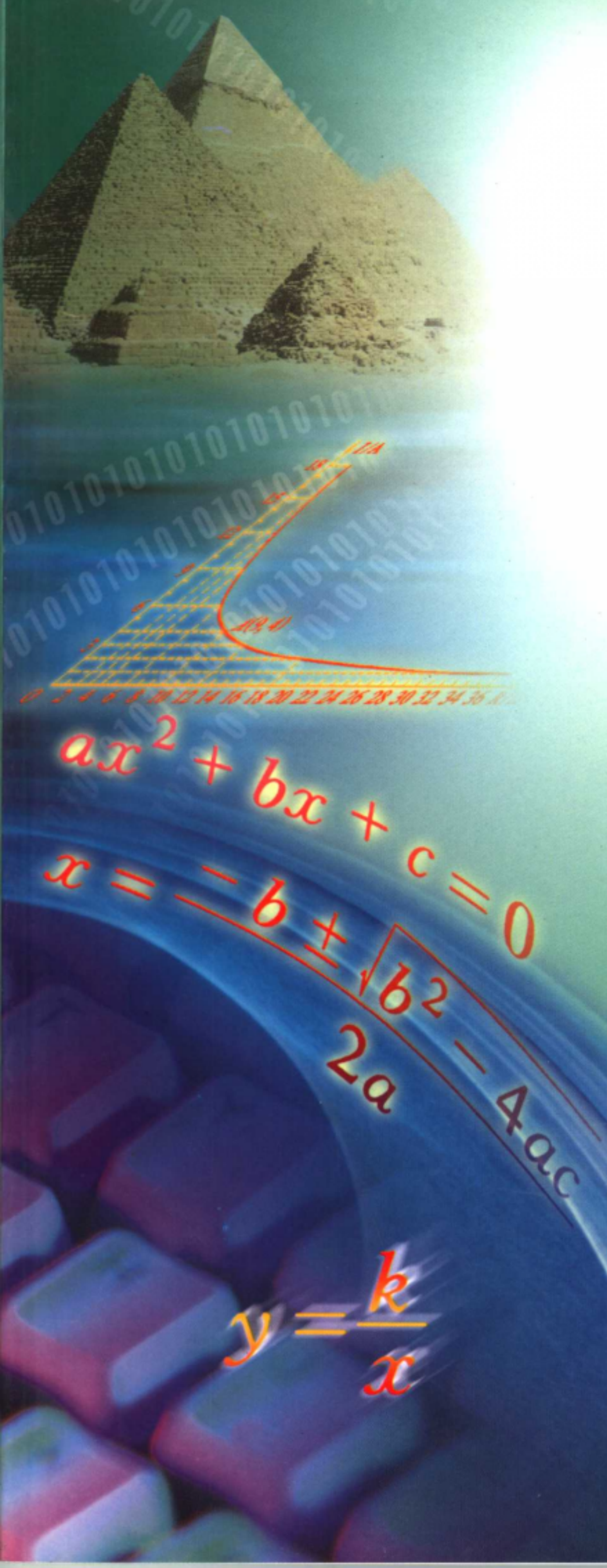
义务教育课程标准实验教科书

数学

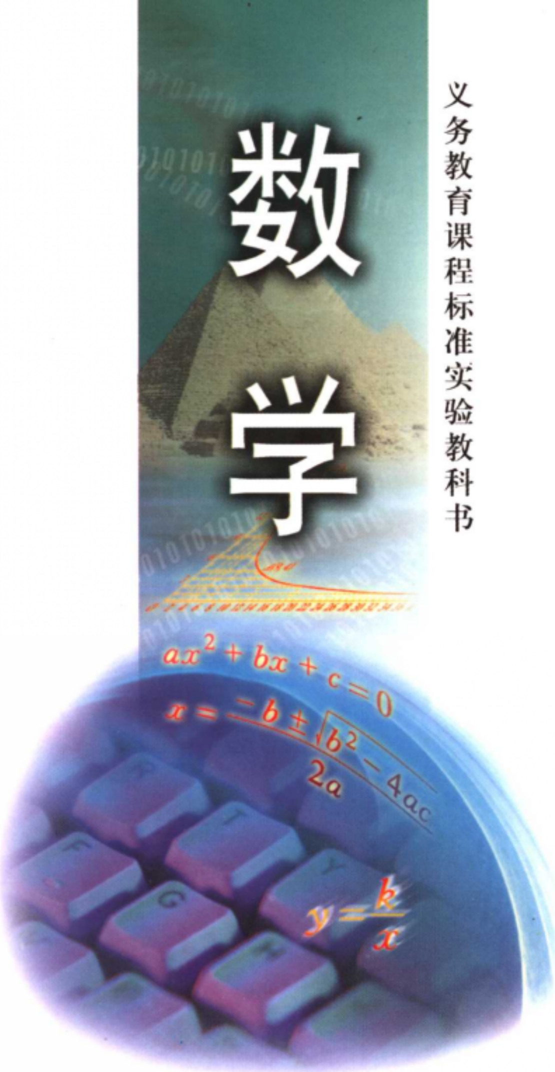
SHUXUE

八年级 下册



山东教育出版社

义务教育课程标准实验教科书



责任编辑／李俊亭
封面设计／吕祥琪

ISBN 7-5328-5261-X

9 787532 852611 >

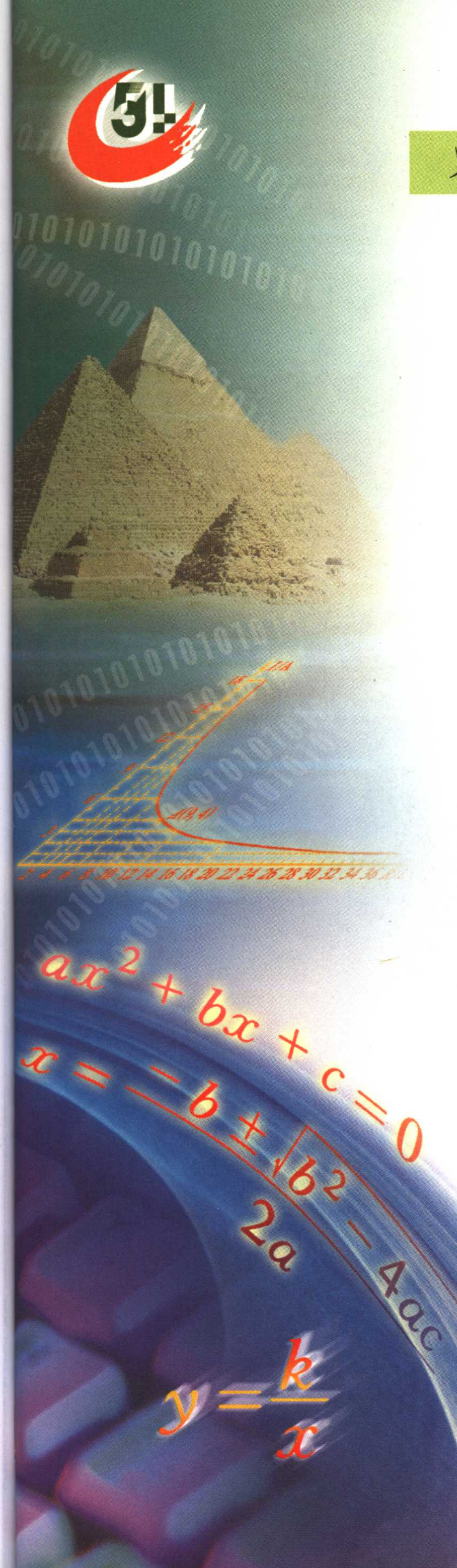
义务教育课程标准实验教科书　数学　八年级　下册
ISBN 7-5328-5261-X　定价：9.49元
批准文号：鲁价格发[2004]13号　举报电话：12358

义务教育课程标准实验教科书

数学

SHUXUE

八年级　下册



山东教育出版社

义务教育课程标准实验教科书
数　学
八年级　下册
*
山 东 教 育 出 版 社 出 版
（济南市纬一路 321 号）
网址：http://www.sjs.com.cn
山 东 省 新 华 书 店 发 行
山 东 新 华 印 刷 厂 印 装
*
开本：787mm × 1092mm　1/16
印张：9 印张　字数：186 千字　定价：9.49 元（覆膜本）
书号：ISBN　7—5328—5261—X
2006 年 1 月第 1 版　2006 年 1 月第 1 次印刷

如有质量问题，请与山东教育出版社印制科联系调换
地址：济南市纬一路321号　邮编：250001　电话：82092671

出版说明

为了更好地满足义务教育教学的需求，山东省教育厅决定以教育部审查通过的义务教育课程标准实验教科书为基础，进行适当调整、改编，出版一套适合五四分段教学使用的义务教育课程标准实验教科书。受山东省教育厅的委托，山东教育出版社承担了这套教科书中大部分学科的改编、出版工作。

本书是在教育部审查通过的北京师范大学出版社义务教育课程标准实验教科书的基础上改编而成的。本书的改编力求全面贯彻全日制义务教育课程标准精神，符合山东教育教学实际；以素质教育为出发点，体现学科教学的最新进展，强调知识、技能在实际生活中的应用；面向全体学生，贴近学生生活，关注学生的学习过程，满足多样化的学习要求。

义务教育课程标准实验教科书《数学》(六～九年级)共8册，本书是八年级下册。本书是依据北京师范大学出版社《新世纪版义务教育课程标准实验教科书·数学》(九年级上册)改编的，该书由马复主编，编写人员是刘晓玫、章飞、张国栋、顾继玲、綦春霞、孔凡哲、史炳星、张惠英。参加本书改编的人员是王永会、王德刚、云鹏、厉江、刘崇渭、辛珍文、陈杰、赵水祥、柳圣明、殷建中，由王永会、殷建中统稿。

本书的改编、出版工作得到了山东省教育厅、山东省出版总社、北京师范大学出版社、山东省教学研究室、烟台市教育科学研究院、威海市教育教学研究中心、淄博市教学研究室、莱芜市教学研究室等单位领导和各学科专家的帮助与支持。在此我们表示衷心的感谢!

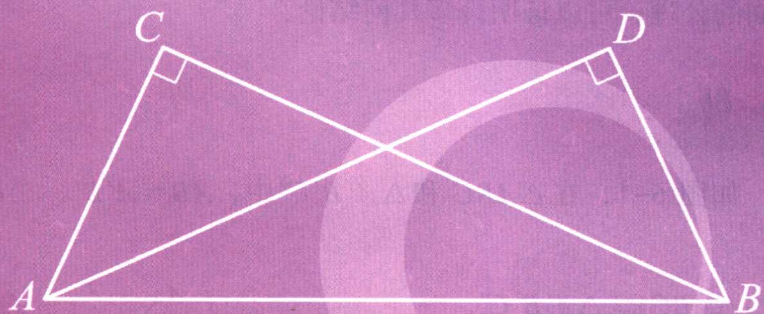
欢迎广大师生在使用过程中提出修改意见和建议，以利于教科书的不断改进和完善。

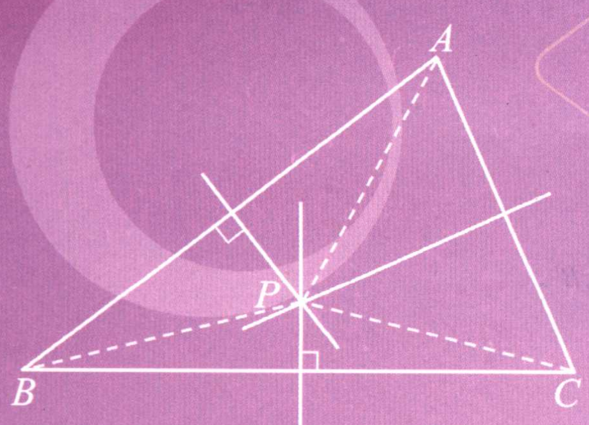
山东教育出版社

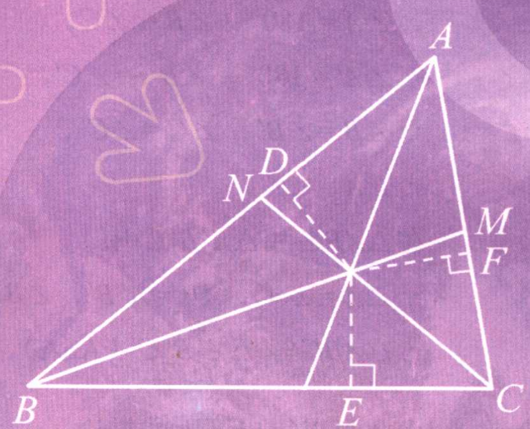
目 录

第六章　证明（二）

还记得我们曾经探索过的三角形的有关性质吗？比如，通过作图我们发现，三角形三条边的垂直平分线交于一点．实际上，利用前面学过的公理和定理，我们不仅可以证明这个结论，而且还能证明与三角形有关的其他许多结论，并运用这些结论解决一些实际问题．







1 全等三角形

想一想

有关全等三角形的公理有哪些?

公理 ________________ 的两个三角形全等.（SAS）

公理 ________________ 的两个三角形全等.（ASA）

公理 ________________ 的两个三角形全等.（SSS）

公理 全等三角形的对应边 ______ 、对应角 ______ .

由上面的公理，可以证明许多几何结论.

做一做

已知：如图 6-1，在$\triangle ABC$和$\triangle A'B'C'$中，$AB=A'B'$，$\angle B=\angle B'$，$\angle C=\angle C'$.

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

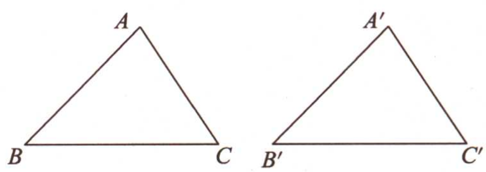


图 6-1

证明：$\because \angle A+\angle B+\angle C=180°$，

$\angle A'+\angle B'+\angle C'=180°$，

$\therefore \angle A=180°-\angle B-\angle C$，

$\angle A'=180°-\angle B'-\angle C'$.

$\because \angle B=\angle B'$，$\angle C=\angle C'$，

$\therefore \angle A=\angle A'$.

在$\triangle ABC$和$\triangle A'B'C'$中，

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

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

由此可以得出下面的推论.

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）

例 1　已知：如图 6-2，线段 AB 和 CD 相交于点 O，线段 $OA=OD$，$OC=OB$.

求证：$\triangle OAC \cong \triangle ODB$.

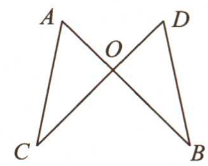


图 6-2

证明：在 $\triangle OAC$ 和 $\triangle ODB$ 中，

$\because$ $OA=OD$，

$\angle AOC=\angle DOB$，

$OC=OB$，

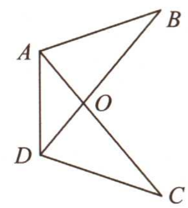
$\therefore$ $\triangle OAC \cong \triangle ODB$（SAS）.

随堂练习

1. 完成下面的证明过程.

已知：如图，$\triangle AOB \cong \triangle DOC$.

求证：$\triangle ABD \cong \triangle DCA$.



（第 1 题）

证明：$\because$ $\triangle AOB \cong \triangle DOC$，

$\therefore$ $AO=DO$，$BO=CO$，$AB=DC$（　　　　　　）.

$\therefore$ ______ + ______ = ______ + ______ ，

即 $DB=AC$.

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

$\because$ $AB=DC$，

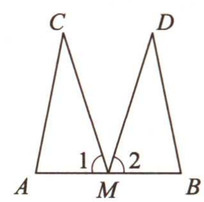
______ = ______ ，

______ = ______ ，

$\therefore$ $\triangle ABD \cong \triangle DCA$（　　　　　　　　）.

2. 已知：如图，M 是线段 AB 的中点，$\angle C=\angle D$，$\angle 1=\angle 2$.

求证：$\triangle AMC \cong \triangle BMD$.

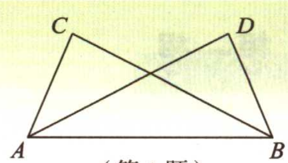


（第 2 题）

习 题 6.1

1. 已知：如图，$\angle CAB=\angle DBA$，$AC=BD$.

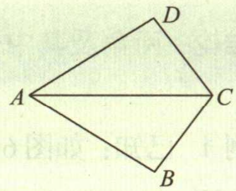
求证：$\angle C=\angle D$，$CB=DA$.



（第 1 题）

2. 已知：如图，在四边形 $ABCD$ 中，AC 平分 $\angle BAD$，$AB=AD$.

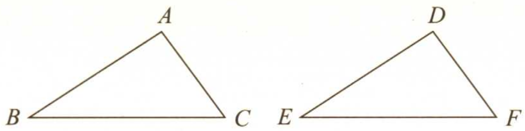
求证：AC 平分 $\angle BCD$.



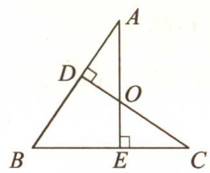
（第 2 题）

3. 如果两个三角形的两边（或两角）对应相等，那么要应用某一判定方法证明两个三角形全等，还要增添什么条件？

(1) 已知：如图，$AB=DE$，$AC=DF$. 要证明 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$，只需再增添一个条件：______ = ______，或______ = ______；



（第 3(1) 题）



（第 3(2) 题）

(2) 已知：如图，AE 和 CD 相交于点 O，$\angle ADO=\angle CEO=90°$. 要证明 $\triangle AOD \cong \triangle COE$，只需再增添一个条件：______ = ______，或______ = ______，或 ______ = ______.

例 2 已知：如图 6-3，点 B 在 $\angle EAF$ 的内部，C，D 两点分别在 $\angle EAF$ 的两边上，且 $\angle 1=\angle 2$，$\angle 3=\angle 4$.

求证：$AC=AD$.

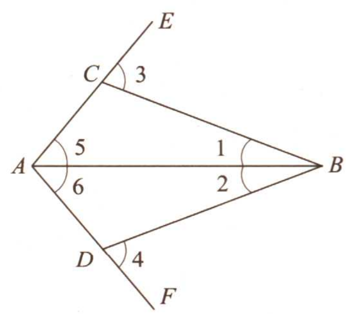


图 6-3

证明： $\because \angle 5=\angle 3-\angle 1$，$\angle 6=\angle 4-\angle 2$，

$\angle 3=\angle 4$，$\angle 1=\angle 2$，

$\therefore \angle 5=\angle 6$.

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

$\because \angle 5=\angle 6$，$AB=AB$，$\angle 1=\angle 2$，

$\therefore \triangle ABC \cong \triangle ABD$（ASA）.

$\therefore AC=AD$（全等三角形的对应边相等）.

想一想

你能用上节课中的推论证明例 2 吗？与同伴进行交流.

例 3 已知：如图 6-4，$AB=CD$，$AB/\!/CD$，$CE=AF$.

求证：$\angle E=\angle F$.

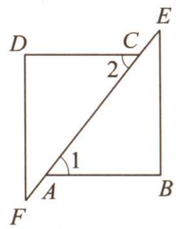


图 6-4

证明： $\because$ $CE=AF$，

$\therefore$ $AC+CE=AC+AF$，

即 $AE=CF$.

$\because$ $AB/\!/CD$，

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

在$\triangle ABE$和$\triangle CDF$中，

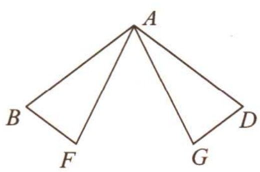
$\because$ $AE=CF$，$\angle 1=\angle 2$，$AB=CD$，

$\therefore$ $\triangle ABE\cong\triangle CDF$（SAS）.

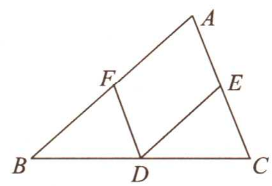
$\therefore$ $\angle E=\angle F$（全等三角形的对应角相等）.

随堂练习

1. 已知：如图，$AB=AD$，$AF=AG$，$BF=DG$.
   求证：$\angle BAG=\angle DAF$.



（第 1 题）

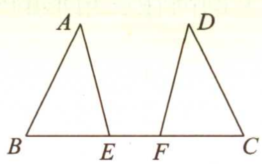


（第 2 题）

2. 已知：如图，在$\triangle ABC$中，$BF=DE$，$DE/\!/AB$，$DF/\!/AC$.
   求证：D为BC的中点.

习 题 6.2

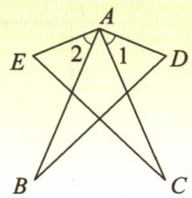
1. 已知：如图，点E，F在线段BC上，$BF=CE$，$\angle AEB=\angle DFC$，$\angle B=\angle C$.
   求证：$\triangle ABE\cong\triangle DCF$.



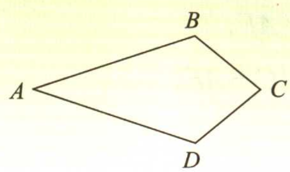
（第 1 题）

2. 已知：如图，$AB=AC$，$\angle D=\angle E$，$\angle 1=\angle 2$.

求证：$\triangle ABD\cong\triangle ACE$.



（第 2 题）



（第 3 题）

3. 已知：如图，$AB=AD$，$BC=DC$.

求证：$\angle B=\angle D$.

例 4　已知：如图 6-5，$\triangle ABC\cong\triangle A'B'C'$，$AD$，$A'D'$ 分别是$\triangle ABC$ 和$\triangle A'B'C'$ 的高.

求证：$AD=A'D'$.

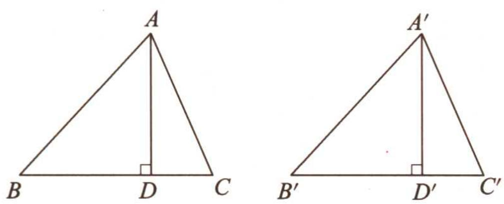


图 6-5

证明：$\because$ $\triangle ABC\cong\triangle A'B'C'$，

$\therefore$ $AB=A'B'$（全等三角形的对应边相等），

$\angle B=\angle B'$（全等三角形的对应角相等）.

$\because$ $\angle ADB=\angle A'D'B'=90°$，

$\therefore$ $\triangle ABD\cong\triangle A'B'D'$（AAS）.

$\therefore$ $AD=A'D'$（全等三角形的对应边相等）.

? 想一想

(1) 如果两个全等三角形对应边上的高在三角形的外部，你还能得到上面的结论吗？

(2) 如果两个全等三角形对应边上的高就是该三角形的一条边呢？

(3) 通过例 4 和上面的两个问题，你能得到什么结论？与同伴进行交流.

例 5 已知：如图 6-6，$AB=CD$，$BE=DF$，$\angle B=\angle D$.

求证：(1) $AE=CF$；

(2) $AE /\!/ CF$；

(3) $\angle AFE=\angle CEF$.

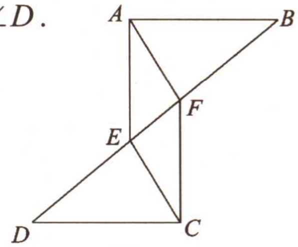
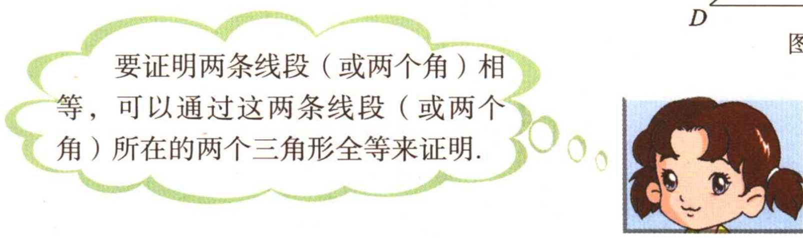


图 6-6



证明：(1) 在 $\triangle ABE$ 和 $\triangle CDF$ 中，

$\because$ $AB=CD$，$\angle B=\angle D$，$BE=DF$，

$\therefore$ $\triangle ABE \cong \triangle CDF$（SAS）.

$\therefore$ $AE=CF$（全等三角形的对应边相等）.

(2) $\because$ $\triangle ABE \cong \triangle CDF$，

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

$\therefore$ $AE /\!/ CF$.

(3) 在 $\triangle AEF$ 和 $\triangle CFE$ 中，

$\because$ $AE=CF$，$\angle AEF=\angle CFE$，$EF=FE$，

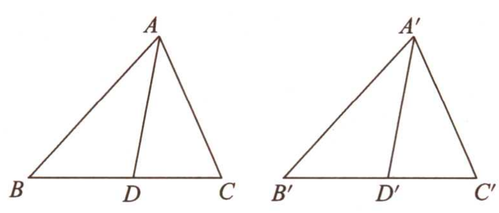
$\therefore$ $\triangle AEF \cong \triangle CFE$（SAS）.

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

随堂练习

1. 已知：如图，$\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$，$AD$，$A'D'$ 分别是 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 的角平分线.

   求证：$AD=A'D'$.



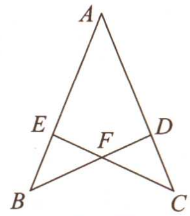
（第 1 题）

2. 已知：如图，$AB=AC$，$AD=AE$，BD 和 CE 相交于点 F.

求证：(1) $\angle B=\angle C$;

(2) $\triangle BEF\cong\triangle CDF$;

(3) $BF=CF$.



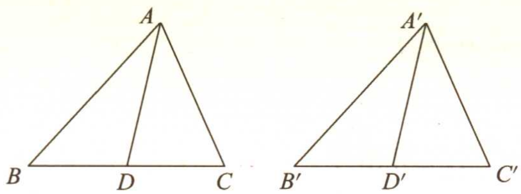
（第 2 题）

习 题 6.3

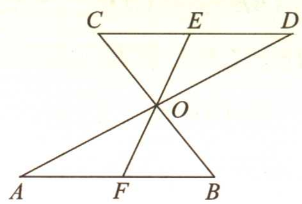
1. 求证：全等三角形对应边上的中线相等.

2. 已知：如图，在$\triangle ABC$和$\triangle A'B'C'$中，AD，$A'D'$分别是$\triangle ABC$和$\triangle A'B'C'$的中线，$AB=A'B'$，$BC=B'C'$，$AD=A'D'$.

求证：(1) $\angle B=\angle B'$；(2) $\triangle ABC\cong\triangle A'B'C'$.



（第 2 题）



（第 3 题）

3. 已知：如图，$AB/\!/CD$，AD 和 BC 相交于点 O，EF 过点 O，$AB=CD$.

求证：(1) $OC=OB$；(2) $OE=OF$.

2 等腰三角形

议一议

(1) 还记得我们探索过的等腰三角形的性质吗？

(2) 你能利用已有的公理和定理证明这些结论吗？

已知：如图 6-7，在$\triangle ABC$中，$AB=AC$.

求证：$\angle B=\angle C$.

图 6-7

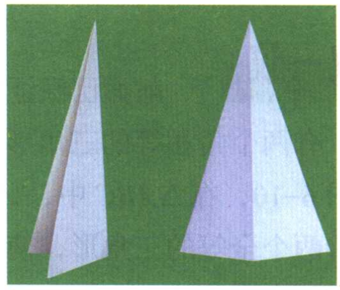


图 6-8

我们曾经利用折叠的方法说明了等腰三角形的两个底角相等（如图 6-8）.

折痕将等腰三角形分成了两个全等三角形. 因此通过作底边上的中线，可以得到两个全等的三角形，从而证明这两个底角相等.

证明： 取底边 BC 的中点 D，连接 AD（如图 6-9）.

$\because$ $AB=AC$，$BD=CD$，$AD=AD$，

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

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

图 6-9

你还有其他证明方法吗？与同伴进行交流.

定理　等腰三角形的两个底角相等.

这一定理可以简单叙述为：**等边对等角**.

? 想一想

在图 6-9 中，线段 AD 还具有怎样的性质？为什么？由此你能得到什么结论？

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.

议一议

前面已经证明了等腰三角形的两个底角相等. 反过来，有两个角相等的三角形是等腰三角形吗?

如图 6-10，在$\triangle ABC$中，$\angle B=\angle C$，要想证明$AB=AC$，只要能构造两个全等的三角形，使AB与AC成为对应边就可以了. 你是怎样构造的?

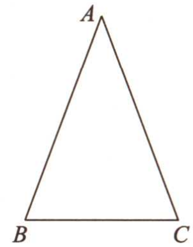


图 6-10

定理 有两个角相等的三角形是等腰三角形.

这一定理可以简单叙述为：**等角对等边**.

随堂练习

1. 利用作等腰三角形顶角的平分线的方法，证明等腰三角形的两个底角相等.
2. 根据等腰三角形性质定理的推论填空：

已知：如图，在$\triangle ABC$中，$AB=AC$.

(1) $\because$ $AD\perp BC$,

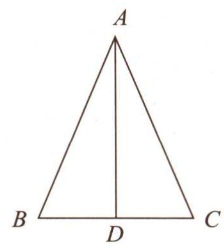
$\therefore$ $\angle$______$=\angle$______，______$=$______；

(2) $\because$ AD是底边上的中线,

$\therefore$ ______$\perp$______，$\angle$______$=\angle$______；

(3) $\because$ AD是顶角的平分线,

$\therefore$ ______$\perp$______，______$=$______.



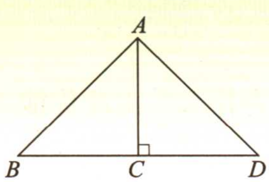
(第 2 题)

习题 6.4

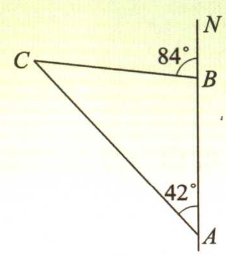
1. 如图，在$\triangle ABD$中，C是边BD上的一点，且$AC\perp BD$，$AC=BC=CD$.

(1) 求证：$\triangle ABD$是等腰三角形；

(2) 求$\angle BAD$的度数.



(第 1 题)

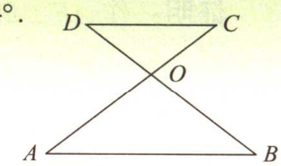


(第 2 题)

2. 如图，一艘船从A处出发，以 30 千米/时的速度向正北航行，经过 2 小时到达B

处．分别从 A，B 处望灯塔 C，测得 $\angle NAC=42°$，$\angle NBC=84°$．求从 B 处到灯塔 C 的距离．

3. 如图，AC 和 BD 相交于点 O，且 $AB/\!/DC$，$OA=OB$．求证：$OC=OD$．



（第 3 题）

想一想

在等腰三角形中作出两底角的平分线，这两个底角的平分线相等吗？你能证明你的结论吗？

例 1 证明：等腰三角形两底角的平分线相等．

已知：如图 6-11，在 $\triangle ABC$ 中，$AB=AC$，BD，CE 是 $\triangle ABC$ 的角平分线．

求证：$BD=CE$．

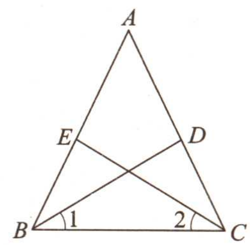


图 6-11

证明： $\because$ $AB=AC$，

$\therefore$ $\angle ABC=\angle ACB$（等边对等角）．

$\because$ $\angle 1=\dfrac{1}{2}\angle ABC$，$\angle 2=\dfrac{1}{2}\angle ACB$，

$\therefore$ $\angle 1=\angle 2$．

在 $\triangle BDC$ 和 $\triangle CEB$ 中，

$\because$ $\angle ACB=\angle ABC$，$BC=CB$，$\angle 1=\angle 2$，

$\therefore$ $\triangle BDC\cong\triangle CEB$（ASA）．

$\therefore$ $BD=CE$（全等三角形的对应边相等）．

议一议

等腰三角形两条腰上的中线相等吗？两条腰上的高呢？请证明你的结论，并与同伴进行交流．

例 2 已知：如图 6-12，点 D，E 在 $\triangle ABC$ 的边 BC 上，$AB=AC$，$AD=AE$．

求证：$BD=CE$．

分析： 因为 $\triangle ABC$ 和 $\triangle ADE$ 是有公共顶点，并且底边在同一直线上的等腰三角形，所以作 $\triangle ABC$（或 $\triangle ADE$）的高 AF，可同时平分 BC，DE．