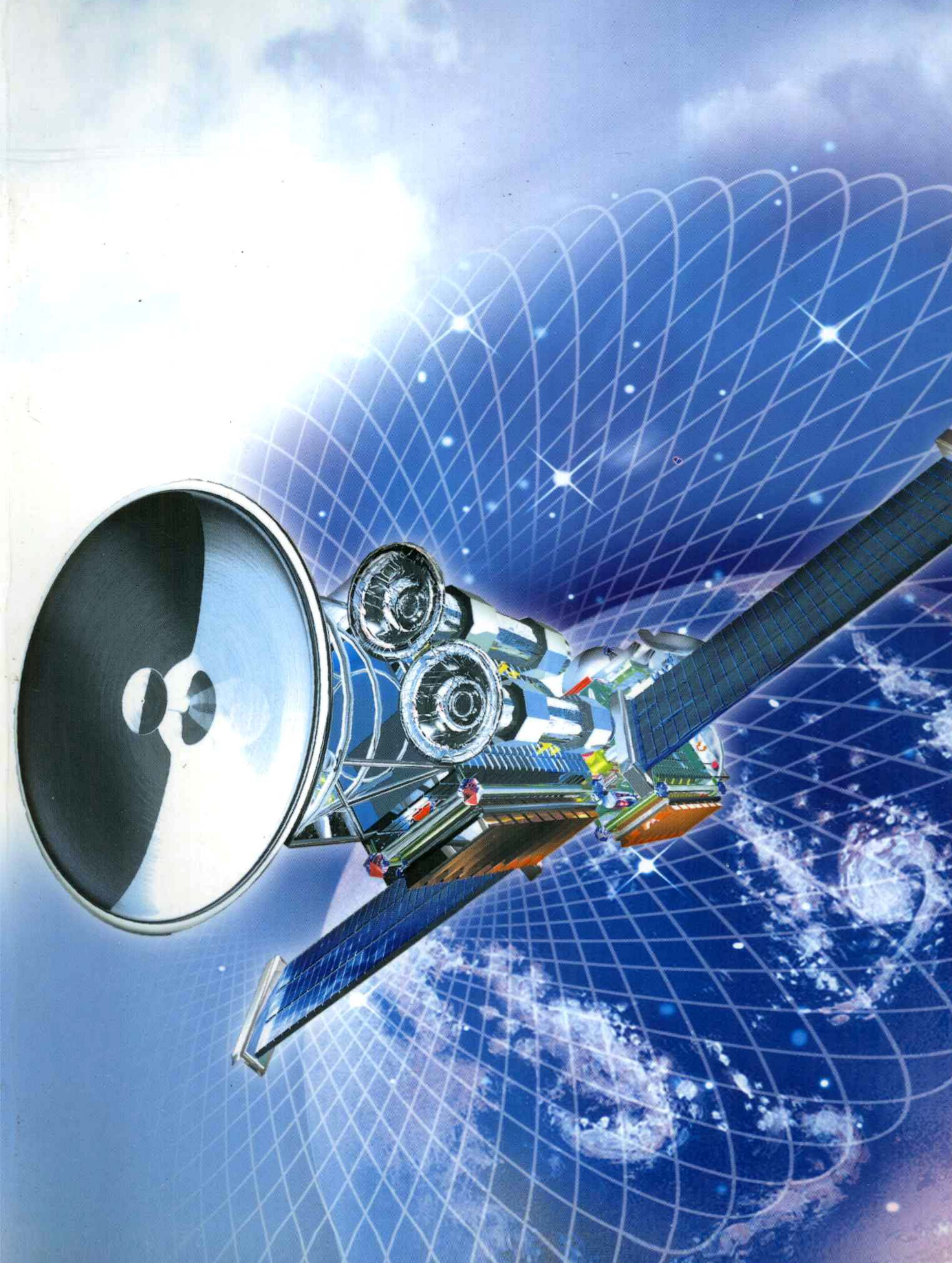
经全国中小学教材审定委员会2003年初审通过

义务教育课程标准实验教科书

数学

SHU XUE

九年级 上册



BNUP
北京师范大学出版社

经全国中小学教材审定委员会2003年初审通过

义务教育课程标准实验教科书

SHU XUE

数 学

九年级 上册

义务教育数学课程标准研制组　组编

北京师范大学出版社

·北京·

北京师范大学出版社出版发行
(北京新街口外大街19号　邮政编码：100875)
http://www.bnup.com.cn
出版人：赖德胜
陕西省印刷厂印刷　全国新华书店经销
开本：890mm × 1240mm　1/32　印张：6.25　字数：177千字
2004年5月第2版　2004年5月第1次印刷
定价：7.95元

亲爱的同学：

祝贺你步入义务教育的最后一个学年！

七年级和八年级的数学学习生活使我们接触到了许多数学对象：数与式、方程与不等式、函数、图形与变换、位置与坐标、数据、概率等等．我们也经历了许多有意义的数学活动：操作、想像、运算、推理、证明……我们还学到了一些重要的数学方法，并且能够用它们去解决问题．更重要的是，我们看到了身边的数学，掌握了一些学习数学的基本方法，有了学好数学的信心……

在本册教科书中，我们将要学习一些新的内容——

除了确定命题的真与假以外，证明还能使我们获得什么？证明有哪些最基本的方法？……学完第一章和第三章，相信你对以上问题会有自己的答案．

我们解过一次方程(组)与分式方程．一元二次方程则是一个新的数学模型，它所表示的数量关系更为复杂，当然也能更好地体现数学的重要价值．事实上，当我们以后学习二次函数时，对此会有更深刻的感受．

物体都有影子，影子和物体的形状密切相关，视线开阔时能够看到更多的物体，在不同的位置看同一个物体会得到不同的形状……这些都是生活中的常识．对此，数学能给我们带来更多吗？学完第四章你会发现“数学会使我们看得更深刻”．

我们已经学习了一次函数，反比例函数是另一种函数模型．学习反比例函数以后，我们会对函数的认识更加丰富．

“频率与概率”一定是你很感兴趣的一个学习主题．在这里，通过试验、思考、想像和推理，我们能够得到很多出人意料、但又合乎情理的结论；在这里，我们再一次感受到身边存在大量的数学，甚至游戏中也有数学，原来学数学不一定是很“枯燥”的事情．

……

学好数学当然不是轻而易举就能做到的，但也不是高不可攀的．事实上，只要我们愿意接近它、了解它、使用它，就会发现“我能够学好数学”！

自己想一想、做一做，与同伴们议一议，读一读教科书，听一听老师的讲解，并在日常生活中尝试使用数学．如果你有兴趣，不妨去看看书中的“读一读”，尝试一下书中的“试一试”．事实上，对数学了解得越多，就越能体会到她的意义与趣味．

让我们一起走进数学的天地吧！

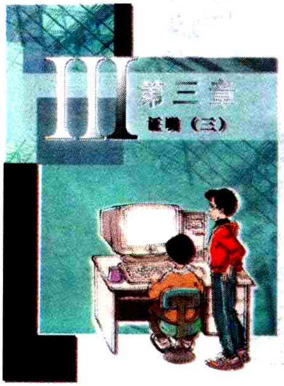
MATHEMATICS

目录 contents

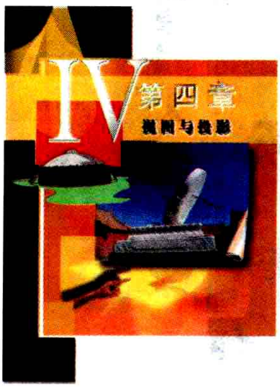
第一章 证明（二）

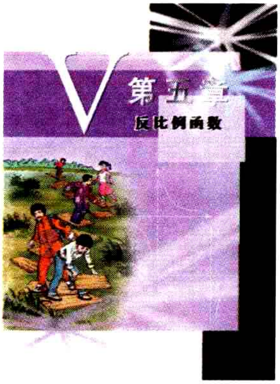
第二章 一元二次方程

第三章 证明(三)



第四章 视图与投影

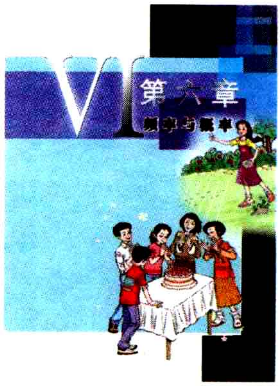




第五章 反比例函数

课题学习

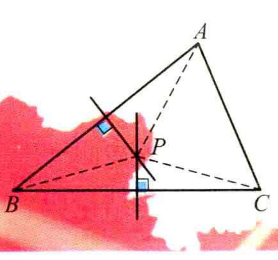
第六章 频率与概率

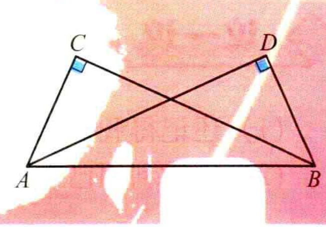


总复习

I 第一章 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，通过折纸我们发现，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. 你能证明它们吗

在《证明(一)》一章中，我们已经证明了有关平行线的一些结论，运用下面的公理和已经证明的定理，我们还可以证明有关三角形的一些结论.

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

由上面的公理，容易证明下面的推论.

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)

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?

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**.

已知：如图 1-1，在$\triangle ABC$中，$AB=AC$.
求证：$\angle B=\angle C$.

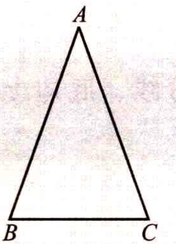


图　1-1

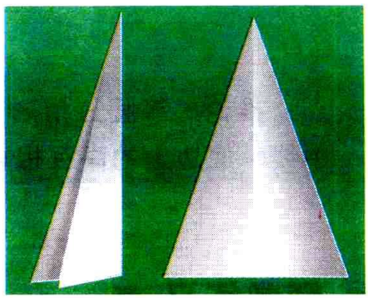


图　1-2

我们曾经利用折叠的方法说明了这两个底角相等（如图 1-2）. 实际上，折痕将等腰三角形分成了两个全等三角形. 能否通过作一条线段，得到两个全等的三角形，从而证明这两个底角相等呢？

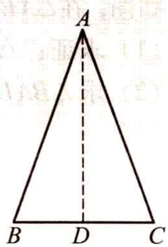


图　1-3

证明： 取 BC 的中点 D，连接 AD（如图 1-3）.

$\because$　$AB=AC, BD=CD, AD=AD$,

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

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

你还有其他证明方法吗？与同伴进行交流.

想一想

在图 1-3 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．

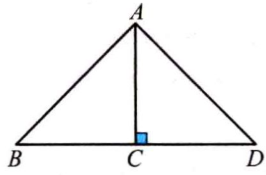
随堂练习

1. 证明：**等边三角形的三个角都相等，并且每个角都等于 60°.**

2. 如图，在$\triangle ABD$中，C是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 2 题）

习题 1.1

1. 将下面证明中每一步的理由写在括号内：

   已知：如图，$AB=CD$，$AD=CB$.

   求证：$\angle A=\angle C$.

   证明：连接 BD. 在 $\triangle BAD$ 和 $\triangle DCB$ 中，

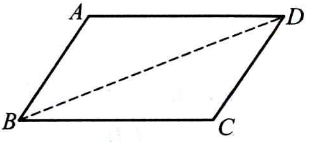
   $\because$ $AB=CD$（　　　　　　　），

   　$AD=CB$（　　　　　　），

   　$BD=DB$（　　　　　　），

   $\therefore$ $\triangle BAD\cong\triangle DCB$（　　　　）.

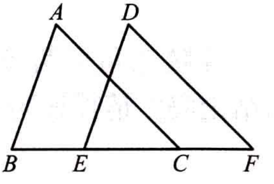
   $\therefore$ $\angle A=\angle C$（　　　　　　　）.



（第 1 题）

2. 已知：如图，点 B，E，C，F 在同一条直线上，$AB=DE$，$AC=DF$，$BE=CF$.

   求证：$\angle A=\angle D$.



（第 2 题）

在等腰三角形中作出一些线段（如角平分线、中线、高等），你能发现其中一些相等的线段吗？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 1-4，在 $\triangle ABC$ 中，$AB=AC$，BD，CE 是 $\triangle ABC$ 的角平分线 .

求证：$BD=CE$.

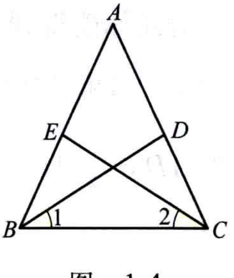


图　1-4

证明：$\because$ $AB = AC$，

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

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

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

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）.

等腰三角形两条腰上的中线相等吗？高呢？还有其他的结论吗？请你证明它们，并与同伴进行交流.

议一议

1. 在图 1-4 的等腰三角形 ABC 中，

(1) 如果$\angle ABD = \frac{1}{3}\angle ABC$，$\angle ACE = \frac{1}{3}\angle ACB$，那么 $BD = CE$ 吗？如果$\angle ABD = \frac{1}{4}\angle ABC$，$\angle ACE = \frac{1}{4}\angle ACB$ 呢？由此你能得到一个什么结论？

(2) 如果 $AD = \frac{1}{2}AC$，$AE = \frac{1}{2}AB$，那么 $BD = CE$ 吗？如果 $AD = \frac{1}{3}AC$，$AE = \frac{1}{3}AB$ 呢？由此你能得到一个什么结论？

2. 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?

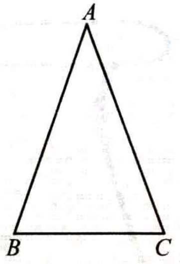


图 1-5

如图 1-5，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?

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.**

想一想

小明说，在一个三角形中，如果两个角不相等，那么这两个角所对的边也不相等. 你认为这个结论成立吗? 如果成立，你能证明它吗?

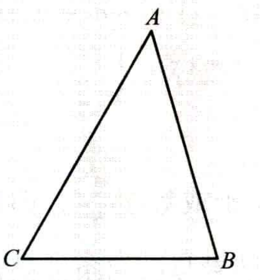


图 1-6

小明是这样想的：

如图 1-6，在$\triangle ABC$中，已知$\angle B \neq \angle C$，此时AB与AC要么相等，要么不相等.

假设$AB = AC$，那么根据“等边对等角”定理可得$\angle C = \angle B$，但已知条件是$\angle B \neq \angle C$．“$\angle C = \angle B$”与已知条件“$\angle B \neq \angle C$”相矛盾，因此$AB \neq AC$.

你能理解他的推理过程吗？

小明在证明时，先假设命题的结论不成立，然后推导出与定义、公理、已证定理或已知条件相矛盾的结果，从而证明命题的结论一定成立. 这种证明方法称为**反证法**(reduction to absurdity).

反证法是一种重要的数学证明方法．在解决某些问题时，它常常会有出人意料的作用．例如，

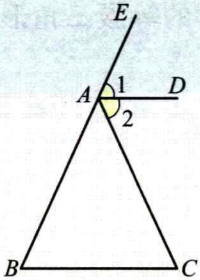
a_1，a_2，a_3，a_4，a_5都是正数，且$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 1$，那么这五个数中至少有一个大于或等于$\frac{1}{5}$.

如何证明这一结论呢？

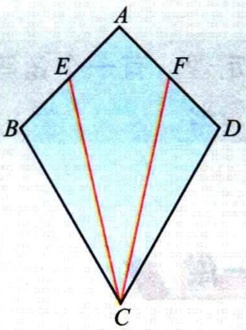
假设这五个数没有一个大于或等于$\frac{1}{5}$，即都小于$\frac{1}{5}$，那么你能推出什么结果？这一结果与已知条件是否矛盾？

习题 1.2

1. 已知：如图，$\angle CAE$ 是 $\triangle ABC$ 的外角，$AD /\!/ BC$，且 $\angle 1 = \angle 2$. 求证：$AB = AC$.



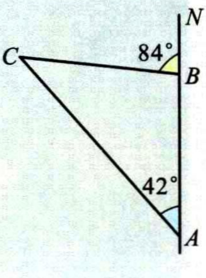
(第 1 题)



(第 2 题)

2. 如图，在一个风筝 $ABCD$ 中，$AB = AD$，$BC = DC$，分别在 AB，AD 的中点 E，F 处拉两根彩线 EC，FC. 证明：这两根彩线的长相等.

3. 如图，一艘船从 A 处出发，以 18 节[1]的速度向正北航行，经过 10 时到达 B 处. 分别从 A，B 望灯塔 C，测得 $\angle NAC = 42°$，$\angle NBC = 84°$. 求从 B 处到灯塔 C 的距离.



(第 3 题)

4. 证明：在一个三角形中，至少有一个内角小于或等于 60°.

---

[1] "节"是速度单位，一般只用于航行，它的符号是 kn . 1 节 = 1 海里/时 = 1.852 千米/时.