

义务教育初中数学实验课本



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

义务教育初中数学实验课本

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

义务教育初中数学实验课本

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 出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京四季青印刷厂印装 全国新华书店经销

*

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/32 印张: 11.25 字数: 180 000

1995 年 10 月第 1 版 2006 年 9 月第 12 次印刷

印数: 71 301~73 300

ISBN 7-107-11652-5 定价: 6.70 元
G·4762 (课)

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版科联系调换。

(联系地址: 北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编: 100081)

说 明

一、这套《义务教育初中数学实验课本几何》第一至三册,是根据国家教委颁布的《九年义务教育全日制小学、初级中学课程计划(试行)》、《九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲(试用)》(简称《大纲》)的精神,在现行义务教育教科书的基础上编写的。

二、这套实验课本注意了继承和发扬现行义务教育教科书的优点,并适当地和循序渐进地拓宽一些内容和加深一些要求,突出基础知识和基本技能,特别是增强数学思想方法的渗透和介绍;注重学生数学能力(特别是思维能力)的培养;进一步联系实际和加强学生应用数学的意识;遵循学生的认识规律,合理安排知识体系;题目类型力求多样化,增加训练的针对性。编写这套实验课本的目的是使学有余力的学生,通过使用这样的教科书和参加课外活动等多种形式,“满足他们的学习愿望,发展他们的数学才能”,从而体现《大纲》的精神。

这套实验课本可供教学条件较好的学校实验选用。

三、本书是几何第二册,内容包括三角形、四边形、相似形三章,供三年制初中二年级全学年使用,上学期每周2课时,下学期每周3课时。

四、本书在体例上有下列特点:

1. 每章均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. 每章最后均配有一套“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. 全书最后附有部分习题的答案或提示,供学生在做习题后进行对照,以便及时了解自己的解答是否正确。

6. 本书的习题分为练习、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,可作为预习用,也可作为课后复习用,不要求做出书面答案。

五、本书由人民教育出版社中学数学室编写,参加编写工作的有李慧君、俞求是、康合太等,全书由田载今审订,责任编辑为康合太。

人民教育出版社中学数学室

1995年12月

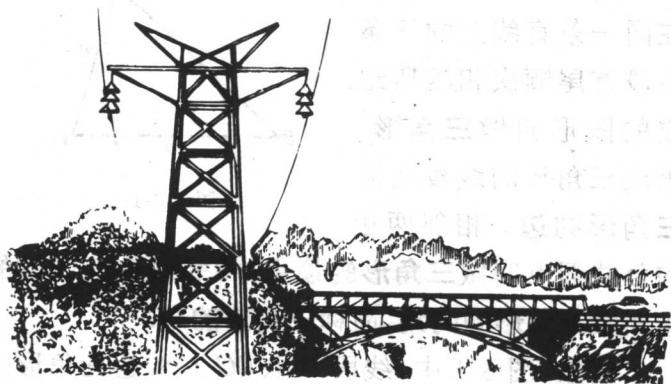
目 录

第三章 三角形	1
一 三角形	2
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	24
3.4 全等三角形	24
读一读 全等变换	27
3.5 任意三角形全等的判定	29
3.6 直角三角形全等的判定	54
3.7 角的平分线	58
三 尺规作图	67
3.8 基本作图	67
3.9 作图题举例	72
读一读 关于三等分角问题	75
四 等腰三角形	77
3.10 等腰三角形的性质	77
3.11 等腰三角形的判定	86
读一读 三角形中边与角之间的不等关系	94

3.12	线段的垂直平分线	98
3.13	轴对称和轴对称图形	102
	读一读 “对称”在作辅助线中的应用	112
五	勾股定理	118
3.14	勾股定理	118
3.15	勾股定理的逆定理	129
	读一读 勾股定理的证明	136
	小结与复习	139
	复习题三	144
	自我测验三	149
第四章	四边形	152
一	四边形	153
4.1	四边形	153
4.2	多边形的内角和	157
	读一读 巧用材料	162
二	平行四边形	163
4.3	平行四边形及其性质	163
4.4	平行四边形的判定	170
4.5	矩形、菱形	178
4.6	正方形	188
	读一读 完美的正方形	196
4.7	中心对称和中心对称图形	197
三	梯形	207
4.8	梯形	207
4.9	平行线等分线段定理	214

4.10 三角形、梯形的中位线	217
4.11 不规则多边形的面积	224
小结与复习	232
复习题四	236
自我测验四	242
第五章 相似形	244
一 比例线段	245
5.1 比例线段	245
读一读 黄金分割	256
5.2 平行线分线段成比例定理	258
二 相似三角形	270
5.3 相似三角形及其判定	270
5.4 相似三角形的性质	290
5.5 相似多边形	304
读一读 位似变换	314
小结与复习	317
复习题五	320
自我测验五	327
附录 部分习题答案或提示	331

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? 要解决这个问题, 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, 同时进一步学习逻辑推理的基本方法.

一 三 角 形

3.1 关于三角形的一些概念

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**.

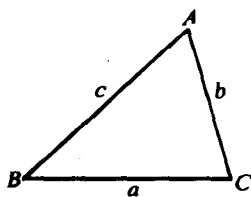


图 3-1

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**.

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**.

在图 3-2 中,射线 AD 平分 $\angle BAC$, 交对边 BC 于点 D , 线段 AD 就是 $\triangle ABC$ 的一条角平分线.

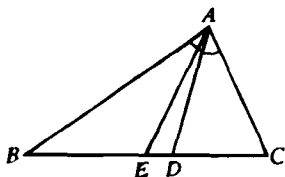


图 3-2

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**.

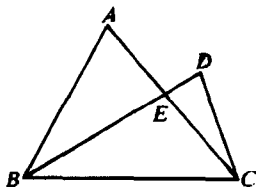
在图 3-2 中, E 是边 BC 的中点,线段 AE 是 $\triangle ABC$ 的一条中线.

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.

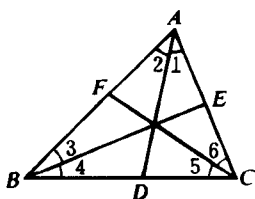


(第 1 题)

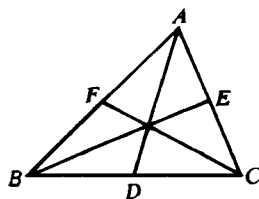
2. (1) 在 $\triangle ABC$ 中, 射线 AD 平分 $\angle BAC$, AD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线吗? 为什么?

(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?

3. 填空: 如图.



(1)



(2)

(第3题)

(1) AD, BE, CF 是 $\triangle ABC$ 的三条角平分线, 则 $\angle 1 =$ _____, $\angle 3 = \frac{1}{2}$ _____, $\angle 6 =$ _____;

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

想一想



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?

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.

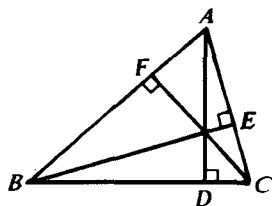


图 3-3

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

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.

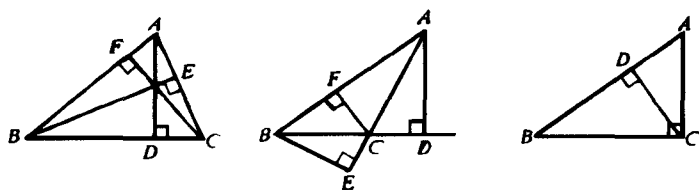


图 3-4

例 1 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

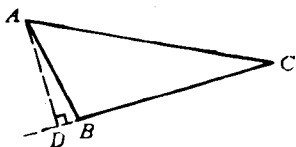


图 3-5

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

例 2 已知:如图 3-6, AD 是 $\triangle ABC$ 的中线.

求证: $S_{\triangle ABD} = S_{\triangle ACD}$.

证明:画 $\triangle ABC$ 的高 AE , 则 AE 也是 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACD$ 的高.

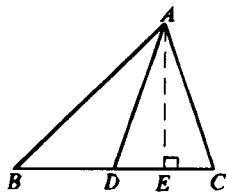


图 3-6

$\therefore S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2} AE \cdot BD, S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2} AE \cdot CD$ (三角形面积公式).

$\because BD = CD$ (已知),

$\therefore S_{\triangle ABD} = S_{\triangle ACD}$.

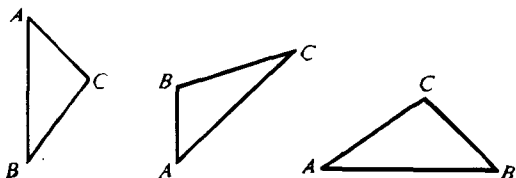
从例 2 可以知道, 三角形的一条中线, 把三角形

分成了面积相等的两部分。

为了解题的需要,在原来图形上添画的线,叫做**辅助线**。在平面几何里,辅助线通常画成虚线。

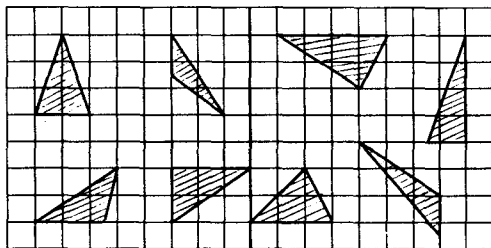
练 习

1. 在图上,分别画出 $\triangle ABC$ 中 AC 边上的高。



(第 1 题)

2. 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。
3. 说出图中画有阴影线的各三角形的面积(每一小正方形的边长为一个长度单位)。

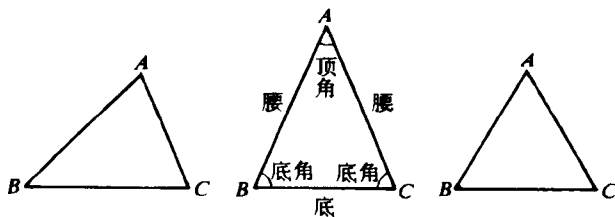


(第 3 题)

4. 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.

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 3-7(1)), 有两条边相等的三角形叫做**等腰三角形**(图 3-7(2)), 三边都相等的三角形叫做**等边三角形**(图 3-7(3)).



(1)

(2)

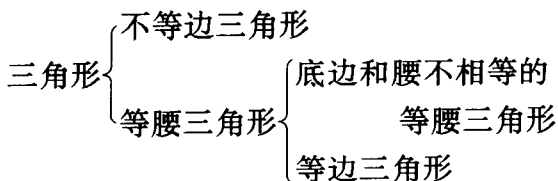
(3)

图 3-7

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 3-7 中的各三角形, 尽管它们的边长不完全一样, 但是, 如果把它们中的任意两个顶点, 例如 B 、 C , 看作定点, 由“联结两点的线中, 线段最短”, 可以得到

$$AB + AC > BC. \quad \text{①}$$

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.

如果 $BC > AC$, 由不等式的性质, ① 式可变为

$$AB > BC - AC.$$

同样, 不等式 ②、③ 也可以变形为

$$AC > AB - BC, BC > AC - AB.$$

于是有:

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, 和定理一样可以进一步推理的依据.

例 一个等腰三角形的周长为 18 cm.