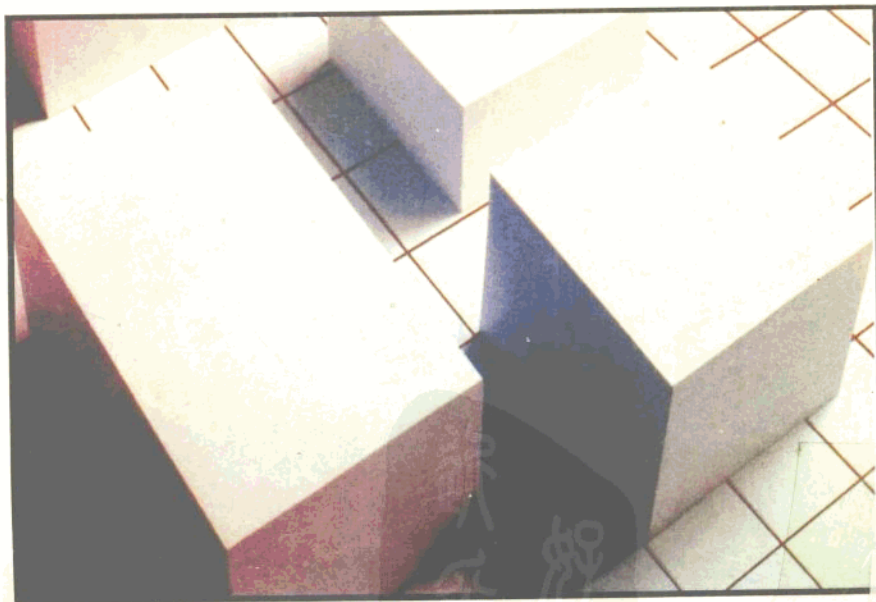


九年义务教育教材(人教版)教案系列丛书

九年义务教育三年制初级中学

几何第二册教案



人民教育出版社
东北朝鲜民族教育出版社

21 10 10 10

22 10 10

九年义务教育教材(人教版)教案系列丛书

九年义务教育三年制初级中学

几何第二册教案

人民教育出版社
东北朝鲜民族教育出版社

编写者：俞求是 杨万里 许纒阁 康合太

审阅者：吕学礼

责任编辑：康合太 韩成文

九年义务教育教材(人教版)教案系列丛书

九年义务教育三年制初级中学

几何第二册教案

人民教育出版社数学编辑室编著

*

人民教育出版社 出版发行
东北朝鲜民族教育出版社

延边新华印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 10印张 246千字

1994年4月第1版 1997年2月第4次印刷

ISBN 7-5437-1829-4/G·1637(课)

印数：132 001—162 000册 定价：7.50元

邮编：133000 地址：延吉市友谊路11号 电话：2515362

如发现印装质量有问题，请与印厂联系调换。

说 明

根据国家教委的有关规定,我国1993年开始执行实施九年义务教育课程计划,即1993年秋季入学的小学一年级和初中一年级将正式使用九年义务教育新教材。

根据国家教委规划,人民教育出版社编写了五四学制和六三学制两套教材。包括小学和初中的所有学科共计22门学科。这两套教材已从1990年秋季起,在全国28个省、市、自治区,几十万学生中试验,受到广大教师和学生的喜爱和欢迎。

这两套教材的总体设计思想是以教科书为基础,是具有整体性的系列化教材。除教科书外,还有教师教学用书、挂图、图册、课外读物、实验手册、课外习题集、幻灯片、投影片、录音带和录像带等配套教材。

为了有利于全体学生生动、主动、全面地发展,系列化教材体现了全国统一的教学要求,即教学大纲的要求,使学生打下最必要的、共同的、扎实的基础。系列化教材同时适应不同地区和学校师资、学生基础、办学条件的不同,充分考虑到学生的不同爱好和特长,有利于因地、因材施教。

为了帮助广大教师和教研人员更好地了解和使用人民教育出版社新编九年义务教育系列化教材,由人民教育出版社组织编写,人民教育出版社和东北朝鲜民族教育出版社联合出版《九年义务教育教材教案系列丛书》。本系列丛书是专门为使用人民教育出版社新编九年义务教育教材的学校的教师编写的,与人民教育出版社的教材配套使用。

本系列丛书包括与五四学制和六三学制教材配套使用的教案各一套,按照一本教科书一本教案的原则编写。编写按教学进度要求,每一课时都配有一份教案。

本系列丛书的编写队伍由人民教育出版社各学科教科书编写者和全国各地优秀教师共同组成,以充分发挥各自优势,尽量增强本系列丛书的实用性。编写者充分注意到已有的教师教学用书的内容,编写教案时紧扣教学大纲,针对教学中的重点、难点以及经常遇到的问题详加说明、分析,同时还结合不同课型及教学内容的特点辅以教学原则、教学方法等方面的内容。在编写这部分内容时则力求理论联系实际、深入浅出。其中部分教案直接取自在试验人民教育出版社新编教材中各地涌现出的好教案,这些教案有些出自具有丰富教学经验的老教师之手,有些则是年富力强的中青年教师的宝贵的教学经验的总结。这其中凝结着许许多多辛勤耕耘的园丁们的智慧;在编写过程中,编写者力图使用生动活泼的语言,并配以丰富的插图,使教案与教师教学用书互为补充、相得益彰。对于如何更好地使用人民教育出版社编写的其他系列化教材,教案中也根据具体情况做了必要的说明。

本系列丛书将完全按照教学进度要求,与九年义务教育教材同时供应。

我们将根据教学实践中广大教师提出的意见,不断进行修改、充实,并注意吸收在教学实践中涌现出的好教案,努力提高丛书的质量,把丛书编写得更好。

人民教育出版社

1993年12月

目 录

第三章 三角形	1
第 1 课 关于三角形的一些概念(1)	1
第 2 课 关于三角形的一些概念(2)	2
第 3 课 三角形三条边的关系	3
第 4 课 三角形的内角和(1)	6
第 5 课 三角形的内角和(2)	8
第 6 课 全等三角形	10
第 7 课 边角边公理(1)	12
第 8 课 边角边公理(2)	13
第 9 课 边角边公理(3)	14
第 10 课 角边角公理(1)	15
第 11 课 角边角公理(2)	17
第 12 课 边边边公理(1)	18
第 13 课 边边边公理(2)	19
第 14 课 边边边公理(3)	21
第 15 课 直角三角形全等的判定	22
第 16 课 角的平分线(1)	24
第 17 课 角的平分线(2)	26
第 18 课 基本作图(1)	27
第 19 课 基本作图(2)	30
第 20 课 作图题举例	32
第 21 课 等腰三角形的性质(1)	33
第 22 课 等腰三角形的性质(2)	34
第 23 课 等腰三角形的性质(3)	36
第 24 课 等腰三角形的判定(1)	37
第 25 课 等腰三角形的判定(2)	39
第 26 课 等腰三角形的判定(3)	40
第 27 课 线段的垂直平分线	42
第 28 课 轴对称和轴对称图形(1)	44
第 29 课 轴对称和轴对称图形(2)	46
第 30 课 轴对称和轴对称图形(3)	48
第 31 课 勾股定理(1)	49
第 32 课 勾股定理(2)	51
第 33 课 勾股定理的逆定理	52
第 34 课 小结与复习(1)	55
第 35 课 小结与复习(2)	59
第四章 四边形	61
第 1 课 四边形(1)	61
第 2 课 四边形(2)	63

第3课	多边形的内角和	66
第4课	平行四边形及其性质(1)	69
第5课	平行四边形及其性质(2)	73
第6课	平行四边形的判定(1)	75
第7课	平行四边形的判定(2)	78
第8课	矩形概念与性质	81
第9课	矩形的判定	83
第10课	菱形定义与性质	85
第11课	菱形的判定	88
第12课	正方形定义与性质	90
第13课	正方形的判定	92
第14课	中心对称概念和性质	94
第15课	中心对称图形	96
第16课	梯形概念与等腰梯形的性质	98
第17课	等腰梯形的判定	101
第18课	平行线等分线段定理	104
第19课	三角形的中位线	106
第20课	梯形中位线	108
第21课	小结与复习	111
第五章	相似形	113
第1课	比例线段(1)	113
第2课	比例线段(2)	114
第3课	比例线段(3)	117
第4课	比例线段(4)	119
第5课	平行线分线段成比例定理(1)	120
第6课	平行线分线段成比例定理(2)	122
第7课	平行线分线段成比例定理(3)	124
第8课	平行线分线段成比例定理(4)	126
第9课	相似三角形	128
第10课	三角形相似的判定(1)	130
第11课	三角形相似的判定(2)	132
第12课	三角形相似的判定(3)	134
第13课	三角形相似的判定(4)	137
第14课	相似三角形的性质(1)	139
第15课	相似三角形的性质(2)	141
第16课	相似三角形的性质(3)	143
第17课	相似三角形的性质(4)	145
第18课	相似多边形(1)	147
第19课	相似多边形(2)	149
第20课	相似多边形(3)	151
第21课	小结与复习	152

数学
物理
化学

第三章 三角形

第1课 关于三角形的一些概念(1)

一、目的要求

1. 通过引言的教学激发学生学数学的兴趣,培养学生数学知识源于实践并在实践中得到广泛应用的观念.
2. 理解三角形,三角形的顶点、边、内角、角平分线、中线等概念,会画出任意三角形的角平分线、中线.

二、内容分析

这节课是初中二年级《几何》的起始课,必须在教学中引起足够的重视.要激发学生学好数学的兴趣,树立学好数学的信心.要注意引导学生联系他们熟悉的事物,从中发现三角形知识源于实践并广泛应用于实践.从而提高对学好本章内容重要性的认识.

这节课要学习三角形的一些基本概念及其表示,它们是进一步学习和讨论三角形性质的基础.有些概念学生在小学时已接触过,现在作比较严格的定义.三角形的角平分线、中线概念是新概念,应要求学生在理解的基础上,正确地画出有关线段.

三、教学过程

复习提问:

我们在初中一年级《几何》课中主要学习了哪些内容?

提问以后引导学生回忆所学的主要内容:第一章的线段和角;第二章的相交线和平行线.

以上这些内容都是图形.几何就是一门研究图形的形状、大小、位置的学科.从这节几何课开始,我们将继续讨论其他图形的性质.首先学习第三章的三角形.

新课讲解:

三角形是一种应用很广泛的几何图形.

让学生看本章章前图,并让学生自己举出他们常见的三角形结构的物体.

提问:为什么这些物体要采用三角形结构?

三角形是最常见的几何图形之一.在本章中我们将比较系统地研究三角形.比如三角形的分类,及各类三角形的特殊性质,两个三角形全等的条件等等.这些知识是几何中重要的基本知识,是进一步学习其他平面几何知识(比如四边形、五边形、圆等)的基础.同时还要学习逻辑推理的基本方法.

以下首先学习关于三角形的一些概念.

1. 三角形的概念.

让学生画一个三角形.

提问,如何给三角形下一个定义?

学生可能会出现以下的定义法:

(1) 有三个角的图形叫做三角形.

(2) 有三条线段的图形叫做三角形.

通过纠正诸如此类的“定义”和学生一起得出教科书中三角形的定义:像教科书中图 3—1 那样,由三条线段首尾顺次相接所组成的图形叫做三角形.

讲授时要注意教学参考书中的反例.

2. 三角形的边、三角形的顶点、三角形的内角即三角形的角的概念.

3. 三角形,三角形的顶点、边、角的表示法.

4. 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,这个角的顶点与交点之间的线段叫做三角形的角平分线.

注意:三角形的角平分线和三角形的一个角的平分线不是同一概念,前者是线段,后者是射线.

5. 三角形的中线:在三角形中,连接一个顶点和它的对边中点的线段叫做三角形的中线.

同样要注意三角形的中线是线段而不是直线.

通过教科书中的图 3—2,给出有关等式.

注意:三角形中有三条角平分线、三条中线.

课堂练习:

教科书第 3 页练习第 1、2、3 题.

课堂小结:

今天我们学习了三角形的概念,三角形的边、顶点和角的概念,以及它们的表示方法.另外还学习了三角形中的两种重要线段,即三角形的角平分线和中线,要注意它们都是线段,而不是直线或射线.

四、课外作业

教科书第 16 页习题 3.1 A 组第 2 题.

画出两个三角形,分别画出三角形的三条角平分线和三条中线.

第 2 课 关于三角形的一些概念(2)

一、目的要求

理解三角形的高的概念,会画任意三角形的高.

二、内容分析

三角形的高是学生容易理解的概念,因为在小学已经学过.但要注意三种类型三角形高画法的不同.教学时注意用非标准位置的图形.

三、教学过程

复习提问:

上一节课我们学习了三角形的一些概念,特别是三角形中的两种重要线段,这两种重要线段叫什么?如何定义?

新课讲解:

今天我们学习三角形的另一种重要线段——三角形的高.

高这个词是我们大家经常用的,比如说某同学有多高?这张课桌有多高?等等.这些高是如何度量的?(注意引导出作垂线的想法,使三角形高的概念的引入变得自然).

从以上引出三角形的高的概念。

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,简称为三角形的高.注意三角形的高也是一条线段.

要结合画图讲授以上概念.可以先画出一条高.

如果课桌横倒了,仍有高度,也就是课桌随着放置在地面的情形会有不同的高度,从此引导学生理解三角形有三条高.

演示作出如教科书图 3—3 的 $\triangle ABC$ 的三条高.有时为明确指定是哪一条高而说:“ $\triangle ABC$ 中 BC 边上的高 AD 等”.

至此学生们已经知道较常见的锐角三角形的三条高的画法,以下讨论钝角三角形和直角三角形的高的画法.

画钝角三角形的高时可以采用教科书第 5 页图 3—4 中间图的位置为例,使 BC 边水平放置,把画 BC 边上的高比喻成求一个大吊车的顶端的高度,启发学生作 BC 边上的高应先把 BC 边延长,过 A 作 BC 的延长线的垂线,因而此时三角形的高落在 $\triangle ABC$ 的外部.

钝角三角形的高的画法学生刚开始比较陌生,可以画一个没有一条边水平放置的钝角三角形的三条高以加深印象(如图 3—1).

演示画一个直角三角形的三条高,不妨和教科书中图形放置位置不同.

课堂练习:

教科书第 6 页练习第 1,2,3 题.

新课讲解:

我们在小学中已经学过三角形的面积公式:

$$S = \frac{1}{2}ah.$$

这里 a 表示三角形的一条边, h 表示这条边上的高.在小学这个公式叫做三角形的面积等于底乘高的一半.

例 教科书第 5 页例题.

课堂练习:

教科书第 6 页练习第 4 题.

课堂小结:

三角形有三条中线、三条角平分线、三条高,它们有什么共性?(都是线段)都在三角形内吗?哪些不在三角形内?

四、课外作业

教科书第 16 页习题 3.1 A 组第 3,4,5 题.

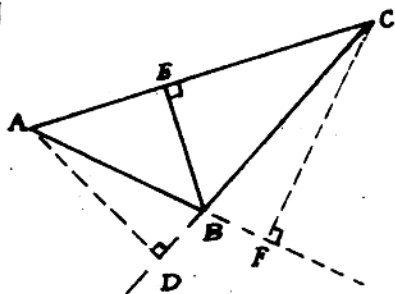


图 3—1

第 3 课 三角形三条边的关系

一、目的要求

1. 会按边长关系对三角形进行分类.

2. 理解三角形的任意两边之和大于第三边的性质. 会根据三条线段的长度判断它们能否构成三角形.

二、内容分析

按边长的关系对三角形作分类是一个难点, 小学中虽然已有了关于等腰三角形和等边三角形的初步知识, 但对于这两种三角形之间的关系并不明确, 而且往往错误地认为等腰三角形就不是等边三角形, 等边三角形就不是等腰三角形. 这节课可以先给出定义, 然后按照定义来搞清两者的关系, 当然这不是一蹴而就的.

三角形的三边关系定理是本节的重点. 除了要使学生从正面证明定理及其推论以外, 可适当采取夸张的手法, 从而使学生能根据三条线段的长度判断它们能否构成三角形.

本节课的例题是列方程解应用题, 要引导学生认真审题, 培养严谨思维的习惯.

本节课内容较多.

三、教学过程

新课讲解:

前两节课我们学习了关于三角形的一些概念, 包括三种重要线段: 角平分线、中线和高三. 今天我们要讨论三角形的三条边的关系.

三角形的边都是线段, 讨论线段的关系主要讨论线段大小关系, 即要讨论三角形的三边是否相等.

在小学我们已经知道等边三角形即正三角形、等腰三角形的概念(让学生回忆这些概念是怎样描述的).

板书以下定义:

1. 三边都相等的三角形叫做等边三角形(正三角形).
 2. 有两条边相等的三角形叫做等腰三角形.
- 从以上顺次从边数的减少给出不等边三角形的定义, 以说明分类的相称性.
3. 三边都不相等的三角形叫做不等边三角形.

在黑板上各画一个不等边三角形、等腰三角形、等边三角形. 并给出等腰三角形的腰、底边、顶角、底角等概念:

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.

例 1 有长为 4cm 的一条线段, 长为 5cm 的两条线段, 长 6cm 的 3 条线段, 从中先取两条线段分别如下, 再从余下的三条线段中取出一条与已取出的两条线段作为三角形的边, 问能构成什么三角形?

1. 一条长为 4cm 的线段和一条长为 5cm 的线段.
2. 两条为 6cm 的线段.

答: 1. 等腰三角形(4, 5, 5), 或不等边三角形(4, 5, 6).

2. 必是等腰三角形(6, 6, 4; 6, 6, 5; 6, 6, 6), 其中(6, 6, 6)是等边三角形.

从上例要说明:

1. 等边三角形必是等腰三角形, 它是一种特殊的等腰三角形.
2. 等腰三角形有可能是等边三角形.

所以, 等腰三角形有如下的分类:

等腰三角形 $\begin{cases} \text{底边和腰不相等的等腰三角形} \\ \text{等边三角形} \end{cases}$

因而三角形可以按边的相等关系分类如下:

三角形 $\begin{cases} \text{不等边三角形} \\ \text{等腰三角形} \begin{cases} \text{底边和腰不相等的等腰三角形} \\ \text{等边三角形} \end{cases} \end{cases}$

例2 一个三角形的三边长依次为 5cm, 5cm, 20cm, 问这个三角形的形状如何?

学生发现这样的三角形不存在以后, 再把 20cm 依次改为 15cm, 10cm, 9cm, 问同样的问题.

再就例如 4cm, 5cm, 9cm 的组合问同样的问题, 让学生猜想出下面定理.

定理 三角形两边的和大于第三边.

先让学生想一想为什么.

根据“联结两点的线中, 线段最短”证明以上定理. 证明中要注意完整地证明任何两边之和都大于第三边.

推论 三角形两边的差小于第三边.

推论由定理直接推出.

若 a, b, c 为三角形的三边, 则

$$a+b>c \quad (1)$$

$$a-b<c \quad (2)$$

(1)式指出任何一边 c 不能大于或等于 $a+b$, 即当两边 a, b 确定以后, c 边不能太长.

(2)式指出任何一边 c 不能等于或小于 $a-b$, 即两边 a, b 确定以后, c 边不能太短.

总之, 定理及其推论指出当已知三角形两边的长, 则第三边的长度便限制在一定范围内, 否则三条线段不能组成三角形. 限制条件可由下式表示.

$$a-b, b-a<c<a+b.$$

当三条边满足限制条件时便可以组成三角形.

思考题 已知三角形的两边长为 8cm, 20cm, 问第三边的长度可以在怎样的范围内?

答: 在 12cm 至 28cm 的范围内, 不包括 12cm 和 28cm.

例3 一个等腰三角形的周长为 18cm.

(1) 已知腰长是底边长的 2 倍, 求各边长.

(2) 已知其中一边长 4cm, 求其它各边长.

解: (1) 设底边长为 x cm, 则腰长为 $2x$ cm

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

$$\therefore x=3.6(\text{cm}).$$

各边长为 3.6cm, 7.2cm, 7.2cm.

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

(i) 4cm 长的边为底, 设腰长为 x cm, 由已知条件, 有

$$2x+4=18$$

$$\therefore x=7(\text{cm})$$

(ii) 4cm 长的边为腰. 设底边长为 x cm, 由已知条件, 有

$$x+2\times 4=18,$$

$$\therefore x=10(\text{cm}).$$

因为 $4+4 < 10$, 即两边的和小于第三边, 所以以 4cm 长为腰不能组成三角形, 从而可得这个三角形其他两边长都是 7cm .

应说明求得结果后, 要根据实际意义检验.

课堂练习:

教科书第 9 页练习第 1, 2 题.

练习第 1 题可说明只要看较短的两边的和是否大于最长边即可.

课堂小结:

按边的关系将三角形进行了分类, 并证明了关于边关系的两个定理.

四、课外作业

教科书第 17 页习题 3.1 A 组第 6, 7, 8, 9 题.

第 4 课 三角形的内角和(1)

一、目的要求

1. 掌握三角形的内角和定理, 会按角的大小关系对三角形进行分类.
2. 掌握直角三角形中两锐角互余的性质.

二、内容分析

学生在小学阶段已经知道三角形内角和定理的知识, 但未对它进行证明. 要向学生说明证明的必要性. 该定理的证明是本册教科书第一个正规的证明, 证明中添加辅助线是个难点. 如何使添加辅助线成为学生思维的自然结果应该重点处理好. 要通过让学生动手, 回忆小学学过的结论, 分析定理的结论等, 使学生逐渐熟悉添辅助线的方法. 可以从学生学习活动中出现较多的证明思路之一作为重点, 作示范说明什么是辅助线, 如何添辅助线. 通过定理的证明使学生初步掌握添辅助线的方法是本节课要重点处理的内容, 不妨让学生在课堂上口述他们自己的证法, 这样做有利于消除对几何证明的畏难心理.

在学生掌握了三角形内角和定理以后, 掌握按角的关系对三角形进行分类就不会感到很困难, 但要注意运用定理经过推理得到这种分类. 在讲这些分类时宜以分析直角三角形为主要线索.

直角三角形的两个锐角互余的性质在进行证明的基础上, 主要通过练习去掌握.

三、教学过程

复习提问:

1. 按三角形的边的关系如何对三角形进行分类?
2. 等腰三角形和等边三角形的关系如何?
3. 一般三角形三条边的关系如何?

新课讲解:

今天我们讨论三角形有关角的问题.

三角形的内角和

在小学我们已经通过实验得到三角形的三个内角和为 180° (板书在黑板上), 是按图 3-2 那样折叠一个三角形纸片, 把三角形的三个角拼在一起得到这个结论的.

但是,仅是按小学里那样用实验断定这个结论是不够的.在那里只是折叠了一个三角形纸片,而实际上不可能对所有的三角形都这样做.因而无论你做了多少次这样的实验都不能断定所有的三角形的内角和都是 180° .

该如何证明以上结论呢?

分析定理:和——把几个角加起来,即拼在一起.

180° ——平角.

让同学动手剪一个三角形,实验以求得到定理证明思路.

操作过程:剪一个三角形,简记三个内角为 1、2、3,设法把一个角固定在本子上,在本子上描绘下将要被剪下的另两个角,然后这两个角拼在一起,看是否成一个平角.

同学们发现是一个平角以后,要求同学保持图形位置,然后与教师课前画好的下列四个图作对照(实际上另有两种情况,略去).

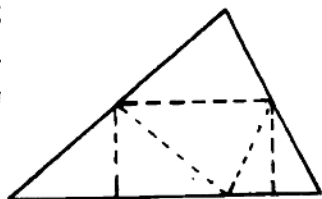


图 3-2

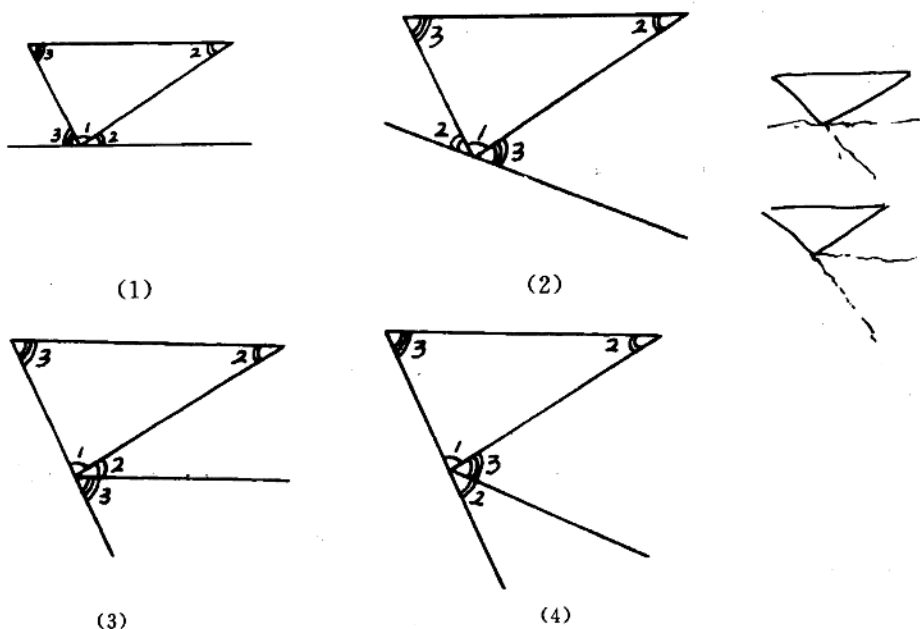


图 3-3

观察上四图中哪些能得到定理的证明.

至于证明的叙述,可考虑两种思路:

1. 直接作平行线或边的延长线.
2. 直接作等角,说明有关的直线平行.

教师完整地写出其中一种作示范,再要求学生口述作出其他的证明.

最后指出,以上作等角或作平行线的方法具有一般性,因而证明对任何三角形都成立.

在以上证明中,为证明的需要原来的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.

提问:如下的三个角能否作三角形的三个内角?

1. $50^\circ, 60^\circ, 70^\circ$;

2. $60^\circ, 70^\circ, 80^\circ$;
3. $100^\circ, 100^\circ, 10^\circ$;
4. $90^\circ, 30^\circ, 60^\circ$;
5. $90^\circ, 90^\circ, 20^\circ$;

从上述问题引入教科书第 12 页有关内容,以给出锐角三角形、直角三角形、钝角三角形的定义.这部分可以让学生阅读教科书,培养学生看书的习惯.

分类:三角形 $\left\{ \begin{array}{l} \text{直角三角形} \\ \text{斜三角形} \left\{ \begin{array}{l} \text{锐角三角形} \\ \text{钝角三角形} \end{array} \right. \end{array} \right.$

由三角形内角和定理,容易得出下面的推论.

推论 1 直角三角形的两个锐角互余.

在直角三角形中,夹直角的两边叫做直角边,直角的对边叫做斜边,两条直角边相等的直角三角形叫做等腰直角三角形.

直角三角形的表示法: $Rt\triangle$

例 见教科书第 11 页例 1.

课堂练习:

教科书第 13 页练习第 1, 2, 3 题.

课堂小结:

1. 内角和定理;
2. 证明方法,作辅助线;
3. 三角形按角分类方法.

四、课外作业

教科书第 18 页习题 3.1 A 组第 10, 11, 12, 13, 14 题.

第 5 课 三角形的内角和(2)

一、目的要求

理解三角形的外角概念,掌握三角形的外角等于不相邻的两内角的和,三角形的外角大于任何一个和它不相邻的内角的性质.

进一步巩固三角形一节的内容.

二、内容分析

学生首次接触三角形的外角概念,可以适当引入若干例子让学生掌握外角的概念,然后利用三角形内角和定理直接推出推论 1 和推论 2.

在本节课中应适当总结复习本节的内容.

三、教学过程

复习提问:

上一节课我们讨论了三角形内角和定理,这个定理如何叙述? 如何证明?

板书教科书第 10 页图 3—8(2)以备后用.

新课讲解：

从教科书中证明三角形内角和定理的示意图中引出三角形的外角概念的定义：

像 $\angle ACD$ 那样(图 3-4)，三角形的一边与另一边的延长线组成的角，叫做三角形的外角。

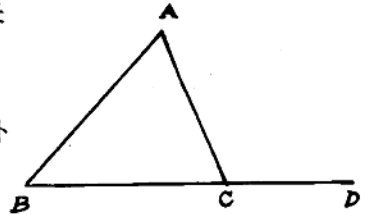


图 3-4

课堂练习：

让若干同学根据三角形的外角定义画出 $\triangle ABC$ 的所有外角，并回答以下问题：

一个三角形有几个外角？这些外角中有相等的吗？为什么？

分析学生的画法，进一步巩固三角形的外角概念。

外角的特征有三条：(1) 顶点在三角形的一个顶点上，(2) 一条边是三角形的一边，(3) 另一条边是三角形某条边的延长线。

如图 3-5 中 $\angle 1$ 、 $\angle 2$ 是不是 $\triangle ABC$ 的外角？为什么？哪个角是 $\triangle ABC$ 的外角？能否说 $\angle 3$ 是 $\triangle ABC$ 的外角？

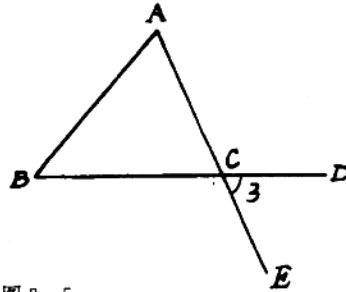
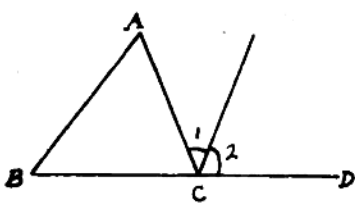


图 3-5

新课讲解：

由三角形内角和定理，可以得到以下的关于三角形外角大小的定理。

推论 1 三角形的一个外角等于和它不相邻的两个内角的和。因为都等于 180° 减去和外角相邻的内角。

推论 2 三角形的一个外角大于任何一个和它不相邻的内角。这非常明显，因为两个不相邻内角的和大于任一个不相邻内角。

例 1 已知： $\angle BAF$ ， $\angle CBD$ ， $\angle ACE$ 是 $\triangle ABC$ 的三个外角 (图 3-6)。

求证： $\angle BAF + \angle CBD + \angle ACE = 360^\circ$ 。

证明： $\because \angle BAF = \angle 2 + \angle 3$ ，

$\angle CBD = \angle 1 + \angle 3$ ， $\angle ACE = \angle 1 + \angle 2$ (三角形的一个外角等于和它不相邻的两个内角的和)，

$\therefore \angle BAF + \angle CBD + \angle ACE = 2(\angle 1 + \angle 2 + \angle 3)$ 。

$\because \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$ (三角形内角和定理)，

$\therefore \angle BAF + \angle CBD + \angle ACE = 2 \times 180^\circ = 360^\circ$ 。

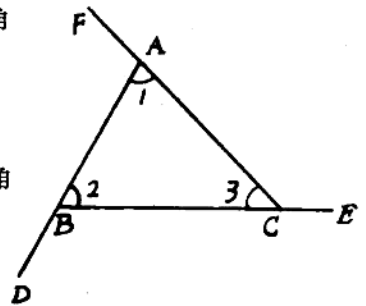


图 3-6

以上的证明是直接根据推论 1 得到的。证明过程中要注意写明推理的根据。

在讲述了以上的证法以后可以启发学生获得以下的证法：

(1) $(\angle BAF + \angle 1) + (\angle CBD + \angle 2) + (\angle ACE + \angle 3)$

$= 3 \times 180^\circ$ (平角定义),

$\therefore \angle BAF + \angle CBD + \angle ACE + \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 3 \times 180^\circ$,

$\therefore \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$ (三角形内角和定理),

$\therefore \angle BAF + \angle CBD + \angle ACE = 2 \times 180^\circ = 360^\circ$.

(2) $(2\angle BAF + 2\angle 1) + (2\angle CBD + 2\angle 2) + (2\angle ACE + \angle 3)$
 $= 3 \times 360^\circ$ (周角定义),

$\therefore 2(\angle BAF + \angle CBD + \angle ACE) + 2(\angle 1 + \angle 2 + \angle 3)$
 $= 3 \times 360^\circ$.

$\therefore \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$,

$\therefore \angle BAF + \angle CBD + \angle ACE = 360^\circ$.

例 2 已知:如图 3-7, D 是 AB 上一点, E 是 AC 上一点, BE 和 CD 相交于点 F, $\angle A = 62^\circ$, $\angle ACD = 35^\circ$, $\angle ABE = 20^\circ$.

求: (1) $\angle BDC$ 的度数;

(2) $\angle BFD$ 的度数.

解: (1) $\because \angle BDC = \angle A + \angle ACD$ (三角形的一个外角等于和它不相邻的两个内角的和).

$\therefore \angle BDC = 62^\circ + 35^\circ = 97^\circ$.

(2) $\because \angle BFD = 180^\circ - \angle BDC - \angle ABE$ (三角形内角和定理),

$\therefore \angle BFD = 180^\circ - 97^\circ - 20^\circ = 63^\circ$.

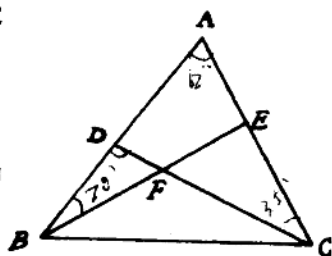


图 3-7

课堂练习

教科书第 15 页练习第 2, 3 题.

课堂小结:

这节课我们讨论了关于三角形外角大小的推论 1 和推论 2, 到此, 我们学习了关于三角形的一些基本概念, 讨论了关于三角形的角和边的最基本关系.

请同学作简明的总结:

1. 三角形的概念, 表示, 三条重要线段: 角平分线、中线、高.
2. 三角形两边之和大于第三边, 两边之差小于第三边.
3. 三角形的内角和等于 180° , 一个外角等于不相邻的两个内角的和.

这些是任何一个三角形都具有的性质.

另外, 讨论了三角形的分类.

四、课外作业:

教科书第 16 页习题 3.1 A 组第 1, 15, 16, 17 题.

第 6 课 全等三角形

一、目的要求

了解全等形, 全等三角形的概念. 全等的表示法, 能够找出全等三角形的对应元素, 了解全等三角形对应边相等, 对应角相等的性质.

二、内容分析

教科书是通过“能够完全重合”来定义全等形的概念的。在教学中应利用操作例子说明完全重合的意义，从而使学生了解全等的概念。

在全等三角形的讨论中经常用到对应边和对应角的概念，会找对应边和对应角是三角形全等的判定及应用其性质的基础，教学中主要通过全等三角形的表示和练习中对应边和对应角的找法去掌握这些知识。

三、教学过程

新课讲解：

我们在第一节“三角形”中学习的内容有三角形的基本概念，一个三角形中的角和边的关系，根据角和边的大小对一般三角形作分类。

本节我们讨论三角形之间的一类关系：全等三角形。

从一些学生熟悉的例子引出全等形的概念。

比如：找一张纸，对折以后用剪刀剪出两个不规则图形的全等形，要演示能完全重合。滴一滴墨水在一张纸上，很快合上能印出一个以折痕为对称轴的对称图形，向学生指出两边的图形能完全重合。印章印出来的印痕，用复写纸可以复写出几个全等的图形，等等，以上例子说明了全等形在日常生活中存在的普遍性。在生产中也需要这样的概念，比如加工零件，常需要加工出形状完全一样的零件，所以我们需要讨论全等形的概念。

从以上直接给出定义：

能够完全重合的两个图形叫做全等形。

两个全等三角形重合时，互相重合的顶点叫做对应顶点，互相重合的边叫做对应边，互相重合的角叫做对应角。

全等的表示法： \cong ，读法：全等于。

以教科书甲图 3—15 为例说明对应顶点，对应边，对应角。

课堂练习：

教科书第 22 页练习第 1, 2, 3 题。

用 \cong 表示两个三角形全等时，通常把表示对应顶点的字母写在对应位置上，以教科书第 21 页的图 3—16 为例说明这样做在许多时候，尤其是在推理论证时能带来方便。

比如，我们知道能够重合的两条线段是相等的线段，能够重合的两个角是相等的角，所以

全等三角形的对应边相等；

全等三角形的对应角相等。

这可以写出以下的推理：

$\because \triangle ABC \cong \triangle DFE$, (参见教科书图 3—16)

$\therefore AB = DF, BC = FE, AC = DE$ (全等三角形的对应边相等),

$\angle A = \angle D, \angle B = \angle F, \angle C = \angle E$ (全等三角形的对应角相等)。

课堂练习：

以教科书第 22 页的练习为例，观察教科书中的全等三角形的对应顶点的排列顺序的对应，让学生根据 $\triangle AOC \cong \triangle BOD$ 等式迅速写出相等的对应角和对应边。

找对应边、对应角通常有下面两种方法：

(1) 全等三角形对应角所对的边是对应边，两个对应角所夹的边是对应边，

(2) 全等三角形对应边所对的角是对应角，两条对应边所夹的角是对应角。