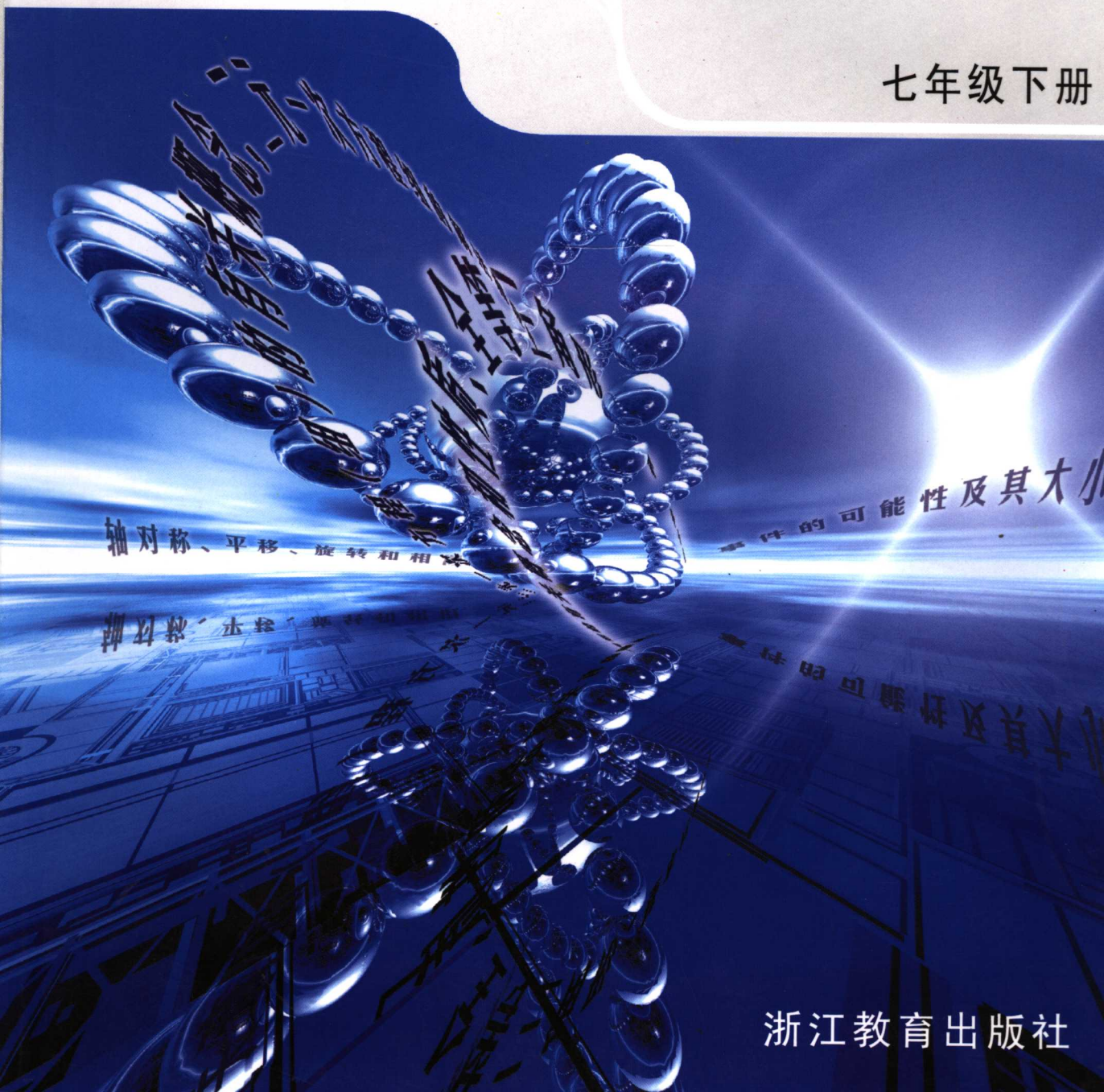


经全国中小学教材审定委员会 2004 年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

数学

SHUXUE

七年级下册



轴对称、平移、旋转和相似

事件的可能性及其大小

轴对称、平移、旋转和相似

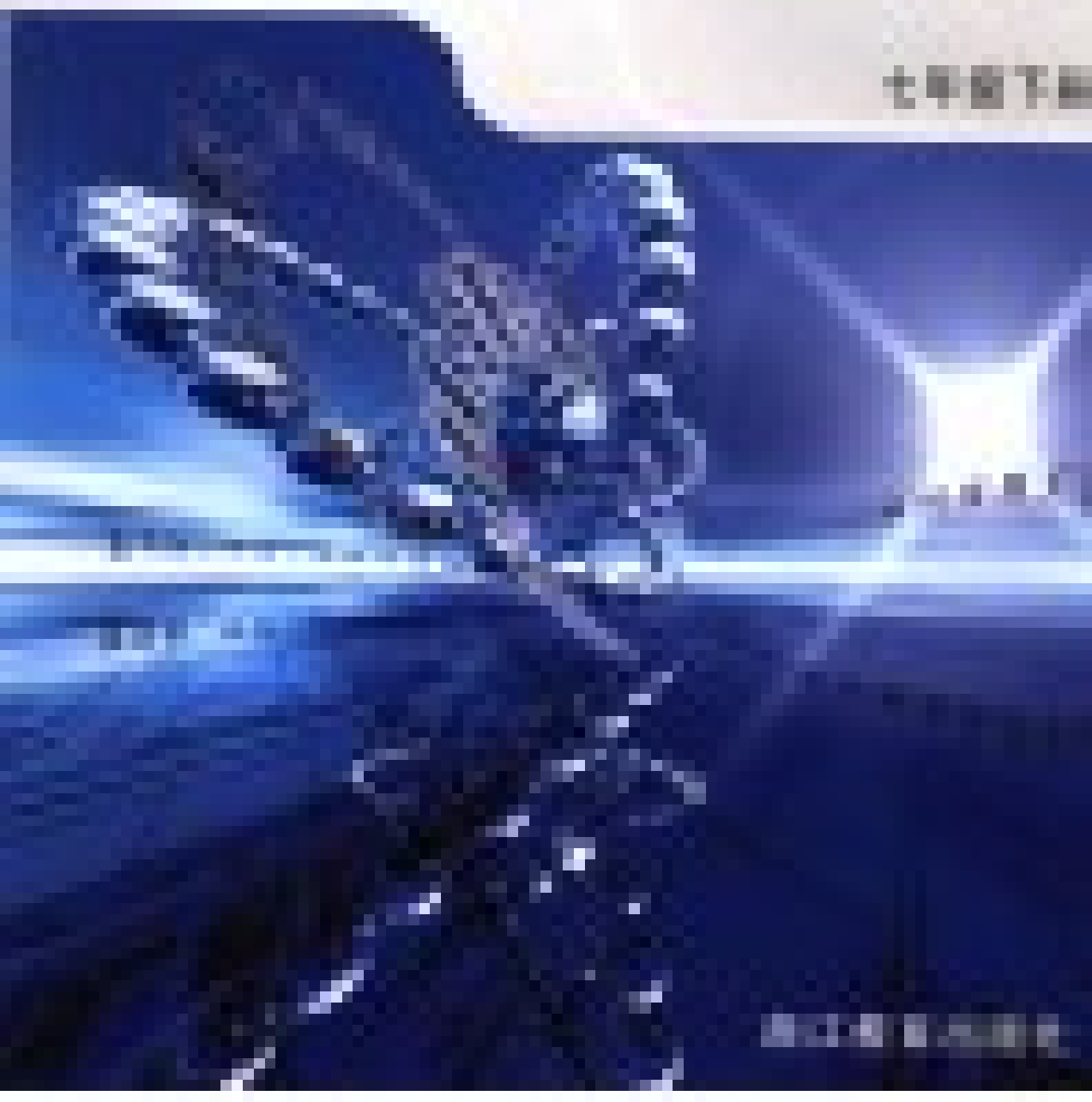
事件的可能性及其大小

浙江教育出版社

初中语文课程标准（2011年版）
义务教育语文课程标准（2011年版）



七年级下册



义务教育课程标准实验教科书

数学

七年级下册
SHUXUE

本册教科书编写人员

主 编 范良火

副 主 编 岑 申 张宝珍

编写人员 范良火 许芬英 金才华

金克勤 王利明 徐鸿斌

岑 申 黄新民 王亚权

浙江教育出版社

义务教育课程标准实验教科书

数 学 七年级下册

责任编辑：华 琼

装帧设计：褚凌琳

责任校对：戴正泉

责任出版：陆 江

- 出 版：浙江教育出版社
(杭州天目山路40号 邮编310013)
- 发 行：浙江省新华书店集团有限公司
- ◇ 制 作：杭州富春电子印务有限公司
- ◇ 印 刷：杭州富春印务有限公司
- 开 本：787×1092 1/16
- 印 张：11.25
- 字 数：225000
- ◇ 版 次：2005年12月第1版
- ◇ 印 次：2005年12月第1次
- ◇ 印 数：00001-467000
- 书 号：ISBN 7-5338-6244-9/G·6214
- 定 价：11.50 元

ISBN 7-5338-6244-9



9 787533 862442 >

联系电话：0571-85170300-80928

E-mail: zjjy@zjcb.com 网址: www.zjeph.com

批准文号：浙价教材批[2005]3号 举报电话：12358



质量反馈表

感谢您阅读和使用义务教育课程标准实验教科书《数学》七年级下册,欢迎您对本书的内容、栏目、装帧、印刷质量等提出意见或建议,我们将认真对待并努力改进。请填写下表,并将表寄至:浙江省杭州市天目山路40号 浙江教育出版社 新教材开发部收,邮编:310013。您也可以在www.zjeph.com下载表格,并发电子邮件至:zjjy@zjcb.com。

您的有关情况

姓名:_____ 电话:_____
身份(请选择合适的项打√): ☐教师 ☐学生 ☐其他
通讯地址:_____
邮政编码:_____ E-mail:_____

您的有关意见或建议

1. 本书的内容:
2. 本书的栏目:
3. 本书的装帧:
4. 本书的印刷:
5. 其他意见或建议:



前言

亲爱的同学:

当装帧精美、内容丰富、有趣实用的数学教科书放在你面前时,我们衷心地欢迎你进入一个新的学习阶段.

这册新的数学教科书,保持了七年级上册的体例、结构和理念.“合作学习”希望你与同伴们携手探索新的数学知识,领悟新的数学方法;“探究活动”引导你亲身经历知识的发生过程,体验“发现”的快乐;“阅读材料”帮助你接触许多有趣的数学史实,开阔你的数学视野;而“设计题”和“课题学习”为你充分显示和发展聪明才智,并在数学中进行探索、实践和创新提供了机会.

数学并不神秘,每个人都可以学好数学.学好数学重要的是要有充分的信心、足够的毅力和良好的方法.我们殷切地希望你认真地阅读课文,思考其中的问题;认真地听老师分析,与同伴交流和讨论.有困难时多动脑、多动手、多想办法、多读、多做,弄懂每一个概念、定理和方法.数学一定会成为你的好朋友.

按照教育部制订的全日制义务教育《数学课程标准(实验稿)》编写的这套教科书共六册,供七~九年级学生使用.在本册中,我们首先承七年级上册继续对图形作进一步的探讨,从两个方面进行:一是对最基本的图形——三角形的研究;二是对最基本的变换——对称、平移、旋转、相似的研究.接着我们将学习事件的可能性.学了这一章后,相信你会对现实生活中遇到的必然事件、不可能事件、不确定事件等现象有更好的认识.以前我们学过一元一次方程,本册我们将学习二元一次方程组.这里不仅未知数的个数增加了,其中还渗透了消元、代换等数学思想,同时也为解决含有更多未知数的一次方程组提供了解决方法的范例.本册的后半部分:整式的乘除、因式分解、分式主要是学习代数式的运算和变形,它是我们进一步学习数学的重要而有力的工具.

愿我们的教科书帮你增长知识,提高才干,使你能从中欣赏数学的魅力和作用,并享受学习数学的乐趣.

编者

2005年11月



目 录



第1章 三角形的初步知识

2



第2章 图形和变换

36



第3章 事件的可能性

64



第4章 二元一次方程组

78



第5章 整式的乘除

102



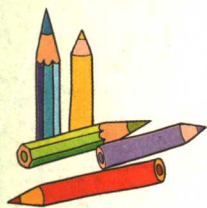
第6章 因式分解

136



第7章 分 式

152





在铁塔、吊车悬臂、桥梁、房顶结构中，你能看到很多三角形的形状，你知道这是为什么吗？

本章我们将学习三角形的有关概念和性质，全等三角形，基本尺规作图。通过本章的学习，我们将知道三角形应用如此广泛的原因。





第1章

三角形的初步知识

SANJIAOXINGDECHUBUZHISHI



CONTENTS

目录

1.1 认识三角形	4
1.2 三角形的角平分线和中线	9
1.3 三角形的高	11
1.4 全等三角形	14
1.5 三角形全等的条件	17
● 阅读材料 拼图游戏	27
1.6 作三角形	28
● 小结	31
● 目标与评定	32



认识三角形

RENSHISANJIAOXING

在这座塔上我们可以看到很多三角形支架.



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** (triangle). “三角形”用符号“ $\triangle$ ”表示. 如图1-1, 顶点是 A, B, C 的三角形记做“ $\triangle ABC$ ”, 读做“三角形 ABC ”.

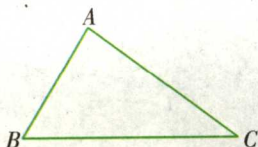


图 1-1

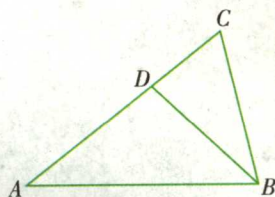


图 1-2

请说出图1-2中所有的三角形, 每一个三角形的三条边和三个内角. 你能举出在生活中看到的三角形的例子吗?

由两点之间线段最短, 可以得到如下性质:

三角形任何两边的和大于第三边.

如图1-3, 把 $\triangle ABC$ 的三个顶点 A, B, C 的对边 BC, AC, AB 分别记为 a, b, c , 就有 $b+c>a, a+b>c, a+c>b$.

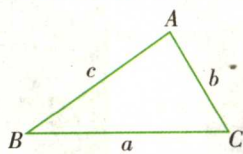


图 1-3

例 1 判断下列各组线段中, 哪些能组成三角形, 哪些不能组成三角形, 并说明理由.

(1) $a=2.5\text{ cm}, b=3\text{ cm}, c=5\text{ cm}$;

(2) $e=6.3\text{ cm}, f=6.3\text{ cm}, g=12.6\text{ cm}$.

分析 要判断三条线段能否组成三角形, 只要把最长的一条线段与另外两条线段的和作比较. 如果最长的一条线段小于另外两条线段的和, 那么这三条线段就能组成三角形; 如果最长的一条线段大于或等于另外两条线段的和, 那么这三条线段就不能组成三角形.

解 (1) $\because$ 最长线段是 $c=5\text{ cm}$,
 $a+b=2.5+3=5.5(\text{ cm})$,
 $\therefore a+b>c$. 线段 a, b, c 能组成三角形.
 (2) $\because$ 最长线段是 $g=12.6\text{ cm}$,
 $e+f=6.3+6.3=12.6(\text{ cm})$,
 $\therefore e+f=g$. 线段 e, f, g 不能组成三角形.

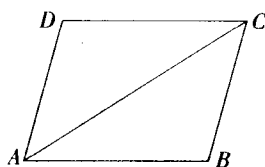
想一想

三角形任何两边的差与第三边有什么关系?



课内练习

KENEILIANXI



(第1题)

1. 如图,请写出:

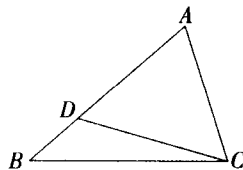
- (1) 图中各三角形;
 (2) 每一个三角形的三条边和三个内角.

2. 由下列长度的三条线段能组成三角形吗? 请说明理由.

- (1) $1\text{ cm}, 2\text{ cm}, 3.5\text{ cm}$; (2) $4\text{ cm}, 5\text{ cm}, 9\text{ cm}$;
 (3) $6\text{ cm}, 8\text{ cm}, 13\text{ cm}$.

3. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, D 是 AB 上一点,且 $AD=AC$, 连结 CD . 将 “ $>$ ” 或 “ $<$ ” 填入下面各个空格, 并说明理由.

- (1) $2AD$ _____ CD ;
 (2) AB _____ $AC+BC$.



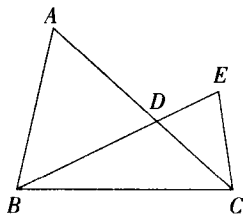
(第3题)



作业题

ZUOYETI

组



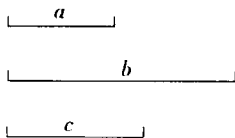
(第1题)

1. 如图, AC 与 BE 相交于点 D . 图中有多少个三角形? 请把它们写出来.

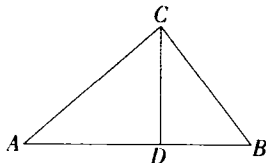
2. 下列长度的三条线段能组成三角形吗? 请说明理由.

- (1) $20\text{ cm}, 15\text{ cm}, 8\text{ cm}$; (2) $7\text{ cm}, 15\text{ cm}, 8\text{ cm}$;
 (3) $5\text{ cm}, 15\text{ cm}, 8\text{ cm}$.

3. 已知线段 a, b, c (如图). 它们能组成三角形吗? 你是用什么方法判别的?



(第3题)



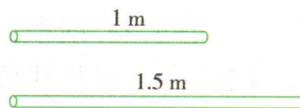
(第4题)

4. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $CD \perp AB$ 于点 D . 请比较 CD, BC 的长短,并说明理由.

B组

5. 平面上有三个点 A, B, C , 它们之间的距离满足关系式 $AB+BC=AC$. 你能画图说明 A, B, C 三个点的位置吗?

6. 要做一个三角形的铁架子, 已有两根长分别为 1 m 和 1.5 m 的铁条, 需要再找一根铁条, 把它们首尾相接焊在一起. 小红拿来的铁条长 2.2 m , 小慧拿来的铁条长 0.4 m , 这两根铁条合适吗? 你是怎样判断的?



(第6题)

2



合作学习

HEZUOXUEXI

请先按图1-4所示的步骤折纸: 剪一个 $\triangle ABC$, 分别取 AC, BC 的中点 D, E , 连结 DE . 过 D, E 作 $DF \perp AB$ 于点 $F, EH \perp AB$ 于点 H . 依次把 $\triangle CDE, \triangle ADF, \triangle BEH$ 沿 DE, DF, EH 折叠, 得长方形 $DFHE$.

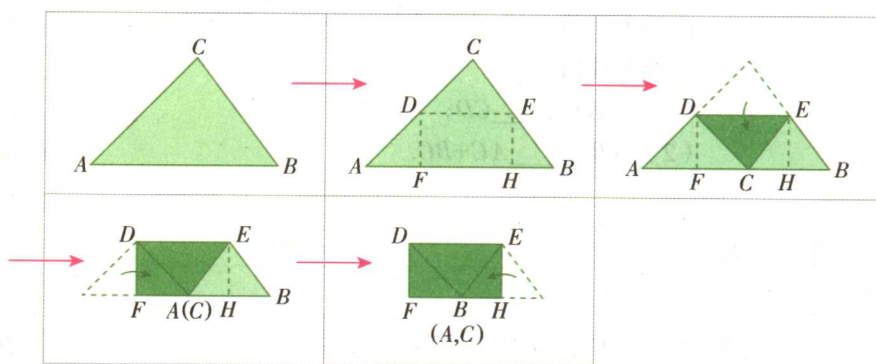


图 1-4

通过这个活动, 你发现了什么? 对于 $\triangle ABC$, $\angle A + \angle B + \angle C$ 等于多少度? 你能用其他方法得到相同的发现吗?

关于三角形的内角, 我们有如下重要结论:

三角形三个内角的和等于 180° .

例 2 如图1-5, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A = 45^\circ, \angle B = 30^\circ$, 求 $\angle C$ 的度数.

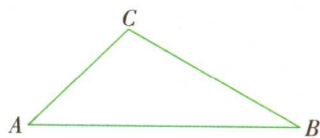
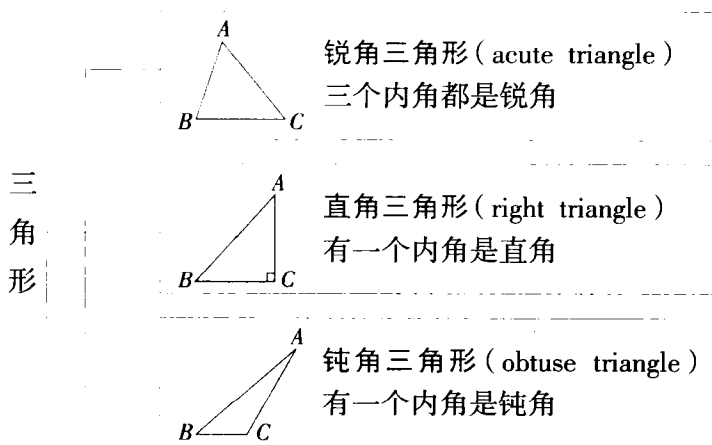


图 1-5

解 $\because \angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ (三角形三个内角的和等于 180°),
 $\therefore \angle C = 180^\circ - (\angle A + \angle B) = 180^\circ - (45^\circ + 30^\circ) = 105^\circ$.

三角形可以按内角的大小进行分类:



与三角形的内角直接相关的一个概念是三角形的外角. 如图1-6中的 $\angle ACD$, 由三角形一条边的延长线和另一条相邻的边组成的角, 叫做该三角形的外角 (exterior angle).

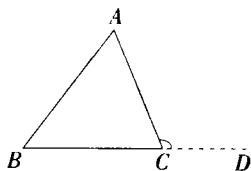


图 1-6



做一做

ZUOYIZUO

如图1-6, $\angle ACD$ 是 $\triangle ABC$ 的一个外角.

- (1) 你能通过延长各边, 将 $\triangle ABC$ 的所有外角表示出来吗? 一个三角形有多少个外角?
- (2) 外角 $\angle ACD$ 与两个和它不相邻的内角有什么关系?
(请与你的同伴交流)

一般地, 我们有如下结论:

 三角形的一个外角等于和它不相邻的两个内角的和.

事实上, 如图1-6,

$\because \angle A + \angle B + \angle ACB = 180^\circ$ (三角形三个内角的和等于 180°),

又 $\because \angle ACB + \angle ACD = 180^\circ$,

比较上面两个等式, 得 $\angle ACD = \angle A + \angle B$.

例 3 一张小凳子的结构如图1-7, $\angle 1 = \angle 2$, $\angle 3 = 100^\circ$, 求 $\angle 1$ 的度数.

解 $\because \angle 3$ 是 $\triangle ABC$ 的一个外角,
 $\therefore \angle 3 = \angle 1 + \angle 2$ (三角形的一个外角等于和它不相邻的两个内角的和).

$$\therefore \angle 1 = \angle 2,$$

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

$$\therefore \angle 1 = \angle 2 = \frac{1}{2} \angle 3 = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ.$$

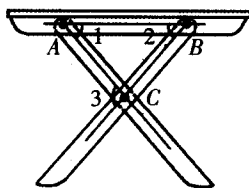


图 1-7



课内练习

KENEILIANXI

1. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A, \angle B, \angle C$ 的度数之比是 $2:3:4$, 求 $\angle A, \angle B, \angle C$, 以及和它们相邻的外角的度数.
2. 下面的结论是否正确? 请说明理由:
 - (1) 三角形的任何一个外角大于和它不相邻的任意一个内角;
 - (2) 四边形的内角和等于 360° .

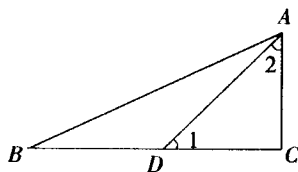


作业题

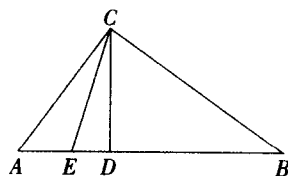
ZUOYETI

- 组 1**
1. 在 $\triangle ABC$ 中, 已知 $\angle A = 25^\circ 18'$, $\angle B = 78^\circ 53'$, 求 $\angle C$ 的度数.
 2. 在 $\triangle ABC$ 中, 已知 $\angle A = \angle B$, $\angle C = 40^\circ$, 求 $\angle A$ 的度数.
 3. 在直角三角形中, 已知一个锐角为 25° , 求另一个锐角的度数.

- 组 2**
4. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C$ 是直角, D 是 BC 上的一点. 已知 $\angle 1 = \angle 2$, $\angle B = 25^\circ$, 求 $\angle BAD$ 的度数.



(第 4 题)



(第 5 题)

5. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AC \perp BC$, $CD \perp AB$ 于点 D , E 是 AB 上的一点.
 - (1) 找出图中所有的直角三角形;
 - (2) 找出图中的钝角三角形, 并说明理由.



三角形的角平分线和中线

SANJIAOXINGDEJIAOPINGFENXIANHEZHONGXIAN

用折纸的方法可以帮助我们找到三角形的角平分线和中线,试一试.



任意剪一张三角形纸片 ABC , 把内角 $\angle BAC$ 对折一次, 使 AB 与 AC 重合, 得到一条折痕 AD . 把三角形纸片展开、铺平. AD 一定平分 $\angle BAC$ 吗?

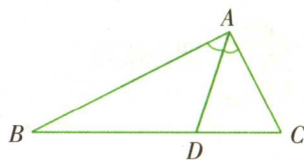


图 1-8

在三角形中, 一个内角的角平分线与它的对边相交, 这个角的顶点与交点之间的线段叫做**三角形的角平分线**. 如图1-8, $\angle BAC$ 的平分线交 BC 于点 D , 线段 AD 就是 $\triangle ABC$ 的一条角平分线.

任意画一个 $\triangle ABC$, 用刻度尺画 BC 的中点 D , 连结 AD (如图1-9).

在三角形中, 连结一个顶点与它对边中点的线段, 叫做这个**三角形的中线** (median). 如图1-9, D 为 BC 的中点, AD 就是 $\triangle ABC$ 中 BC 边上的中线.

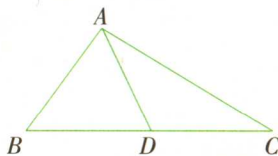


图 1-9



做一做

ZUOYIZUO

1. 任意画一个三角形, 然后利用量角器或用折叠三角形纸片的方法, 画出这个三角形的三条角平分线. 你发现了什么?
(请与你的同伴交流)
2. 任意画一个三角形, 然后利用刻度尺画出这个三角形三条边的中线. 你发现了什么?
(请与你的同伴交流)

9

例 如图1-10, AE 是 $\triangle ABC$ 的角平分线. 已知 $\angle B = 45^\circ$, $\angle C = 60^\circ$, 求下列角的大小:

- (1) $\angle BAE$;
- (2) $\angle AEB$.

解 (1) $\because AE$ 是 $\triangle ABC$ 的角平分线,

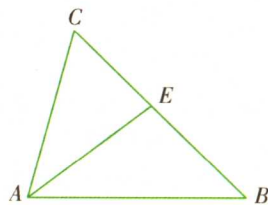


图 1-10

$$\therefore \angle CAE = \angle BAE = \frac{1}{2} \angle BAC.$$

$$\therefore \angle BAC + \angle B + \angle C = 180^\circ \text{ (根据什么?)},$$

$$\therefore \angle BAC = 180^\circ - \angle B - \angle C = 180^\circ - 45^\circ - 60^\circ = 75^\circ,$$

$$\therefore \angle BAE = 37.5^\circ.$$

$$(2) \therefore \angle AEB = \angle CAE + \angle C \text{ (根据什么?)},$$

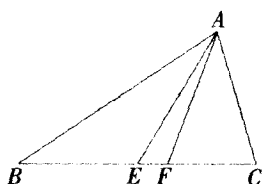
$$\angle CAE = \angle BAE,$$

$$\therefore \angle AEB = 37.5^\circ + 60^\circ = 97.5^\circ.$$



课内练习

KENEILIANXI



(第1题)

1. 如图, AF 是 $\triangle ABC$ 的角平分线, AE 是 BC 边上的中线. 选择 “>” “<” 或 “=” 填空:

(1) BE EC ;

(2) $\angle CAF$ $\frac{1}{2} \angle BAC$;

(3) $\angle AFB$ $\angle C + \angle FAB$;

(4) $\angle AEC$ $\angle B$.

2. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, BE 是边 AC 上的中线. 已知 $AB = 4$ cm, $AC = 3$ cm, $BE = 5$ cm, 求 $\triangle ABE$ 的周长.



(第2题)



作业题

ZUOYETI



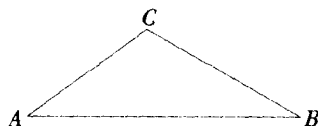
1. 已知 $\triangle ABC$ 如图.

(1) 用刻度尺画 BC 边上的中线;

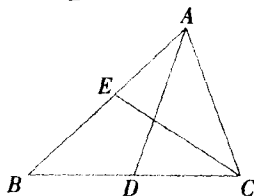
(2) 用量角器画 $\angle C$ 的平分线.

2. 如图, AD , CE 分别是 $\triangle ABC$ 的中线和角平分线, 则

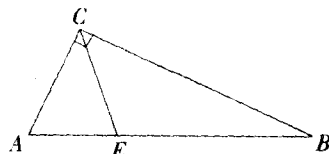
$$BD = \frac{1}{2} \text{ ———— }; \angle ACE = \frac{1}{2} \text{ ———— }.$$



(第1题)



(第2题)

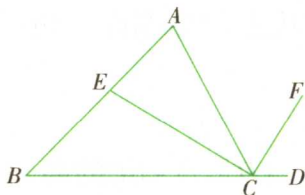


(第3题)

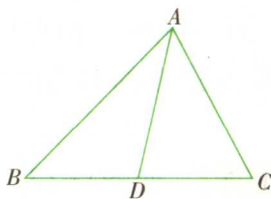
3. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, CE 是 $\triangle ABC$ 的角平分线. 已知 $\angle CEB = 110^\circ$, 求 $\angle A$ 和 $\angle B$ 的度数.

B 组

4. 如图, CE, CF 分别是 $\triangle ABC$ 的内角平分线和外角平分线, 求 $\angle ECF$ 的度数.



(第4题)



(第5题)

5. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, AD 是 BC 边上的中线. 已知 $AB=7\text{ cm}, AC=5\text{ cm}$, 求 $\triangle ABD$ 和 $\triangle ACD$ 的周长的差.



1.3

三角形的高

SANJIAOXINGDEGAO

怎样将一块三角形煎饼分成大小相同的6块?



从三角形的一个顶点向它的对边所在的直线作垂线, 顶点和垂足之间的线段叫做**三角形的高** (height). 如图1-11, $AD \perp BC$ 于点 D , AD 就是 $\triangle ABC$ 的 BC 边上的高.

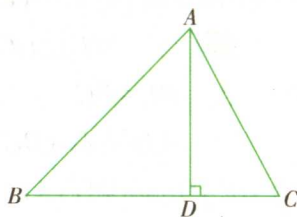


图 1-11



合作学习

HEZUOXUEXI

- (1) 用三角尺分别作图1-12中锐角三角形 ABC , 直角三角形 DEF 和钝角三角形 PQR 的各边上的高.

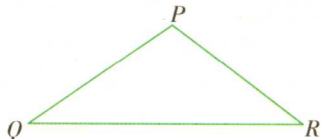
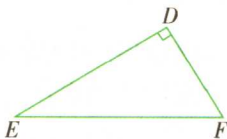
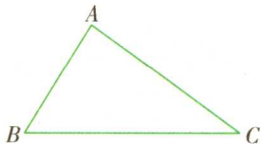


图 1-12

- (2) 观察你所作的图形, 比较三个三角形中三条高的位置, 与三角形之间有什么关系?