

平面几何

第一册



天津科学技术出版社

教 与 学

平 面 几 何

第 一 册

丛书顾问 崔孟明

编 者 李坚毅 刘申有

天津科学技术出版社

教 与 学
平 面 几 何
第 一 册

丛书顾问 崔孟明

编 者 李坚毅 刘申有

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津新华印刷四厂印刷

新华书店天津发行所发行

开本787×1092毫米 1/32 印张 8 字数167000

1988年5月第1版

1988年5月第1次印刷

印数：1—82400

ISBN 7-5308-0358-1/G·88 定价：1.55元

前 言

教学过程是师生双边活动统一的过程。但应强调指出：教学活动的中心是学生，教和学都是为使¹学生尽多尽快地增长知识和才干；教学活动的主体也是学生，不论多么高明的教师用怎样巧妙的方法去教，学生都必须经过自己的实践和思维，才能最后牢固地掌握知识和增长能力。因此，教师的主导作用，首先是激发学生学习的积极性、主动性，同时要及时地满足学生对知识的需要，恰当地帮助学生克服学习中的困难。在整个教学活动中教师都要注意，不要伤害学生的主动性和积极性，不要破坏学生思维的连续和完整。要做到这一点，教师就必须充分了解学生的学习过程和心理活动。因此，当今国内外，都把对学习方法的研究作为教法研究的一项重要内容，以使教学活动更好地适应学生需要，进一步提高教学效率。

《教与学》丛书就是基于上述思想和多年实践经验编写而成的，旨在从教和学两方面启发学生主动探求，积极思维，尽多尽快地增长知识和自主学习的能力。

本丛书包括数学、物理、化学、生物、语文和英语六个学科，每科与课本对应分册，每册均按章或单元设有若干栏目。因这些栏目是根据学科内容需要设置的，因此，有共同的，也有专设的。

“知识结构”是用图表或简短文字说明相关范围内各项

知识间的推演、包含等内在联系，从中可找到学习的途径、知识的重点和把握知识的关键。可见它既是学习入门的向导，也是掌握知识的纲领。

“知识反馈”是一组检查课堂学习效果的练习题。它的编写，既考虑了覆盖面，也考虑了重点、难点和能力、方法的训练。因此，通过这套练习题，不仅能了解课堂效果，而且能使所学知识得到及时的巩固和进一步的理解，并可提高对知识的运用能力。

“课堂以外”是一在较大知识范围设立的比较活跃的栏目，可满足多方面的需要。其内容既与教材紧密衔接，又属课堂以外，有动脑的也有动手的。希望通过它能启迪智力、训练能力、开阔视野、疏通思路。

“教材提示”和“学法指导”，一方面是给学生以具体的知识，一方面是通过具体的学习过程教给学生一些富有成效的学习方法。

本书由景山学校校长、特级教师崔孟明同志任学术指导，由李勃梁宋志唐、邢永庆等同志任主编，由京津部分有多年教学经验的教师编写。

本书的编写，虽几经讨论修改，但由于是经验性材料，难免有不足之处，欢迎读者批评指正。

目 录

第一章 基本概念.....(1)

知识结构.....(1)

教材提示.....(1)

知识反馈.....(7)

答案与提示.....(14)

学法指导.....(15)

课堂以外.....(19)

第二章 相交线、平行线.....(21)

知识结构.....(21)

第一单元 相交线、垂线.....(22)

教材提示.....(22)

知识反馈.....(25)

答案与提示.....(30)

学法指导.....(31)

第二单元 平行线.....(37)

教材提示.....(37)

知识反馈.....(40)

答案与提示.....(49)

学法指导.....(51)

第三单元 命题、定理、证明.....(53)

教材提示	(53)
知识反馈	(56)
答案与提示	(62)
学法指导	(65)

第三章 三角形 (69)

知识结构	(69)
------	--------

第一单元 三角形 (69)

教材提示	(69)
知识反馈	(73)
答案与提示	(78)
学法指导	(79)

第二单元 全等三角形 (84)

教材提示	(84)
知识反馈	(87)
答案与提示	(93)
学法指导	(96)

第三单元 等腰三角形 (99)

教材提示	(99)
知识反馈	(102)
答案与提示	(109)
学法指导	(112)

第四单元 基本作图 (115)

教材提示	(115)
知识反馈	(117)
答案与提示	(120)
学法指导	(121)

课堂之外.....	(123)
第五单元 直角三角形.....	(124)
教材提示.....	(124)
知识反馈.....	(128)
答案与提示.....	(137)
学法指导.....	(141)
课堂以外.....	(143)
第六单元 逆定理、对称.....	(152)
教材提示.....	(152)
知识反馈.....	(154)
答案与提示.....	(158)
学法指导.....	(160)
第四章 四边形.....	(164)
知识结构.....	(164)
第一单元 多边形.....	(165)
教材提示.....	(165)
知识反馈.....	(166)
答案与提示.....	(170)
学法指导.....	(170)
第二单元 平行四边形.....	(172)
教材提示.....	(172)
知识反馈.....	(176)
答案与提示.....	(183)
学法指导.....	(186)
第三单元 梯形.....	(192)
教材提示.....	(192)

知识反馈·····	(194)
答案与提示·····	(201)
学法指导·····	(208)

第五章 面积、勾股定理····· (212)

知识结构·····	(212)
-----------	-------

第一单元 面积····· (213)

教材提示·····	(213)
知识反馈·····	(219)
答案与提示·····	(224)
学法指导·····	(228)

第二单元 勾股定理····· (230)

教材提示·····	(230)
知识反馈·····	(233)
答案与提示·····	(237)
学法指导·····	(239)

第一章 基本概念

知识结构



直线、线段、射线和角，是几何的基本图形，它们的有关概念是几何的基本概念。把线段、射线都可以看做直线的部分，把角看做是由射线旋转而形成的图形。

【教材提示】

一、关于引言课的教学

课本在引言中讲述了学习几何的意义和几何体系，从具体到抽象地说明了几何中的体、面、线、点。在此教师还可以稍加展开，适当地向学生讲一些有关几何的历史，中华民

族在几何学中的贡献（见人民教育出版社版，几何教学参考书）。以激发学生的爱国主义热情，树立为社会主义祖国繁荣富强努力学习的决心。

适当地选择一些几何图案，建筑图片等，说明几何图形的应用，以启发学生学习兴趣。

二、恰当处理本章概念多的矛盾

本章大约有40个新的概念，概念集中，学生学起来不但乏味，也感到困难，因而要分轻重缓急的办法来处理教材，这样可以突出重点，打好基础。把第一章的概念大致可以分为三类：

1. 属于暂时了解即可的概念。教材是按照一定的知识结构编写的，既要照顾到知识的完整性，又要考虑到知识的系统性，还要照顾到学生的基础和年龄等特点，这样就会出现看起来很重要的概念，但对初学者只需了解就可以了，如体、面、线、点等概念，还有一些概念，虽然重要，但初学时还不能理解深透，尚待后续教材的学习中，加深理解。如直线的性质，定义、公理等概念。诸如此类只要求学生暂时了解。

2. 属于理解记忆的概念。这类概念在第一章教学中经常要用到的概念，就是作为普通常识也应当知道的概念，因而必须要求学生理解记忆，否则后续课难以进行。如，角、平角、周角、直角、锐角、钝角等等。在教学这些概念时，应该多次重复进行对比加深理解。

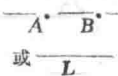
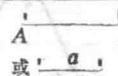
3. 属于掌握并会应用的概念。如，线段中点、角平分线等概念，是推证命题的重要工具，因而要求学生能够掌握，并能熟练应用，在练习中得到巩固。

对必须掌握的概念，要做到会叙述定义，会画出图形，会用字母符号进行表示。这样既能加强几何语言的训练，又能培养学生的逻辑思维能力和空间想象能力。

三、关于直线、射线、线段的教学

直线、射线、线段的图形在小学已经有了认识，到中学重点讲述它们的表示方法。因而这部分内容最好边讲边练，在练习中直观地理解这些概念，和它们的性质。

关于线段的和、差、倍、分，更应当从感性认识着手，先理解，后画图，借以练习对画图工具的使用。最后可总结出下表，在比较中加强对直线、射线、线段概念的理解。

名称	端点	长度	图形表示方法	画法说明	延长线	公理
直线	无	两方都无限延伸		过A、B两点画直线AB或画直线L	无	两点确定一条直线
射线	一个	一方无限延伸		画射线OA（不能写成射线AO）	向一方延长	
线段	两个	一定		连结线段AB或线段a	向两方延长	两点之间线段最短

四、关于角的教学

角和角的有关概念，是平面几何中的重要基本概念，课本上用两种方法讲述了角的概念。一是静止的方法“有公共端点的两条射线所组成的图形叫作角”，一是运动的方法由一条射线绕着端点旋转而形成的角。这部分内容，最好用相对静止的观点讲清角的表示方法；角的比较和度量；角的和、差、倍、分与画法。角的表示方法学生最容易出现混

滑，

(1) 不理解在什么情况下用什么方法表示角，是用一个字母表示好，还是用数字或三个字母表示好；

(2) 用三个字母表示角时，顶点位置和符号常出错误，解决这个问题，应该对角的四种表示方法，先突出一种，其他三种逐步渗透。先练习三个字母表示角，让学生能够正确熟练地表示好，注意及时纠正错误。

角的四种表示方法：

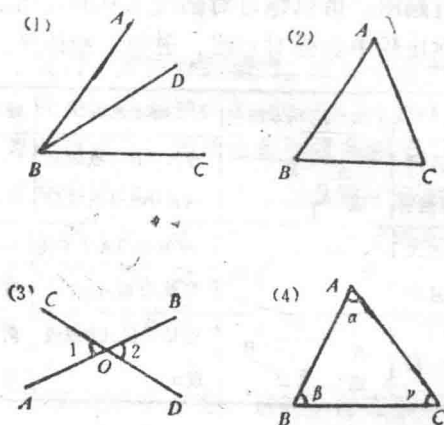


图1-1

凡是一角包含多个角时，一般都用三个字母表示，角顶的字母在中间，如(1)中， $\angle ABC$ ， $\angle ABD$ ， $\angle DBC$ ；

如果图形中只是一个单角时，有时也可以用一个顶点字母表示，如(2)中， $\angle A$ ， $\angle B$ ， $\angle C$ ；

有时为了书写方便或简化书写，也可以用图(3)，

(4) 的表示方法。

在教学过程中，可用运动的观点讲述角的分类，边讲边画图，最后形成如下的结构图。

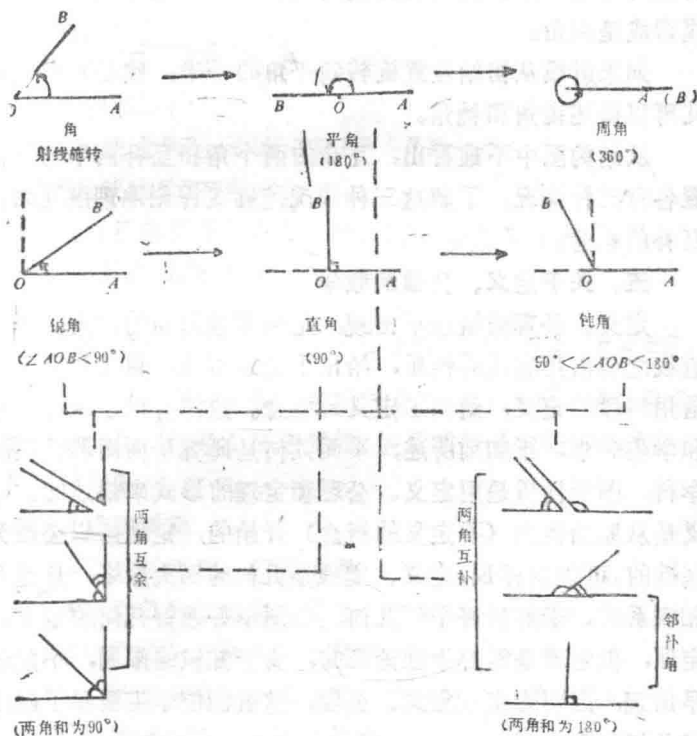


图1-2

一条射线 OA ，由原来的位置绕着端点 O 旋转至 OB 的位置，当 OA 、 OB 两条射线成一条直线时。所成的角为平角。这时要区别直线和平角这两个概念。平角是角的两边在一条

直线上，作为边的两条射线共一顶点，两条射线分别在顶点的两侧。

如果射线继续旋转，当终边 OB 与始边 OA 重合时，这时所成的角是周角。这里要区别周角和射线的概念，不要把射线说成是周角。

如果射线从初始位置旋转到平角的一半，则是直角。由此可以讲述锐角和钝角。

从结构图中不难看出，互余的两个角和互补两个角的位置各有三种情况，了解这三种情况能够更深刻地理解互余、互补的概念。

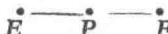
五、关于定义、公理的教学

定义、公理的概念早出现，是编写教材新的改进。讲述直线之后借用直线的性质，给出了公理概念，讲述线段之后借用线段的定义，给出了定义的概念。这样有助于教师的教和学生的学，正如前所述，平面几何是研究平面图形性质的学科，图形性质是用定义、公理和定理的形式来描述的、定义是从原始概念（不定义的概念）开始的，定理是以公理为基础的，可以这样说，定义、定理是几何的两大脉络，且是互相联系的。学好教好平面几何，必须学好教好几何的定义、定理，但定理是需要推理论证的，由于知识的限制，不能过早出现，因而先出现定义、公理，这就能使学生极早了解学习几何基本内容。

定义、公理都属于命题，但它们是特殊的命题，都是真命题。它们都具有命题的结构。对命题，理解它的结构，分清条件和结论是非常重要的，因而一开始教学，就要注意到这一点，特别是一些重点定义和公理，应该要求学生叙述

述，会画图形，会用字母符号的式子表示出条件和结论。例如：线段的中点。

定义 将一条线段分成两条相等线段的点，叫做线段的中点。

图形：

条件和结论：

$\because P$ 是线段 EF 上的点，且 $EP = PF$ 。

$\therefore P$ 是线段 EF 的中点。

但，凡是定义都具有相称性，所以还有如下表示。

$\because P$ 是线段 AB 的中点，

$\therefore EP = PF$ （或 $EP = PF = \frac{1}{2}EF$ ， $2EP = 2PF = EF$ ）

在教学时，对几何图形中的概念叙述，图形，字母符号式子表示三位一体是不可忽视的，这是教好几何的重要途径。

【知识反馈】

一、选择填空

1. 下列说法中，错误的是 ()

- (A) 两条直线相交，只有一个交点；
- (B) 经过三点只有三条直线；
- (C) 经过两点有一条直线，并且只有一条直线；
- (D) 经过一点有无数条直线。

2. 下列说法中，正确的是 ()

- (A) 延长射线 OP ；
- (B) 延长直线 CD ；
- (C) 延长线段 CD ；
- (D) 反向延长直线 DC 。

3. 已知线段 AB ，画出它的中点 C ，再画出 BC 的中点

D, 再画出AD的中点E, 再画出AE的中点F, 那么AF等于AB的 ()

(A) $\frac{1}{4}$, (B) $\frac{3}{8}$,

(C) $\frac{1}{8}$, (D) $\frac{3}{16}$.

4. 已知线段AB, 延长AB到C使 $AC = 2BC$, 反向延长AB到D, 使 $AD = \frac{1}{2}BC$, 那么线段AD是线段AC的 ()

(A) $\frac{1}{3}$, (B) $\frac{1}{4}$,

(C) $\frac{1}{5}$, (D) $\frac{2}{7}$.

5. 如图1-3从点O出发的五条射线, 可以组成角的个数是 ()

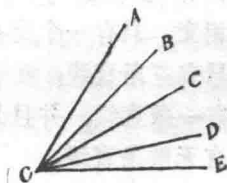


图 1-3

- (A) 4个, (B) 5个,
(C) 7个, (D) 10个。