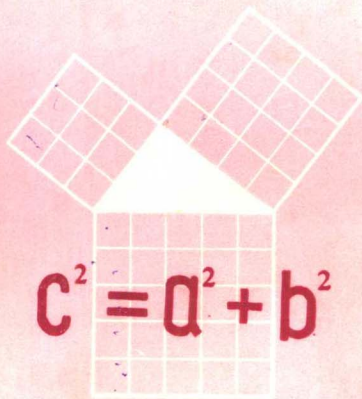


J I L I E

初级中学课本

几 何

第一册



人民教育出版社

初级中学课本

几 何

第 一 册

人民教育出版社中小学数学编辑室编

*

人民教育出版社出版

北京出版社重印

北京市新华书店发行

北京印刷一厂印刷

*

1983年11月第1版 1984年6月第1次印刷

书号：K7012·0533 定价：0.43元

说 明

一. 初级中学课本《几何》第一、二册是在~~中小学通用教材~~数学编写组编写的全日制十年制学校初中课本(试用本)《数学》第三至六册中的几何部分的基础上,吸收了几年来各地在试用中的一些经验和意见编写而成的。

二. 本书内容包括:基本概念;相交线、平行线;三角形;四边形;面积、勾股定理。供初中二年级使用,每周三课时。

三. 本书的习题共分三类:练习、习题、复习参考题。

1. 练习 供课内练习使用。

2. 习题 供课内、课外选用。

3. 复习参考题 供每章复习选用。

四. 本书由人民教育出版社中小学数学编辑室编写。参加编写工作的有鲍琬、李慧君、许缦阁、孙福元等。全书由张孝达、孙福元校订。

引 言

在我们周围有各种各样的物体。例如，课本、书桌、黑板、人们生活的地球、空中的太阳、月亮，等等。这些物体都有一定的形状和大小，并且在不同的位置上，如黑板是长方形的、地球的半径约 6370 公里、课本在书桌上等。这些物体还有其他的性质，如书桌是木制的、地球上生命、太阳能发光、月亮不能发光等。

在生产和日常生活中，我们常常需要研究物体的形状、大小和位置关系。例如，修建房屋、建筑堤坝、制造机器零件时，都要考虑它们的形状、大小和确定它们的施工或安装位置。在“几何”^{*}里，只研究物体的形状、大小和位置关系，而不考虑物体的其他性质。

对于一个物体，当只研究它的形状、大小而不考虑其他性质时，我们就说它是**几何体**，几何体简称为**体**。图 1 中的木块、圆钢、篮球，当只考虑它们的形状、大小时，我们就分别说它们是长方体、圆柱体和球体。

体是由**面**围成的，面有平的、有曲的。例如长方体是由**六个平的面**围成的，圆柱体是由两个平的面和一

* “几何”是一个翻译名词。它是我国明代科学家徐光启（公元 1562~1633 年）首先使用的。原意是“测量土地的技术”。

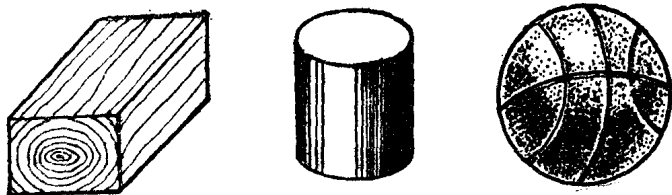


图 1

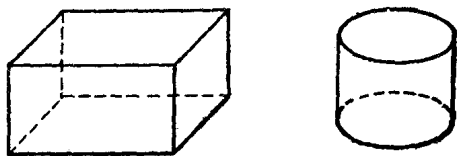


图 2

个曲的面围成的(图 2)。

面和面相交于线。线有直的、有曲的。例如，长方体相邻的两个面相交于一条直的线(长方体的棱)。圆柱体的侧面和一个底面相交于一条曲的线(图 2)。

线和线相交于点。如长方体相邻的两条棱相交于一个点(长方体的顶点)。

点、线、面或若干个点、线、面组合在一起，就成为几何图形。

在我们将要学习的几何里，只研究在同一个平面内的图形——平面图形。在小学里学过的三角形、长方形和圆都是平面图形，而长方体、圆柱和球都不是平面图形。下面，我们将要学习许多常用的平面图形及其性质。

目 录

引言	1
第一章 基本概念	1
一 直线、射线、线段	1
二 角	16
第二章 相交线、平行线	38
一 相交线、垂线	38
二 平行线	49
三 命题、定理、证明	64
第三章 三角形	79
一 三角形	79
二 全等三角形	92
三 等腰三角形	110
四 基本作图	120
五 直角三角形	128
六 逆定理、对称	137
第四章 四边形	157
一 多边形	157
二 平行四边形	163
三 梯形	187
第五章 面积、勾股定理	206
一 面积	206
二 勾股定理	217

第一章 基本概念

一 直线、射线、线段

1.1 直线

在小学里我们学过**直线**。一根拉紧的线、一张纸的折痕都给我们以直线的形象。直线是向两方无限延伸着的。

一条直线上有无限多个点。点可以用一个大写字母来表示。如图 1-1 中的点，记作点 A 、点 B 、点 C 、 \dots 。直线可以用表示它上面任意两个点的大写字母来表示，也可以用一个小写字母来表示。如图 1-1 中的直线可以记作直线 AB ，也可以记作直线 l 。



图 1-1

画直线可以用直尺，把直尺放在纸上或黑板上，用笔沿着直尺的边缘就可以画出一条直线。但画出的只是直线的一部分。

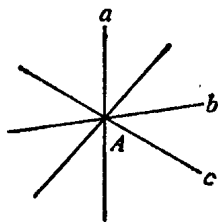


图 1-2

如图 1-2 那样，经过一点 A 可以画出任意多条直线 a 、 b 、 c 、 \dots 。也就是说，经

过一点的直线有无数条。

如果我们经过两点来画直线,如图 1-3 那样,经过点 A 与点 B 只能画出一条直线来。

人们总结了这一经验,得到直线的基本性质:



图 1-3

经过两点有一条直线,并且只有一条直线。

这句话可以简单说成:**两点确定一条直线。**

在几何里,象这样,人们从实践经验中总结出来的图形的基本性质,我们把它叫做公理。公理可以作为说明其他问题的根据。

在日常生活和生产实践中,经常用到直线的这种性质。例如,架线工人在立电线杆时,只要定出两根杆的位置(即两个点),就能定出一行电线杆所在直线的位置,而且只能定出一条这样的直线(图 1-4);锯木料时,经过刨平的木板上的两个点,就能弹出一条笔直的墨线,而且只能弹出一条这样的墨线(图 1-5)。



图 1-4



图 1-5

在图 1-6 中,两条直线 AB 、 CD 都经过同一个点 O ,我们说这两条直线相交,点 O 是这两条直线的交点,说成“直线 AB 、 CD 相交于点 O ”。

根据直线的公理,可以推出下面的性质:

两条直线相交,只有一个交点.

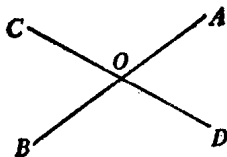


图 1-6

这是因为,假如两条直线有两个交点,那么,经过两个点有两条直线.这与“经过两点只有一条直线”是不符合的.所以两条直线有两个交点是不可能的.

练习

1. 已知图中的三个点,它们不在同一条直线上.
 - (1) 经过其中每两个点都画一条直线,这样一共可以画几条直线.
 - (2) 分别用大写字母表示图中的点,并说出每一条直线的名称.
 - (3) 分别用一个小写字母表示图中的 (第1题) 每一条直线,并说明各条直线是由哪两个点确定的.
2. 读下列语句,并画出它们的图形:
 - (1) 直线 AB 经过点 C ;
 - (2) 点 D 在直线 EF 上,但在直线 GH 外 (即点 D 不在直线 GH 上);
 - (3) 直线 a, b 相交于点 C , 直线 b, c 相交于点 A , 直线 a, c 相交于点 B . 这时我们说“直线 a, b, c 两两相交”.

1.2 射线和线段

我们看图 1-7, 点 O 是直线 l 上的一个点, 它把直线分成两部分. 这两部分都是各向一方无限延伸的.

在直线上某一点一旁的部分叫做

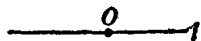


图 1-7

射线, 这个点叫做射线的端点. 探

照灯、手电筒的光线都是从一个点向着一个方向射出的, 这种光线可以看成射线的具体例子.

射线用表示它的端点和射线



图 1-8

上任意一点的大写字母来表示,

表示端点的字母写在前面, 如射线 OA (图 1-8).

如果点 A 、 B 是直线 l 上的两个点, 这两个点将直线 l 分成了三部分 (图 1-9). 直线上两点间的部分叫做

线段, 这两点叫做线段的端点. 图 1-9 中的第 II 部分就是以点 A 、 B 为端点的线

段. 书桌的一条棱、直尺的一

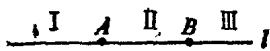
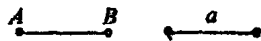


图 1-9

边都给我们以线段的形象.

线段用表示它的两个端点的两个大写字母来表示, 也可以用一个小写字母来表示. 如图 1-10 甲中的

线段记作线段 AB 或线段



甲

乙

BA , 图 1-10 乙中的线段记作

线段 a .

图 1-10

如图 1-11, 线段 AB 可以向任意一方延伸. 线段

向一方延伸的部分叫做线段的**延长线**. 对于图 1-11 甲常说成“延长线段 AB ”; 对于图 1-11 乙常说成“延长线段 BA ”, 有时也说成“反向延长线段 AB ”.

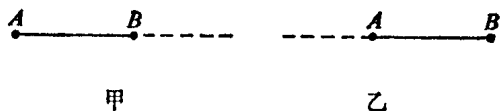


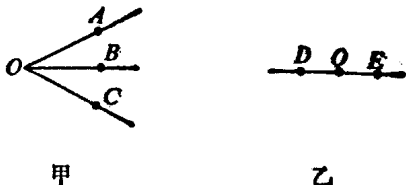
图 1-11

在这一节里, 我们讲了射线、射线的端点、线段、线段的端点、线段的延长线等名词, 对于一个名词我们需要说明它的含意. 例如, 用“直线上两点间的部分”来说明“线段”的含意. 这样的语句叫做**名词的定义**.

练习

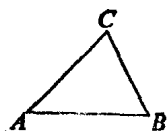
1. 口答:

- (1) 怎样表示图甲中以点 O 为端点的各条射线?
- (2) 怎样表示图乙中以点 O 为端点的各条射线?
- (3) 图乙中射线 DE 和射线 OE 是同一条射线吗? 图乙中射线 DE 与射线 ED ; 射线 DO 与射线 DE 呢?



(第 1 题)

2. 图甲、乙中各有几条线段？用字母表示各条线段。



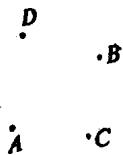
甲



乙

(第2题)

3. 射线、线段各有几个端点？直线有没有端点？
4. 如图，已知四点 A, B, C, D 。读下列语句，并画出图形。
- (1) “连结 AB ” (即画出以点 A 和点 B 为端点的线段)，并
延长线段 AB ;
- (2) 连结 CD ，并延长线段 DC ，线段
 AB, CD 交于点 O ;
- (3) 连结 BC ，并反向延长线段 BC 。
5. 说出线段的延长线的定义。



(第1题)

1.3 线段的比较和度量

在生产实践和日常生活中，经常需要比较线段的大小和度量线段的长度。例如，比较两个人的高矮就是比较线段的大小的例子，量一个同学的身高就是度量线段长度的例子。

比较人的高矮时，两人要并立在地面上，才能比较出高矮来，比较两条线段的大小 (通常说长短)，也是用类似的方法。

如图 1-12, 把线段 AB 放到线段 $A'B'$ 上, 使点 A 和点 A' 重合, AB 沿着 $A'B'$ 的方向落下. 那么有下面三种可能情形:

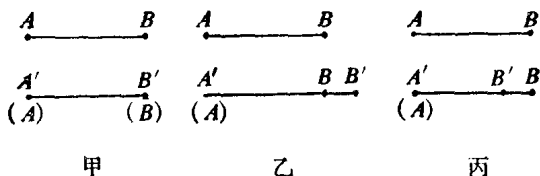


图 1-12

(1) 如图 1-12 甲, 点 B 与 B' 重合, 这时两条线段相等, 记作 $AB = A'B'$;

(2) 如图 1-12 乙, 点 B 落在线段 $A'B'$ 上 (A' 、 B' 之间), 这时线段 AB 小于线段 $A'B'$ (或说线段 $A'B'$ 大于线段 AB), 记作 $AB < A'B'$ (或 $A'B' > AB$).

(3) 如图 1-12 丙, 点 B 落在线段 $A'B'$ 的延长线上, 也就是点 B' 在线段 AB 上, 这时 $AB > A'B'$ (或 $A'B' < AB$).

在小学时, 我们曾使用刻度尺来度量线段的长度. 以后, 我们还可以象图 1-13 那样, 利用两脚规配合刻度尺来进行度量. 例如, 在图 1-13 中, 量得线段 AB 的长度是 3.1 cm, 记作 $AB = 3.1\text{cm}$.

把两点 A 、 B 用线段和其他不同形状的线连结起来 (图 1-14). 然后把这些线拉直, 进行比较, 可以发现线段有下面的性质, 我们把它作为公理:

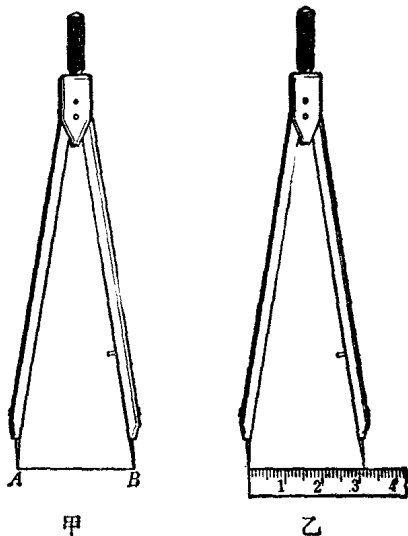


图 1-13

公理 在所有连结两点的线中, 线段最短.

这句话可以简单地说成:
两点之间线段最短.

连结两点的线段的长度,
叫做**两点的距离.**

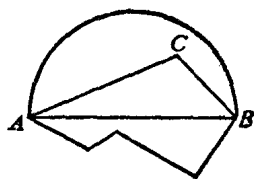
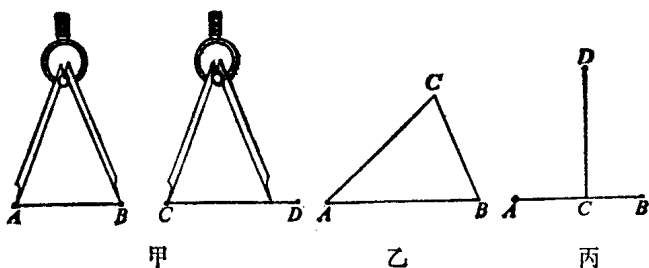


图 1-14

练习

1. 用两脚规配合刻度尺量出图 1-14 中线段 AB 、 AC 、 CB 的长度 (精确到 1mm), 并根据量出的结果比较线段 AB 的长度与线段 AC 、 CB 的长度的和的大小.
2. 可以利用两脚规来比较两条线段. 如图甲那样, 先将两脚



(第2题)

规的两个脚的针尖分别对准线段 AB 的两个端点, 然后把两脚规的针尖所代表的线段 AB 放到线段 CD 上, 使一个针尖落在线段 CD 的一个端点上, 根据另一个针尖所落的位置就可以判断两线段之间的大小。利用这个办法比较图乙中三条线段的大小, 再比较图丙中两条线段 AB 、 CD 的大小。

3. 用刻度尺度量出上题的图乙中各线段的长度; 图丙中点 A 、 D , 点 B 、 D 的距离。

1.4 线段的和、差与画法

我们学过数的加减运算, 与数的加、减一样, 两条线段也可以进行加、减, 得出新的线段。一条线段的长度是另外两条线段长度的和(或差), 这条线段就是另两条线段的和(或差)。

如何画出两条线段的和或差呢? 我们先学习下面的画法。

例1 已知线段 a , 画一条线段等于线段 a 。

画一条线段等于已知线段有两种方法，一种是利用刻度尺来画；另一种是利用圆规和直尺来画。

画法一： 1. 用刻度尺量出线段 a 的长度 20mm (图 1-15 甲).

2. 画射线 AC .

3. 用刻度尺在射线 AC 上取一点 B , 使 $AB = 20\text{mm}$.

线段 AB 就是所求的线段.

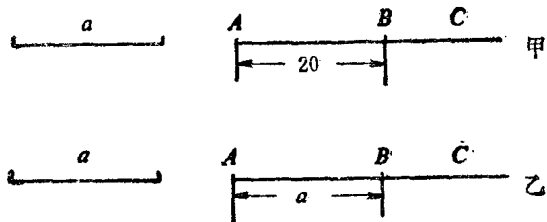


图 1-15

画法二： 1. 画射线 AC (图 1-15 乙).

2. 用圆规在射线 AC 上截取 $AB = a$.

线段 AB 就是所求的线段.

例 2 已知线段 AB 与 CD , 且 $AB > CD$. 读下面的语句, 并用圆规画图:

(1) 在线段 AB 上取一点 E , 使 $AE = CD$;

(2) 延长线段 AB 至点 F , 使 $BF = CD$.

画法： (1) 用圆规在线段 AB 上截取 $AE = CD$. 点 E 就是所求的点 (图 1-16).



图 1-16

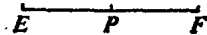
(2) 1. 延长线段 AB .

2. 用圆规在 AB 的延长线上截取 $BF = CD$.
点 F 就是所求的点.

从以上的画图过程可知, $AE = CD$, $BF = CD$. 所以线段 AF 的长度就是线段 AB 的长度加线段 CD 的长度; 线段 BE 的长度就是线段 AB 的长度减去线段 CD 的长度. 也就是说, 线段 AF 是线段 AB 与 CD 的和, 记作 $AF = AB + CD$; 线段 BE 是线段 AB 与 CD 的差, 记作 $BE = AB - CD$.

例 2 实际上就是线段的和与差的画法.

如果一条线段 b 是 n 条线段 a 的和, 那么我们说线段 b 是线段 a 的 n 倍, 或线段 a 是线段 b 的 n 分之一. 记作 $b = na$ 或 $a = \frac{b}{n}$.



将一条线段分成两条相等线段的点, 叫做线段的中点. 如图 1-17, 点 P 是线段 EF

的中点. 记作 $EP = PF$ 或 $EP = \frac{1}{2}EF$.

例 3 已知线段 a , 用直尺和圆规画一条线段, 使它等于 $3a$.