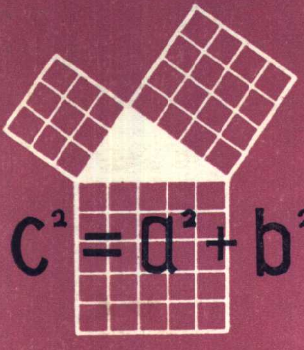
全日制十年制学校初中数学课本

几何

JIHE

第一册



人民教育出版社

全日制十年制学校初中数学课本
(试用本)
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
*
1981年1月第1版　1982年6月第2次印刷
书号：K 7012·0218　定价：0.45元

目　录

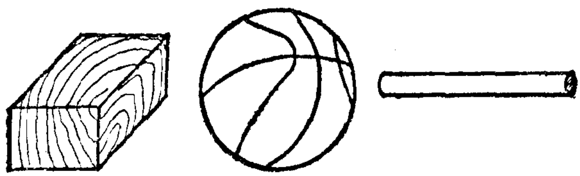
第一章 直线、相交线和平行线

一 线段、射线、直线

1.1 几何图形

我们常常要研究物体的形状、大小和位置．如建造大坝、设计零件时，都要考虑它们的形状和大小，确定它们施工和装配的位置．

当只研究一个物体的形状和大小而不考虑它的其他性质的时候，我们就得到**几何体**的概念．几何体简称**体**．例如，从图 1-1 所示的木块、皮球、圆钢，可以分别得到长方体、球体（简称球）、圆柱体（简称圆柱）的概念．



长方体　　球　　圆柱

图 1-1

体是由**面**围成的．面有平面，有曲面．例如，长方体是由六个平的面围成的，球是由一个曲的面围成的，圆柱是由一个曲的面和[redacted]成的．

面和面相交于线．

体相邻的两个面相交于一条线(长方体的棱),是直的;圆柱的侧面和一个底面相交于一条线,是曲的.

线和线相交于点. 如长方体相邻的两条棱相交于一点(长方体的顶点).

点、线、面、体或若干个点、线、面、体组合在一起,叫做**几何图形**.

在初中,我们研究的几何图形,主要是在同一个平面内的图形——**平面图形**.

1.2 线段、射线、直线

一根拉紧的线、一张纸的折痕、长方体的一条棱等都给我们以线段的形象.

用直尺把两点连结起来,就得到一条**线段**. 这两点叫做线段的**端点**.

一个点用一个大写字母表示,如图 1-2 甲中的线段的两个端点,分别记作点 A 和点 B. 一条线段用表示它的两个端点的两个大写字母来表示,如图 1-2 甲中的线段记作线段 AB 或线段 BA;也可以用一个小写字母表示,如图 1-2 乙中的线段可以记作线段 a.

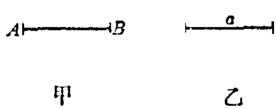


图 1-2

线段向一方无限延伸,就形成**射线**. 射线只有一个端点. 象手电筒、探照灯射出的光线,都可以看成是射线的实际例子.

射线用表示它的端点和射线上任意一点的大写字母来表示，表示端点的字母写在前面．如以点O为端点的射线，可以在射线上再取一点A，记作射线OA(图1-3)．

图 1-3

线段向两方无限延伸，就形成**直线**．直线没有端点．

直线可以用表示它上面任意两个点的两个大写字母来表示，如直线AB，或直线BA；也可以用一个小写字母表示，如直线l(图1-4)．

图 1-4

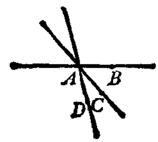


图 1-5

经过一点A可以作无数条直线，如直线AB、直线AC、直线AD、……；经过两点A和B可以作一条直线AB，并且只可以作一条这样的直线(图 1-5)．

这就是直线的基本性质：

经过两点有一条直线，并且只有一条直线．也就是：两点决定一条直线．

在日常生活和生产实际中经常用到直线的这个基本性质．例如，架线工人在树立电线杆时，只要定出两根杆的位置(即定出两个点)，就能定出一行电线杆所

在直线的位置；锯木料时，经过刨平的木板上的两个点可以弹出一条笔直的墨线，并且只能弹出一条笔直的墨线.

从直线的基本性质，可以推出下面的性质：

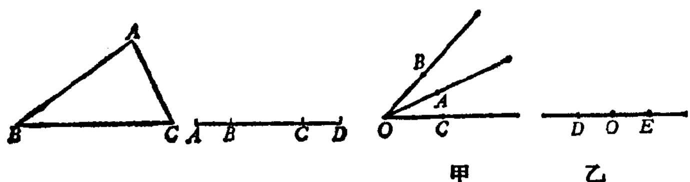
两条直线相交，只有一个交点.

这是因为，假如两条直线有两个交点，那么根据直线的基本性质，这两条直线就互相重合，成为一条直线.

练　习

口答下列各题：

1. 线段有几个端点？射线呢？直线呢？
2. 图中有几条线段？怎样表示它们？
3. 图中有几条线段？怎样表示它们？



(第2题)　　(第3题)　　(第4题)

4. 怎样表示图甲和图乙中以 O 为端点的所有的各条射线？
5. 射线 OA 能不能记作射线 AO？为什么？

1.3　线段的度量

在设计绘图、机械加工等工作中，经常要比较线段的大小，度量线段的长度.

要比较线段的大小，可用下面的方法.

如图 1-6，把线段 AB 放到线段 $A'B'$ 上面，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的情况：

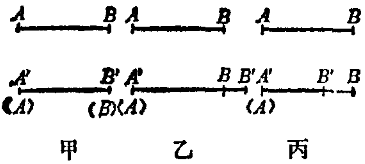


图 1-6

(1) 点 B 和点 B' 重合，这时 $AB = A'B'$（图1-6甲）；(2) 点 B 落在点 A' 和点 B' 之间，这时 $AB < A'B'$（图 1-6乙）；(3) 点 B 落在 $A'B'$ 的延长线上，这时 $AB > A'B'$（图 1-6 丙）．

用刻度尺可以量得任一线段的长度（精确到一定程度，如精确到厘米或毫米）．有时还用两脚规配合刻度尺来量（图 1-7）．

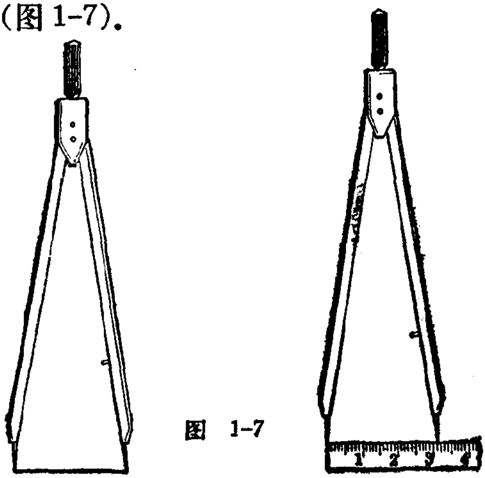


图 1-7

把A、B两点用不同形状的线连结起来（图1-8），可以看到线段有一个基本性质：

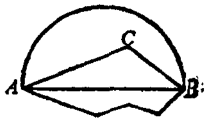


图 1-8

在所有连结两点的线中，线段最短. 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，叫做这**两点间的距离.**

练 习

用两脚规配合刻度尺量出图1-8中点A和点B间的距离、点A和点C间的距离、点C和点B间的距离（精确到1 mm），并根据量出的结果比较AB和$AC+BC$的大小.

1.4 线段的作法

作一条线段等于一条已知线段，或等于一条已知线段的几倍、几分之一，或等于两条已知线段的和、差，可以用刻度尺，也可以用直尺和圆规.

已知线段a（图1-9），用直尺和圆规作一条线段使它等于a.

作法： 1. 作直线l.

2. 在l上任取一点A.

图 1-9

3. 用圆规在l上截取$AB=a$.

AB就是所求的线段.

例 1 已知线段a和b $(a>b)$（图1-10），用直尺

和圆规作一条线段使它等于 (1) $a+b$; (2) $a-b$.

作法: (1) 1. 作直线 l.

2. 在 l 上取一点 A.

3. 在 l 上从点 A 起向一方顺次截取 $AB=a$, $BC=b$.

AC 就是所求的等于 $a+b$ 的线段.

(2) 1. 作直线 l'.

2. 在 l' 上截取 $A'B'=a$.

3. 在 $A'B'$ 上从点 B' 起向相反的方向截取 $B'C'=b$.

$A'C'$ 就是所求的等于 $a-b$ 的线段.

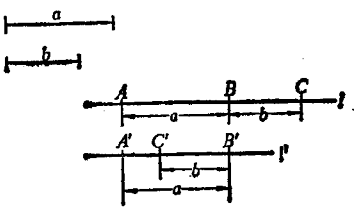


图 1-10

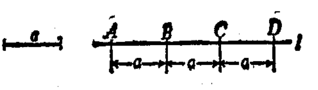


图 1-11

例2 已知线段 a (图 1-11), 用直尺和圆规作一条线段使它等于 $3a$.

作法: 1. 作直线 l.

2. 在 l 上取一点 A.

3. 在 l 上从点 A 起向一方顺次截取 $AB=BC=CD=a$.

AD 就是所求的线段.

例 3 已知线段 a（图 1-12），用刻度尺作一条线段使它等于$\frac{1}{2}a$.

图 1-12

作法: 1. 量得 $a=2.4\text{cm}$, $2.4\text{cm}\times\frac{1}{2}=1.2\text{cm}$.

2. 作线段 $AB=1.2\text{cm}$.

AB 就是所求的线段.

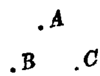
练 习*

1. 已知线段 a 和 b $(a>b)$，用直尺和圆规作一条线段，使它等于 (1) $a+2b$; (2) $3a-b$.

2. 用刻度尺作线段 $AB=5.4\text{cm}$，并把 AB 分成 3 等份.

习 题 一

1. 已知 A、B、C 是不在同一条直线上的三个点，它们的位置如图. (1) 作线段 BC; (2) 作射线 AC; (3)作直线 AB.



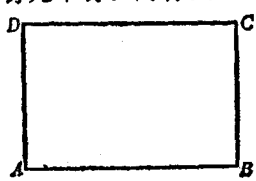
（第 1 题）

2. 要在墙上钉稳一根横木条，至少要钉几个钉？为什么？

3. 用两脚规和刻度尺量出图中线段 AB、BC、CD、DA 的长度（精确到 1mm），并且计算:

(1) $AB+BC+CD+DA$;

(2) $2(AB+BC)$.



（第 3 题）

* 在练习和习题里作图的题目，本册第一、二、三章中只要求作出正确的图形，并标出结果，不要求象例题那样详细写出作法.

4. 取不在同一条直线上的三个点 A、B、C，作线段 AB、BC、CA.

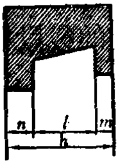
(1) 量出 AB、BC、CA 的长度(精确到 1mm)，看是不是 $AB<BC+CA$;

(2) 说明 $AB<BC+CA$ 的理由.

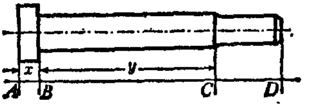
5. 如图，在直接测 l 的长度不方便时，可以先量得 h、m、n的长，再计算 l 的长.

(1) 用h、m、n的代数式表示 l;

(2) 已知 $h=31$mm, $m=5$mm, $n=8$mm, 计算 l 的长度.



(第 5 题)



(第 6 题)

6. 如图，已知 $AD=76$mm、$BD=70$mm、$CD=19$mm，求 AB 的长 x 和 BC 的长 y.

7. 已知线段 AB，在 AB 的延长线上取一点 C，使 $BC=AB$，再在 BA 的延长线上取一点 D，使 $DA=2AB$. (1) 线段 AC 等于线段 AB 的几倍? (2)线段 AB 等于线段 DB 的几分之几? (3)线段 DB 等于线段 DC 的几分之几?

8. 已知线段 a、b、c $(a>b)$，用直尺和圆规作一条线段使它等于 $a-b+c$.

9. 已知线段 a 和 b $(a>b)$，用直尺和圆规作一条线段使它等于(1) $a+3b$; (2) $2a-b$; (3) $2(a-b)$.

二　角

1.5　圆和弧

如图1-13，线段OA绕着它的端点O旋转一周，它的另一端点A所经过的封闭曲线叫做圆，点O叫做圆心，连结圆心和圆上任意一点的线段（如OA、OB、OC、OD）叫做半径.

同圆的半径相等.

经过圆心，并且两个端点在圆上的线段（如图1-13中的BD）叫做直径.

圆的直径等于半径的2倍；

同圆的直径相等.

圆的一部分叫做圆弧，简称弧.

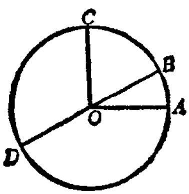


图　1-13

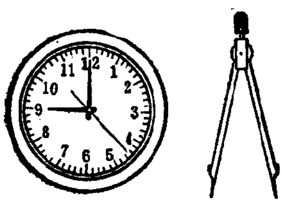


图　1-14

1.6　角

钟表上时针和分针所成的图形，两脚规张开的两脚所成的图形，都给我们以角的形象（图1-14）.

以一点为公共端点的两条射线所组成的图形叫做**角**，这个公共端点叫做**角的顶点**，这两条射线叫做**角的边**(图 1-15)．

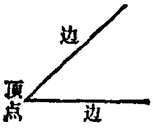


图 1-15

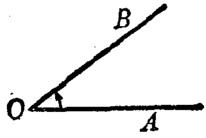


图 1-16

角也可以看成是由一条射线绕着它的端点旋转而成的．

如图 1-16，一条射线由原来的位置 OA，绕着它的端点 O 旋转到另一位置 OB，就形成一个角，旋转开始时的射线 OA 叫做**角的始边**，旋转终止时的射线 OB 叫做**角的终边**．

一条射线由原来的位置 OA，绕着它的端点 O 旋转，到所成的角的终边 OB 和始边 OA 成一直线，这时所成的角叫做**平角**(图 1-17 甲)；再旋转下去，到终边 OB 和始边 OA 重合，这时所成的角叫做**周角**(图 1-17 乙)．

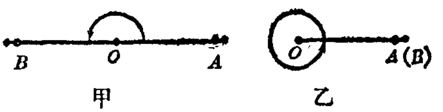


图 1-17

本书今后所说的角，除非特别注明，都是指还没有旋转到成为平角时所成的角．

角用符号“∠”来表示．表示一个角可以用三个大写字母，在角的两条边上各取一点，把表示顶点的字母写在表示这两点的字母中间．如图 1-16 中的角可以记作$\angle AOB$（读作“角 AOB”）或$\angle BOA$，图 1-18 中的三个角可以分别记作$\angle AOB$、$\angle BOC$、$\angle AOC$，或$\angle BOA$、$\angle COB$、$\angle COA$．

以某一点为顶点的角，只有一个时，这个角也可以用表示这点的字母来表示．如图 1-16 中的$\angle AOB$也可以记作$\angle O$，图 1-19 中的三个角可以分别记作$\angle A$、$\angle B$、$\angle C$．但图 1-18中的三个角不能记作$\angle O$．

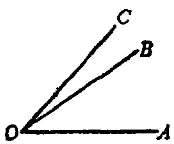


图 1-18

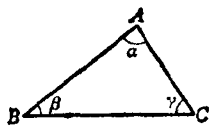


图 1-19

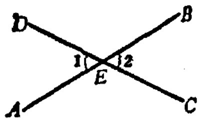
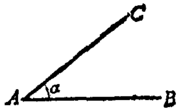


图 1-20

角还可以用一个小写希腊字母或一个数字写在角的里面靠近顶点并加上弧线来表示．如图 1-19 中的$\angle A$、$\angle B$、$\angle C$可以分别记作$\angle\alpha$、$\angle\beta$、$\angle\gamma$，图 1-20 中的$\angle DEA$、$\angle CEB$可以分别记作$\angle 1$、$\angle 2$．

练　习

口答下列各题：



（第 1 题）

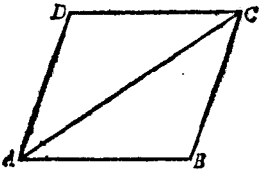
1. (1) 指出图中的角的顶点和边；

   (2) 用几种不同的记法来表示图中的角．

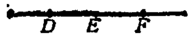
2. 用三个大写字母表示图 1-19 中的三

个角。

3. 用三个大写字母表示图中的各个角。



（第3题）



（第4题）

4. 指出图中以E为顶点的平角的两条边，并且用三个大写字母表示这个平角。

1.7 角的度量

要比较角的大小，可用下面的方法.

如图1-21，把$\angle AOB$放到$\angle A'O'B'$上面，使顶点O和O'重合，始边OA和$O'A'$重合，终边OB和$O'B'$在$O'A'$同旁．那么有下面三种可能的情况：

(1) 终边OB和$O'B'$重合，这时

$\angle AOB=\angle A'O'B'$（图1-21甲）；

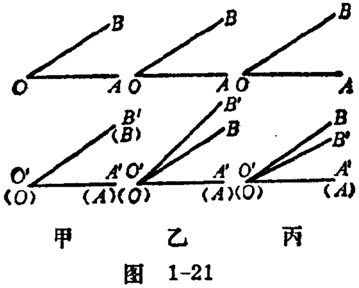


图 1-21

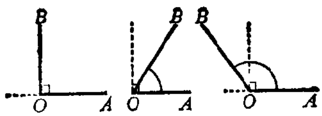
(2) 终边OB落在$\angle A'O'B'$里面，这时

$\angle AOB < \angle A'O'B'$(图 1-21 乙)；

(3) 终边 OB 落在 $\angle A'O'B'$ 外面，这时

$\angle AOB > \angle A'O'B'$(图 1-21丙).

平角的一半叫做**直角**，直角可以用符号“$Rt\angle$”表示. 小于直角的角叫做**锐角**，大于直角而小于平角的角叫做**钝角**(图 1-22).



直角　　锐角　　钝角

图 1-22

通常度量角的单位是度、分、秒. 把周角分成 360 等份，每一份是 1 度，记作 $1°$；每一度分成 60等份，每一份是 1 分，记作 $1'$；每一分分成 60 等份，每一份是 1 秒，记作 $1''$.

一个角的度数如 $48°56'37''$，读作 48 度 56 分 37 秒.

$$1\text{周角}=2\text{平角}=4\text{直角}=360°;$$

$$1\text{平角}=2\text{直角}=180°;$$

$$\text{直角}=90°.$$

$$1°=60',\quad 1'=60''.$$

度量角的大小用量角器(也叫半圆仪). 如图1-23，量得$\angle AOB=40°$，$\angle AOC=135°$.