国家教育部
规划教材

中等师范学校数学教科书（试用本）

几何

第二册

人民教育出版社中学数学室　编著

人民教育出版社

中等师范学校数学教科书

（试　用　本）

几　何

第　二　册

人民教育出版社中学数学室　编著

人民教育出版社

中等师范学校数学教科书
（试 用 本）
几 何
第 二 册
人民教育出版社中学数学室 编著
*
人民教育出版社 出版发行
（北京沙滩后街55号 邮编：100009）
网址：http://www.pep.com.cn
北京市房山印刷厂印装 全国新华书店经销
*
开本：787毫米×1 092毫米 1/16 印张：10.75 字数：130 000
1999年12月第1版 2004年4月第5次印刷
印数：407 001～443 000
ISBN 7-107-13251-2
G·6360（课） 定价：9.10元

前　言

在《几何》第二册中，我们将学习平面解析几何.

解析几何是基础性数学学科之一，是在坐标系的基础上用代数方法来研究图形性质的一门数学学科.

在平面几何中研究图形时，我们主要是运用演绎推理的方法，适当借助直观，从平面图形的一些最基本的性质出发，推出其他的性质. 而在平面解析几何中，我们将借助于坐标系，用实数对 (x, y) 表示点，用含 x、y 的二元方程 $F(x, y) = 0$ 表示线，从而将几何问题转化为研究方程的代数问题. 通过研究方程的特征来弄清楚图形的性质，或发现新的几何事实.

平面解析几何研究的主要问题是：

(1) 根据平面曲线上的点所要适合的条件，求曲线的方程；

(2) 根据平面曲线的方程，研究曲线的性质.

解析几何产生于 17 世纪初期. 当时，科学的发展和技术的进步对数学不断提出新的问题，要求人们从运动和变化的观点来研究和解决. 1637 年，法国数学家笛卡儿❶ 在他的著作《几何学》中最先提出了解析几何的基本思想. 解析几何的创立，被认为是数学史上最伟大的一个里程碑. 它推动了微积分的产生，使数学由常量数学发展为变量数学.

恩格斯对笛卡儿的思想给予了高度的评价. 他说："数学中的转折点是笛卡儿的**变数**. 有了变数，**运动**进入了数学，**有了变数**，**辩证法**进入了数学，**有了变数**，**微分和积分也就立刻成为必要的了**，而它们也就立刻产生，……"(《自然辩证法》1971 年 8 月版第 236 页).

---

❶ 笛卡儿(Rene Descartes，1596 ～ 1650) 法国哲学家、物理学家、数学家，解析几何的创始人.

目　录

第四章　直　线

通过从初三开始的对函数的学习与研究，我们已了解了一些函数及其图象的初步知识. 例如，一次函数 $y = kx + b$ 的图象是直线，二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象是抛物线. 由于有了坐标系，数与形结合了起来，我们可以根据函数的图象研究函数解析式的性质. 函数的图象是曲线，我们学过的函数解析式是方程，如 $y = kx + b$ 是二元一次方程，$y = ax^2 + bx + c$ 是二元二次方程，利用曲线可以研究方程. 那么，反过来，能不能利用方程研究曲线呢？我们从本章开始研究这方面的问题.

在这一章里，我们主要学习怎样根据所给条件，用方程表示直线；怎样用表示直线的方程研究直线的性质，例如，判断直线间平行与垂直的关系，等等. 通过本章的学习，可以初步了解利用代数方程研究几何问题的基本思想和方法.

一　有向线段

4.1　有向直线和有向线段

任何一条直线都有两个相反的方向. 例如，经过 A、B 两点的直线（图 4-1）就有两个不同的方向——由 A 到 B 与由 B 到 A（图 4-2）. 这是两个相反的方向. 如果我们把其中的一个方向规定为“正方向”，那么另一个相反的方向就是“负方向”.

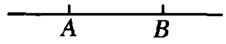


图 4-1

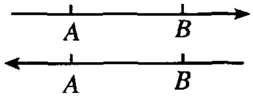


图 4-2

规定了正方向的直线叫做**有向直线**.

在图中,常用箭头表示有向直线的正方向,有向直线的“正方向”简称“方向”.

一条线段也有两个相反的方向. 如连结 A、B 两点的线段(图 4-3),如果规定 A 为起点、B 为终点,那么它的方向就是从 A 到 B;如果规定 B 为起点、A 为终点,那么它的方向就是从 B 到 A.

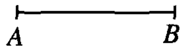


图 4-3

规定了方向(即规定了起点和终点)的线段叫做**有向线段**.

表示有向线段时,要将表示起点的字母写在前面,表示终点的字母写在后面,上面加一横线. 例如,以 A 为起点、B 为终点的有向线段记作 $\overline{AB}$. 而 B 为起点、A 为终点的有向线段则记作 $\overline{BA}$,它们是两条不同的有向线段. 在图 4-4 中,$\overline{AB}$ 与 $\overline{AC}$ 是方向相同的有向线段,$\overline{AB}$ 与 $\overline{BC}$ 是方向相反的有向线段.

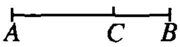


图 4-4

在平面几何中我们知道,如果选定长度单位,就可以量得一条线段的长度. 有向线段 $\overline{AB}$ 的长度用记号 $|AB|$ 表示. 如图 4-5,取线段 e 为长度单位,则 $|AB| = 5$. 因为有向线段的长度与它的方向无关,所以 $|AB| = |BA|$.

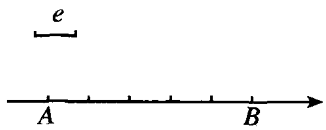


图 4-5

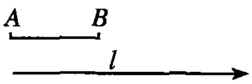


图 4-6

如果有向线段在有向直线 l 上或与 l 平行,那么,它的方向与 l 的方向要么相同,要么相反. 如图 4-6,$\overline{AB}$ 与有向直线 l 的方向相同,而 $\overline{BA}$ 与 l 的方向相反.

根据有向线段与有向直线的方向相同或相反,可以分别在它的长度的前面放上正号或负号. 有向线段

的长度，连同表示它的方向的正、负号，叫做**有向线段的数量**（或**数值**）. 有向线段$\overline{AB}$ 的数量用记号“AB”❶表示. 如图 4-5，有向线段$\overline{AB}$ 的数量是 $+5$，记作 $AB=+5$❷；有向线段$\overline{BA}$ 的数量是 -5，因而 $BA=-5$.
一般地，总有

$$AB=-BA,$$

即

$$\boxed{AB+BA=0.}$$

例 1　如图 4-7，A、B、C 是同一条有向直线上的三点，e 是长度单位. 试求$\overline{AB}$、$\overline{BC}$、$\overline{AC}$ 的数量和长度.

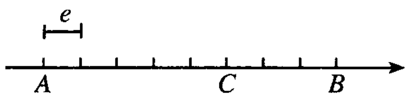


图　4-7

解：　由图可见，$\overline{AB}$、$\overline{BC}$、$\overline{AC}$ 的数量分别是：

$AB=8$；

$BC=-3$；

$AC=5$.

它们的长度分别是：

$$|AB|=8;|BC|=3;|AC|=5.$$

想一想：这三条有向线段的数量之间有什么关系？长度之间又有什么关系？

如果一条直线，不仅规定了正方向，而且规定了原点和长度单位，则称之为**数轴**或**坐标轴**（图 4-8）.

图　4-8

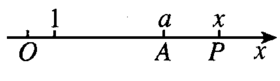


图　4-9

直线成为数轴后，直线上的任意一点 P 都将对应于唯一的有向线段$\overline{OP}$，从而对应于唯一的实数 x，即这条有向线段的数量 OP（图 4-9）. 反之，任何一个实数 a 也都与数轴上唯一的点 A 对应，使得有向线段$\overline{OA}$ 的数量 $OA=a$. 这样，数轴上的点集与实数集之间也

❶ 词组“线段 AB”今后仍然用来表示没有规定方向的、平面几何里所说的线段. 但“线段 AB 的长度”必须用记号“$|AB|$”表示.

❷ 在这里，正号同样可以省略，写成 $AB=5$.

就建立了一一对应.

与数轴上点 P 对应的实数 x 叫做这个**点的坐标**. “坐标为 x 的点 P” 通常记作 $P(x)$.

现在我们来研究怎样根据端点坐标来计算数轴上的有向线段的数量.

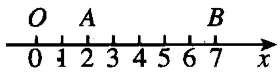


图 4-10

如图 4-10，$AB=5$，它的起点 A 的坐标 $x_A=2$，终点 B 的坐标 $x_B=7$，$x_B-x_A=7-2=5$，因而

$$AB=x_B-x_A.$$

事实上，这个公式对于数轴上的任何一条有向线段都适用. 证明如下.

设 $\overline{AB}$ 是 x 轴上的有向线段，点 A，B 的坐标分别为 x_A，x_B，O 是数轴的原点. 当 A，B 两点与 O 都不重合时，它们的位置关系有六种不同的情形. 图 4-10 所示是其中的一种情形. 在这种情况下，

$$|OA|+|AB|=|OB|.$$

又 $|OA|=OA$，$|AB|=AB$，$|OB|=OB$，所以

$$OA+AB=OB,$$

$$AB=OB-OA.$$

而 $OB=x_B$，$OA=x_A$，于是

$$\boxed{AB=x_B-x_A.}$$

这就是数轴上有向线段的数量公式.

公式在另五种情况下（以及当点 A 或点 B 与原点重合时）的正确性，可作为练习加以证明.

显然，数轴上有向线段的长度，可按如下公式计算：

$$\boxed{|AB|=|x_B-x_A|.}$$

例 2 已知数轴上四点 A、B、C、D 的坐标分别是 4、-2、-7、3. 求有向线段 $\overline{AB}$、$\overline{CD}$ 和 $\overline{DB}$ 的数量和长度.

解： $AB=(-2)-4=-6$，$|AB|=6$；

$CD=3-(-7)=10$，$|CD|=10$；

$DB=(-2)-3=-5$，$|DB|=5$.

例 3 已知：A、B、C 是同一条直线上的任意三点．求证：$AB + BC = AC$．

证明：取 A,B,C 三点所在的直线为数轴．并设 A、B、C 的坐标分别为 a、b、c，则

$$AB = b - a, BC = c - b, AC = c - a.$$

$$\because \quad AB + BC = (b - a) + (c - b) = c - a,$$

$$\therefore \quad AB + BC = AC.$$

这就是**数轴上有向线段数量的加法公式**．这个公式对于 A、B、C 三点的六种不同的位置关系全都成立．

注意：公式 $\quad |AB| + |BC| = |AC|$

只适用于 B 点在 A,C 两点之间的情形．

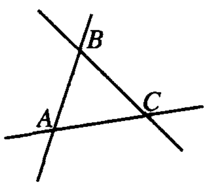
练　习

1．填空：

(1) 已知 A、B 两点，则经过 A、B 的直线有____条；经过 A、B 的有向直线有____条；

(2) 设三条直线两两相交于 A、B、C，则图中的有向直线共有____条；

(3) 设 A、B、C 是同一条直线上的三点，则图中共有____条有向直线；____条有向线段．

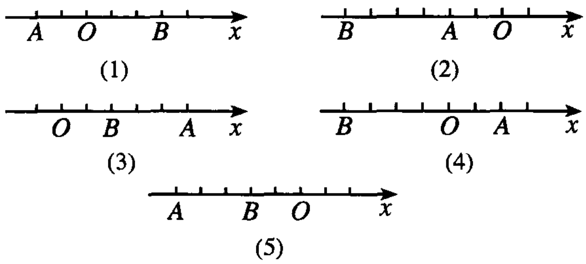


（第 1 题(2)）

（第 1 题(3)）

2．如图，就 O、A、B 的五种位置关系证明公式

$$AB = x_B - x_A.$$



（第 2 题）

3. 已知数轴上两点 A、B 的坐标分别是 x_1、x_2. 求 AB 与 BA：

(1) $x_1 = 8, x_2 = 6$；　(2) $x_1 = 2, x_2 = -1$；

(3) $x_1 = -3, x_2 = 0$；　(4) $x_1 = 0, x_2 = -8$.

4. 已知数轴上四点 A、B、C、D 的坐标依次为 5、-1、-8、2. 求 $\overline{AB}$、$\overline{CD}$、$\overline{DB}$ 的数量和长度.

5. 在数轴上：

(1) 已知 O 是原点，$OA = 4$，求点 A 的坐标；

(2) 已知点 C 的坐标是 2，$CD = 5$，求点 D 的坐标；

(3) 已知 $PQ = 8$，点 Q 的坐标是 5，求点 P 的坐标.

4.2 两点间的距离

在初中代数里，我们学习过平面直角坐标系. 有了平面直角坐标系，就可以用一对有序实数来表示平面内一个点的位置.

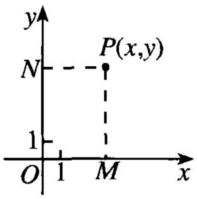


图　4-11

如图 4-11，设 P 是平面内的任意一点. 由 P 分别作 x 轴和 y 轴的垂线，点 M、N 是垂足. 如果点 M 在 x 轴上的坐标是 x，点 N 在 y 轴上的坐标是 y，那么点 P 的位置可以用有序实数对 (x, y) 表示. (x, y) 就是点 P 在这个平面直角坐标系中的坐标.

反之，对于任何一个有序实数对 (x, y)，在平面内都可以确定一个点，使它的坐标是 (x, y). 这样，平面内的点集和有序实数对 (x, y) 的集合之间，就建立了一一对应关系. 于是，对坐标平面内点的研究，就可以转化为对有序实数对的研究.

例如，根据两点的坐标，就可以将平面内两点间的距离计算出来.

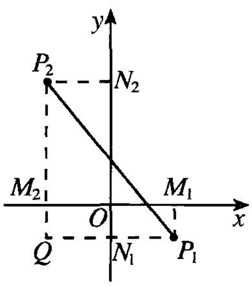


图　4-12

设 $P_1(x_1, y_1)$、$P_2(x_2, y_2)$ 是平面内的任意两点（图 4-12）. 从 P_1、P_2 分别向 x 轴和 y 轴作垂线 P_1M_1、P_1N_1 和 P_2M_2、P_2N_2，垂足分别是 $M_1(x_1, 0)$、$N_1(0, y_1)$、$M_2(x_2, 0)$、$N_2(0, y_2)$，并设直线 P_1N_1 和 P_2M_2 交于点 Q，则在直角三角形 P_1QP_2 中，

$$|P_1P_2|^2 = |P_1Q|^2 + |QP_2|^2.$$

$\because$ $|P_1Q| = |M_1M_2| = |x_2 - x_1|$,

$|QP_2| = |N_1N_2| = |y_2 - y_1|$,

$\therefore$ $|P_1P_2|^2 = |x_2 - x_1|^2 + |y_2 - y_1|^2$.

由此得到两点 $P_1(x_1, y_1)$、$P_2(x_2, y_2)$ 间的**距离公式**

$$\boxed{|P_1P_2| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.}$$

例 1 求两点 $P_1(-3,5)$ 和 $P_2(1,2)$ 间的距离.

解： $|P_1P_2| = \sqrt{[1-(-3)]^2 + (2-5)^2}$

$= \sqrt{25} = 5.$

例 2 已知点 P 在 x 轴上，它与点 $A(1, -3)$ 的距离等于 5. 求点 P 的坐标.

解： 设点 P 的坐标为$(x, 0)$，根据 $|AP| = 5$，得

$$\sqrt{(x-1)^2 + [0-(-3)]^2} = 5,$$

即

$$\sqrt{(x-1)^2 + 9} = 5.$$

两边平方，得

$$(x-1)^2 + 9 = 25,$$

$$x - 1 = \pm 4,$$

$\therefore$ $x_1 = 5, x_2 = -3$.

经检验，这两个值都是原方程的根. 因此，点 P 的坐标为$(5,0)$ 或$(-3,0)$，如图 4-13 所示.

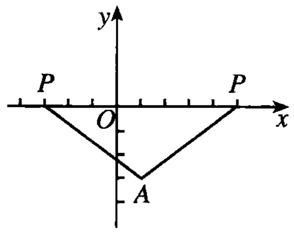


图 4-13

例 3 求证：以 $A(0,0)$、$B(3,1)$、$C(1,7)$ 为顶点的三角形是直角三角形.

证明： 由两点间的距离公式，得

$|AB|^2 = (3-0)^2 + (1-0)^2 = 10$;

$|BC|^2 = (1-3)^2 + (7-1)^2 = 40$;

$|AC|^2 = (1-0)^2 + (7-0)^2 = 50$.

$\because |AB|^2 + |BC|^2 = |AC|^2$,

所以 $\triangle ABC$ 是直角三角形，其中 $\angle B$ 是直角(图 4-14).

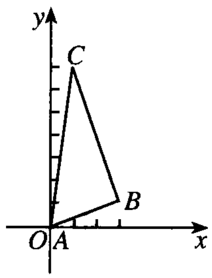


图 4-14

练　习

1. 求下列两点间的距离：

   (1) $(6,0)$，$(0,-2)$；

   (2) $(2,1)$，$(5,-1)$；

   (3) $\left(-\frac{1}{2},1\right)$，$\left(-8\frac{1}{2},-3\right)$；

   (4) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2},-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$，$\left(-\frac{\sqrt{2}}{2},-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$；

   (5) $(ab^2,2abc)$，$(ac^2,0)$；

   (6) $(a\cos\varphi,0)$，$(0,a\sin\varphi)$.

2. (1) 已知点 $A(a,-5)$ 和 $B(0,10)$ 的距离是 17，求 a 的值；

   (2) 已知点 P 在 y 轴上，并且与点 $A(4,-6)$ 的距离是 5，求点 P 的坐标；

   (3) 求 x 轴上和点 $A(6,4)$、$B(5,-3)$ 距离相等的点的坐标.

3. 判定用下面每一组的三点作为顶点的三角形是哪一种三角形，并画图：

   (1) $A(-3,-2)$，$B(1,4)$，$C(-5,0)$；

   (2) $D(-2,1)$，$E(6,1)$，$F(2,5)$；

   (3) $M(3,4)$，$N(-2,-1)$，$P(4,1)$.

4. 求证：以 $A(2,3)$、$B(4,1)$、$C(8,2)$、$D(6,4)$ 为顶点的四边形 $ABCD$ 是平行四边形.

5. 证明 $P(7,2)$、$Q(1,-6)$ 两点在以 $C(4,-2)$ 为圆心的同一个圆上，并求这个圆的半径.

6. 求证：如果点 $P(x,y)$ 与 $M(2,3)$、$N(4,5)$ 两点的距离相等，则 $x+y=7$.

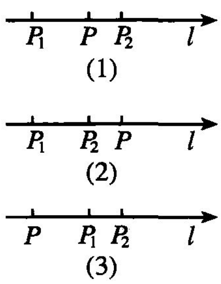


图　4-15

4.3 线段的定比分点

设 $\overline{P_1P_2}$ 是直线 l 上的有向线段，点 P 是 l 上除 P_1、P_2 外的任意一点，则称点 P 为 $\overline{P_1P_2}$ 的**分点**. 如果点 P 在 $\overline{P_1P_2}$ 上，则称点 P 为 $\overline{P_1P_2}$ 的**内分点**（图 4-15(1)）；如果点 P 在 $\overline{P_1P_2}$ 或 $\overline{P_2P_1}$ 的延长线上，则称点 P 为 $\overline{P_1P_2}$ 的**外分点**（图 4-15(2)、(3)）.

在直线P_1P_2上，不论点P是内分点还是外分点，它将有向线段$\overline{P_1P_2}$总是分成两条有向线段$\overline{P_1P}$和$\overline{PP_2}$. 有向线段$\overline{P_1P}$和$\overline{PP_2}$的数量的比$P_1P:PP_2$叫做**点P分$\overline{P_1P_2}$所成的比**. 这个比的比值通常用希腊字母λ表示，即

$$\lambda=\frac{P_1P}{PP_2}.$$

如果P是$\overline{P_1P_2}$的内分点，则$\overline{P_1P}$与$\overline{PP_2}$方向相同，因而不论l的方向如何，P_1P与PP_2都同号，所以λ为正值；如果P是$\overline{P_1P_2}$的外分点，则$\overline{P_1P}$与$\overline{PP_2}$方向相反，不论l的方向如何，P_1P与PP_2都异号，所以λ为负值. 不论点P位于何处，总有一个确定的比值λ和它对应，因而线段的分点也叫**定比分点**.

下面讨论如何根据P_1、P_2两点的坐标和比值λ，求分点P的坐标.

设点P_1、P_2、P的坐标分别是(x_1,y_1)、(x_2,y_2)、(x,y)，点P分$\overline{P_1P_2}$所成的比为λ.

如图 4-16，过P_1、P_2、P分别作x轴的垂线，设垂足分别是M_1、M_2、M，根据平行线截得比例线段定理，得

$$\frac{|P_1P|}{|PP_2|}=\frac{|M_1M|}{|MM_2|}.$$

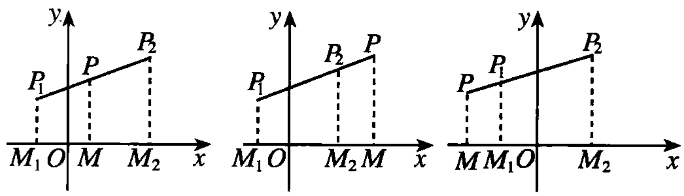


图 4-16

如果点P在有向线段$\overline{P_1P_2}$上，那么点M也在有向线段$\overline{M_1M_2}$上；如果P在$\overline{P_1P_2}$或$\overline{P_2P_1}$的延长线上，那么M也在$\overline{M_1M_2}$或$\overline{M_2M_1}$的延长线上，因此，两个比$\frac{P_1P}{PP_2}$与$\frac{M_1M}{MM_2}$的比值必定同号. 所以

$$\frac{P_1P}{PP_2}=\frac{M_1M}{MM_2}.$$

因为其中 $M_1M=x-x_1, MM_2=x_2-x, \frac{P_1P}{PP_2}=\lambda$，所以得到

$$\lambda=\frac{x-x_1}{x_2-x}.$$

由于没有这样的外分点，能使 $|P_1P|=|PP_2|$，所以 $\lambda\neq-1$，因而解得

$$x=\frac{x_1+\lambda x_2}{1+\lambda}.$$

如果过点 P_1、P_2、P 分别作 y 轴的垂线，同样可得

$$y=\frac{y_1+\lambda y_2}{1+\lambda}.$$

因此，当已知两点 P_1、P_2 的坐标时，分有向线段 $\overline{P_1P_2}$ 成定比 λ 的分点 P 的坐标是

$$\boxed{x=\frac{x_1+\lambda x_2}{1+\lambda}, y=\frac{y_1+\lambda y_2}{1+\lambda}(\lambda\neq-1).}$$

其中，(x_1, y_1) 是有向线段的起点的坐标，(x_2, y_2) 是终点的坐标.

如果点 P 是 $\overline{P_1P_2}$ 的中点，则 $P_1P=PP_2$，即 $\lambda=1$. 因此，中点 P 的坐标是

$$\boxed{x=\frac{x_1+x_2}{2}, y=\frac{y_1+y_2}{2}.}$$

例 1 延长 $\overline{AB}$ 至 C，使 $|BC|=3|AB|$，求点 C 分 $\overline{AB}$ 所成的比（图 4-17）.

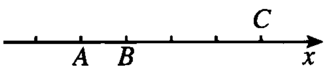


图 4-17

解： $\because |BC|=3|AB|$，

$\therefore |CB|=3|AB|$，

$|AC|=|AB|+|BC|=4|AB|$，

$\therefore \frac{|AC|}{|CB|}=\frac{4}{3}.$

而 $\overline{AC}$ 与 $\overline{CB}$ 方向相反，所以点 C 分 $\overline{AB}$ 所成的比

$$\lambda = \frac{AC}{CB} = -\frac{4}{3}.$$

例 2 已知两点 $P_1(-1, -6)$、$P_2(3,0)$，点 $P\left(-\frac{7}{3}, y\right)$ 是 $\overline{P_1P_2}$ 的分点. 求点 P 分 $\overline{P_1P_2}$ 所成的比 λ 及点 P 的纵坐标 y.

解： 由 λ 的定义，可得

$$\lambda = \frac{P_1P}{PP_2} = \frac{x - x_1}{x_2 - x} = \frac{-\frac{7}{3} - (-1)}{3 - \left(-\frac{7}{3}\right)} = -\frac{1}{4}.$$

根据分点坐标公式，

$$y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda} = \frac{-6 + \left(-\frac{1}{4}\right) \cdot 0}{1 + \left(-\frac{1}{4}\right)} = -8.$$

所以，点 P 分 $\overline{P_1P_2}$ 所成的比是 $-\frac{1}{4}$，点 P 的纵坐标是 -8.

例 3 已知两点 $P_1(-2, -2)$，$P_2(2,6)$，在 $\overline{P_2P_1}$ 的延长线上求一点 Q，使 $|P_1Q| = \frac{1}{2}|P_1P_2|$（图 4-18）.

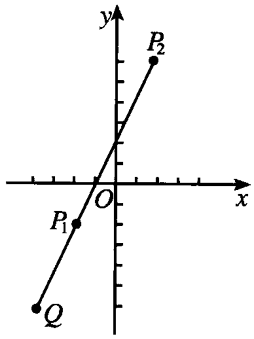


图 4-18

解： $\because |P_1Q| = \frac{1}{2}|P_1P_2|$，

$\therefore$ $|P_1P_2| = 2|P_1Q|$，

$|QP_2| = |P_1Q| + |P_1P_2| = 3|P_1Q|$，

$\therefore$ $\frac{|P_1Q|}{|QP_2|} = \frac{1}{3}.$

$\because$ Q 是外分点，$\therefore \lambda < 0$，于是 $\lambda = -\frac{1}{3}$.

因此，Q 点的坐标是：

$$x = \frac{-2 + \left(-\frac{1}{3}\right) \times 2}{1 + \left(-\frac{1}{3}\right)} = -4,$$

$$y=\frac{-2+\left(-\frac{1}{3}\right)\times 6}{1+\left(-\frac{1}{3}\right)}=-6.$$

即所求的点是 $Q(-4,-6)$.

例 4　已知三点 $A(1,-1)$、$B(3,3)$、$C(4,5)$. 求证:A、B、C 在一条直线上.

证法 1:

$$|AB|=\sqrt{(3-1)^2+[3-(-1)]^2}=2\sqrt{5},$$

$$|BC|=\sqrt{(4-3)^2+(5-3)^2}=\sqrt{5},$$

$$|AC|=\sqrt{(4-1)^2+[5-(-1)]^2}=3\sqrt{5}.$$

$\because$　$|AB|+|BC|=|AC|$,

$\therefore$　根据平面几何的知识,三点 A、B、C 在一条直线上.

证法 2:　设点 $B'(3,y)$ 在直线 AC 上,则点 B' 分 $\overline{AC}$ 所成的比

$$\lambda=\frac{AB'}{B'C}=\frac{3-1}{4-3}=2.$$

$$\therefore\qquad y=\frac{-1+2\times 5}{1+2}=3,$$

点 B 与 B' 重合.

$\therefore$　三点 A、B、C 在一条直线上.

练　习

1. 填空:

(1) 设点 B 分 $\overline{AC}$ 所成的比为 $2:5$,则点 B 分 $\overline{CA}$ 所成的比是________;点 C 分 $\overline{AB}$ 所成的比是________;

(2) 设数轴上 A、B、C 三点的坐标分别是 5、0、-8,则点 B 分 $\overline{CA}$ 所成的比等于________;点 A 分 $\overline{BC}$ 所成的比等于________.