

中等专业学校函授教材

解析几何与微积分

JIEXIJIHE YU WEIJIFEN

北京邮电学院函授部编

人民教育出版社

中等专业学校函授教材

北京邮电学院函授部编

代 数

本书包括初中代数复习,近似计算,幂与根,不等式,二次方程,函数(指导函数),计算尺,级数,复数及排列组合二项式定理等中学数学教材的整个代数部分,其特点是教材、学习指导书与习题三者合并在一起,并比一般教材讲解得细致些,较适合函授教学的需要。本书除了适用于中等邮电专业函授生外,对其他中等专业的函授生或自学者也有参考价值。

几何与三角

本书包括线段的度量,相似形,三角形和圆度量关系,锐角及任意角的三角函数的恒等变换及三角形的解法等,适用于中等专业学校函授生,其特点是教材、学习指导书与习题三者合并一起,把三角和几何沟通起来,精减了不必要的材料,而把某些问题讲得更详,以适应函授生的学习条件。本书也可作为一般自学者用。

新华书店发行

第一篇 平面解析几何学基础

第一章 平面上点的坐标的应用

- 1.1 前言 (2)
- 1.2 两点间的距离 (3)
- 1.3 线段的定比分点 (5)
- 1.4 小结 (8)
- 問題和习题 (9)

第二章 直綫

- 2.1 前言 (10)
- 2.2 直綫方程的概念 (10)
- 2.3 确定平面上的直綫的位置的条件 (12)
- 2.4 角系数式的直綫方程 (13)
- 2.5 过两已知点的直綫方程 (15)
- 2.6 直綫方程的一般形式和特殊情况 (18)
- 2.7 两直綫間的角度 (21)
- 2.8 两条直綫平行和垂直的条件 (22)
- 2.9 两直綫的交点 (27)
- 2.10 小结 (30)
- 問題和习题 (31)

第三章 二次曲綫

- 3.1 曲綫方程的概念 (33)
- 問題和习题 (36)
- 3.2 圓 (36)
- 問題和习题 (40)
- 3.3 橢圓 (41)
- 3.4 橢圓形状的研究 (43)
- 3.5 橢圓的离心率 (46)
- 問題和习题 (47)
- 3.6 双曲綫 (49)
- 3.7 双曲綫形状的研究 (51)
- 3.8 双曲綫的渐近綫 (53)
- 3.9 双曲綫的离心率 (55)
- 3.10 等轴双曲綫 (56)
- 3.11 共轭双曲綫 (58)
- 問題和习题 (59)
- 3.12 抛物綫 (60)
- 3.13 抛物綫形状的研究 (61)
- 3.14 頂点不在坐标原点,而軸平行于 Oy 軸的抛物綫方程 (64)
- 3.15 二次函数 $y = Ax^2 + Bx + C$ 所代表的曲綫是一抛物綫 (65)
- 問題和习题 (68)
- 3.16 小结 (71)

第二篇 微积分学初步

第一章 极限的理論

- 1.1 绝对值的概念 (73)
- 1.2 变量与常量 (75)
- 1.3 函数 (76)
- 1.4 函数的极限 (79)
- 1.5 无穷小量 (81)
- 1.6 无穷小量的基本性质 (82)
- 1.7 无穷小量与无穷大量的关系 (85)
- 1.8 极限的运算定理 (85)
- 1.9 无穷大量 (88)
- 1.10 函数的增量 (91)

1.11 函数的連續性(92) 1.12 极限的存在准則(96) 1.13 两个重要的极限(98) 1.14 小結(99) 問題和习题(101)

第二章 导数的概念

2.1 不匀速运动及其速度(103) 2.2 任意函数的变化率(107) 习题(108) 2.3 导数及求导数的一般法則(108) 习题(112) 2.4 曲綫的斜率、导数的几何意义(112) 2.5 导数的存在与函数的連續性的关系(115) 习题(115) 2.6 求导数的基本公式表(116) 2.7 常量的导数(117) 2.8 自变量(即函数 $y=x$) 的导数(117) 2.9 两个函数之积的导数(118) 2.10 指数为正整数时的幂函数的导数(119) 2.11 函数的代数和的导数(120) 习题(121) 2.12 两个函数的商的导数(123) 习题(124) 2.13 复合函数及其导数(125) 习题(128) 2.14 三角函数的导数(128) 习题(131) 2.15 对数函数的导数(131) 习题(133) 2.16 指数函数的导数(133) 习题(134) 2.17 反三角函数的导数(134) 习题(136) 2.18 二阶导数、二阶导数的力学意义(136) 习题(138) 2.19 小結(138) 問題(139)

导数的应用

3.1 函数的增減性(140) 3.2 函数递增与递减的判定法(142) 习题(143) 3.3 函数的极大值和极小值(143) 习题(151) 3.4 小結(152) 問題(152)

第四章 微分

4.1 无穷小量的比較(153) 4.2 微分概念(155) 4.3 函数微分的几何意义(157) 4.4 微分的求法(157) 习题(159) 4.5 微分在近似計算上的应用(159) 4.6 小結(161) 問題(162)

第五章 不定积分

5.1 不定积分(163) 5.2 初始条件确定积分常数(166) 5.3 积分法的基本公式和法則(169) 5.4 直接积分法(172) 习题(174) 5.5 代换积分法(175) 习题(180) 5.6 小結(181) 問題(181)

第六章 定积分

6.1 定积分作为面积(182) 6.2 用不定积分計算定积分(188) 6.3 定积分最简单的性质(188) 习题(190) 6.4 定积分作为和的极限(190) 习题(195) 6.5 小結(195)

第七章 定积分的应用

7.1 計算面积的例(197) 7.2 旋成体的体积(199) 7.3 变力的功(204) 7.4 小結(205) 习题(206)

第三篇 双曲线函数

第一章 双曲线函数的基本概念208

- 1.1 双曲线函数的定义(208) 1.2 双曲线函数的奇偶性(210)
 1.3 双曲线函数的图象(210) 1.4 小结(215) 问题和习题(216)

第二章 重要的恒等式217

- 2.1 双曲线函数间的基本关系(217) 2.2 双曲线函数的加法公式(218)
 2.3 双曲线函数的二倍变量公式(220) 2.4 双曲线函数的三倍变量公式(221)
 2.5 双曲线函数的半变量公式(222) 2.6 双曲线函数的积化和差(224)
 2.7 双曲线函数的和差化积(225)
 2.8 小结(226) 习题(226)

附录 双曲线函数数值表227

緒 言

数学,和其他科学一样,发生和发展于生产实践。例如,自从人类需要计算劳动果实,随着就产生了自然数;又由于丈量地面的需要,就产生了几何学。

在17,18世纪,由于生产的蓬勃发展,引起对自然科学及技术科学上的实际需要,因而产生了一些新的数学问题。这些问题是过去初等数学不能解决的问题。就在这时候法国著名数学家兼哲学家雷卡儿将变量引进数学并创立了坐标观念,将“形”与“数”联系了起来,随之就产生了解析几何与微积分。

解析几何和以前所学的就着图形直接来研究的几何不同,它是通过坐标法用代数或分析的运算来研究几何图形的性质、大小、形状的科学。我们现在将要学习的是只用代数的运算来研究的最简单的解析几何,并且只限于平面部分。

微积分学主要是用导数(或微分)、积分研究函数的科学,由牛顿和莱布尼兹两人完成。它是研究科学技术不可缺少的工具。近代科学技术所以能有现在的成就与这门科学有密切的关系。学习自然科学或工程技术的人一定要掌握它才有条件攀登科学高峰。所以我们一定要学好它。

按照邮电函授中等专业教育计划的精神和数学大纲的要求,我们要学习的是微积分学的初步知识,所以本课本只着重谈基本概念和基本运算,同时对一些必要的理论不作详细的叙述和论证,只用例证或几何图形的直观说明。

第一篇 平面解析几何学基础

第一章 平面上点的坐标的应用^①

学习本章的目的与要求

目的 掌握解析几何的两个基本问题为以后学习打基础。

要求 熟记并会运用求两点间的距离的公式和两点连线的分点的求法公式。

1.1 前言

我们在代数里已经学过利用直角坐标系可以把平面上点的位置用一对实数(即坐标)表示出来,并且平面上的每一个点都对应着确定的一对实数,反过来,任何一对实数都对应着平面上的唯一的一点。

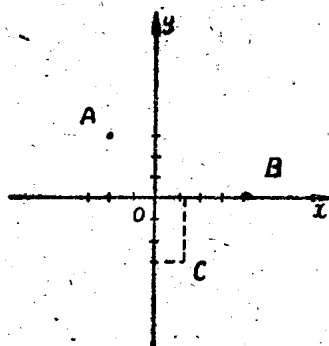


图 1.1

例如图 1.1 中的点 A 因为它的横坐标为 -2 , 纵坐标为 $+3$, 所以这点对应着一对数 $(-2, 3)$ 。又如点 B 对应着一对数 $(4, 0)$, 反过来, 一对数 $(\sqrt{2}, -3)$ 决定了一点 C 。

引用这个坐标概念, 就将“形”与“数”联系起来, 从而提供了我们用代数方法来研究几何的新工具。现在我们利用坐标法来解决解析几何中两个最基本的问题——两点间的距离和线段的定比分点。这两个基本问题今后我们常常要应用它们。

^① 在学习本章之前希望学者复习一下代数部分第五章 §4。

注 在解析几何里所谓“已知一点”就是說已知这个点在已知坐标系的坐标。同样,如果說“求一个点”,就是求它的坐标,因为知道点的坐标,点就确定了。

1.2 两点間的距离

1. 已知两个点 $A(x_1, y_1)$ 与 $B(x_2, y_2)$ 試計算它們之間的距离。

設 AB 的距离是 d 。由点 A 与点 B 分別作 Ox 軸的垂綫 AP 与 BQ , 并經過点 A 引平行于 Ox 軸的直綫 AC 交 BQ 于 C 。則得直角三角形 ABC (如图 1.2)。

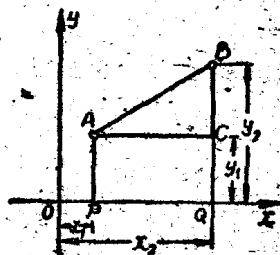


图 1.2

由勾股定理得

$$d^2 = AB^2 = AC^2 + CB^2 \quad (1)$$

但

$$AC = PQ = OQ - OP = x_2 - x_1,$$

$$CB = QB - QC = QB - PA = y_2 - y_1,$$

將 AC 与 CB 这两个值代入等式(1), 得

$$d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

由此, 得

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (2)$$

在根号前面取正号(+), 因为两点間的距离永远是正的。

应当注意:

(1) 因为 $(x_2 - x_1)^2$ 与 $(x_1 - x_2)^2$ 相等, $(y_2 - y_1)^2$ 与 $(y_1 - y_2)^2$ 相等所以距离 d 也可写为

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

这就是說, 两点間的距离与两个点的次序无关, 也就是說与誰是第一点誰是第二点无关系。

(2) 在上面推演公式(2)的时候,我们是假设点A与点B在第一象限里。如果A与B两点在任何其他一个象限或者分别在两个象限时,也可得出同样的公式。

这样上述公式用言语叙述出来,就是: 两点间的距离等于这两个点的横坐标差的平方及纵坐标差的平方之和的平方根。

2. 如果两点中有一点是坐标原点,即(0, 0), 另一点的坐标是(x, y), 那末,这一点到原点的距离公式是

$$d = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (3)$$

例1. 试求A(-3, 5)和B(1, 2)两点之间的距离。

解 已知 $x_1 = -3, y_1 = 5, x_2 = 1, y_2 = 2$ 。设距离是d。那末把这些坐标代入公式(2), 得

$$\begin{aligned} d &= \sqrt{[1 - (-3)]^2 + (2 - 5)^2} = \sqrt{4^2 + (-3)^2} \\ &= \sqrt{25} = 5. \end{aligned}$$

例2. 求与已知点 $M_1(1, 2); M_2(-1, -2); M_3(2, -5)$ 等距离的一点。

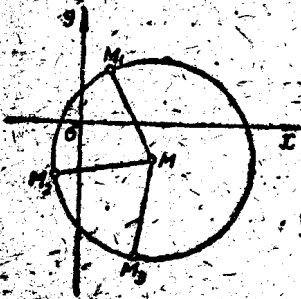


图 1.8

解 我們已經知道求点就是求它的坐标所以设x, y为所求的点的坐标。

由已知条件, 得

$$M_1M = M_2M, \quad M_2M = M_3M.$$

按公式(2)

$$M_1M = \sqrt{(x-1)^2 + (y-2)^2},$$

$$M_2M = \sqrt{(x+1)^2 + (y+2)^2},$$

$$M_3M = \sqrt{(x-2)^2 + (y+5)^2}.$$

$$\therefore \sqrt{(x-1)^2 + (y-2)^2} = \sqrt{(x+1)^2 + (y+2)^2}$$

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

解之, 得 $x = \frac{8}{3}, y = \frac{4}{3}$.

∴ 所求的点是 $M\left(\frac{8}{3}, -\frac{4}{3}\right)$ 。

注 因为过此三点的圆的中心与此三点等距离, 又与三点等距离的点只有一点。所以求得的这点就是过此三点 M_1, M_2, M_3 的圆的中心(见图 1.3)。

例 3. 求在 Ox 轴上的与点 $A(3, 4)$ 相距为 5 个单位的点的坐标。

解 按题意, 所求的点在 Ox 轴上, 所以这个点的纵标是 0。

设所求点的坐标为 $(x, 0)$, 则由公式(2)有,

$$5 = \sqrt{(x-3)^2 + (0-4)^2}$$

解之, 得 $x=0$ 或 6 。

因此, 所求的点有两个, 一个是 $(0, 0)$ 即原点, 一个是 $(6, 0)$ 。

1.3 线段的定比分点

1. 如果一点将一线段分为两个部分, 并使这两部分的比为已知数, 那末这一点叫做该线段的定比分点。在图 1.4 中, 如果定比为 $\frac{2}{3}$, 那末点 C 便是这样的点。



图 1.4

2. 现在我们来研究这样的点的求法: 设已知一线段 AB 的两个端点分别为 $A(x_1, y_1)$ 和 $B(x_2, y_2)$ (图 1.5), 且已知 AB 内的一点 C , 将 AB 分为两部分的比 $\frac{AC}{CB}$

等于已知数 λ (字母“ λ ”读做“兰母达”), 求 C 点的坐标。

由点 A, B 与 C 各作 Ox 轴的垂线 AA_1, BB_1 与 CC_1 , 从初等几何学中, 我们知道线段

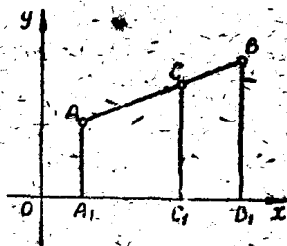


图 1.5

AO, OB, A_1O_1 和 O_1B_1 成比例, 即

$$\frac{A_1O_1}{O_1B_1} = \frac{AO}{OB}$$

根据已知条件, 得

$$\frac{A_1O_1}{O_1B_1} = \frac{AO}{OB} = \lambda \quad (4)$$

由图 1.5 知,

$$A_1O_1 = OO_1 - OA_1 = x - x_1$$

$$O_1B_1 = OB_1 - OO_1 = x_2 - x$$

将这两式代入公式(4), 得

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x} = \lambda \quad (5)$$

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

再由点 A, B 与 C 各作 Oy 轴的垂线, 同样可得

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

因此, 按定比 λ , 分割线段 AB 的点 $C(x, y)$ 的坐标, 用下列公式来确定

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}; \\ y &= \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}. \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

不要忘记, 这里定比 λ 的前项(或分子)是从第一点 A 到分点 C 的一部分 AC , 后项(或分母)是从分点 C 到第二点 B 的一部分 CB , 即 $\lambda = \frac{AC}{CB}$.

至于第一点和第二点是根据什么来确定的呢? 这个问题的回答是: 在一般的情况下是按照题中写两点的先后次序来确定的。

应当注意, 在推演公式(6)的时候, 我们假设点 A 与点 B 是在第一象限的, 同样可以证明, 公式(6)对于 A 和 B 在坐标平面上任

意的位置都是正确的。

例 1. 点 C 把 $A(2, 3)$ 及 $B(3, -3)$ 两点的连线分为 $2:5$ 的两段, 求点 $C(x, y)$ 的坐标。

解 因为 A 点写在 B 点之前, 所以我們把 A 点当做第一点, B 点当做第二点, 这样, $x_1=2, y_1=3, x_2=3, y_2=-3$ 又

$$\lambda = \frac{AC}{CB} = \frac{2}{5}.$$

根据公式(6)得

$$x = \frac{2 + \frac{2}{5} \times 3}{1 + \frac{2}{5}} = \frac{16}{7}, \quad y = \frac{3 + \frac{2}{5} \times (-3)}{1 + \frac{2}{5}} = \frac{9}{7}.$$

所以, 所求的 C 点是 $(\frac{16}{7}, \frac{9}{7})$ 。

3. 如果点 C 平分线段 AB , 那末 $AC=CB$, 因此

$$\lambda = \frac{AC}{CB} = 1$$

公式(6)便取得下列形式

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{x_1 + x_2}{2}; \\ y &= \frac{y_1 + y_2}{2}. \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

这就是說, 綫段中点的坐标等于两端点对应坐标之和的一半。

例 2. 求点 $A(3, 2)$ 及点 $B(-1, -2)$ 連綫的中点 C 的坐标。

解 $x_1=3, y_1=2, x_2=-1, y_2=-2$ 。

依題意, 根据公式(7)得

$$x = \frac{3 + (-1)}{2} = 1, \quad y = \frac{2 + (-2)}{2} = 0$$

所求的中点 C 是 $(1, 0)$ 。

例 3. 某綫段, 中点是 $(-1, 2)$, 一端点是 $(2, 5)$, 求另一端点的坐标。

解 現在 $x_1=2, y_1=5$, 及 $x=-1, y=2$ 。

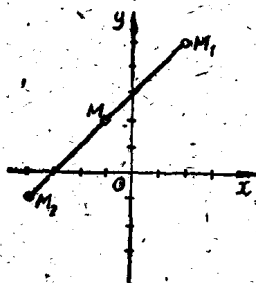


图 1.6

依題意, 根据公式(7)得

$$-1 = \frac{2+y_2}{2}, \quad x_2 = -4,$$

$$2 = \frac{5+y_2}{2}, \quad y_2 = -1.$$

所以, 所求第二端点的坐标是 $(-4, -1)$ 。

連綫平行于第三边。

証 要用解析法証明这个定理, 就得取坐标軸。由于图形的性质和坐标軸的选择没有关系。因此对于这个问题如果坐标軸选择得适当, 計算便会很簡單, 否則就复杂了。所以我們这样来选坐标軸: 使原点和三角形的

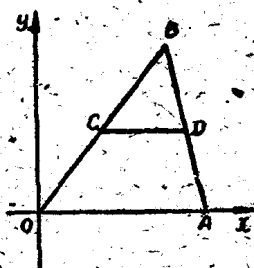


图 1.7

一顶点重合, 又使 Ox 軸与这顶点的一条邻边重合(图1.7)。这样, 三角形的三个顶点便是 $O(0, 0)$, $A(x_1, 0)$, $B(x_2, y_2)$ 。

設 CD 綫是 OB 及 AB 两边的中点的連綫。我們要証明的 CD 与 OA 平行(即与 Ox 軸平行)現在只要証明 C 和 D 两点的纵标相等就行了。

按公式(7), C 及 D 两点的纵标 y_C 及 y_D 各是:

$$y_C = \frac{0+y_2}{2} = \frac{y_2}{2}, \quad y_D = \frac{0+y_2}{2} = \frac{y_2}{2}.$$

因此, $y_C = y_D$ 。即 CD 綫与 OA 綫平行。

1.4 小結

1. 两点間的距离等于这两个点的横坐标差的平方及纵坐标差的平方之和的平方根——公式(2)。

2. 坐标原点与任意点间的距离等于这个点的两个坐标平方和的平方根——公式(3)。

3. 綫段 AB 被点 C 分成定比 λ ($\lambda = \frac{AC}{CB}$) 时, C 点的坐标为

$$x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}, \quad y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}.$$

問題和习题

1. 什么叫做点的坐标?

2. 在平面为坐标轴所分割成的四个象限中, 每一象限里的点的直角坐标的符号怎样?

3. 两点如对称于: (1) 横轴, (2) 纵轴, 它们的直角坐标間有什么关系?

4. 两点如对称于原点, 它们的直角坐标之間有什么关系?

以上四个問題需要先复习代数部分第五章 § 4, 然后再答。

5. 已知四边形的頂点为 $(-a, 0)$, $(0, b)$, $(a, 0)$, $(0, -b)$, 求它的周长。

6. 試証頂点为 $(-3, -2)$, $(1, 4)$, $(-5, 0)$ 的三角形是一等腰三角形。

7. 試在纵轴上找一点并与点 $A(10, 8)$ 和点 $B(-6, 4)$ 等距离。

8. 試求經過点 $(0, 0)$, $(4, 2)$, $(6, 4)$ 的圆的中心。

9. 动点从点 $A(3, 2)$ 沿直綫方向移动 12 个单位至 B 点, 其运动方向向右上方与 Ox 轴成 60° 角; 求 B 点的坐标。

10. 已知一綫段的中点是 $(-1, 2)$, 而它的一个端点是 $(2, 5)$, 試求它的第二个端点的坐标。

11. 已知点 $(1, 1)$ 平分連結点 $(x, 5)$ 和 $(-2, y)$ 的綫段, 試求这两个端点的坐标。

12. 已知一点分 $(0, 2)$ 和 $(8, 0)$ 两点間的綫段所成的比, 与从原点到这两点的距离之比相同, 試求此点。

13. 已知三角形的两个頂点为 $A(0, 5)$, $B(5, 3)$ 和它的中綫交点为 $M(1, 3)$, 試求三角形的第三个頂点。

14. 試求頂点为 $A(3, 4)$, $B(-1, 1)$, $C(0, -3)$ 的三角形的中綫长度。

15. 試求三等分 $M_1(-3, -7)$ 和 $M_2(10, 2)$ 两点間的綫段的点。

第二章 直 线

学习本章的目的与要求

- 目的
1. 用方程来研究直线及其性质;
 2. 明确直线方程是关于点的流动坐标 x, y 的一次方程, 而关于 x, y 的一次方程的图形是直线。
- 要求
1. 了解一次方程与直线的密切关系;
 2. 能够按所给条件求出直线方程;
 3. 能够把一般方程 $Ax + By + C = 0$ 化为角系数式和截距式以求直线的斜率和在坐标轴上的截距;
 4. 会求两直线的夹角与交点, 了解两直线的平行与垂直条件并会应用它们解决相关问题。

2.1 前言

在前一章中, 我们通过坐标法用代数运算的方法研究并解决了两个有关简单的几何图形——点的两个问题。

现在让我们在坐标法概念的基础上, 进一步用代数的运算来研究比较复杂的几何图形——线。为了系统地, 解决这个问题, 我们先从最简单的线——直线开始进行研究。

要用代数运算来研究直线, 首先必须要解决一个问题, 就是象用“数”表示“点”一样地用一种东西来表示直线。解决了这一问题后, 一切有关直线的问题的研究才有可能转变为用计算的方法来进行。

现在我们来研究, 用来表示直线的究竟是什么?

2.2 直线方程的概念

我们知道, 直线可以看作是点按着一定的几何条件移动的轨

迹。因此，在直线上移动的点，在移动的过程中，处处都遵守着一定的几何条件，而其坐标 (x, y) 也按着一定的规律在改变，这个改变规律可用关于 x, y 的方程表示出来。例如，平分第一、第三象限角的直线 PQ ，它是一点按着“与两轴等距离”移动而成的，当点 $M(x, y)$ 在此直线上移动时，其坐标便改变，但不论点 M 移动至何处其横坐标总是等于其纵坐标的（图 2.1）。这一规律用方程表示就是

$$x = y. \tag{1}$$

很明显，不在此直线上的点，在移动时，坐标的改变就不遵循这一规律，即 $x \neq y$ 。由于直线 PQ 与方程 $x = y$ 之间的关系如此密切，所以我们便用方程 (1) 来代表直线 PQ ，并把它叫做直线 PQ 的方程。

又如，平行于 Oy 轴的直线，我们可以把它看成“与 Oy 轴的距离保持一定”的点的轨迹（图 2.2）。当点 M 在此直线移动时，它

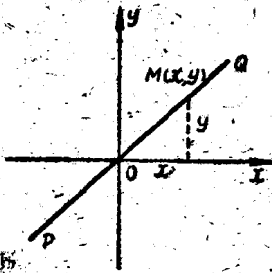


图 2.1

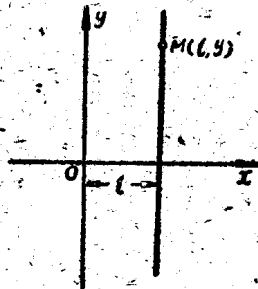


图 2.2

的坐标改变的规律是：横标始终不变。它等于直线与 Oy 轴的距离 l ，这个规律用方程

$$x = l \tag{2}$$

表示。很明显，不在此直线上的点，它的横标便不等于 l 。因此，方程 (2) 是平行于 Oy 轴而与 Oy 轴相距为 l 的直线方程。当 l 为 0 时，则此直线与 Oy 轴重合，所以方程 $x = 0$ 就代表 Oy 轴，并叫

做 Oy 轴的方程。

同样, 平行于 Ox 轴, 而与它的距离为 b 的直线方程是

$$y = b. \quad (3)$$

当 b 为 0 时, 方程 $y = 0$ 表示 Ox 轴, 并叫做 Ox 轴的方程。

上面研究的情况告诉了我們, 直线上点的坐标 (x, y) 之间的关系式叫做直线的方程, 这里的坐标是变量, 我們称为流动坐标。

在解析几何里研究直线时, 就用直线方程来表示直线, 以后常常将“求直线方程”简单地說成“求直线”。

2.3 确定平面上的直线的位置的条件

平面上的直线的位置可以用很多方法来确定, 最常用的是:

1. 已知直线与 Ox 轴的傾斜角 α (这里所說的傾斜角是指从 Ox 轴正向起反时针轉到与直线重合所成的角, 此角总是正的并且 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$) (图 2.3) 和直线在 Oy 轴上所截的綫段 OP (这段綫段叫做直线的纵轴截距)。

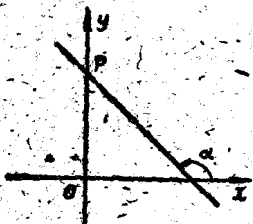


图 2.3(a)

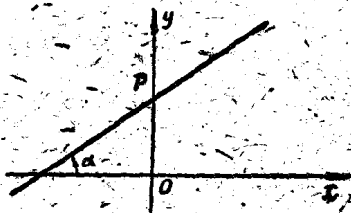


图 2.3(b)

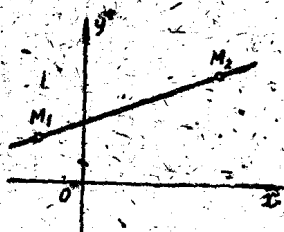


图 2.4

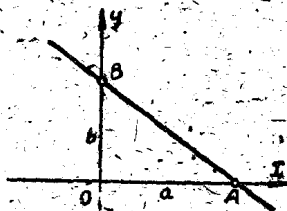


图 2.5