

笛卡儿、费马创立的坐标系

笛卡儿当时的坐标系并不像现在这样明确,他还没有考虑坐标的负值,纵坐标往往不固定地标明,而是随意地沿着与横坐标轴某固定方向画出来,纵、横坐标轴也未必成直角.并且,整个坐标系隐匿于作图方法之中.

费马所创建的坐标系比笛卡儿的坐标系更为明显,也更接近现代坐标系.费马的具体做法是:考虑任意曲线和它上面的任意点 J (如图4-1), J 的位置用 A 、 E 两字母表出,其中 A 是从点 O 沿底线到 Z 的距离, E 是从 Z 到 J 的距离,而常量则用 B 、 D 、 g 表示.他所用的坐标就是我们所说的斜坐标, A 、 E 相当于 x 、 y .对于不同位置的 E ,其末端 J 、 J' 、 J'' ,...就把曲线描出了.当

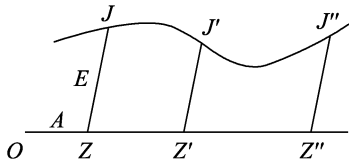


图4-1

然,在这里,联系 A 和 E 的方程是不确定的.费马不仅掌握了坐标方法的原理,而且还掌握了运用移轴或转轴以简化曲线方程的技巧.费马以这种思想为指导,研究了多种类型的曲线,并确定了方程,包括过原点的直线方程,任意的直线方程以及圆、椭圆、双曲线、抛物线的方程等.

笛卡儿、费马创立的坐标系虽然都很不完善,但是其意义却是划时代的,它使数与形能统一起来研究.此后人们获得了沟通几何与代数的新思路,新方法.1655年英国数学家沃利斯首先有意识地引进负的纵、横坐标,改进了笛卡儿、费马的坐标系,并且得到完整的圆锥曲线的方程,用这些方程直接推导出圆锥曲线的几何性质,充分显示出坐标系奇妙的作用,也大大有助于笛卡儿、费马的解析几何思想的传播.

牛顿在他的老师沃利斯的影响下,多次运用坐标系,按曲线的方程来描述曲线,而且提出了建立新的坐标系的创见:如图4-2,用一个固定的点 O 和通过它的一条射线作为基准,用 r 和 θ 来确定 P 点的位置,只需用 $x=r\cos\theta$, $y=r\sin\theta$ 就可以将这种坐标系中的坐标转换为直角坐标系中的坐标来表示同一点在平面上的位置,这就是现代所称的极坐标系.牛顿的这项工作很晚才为世人所知,而詹姆士·伯努利于1691年最先发表了上述有关极坐标系的文章,所以一般人们都称伯努利为极坐标系的发明者.

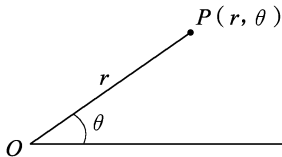


图4-2