

实验4

(课后作业，课程项目)

**需要提交程序代码和实验报告
截止日期2024年10月16日下午
16:00
本次作业满分3分。**

实验：小行星轨道问题

某天文学家要确定一颗小行星绕太阳运行的轨道，他在轨道平面内建立以太阳为原点的直角坐标系，在两坐标轴上取天文测量单位(一天文单位为地球到太阳的平均距离，即 $1.496 \times 10^{11} \text{m}$)。在5个不同的时间点对小行星作了观察，得到轨道上5个点的坐标数据。

x	4.5596	5.0816	5.5546	5.9636	6.2756
y	0.8145	1.3686	1.9895	2.6925	3.5265

由开普勒第一定律知，小行星的轨道为一椭圆。

我们课堂上进行了以下实验“根据上述数据确定椭圆的方程”。请接着课堂的实验，完成下列实验和问题：

请接着课堂的实验，完成下列实验和问题：

1. (0.5分)画出椭圆的图像
2. (2.5分)通过灵敏度分析（敏感性分析）研究上表中的观察数据扰动对椭圆结构的影响。比如，对数据依次加1%、2%、3%、4%、5%.....不同强度的随机噪声，研究噪声的强度对得到的椭圆结构的影响。研究过程中需思考两个关键问题：
 - 如何通过程序判断（不是画图判断）扰动数据得到的结果是否仍为椭圆？
 - 寻找一个数学指标刻画两个椭圆的接近程度，需给出这个指标的数学公式表示形式。