

数学探究活动实验手册

小组成员：_____；时间：_____；指导老师：_____；

★实验名称：探究 $\frac{x^2}{a^2} \pm \frac{y^2}{b^2} = 1$ 中离心率 e （即 $\frac{c}{a}$ ）增大时，对圆锥曲线的影响；

★知识背景：离心率（eccentricity）背景

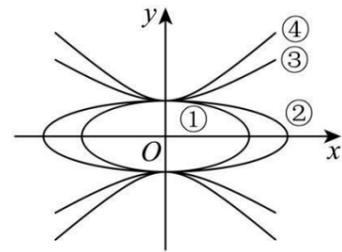
离心率（eccentricity），又叫偏心率，即指某一椭圆轨道与理想圆环的偏离程度。它最早是为描述太阳系中行星运行轨道的形状而引入的。统一定义是在圆锥曲线中，动点到焦点的距离和动点到准线的距离之比（更多见数字化教室）。

★前测：见数字化探究实验室前测

1、比较椭圆 $9x^2 + y^2 = 36$ 和 $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1$ 的形状，哪一个更接近于圆？

A、椭圆 $9x^2 + y^2 = 36$ 更接近于圆 B、椭圆 $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{12} = 1$ 更接近于圆

2、如图，共顶点的椭圆①、②与双曲线③、④的离心率分别为 e_1, e_2, e_3, e_4 ，其大小关系为（ ）



A. $e_2 < e_1 < e_3 < e_4$ B. $e_1 < e_2 < e_3 < e_4$ C. $e_1 < e_2 < e_4 < e_3$ D. $e_2 < e_1 < e_4 < e_3$

★实验目的：

1、在 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ （椭圆）中，探究离心率 $\frac{c}{a}$ 越大时，获得椭圆扁平程度的变化规律；

2、在 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ （双曲线）中，探究离心率 $\frac{c}{a}$ 越大时，获得双曲线开口程度的变化规律；

3、理解离心率 $\frac{c}{a}$ 对不同圆锥曲线（椭圆、双曲线）图形影响的统一含义，

4、学会用 Geogebra 软件绘制数学图形，探究数学问题。

★实验重点：

1、在 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ （椭圆）中，探究离心率 $\frac{c}{a}$ 越大时，获得椭圆扁平程度的变化规律；

2、在 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ （双曲线）中，探究离心率 $\frac{c}{a}$ 越大时，获得双曲线开口程度的变化规律；

★实验难点：

1、理解离心率 $\frac{c}{a}$ 对不同圆锥曲线（椭圆、双曲线）图形影响的统一含义，

2、学会用 Geogebra 软件绘制数学图形，探究数学问题。

★实验用品：

3 个数字化探究小素材（已内置与数字化教室）、数字化探究绘本生成的数字化教室（下方链接或者扫二维码）、一台电脑或者一间计算机机房或数学实验室（带互联网网络）、探究活动实验手册（老师领取或者数字化教室下载）。



★数字化探究教室网址和二维码：<https://www.geogebra.org/classroom/h9hcfgse>

★活动 1：绘制方程的曲线（简易探究模式请跳过此步）

➤ 自绘图 1：在数字化教室中，绘制方程 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 带参数 $a, c (b = \sqrt{a^2 - c^2})$ 的曲线（椭圆）。

➤ 自绘图 2、在数字化教室中，绘制方程 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 带参数 $a, c (b = \sqrt{a^2 - c^2})$ 的曲线（双曲线）。

➤ 自绘图 3、在数字化教室中，绘制方程 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2 - c^2} = 1 (a > 0, c > 0)$ 带参数 a, c 的曲线。

★活动 2：探究参数离心率 e （即 $\frac{c}{a}$ ）增大对圆锥曲线的影响；

➤ 探究 1：探究参数离心率 e （即 $\frac{c}{a}$ ）增大对椭圆扁平的影响；

请在数字化教室的探究 1 中或者自绘图 1 中开展本探究。建议步骤：固定长轴 $2a$ 和焦距 $2c$ 中的某个参数，在满

