

# 超椭圆

超椭圆（superellipse）也称为拉梅曲线（Lamé curve），是在笛卡儿坐标系下满足以下方程式的点的集合：其中n、a及b为正数。

$$\left|\frac{x}{a}\right|^n + \left|\frac{y}{b}\right|^n = 1$$

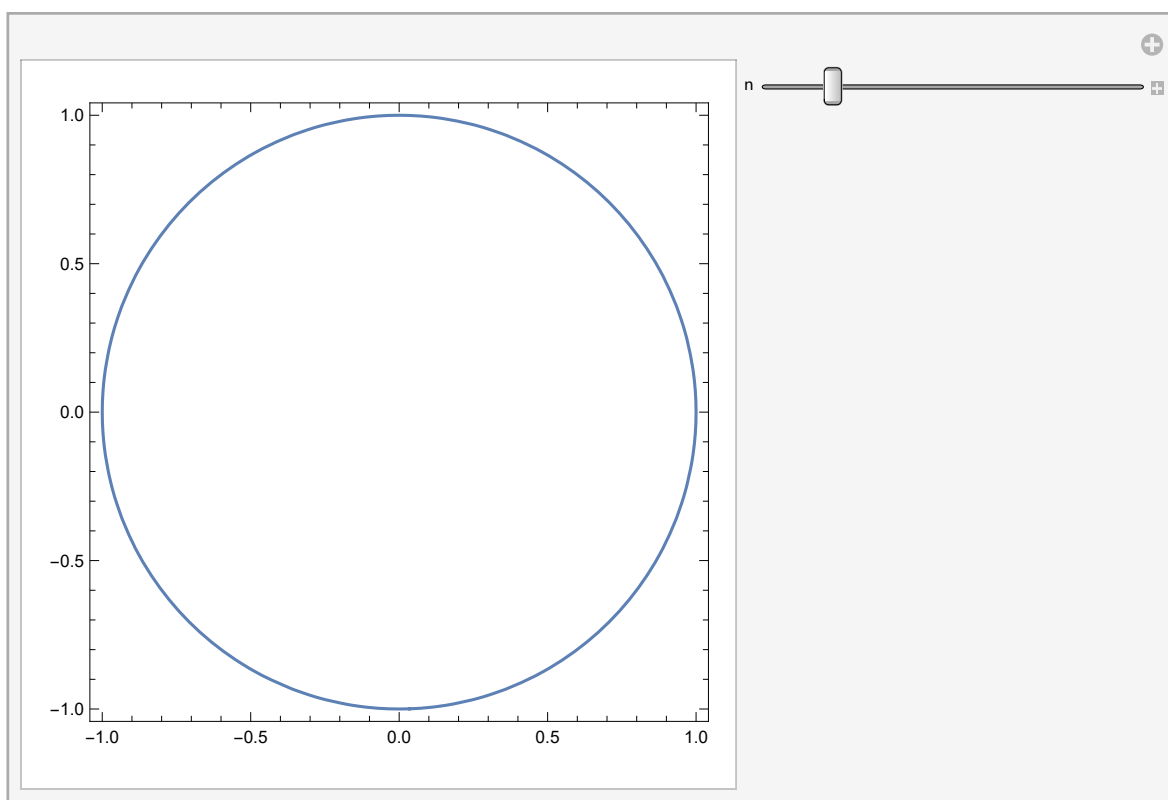
Manipulate[

[交互式操作](#)

ContourPlot[Abs[x]^n + Abs[y]^n == 1, {x, -1, 1}, {y, -1, 1},

[绘制等高线](#)

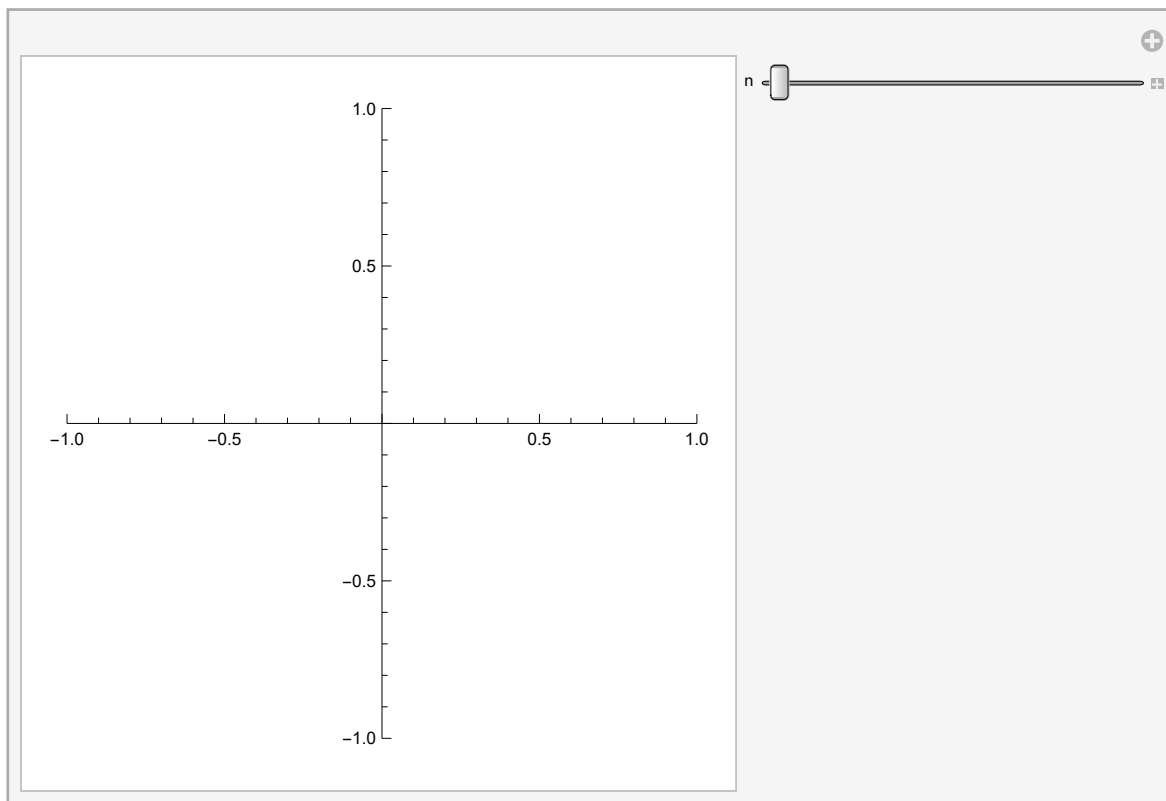
{n,  $\frac{1}{2}$ , 10,  $\frac{1}{2}$ }]



```

In[ ]:= f[x_, n_] := Sign[x] Abs[x]^n;
      [正负符号]
Manipulate[ParametricPlot[{f[Cos[θ], n], f[Sin[θ], n]}, {θ, 0, 2 π}], {n, 0.5, 15, 0.5}]
      [交互式操作] [绘制参数图] [余弦] [正弦]
Out[ ]:=

```



## 方圆形

$n = 4$ ，且  $a = b$  的超椭圆，看起来像是 "正方形的轮子"。

## 三尖瓣线

三尖瓣线可以用以下的参数方程表示：

$$x = (b - a) \cos(t) + a \cos\left(\frac{b - a}{a}t\right)$$

$$y = (b - a) \sin(t) - a \sin\left(\frac{b - a}{a}t\right),$$

其中  $a$  是小圆的半径， $b$  是大圆（也就是小圆在其内侧无滑动滚动）的半

径（此处 $b = 3a$ ）。

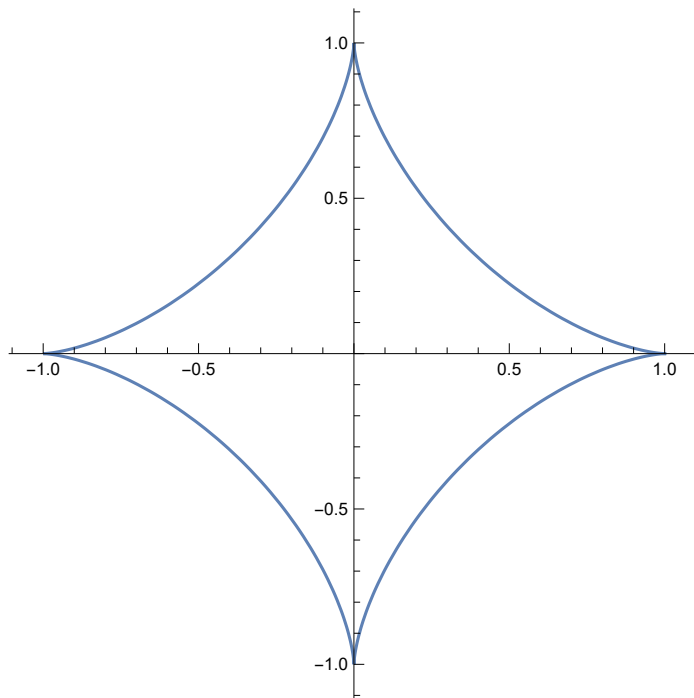
## 星形线

当 $n=2/3$ 时，得到星形线，如下使用参数方程绘制

```
In[ ]:= ParametricPlot[{Cos[θ]3, Sin[θ]3}, {θ, 0, 2 π}]
```

[绘制参数图](#)

Out[ ]:=

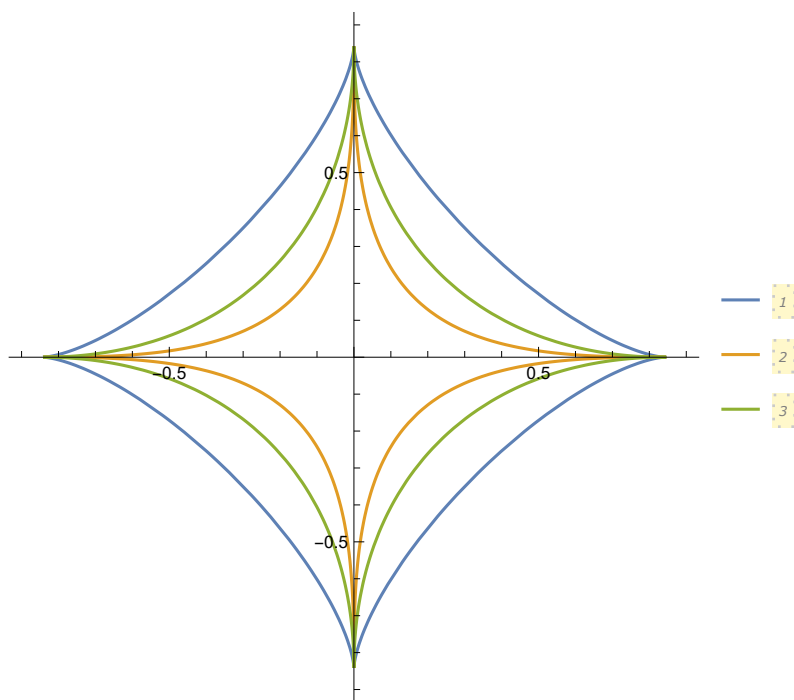


```

ParametricPlot[{Cos[t]^2 Sin[Cos[t]], Sin[t]^2 Sin[Sin[t]]},
  绘制参数图 正弦 余弦 正弦 正弦,
  {Cos[t]^4 Sin[Cos[t]], Sin[t]^4 Sin[Sin[t]]},
  正弦 余弦 正弦 正弦,
  {Abs[Cos[t]]^3 Sin[Cos[t]], Abs[Sin[t]]^3 Sin[Sin[t]]},
  正弦 余弦 正弦 正弦,
  {t, 0, 2 π}, PlotLegends → Automatic]
  绘图的图例 自动

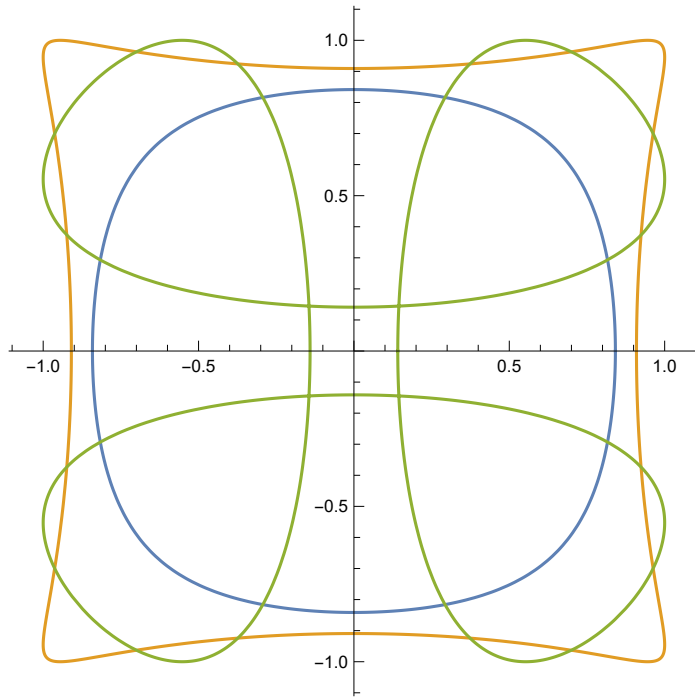
```

Out[ ]=



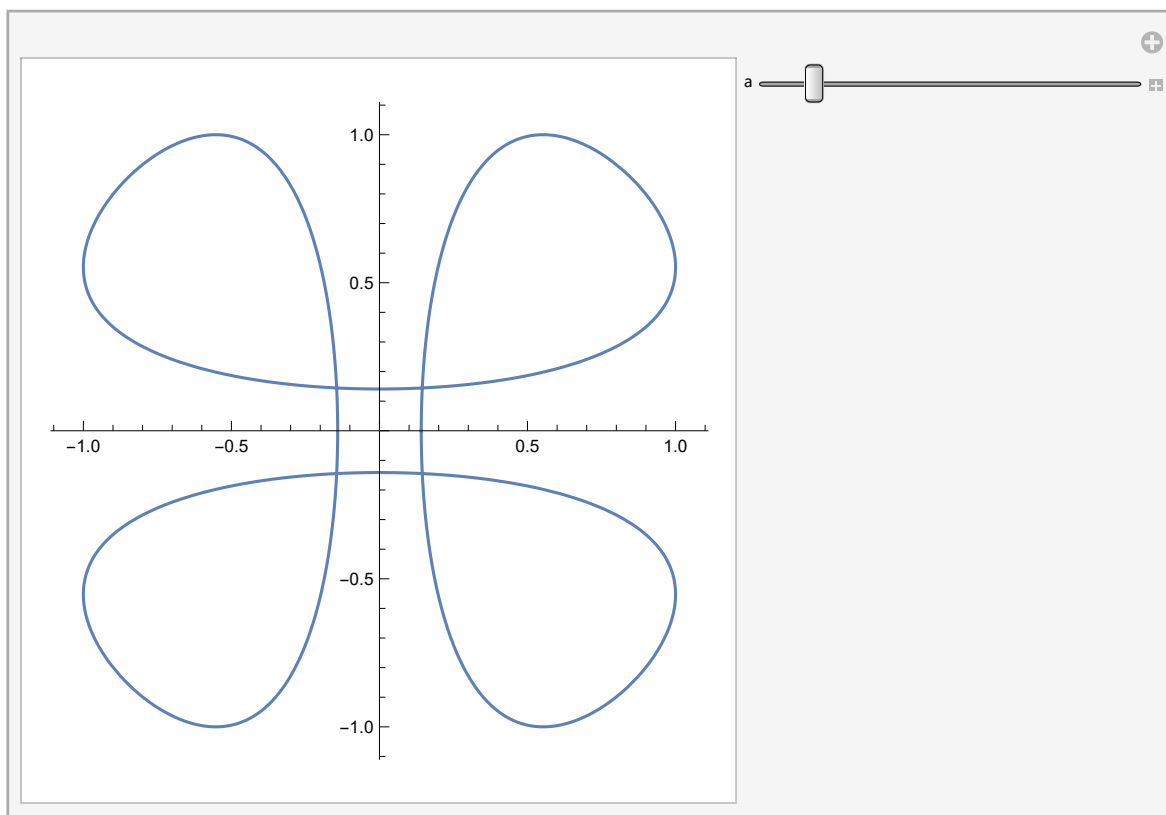
```
In[ ]:= ParametricPlot[{{Sin[Cos[t]], Sin[Sin[t]]},
  绘制参数图      正弦 余弦      正弦 正弦
  {Sin[2 Cos[t]], Sin[2 Sin[t]]}, {Sin[3 Cos[t]], Sin[3 Sin[t]]}}, {t, 0, 2 π}]
  正弦 余弦      正弦 正弦      正弦 余弦      正弦 正弦
```

Out[ ]:=



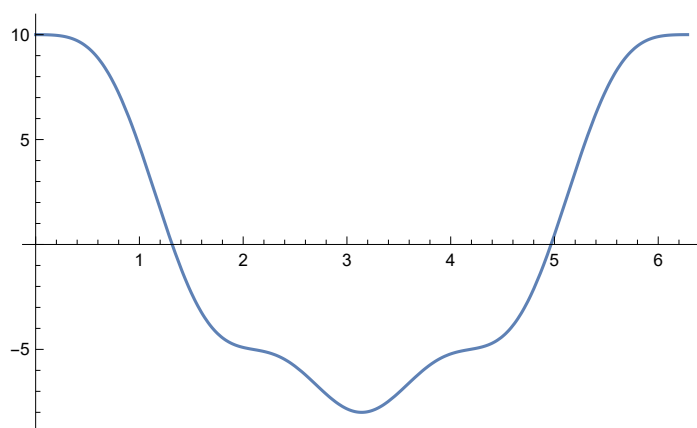
In[ ]:= **Manipulate**[**ParametricPlot**[{**Sin**[ a **Cos**[t]], **Sin**[a **Sin**[t]]}, {t, 0, 2  $\pi$ }],  
[交互式操作](#) [绘制参数图](#) [正弦](#) [余弦](#) [正弦](#) [正弦](#)  
{a, 1, 20}]

Out[ ]:=



In[ ]:= **Plot**[{**9 Cos**[ $\theta$ ] + **2 Cos**[2  $\theta$ ] - **Cos**[4  $\theta$ ]}, { $\theta$ , 0, 2  $\pi$ }]  
[绘图](#) [余弦](#) [余弦](#) [余弦](#) [圆周率](#)

Out[ ]:=



In[ ]:=

```

ParametricPlot3D[
  绘制三维参数图
  {Abs[Cos[t]]0.5 Sign[Cos[t]] (9 Sin[θ] - 2 Sin[2 θ] - Sin[4 θ]),
    ... 余弦 正弦 正弦 正弦
  Abs[Sin[t]]0.5 Sign[Sin[t]],
    ... 正弦
  (9 Sin[θ] - 2 Sin[2 θ] - Sin[4 θ])}, {t, 0, 2 π}, {θ, 0, 2 π}]
  正弦 正弦 正弦

```

Out[ ]:=

