

1. Considere o sistema descrito pelas seguintes equações:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1(x_1^2 + x_2^2 - 1) - x_2 \\ \dot{x}_2 = x_1 + x_2(x_1^2 + x_2^2 - 1) \end{cases}$$

Analise a estabilidade do ponto (0,0) empregando a seguinte candidata a função de Lyapunov:

$$V(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2$$

2. Considere o sistema massa-mola-amortecedor, com uma mola não-linear, modelado pela seguinte equação diferencial:

$$\ddot{y} + 3\dot{y} + 4y^3 = 0$$

Estude a estabilidade do ponto de equilíbrio  $y = \dot{y} = 0$  usando as seguintes candidatas a função de Lyapunov:

$$V_1 = \alpha y^2 + \beta \dot{y}^2$$

$$V_2 = \alpha y^4 + \beta \dot{y}^2$$