

### Tarea 3

#### ① Matriz estabilidad

$$M = \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} & \frac{\partial f}{\partial y} \\ \frac{\partial g}{\partial x} & \frac{\partial g}{\partial y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} (2x - y) = 2$$

$$\frac{\partial g}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} (x + 2y) = 1$$

$$\frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} (2x - y) = -1$$

$$\frac{\partial g}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} (x + 2y) = 2$$

Demostación estabilidad estados mecánicos

Se sabe que la mejor aproximación lineal a una  $F: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$  en un punto  $(q_0, p_0)$  está dada por la matriz jacobiana en dicho punto  $(M)$ . Ahora bien, se define  $E$  de la siguiente manera  $E = \begin{pmatrix} q \\ p \end{pmatrix}$  describiendo el sistema de ecuaciones diferenciales

$$\frac{d}{dt} \begin{pmatrix} q \\ p \end{pmatrix} = \frac{dE}{dt} = ME \quad \text{Esto se conecta con el teorema Hartman - Grabman.}$$

y esta ecuación se considera el sistema lineal asociado