

Pauta P3 C1 FI2001 Mecánica

Profesor: Claudio Romero

Auxiliar: Francisco Sepúlveda

a) Las fuerzas en el eje vertical son

$$\sum F = -k_2(y - \frac{L}{2}) + k_1(L - y - \frac{L}{2}) - mg$$

punto de equilibrio implica que las fuerzas se anulan

$$0 = -(k_2 + k_1)(y - \frac{L}{2}) - mg$$

$$y_{eq} = \frac{L}{2} - \frac{mg}{k_1 + k_2}$$

b) Se usa la segunda ley de Newton

$$m\ddot{y} = -(k_2 + k_1)(y - \frac{L}{2}) - mg$$

$$\ddot{y} + \frac{k_1 + k_2}{m}(y - (\frac{L}{2} - \frac{mg}{k_1 + k_2})) = 0$$

$$\text{sea } q = y - y_{eq} = y - (\frac{L}{2} - \frac{mg}{k_1 + k_2}) \Rightarrow \ddot{q} = \ddot{y}$$

$$\ddot{q} + \frac{k_1 + k_2}{m}q = 0$$

la solución es

$$q(t) = A \cos(\sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}t + \phi)$$

condiciones iniciales

$$y(0) = y_{eq} \Rightarrow q(0) = 0$$

$$\dot{y}(0) = v_o \Rightarrow \dot{q}(0) = v_o$$

entonces

$$\cos \phi = 0 \Rightarrow \phi = \frac{\pi}{2}$$

$$-A\sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}} = v_o \Rightarrow A = -v_o\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$$

finalmente

$$q(t) = -v_o\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}} \cos(\sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}t + \frac{\pi}{2}) = v_o\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}} \sin(\sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}t)$$