

$\vec{F}_{R/m}$ = fuerza que ejerce el resorte a m.

$\vec{F}_{aire/m}$ = fuerza resistiva que ejerce el aire a m.

$m\vec{g}_{T/m}$ = peso

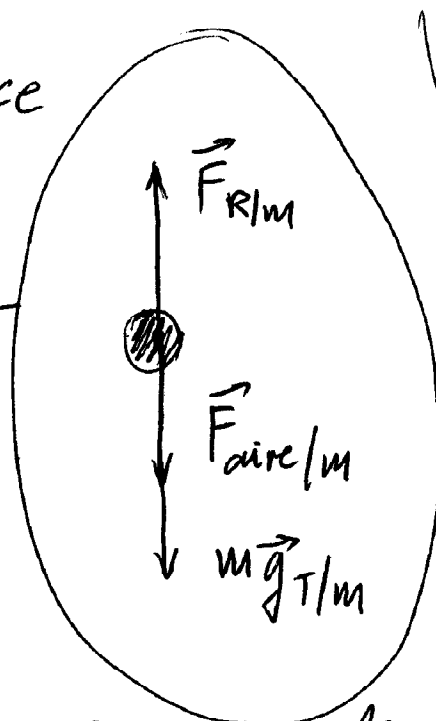
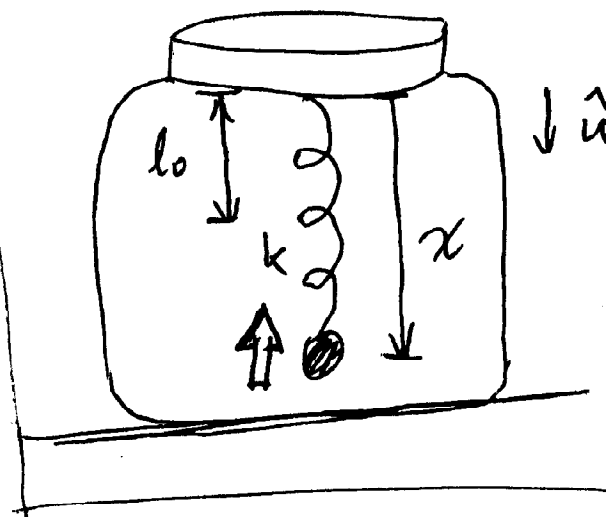


Diagrama de cuerpo libre



Segunda Ley de Newton:

$$\vec{F}_{aire/m} + \vec{F}_{R/m} + m\vec{g}_{T/m} = m\vec{a}$$

$$\left(-b \frac{dx}{dt} + k(x-l_0) + mg\right) \hat{u} = m \frac{d^2x}{dt^2} \hat{u}$$

Dividiendo por m e igualando a cero queda:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \left(\frac{b}{m}\right) \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m} \left(x - l_0 - \frac{mg}{k}\right) = 0.$$

Cuya solución es dada por:

$$x(t) = A e^{-\frac{\gamma}{2}t} \cos[\omega_1 t + \phi] + l_0 + \frac{mg}{k},$$

en donde $\gamma = \frac{b}{m}$; $\omega_1 = [\omega_0^2 - \frac{\gamma^2}{4}]^{1/2}$; $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$