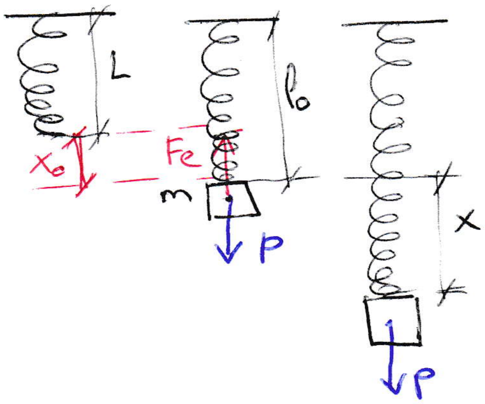
D-17

4.5. Movimiento armónico simple.

$F = -K \cdot x \qquad a = -\omega^2 x$

p.e Tenemos un muelle de longitud L y constante elástica K, unido al techo. Se cuelga un cuerpo m y se estira hasta alcanzar l_0. Calcular los parámetros del movimiento (ω, T, f), así como K cuando se tira del cuerpo hasta desplazarlo una distancia x y se libera.



- En la situación de equilibrio:

$\sum \vec{F_y} = \vec{P} + \vec{F_e} = 0$

$m \cdot g - K \cdot x_0 = 0 \rightarrow \boxed{K = \frac{m \cdot g}{x_0}}$

como $x_0 = l_0 - L \Rightarrow \boxed{K = \frac{m \cdot g}{l_0 - L}}$

Cuando el muelle se estira una distancia x:

$\sum F_y = P + F_e = m \cdot a$

$m \cdot g - K \cdot (x + x_0) = m \cdot a$

$mg - Kx - Kx_0 = m \cdot a \longrightarrow \cancel{m \cdot g} - Kx - \frac{\cancel{m \cdot g}}{\cancel{x_0}} \cdot \cancel{x_0} = m \cdot a$

de antes $K = \frac{m \cdot g}{x_0}$

$-Kx = m \cdot a \rightarrow \boxed{a = -\frac{K}{m} x}$

como $a = -\omega^2 \cdot x$

$\cancel{-}\omega^2 \cancel{x} = \cancel{-}\frac{K}{m} \cancel{x} \rightarrow \boxed{\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}}$; como $T = \frac{2\pi}{\omega} \rightarrow \boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}}$

como $f = \frac{1}{T} \rightarrow \boxed{f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{m}}}$