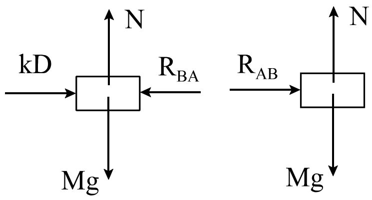
Problema II-1

1) $kD = 2Ma_0 \quad \Rightarrow \quad a_0 = \dfrac{kD}{2M}$



2) Desde x = -D hasta x = 0 es un M.A.S. de pulsación

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{2M}} \quad y \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{2M}{k}}$$

Por conservación de la energía: $\dfrac{1}{2}kD^2 = \dfrac{1}{2}2Mv_0^2 \quad \Rightarrow \quad \vec{v}_0 = D\sqrt{\dfrac{k}{2M}}\vec{i}$

$$t_0 = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{2M}{k}}$$

3) A partir de t_0 las condiciones de A son $x_A = 0$ $v_A = v_0$
Tomando origen de tiempos (τ=0) en t_0 , la ecuación del movimiento de A es:

$$x_A = Asen(\omega\tau - \varphi) \;\; y \;\; derivando \;\; \dot{x}_A = A\omega\cos(\omega\tau - \varphi)$$

con $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{M}}$

Aplicando las condiciones iniciales, obtenemos $\varphi = 0; \quad A = \dfrac{v_0}{\omega}$

con lo que la ecuación queda $x_A = \dfrac{v_0}{\omega} sen(\omega\tau)$

y haciendo el cambio de origen de tiempo

$$x_A = \frac{D\sqrt{2}}{2} sen\left(\sqrt{\frac{k}{M}}t - \frac{\pi\sqrt{2}}{2}\right)$$