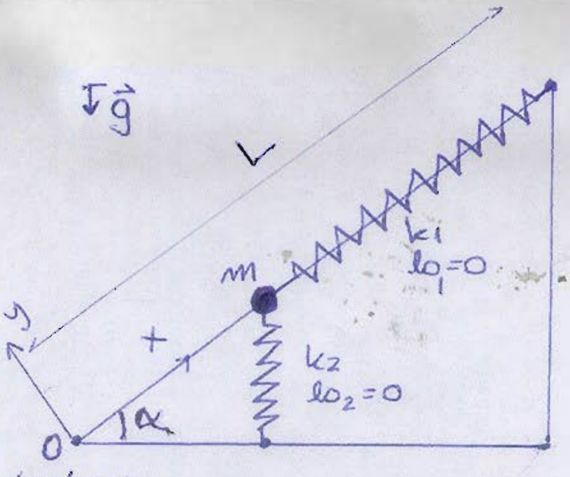
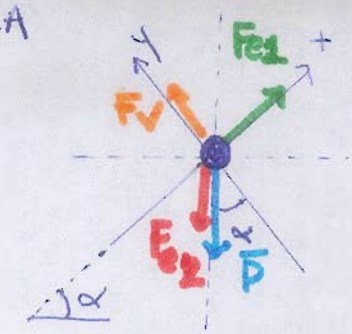


a) DCA



$$\bar{P} = -mg\,\text{sen}\alpha\,\check{x} - mg\cos\alpha\,\check{y}$$
$$\bar{F}_v = F_v\,\check{y}$$
$$\bar{F}_{e_1} = k_1(L-x)\,\check{x}$$
$$\bar{F}_{e_2} = k_2\,x\,\text{sen}\alpha\,(-\text{sen}\alpha\,\check{x} - \cos\alpha\,\check{y}) = -k_2\,x\,\text{sen}^2\alpha\,\check{x} - k_2\,x\,\text{sen}\alpha\cos\alpha\,\check{y}$$

$|l_1| = L - x$

$|l_2| = x\,\text{sen}\alpha$

<u>Newton</u>

$\check{y})\quad F_v - mg\cos\alpha - k_2\,x\,\text{sen}\alpha\cos\alpha = 0 \qquad (1)$ Determina $F_v(x)$

$\check{x})\quad -mg\,\text{sen}\alpha + k_1(L-x) - k_2\,x\,\text{sen}^2\alpha = m\ddot{x} \qquad (2)$

b)

<u>Ec. de movimiento</u>

Reordenando (2):

$$\boxed{\ddot{x} + \frac{(k_1 + k_2\,\text{sen}^2\alpha)}{m}\,x = -g\,\text{sen}\alpha + \frac{k_1 L}{m}}$$

es de la forma $\ddot{x} + \omega^2 x = B$ con B constante

oscilador

$$\Rightarrow \boxed{\omega = \sqrt{\frac{k_1 + k_2\,\text{sen}^2\alpha}{m}}} \qquad \boxed{X_{EQ} = \frac{-mg\,\text{sen}\alpha + k_1 L}{(k_1 + k_2\,\text{sen}^2\alpha)}} \qquad (\ddot{x} = 0)$$

c) $x(t=0) = x_{eq}$; $V(t=0) = -V_0\,\check{x}$

$$x(t) = x_{HOM} + x_{PART}$$

- X_{HOM} proponemos $x(t) = A\cos(\omega t + \varphi)$
- X_{PART} $\ddot{x} = 0 \Rightarrow x_p = x_{EQ}$ (calculada en (b))

$\Rightarrow x(t) = A\cos(\omega t + \varphi) + x_{EQ}$ con $\omega = \sqrt{\dfrac{k_1 + k_2 \operatorname{sen}^2\alpha}{m}}$

$\dot{x}(t) = -A\omega \operatorname{sen}(\omega t + \varphi)$

$x_{eq} = \dfrac{-mg\operatorname{sen}\alpha + k_1 L}{(k_1 + k_2 \operatorname{sen}^2\alpha)}$

Aplicamos condiciones iniciales $(t=0)$

$x_{EQ} = A\cos\varphi + x_{EQ} \Rightarrow A\cos\varphi = 0 \quad \varphi = \pi/2 \quad (\pm\pi/2)$

$-V_0 = -A\omega \operatorname{sen}\varphi \Rightarrow$ con $\pi/2$ anda ok ya que obtengo $\operatorname{sen}\pi/2 = 1$

$-V_0 = -A\omega \Rightarrow A = \dfrac{V_0}{\omega}$

LA ECUACIÓN DE MOVIMIENTO CON A Y φ DEFINIDAS ES

$x(t) = \dfrac{V_0}{\omega}\cos(\omega t + \pi/2) + x_{EQ}$

$\dot{x}(t) = -V_0 \operatorname{sen}(\omega t + \pi/2)$

a $t=0$ recuperamos las condiciones iniciales

$$\begin{cases} x(t=0) = x_{EQ} \\ \dot{x}(t=0) = -V_0 \end{cases}$$

- Si USAMOS $x(t) = A\operatorname{sen}(\omega t + \varphi)$

obtenemos $\varphi = \pi$; $A = \dfrac{V_0}{\omega}$

SI UTILIZAMOS EL ORIGEN DONDE ESTA FIJADO EL RESORTE k_1 OBTENEMOS

a) MISMO DCA (cambia la dirección de $\check{x}$)

CAMBIAN l_1 y l_2 (la longitud de los resortes 1 y 2) y obtenemos:

NEWTON

$\check{y})\ F_v - mg\cos\alpha - k_2(L-x)\operatorname{sen}\alpha\cos\alpha = 0$

$\check{x})\ mg\operatorname{sen}\alpha - k_1 x + k_2(L-x)\operatorname{sen}^2\alpha = m\ddot{x}$

$|l_1| = x$

$|l_2| = (L-x)\operatorname{sen}\alpha$

EC. DE MOVIMIENTO

$$\ddot{x} + \left(\frac{k_1 + k_2\operatorname{sen}^2\alpha}{m}\right)x = g\operatorname{sen}\alpha + \frac{k_2 L \operatorname{sen}^2\alpha}{m}$$

$\omega = \sqrt{\dfrac{k_1 + k_2\operatorname{sen}^2\alpha}{m}}$

$x_{EQ} = \dfrac{mg\operatorname{sen}\alpha + k_2 L\operatorname{sen}^2\alpha}{(k_1 + k_2\operatorname{sen}^2\alpha)}$