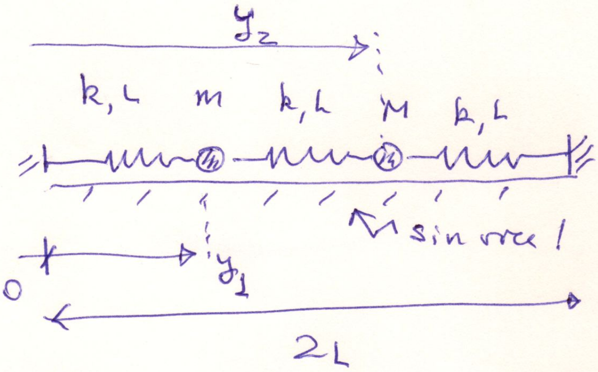
Práctico # 9 Ma 24 Mayo / 2016

a.-



cada resorte se caracteriza por k y L. Son los 3 iguales.

→ • USAMOS SIMETRÍA: Son los 3 idénticos deben comprimirse lo mismo:

NOTA: Las masas quiebran la simetría PERO, como es estática y no hay roce, no influyen en los resultados.

$L \to L - \Delta$, $2L$: distancia entre los bordes

$\Rightarrow \quad 3(L-\Delta) = 2L$

$L = 3\Delta \Rightarrow \Delta = \frac{L}{3}$

→ • ¿Qué dice el DCL?: Medimos desde la izquierda

y_1: posición de la masa m. y_2: posición de M.

Como se comprime: $(L - y) > 0$

DCL

$\xleftarrow{\quad}$ m $\xrightarrow{\quad}$

$k[L-(y_2-y_1)]$ $\qquad$ $k(L-y_1)$

$(y_2 - y_1) < L$

Porque el resorte central está comprimido

$\Rightarrow$ Fuerza $= k[L-(y_2-y_1)]$ apunta hacia la izquierda

$-k[L-(y_2-y_1)] + k(L-y_1) = 0$

1 $\quad \boxed{-2ky_1 + ky_2 = 0}$

Como el tercer resorte se acorta lo mismo que el primero, por simetría!

se cumple que $\boxed{②\ y_2 + y_1 = 2L}$

si despejamos y_1 y y_2 tenemos

$$y_1 = \frac{2}{3}L \quad , \quad y_2 = \frac{4}{3}L \quad ,$$

NOTA: $y_1 = L - \Delta \Rightarrow \frac{2}{3}L = L - \Delta \Rightarrow \Delta = \frac{L}{3}$ ✓

OJO: Para el resorte del medio

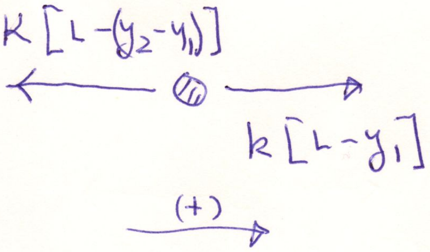
$$y_2 - y_1 = L - \Delta \Rightarrow \frac{4}{3}L - \frac{2}{3}L = L - \Delta \Rightarrow \Delta = \frac{L}{3} \checkmark$$

—o—

b.- • Usamos primero simetría. Los resortes de los extremos se acortan Δ c/uno. El resorte interior $\bar{\Delta}$, entonces

$$2(L-\Delta) + (L-\bar{\Delta}) = 2L \Rightarrow \boxed{2\Delta + \bar{\Delta} = L} \quad ①'$$

• Usamos DCL para obtener una segunda ecuación



$$-K[L-(y_2-y_1)] + k[L-y_1] = 0$$

Como del gráfico se desprende que

$$\Delta = L - y_1$$

$$\bar{\Delta} = L - (y_2 - y_1)$$

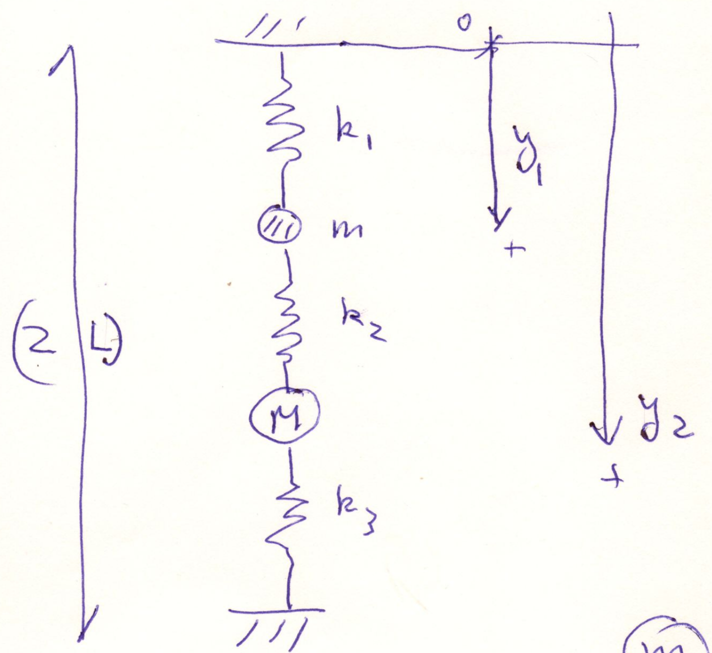
$$\Rightarrow \boxed{-K\bar{\Delta} + k\Delta = 0} \quad ②'$$

Despejando entre Δ y $\bar{\Delta}$ entre ①' y ②' se obtiene

$$\Delta = \frac{L}{\left(2 + \frac{k}{K}\right)} \quad , \quad \bar{\Delta} = \frac{\frac{kL}{K}}{\left(2 + \frac{k}{K}\right)} .$$

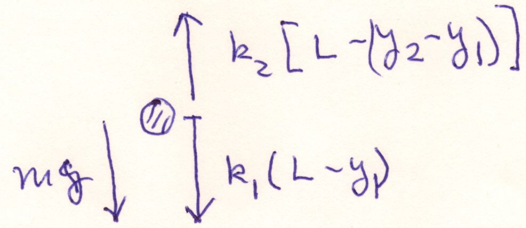
Note que si $k = K$, reobtenemos el resultado de (a), $\frac{L}{3}$.

(c) Haremos un caso más general: los resortes tienen $(k_1, L), (k_2, L), (k_3, L)$.



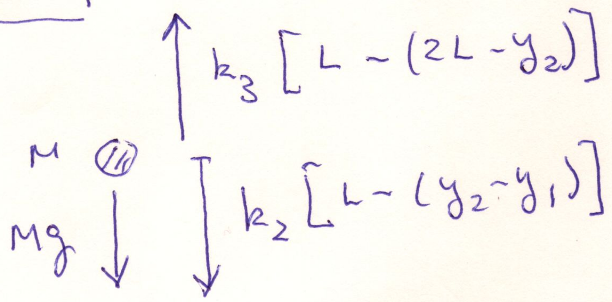
suponemos que todos los resortes están comprimidos,

DCL de ~~k_2~~ m



$$(m): \quad mg + k_1(L-y_1) - k_2[L-(y_2-y_1)] = 0$$

DCL de M



$$(M) \quad Mg + k_2[L-(y_2-y_1)] - k_3[L-(2L-y_2)] = 0$$

Tenemos dos ecuaciones (m) y (M). Podemos comprobar que si ponemos $m = M = 0$, y $k_1 = k_2 = k_3$, estas ecuaciones se reducen a

$$(m) \rightarrow (L-y_1) - [L-(y_2-y_1)] = 0 \Rightarrow -2y_1 + y_2 = 0 \quad \text{(Es la ec. 1)}$$

$$(M) \rightarrow \underbrace{[L-(y_2-y_1)]}_{(L-y_1)\text{ de la ec. anterior}} - [L-(2L-y_2)] = 0 \Rightarrow y_2 + y_1 = 2 \quad \text{(Es la ec. 2)}$$

//