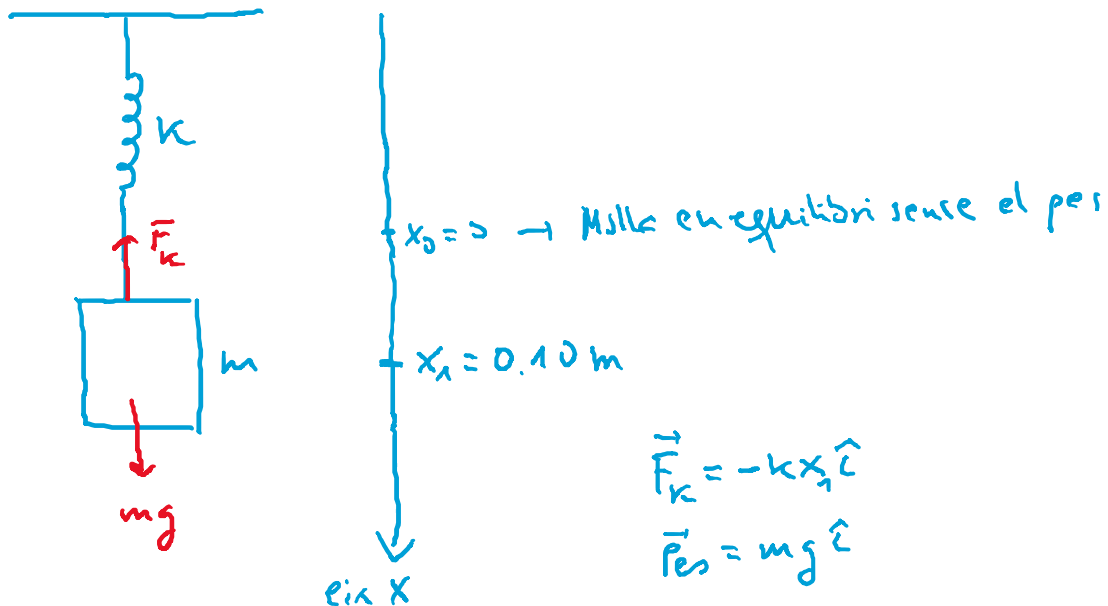


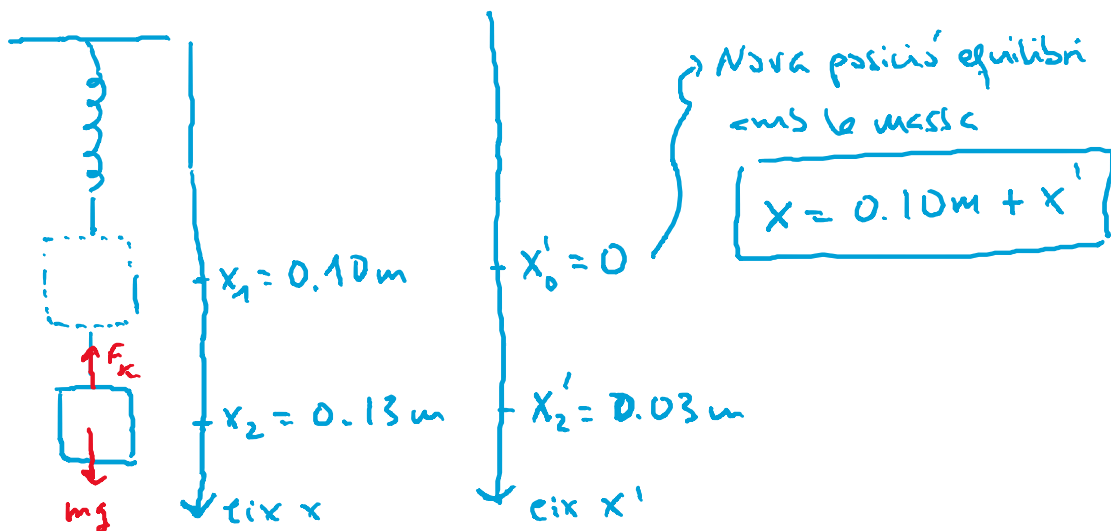
- 3.13. Un cos de 1 Kg es penja d'una molla i aquesta s'allarga 10 cm. Calculeu quant val la constant recuperadora de la molla. Si ara la estirem fins abaix 3 cm i la deixem oscil·lar, el moviment resultant, serà harmònic? Quant val el període? Escriviu l'equació del moviment.

a) Calcular k



Massa en repòs  $\Rightarrow \sum \vec{F}_i = 0 \Rightarrow -kx_1 \hat{e} + mg \hat{e} = 0$   
 $\Rightarrow kx_1 = mg \Rightarrow \left[ k = \frac{mg}{x_1} = 98.1 \frac{\text{N}}{\text{m}} \right]$

b) Estirem 3 cm ↓



Estimat 3 cm cc avall, sistema no equilibri  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \sum_i \vec{F}_i \neq 0 \Rightarrow \vec{F}_i = m\vec{a}$$

$$\vec{F}_k = -kx\hat{i} \quad \vec{P} = mg\hat{i}$$

$$\text{Per } x = 0.1 \text{ m} \Rightarrow x'_0 = 0 \Rightarrow |\vec{F}_k| = mg \text{ Equilibri}$$

$$\text{Definim } \vec{F}'_k = -kx'\hat{i} \quad (\text{Per inclòs})$$

$$\vec{F}'_k = -kx'\hat{i} = ma\hat{i} = m \frac{d^2x'}{dt^2} \hat{i}$$

$$\Rightarrow \boxed{m \frac{d^2x'}{dt^2} + kx' = 0} \quad \text{Eq. Dif. Moviment harmònic}$$

Solució  $\rightarrow$  funció sinus o cosinus:

$$x'(t) = A \cos(\omega t + \delta)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx'}{dt} = -A\omega \sin(\omega t + \delta) ; \quad \frac{d^2x'}{dt^2} = -A\omega^2 \cos(\omega t + \delta) \end{array} \right.$$

$$m(-A\omega^2 \cos(\omega t + \delta)) + kA \cos(\omega t + \delta) = 0$$

$$-m\omega^2 + k = 0$$

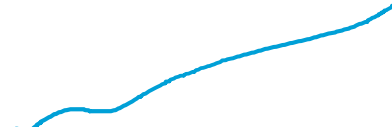
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 9.9 \text{ s}^{-1}$$

$$\text{Període: } \boxed{T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 0.63 \text{ s}}$$

Equació del moviment:

$$x'(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$$

Per  $t=0 \Rightarrow x' = 0.03 \text{ m} \Rightarrow$  màxima elongació

$\downarrow$    $\cos(\omega t + \varphi) = 1$

$\Downarrow$   
 $A = 0.03 \text{ m}$

$$\cos \varphi = 1 \Rightarrow \underline{\varphi = 0}$$

Per tant:

S.I.:  $x'(t) = 0.03 \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}} t\right)$

m, s

$\rightarrow$   $x'(t) = 0.03 \cos(9.9 \cdot t)$

$$x(t) = 0.10 + x'(t) \quad (\text{en m, s})$$

$x(t) = 0.10 + 0.03 \cos(9.9 \cdot t)$

 en metres  
i segons