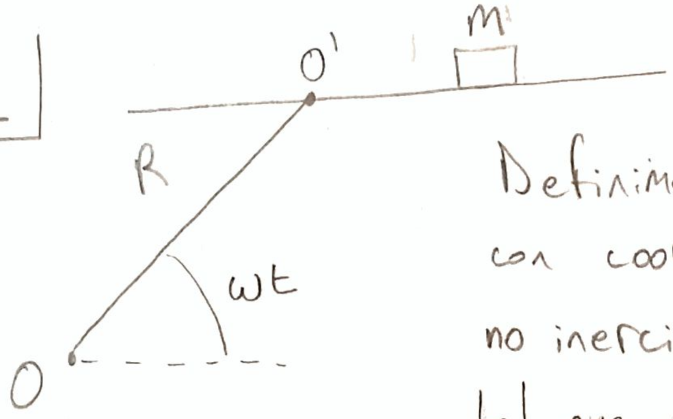
P2



Definimos un sistema inercial en O, con coordenadas polares, y uno no inercial en O' con cartesianas, tal que el eje $\hat{x}'$ es en la dirección horizontal.

$$\vec{r}' = x'\hat{x}' + y'\hat{y}' \qquad \vec{a}' = \ddot{x}'\hat{x}' + \ddot{y}'\hat{y}'$$

Sea $\vec{R}$ el vector desde O hacia O'

$$\vec{R} = R\hat{\rho} \qquad \dot{\vec{R}} = R\omega\hat{\phi} \qquad \ddot{\vec{R}} = -R\omega^2\hat{\rho}$$

¿Cuanto vale $\vec{\Omega}$? $\vec{\Omega} = 0$ ya que, si bien O' describe una traslación en torno a O, su orientación no rota porque la plataforma siempre se mantiene horizontal.

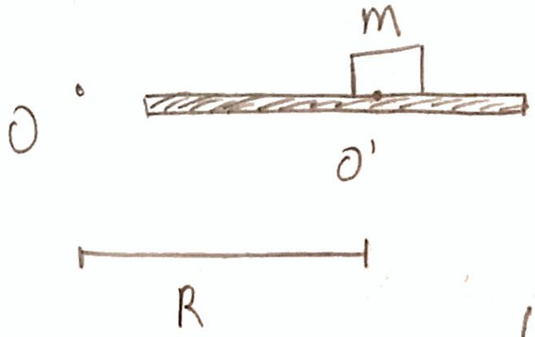
Expresamos $\hat{\rho}$ en el sistema no inercial

$$\hat{\rho} = \cos(\omega t)\hat{x}' + \sin(\omega t)\hat{y}'$$

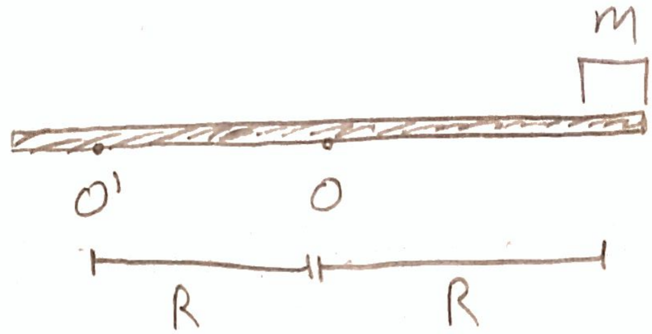
La ecuación de movimiento en O' es

$$m(\ddot{x}'\hat{x}' + \ddot{y}'\hat{y}') = (N - mg)\hat{y}' + mR\omega^2(\cos\omega t\,\hat{x}' + \sin\omega t\,\hat{y}')$$

b) Inicialmente $x'(0) = 0$. Ya que no hay ninguna fuerza actuando sobre la partícula, esta siempre mantendrá su misma posición en el eje horizontal (viendo el problema desde un sistema inercial lejano).



Por esto, la mayor distancia que alcanza m con respecto a O' es cuando O' se encuentra en un punto diametralmente opuesto a la condición inicial

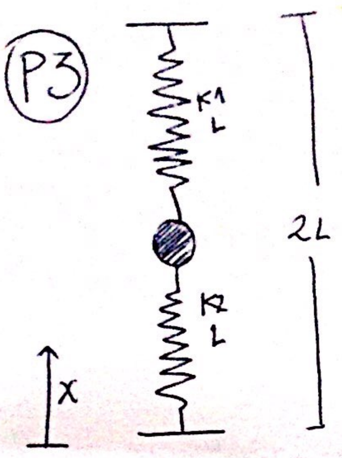


Distancia máxima: $X'_{max} = 2R$

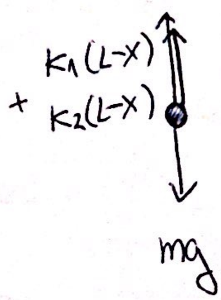
c) Para que m se despegue de la plataforma la aceleración vertical de la plataforma debe ser mayor o igual a $\vec{g}$. La aceleración vertical máxima está dada por $\max\{R\omega^2 \sin \omega t\} = R\omega^2$

Por lo tanto, la masa se despega para $\omega \geq \sqrt{\frac{g}{R}}$

P3



(a) Pto de equilibrio



¿Hacia dónde ponemos las Fzas del resorte?

Hacia arriba, para equilibrar el peso.

Ambos resortes son de largo natural L y toda la altura es de $2L$. Por esto ambos empujan a la masa hacia arriba, o ambos hacia abajo (jamás en sentidos distintos).

$\Rightarrow K_1(L-x)+K_2(L-x)-mg=0$

$\Rightarrow L(K_1+K_2)-x(K_1+K_2)-mg=0$

$\Rightarrow \boxed{x = L - \frac{mg}{K_1+K_2}}$ 2.

medido desde el piso.

$L-mg/_{K_1+K_2}$ es la atura de equilibrio.

(b) El potencial está dado por:

$$U(x) = mgx + \frac{1}{2}k_1(L-x)^2 + \frac{1}{2}k_2(L-x)^2$$

pto eq

$$\Rightarrow \frac{dU}{dx} = mg + k_1(L-x)\cdot -1 + k_2(L-x)\cdot -1 = 0$$

$$\Rightarrow x_{eq} = L - \frac{mg}{k_1+k_2}$$ → Se obtiene lo mismo.

$$\frac{d^2U}{dx^2} = k_1 + k_2 > 0 \rightarrow x_{eq} \text{ es estable}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{d^2U(x_{eq})}{dx^2} / m} = \boxed{\sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}} = \omega}$$

2

Para las osilaciones verticales calculamos $\frac{\partial U}{\partial y}$

$$U = \frac{1}{2}k_A\left(L-\sqrt{(2L-x_{eq})^2+y^2}\right) + \frac{1}{2}k_2\left(L-\sqrt{x_{eq}^2+y^2}\right)$$

$$\frac{\partial U}{\partial y} = \frac{-\frac{1}{2}k_1 \cdot 2y}{2\sqrt{(2L-x_{eq})^2+y^2}} + \frac{-\frac{1}{2}k_2\, 2y}{2\sqrt{x_{eq}^2+y^2}} = 0$$

$\Rightarrow \boxed{y=0} \rightarrow$ equilibrio. ... $\frac{\partial^2 U(0)}{\partial y^2} = k_1+k_2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}$

Pauta C2
Mecánica

1)

(a) La situación es análoga a lo que ocurre al utilizar la juguera. El ~~vaso~~ envase gira, es decir, el sistema de referencia es no inercial. Luego, hay una fuerza ficticia centrípeta asociada, que hace que el fluido intente "escapar".

(b) i) Sí. Puesto que al no existir roce, las monitas se mueven sin enterarse de que el planeta gira (viéndolo desde afuera).

ii) Ambos objetos chocan a la altura del ecuador por lo mismo que en i).

iii) Al ser lanzados desde el ecuador, los objetos llevan una velocidad tangencial al ecuador (según un observador que está afuera de la tierra), ~~da~~ ya que hay v. angular y radio de giro. Entonces, los objetos no llegan a los polos (son desviados)

Scanned by CamScanner