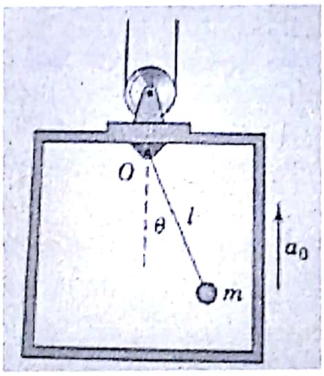
Ejercicio #8

Tema: Sistemas de referencia no inerciales

Auxiliares: Cristóbal Zenteno, Benjamín Medina & Miguel Letelier

Tiempo: 30 min

P1 Un péndulo es colocado en un elevador, el cual acelera verticalmente hacia arriba. Si el péndulo se eleva hasta un ángulo de θ_0 y liberado del reposo relativo al elevador. Determine la tensión T_0 en el soporte cuando $\theta = 0$. Evalúe su resultado para $\theta = \pi/2$. (Constantes conocidas, la masa del péndulo m, el largo del péndulo l y la aceleración del ascensor a_0)

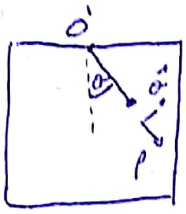


Ejercicio 8: Sist de ref no inerciales.

- Tenemos un ascensor que acelera verticalmente. En el ascensor hay un péndulo que se libera en un ángulo θ_0.

  $\to$ Det T_0, tensión, cuando $\theta = 0$, ver también $T(\theta = \pi/2)$

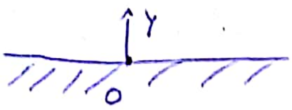
- Definimos el sistema fijo en el suelo y el no inercial en el punto O' con un sist polar



- Luego $\vec{R}$ será: $\vec{R} = y\hat{y} \Rightarrow \ddot{\vec{R}} = a_0\hat{y}$

- Notamos que O' no gira en torno a O por lo que $\Omega = 0$

- Luego la ec de mov para la masa será

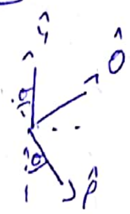


$$m\ddot{\vec{r}}' = \vec{F} - m\ddot{\vec{R}}$$

- Donde $\vec{r}' = l\hat{\rho} \Rightarrow \boxed{\ddot{\vec{r}}' = -l\dot{\theta}^2\hat{\rho} + l\ddot{\theta}\hat{\theta}}$ y $\boxed{\vec{F} = -T\hat{\rho}}$

$$\Rightarrow m(-l\dot{\theta}^2\hat{\rho} + l\ddot{\theta}\hat{\theta}) = -T\hat{\rho} - ma_0\hat{y}$$

Pero



$\hat{y} = -\cos\theta\hat{\rho} + \sin\theta\hat{\theta}$

- Las ecs de movimiento serán.

$$\boxed{\begin{aligned} \hat{\rho}]\quad & -ml\dot{\theta}^2 = -T + ma_0\cos\theta \\ \hat{\theta}]\quad & ml\ddot{\theta} = -ma_0\sin\theta \end{aligned}}$$

$\to$ De la ec en $\hat{\theta}$, hacemos $\ddot{\theta} = \dot{\theta}\dfrac{d\dot{\theta}}{d\theta}$

$$\Rightarrow \dot{\theta}\,d\dot{\theta} = -\frac{a_0}{l}\sin\theta\,d\theta \quad / \int_{\theta_0}^{\theta}$$

$$\Rightarrow \frac{\dot{\theta}^2}{2} = \frac{a_0}{l}(\cos\theta - \cos\theta_0)$$

$\to$ Obtenemos la tensión en función de θ reemplazando en la ec $\hat{\rho}]$

$$T(\theta) = ma_0(3\cos\theta - 2\cos\theta_0)$$

- $\boxed{T(0) = ma_0(3 - \cos\theta_0)}$, $\boxed{T(\pi/2) = -2ma_0\cos\theta_0}$