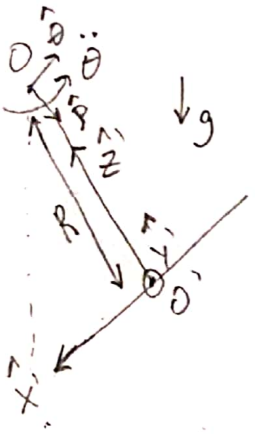
Pauta P2

a) Por enunciado: $\ddot{\theta} = \alpha_0$, $\theta(0) = 0$, $\dot{\theta}(0) = 0$

$\ddot{x}' = a_0$, $x'(0) = 0$, $\dot{x}'(0) = 0$



Integrando: $\dot{\theta} = \alpha_0 t$, $\theta = \frac{\alpha_0 t^2}{2}$

$\dot{x}' = a_0 t$, $x' = \frac{a_0 t^2}{2}$

b) Tenemos: $\vec{R}_0 = R\hat{\rho}$, $V_0 = R\dot{\theta}\hat{\theta}$, $A_0 = R\ddot{\theta}\hat{\theta} - R\dot{\theta}^2\hat{\rho}$

Viendo el dibujo: $z' = -\hat{\rho}$ $\wedge$ $x' = -\hat{\theta}$

$\Rightarrow$ $\boxed{A_0 = -R\alpha_0\hat{x}' + R\alpha_0^2 t^2 \hat{z}'}$

$\vec{\Omega} = \dot{\theta} = \alpha_0 t\,\hat{y}'$, $\dot{\vec{\Omega}} = \alpha_0 \hat{y}'$

$\vec{r}' = \frac{a_0 t^2}{2}\hat{x}'$, $\vec{v}' = a_0 t\,\hat{x}'$, $\vec{a}' = a_0\hat{x}'$

Velocidad angular siempre va en el vector perpendicular, ya que es un producto cruz.

Siendo fuerzas:

$-m\ddot{\vec{R}} = -mA_0 = mR\alpha_0\hat{x}' - mR\alpha_0^2 t^2\hat{z}'$

$-m\vec{\Omega}\times(\vec{\Omega}\times\vec{r}') = -m\alpha_0 t\,\hat{y}'\times\left(\alpha_0 t\,\hat{y}'\times\frac{a_0 t^2}{2}\hat{x}'\right) = -m\alpha_0 t\,\hat{y}'\times\frac{\alpha_0 a_0 t^3}{2}(-\hat{z}')$

$\Rightarrow -m\vec{\Omega}\times(\vec{\Omega}\times\vec{r}') = \frac{m\alpha_0^2 a_0 t^4}{2}\hat{x}'$ (centrífuga)

$-2m\vec{\Omega}\times\vec{v}' = -2m\alpha_0 t\,\hat{y}'\times a_0 t\,\hat{x}' = 2m\alpha_0 a_0 t^2\hat{z}'$ (coreolis)

$-m\dot{\vec{\Omega}}\times\vec{r}' = -m\alpha_0\hat{y}'\times\frac{a_0 t^2}{2}\hat{x}' = \frac{m\alpha_0 a_0 t^2}{2}\hat{z}'$ (Transversal)

c) $\vec{F} = mg \sin\theta\, \hat{x}' - mg\cos\theta\, \hat{z}' + N\hat{z}' + F(t)\hat{x}'$

Ahora planteamos la ecuación de movimiento no inercial para $\hat{z}'$.

$$0 = N - mg\cos\theta - mR\alpha_0^2 t^2 + 2m\alpha_0 a_0 t^2 + \frac{m\alpha_0 a_0 t^2}{2}$$

Condición de despegue $N \doteq 0$ y por enunciado $a_0 = \frac{2}{5}R\alpha_0$

$$\Rightarrow g\cos\theta = -R\alpha_0^2 t^2 + \frac{4}{5}R\alpha_0^2 t^2 + \frac{1}{5}\alpha_0^2 t^2 = -R\alpha_0 t^2 + R\alpha_0 t^2 = 0$$

$$\Rightarrow \cos\theta = 0 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2} = \frac{\alpha_0 t^2}{2} \text{ (de la parte a))}$$

$$\Rightarrow \alpha t^2 = \pi$$

y nos queda $\boxed{d = \vec{r}'(t^*) = \frac{a_0 t^2}{2} = \frac{2}{5}R\alpha_0 t^2 = \frac{2}{5}R\pi}$