

Ejercicio 4

FI2A1 - Mecánica

Prof. René Rojas

Semestre Otoño 2008

Auxs: Hernán González y Kim Hauser

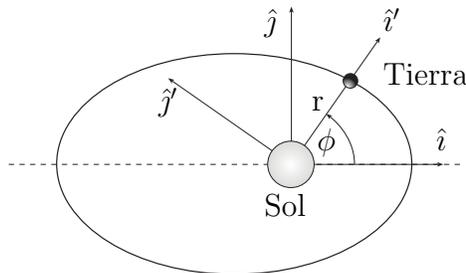
Problema.

Considere el sistema Sol-Tierra, con la masa del Sol mucho mayor a la de la Tierra, $M \gg m$, ambos sujetos únicamente a la fuerza de gravitación mutua.

Defina un sistema de referencia inercial S con origen en el centro del Sol, de vectores unitarios $(\hat{i}, \hat{j}, \hat{k})$. Defina también un sistema de referencia no inercial S' , con el mismo origen pero con vectores unitarios $(\hat{i}', \hat{j}', \hat{k}')$ (por simplicidad los vectores \hat{k} y \hat{k}' no están indicados en la figura). El sistema de referencia S' es tal que su eje x' está fijo a la Tierra y por lo tanto rota con respecto a los ejes coordenados del sistema S según $\vec{\omega} = \dot{\phi}(t)\hat{k}$.

Demuestre que usando la ecuación de movimiento en el sistema de referencia no inercial S' , se pueden deducir las ecuaciones diferenciales del problema de gravitación del sistema Sol-Tierra, esto es:

$$\begin{aligned}\frac{d}{dt}(mr^2\dot{\phi}) &= 0 \\ m\ddot{r} &= -\frac{GMm}{r^2} + \frac{l^2}{mr^3}\end{aligned}$$



Ec. de Mov. en un sistema no inercial:

$$m\vec{a}' = \vec{F} - m\ddot{\vec{R}} - m\vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \vec{r}') - 2m\vec{\Omega} \times \vec{v}' - m\dot{\vec{\Omega}} \times \vec{r}'$$