

## Ejercicio 4

FI2A1 - Mecánica

Prof. René Rojas

Semestre Otoño 2008

Auxs: Hernán González y Kim Hauser

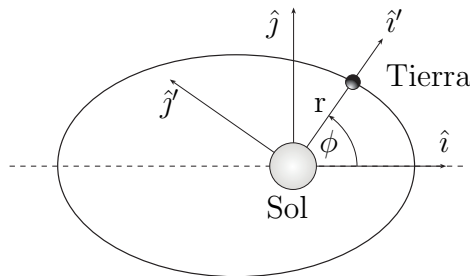
### Problema.

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:**

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