

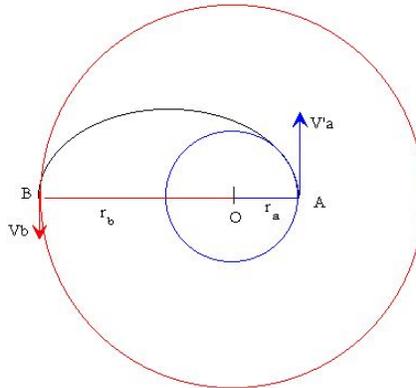
Auxiliar N° 14

Profesor: Mario Riquelme H.
Auxiliares: Andres Bellei, Lorenzo Plaza.

P1

Una sonda describe una órbita circular de radio R_0 con rapidez v_0 en torno a Alcione A, estrella principal del sistema Pléyades en busca de vida extraterrestre para eventualmente establecer comunicación con éste. Con el fin de quedar orbitando circularmente con un radio mayor al anterior, la sonda ejecuta la transferencia coplanar de Hohmann, que consiste en producir dos impulsos en dos puntos para cambiar la velocidad y así su trayectoria. El primer impulso se establece para pasar de la órbita original a una elíptica aumentando la velocidad a αv_0 , con $\alpha > 1$, y el segundo impulso se establece cuando la sonda llega al radio máximo que le permite una trayectoria elíptica para luego pasar a una órbita circular. Determine:

- El intervalo de valores de α para los que la sonda no escape de la atracción gravitacional de Alcione.
- La distancia máxima alcanzada por la sonda.
- Los dos impulsos efectuado por la sonda para ejecutar la transferencia coplanar de Hohmann.
- El tiempo total que tarda la sonda en pasar del punto A al B. Ver figura.



P2

Suponga que el sol se encuentra rodeado de una nube de polvo extendiéndose hacia afuera al menos tan lejos como el radio de la tierra. El sol produce un potencial $V = -GMm/r$ y la nube de polvo agrega un pequeño término $V = kr^2/2$. La tierra gira en una elipse casi circular de radio promedio r_0 . La nube de polvo puede causar pequeños movimientos de precesión.

- Si debido a la nube de polvo la tierra experimenta una fuerza de arrastre de la forma $F = -\alpha v$, calcule el radio como función del tiempo. Para ello usted sabe que experimentalmente se encontró que

el coeficiente α es muy pequeño, por lo cual la trayectoria de ésta será esencialmente circular. Suponga despreciable el potencial que impone el polvo sobre la tierra.

- (b) Ahora, ignorando la fuerza de arrastre, encuentre una expresión aproximada (de primer orden en k) para la tasa de precesión. Para ello suponga que en este problema se cumple $\omega_p = \omega_r - \omega_0$, donde ω_p es la tasa de precesión, ω_r es la frecuencia de pequeñas oscilaciones y ω_0 es la velocidad angular para una órbita casi circular.

P3

Una partícula de masa m se mueve bajo una fuerza central atractiva de magnitud $F = br^3$. El momentum angular es igual a L .

- (a) Encuentre la energía potencial efectiva y haga un bosquejo de ésta como función de r .
- (b) Indique sobre este bosquejo la energía total para un movimiento circular y encuentre el radio para esta situación.
- (c) Los radios de la órbita de la partícula varía entre r_0 y $2r_0$. Encontrar r_0 .