

PEDECIBA - Maestría en Física opción Astronomía

MECANICA CELESTE

PARCIAL Octubre 2020

Dinámica secular del asteroide 66272.

Considere el sistema compuesto por el Sol suponiendo un achatamiento genérico dado por cierto J_2 y que en su plano ecuatorial orbita el planeta Júpiter en órbita circular con $a_p = 5.204$ ua. Consideraremos la dinámica secular del asteroide 66272 en este sistema, cuyos elementos orbitales pueden encontrarse en <https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=66272>. Podemos suponer que la inclinación del asteroide dada en ese catalogo es medida respecto al ecuador solar.

1. Escribir las funciones perturbadoras seculares debidas al achatamiento del Sol y al planeta Júpiter.
2. Calcular la tasa $d\Omega/dt$ debida al achatamiento y la tasa debida a Júpiter en radianes por día. Calcular el valor que debería tener J_2 par que la precesion del nodo debida a Júpiter sea igual a la del achatamiento Solar.

A partir de ahora despreciamos el efecto del achatamiento.

3. Considere al planeta Saturno como perturbador en órbita circular de inclinación nula. Escriba la R_{sec} debida a Saturno sobre el asteroide.
4. Escriba la R_{sec} debida al efecto combinado de Júpiter y Saturno. **A partir de ahora considere el efecto de esta función perturbadora debida a Júpiter y Saturno.**
5. Probar que $h = \sqrt{1 - e^2} \cos i$ es constante y calcular su valor.
6. Graficar curvas de nivel de R_{sec} en el espacio (ω, e) o en (ω, i)
7. Indicar posición actual del asteroide en la gráfica e indicar su trayectoria en ese espacio.
8. Estime máximas variaciones posibles en (ω, e, i) que tendra el asteroide
9. Usando un integrador numérico obtenga la evolución orbital durante 100000 años del asteroide perturbado por Júpiter y Saturno (asumiendo $e = i = 0$ para estos dos planetas) y compárela con sus resultados obtenidos de la teoría secular.
10. Con los resultados de la integración construya gráficas de $e(\omega)$ y $i(\omega)$ y compárelas con los resultados del punto 6. Grafique $\Omega(t)$ y compare con los resultados obtenidos en 2. Grafique $h(t)$ y verifique si es constante.
11. Escribir las ecuaciones de movimiento ya sea canónicas o de Lagrange indistintamente
12. Sabiendo que $0 < i < 90$ y suponiendo que h sigue teniendo el mismo valor, hallar analíticamente los valores (ω, e, i) para los cuales se cumple $de/dt = di/dt = d\omega/dt = 0$.
13. Igual que en el punto 9 integrar un hipotético asteroide con los elementos (ω, e, i) obtenidos en el punto anterior y construya gráficas de (ω, e, i) en función del tiempo.