

CIENCIAS PLANETARIAS

PRACTICO VIII: Cometas, Extrasolares y Formación Planetaria

(los ejercicios mas importantes se indican con \triangleright)

1. Considere un cometa en órbita elíptica con perihelio $q = 0.3$ au y afelio $Q = 15$ ua. Asumiendo que el viento solar tiene una velocidad de 400 km/s calcular el ángulo entre la cola de iones y el radio vector en el perihelio.
2. \triangleright Estimar la frecuencia esperada de observación de cometas interestelares. Asumir que la nube de Oort posee 10^{12} cometas que son observables si alcanzan una distancia heliocéntrica menor a 2 ua y que cinco veces más cometas han sido eyectados hacia fuera del sistema solar en órbitas parabólicas. Considerar que la densidad de estrellas es 0.065 por parsec cúbico y la velocidad relativa entre estrellas es 30 km/s.
3. La magnitud aparente de un cometa es $m = 21.0$ en el instante de su descubrimiento siendo $r = \Delta = 10$ ua. Calcular su magnitud absoluta H_{10} y estimar m cuando $r = 0.3$ y $\Delta = 1$ ua.
4. \triangleright Sea un cometa formado de hielo de agua de radio 1 km, densidad $\rho = 0.6$ y albedo $A = 0.1$ en órbita circular a 1.5 ua del Sol. Sabiendo que la temperatura de equilibrio del núcleo es 180 K estimar el espesor de capa de hielo volatilizado al cabo de una revolución orbital. Calor latente de sublimación para el agua: $L_s = 5 \times 10^{11}$ erg/mol.
5. Utilizando la base de datos de JPL http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb_query.cgi seleccione cometas tipo Halley y JFCs y construya una gráfica $(1/a, T)$ siendo T el parámetro de Tisserand respecto a Júpiter. ¿En qué región de la gráfica estarían los asteroides? Utilizando la misma base de datos seleccione cometas con $q < 0.01$ ua y construya una gráfica (ω, i) . Identifique los grupos que aparecen.
6. Suponga que desde un sistema extrasolar alguien esta observando el Sol durante cierto lapso Δt . Calcular la probabilidad de que en dicha observación sea detectado un tránsito de Júpiter sobre el disco solar.
7. \triangleright Considere una estrella como el Sol de radio R_\odot y temperatura efectiva 6000 K que tiene un planeta tipo Júpiter caliente a una temperatura efectiva de 1500 K. Calcular la relación de luminosidad total entre la estrella y el planeta. Calcular la relación de flujo infrarrojo en $24 \mu m$ usando la aproximación de Rayleigh-Jeans.
8. Suponga un planeta como la Tierra orbitando a una distancia de 0.03 ua en torno a una estrella de luminosidad $0.001L_\odot$. Estimar su temperatura de equilibrio e indicar si se encuentra en la zona habitable.
9. \triangleright Dado un disco protoplanetario de densidad superficial σ_0 a 1 ua del Sol con un perfil $\sigma = \sigma_0 r^\beta$ con $\beta < 0$, calcular la masa total del disco contenida entre 0.1 ua e ∞ discutiendo según β .
10. \triangleright Calcular la cantidad de gas barrido durante un año por una partícula de radio R orbitando a 1 ua en torno a una estrella de $1 M_\odot$. Asumir una densidad de 10^{-9} g/cc y considerar que el gas se mueve 0.5% más lento. Asumiendo una partícula de densidad $\rho = 3$ g/cc calcular el radio de la partícula para que al cabo de una revolución atraviese una cantidad de gas igual a su masa.