

## CIENCIAS PLANETARIAS

## PRACTICO VII: Cuerpos Menores

1. Calcular la velocidad terminal al llegar a la superficie terrestre de una roca de radio 10 cm y  $\rho = 2 \text{ g/cm}^3$  y de otra del mismo radio pero  $\rho = 8 \text{ g/cm}^3$ . Asumir  $C_D = 1$ .
2. El  $^{187}\text{Re}$  decae en  $^{187}\text{Os}$  con una media vida  $t_{1/2} = 41.6$  Gyrs. En diferentes partes de una roca se encontraron las siguientes abundancias de  $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$  y  $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$  siendo el  $^{188}\text{Os}$  de origen no radiogenico: (0.664, 0.148), (0.512, 0.136) y (0.414, 0.128). Estimar la edad de la roca.
3. Calcular el semieje orbital correspondiente a las resonancias 3:1, 2:1 y 3:2 con Jupiter. Averigüe en cuales de ellas hay *gaps* y en cuales hay concentraciones de asteroides.
4. Sea  $N(R)dR \propto R^{-\zeta}dR$  el numero de objetos de una población con radio entre  $R$  y  $R+dR$ . Suponiendo igual densidad para todos los objetos, probar que la distribución en función de la masa resulta  $N(m) \propto m^{-x}$ . Hallar relación entre  $\zeta$  y  $x$ .
5. Suponiendo una ley de potencia  $N(R) \propto R^{-\zeta}$  para el número de asteroides con radio  $R$  localizados entre 2.1 y 3.3 ua, con  $\zeta = 3.5$  y sabiendo que existen 20 asteroides con radio mayor que 110 km, calcular el número de asteroides con radio mayor que 1 km. Suponiendo que los asteroides se encuentran uniformemente distribuidos en un cinturón de 0.5 ua de espesor y con velocidades relativas de 5 km/s, calcular la frecuencia con la cual un asteroide particular de 100 km de radio colisiona con cualquier asteroide de radio 1 km o mayor.
6. Calcular el período rotacional crítico para un asteroide esférico sin cohesión de densidad  $\rho$  y radio  $R$ .
7. A partir del teorema del virial, estime el minimo radio que debe tener un proyectil para destruir un asteroide de radio  $R$  y densidad  $\rho$  asumiendo igual densidad para el proyectil y una velocidad de impacto de 7.5 km/s.
8. Para estimar la frecuencia de colisión de un asteroide tipo NEA con la Tierra se integran numericamente 200 clones por 100000 años y se analiza el número de encuentros. Sabiendo que hubo 30000 encuentros a menos de  $400 R_{\oplus}$  y considerando que el número de encuentros es proporcional al cuadrado de la distancia al centro de la Tierra estimar la frecuencia de colisión (número de colisiones por año) del NEA con la Tierra.
9. 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.
10. 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  $H$  y estimar  $m$  cuando  $r = 0.3$  y  $\Delta = 1$  ua.
11. 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.

- Utilizando la base de datos de JPL [http://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb\\_query.cgi](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  $(\omega, i)$ . Identifique los grupos que aparecen.