

## MECANICA CELESTE 2005

## PRIMER PARCIAL

1. Se descubre un cometa en una posición heliocéntrica dada por el radio vector  $\vec{r} = (0, 0, 1)$  UAs y con una velocidad heliocéntrica dada por  $\vec{v} = (-1, 0, 1) \times 0.03$  UA/día respecto a un sistema de coordenadas rectangulares eclípticas. **(a)** Hallar los elementos  $(a, e, i)$  de la órbita del cometa. **(b)** Hallar la dirección espacial del eje de la cónica.
2. Un planeta con simetría de revolución, radio ecuatorial  $R$ , masa  $M$  con coeficientes principales de inercia  $(A, A, C)$  y cuyo campo gravitacional puede aproximarse por la fórmula de McCullagh posee un satélite de masa despreciable en órbita polar. Cuando el satélite pasa por la dirección del polo lo hace con velocidad  $V_p$  y cuando pasa por el plano ecuatorial del planeta lo hace con velocidad  $V_e$ . Suponiendo que en ambos casos la distancia planetocéntrica es  $r = 10R$  hallar una expresión para  $V_e$  en función de  $V_p, M, R$  y la constante de gravitación. Datos:  $C = 1.2A, A = 0.5MR^2$ .
3. Una nave espacial se mueve en órbita circular de radio  $a = 15$  Km alrededor de un asteroide de masa  $M = 1 \times 10^{-9}M_\oplus$ . **(a)** Hallar el período orbital. **(b)** Hallar impulso  $\Delta V$  necesario para que la nave escape del campo gravitacional del asteroide.
4. Suponiendo que el momento angular total del sistema Tierra-Luna se ha mantenido constante calcular el período rotacional que tenía la Tierra cuando la Luna se encontraba a la mitad de la distancia actual. Suponer que en todo momento la órbita relativa es circular. Considerar el momento orbital del sistema y el rotacional terrestre pero despreciar el momento rotacional de la Luna. Suponer que la Tierra es esférica con coeficiente de inercia  $I = 0.33M_\oplus R_\oplus^2$ . Datos: distancia actual  $r = 2.56 \times 10^{-3}$  UA,  $R_\oplus = 4.25 \times 10^{-5}$  UA,  $m_L = 1.23 \times 10^{-2}M_\oplus, M_\oplus = 3 \times 10^{-6}M_\odot$

DATOS:

$$k = 0.01720209895$$

$$M_\oplus = 3 \times 10^{-6}M_\odot$$