

MECANICA CELESTE

PRIMER EXAMEN PARCIAL
Octubre 2013

1. Se ha sugerido que el cometa ISON podría chocar con la Tierra. Sabiendo que tiene una órbita parabólica de alta inclinación con $q = 0.0125$ ua y argumento de perihelio $\omega = 346^\circ$ calcule los posibles valores de su distancia heliocéntrica cuando cruza el plano de la eclíptica. Justifique muy brevemente si puede haber o no impacto con la Tierra asumida ésta en órbita circular.
2. Un asteroide se encuentra a una distancia $r = 2$ ua del Sol siendo su velocidad en ese instante perpendicular a \vec{r} y de modulo $\frac{2}{3}V_e$ siendo V_e su velocidad de escape del sistema solar en ese punto. Determine si se encuentra en el perihelio o en el afelio y calcule a y e de su órbita.
3. Un planeta de masa M con simetría de revolución y momentos principales de inercia A y C cuyo campo gravitacional puede aproximarse por la fórmula de Mac Cullagh tiene un satélite ligado gravitacionalmente orbitando en su plano ecuatorial. En cierto instante se encuentra a una distancia r_0 del centro y con velocidad v_0 formando un ángulo $\phi = 30^\circ$ con el vector posición. Hallar una expresión para su velocidad radial en función de r y de los datos del problema. Hallar la ecuación que determina las distancias máxima y mínima del satélite al planeta.
4. Con el objetivo de generar un pequeño cambio Δa en el semieje se pretende modificar en un Δv la velocidad orbital de una sonda espacial que tiene una órbita heliocéntrica de $e = 0.2$ y $a = 1$ ua. Hallar la relación $\Delta a_q / \Delta a_Q$ entre los Δa obtenidos en caso de que el mismo Δv se logre en el perihelio o en el afelio.