

## MECANICA CELESTE

Segundo Parcial

Noviembre 2014

1. (5 puntos) Considere un encuentro entre Júpiter y el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko asumiendo que tiene una órbita coplanar con Júpiter con su afelio exactamente en la órbita de Júpiter ( $a_J = 5.2$  ua) y perihelio  $q = 1.2$  ua.
- a) Calcule el ángulo de deflexión de su velocidad jovicéntrica luego de un encuentro hiperbólico rasante con Júpiter.
- b) Calcule el semieje mayor de la órbita heliocéntrica posterior al encuentro considerando que antes del encuentro el cometa y el planeta tienen velocidades paralelas.
- Asuma que  $M_J = 0.001$  en masas solares y  $R_J = 0.0005$  ua.

2. (3.5 puntos) Considere el sistema Tierra-Luna aislado en el marco del problema circular restringido de tres cuerpos. En un cierto instante un pequeño asteroide se encuentra entre la Tierra y la Luna a 76000 km del centro de ésta y con velocidad nula respecto al sistema rotante.
- a) Calcule la constante de Jacobi para el asteroide.
- b) Haga un esbozo de las curvas límites de Hill para el asteroide e indique la ubicación del asteroide y del punto  $L_1$ .
- c) ¿Puede este asteroide ser considerado satélite de la Luna? Justifique su respuesta.

Asumir que

$$\frac{M_L}{(M_L + M_\oplus)} = 0.01$$

y distancia Tierra-Luna = 380000 km.

3. (3.5 puntos) Un cúmulo globular tiene  $10^6$  estrellas que pueden ser consideradas como puntuales cada una de masa igual a  $1M_\odot$ . El radio del cúmulo es  $R = 100$  años-luz y la densidad de estrellas en el cúmulo puede considerarse uniforme.
- a) Estime en forma aproximada la energía potencial del cúmulo. Explique su razonamiento.
- b) Sabiendo que se encuentra en equilibrio estime la velocidad media en km/s que tienen las estrellas respecto al baricentro del cúmulo.

Datos:

$$k = 0.01720209895$$

$$1 \text{ año-luz} = 300000 \times 3600 \times 24 \times 365.25 \text{ km}$$

$$1 \text{ ua} = 150 \times 10^6 \text{ km}$$