

## MECANICA CELESTE

SEGUNDO PARCIAL  
Noviembre 2006

1. (peso 35%) Luego de los desafortunados sucesos de la Asamblea General de la UAI en Praga los habitantes de Pluton deciden abandonar masivamente el ex-planeta e invadir Neptuno. Previamente se lanzara una nave de exploracion en una orbita de tipo elipse de Hohmann en sentido directo con afelio en 40 UA y perihelio en 30 UA. Al llegar al perihelio la nave comenzara a experimentar un encuentro con Neptuno quien tendra velocidad heliocentrica colineal con la velocidad de la nave. La nave tendra un vuelo rasante sobre el planeta y finalmente se alejara de Neptuno. Hallar semieje y excentricidad de la nueva orbita heliocentrica de la nave. Suponer orbitas coplanares, Neptuno en orbita circular de  $a = 30$  UA,  $m_N/M_\odot = 5 \times 10^{-5}$  y  $R_N = 25000$  kms.
2. (peso 35%) En el marco del problema restringido circular de tres cuerpos considere el caso de una partícula ubicada en las proximidades del punto  $L_4$  o  $L_5$  del sistema Sol-Neptuno.
  - a) Hallar los periodos en años de las oscilaciones en el plano  $(x, y)$ .
  - b) Considere la componente de mayor periodo, hallar la relacion de amplitudes entre la oscilacion en la direccion  $x$  y la direccion  $y$  (puede ser un numero complejo).
3. (peso 30%) Considere un objeto transneptuniano perturbado por Jupiter y Neptuno.
  - a) Escriba la ecuacion de movimiento para el objeto en un sistema baricentrico.
  - b) Escriba la ecuacion de movimiento para el objeto en un sistema heliocentrico.
  - c) Considere el sistema heliocentrico, suponiendo que todos se mueven en orbitas circulares coplanares estimar en forma aproximada el valor del semieje,  $a$ , a partir del cual las perturbaciones indirectas que sufre el objeto transneptuniano en la aceleracion son siempre mayores que las directas.

Datos:  $m_J/M_\odot = 1 \times 10^{-3}$ ,  $m_N/M_\odot = 5 \times 10^{-5}$ ,  $a_J = 5.2$  UA,  $a_N = 30$  UA.