

## MECANICA CELESTE

## SEGUNDO PARCIAL v.1

Noviembre 2013

1. (4.5 puntos) *Invasión marciana*. Hartos de recibir sondas terrestres los marcianos planifican la invasión a la Tierra. Envían una sonda de exploración en una órbita de transferencia de Hohmann (bitangente) con afelio en la órbita de Marte (asumida circular) y perihelio en la órbita terrestre. Al llegar perihelio la sonda tiene un encuentro con la Tierra (con  $v_\infty$  paralela a la velocidad de la Tierra) y experimenta un vuelo rasante sobre ésta. Hallar el perihelio y el afelio de la órbita heliocéntrica de la sonda luego de finalizado el encuentro con la Tierra.
2. (4.5 puntos) *Trojanos de Saturno*. Considere los trojanos de Saturno oscilando en torno a los puntos  $L_4$  y  $L_5$ . Hallar la expresión de la solución general en el plano  $(x, y)$  de las pequeñas oscilaciones alrededor de dichos puntos. Hallar los periodos de dichas oscilaciones y expresarlos en años.
3. (3 puntos) *Perturbaciones directas e indirectas*. Considere un objeto transneptuniano de  $a = 40$  ua e inclinación y excentricidad cero. Escribir la ecuación de movimiento heliocéntrico para el objeto considerando como perturbadores a Saturno y Neptuno. Hallar el cociente entre la máxima perturbación directa de Neptuno y la perturbación indirecta de Saturno.

Datos:

$$k = 0.01720209895$$

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

$$a_M = 1.5 \text{ ua}$$

$$a_S = 9.6 \text{ ua}$$

$$a_N = 30 \text{ ua}$$

$$R_\oplus = 6400 \text{ km}$$

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

$$M_{Sat} = 3 \times 10^{-4} M_\odot$$

$$M_{Nep} = 5 \times 10^{-5} M_\odot$$