

MECANICA CELESTE

PRACTICO V
DINAMICA DE VUELOS ESPACIALES

1. La estación espacial circular de *2001: Odisea del Espacio* tiene un diámetro exterior de 200 metros.
 - a) Que velocidad de rotación debe tener para crear una gravitación artificial similar a la de la superficie terrestre?
 - b) Comentar las diferencias entre esta gravedad artificial y la natural terrestre.

2. • Se lanza un cohete en dirección vertical con un ritmo de consumo $f = -dm/dt$ y velocidad de escape de gases V_E . Se supone $g = cte$.
 - a) Hallar la expresión para la aceleración del cohete respecto a la Tierra.
 - b) En que momento del consumo del combustible la aceleración es máxima?
 - c) En ese instante, que "peso" experimentaría un astronauta que en la superficie de la Tierra "pesa" 100 kg.?
 - d) Si en $t = 0$ se encienden los motores y 10 segundos después comienza a despegar, expresar V_E en función de f y la masa inicial m_o .

3. • Se lanza verticalmente un cohete de 2 etapas con $M_1 = M_2 = 2 \times 10^6$ gramos, $m_1 = m_2 = 8 \times 10^6$ gramos, $f = 1.3 \times 10^5$ gr/seg, $V_E = 2$ Km/seg y $g = 981$ cm/seg. Al acabarse la primera etapa se enciende la segunda luego de eyectar M_1 .
 - a) Hallar velocidad al consumirse la segunda etapa.
 - b) Hallar altura en ese instante.

4. Se consideran dos órbitas circulares heliocéntricas de radios 1 UA y 3 UA. La inclinación mutua entre las órbitas es de 5 grados. Mediante una trayectoria elíptica se desea transferir una nave en la órbita exterior a la interior aplicando dos incrementos de velocidad.
 - a) Donde deben ser aplicados?
 - b) Si se desea ahorrar combustible, el cambio de inclinación debe ser hecho en el punto interior o exterior de transferencia?

5. • Desde una órbita circular de $a_1 = 1$ UA (Tierra) se quiere transferir una sonda con velocidad \vec{V}_1 a una órbita circular de $a_2 = 1.5$ UA (Marte) aplicándole un $\delta V_1 = \frac{2}{5} V_1$ en la dirección del movimiento.
 - a) Hallar a y e de la órbita de transferencia.
 - b) Hallar tiempo empleado para llegar a la órbita de Marte.
 - c) Hallar δV_2 en módulo y dirección necesario para que entre en órbita circular.

6. • Un satélite geocéntrico se encuentra en una órbita de aparcamiento rasante circular de radio R_T . Se le suministra un impulso tal que adquiere una velocidad $V_H = \frac{6}{5}V_e$, siendo $V_e = 11.2$ km/seg la velocidad de escape de la Tierra en la superficie.
- Hallar a y e de la órbita geocéntrica resultante.
 - Hallar velocidad al infinito o exceso hiperbólico de alejamiento de la Tierra.
 - Despreciando las dimensiones de la órbita geocéntrica del satélite hallar el ángulo satélite-Tierra-Sol en el instante en que se aplica el impulso de escape para obtener la máxima velocidad heliocéntrica final.
 - Hallar dicha velocidad.
 - Hallar a , e y distancia afélica de la órbita heliocéntrica adquirida.
7. (parcial 2000) Un cometa en órbita parabólica de $i = 0$ al llegar al perihelio experimenta un vuelo rasante sobre Júpiter (velocidad al infinito paralela a la velocidad de Júpiter al inicio del encuentro). Hallar el semieje mayor de la nueva órbita heliocéntrica del cometa. Asumir que Júpiter se mueve en órbita circular con $a_J = 5.2$ UA. Datos: $G = 6.7 \times 10^{-8}$ (cgs), $1UA = 1.5 \times 10^{13}$ cms, $M_\odot = 1.99 \times 10^{33}$ gr, $M_J = 1.9 \times 10^{30}$ gr, $R_J = 7.14 \times 10^9$ cms.
8. Mediante una órbita de transferencia cotangencial la sonda Galileo es transferida desde la órbita de la Tierra a la de Venus. Al llegar tiene un vuelo rasante sobre Venus.
- Hallar la velocidad heliocéntrica luego del encuentro.
 - Hallar distancia afélica de la sonda.