

FIZ 0121 Mecánica Clásica I

Ayudante: Rommy Aliste C, *mail: rraliste@uc.cl*

Ayudantía 23

Problema 1. Considerar un planeta de masa m en una órbita alrededor de una estrella de masa M . Asumiendo que hay polvo cósmico, de densidad ρ , uniformemente repartido en todo el espacio que rodea a ambos cuerpos.

- Mostrar que el efecto del polvo cósmico es agregar una fuerza atractiva $F' = -mkr$ y $k = \frac{4\pi\rho G}{3}$.
- Considerando una órbita circular, con momentum angular L , la ecuación de la órbita que satisface con r_0 , radio de la órbita.
- Asumiendo que F' es pequeña, comparada a las otras fuerzas, y considerando perturbaciones en la órbita, mostrar que precesa en una elipse y calcular la frecuencia de precesión, ω_p .

Problema 2. Se tiene una partícula de masa m ligada a un potencial $U = kr$.

- ¿Cuál será la energía y momentum angular en una órbita circular?
- ¿Cuál es la frecuencia de este movimiento?
- Si la partícula es perturbada de su movimiento circular, ¿cuál será la frecuencia para pequeñas oscilaciones?

Problema 3. Un satélite artificial de 1000 kg gira alrededor de la Tierra en una órbita circular de 12800 km de radio.

- Explicar las variaciones de energía cinética y potencial del satélite desde su lanzamiento en la superficie terrestre hasta que alcanzó su órbita y calcular el trabajo realizado.
- ¿Qué variación ha experimentado el peso del satélite respecto del que tenía en la superficie terrestre?

Problema 4. Un satélite artificial de 500 kg de masa se mueve alrededor de un planeta, describiendo una órbita circular de 42,47 horas y un radio de 419.000 km. Se pide:

- Fuerza gravitatoria que actúa sobre el satélite.
- La energía cinética, la energía potencial y la energía total del satélite en su órbita.
- Si por cualquier causa, el satélite duplica repentinamente su velocidad sin cambiar la dirección, ¿se alejará este indefinidamente del planeta?

Problema 5. Para un satélite terrestre, una órbita geoestacionaria es aquella para la cual el período es el mismo que el período de giro de la Tierra sobre sí misma.

- Calcular el radio de una órbita circular geoestacionaria.
- Desde una estación espacial en órbita geoestacionaria se quiere lanzar un cohete que escape a la atracción gravitatoria terrestre. Comparar la velocidad de escape desde esa órbita con la correspondiente en la superficie terrestre.