

## Tarea 1 – Astronomía Teórica – 2022-2

1) El potencial de Jaffe tiene la forma siguiente:

$$\Phi(r) = -\frac{GM}{r_j} \ln\left(\frac{r}{r+r_j}\right)$$

Calcula la distribución de densidad por este potencial.

2) Muestra que

$$\frac{1}{r^2} \frac{d}{dr} \left( r^2 \frac{d\Phi(r)}{dr} \right) = \frac{1}{r} \frac{d^2}{dr^2} (r\Phi(r))$$

es una identidad.

3) ¿Que es el potencial de una masa puntual?

4) ¿Qué es la formula de aproximación para el potencial a fuera de cualquiera distribución de densidad? ¿Por qué es esta formula exacta por el potencial de cada distribución de densidad esferica?

5) Por el potencial de una galaxia esferica existe una descripcion que se llama 'isochrone potential'.

$$\Phi(r) = -\frac{GM}{b + \sqrt{b^2 + r^2}}$$

Mostrar, que la energia para una orbita circular es

$$E_c = -\frac{GM}{2a}$$

con  $a^2=r^2+b^2$ .

6) Una nave espacial extraterrestre entra en el Sistema Solar en una órbita parabólica. Cuando llega a su perihelio, brevemente se enciende sus cohetes para cambiar la velocidad de  $v$  a  $\lambda v$ . Demostrar, que la nueva órbita tiene una excentricidad dada por  $e = |2\lambda^2 - 1|$ . ¿Qué valores de  $\lambda$  asegurarse de que el perihelio de la órbita se mantiene sin cambios?