

Tarea 3.

Libro "The introduction of modern astrophysics" by Bradley Carroll and Dale Ostlie,
Second edition (**textos los que tienen en la página del curso**)

I. Capítulo "The Milky Way Galaxy"

Problemas: 20, 21, 22, 29, 36

II. Capítulo "The Nature of Galaxies"

Problemas: 2, 5, 6, 10

Problema adicional:

Supongamos que la curva de rotación de la Vía Láctea, es decir, su velocidad circular $V_c(R)$ como función del radio galactocéntrico R , esta como la mostrada en la figura en la página siguiente. En esta Figura, V_0 es la velocidad circular constante sobre la parte plana de la curva de rotación; R_t es el radio de giro de la curva de rotación tal que $V_c(R) = V_0$ para $R_t < R < R_h$; R_h es el radio del halo de materia oscura tal que la galaxia no tiene masa en $R > R_h$; y R_\odot denota el radio de la órbita solar de 8.5 kpc (es decir, la distancia del Sol desde el centro galáctico).

a) Obtenga una expresión para la masa total de la Vía Láctea, suponiendo que su distribución de masa puede ser considerado como esféricamente simétrico. Exprese su respuesta en términos de V_0 y R_h .

b) Obtenga una expresión para la velocidad circular $V_c(R)$ de la Vía Láctea en función de R en los radios $R > R_h$, suponiendo que su distribución de masa se puede considerar como esféricamente simétrica.

(c) Derive expresiones para el potencial gravitacional $\Phi(R)$ en un radio R que satisface $R_t < R < R_h$.

d) Las estrellas más rápidas observadas alrededor del radio solar R_\odot tienen velocidades de 500 km s^{-1} . Tomando este valor como el límite inferior de la velocidad de escape en el radio R_\odot , estime un límite inferior para el radio R_h del halo de la materia oscura. Supongamos que $R_\odot \sim 8.5 \text{ kpc}$ y $V_0 = 220 \text{ km s}^{-1}$. *Sugerencia: Tenga en cuenta que $R_t < R_\odot < R_h$ y utilice los resultados de (c) para $\Phi(R)$.*

Velocidad circular $V_c(R)$



