

Astrofísica Galáctica e Extragaláctica

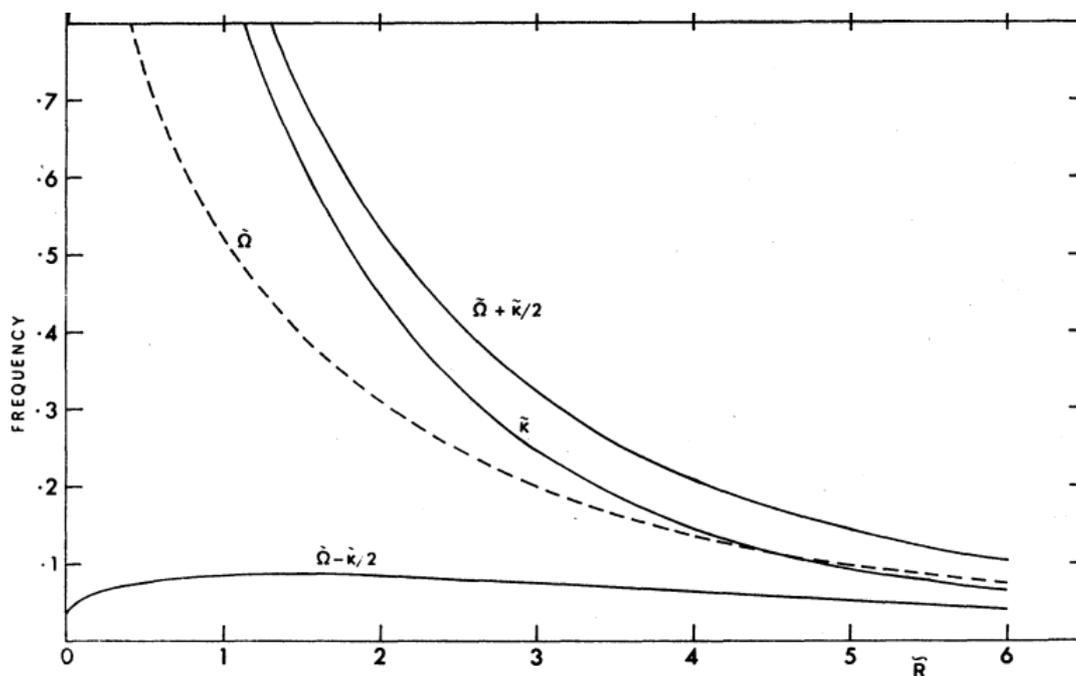
AGA299

Prova 3

13 de Dezembro de 2020

Ronaldo E. de Souza

1. A figura abaixo representa a curva de rotação de um disco exponencial puro, de massa M , obtida por Freeman em 1970 (ApJ, 160, 811). A escala horizontal indica a distância radial em unidades do fator de escala do disco exponencial r_d . A escala vertical representa a frequência angular em unidades de $(GM/r_d^3)^{1/2}$.

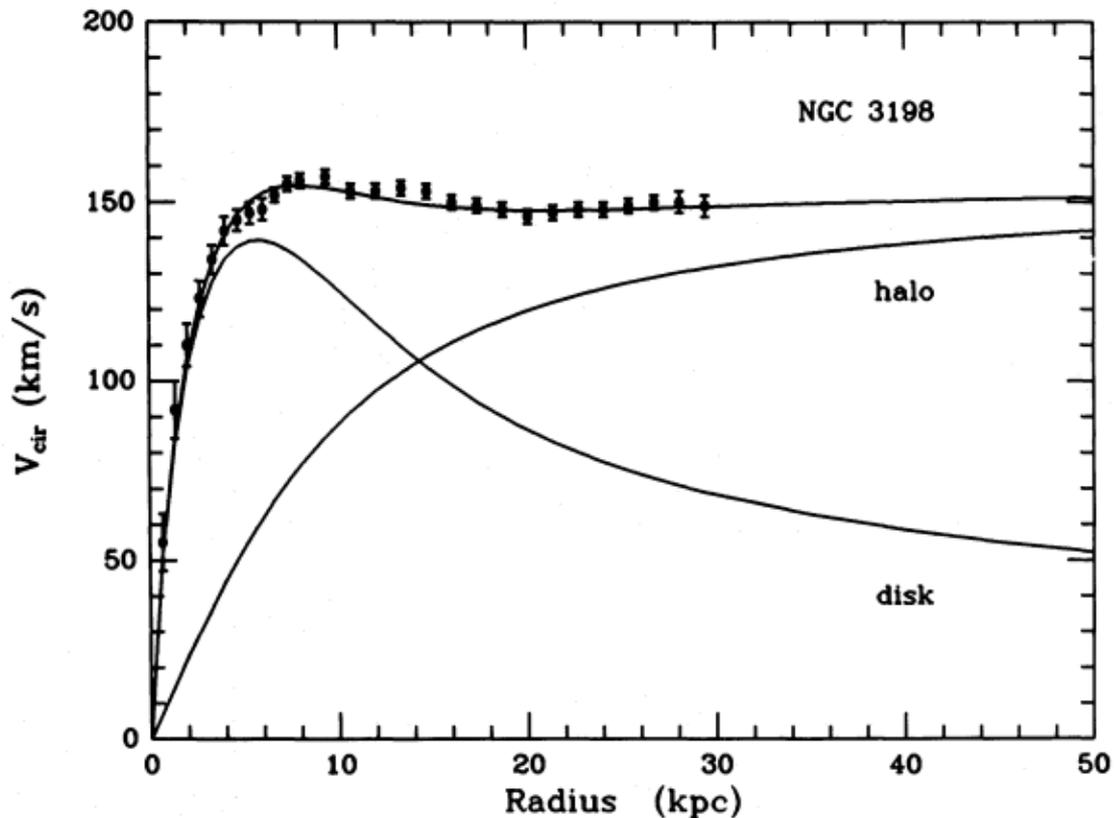


A- No caso da nossa Galáxia as estimativas são de que a massa do disco seja $M_d \sim 3 \times 10^9 M_\odot$ e $r_d \sim 3$ Kpc. Compare as estimativas da frequência angular e da frequência de epiciclo na posição do Sol ($r \sim 8$ Kpc) com as medidas observacionais ($\Omega_0 = 27$ km/s/kpc, $k_0 = 37$ km/s/kpc).

B- Estime aproximadamente a extensão da dimensão radial que deveria ser ocupada pelos braços espirais e a frequência do padrão espiral Ω_p na aproximação cinemática de Lindblad.

C- Comparando-se esta curva de rotação com a curva mais realista do modelo Bahcall-Soneira, veja no slide 59 das apresentações, percebem-se diferenças. A que fatores você atribuiria estas diferenças.

2. Os gráficos abaixo contem uma análise da curva de rotação da galáxia espiral NGC 3198 apresentada por Van Albada et al (1985, ApJ, 295, 305).



A- Estime a velocidade de rotação a uma distância radial de 30 kpc e usando o modelo de curva de rotação plana estime a massa total dentro desta região.

B- A curva de rotação da componente disco nesta mesma distância pode ser aproximada por uma kepleriana. Partindo desta concepção estime a velocidade de rotação do disco e a sua massa.

C- Qual a razão entre a massa total da galáxia, em $R=30$ kpc, e a massa do disco. Como esta relação se alteraria se pudéssemos extrapolar estas curvas de rotação para $R=50$ kpc?

D- O que aconteceria se extrapolar estas curvas de rotação para $R=100$ kpc?

3. A imagem abaixo mostra a galáxia NGC2841 com a sua estrutura espiral.

A curva de rotação desta galáxia pode ser considerada como plana conforme indicam os dados de 21cm. A tabela abaixo resume estes dados observacionais.

r (kpc)	Vrot(km/s)	Ω (km/s/kpc)	k(km/s/kpc)	Ω -k/2(km/s/kpc)
5	315			
10	326			
15	319			
20	299			
25	296			
30	289			
35	285			
40	275			

- (a) Complete a tabela acima estimando a frequência angular (Ω) e a frequência de epí ciclo (k) na aproximação de curva plana e faça um gráfico dos resultados.
- (b) Estime a velocidade angular do padrão espiral (Ω_p) na aproximação cinemática de Lindblad e a extensão radial prevista para o mesmo.
- (c) Sabendo que a distância de NGC2841 é igual 17.8 mpc compare o raio interno observado da estrutura espiral da imagem acima com o raio interno estimado a partir da aproximação de Lindblad.

