

Astrofísica Galáctica e Extragaláctica

AGA299

Prova 1

16 de abril de 2024

Ronaldo E. de Souza

1. Se considerarmos os cinco aglomerados globulares mais distantes do centro da nossa Galáxia a distância média destes objetos é $R_e \cong 30,3$ kpc indicando a dimensão onde ocorreu o primeiro de formação da Via Láctea. Por outro lado, os aglomerados mais rápidos ocorrem na região central com uma média de velocidade radial em relação ao centro da Galáxia $V_m \cong 263,2$ km/s. Com base nesta informação determine:

- Qual é o tempo de cruzamento, t_c , da órbita destes objetos.
- Imaginando que o primeiro surto tenha ocorrido quando a idade do Universo era $t \cong t_c$ determine aproximadamente a idade do Universo sabendo que no modelo Λ CDM, segundo dados do satélite Planck, ($H_0 = 67,74$ km/s/mpc, $\Omega_m = 0,30$) e que a relação $t(z)$ pode ser representada pela tabela

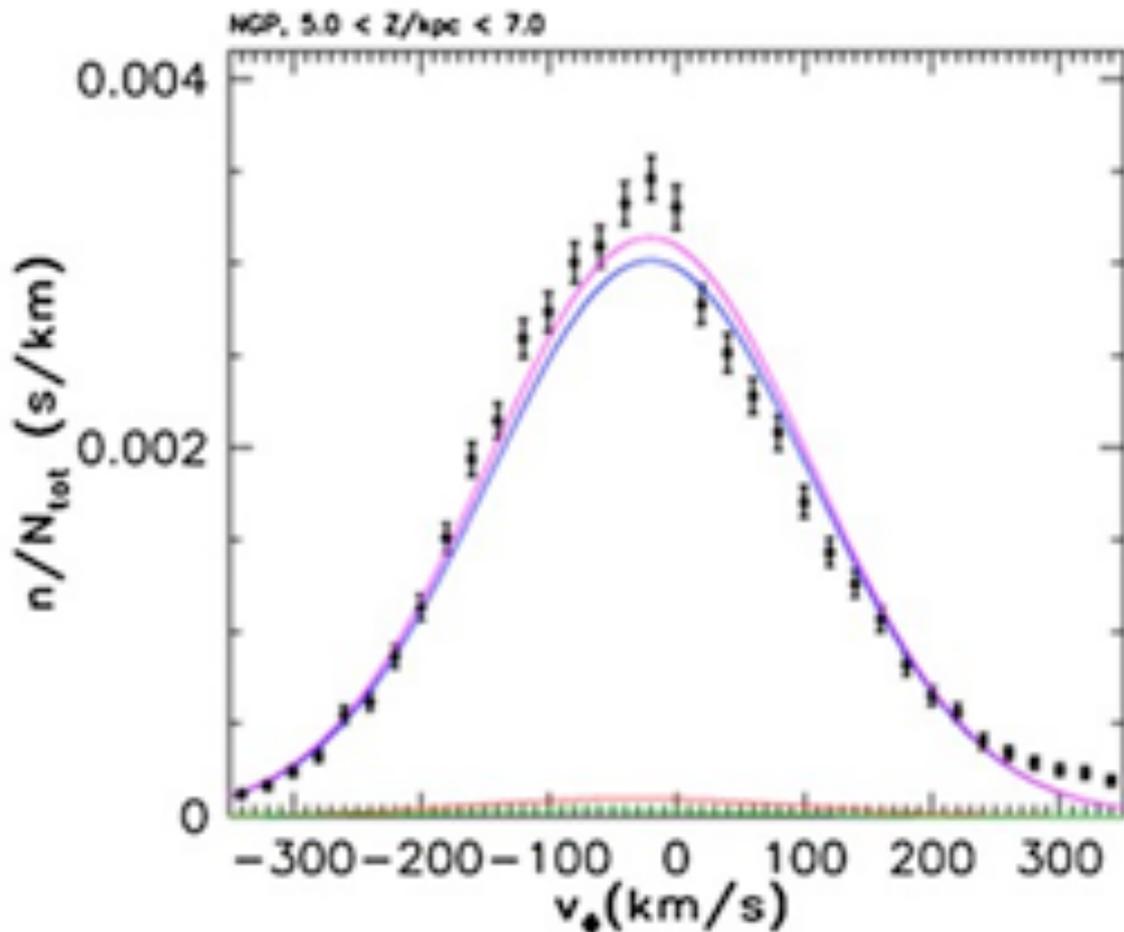
| | | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| z | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| $t(10^8 \text{ anos})$ | 2,46 | 2,08 | 1,79 | 1,56 | 1,38 | 1,23 | 1,10 | 0,99 |

2. Segundo os dados do SDSS as observações cinemáticas das estrelas que estão mais afastadas do plano do disco indicam que o halo da nossa Galáxia também apresenta evidência de estar em rotação conforme podemos verificar pela figura abaixo.

- Com base nesta figura estime a velocidade de rotação do halo galáctico V_h na posição solar. Qual deve ser a velocidade angular de rotação do halo Ω_h ?
- Estime o período de rotação do halo galáctico. Quantas rotações ocorreram no halo galáctico desde a formação da Galáxia a cerca de 14 bilhões de anos atrás?
- Com base no modelo de Oort para a vizinhança solar a velocidade angular de rotação do disco galáctico é $\Omega_0 \cong 26,4$ km/s/kpc. Qual é a razão

Ω_0/Ω_h e por qual motivo ocorreu esta variação entre as velocidades do halo e do disco?

d. Na sua avaliação qual seria o momentum angular da Galáxia, L , em unidades de $[M_\odot \cdot \text{km/s}]$? Que hipóteses você usando?



3. A figura abaixo mostra o comportamento aproximado da absorção interestelar, normalizada para a banda V, em função do comprimento de onda em alguns ambientes próximos.

a. A partir da aproximação $A_\lambda = a + b/\lambda$, e sabendo que $\lambda_V = 0,55\mu$, utilize o gráfico para determinar qual o valor mais adequado da constante b . Na sua avaliação abaixo de qual comprimento de onda esta aproximação deixa de ser válida?

b. Suponha que a absorção na direção de uma região próxima ao centro galáctico seja $A_V \sim 4$ mag. Qual seria a absorção estimada nas bandas U($0,3\mu$), B($0,44\mu$), R($0,71\mu$), I($0,97\mu$) e K($2,2\mu$)?

c. Qual teria sido o erro na estimativa da distância de uma estrela que o observador teria cometido ao ignorar o efeito desta absorção interestelar na banda V? E na banda K?

d. Utilize as suas estimativas para avaliar o valor de $R = A_V/E(B-V)$.

