

Astrofísica Galáctica e Extragaláctica

AGA299

Prova 1

14 de Setembro de 2015

Ronaldo E. de Souza

1. Alguns autores argumentam que os aglomerados globulares mais distantes estão a cerca de 70 kpc do centro da via Láctea e estando estes entre os objetos mais antigos implicaria que a protogaláxia que originou o nosso sistema estelar teria aproximadamente esta dimensão quando surgiram as primeiras estrelas.

- a- Considerando que atualmente a via Láctea tem uma dimensão radial aproximada de 30 kpc de quantas vezes a densidade média aumentou desde o início da contração inicial até o presente?
- b- Os aglomerados globulares que apresentam as maiores velocidades radiais em relação ao centro da via Láctea se movem com cerca de 200 km/s. Estime aproximadamente o período do movimento destes objetos. Supondo que a nossa galáxia tenha cerca de 13 bilhões de anos quantas órbitas estes objetos já completaram?
- c- Segundo as leis de Kepler a órbita de um objeto, como um aglomerado globular, em torno de outro muito massivo, como a via Láctea, deveria ser uma elipse. No entanto este não é deve ser o caso dos aglomerados globulares. Em sua opinião qual é a razão desta diferença?

2. Em uma primeira aproximação verifica-se empiricamente que a aceleração vertical ao disco da Galáxia na posição solar é dada por

$$K_z = -\gamma z = -1,7 \times 10^{-11} \left[\frac{cm}{s^2 \cdot pc} \right] z$$

sendo z expresso em unidades de parsec. O resultado desta força de restauração é que a estrela deve executar um MHS na direção vertical ao plano galáctico obedecendo à relação

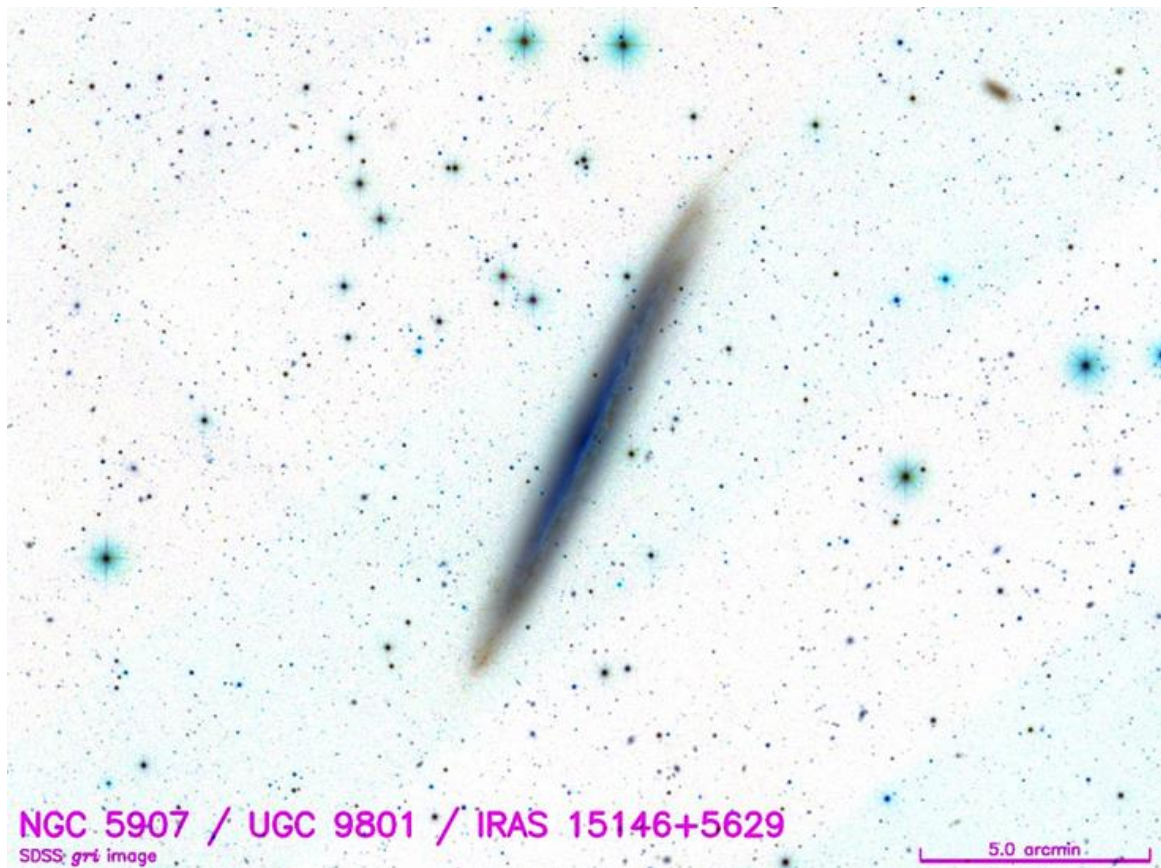
$$z = z_0 \text{sen} \left(2\pi \frac{t - t_0}{T} \right)$$

onde z_0 indica a amplitude do movimento, t_0 representa o instante de passagem pelo plano e T o período associado a este movimento vertical.

- a- Mostre que nesta aproximação devemos ter $\gamma = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$.

- b- Qual é a expressão relacionando a velocidade vertical no instante de passagem pelo plano e o período do movimento?
- c- Uma estrela da classe espectral solar apresenta uma velocidade quadrática média de aproximadamente 13 km/s ao cruzar o plano do disco galáctico. Qual deve ser a altura que esta classe de objeto atinge relativamente ao plano do disco?
- d- A cada rotação do disco galáctico quantas oscilações verticais devem ocorrer para esta classe de objetos?

3. A imagem abaixo representa a galáxia NGC 5907 observada pelo SDSS. A escala indicada na parte inferior da imagem indica a dimensão angular correspondente a 5 minutos de arco. Segundo a base de dados NED esta galáxia se encontra a uma distância de 16,281 mpc.



- a- A magnitude visual aparente deste objeto é $V=11,12$ mag. Qual deve ser a sua magnitude absoluta? Qual é a razão entre a sua luminosidade e a luminosidade da via Láctea, cuja magnitude absoluta é cerca de $-20,6$ mag?
- b- Meça o diâmetro aparente desta galáxia, estime a sua dimensão radial em kpc e compare com a dimensão radial da nossa galáxia.
- c- Estime a espessura do disco desta galáxia e compare com a observada na nossa Galáxia.