Lista de Exercícios 5
Fundamentos de Astronomia - AGA0215
Data de entrega: 11/06/2019

Objetos compactos, Galáxias e Meio interestelar

1)
a) F
b) F
c) F
d) F
e) V
f) F
g) V
h) V
i) V
j) F

2)
a) dezenas
b) luminosidade
c) Braço de Orion / distante cerca de 27 mil anos-luz do centro da via láctea / periferia da galáxia
d) matéria escura
e) diagrama de Hubble/ classificação de Hubble

3)
$$L = mrv = mr(\omega r) = mr^2 \frac{2\pi}{T} = 5,7 \cdot 10^{40} kg\ m^2\ s^{-1}$$

4) Do enunciado
(energia recebida) = (energia emitida) - (energia gravitacional)

$$h\nu = h\nu_e - \frac{GM}{R} m_{foton}$$

mas o fóton tem "massa"dada por

$$m_{foton} = \frac{E}{c^2} = \frac{h\nu_e}{c^2}$$

logo

$$\nu = \nu_e \left(1 - \frac{GM}{Rc^2}\right)$$

5) Temos que incluir manualmente a extinção interestelar na equação do módulo de distância

$$m_V - M_V = 5\log(d) - 5 + A_V d$$

onde A_V é o coeficiente de atenuação(extinção). Então

$$5 + 4 + 4,5 = 5\log(d) + 10^{-3}d$$

Resolvendo numericamente, $d \approxeq 415pc$.

6)Se $\vec{v} \perp \vec{B}$, então $\left|\vec{v} \times \vec{B}\right| = vB$. A força é (módulo)

$$F = qvB$$

Para trajetória circular, deve haver uma força centrípeta

$$F_{cent} = \frac{mv^2}{r}$$

que deve ser igual à força magnética

$$qvB = \frac{mv^2}{r}$$

ou

$$r = \frac{mv}{qB}$$

Como a energia cinética é $E_c = \frac{mv^2}{2}$, temos que

$$r = \frac{\sqrt{2mE_c}}{qB}$$

substituindo os valores numéricos, obtemos que o raio deve ser aprox. $r = 0,014$UA.

7) Para uma única estrela do aglomerado a magnitude aparente é

$$m_i = 5\log\left(10^3\right) + 4,83 = 19,83$$

temos também que (relembre o exercício 1 da lista 2) dado um fluxo arbitrário F_o

$$m_i = -2,5\log\left(\frac{F_i}{F_o}\right) \Rightarrow F_i = 10^{-7,93}F_o$$

Como são 10^5 estrelas "iguais"

$$F_T = 10^5 F_i$$

e a magnitude aparente total é

$$m = -2,5\log\left(\frac{F_T}{F_o}\right) = -2,5\log\left(\frac{10^5 F_i}{F_o}\right) = -2,5\log\left(10^{-2,93}\right) = 7,3$$

8) A região deve ter um tamanho da ordem de 1 semana-luz, que é $\approxeq$ 1200UA.

Magnitude absoluta:

$$18 - M = 5\log\left(\frac{2000 \times 10^{10^6} pc}{10pc}\right)$$

$$M = -23,5$$

Luminosidade: Usando o valor do ex. anterior

$$M - M_{sun} = -2,5\log\left(\frac{L}{L_\odot}\right)$$

$$L \approx 10^{11} L_\odot$$

9)Como as luminosidades são iguais

$$m_1 - m_2 = -2,5\log\left(\frac{d_2^2}{d_1^2}\right)$$

$$10^{\frac{5-12}{-2,5}} = \frac{d_2^2}{d_1^2}$$

$$\frac{d_2}{d_1} = 25$$

10) Considere utilizar a primeira equação da seção 15.4 do livro-texto:

$$M_J = 3 \cdot 10^4 \sqrt{\frac{T^3}{n}} M_\odot$$

onde n é a densidade numérica (partículas/m^3) e T é a temperatura.
Se $T = 50K$ e $n = 100/cm^3 = 10^8/m^3$

$$M_J = 10^3 M_\odot$$

Para uma nuvem de H neutro

$$M_J = 3 \cdot 10^{10} M_\odot$$

Conclusão: nuvens de gás atômico necessitam de maior massa do que nuvens moleculares para colapsar.