



**AGA0215 – Fundamentos da Astronomia (Diurno)**

**Profa. Dra. Silvia Rossi**

**1º Semestre 2014**

**LISTA 4 – Entrega até:**

*Todas as respostas devem estar justificadas e com suas respectivas contas demonstradas;  
Respostas não justificadas não serão consideradas.*

1- Qual a magnitude bolométrica aparente de:(2 Pontos)

a- Uma estrela como o Sol a 50 pc de distância.

b- Uma lâmpada de 100 Watt a 10 Km.

c- Uma galáxia contendo  $3 \times 10^{10}$  estrelas, cada uma com luminosidade média  $0.5 L_{\text{sol}}$  a 20 Mpc.

d- Um Quasar com Luminosidade  $L = 10^{46}$  erg/s a 1 Gpc

(Pesquise os valores das constantes necessárias!)

SOLUÇÃO:

$$a- m - M = 5 \log(50/10); M=4.74$$

$$m = 8.23$$

$$b- m_2 - m_1 = 2.5 \log(f_1/f_2)$$

$$m_1 = m_{\text{sol}} = 4.74$$

$$m_2 = 4.74 + 2.5 \log(3.8 \times 10^{26}/100) = 66.2$$

$$10 \text{ km} = 3.24 \times 10^{-13} \text{ pc}$$

$$m = 66.2 + 5 \log(3.24 \times 10^{-13}/10)$$

$$m = -1.25 \text{ mag}$$

c- a galáxia contém  $3 \times 10^{10}$  estrelas. Logo tem uma luminosidade de aproximadamente  $L = 0.5 \times 3 \times 10^{10} L_{\text{sol}}$

$$M = 4.74 - 2.5 \log(1.5 \times 10^{10})$$

$$m = 4.74 - 2.5 \log(1.5 \times 10^{10}) + 5 \log(20 \times 10^6/10) = 10.80$$

$$d- m = 4.74 - 2.5 \log(10^{46}/3.8 \times 10^{33}) + 5 \log(10^9/10) = 13.69$$

2- Comparando espectros de estrelas de diferentes temperaturas, observamos a forte presença das linhas de Balmer do Hidrogênio em estrelas do tipo A. Por que estrelas mais quentes (O e B por exemplo) mostram linhas de Balmer menos intensas? Por que observamos esse fato também para estrelas mais frias? (2 Pontos)

SOLUÇÃO: Ionização para as mais quentes e energia de excitação para as frias.

3- Como uma nuvem de poeira pode influenciar uma observação de um objeto que está em sua linha de visada? (1 Ponto)

SOLUÇÃO: Absorção no visível e emissão na região do infravermelho (depende da temperatura).

4 -Explique o que é o Espalhamento Compton (1 ponto). Como ele se diferencia do espalhamento Thomson?(1 ponto)

SOLUÇÃO

Espalhamento Compton é, de forma simples, o espalhamento de um fóton após interagir com elétrons relativísticos. Ao se “chocar” com a matéria este fóton irá ser absorvido e reemitido com energia menor do que a energia incidente, além de espalhar a matéria, de forma que exista conservação de energia e momento. Enquanto o espalhamento Thomson pode ser explicado exclusivamente pela teoria eletromagnética clássica o efeito Compton necessita do uso da mecânica quântica. Isso se dá devido as diferentes energias envolvidas nas interações. De forma geral o fóton incidente e espalhado na interação Thomson tem o mesmo comprimento de onda, enquanto que no espalhamento Compton o fóton espalhado é, geralmente, na região de raio-x. (espalhamento elástico x inelástico)

5- A emissão Síncrotron pode ser resumida, de forma simplificada, pela emissão de energia por um elétron se movimentando devido a ação de um campo magnético. Qual tipo de objeto astrofísico apresenta campo magnético forte o bastante para que sua emissão Síncrotron seja significativa?(1 Ponto)

SOLUÇÃO: Objetos compactos de uma forma geral.

6- Porque não se fazem Radiotelescópios espaciais? (1 Ponto).

SOLUÇÃO: Não existe extinção atmosférica no comprimento de onda em que os radiotelescópios operam.

7- Calcule a diferença de energia em um espalhamento compton, cujo ângulo de espalhamento é de  $25^\circ$ , para os seguintes casos:(1 Ponto)

a- Energia inicial  $E=2.3$  eV (Elétron Volt)

b- Energia inicial  $E = 10$  MeV

(Apresente a solução com duas casas decimais)

SOLUÇÃO:

$$E' = E(1 - (E/mec^2)(1 - \cos(\theta)))$$

a-  $\theta=25^\circ$

$$\Delta E = -E^2 / mec^2 = 1 \times 10^{-5}$$

b -  $E' = -8.3 \times 10^6$

$$\Delta E = E' - E = -1.03 \times 10^5$$

8- Compare as características de um espectro estelar com o espectro de um Núcleo Ativo de Galáxia.(2 Pontos)

SOLUÇÃO: ULTIMOS SLIDES. Vamos ver se leram as aulas!!!!