

FIS004 ASTRONOMIA GERAL

Lista de exercícios No 3.

1. *Linhas espectrais.*

(a) Calcule o Alargamento Natural ($\Delta\lambda$) de uma linha com comprimento centrado em $\lambda = 5000\text{\AA}$ para um estado excitado normal (linha permitida) e para um estado metaestável (linha proibida). Qual das 2 linhas é mais larga?

(b) Calcule agora o alargamento Doppler dessa mesma linha para uma temperatura do gás de H que está produzindo a linha, de $T = 10000\text{ K}$ e compare com o alargamento natural. Qual alargamento é maior? (dado: massa do átomo de H: $m = 1.67 \times 10^{-24}\text{ g}$)

2. *Sol.* Descreva como a energia gerada no núcleo do Sol chega até a Terra.

3. *Sol.* compare a quantidade de energia por unidade de tempo e por unidade de área (fluxo) que chega (da zona convectiva) até uma mancha solar (tipicamente com $T = 4500\text{ K}$), com o fluxo que chega à fotosfera circundante (com $T = 5800\text{ K}$). Sugestão: use a lei de Stefan-Boltzmann para o fluxo de um corpo negro.

4. *Sol.* O que causa as manchas solares, as proeminências e os flares?

5. *Sol.* Use a lei de Stefan-Boltzmann com valores característicos de temperatura e raio e estime a potência da fotosfera e da coroa do Sol em J/s (ou watts). Compare seu resultado com o valor da luminosidade solar ($3.8 \times 10^{26}\text{ J/s}$). Comente sobre a validade de se empregar a aproximação de corpo negro para a coroa solar.

6. *magnitudes.* O Sol possui magnitude aparente visual $m = -26.8$.

(a) Calcule sua magnitude visual absoluta bolométrica (M).

(b) O telescópio do Palomar é sensível a estrelas com magnitudes tão fracas quanto +19. A que distância máxima (em pc) uma estrela idêntica ao Sol pode estar para ainda ser visível por esse telescópio?

7. *Índice de cor.* A magnitude aparente V de duas estrelas é +7.5 para ambas, mas suas magnitudes no filtro azul são: $B_1 = 7.2$ e $B_2 = 8.7$.

(a) Qual é o índice de cor ($B-V$) de cada estrela?

(b) Qual das estrelas é mais “azulada”, qual a que possui temperatura superficial mais quente ?

8. *Magnitudes.* Duas estrelas de mesma magnitude aparente (m), possuem magnitudes absolutas distintas: $M_1 = 3$ e $M_2 = 8$.

(a) Qual é a estrela mais distante?

(b) Quantas vezes ela está mais distante que a outra?

9. *Distâncias.* Mencione (e explique sucintamente) três métodos principais de se determinar distâncias de objetos astronômicos com distâncias entre $\sim 1\text{ UA}$ e $\sim 15\text{ Mpc}$ ($1\text{ Mpc} = 10^6\text{ pc}$).

10. *Extinção e avermelhamento.* A medida do tipo espectral nos permite determinar a T , Luminosidade e cor ($B - V$) intrínsecas de uma estrela. Dessa forma, pode-se determinar empiricamente a extinção A_v em várias regiões da Galáxia comparando-se estrelas de mesmo tipo espectral, mas com avermelhamentos distintos causados por diferentes quantidades de poeira interestelar em diferentes comprimentos de onda. Verifica-se que $A_v = 3$ em varias regiões da Galáxia. Determine a distancia (d) de uma estrela com $m = -27$ e $M = 4.77$ avermelhada por poeira interestelar e compare com a distancia de uma estrela com as mesmas características não afetada por extinção interestelar.

11. Tipo espectral. Determine a L , T e o raio aproximados de uma estrela:

- (a) K0 IV;
- (b) A0 II.