

AST409
Lista de exercícios – 05

1. (Maciel, Ex. 9.1) A luz Galáctica difusa é produzida basicamente pelo espalhamento da radiação estelar pelos grãos interestelares. Considere uma nuvem de grãos esféricos com raio $a = 1.000 \text{ \AA}$ e densidade de grãos n_d em uma nuvem interestelar onde $n_H = 10 \text{ cm}^{-3}$. (a) Use a razão grãos-gás determinada neste capítulo e estime a densidade de grãos n_d . (b) Estime o coeficiente de absorção pelos grãos definido por unidade de volume (cm^{-1}), $k_d \sim \sigma_g n_d$, onde σ_g é a seção geométrica dos grãos. (c) Estime o coeficiente de absorção correspondente para os átomos do gás para o espalhamento Rayleigh, em que $\sigma_R \sim 10^{-24} \text{ cm}^2$. Que processo será dominante?
2. (Maciel, 9.2) (a) Mostre que a razão grãos-gás no meio interestelar pode ser escrita aproximadamente

$$\frac{p_d}{p_H} = \frac{(4/3)R_V a s_g}{1,086 Q_e (N_H / E_{B[V]}) m_H},$$

onde p_d e p_H são densidades dos grãos e do gás, respectivamente, Q_e é o fator de eficiência para extinção, N_H é a densidade de coluna do gás, E_{B-V} o excesso de cor e R_V a razão entre a extinção geral e a seletiva. Os grãos são considerados esféricos, com raio a e densidade interna s_g . (b) estime a razão p_d/p_H usando valores típicos de R_V , N_H e E_{B-V} . Use $Q_e = 1$, $s_g = 3 \text{ g/cm}^3$ e dimensões típicas dos grãos de silicatos.

3. (Maciel, 9.3) (a) A partir da definição do grau de polarização P , mostre que a polarização em magnitudes é dada por $p = 2,17 P$ para $P \ll 1$. (b) A polarização interestelar máxima na direção de uma estrela é de 6,1%, ocorrendo para $\lambda = 5400 \text{ \AA}$. Medidas da polarização nesta direção na região azul do espectro produzem os resultados $P = 5,5\%$ e $P = 5,1\%$ para $\lambda = 4000 \text{ \AA}$ e $\lambda = 3700 \text{ \AA}$, respectivamente. Aplique a lei de Serkowski e determine o valor médio da constante K para esta estrela.
4. (Maciel, 9.4) Uma estrela quente sofre avermelhamento interestelar com $E_{B-V} = 0,3$. A largura equivalente da linha D do NaI ($\lambda = 5890 \text{ \AA}$, $f = 0,65$) interestelar na direção da estrela é $W_\lambda = 700 \text{ m\AA}$. (a) Qual é a densidade de coluna de H na direção da estrela? (b) Use a curva de crescimento dada no capítulo 4 e estime a abundância interestelar de Na relativa ao H, ou seja, $\log(N_{Na} / N_H) + 12$. (c) Qual é o fator de depleção do N_a , considerando uma abundância cósmica $C_{Na} = 6,3$?
5. (Maciel, 9.5) O objetivo infravermelho IRC+10216 tem um diâmetro de 0,4 segundos de arco, correspondente a uma camada de poeira. (a) Considerando que o objetivo está a uma distancia de 200pc, qual é o diâmetro da camada de poeira em cm e em unidades astronômicas (UA)? (b) A luminosidade total do objeto é 12000 vezes mais alta que o sol. Qual seria o raio (em cm e R_\odot), adotando uma temperatura efetiva de 200K?