

Lista de Exercícios 4

Fundamentos de Astronomia - AGA0215

Data de entrega: 04/06/2019

Espectro e estrutura estelar

- 1) Qual a energia total liberada na fusão de 4 prótons para gerar um núcleo de 4 He? Expresse a resposta em MeV . Considere $m_{proton} = 1,007276466879$ u e $m_{He} = 4,00260325415$ u
- 2) Escreva o tempo t_{SP} que uma estrela passa na sequência principal em função da sua Luminosidade e de unidades solares.
- 3) Considerando o diagrama HR de um aglomerado de estrelas plotado abaixo, estime a sua idade aproximada, em milhões de anos.

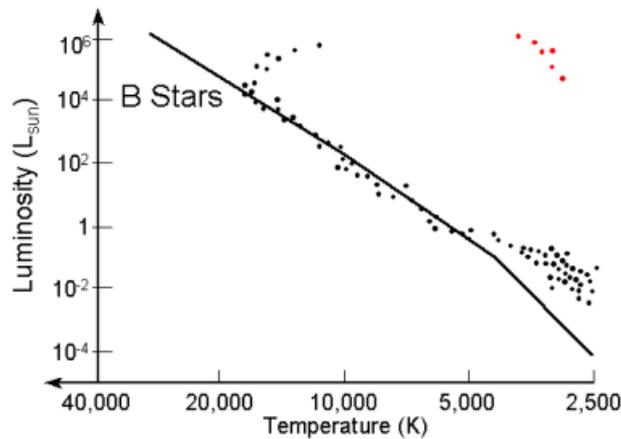


Figura 1: Aglomerado de Estrelas na Sequência Principal.

- 4) A distância a uma estrela de Barnard é $1,83pc$ e sua massa é $0,135M_{\odot}$. Sugere-se que ela oscila com uma amplitude de $0,026''$ em um período de 25 anos. Assumindo que esta oscilação é causada por um planeta, encontre a massa e o raio da órbita deste planeta.
- 5) Uma estrela com movimento próprio $\mu = 10,3577''/ano$ e paralaxe $p = 0,54901''$ teve seu espectro observado a partir do solo e a linha H_{α} em

absorção foi detectada em $\lambda = 656,034nm$.

- (a) Determine a velocidade radial da estrela.
- (b) Determine a velocidade transversal da estrela.
- (c) Calcule a velocidade total da estrela através do espaço.

6) Calcule a razão entre a aceleração da gravidade na superfície do Sol, g , e a aceleração da gravidade na superfície da Terra, g_0 , onde $g_0 = 9,81ms^{-1}$.

7) Assuma que o Sol era inicialmente composto apenas por hidrogênio e que apenas 10% do seu interior é capaz de atingir temperaturas suficientes para "fundir" hidrogênio e gerar hélio. Calcule por quanto tempo, em anos, o Sol poderia se sustentar através de tal mecanismo de geração de energia. (dica: lembre-se de como o resultado do exercício (1) interfere nesse processo.)

8) Considere um modelo linear de densidade para uma estrela de raio R dado por

$$\rho(r) = \rho_c \left(1 - \frac{r}{R}\right)$$

onde ρ_c é a densidade central. Usando a equação do equilíbrio hidrostático

$$\frac{dP}{dr} = -\frac{\rho(r)GM(r)}{r^2}$$

e que vale a equação da continuidade de massa, encontre uma expressão para $P(r)$.

9) A magnitude visual aparente de uma variável *RR Lyrae* é $0,6 \pm 0,3$. Qual é o erro relativo das distâncias devido ao desvio na magnitude?

10) A magnitude bolométrica de uma variável de longo período muda por uma magnitude. A temperatura efetiva de um máximo é 4500K.

- a) Qual é a temperatura no mínimo, se a variação é devido apenas à temperatura?
- b) Se a temperatura se mantém constante, qual é a variação relativa no raio?