Departamento de Astronomia - Instituto de Física
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

FIS2001 - FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA
2.a PROVA 2005/2

NOME: ..... TURMA: A

1. Vega é uma estrela branca om magnitude visual aparente $m = 0{,}03$, e magnitude visual absoluta $M = 0{,}6$ Sua temperatura é de 9500 K.

   (a) Compare o brilho aparente de Vega com o de Antares, que tem magnitude aparente visual $m = 1.02$. Qual das duas é mais brilhante (em brilho aparente) e quantas vêzes mais brilhante?

   (b) Qual a distância de Vega, em parsecs?

   (c) Qual o comprimento de onda em que aparece o pico sua radiação?

   (d) Quanto mais energia por segundo Antares emite, comparada com uma estrela de mesma temperatura, mas cujo raio é a metade do raio dela?

2. Um aglomerado de estrelas contém 10^5 estrelas tendo, cada uma, a luminosidade do Sol.

   (a) Sabendo que a magnitude absoluta do Sol é M=4,8, qual a magnitude absoluta desse aglomerado?

   (b) Sabendo que uma estrela desse aglomerado tem idade de 1 bilhão de anos, o que se pode dizer da idade das outras estrelas?

3. Sobre espectros estelares e classificação espectral:

   (a) Que tipo de espectro uma estrela apresenta? (só contínuo, contínuo com linhas de emissão, ou contínuo com linhas de absorção?

   (b) Que parâmetro físico está fortemente correlacionado à classificação de Harvard (OBAFGKM)?

4. Considere os seguintes dados sobre cinco estrelas:

Estrela	magnitude aparente	tipo espectral
1	15	G2V
2	20	M3Ia
3	10	M3V
4	15	A5V
5	15	M5V

   (a) Qual a mais quente e qual a mais fria?

   (b) Qual a mais luminosa e qual a menos luminosa?

   (c) Qual a mais próxima e qual a mais distante?

5. A constante solar, isto é, o fluxo (luminosidade / área) de radiação solar que chega à Terra é 1390 W/m^2.

   (a) Qual a constante solar em Saturno, cuja distância ao Sol é 10 UA?

   (b) Determine a luminosidade do Sol.

   (c) Considerando que apenas 10% da massa de uma estrela pode ser usada como combustível durante sua vida na sequencia principal, e que nas reações termonucleares apenas 0,7% da massa se transforma em energia, calcule qual o tempo de vida do Sol na sequencia principal, mantendo sua luminosidade.

   (d) Qual o tempo de vida na SP de uma estrela de 10 massas solares? (Assuma a relação massa-luminosidade $L \propto M^3$)

   (e) Qual a massa, em massas solares, da estrela que está, agora, deixando a sequência principal, em um aglomerado que se formou há 400 milhões de anos atrás?

6. O raio de Schwardshild R_{BN} é definido como o raio crítico da região em torno de um buraco negro, da qual nem a luz pode escapar (velocidade de escape maior ou igual a c). Lembrando que a velocidade de escape de um corpo de massa M e raio R é:

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2\,G\,M}{R}}$$

   (a) Derive a equação para R_{BN}

   (b) Qual o raio de um buraco negro com a massa do Sol?

7. Esquematize a evolução de uma estrela de 5 massas solares, marcando os estágios por que passa, e a sua masa final.

Fórmulas:

- Lei de Wien: $\lambda_{max}\,T = 3 \times 10^7\,\mathring{A}\,\mathrm{K}$.
- Lei de Steffan-Boltzmann: $L = 4\,\pi\,R^2\,\sigma\,T^4$
- Relação entre diferenças de magnitude e razões de fluxo: $m_1 - m_2 = -2,5\log(\frac{F_1}{F_2})$
- Módulo de distância; $m - M = -5 + 5\log\,d(pc)$

Constantes:

- Constante gravitacional G = $6,67 \times 10^{-11}\,(N\,m^2)/kg^2$
- Massa da Terra $M_\oplus = 5,97 \times 10^{24}\,kg$
- Raio da Terra $R_\oplus$ = 6370 km
- Massa do Sol $M\odot$ = 1,98 $\times 10^{30}\,kg$
- Raio do Sol $R_\odot$ = 696 000 km
  $3,8 \times 10^{26}$ watts
- Distância Terra-Sol = unidade astronômica (UA) = 1,496 $\times 10^8$ km
- Velocidade da luz = c = 3 $\times 10^8$ m/s
- Constante de Steffan-Boltzmann σ = 5,67 $\times 10^{-8} J/(s\,m^2\,K^4)$