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

FIS2001 - FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA
2ª PROVA - 2004/2 - Prof.a Maria de Fátima O. Saraiva

NOME: _____ TURMA: A

1. A tabela abaixo lista magnitudes absoluta e aparente no visua,o tipo espectral e índice de cor (B-V) algumas das estrelas mais brilhantes do céu.

Estrela	M_V	V	Tipo Espectral	B-V
Sol	+4,8	-26,72	G2 V	0,7
Sírius (no Cão Maior)	+1,4	-1,46	A1 V	0,00
Canopus (na Carina)	-2,5	-0,72	F0 Ib	0,16
Rigel Kentaurus (Alpha Centauri)	+4,4	-0,27	G2 V	0,7
Arcturus (em Bootes)	+0,2	-0,04	K2 III	1,23
Capella (na Auriga)	+0,4	+0,08	G2 III	0,79
Rigel (no Órion)	-8,1	+0,12	B8 Ia	-0,03
Betelgeuse (no Órion)	-7,2	+0,50	M2 I	1,86
Spica (em Virgem)	-4,7	+0,96	B1 V	-0,23

(a) Faça um diagrama H-R para as estrelas listadas na tabela acima, plotando no eixo vertical M_V e no eixo horizontal B-V.

(b) Que propriedade física da estrela está variando ao longo do eixo x nesse diagrama? Que propriedade está variando ao longo do eixo y?

(c) Quais estrelas da tabela estão na Sequência Principal? Dentre essas, qual a mais massiva?

(d) Quais estrelas são gigantes, quais são supergigantes?

(e) Quais estrelas apresentam as linhas do hidrogênio mais fortes em seu espectro? Por que isso acontece?

(f) A partir das posições das estrelas no diagrama HR, qual a maior delas? Qual a mais fria?

(g) A partir da magnitude em V e do índice de cor de Spica, calcule a sua magnitude aparente no azul (B).

(h) Verifique na tabelas as magnitudes aparentes V de alfa centauri e do Sol. Qual a razão entre os fluxos F_V das duas?

(i) Verifique na tabela as magnitudes absolutas de Betelgeuse e do Sol. A partir disso, determine a luminosidade de Betelgeuse em luminosidades solares.

(j) Verifique na tabela as magnitudes aparente e absoluta de Canopus, e a partir daí determine o seu módulo de distância e a sua distância, em parsecs.

2. Deduza a expressão do módulo de distância: $(m - M) = -5 + 5 \log d$, a partir da definição de magnitude
$m_1 - m_2 = -2,5 \log \frac{F_1}{F_2}$
lembrando que a magnitude absoluta é definida como a magnitude que a estrela teria se estivesse a uma distância de 10 pc.

3. A estrela de Barnard é uma estrela M da sequência principal, com temperatura de 3000 K e luminosidade de 0,0004 L_{sol}. Achernar é uma estrela B da sequencia principal, com temperatura de 15000 K e luminosidade de 480 L_{sol}.

   (a) Sabendo que Achernar emite o máximo de sua radiação em 2000 Å, em que comprimento de onda a estrela de Barnard emite o máximo de sua radiação?

(b) Qual a razão entre os raios dessas duas estrelas?

(c) Usando a relação massa-luminosidade $L \propto M^3$, determine a razão entre as massas das duas estrelas

(d) Sabendo que estrelas com a massa de Achernar vivem em torno de 10^8 anos na sequência principal, quantos tempo se espera que estrelas como a estrela de Barnard vivam na sequencia principal?

(e) Qual a fonte de energia na seqüência principal?

4. Sírius está a uma distância de 8,6 anos-luz da Terra.

   (a) Se acontecesse hoje uma explosão na superfície de Sírius, quanto tempo a luz dessa explosão levaria para chegar até nós?

   (b) Sabendo que 1 parsec = 3,26 anos luz, Qual paralaxe heliocêntrica de Sírius?

(c) Qual seria a paralaxe de Sírius se fosse medida por um telescópio em Júpiter, que tem uma órbita com raio de 5 UA?

(d) Sírius tem uma companheira, Sírius B, que está a uma distância média de 20 UA dela. Qual a separação angular com que enxergarmos Sírius e Sírius B aqui da Terra?

(e) Sírius B é uma estrela anã branca, ao passo que Sírius A ainda está na sequênci principal. Sabendo que a massa de Sírius é de aproximadamente 2 massas solares, a massa com que Sírius B se formou era maior ou menor do que isso? Justifique sua resposta.

(f) Com base no que aprendeste sobre a evolução de estrelas de diferentes massas, descreva a evolução esperada para Sírius, especificando as principais fases de sua vida, o que determina o fim de cada fase e qual o seu estágio final.