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

FIS2001 - FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA
2.*a* PROVA 2007/2 TURMA A Prof.a Maria de Fátima O. Saraiva

NOME:_____

1. Descreva e ilustre através de um desenho a estrutura do Sol, explicando o que é cada camada e o que são as manchas solares.

2. Calcule a massa do Sol, em kg, através do movimento da Terra em torno dele (massa da Terra= 6×10^{24} kg, distância Sol-Terra = 150 milhões de km).

3. Calcule o raio do Sol a partir de seu raio angular de 0,5°.

4. A magnitude aparente do Sol, visto da Terra (distância Sol-Terra=1 UA), é m=-26. Qual sua magnitude aparente visto de Saturno? (distância Sol-Saturno=10 UA).

5. A constante solar, isto é, o fluxo de radiação solar medido aqui na Terra, é de 1367 W/m^2. Calcule, a partir dessa constante solar, a luminosidade do Sol.

6. Sírius A e Sírius B formam um sistema binário cuja órbita tem semi-eixo maior de 7,5". A paralaxe de Sírius é de 0,37". O período orbital do sistema é de 50 anos. Qual é a distância e qual é a massa do sistema?

7. Deduza, a partir da definição de magnitudes e de fluxo, a fórmula do módulo de distância, definido como a diferença entre a magnitude aparente e a magnitude absoluta de um astro.

8. A estrela Vega tem magnitude aparente m=0 e está a 27 anos-luz da Terra. Calcule a sua magnitude absoluta.

9. A estrela Spica tem magnitude absoluta M = -4,5. Sabendo que a magnitude absoluta do Sol é M = 5, calcule a luminosidade de Spica em $L_{\odot}$.

10. Quando um átomo de hidrogênio faz uma transição do nível n=1 para o nível n=2, ele :

    (a) emite ou absorve luz? Explique.

    (b) Qual é a energia e comprimento de onda dessa radiação?

11. Em que se baseia a classificação espectral das estrelas? As classes espectrais de O a M estão ordenadas de acordo com qual propriedade das estrelas D? E as classes de I a V, estão ordenadas de acordo com qual propriedade?

12. Considere estrelas com os seguintes tipos espectrais: MI, BI, e GV. Qual é a maior? Qual é a mais quente? Qual é a mais vermelha? Qual está na Seqüência Principal?

13. Escreva a Lei de Wien, que relaciona o comprimento de onda em que a intensidade da Lei de Planck é máxima e a temperatura do corpo negro, e determine o valor da constante dessa lei lembrando que o Sol tem temperatura superficial de aproximadamente 5400 K, e tem intensidade máxima no comprimento de onda de $\simeq$ 5400 Å.

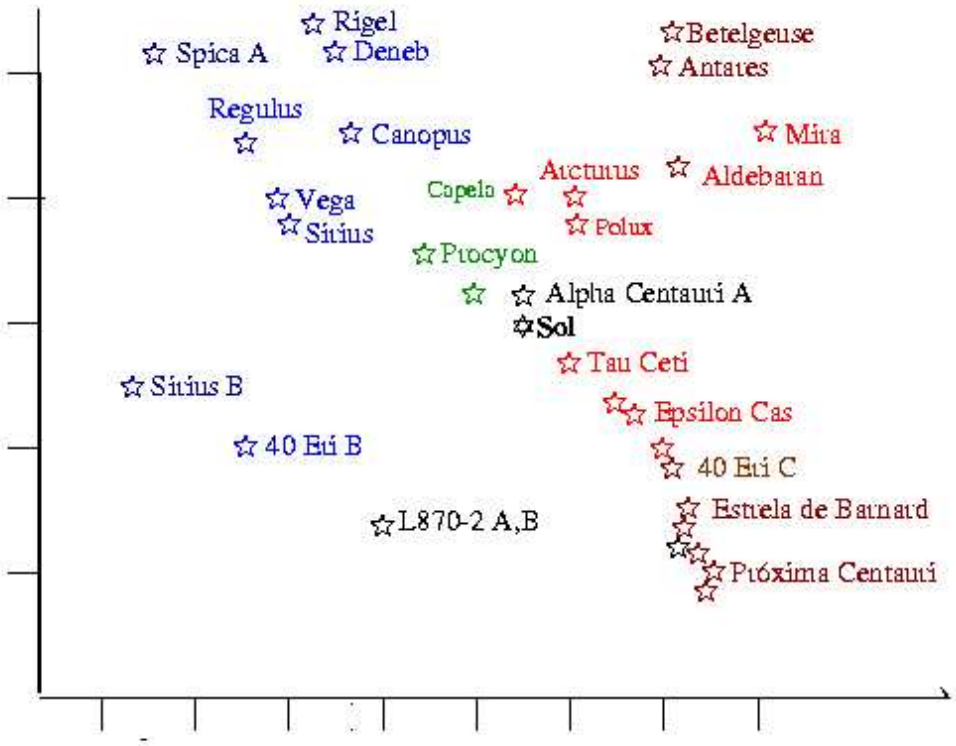
14. Calcule a temperatura de uma estrela que tem o máximo da intensidade no ultravioleta, em 2500Å.

15. As estrelas passam a maior parte de suas vidas na seqüência principal.

    (a) Qual é a sua fonte de energia nesta fase?

    (b) Qual é a propriedade física das estrelas que determina sua posição na seqüência principal e seu tempo de evolução?

16. A figura abaixo mostra o o diagrama Hertzsprung-Russel (HR) de algumas estrelas próximas.



(a) Coloque as legendas nos dois eixos, com unidades e valores aproximados

(b) Coloque em ordem de luminosidade crescente: Capela, Procyon, Rigel, SíriusB.

(c) Coloque em ordem de temperatura crescente: Arcturus, Betelgeuse, Sol, Vega.

(d) Coloque em ordem de raio crescente: Antares, Pollux, SiriusB, Vega

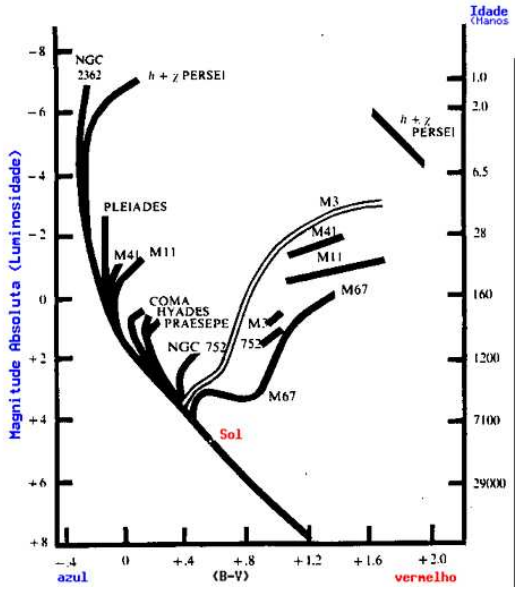
(e) Coloque em ordem de massa crescente: Alfa Centauri A, Próxima Centauri, Regulus e Vega.

17. Calcule o tempo de vida do Sol na seqüência principal ($t_{SP}^{\odot}$). Lembre que $4m_H - m_{He} = 0,0074m_{He}$.

18. Assumindo a relação entre massa e luminosidade $L \propto M^3$, qual é o tempo de vida de uma estrela de 100 massas solares, em relação do tempo de vida do Sol ($t_{SP}^{\odot}$).

19. Descreva a evolução de uma estrela como o Sol desde a seqüência principal até seu estágio final, assinalando as fases pelas quais ela passa e a sua principal fonte de energia em cada etapa.

20. Observe os diagramas HR de diversos aglomerados, mostrados na figura abaixo.



(a) Qual o aglomerado mais jovem e qual o mais velho?

(b) Qual a idade do aglomerado das Plêiades?(1Mano = 1 milhão de anos)

Dados:

$$m_1 - m_2 = -2,5 \log \frac{F_1}{F_2}$$

$$P^2 = \frac{4\pi^2}{G(m_1 + m_2)}(r_1 + r_2)^3$$

$$E_n^H = -\frac{13,6\,\mathrm{eV}}{n^2}$$

$$L = 4\pi^2 \sigma R^2 T_{eff}^4$$

- G $= 6,673 \times 10^{-11} \mathrm{m}^3\,\mathrm{kg}^{-1}\,\mathrm{s}^{-2} = 6,673 \times 10^{-8}$ dina cm^2/g^2
- Massa do Sol: $M_\odot = 1,9887973 \times 10^{30}$ kg
- Raio do Sol: $R_\odot = 696\,000$ Km
- Distância Terra-Sol: 1 UA = 149 597 870 691 m
- $L_\odot = 3,83 \times 10^{33}$ ergs/s $= 3,83 \times 10^{26}$ watts
- Massa do próton: $m_p = 1,67265 \times 10^{-27}$ kg
- Constante de Boltzmann: k $= 1,381 \times 10^{-23}$ J/K $= 1,381 \times 10^{-16}$ ergs/K
- Constante de Stefan-Boltzmann: $\sigma = 5,67 \times 10^{-8}$ J m^{-2} s^{-1} K^{-4} $= 5,67 \times 10^{-5}$ ergs cm^{-2} s-1 K^{-4}
- Constante de Planck: $h = 6,626 \times 10^{-27}$ ergs s $= 6,626 \times 10^{-34}$ J s $= 4,14 \times 10^{-15}$ eV s
- Velocidade da luz: c = 299 792,458 km/s
- Parsec: pc $= 3,086 \times 10^{16}$ m
- Ano-luz $= 9,461 \times 10^{15}$ m
- 1 ano $= 3,15 \times 10^7$ s
- Ångstron: Å $=10^{-8}$ cm $= 10^{-10}$ m
- $4M_H - M_{He} = 0,007 \times 4M_H$.