

1. Desenhe um gráfico esquemático da região sub- fotosférica, fotosfera, cromosfera e coroa solar, indicando o comportamento da temperatura nessas camadas.
2. Liste os principais fenômenos superficiais do Sol e indique pelo menos uma característica dos mesmos.
3. Por que é possível prever aproximadamente a temperatura central do Sol sem saber qual é sua fonte de energia?
4. Um observador mede a razão entre os fluxos de duas estrelas A e B $f_A/f_B=85$. Qual a diferença de magnitude entre as estrelas ($m_A - m_B$). Sabendo que estas estrelas estão à mesma distância e as duas se encontram na sequência principal, qual delas tem uma temperatura superficial maior?
5. Considerando a constante da escala de magnitudes no filtro V da escala de Johnson $c = -13.74$ (c.g.s.), calcule a magnitude aparente de uma estrela de luminosidade intrínseca na banda fotométrica V $L_V = 10^{34}$ ergs/s localizada a uma distância de 10 pc. Despreze a absorção interestelar e atmosférica.
6. Com os dados do problema anterior, calcule a magnitude absoluta da estrela na banda V e sua paralaxe trigonométrica.
7. Qual é a diferença entre paralaxe e movimento próprio de uma estrela?
8. Do ponto de vista de produção de energia, qual é o fenômeno que caracteriza a sequência principal? Em que parte da estrela ocorre esse fenômeno?
9. Uma estrela na sequência principal tem magnitude absoluta elevada e mostra um espectro com bandas moleculares bem desenvolvidas. Sua coloração é bastante avermelhada. Com base nessas informações qual seria seu tipo espectral?
10. Uma estrela na sequência principal apresenta linhas da série de Balmer intensas e coloração intermediária. Sabendo que a intensidade dessas linhas corresponde ao máximo normalmente observado na sequência principal, qual seria o tipo espectral e temperatura superficial aproximada dessa estrela.
11. Em um aglomerado aberto observamos que uma estrela mostra linhas de HeII em absorção e contínuo intenso na região azul do espectro. Seu espectro compatível com aquele previsto para uma estrela na sequência principal. Por outro lado, sua magnitude é substancialmente menor que as outras estrelas do aglomerado. O que podemos afirmar sobre o tipo espectral dessa estrela e sobre a idade do aglomerado em termos genéricos.
12. Supondo que duas estrelas A e B emitem como corpos negros, qual seria sua razão de luminosidades se $R_A = 4R_B$ e $T_A = 0.5T_B$. Qual delas teria o máximo de emissão posicionado mais para a região azul do espectro.
13. Duas estrelas (A e B) de tipo espectral A0 apresentam respectivamente linhas largas e estreitas. O que podemos concluir sobre a pressão na atmosfera dessas

estrelas. Qual delas é possivelmente mais velha. Justifique sua resposta

14. Uma estrela de 5 massas solares se encontra na seqüência principal. Qual seria aproximadamente sua luminosidade em unidades da luminosidade solar.

15. No exemplo do problema anterior estime o raio da estrela em raios solares.

16. Se o Sol tem um tempo de vida na seqüência principal de aproximadamente 11 bilhões de anos, qual seria aproximadamente o tempo gasto pela estrela do problema anterior na seqüência principal.

17. Explique brevemente o "problema dos neutrinos solares" e sua relação com o mecanismo de produção de energia em estrelas de baixa massa na seqüência principal.

18. Desenhe esquematicamente um diagrama HR ($\log L \times \log T_{\text{efetiva}}$), posicionando as estrelas anãs, anãs brancas, subgigantes (III), gigantes (III), gigantes brilhantes (II) e supergigantes (I). Desenhe sobre o diagrama as linhas de raio constante na aproximação de corpo negro.

19. Desenhe esquematicamente o diagrama HR observado de um aglomerado estelar jovem (2×10^7 anos) e de um aglomerado globular (7×10^9 anos). Indique com pontos a população da seqüência principal, do ramo das gigantes e a região das anãs brancas.

20. Sabendo que o raio típico de uma estrela de neutrons é de 10 km e sua massa 1.4 massas solares, calcule sua densidade média. Compare sua resposta com a densidade de uma anã branca (vide literatura) e do Sol.

21. O que é uma nebulosa planetária?

22. Explique qualitativamente como podemos inferir a presença de um buraco negro em um sistema binário.

23. Ao longo da evolução de uma estrela de massa elevada temos a produção de elementos com número atômico (Z) cada vez maior em fases de equilíbrio. Qual é o elemento de maior Z a ser sintetizado nessas fases.

24. Identifique quais os estágios finais da evolução de estrelas com 1, 8, 18 e $60 M_{\odot}$.

25. Considerando que o Universo primordial era composto basicamente por H e He, como podemos explicar a presença de elementos pesados no Sol.