

LISTA 03

Estrelas: propriedades fundamentais e evolução

Questão 01: O que é um diagrama HR? Qual sua importância? Que informações precisamos ter para construir um? Como podem ser estimados os observáveis necessários para a construção do D-HR? Quais os principais grupos de estrelas que podemos claramente observar nesta diagrama?

Questão 02: Como podemos obter a massa de uma estrela através de observações diretas e indiretas? Explique

Questão 03: Qual é a fase evolutiva mais duradoura de uma estrela? Como é chamada a região do diagrama HR (D-HR) onde essas estrelas se encontram?

Questão 04: Uma estrela tem magnitude aparente $m=12$ e está a uma distância $d=1000$ pc. Qual sua magnitude absoluta?

Questão 05: O tempo de vida de uma estrela que se localiza na porção superior da SP no diagrama HR que possui uma massa $M = 20M_{\text{sol}}$ e luminosidade $L = 10.000L_{\text{sol}}$ vai viver quanto tempo? E no caso de uma estrela que tem $M=0,1 M_{\text{sol}}$ e $L=0,001L_{\text{sol}}$?

Questão 06: Um gás perfeito pode ser descrito pela equação $PV = nkT$, onde P é a pressão, V = volume, n = densidade de partículas, T = temperatura e k = constante de Boltzman = $1,38 \times 10^{-23}$ Joule/Kelvin. Assim, se este gás estiver sujeito a um aumento da temperatura, a pressão também será afetada. Entretanto, existe uma situação no interior de estrelas onde o gás se transformou em plasma e este mecanismo não é respeitado, ou seja, um aumento de temperatura não implicará em uma diminuição da pressão. Que tipo de gás seria este? Explique.

Questão 07: Vimos durante as aulas de evolução estelar que quando a estrela está em equilíbrio isto significa que a força da gravidade é contrabalançada por outra força. No caso das estrelas da SP esta força é a pressão do gás alimentada pela pressão de radiação gerada na fusão do H. No caso de estrelas de neutrons e anãs brancas, qual é a força que equilibra estas estrelas ?

Questão 08: Explique, como podemos determinar a temperatura superficial de uma estrela?

Questão 09: Sabendo que cientistas usam a magnitude aparente (m) e a distância de estrelas para estimar a magnitude absoluta (M), utilizando a Lei do Quadrado Inverso da distância para estimar qual a magnitude que uma estrela teria se estivesse a uma

LISTA 03

Estrelas: propriedades fundamentais e evolução

distância de 10pc, determine:

a) A magnitude absoluta de uma estrela que tem $m=12$ e está a uma distância $d = 1000\text{pc}$

b) A magnitude absoluta de uma estrela $M=9$ e é 4 magnitudes menos luminosa do que uma estrela com magnitude 5. Qual a luminosidade desta estrela?

Questão 10: Explique como a explosão de uma Supernova pode engatilhar a formação de novas estrelas.

Questão 11: Se buracos negros não podem emitir luz, qual a estratégia usada para tentar detectá-los?

Questão 12: Quais os estágios finais de estrelas de baixa e alta massa e qual a razão de terem finais de vida diferentes. Explique qual o produto final de evolução em cada caso mencionado.

Questão 13: Explique,... pq os aglomerados de estrelas são úteis para se estudar os efeitos da evolução estelar em diferentes estágios de suas vidas?

Questão 14: Considerando que uma nuvem interestelar possui 10^{60} átomos e que 90% destes átomos são de hidrogênio (H) e 10% de hélio (He), qual a massa da nuvem, sabendo que a massa por átomo de hidrogênio é $2 \times 10^{-27} \text{ kg}$ e que cada átomo de He tem 4 vezes mais massa do que um átomo de H. ($M_{\text{solar}} = 2 \times 10^{30} \text{ Kg}$)

Questão 15: Para que a nuvem de gás interestelar do problema acima colapse, a velocidade média dos átomos de hidrogênio em um gás ($V_m = 160 \sqrt{T} \text{ m/s}$) deve ser menor do que a velocidade de escape ($V_{\text{esc}} = \sqrt{Gm/r}$). Utilize o valor da massa obtida na Questão 14, um raio $r=10\text{pc}$; e temperatura $T=10\text{k}$. A nuvem colapsa?

Questão 16: Qual é a luminosidade de uma estrela anã marrom com raio $r= 0.1r_{\text{solar}}$ e com temperatura $T= 600\text{K}$?

Questão 17: Quais os estágios finais de estrelas de baixa e alta massa e qual a razão de terem finais de vida diferentes? Explique qual o produto final de evolução em cada caso mencionado. Esboce as fases de evolução de estrelas de baixa e alta massa.

Questão 18: Explique por que os aglomerados de estrelas são úteis para se estudar os efeitos da evolução estelar em diferentes estágios de suas vidas