



6^{as} Olimpíadas Nacionais de Astronomia

Prova da eliminatória regional

30 de Março de 2011 – 15:00

Duração máxima – 120 minutos

Nota: Ler atentamente todas as questões.
Existe uma tabela com dados no final da prova.

1. A maioria dos elementos mais pesados do que o Hidrogénio e o Hélio que existem no Universo tiveram origem:
 - a) no Big Bang
 - b) nas estrelas
 - c) em regiões de hidrogénio ionizado
 - d) em nuvens moleculares

2. Em Portugal, o Sol encontra-se no zénite ao meio-dia:
 - a) todos os dias
 - b) apenas a 21 de Junho
 - c) em 21 de Março e 21 de Setembro
 - d) nunca

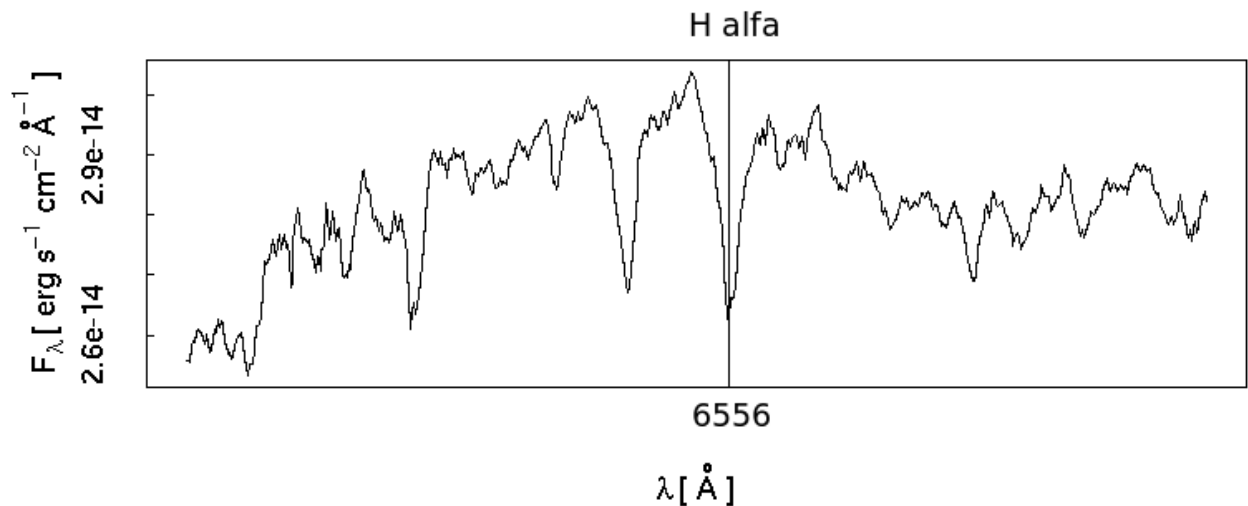
3. Um eclipse da Lua só pode ocorrer se:
 - a) estiver Lua nova
 - b) estiver Lua cheia
 - c) a Lua estiver em quarto-crescente
 - d) a Lua estiver em quarto-ninguante

4. Qual o parâmetro estelar que é mais facilmente determinado para estrelas que pertencem a um sistema binário do que para estrelas isoladas?

- a) Distância à Terra
- b) Idade
- c) Temperatura
- d) Massa

5. Em comparação com as galáxias espirais, as galáxias elípticas têm:

- a) mais gás, por isso são mais azuis
- b) mais gás, por isso são mais vermelhas
- c) menos gás, por isso são mais azuis
- d) menos gás, por isso são mais vermelhas

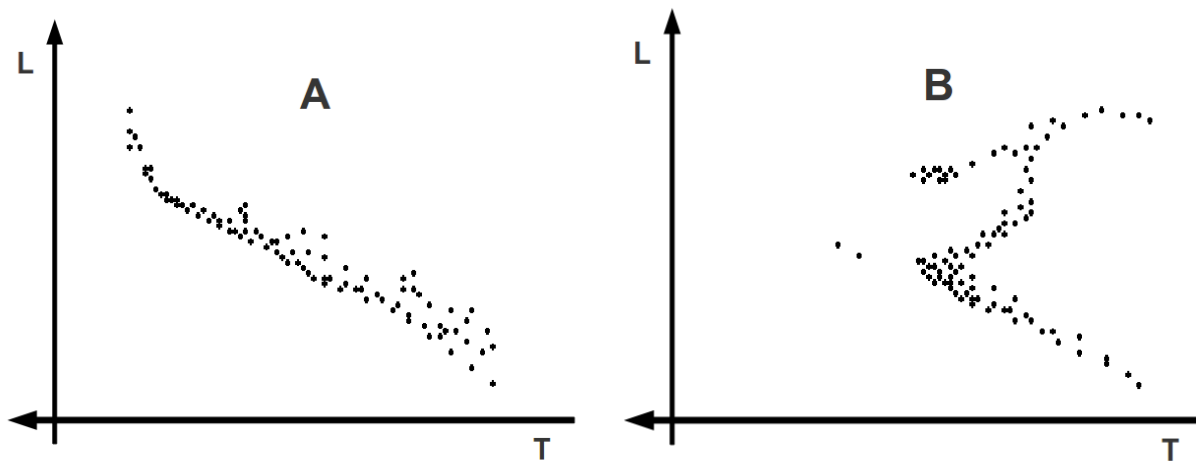


6. Na figura acima está representado um espectro no óptico da galáxia Andrómeda. Uma das riscas observadas é H alfa cujo comprimento de onda no laboratório é 6563 Angstroms.

- a) O que podes concluir sobre o movimento relativo de Andrómeda em relação à Via Láctea? Justifica.

b) A velocidade de um objecto ao longo da linha de visão é proporcional à diferença entre os comprimentos de onda observado e em repouso (no laboratório), à velocidade da luz, e inversamente proporcional ao comprimento de onda em repouso. Sabendo que Andrómeda se encontra a 2.6 milhões de anos-luz da Via Láctea e assumindo que não há velocidade tangencial (perpendicular à linha de visão), determina quanto tempo demorará até que a distância entre as duas duplique ou até que as duas colidam, indicando qual das duas situações terá lugar.

c) Como interpretas a conclusão anterior à luz da lei da expansão de Hubble?



7. Nas duas figuras acima, estão representados os diagramas de Hertzsprung-Russell (HR) de dois enxames de estrelas A e B. Estes diagramas mostram-nos a relação entre a luminosidade e a temperatura efectiva de todas as estrelas do enxame. Tendo em conta as etapas na evolução de uma estrela e as alterações na luminosidade e temperatura resultantes das mesmas, responde às seguintes perguntas.

a) Qual dos enxames é o mais jovem? Justifica.

b) Qual dos enxames possui as estrelas mais azuis? Justifica.

c) Qual dos enxames possui estrelas com a maior concentração de elementos mais pesados do que o Hidrogénio ou o Hélio? Justifica.

8. Um astronauta mede o seu peso na Lua e verifica que a balança indica 120 N.
- a) Qual seria o peso do astronauta medido pela mesma balança em Marte, sabendo que este planeta é cerca de 7,5 vezes maior do que a Lua (volume) e que a sua massa é cerca de 8,8 vezes superior?
 - b) Qual a massa do astronauta, sabendo que em Marte consegue saltar cerca de 3 vezes mais alto do que na Terra.
9. “As estrelas formam-se no interior de nuvens muito quentes de gás e poeira, em grupos ou enxames, onde permanecem até todos os membros explodirem como supernovas.”
- a) Encontra as incorrecções na afirmação anterior, justificando.
 - b) A natureza não forma igual número de estrelas de grande e pequena massa. Quais se formam em maior abundância?
 - c) Após a formação, as estrelas de diferentes massas não evoluem todas de igual modo nem ao mesmo ritmo. Quais são as estrelas que existem hoje em dia em maior abundância - as de grande ou pequena massa? Justifica.

Fim da prova

Tabela de dados:

Velocidade da luz (vazio): $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

Constante gravitacional: $G = 6.672 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

Massa do Sol: $M_{\odot} = 1.98 \times 10^{30} \text{ kg}$

Raio do Sol: $R_{\odot} = 6.96 \times 10^8 \text{ m}$

Luminosidade do Sol: $L_{\odot} = 3.846 \times 10^{26} \text{ W}$

Temperatura superficial do Sol: $T_{\text{eff}} = 5780 \text{ K}$

Constante de Stefan-Boltzmann: $\sigma = 5.67032 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$

Distância média da Terra ao Sol: 149 600 000 km

Conversão de unidades:

Unidade Astronómica (UA): $1 \text{ UA} = 1.49 \times 10^{11} \text{ m}$

1 parsec (pc) = $3.086 \times 10^{16} \text{ m}$