

V Olimpíada Latino-americana de Astronomia e Astronáutica

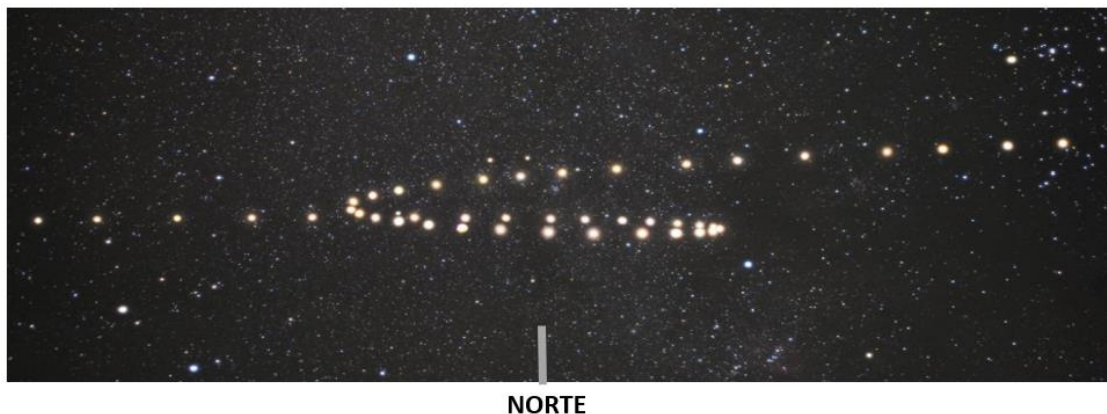
19 a 23 de outubro de 2013 – Cochabamba – Bolívia

Prova Teórica Individual

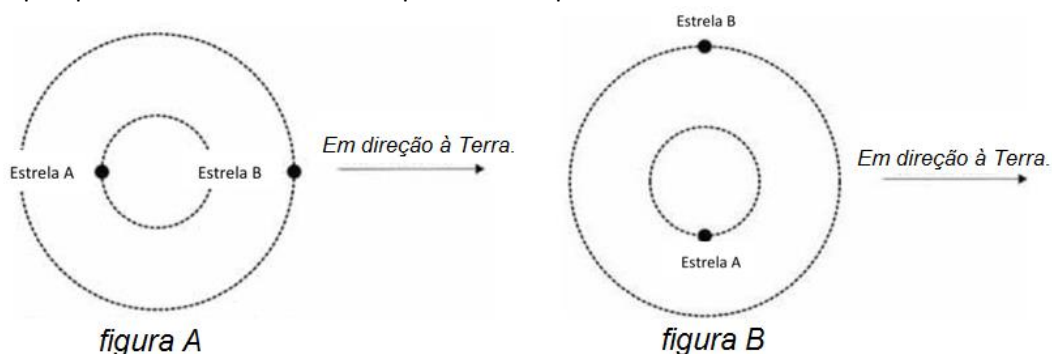
- 1) Calcule a densidade de um planeta, supostamente esférico e homogêneo, que tem um satélite artificial girando ao seu redor em uma órbita circular de período $T = 6$ h. A altura do satélite é igual à metade do raio do planeta.
- 2) Determine a idade do Universo, em anos terrestres, quando o máximo de radiação cósmica de fundo correspondia a 700 nm. Considere que a temperatura do Universo é inversamente proporcional a raiz quadrada de sua idade e que a constante de proporcionalidade é $1,5 \cdot 10^{10} \text{ K} \cdot \text{s}^{1/2}$.
- 3) A estrela Vega tem magnitude aparente de 0,03, uma temperatura efetiva de 10 000 K e paralaxe de 0,129". Além disso, Vega é de tipo A0V. Considerando que a luminosidade de uma estrela é proporcional a sua massa ao cubo, responda:
 - a) A que distância, em anos-luz, se encontra Vega?
 - b) Que cor apresenta e onde está localizada no diagrama H-R?
 - c) Qual a magnitude absoluta de Vega?
 - d) Quantas vezes Vega é mais luminosa que o Sol?
 - e) Qual é o valor do raio de Vega em unidades de raios solares?
 - f) Qual é a massa de Vega?
 - g) Se nosso Sol tivesse as características de Vega, qual seria seu fluxo radiante na Terra?
- 4) Em um determinado lugar na superfície da Terra, o Sol cruza o meridiano em um ponto cujo azimute é 180° maior que o do polo elevado, com uma distância zenital que é igual à altura do polo elevado. Considerando a convenção de azimute *NESW*, quais serão as coordenadas horizontais do Sol:
 - a) Para um observador localizado em uma longitude de 90° a oeste do local inicial de observação?
 - b) No polo Sul?
- 5) A Lua é vista no horizonte como mostra a figura a seguir. Analisando a imagem, identifique e justifique astronomicamente em que fase a Lua está. Estime a hora neste instante e também se o horizonte mostrado é o ocidental ou oriental.



- 6) Na figura abaixo, veem-se várias fotografias sobrepostas do movimento aparente de um planeta ao longo das semanas. Considere um observador no hemisfério Sul, com o ponto cardeal Norte na direção indicada. Faça um esquema em sua folha de respostas indicando:
- O sentido de movimento do planeta.
 - O ponto onde ocorre a oposição.
 - Onde o planeta se encontra estacionário.
 - Explique qual é a causa da variação de seu brilho.



- 7) Em um sistema binário, as estrelas orbitam ao redor de um ponto comum. A luz de ambas é observada na Terra. Assuma que ambas emitem uma luz com comprimento de onda de $6,58 \cdot 10^{-7}$ m.
- Quando as estrelas estão na configuração mostrada na figura A, o observador na Terra mede um comprimento de $6,58 \cdot 10^{-7}$ m onda para ambas. Explique porque não existe efeito Doppler neste caso.
 - Quando as estrelas estão nas posições mostradas na figura B, o observador na Terra mede dois comprimentos de onda: $6,50 \cdot 10^{-7}$ m para a estrela A e $6,76 \cdot 10^{-7}$ m para a estrela B. Determine a velocidade das estrelas e indique qual está se distanciando e qual está se aproximando.



Prova Individual – Dados e Constantes

Raio da Terra: $R_{\oplus} = 6\,371$ km

Constante gravitacional: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

Velocidade da luz: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s

1 pc = 3,26 al = 206 265 ua

1 ua = $1,5 \cdot 10^{11}$ m

Magnitude absoluta do Sol = 4,72

Temperatura do Sol: $T_{\odot} = 5\,778$ K

Massa do Sol: $M_{\odot} = 1,99 \cdot 10^{30}$ kg

Luminosidade do Sol: $L_{\odot} = 3,83 \cdot 10^{26}$ W