

I Olimpíada Latino-americana de Astronomia e Astronáutica

12 a 19 de outubro de 2009 – Rio de Janeiro – Brasil

**Prova Teórica Individual – Resoluções**

1) a) A diferença entre as longitudes de Manágua e Montevidéu é de $\Delta\lambda = 86^\circ - 56^\circ = 30^\circ = 2h$. Como Manágua está a Oeste de Montevidéu, quando a estrela em questão for observada em sua culminação superior em Manágua já terão se passado 2h desde a sua passagem zenital em Montevidéu. Portanto, em Montevidéu serão **22 h**.

b) Como a estrela passa pelo zênite de Montevidéu ($\phi = 35^\circ S$), sua declinação será igual, em módulo, a latitude local, ou seja, $|\delta| = 35^\circ$. Portanto, a altura h na qual um observador em Manágua ($\phi' = 12^\circ N$) vê a estrela culminar superiormente é:

$$h + |\delta| + \phi' = 90^\circ \Rightarrow h + 35^\circ + 12^\circ = 90^\circ \Rightarrow \boxed{h = 43^\circ}$$

2) a) Se é Lua Cheia e ela se encontra na constelação de Virgem, o Sol estará diametralmente oposto na constelação de Peixes, ou seja, próximo ao Ponto Vernal. Logo, estamos no equinócio do **outono** para o hemisfério Sul marcando o início desta estação.

b) Considerando que é Lua Cheia e estamos em um equinócio, temos que o seu nascer ocorreu às **18 h**.

3) a) Sabendo que a distância Terra-Sol é de 1 ua e considerando as órbitas circulares, da 3ª Lei de Kepler, vem:

$$P^2 = a^3 \Rightarrow P^2 = 2^3 \Rightarrow \boxed{P = 2\sqrt{2} \text{ anos}}$$

b) Considerando as órbitas circulares, da 3ª Lei de Kepler, vem:

$$P^2 = a^3 \Rightarrow 2^2 = a^3 \Rightarrow \boxed{a = 1,587 \text{ ua}}$$

4) a) Considerando que as magnitudes aparentes dos dois satélites formam um sistema binário m_1 e m_2 , cujo plano está perpendicular à linha de visada do observador, e os respectivos fluxos luminosos são F_1 e F_2 . Da equação geral das magnitudes, temos que a magnitude combinada m_c do sistema, pode ser expressa por:

$$\left| \begin{array}{l} m_c - m_1 = -\frac{5}{2} \cdot \log\left(\frac{F_c}{F_1}\right) \\ F_c = F_1 + F_2 \end{array} \right. \Rightarrow m_c - m_1 = -\frac{5}{2} \cdot \log\left(\frac{F_1 + F_2}{F_1}\right) \Rightarrow m_c = m_1 - \frac{5}{2} \cdot \log\left(1 + \frac{F_2}{F_1}\right)$$

Como os dois satélites têm o mesmo brilho, temos que $F_1 = F_2$. Na situação da [fig.b] houve ocultação total, logo a magnitude observada m_o é igual a magnitude de um dos componentes, assim:

$$m_c = m_o - \frac{5}{2} \cdot \log\left(1 + \frac{F_2}{F_1}\right) \Rightarrow 5,25 = m_o - \frac{5}{2} \cdot \log 2 \Rightarrow \boxed{m_o = 6}$$

b) Como a magnitude observada na [fig.b] é igual a magnitude aparente de cada satélite, temos que:

$$\boxed{m_o = m_1 = m_2 = 6}$$