

III Olimpíada Latino-americana de Astronomia e Astronáutica

23 a 30 de outubro de 2011 – Passa Quatro – Brasil



Prova Teórica Individual – Resoluções

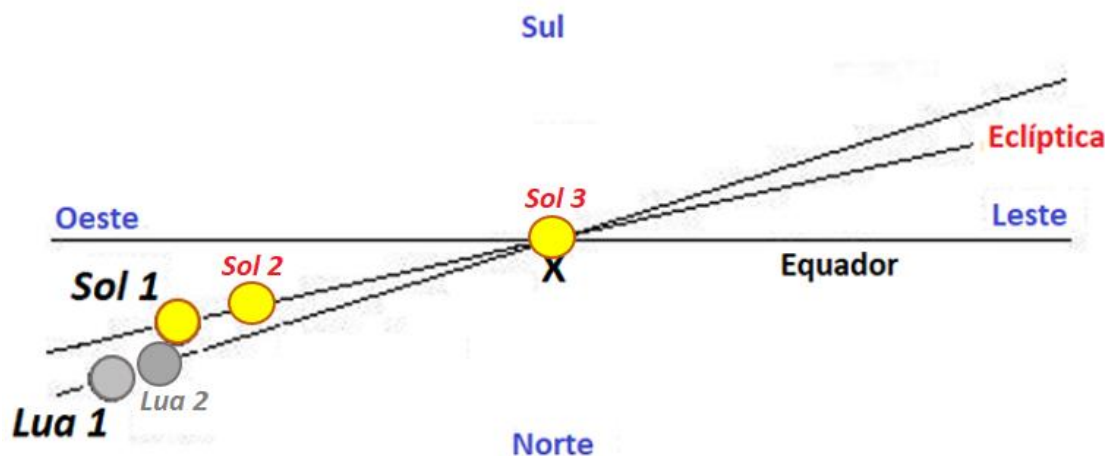
Questão 1) a) O Sol caminha aproximadamente 1° por dia (24h) na eclíptica. Tomando a posição *Sol 1* como referência, seu centro precisa se deslocar dois diâmetros (para Leste) para atender aquele valor.

b) Do centro de *Sol 1* até o ponto *X*, equinócio, cabem ~ 9 diâmetros solares, ou seja $9 \times 0,5^\circ = 4,5^\circ$, que correspondem a 4,5 dias, visto que o Sol percorre $\sim 1^\circ$ por dia na eclíptica.

c) Primavera. A passagem do Sol pelo equador do hemisfério Norte para o do Sul se define como o início da primavera para o hemisfério Sul. Ocorre em torno de 22 de setembro.

d) *Lua 2* tangente e à Leste de *Lua 1*, pois o movimento da Lua é direto como o do Sol e da ordem de $0,5^\circ$ por hora no céu. O nodo descendente da órbita da Lua é o ponto *X*, pois a Lua ali passa do Norte para o Sul da eclíptica.

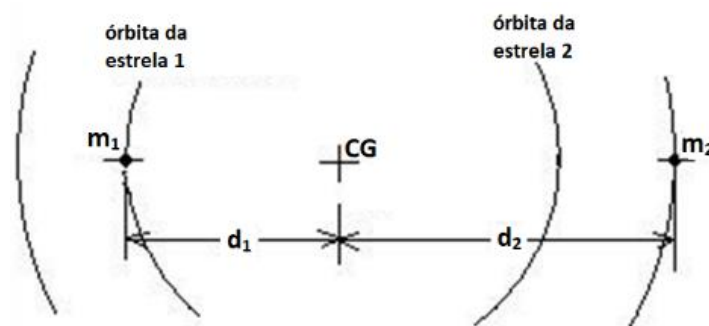
e) 11 horas. A distância do centro de *Lua 1* até *X* (nodo) é de ~ 11 diâmetros lunares. Como a Lua caminha $\sim 0,5^\circ$ por hora no céu levará 11 h para atingir o ponto *X*.



Questão 2) Representando esquematicamente o sistema binário, temos que a distância $d = d_1 + d_2$, entre as duas estrelas é:

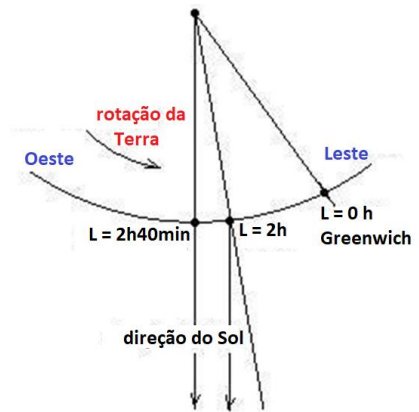
$$m_1 \cdot d_1 = m_2 \cdot d_2 \Rightarrow 2m_2 \cdot 2 = m_2 \cdot d_2 \Rightarrow \\ \Rightarrow d_2 = 4 \text{ ua}$$

$$d = d_1 + d_2 = 2 + 4 \Rightarrow \\ \Rightarrow \boxed{d = 6 \text{ ua}}$$



Questão 3) a) Estando o Sol no meridiano do lugar de 2h 40min Oeste, como a longitude de 2h Oeste está a Leste da primeira, ele seria visto 40 min a Oeste do meridiano da longitude de 2h. Como a resposta é pedida em graus, faz-se a conversão de cada grau correspondendo a 4 min, o que dá $(40\text{min}/4\text{min}) \times 1^\circ = 10^\circ$.

b) Como representado no esquema ao lado, temos que o Sol estará a **Oeste**.



Questão 4) Lua Cheia em Virgem (particularmente sobre um equinócio) significa Sol na posição oposta no céu, em Peixes (sobre o outro equinócio). Esse outro equinócio, quando o Sol caminha no zodíaco do hemisfério Sul para o do Norte, caracteriza o início do **Outono** para o hemisfério Sul.

Questão 5) a) Considerando que as áreas coletoras são proporcionais ao quadrado do diâmetro, temos:

$$\frac{A_{\text{luneta}}}{A_{\text{olho}}} = \left(\frac{D_{\text{luneta}}}{D_{\text{olho}}} \right)^2 \Rightarrow \frac{A_{\text{luneta}}}{A_{\text{olho}}} = \left(\frac{6}{0,6} \right)^2 \Rightarrow \frac{A_{\text{luneta}}}{A_{\text{olho}}} = 100$$

b) Comparando a observação do mesmo astro (mesma luminosidade) da equação fundamental das magnitudes, temos que a magnitude limite da luneta é:

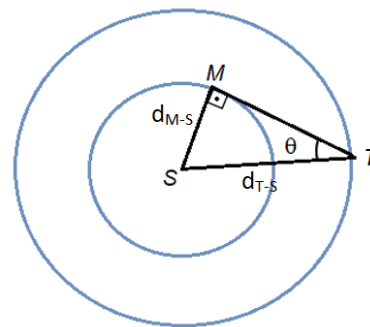
$$m_{\text{luneta}} - m_{\text{olho}} = -\frac{5}{2} \log \left(\frac{F_{\text{luneta}}}{F_{\text{olho}}} \right) \Rightarrow m_{\text{luneta}} - m_{\text{olho}} = -\frac{5}{2} \log \left(\frac{L}{\pi R_{\text{luneta}}^2} \cdot \frac{\pi R_{\text{olho}}^2}{L} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_{\text{luneta}} - m_{\text{olho}} = -5 \log \left(\frac{R_{\text{olho}}}{R_{\text{luneta}}} \right) \Rightarrow m_{\text{luneta}} - 6 = -5 \log \left(\frac{0,3}{3} \right) \Rightarrow m_{\text{luneta}} = 11$$

Questão 6) Considerando a situação de elongação máxima de Mercúrio, esquematicamente, temos:

$$\sin \theta = \frac{d_{M-S}}{d_{T-S}} \Rightarrow \sin 23^\circ = \frac{d_{M-S}}{d_{T-S}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{M-S} = 0,39 \cdot d_{T-S}$$



Questão 7) a) Substituindo a Terra por Urano, mantendo sua distância em relação ao Sol (1 ua), da 3ª Lei de Kepler teríamos que o novo período orbital de Urano seria a **1 ano**.

b) Considerando que a força gravitacional entre a Urano e a Terra é igual a força entre a Terra e a Lua, temos:

$$F_{U-T} = F_{T-L} \Rightarrow \frac{GM_U M_T}{d_{U-T}^2} = \frac{GM_T M_L}{d_{T-L}^2} \Rightarrow d_{U-T} = d_{T-L} \sqrt{\frac{M_U}{M_L}} = 3,84 \cdot 10^5 \cdot \sqrt{\frac{14,5 \cdot 10^{24}}{7,36 \cdot 10^{22}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d_{U-T} = 1,29 \cdot 10^7 \text{ km}$$