

**PROVA INDIVIDUAL
IV OLIMPIADA LATINOAMERICANA DE ASTRONOMÍA
Y ASTRONÁUTICA**

11 de Setembro de 2012.

Barranquilla - Colombia.



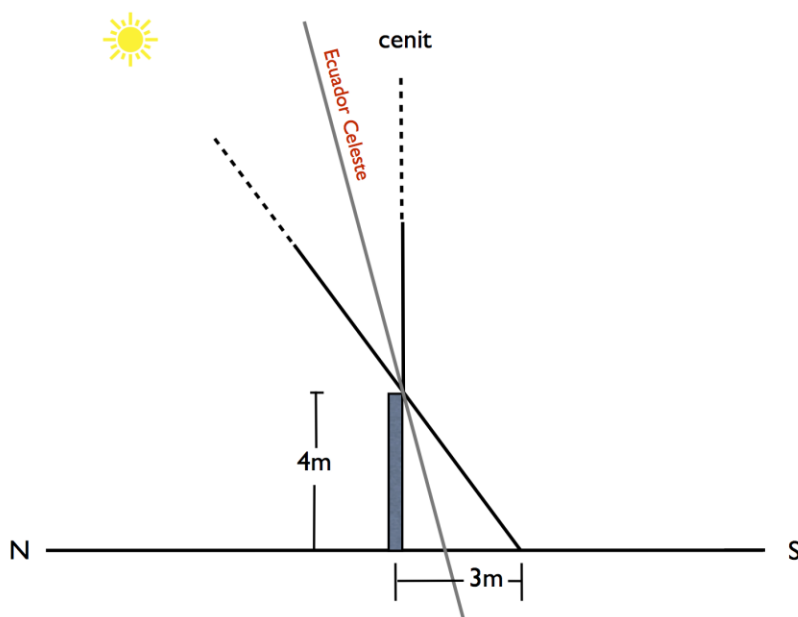
Código: _____

Nota: É permitido o uso de calculadora NÃO programável e a página de fórmulas anexa a esta prova. Você deve resolver cada problema em folhas separadas escrevendo seu código em cada uma.

NÃO ESCREVA SEU NOME EM NENHUM LUGAR.

Boa Prova!!!

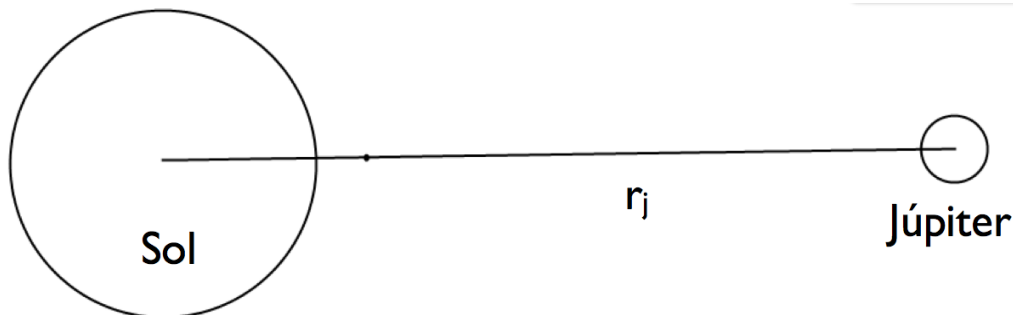
1. Um observador no dia de solstício de junho conhece a altura de um poste e mede sua sombra durante a passagem do centro do disco solar pelo meridiano do lugar. Determine:
- O azimute, A , do Sol nesse instante (considere como origem da coordenada esférica o ponto cardinal norte e o sentido positivo na direção do leste).
 - A declinação, δ , do Sol.
 - O ângulo horário, H .
 - A altura, h , do Sol.
 - A ascensão reta, α .
 - O tempo (hora) sideral local, TSL, para este instante.
 - A latitude geográfica, ϕ , deste observador..



2. **Luminosidade em um sistema binário:** Sejam duas estrelas de um sistema binário com magnitudes aparentes de 2 e 4, separadas de 2,5 anos luz e a uma distância de 35 pc da Terra.

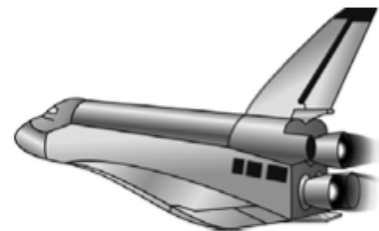
- Calcule a magnitude absoluta de cada estrela.
- Grafique, qualitativamente, a luminosidade ao longo de um período de translação.
- Determine a magnitude total do sistema.

3. **Sistema Sol-Júpiter.** Sabendo que a massa do Sol é aproximadamente 1000 vezes a massa de Júpiter e que a distância entre o Sol e Júpiter é aproximadamente 8×10^{11} metros:



- Calcule a distância entre o centro de massa do sistema Sol-Júpiter e o centro do Sol.
- Determine também o valor do período de translação do sistema.
- Calcule a distância desde o centro do Sol, ao longo da linha que une estes dois corpos, para a qual a força gravitacional de Júpiter se cancela com a força gravitacional exercida pelo Sol.

4. **Propulsão do ônibus espacial.** O sistema de propulsão principal de um ônibus espacial consiste de três motores idênticos. Cada um deles queima combustível de Hidrogênio-Oxigênio a uma taxa de 750 lb/s e é expelido com uma velocidade de 12500 ft/s.



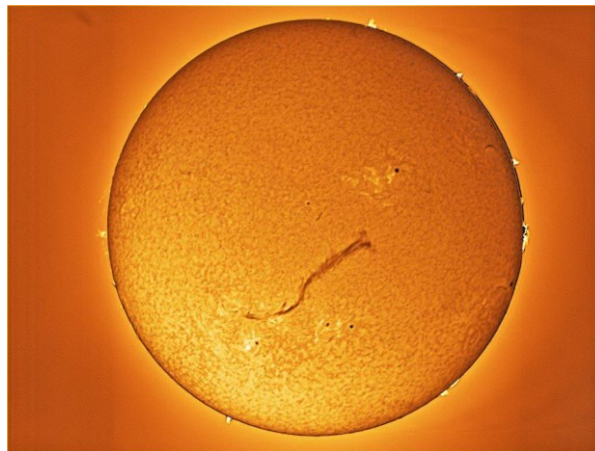
- Converter as unidades do enunciado para as do sistema internacional MKS.
- Determine o impulso total que os três motores fornecem à nave.

5. Análise de fotografias astronômicas.



Sobre a imagem acima responda:

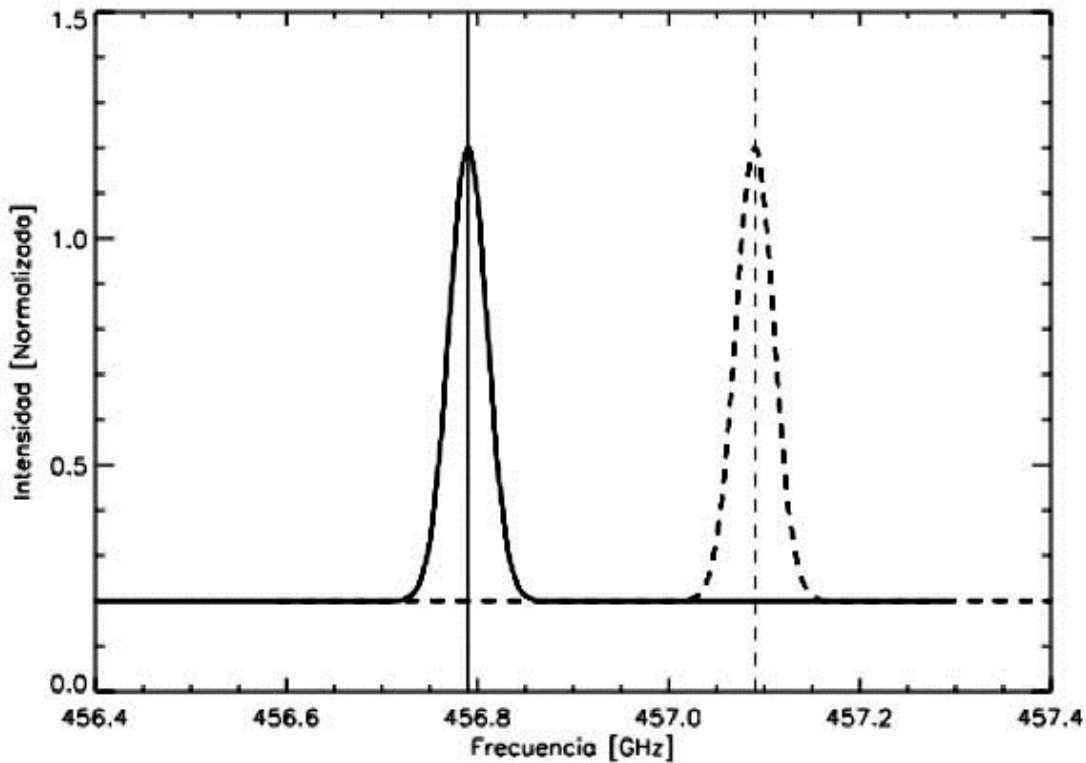
- Se o polo visível do observador é o polo norte celeste, em que hemisfério terrestre está situado o observador que tomou a imagem?
- Qual foi o tempo total de exposição da astrofotografia do movimento diurno aparente?
- Indique sobre a figura o sentido do movimento.



- Estime o comprimento médio, em metros, do filamento solar que aparece na imagem acima, sabendo que o diâmetro angular aparente do Sol é 32,1 minutos de arco e que comprimento angular aparente do filamento é de 13,2 minutos de arco.

6. Efeito Doppler e cálculo de velocidades de ejeção de matéria. Uma das maneira mais fáceis de determinar a que velocidade média uma certa quantidade de matéria, associada a um evento de explosão solar, é ejetada ao longo da linha de visada se faz mediante uma análise espectral de, por exemplo, a linha H α , usando a expressão que relaciona o desvio Doppler na longitude de onda com a velocidade na direção da linha de visada. Suponha que, no registro de um espectro de um desses eventos, encontrou-se um desvio para o azul dessa linha de emissão (linha tracejada) com respeito ao seu valor em repouso (linha contínua). Os centros das linhas são 456.79 GHz (linha contínua) e 457.09 GHz (linha segmentada).

- Transforme os valores de frequência para comprimento de onda.
- Calcule a velocidade média com a qual a matéria foi ejetada.



Equações Úteis:

Centro de massa $r_{cm} = \frac{1}{M} \sum m_i \vec{r}_i$

3ª. Lei de Kepler:.....



Módulo de distância (Lei de Pogson):



Equação de momentum: *momentum = P = mv*
Varição do momentum = ΔP = F.Δt

Luminosidade:



Efecto Doppler:.....

$$\Delta\lambda = \lambda_0 \frac{\bar{v}}{c}$$