

## 2ª OLIMPÍADA LATINOAMERICANA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA

Bogotá D.C., Colômbia, 5 a 10 de Setembro de 2010

### PROVA INDIVIDUAL

#### PROBLEMA 1

Este problema é composto de três partes distintas

##### QUESTÃO 1. ATRÔNOMO BOGOTANO

Um observador em Bogotá, cuja longitude é  $\lambda = 74^\circ 05'$  oeste, mede o ângulo horário de uma estrela e obtém o valor  $H = 45^\circ 30'$ . Sabendo que no instante de observação o tempo sideral em Greenwich era TSG = 12h 30min, qual a ascensão reta da estrela?

##### QUESTÃO 2. PESANDO A VIA-LÁCTEA

Estima-se que o período de translação do Sol em torno do centro da via-láctea seja de 250 milhões de anos e que a distância ao centro seja de 25.000 anos-luz. A partir destes dados, e mediante o uso da Terceira Lei de Kepler, calcule a massa da via-láctea. Expresse seu resultado em unidades de massas solares.

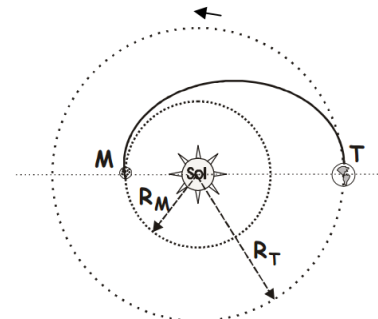
##### QUESTÃO 3. OLHANDO A LUA

Na Lua estão os restos de uma nave que mede 4 m de comprimento. Propõe-se observá-la a partir da Terra usando um telescópio que trabalha com comprimento de onda  $\lambda = 5.500 \text{ \AA}$  e que tem um espelho objetivo de 5 m de diâmetro. É possível distinguir os dois extremos desta nave?

#### PROBLEMA 2

##### ASTRONÁUTICA: VIAJANDO PARA MERCÚRIO

Os planetas Mercúrio (M) e Terra (T) orbitam em sentido anti-horário e num mesmo plano ao redor do Sol dos raios  $R_M$  e  $R_T$ , respectivamente. Deseja-se lançar, a partir da Terra, uma nave de tal forma que, movendo-se somente sob a ação da gravidade do Sol, colida com Mercúrio seguindo uma trajetória elíptica. Em termos dos raios orbitais, da massa solar e da constante gravitacional expresse:



- A velocidade em relação à velocidade da terra com que se deve lançar a nave
- O tempo que a nave vai gastar para ir da terra ate Mercúrio
- Por último, diga em que ponto da terra, em qual direção e a que hora se deve aplicar esta velocidade a esta nave.

**PROBLEMA 3****A TERRA COMO UM CORPO NEGRO**

A Lei de Stefan-Boltzmann estabelece que um corpo negro irradia energia por unidade de área e por unidade de tempo proporcionalmente aa quarta potencia de sua temperatura absoluta. Cujaa expressão é  $F = \sigma T^4$ , onde  $F$  e o fluxo e sigma e  $\sigma$  a constante de Stefan-Boltzmann. A potência irradiada (Luminosidade) pelo Sol é:  $P_S = \sigma(4\pi R_S^2) T_S^4$

A Terra está continuamente recebendo energia radiante proveniente do Sol. Ao mesmo tempo, a Terra, como um todo, irradia energia ao espaço de tal forma que estabelece uma temperatura média que se encontra em equilíbrio com a radiação solar.

Encontre a temperatura média da Terra ( $T_T$ ), considerando-a um corpo negro, cuja distância ao Sol é  $R_{T-S} = 1,50 \times 10^{11}$  m. Sabemos que a temperatura da superfície do sol é  $T_S = 6000$  K, o raio da Terra é  $R_T = 6,73 \times 10^6$  m, o raio do Sol é  $R_S = 6,96 \times 10^8$  m e a constante de Stefan-Boltzmann é  $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$

**PROBLEMA 4****EM BUSCA DO SOL**

Um andarilho caminha sobre a linha do equador em um dia de equinócio e começa a subir a encosta norte de uma montanha quando o sol está se pondo. A encosta da montanha está inclinada de  $10^\circ$  em relação ao horizonte e o caminhante avança de tal forma que, durante todo o tempo, vê o centro do Sol exatamente no horizonte. Durante quanto tempo ele pode avançar com uma velocidade  $v$  mantendo o sol sempre dessa mesma maneira. Despreze a refração atmosférica.