

# Problemas semanais: Semana 1

Mychel Lopes, Lucas Tavares e Gabriel Hemétrio



## Fácil

Baldemor acaba de comprar um telescópio Kepleriano de diâmetro  $D = 200$  mm. Embora sua magnitude limite teórica, inicialmente, seja de  $m_{lim} = 5 \log D(\text{mm}) + 2,11 = 13,62$ , ele percebe que só consegue ver objetos de magnitude até  $m_{lim} = 13,46$ . Por que isso ocorre? Faça a devida correção na fórmula e ache a transparência  $t$  das lentes do telescópio, ambas feitas do mesmo material.

**Dados:** Considere o diâmetro da pupila humana como  $d = 6$  mm e que a magnitude limite para visibilidade para o olho humano é de  $m_{olho} = 6$ .

## Médio

Imagine um satélite homogêneo e esférico de diâmetro  $D = 1$  m e de temperatura uniforme. Esse satélite orbita ao redor da Terra, mas não passa por sua sombra. Considere o Sol como um corpo negro de temperatura superficial  $T_{\odot} = 6000$  K, raio  $R_{\odot} = 6,96 \cdot 10^8$  m e a distância orbital da Terra ao redor do Sol  $L = 1,5 \cdot 10^{11}$  m. Calcule a temperatura do satélite, considerando este um corpo negro. Você pode desprezar a radiação da Terra.

## Difícil

Nessa questão, estudaremos o formato da curva formada pela sombra de uma haste durante o dia de um local de latitude  $\phi$ . Para tanto, considere que a declinação do Sol seja  $\delta$ , com base nisso:

a) Prove que, para um dia qualquer do ano, o formato da curva formada pela sombra da haste é uma elipse, tal que:

$$\frac{(x - x_0)^2}{a^2} + \frac{(y - y_0)^2}{b^2} = 1$$

e encontre seus parâmetros (centro, semi-eixo maior e semi-eixo menor).

b) Mostre que, para o caso particular em que  $\delta = 0^\circ$ , a equação anterior se reduz à de uma reta  $y = ax + b$  e encontre seus parâmetros.

c) Qual deve ser a relação entre  $\phi$  e  $\delta$  para que a curva anterior se reduza à de uma parábola? Dito isso, determine a data do ano em que o formato da curva da sombra de uma haste formada ao longo de um dia em Belo Horizonte ( $\phi \approx -20^\circ$ ) será uma parábola e encontre os parâmetros da parábola.