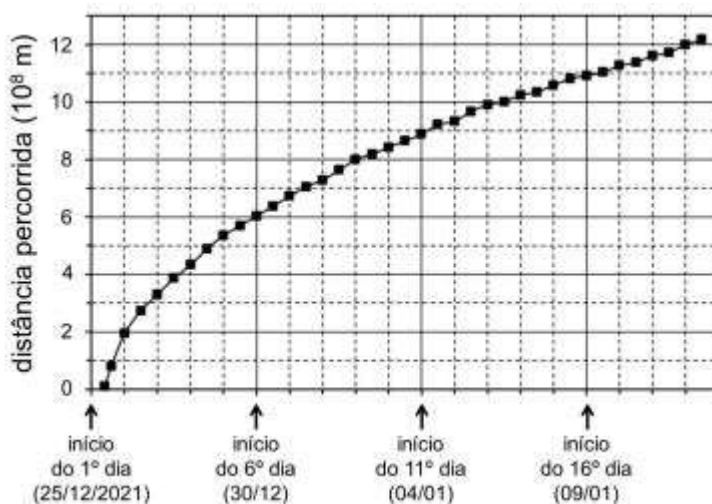


Questão 09

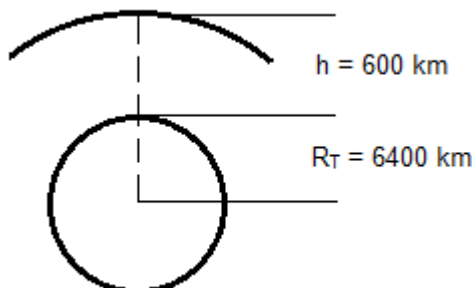
9. Em meados de 2022 o Telescópio Espacial James Webb entrou em operação. Ele foi chamado inicialmente de Telescópio Espacial de Nova Geração por ser desenvolvido com novas tecnologias e ter o objetivo de substituir parcialmente as funções do Telescópio Espacial Hubble, lançado em 1990. O telescópio Hubble possui uma massa $m_H = 11000 \text{ kg}$ e se move numa órbita circular em torno da Terra, a uma altura aproximada $h = 600 \text{ km}$ da superfície terrestre. Já o Webb não orbita em torno da Terra, e sim em torno de um ponto mais distante do que a Lua; sua massa é pouco mais da metade da massa do Hubble, e pode ser aproximada por $m_W = 6000 \text{ kg}$.

- a) O período orbital do Hubble em torno da Terra pode ser aproximado por $T_H = 100 \text{ min}$, e o raio da Terra por $R_T = 6400 \text{ km}$. Qual o módulo da força centrípeta que atua no telescópio Hubble?
- b) A figura no espaço de respostas mostra a distância percorrida pelo Webb durante as duas primeiras semanas após o lançamento. Assuma que o módulo da velocidade do Webb é aproximadamente constante no período que vai do início do 9º ao início do 19º dia de viagem (10 dias completos). Calcule, em unidades do SI, o módulo da quantidade de movimento do telescópio ao longo desse período. Aproxime $1 \text{ dia} = 8 \times 10^4 \text{ s}$.



RESOLUÇÃO

a)



$$m_H = 11000 \text{ kg} ; T_H = 100 \text{ min}$$

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T} = \frac{2 \cdot \pi \cdot (6400 + 600)}{100} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 7000 \cdot 10^3}{100 \cdot 60} = 7 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

$$R_c = \frac{m \cdot v^2}{r} = \frac{11000 \cdot (7 \cdot 10^3)^2}{7000 \cdot 10^3} = 77000 \text{ N}$$

b) Do gráfico:

$$\mathbf{9^{\circ} \text{ dia} \rightarrow d_1 = 8.10^8 \text{ m}}$$

$$\mathbf{19^{\circ} \text{ dia} \rightarrow d_2 = 12.10^8 \text{ m}}$$

$$\Delta S = d_2 - d_1 = 4.10^8 \text{ m}$$

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{4.10^8}{10.8.10^4} \rightarrow v = 0,5.10^3 \frac{m}{s}$$

$$Q = m.v = 6000.0,5.10^3 \rightarrow Q = 3.10^6 \text{ kg.m/s}$$