

LISTA 2
GABARITO

- ① 1 u.a = $1,496 \cdot 10^{11}$ m
- 1 a.l. = $9,5 \cdot 10^{15}$ m
- 1 pc = $3 \cdot 10^{16}$ m

a) $150 \cdot 10^3 \text{ pc} = 150 \cdot 10^3 \text{ pc} \cdot 3 \cdot 10^{16} \text{ m} = 45 \cdot 10^{20} \text{ m} = 45 \cdot 10^{17} \text{ km}$
 $150 \cdot 10^3 \text{ pc} = 4,5 \cdot 10^{18} \text{ km} = 4,5 \cdot 10^{23} \text{ cm}$

b) $300 \cdot 10^3 \text{ a.l.} = 3 \cdot 10^5 \text{ a.l.} \cdot 9,5 \cdot 10^{15} \text{ m} = 2,85 \cdot 10^{21} \text{ m}$
 $300 \text{ ka.l.} = 2,85 \cdot 10^{18} \text{ km} = 2,85 \cdot 10^{23} \text{ cm}$

c) $250 \text{ u.a.} = 250 \text{ u.a.} \cdot 1,496 \cdot 10^{11} \text{ m} = 3,74 \cdot 10^{13} \text{ m}$
 $250 \text{ u.a.} = 3,74 \cdot 10^{10} \text{ km} = 3,74 \cdot 10^{15} \text{ cm}$

② $\frac{p^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G(m_1+m_2)}$ $m_1 = 1,99 \cdot 10^{33} \text{ g}$
 $G = 6,67 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-2} \text{ g}^{-1}$

a) $m_2 = \text{Massa Mercúrio}$
 $m_2 = 3,3 \cdot 10^{26} \text{ g}$
 $\frac{p^2}{a^3} = 2,97427 \cdot 10^{-25} \frac{\text{s}^2}{\text{cm}^3}$

b) $m_2 = \text{Massa Terra}$ $m_2 = 5,97 \cdot 10^{27} \text{ g}$
 $\frac{p^2}{a^3} = 2,97426 \cdot 10^{-25} \frac{\text{s}^2}{\text{cm}^3}$

1 / 1

c) Massa Júpiter $m_J = 1,89 \cdot 10^{30} \text{ g}$

$$\frac{P^2}{a^3} = 2,97415 \cdot 10^{-25} \frac{\text{s}^2}{\text{cm}^3}$$

d) Massa Netuno $m_N = 1,02 \cdot 10^{29} \text{ g}$

$$\frac{P^2}{a^3} = 2,97412 \cdot 10^{-25} \frac{\text{s}^2}{\text{cm}^3}$$

e) Mercúrio

$$M_0 = \frac{4\pi^2}{(P/a^3) \cdot G} = 1,99 \cdot 10^{33} \text{ g}$$

Terra

$$M_0 = 1,99 \cdot 10^{33} \text{ g}$$

Júpiter

$$M_0 = 1,9919 \cdot 10^{33} \text{ g}$$

Netuno

$$M_0 = 1,9901 \cdot 10^{33} \text{ g}$$

③ 1ª Lei: A órbita de um planeta é uma elipse com o sol situada em um dos focos

2ª Lei: O raio vetor que liga o corpo de maior massa ao corpo mais leve percorre áreas iguais em tempos iguais: $\frac{dA}{dt} = k$

3^a Lei: O quadrado do período de um planeta é
proporcional ao cubo de sua distância média ao
sol. $P^2 = k a^3$

A declaração pode ser entendida como consequência da
2^a Lei. Para o planeta varrer uma mesma área em um mesmo
período de tempo estando mais próximo ao sol ele deve
ter uma velocidade de translação que compense a diferença
entre as distâncias: Distância menor = Velocidade maior.
Pode-se ver pelo ponto de vista da análise da momento angular ser constante.

$$4) F = m_n g = \frac{GMm_n}{r^2}$$

$$g = \frac{GM}{R}$$

$M =$ massa da terra

$$r = 300 \text{ km}$$

$$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

$$M = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$R = 300 \text{ km} + \text{raio da terra}$$

$$R = 300 \text{ km} + 6378 \text{ km}$$

$$g = 8,97 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} //$$

$$5) M_T = 81 M_L$$

$$F_{Tn} = \frac{-GM_T m_n}{r_{Tn}^2} \quad F_{Ln} = \frac{-GM_L m_n}{r_{Ln}^2}$$

$F_{Tn} =$ Força da Terra sobre o satélite

$F_{Ln} =$ Força da Lua sobre o satélite

$$F_{Tn} = F_{Ln}$$

$$- \frac{81 M_L m_n}{r_{Tn}^2} = - \frac{M_L m_n}{r_{Ln}^2}$$

$$81 r_{Ln}^2 = r_{Tn}^2$$

$$9 r_{Ln} = r_{Tn}$$

$$x = r_{Tn} + r_{Ln}$$

$$r_{th} = \frac{r_{th}}{9}$$

$$x = \frac{r_{th} + r_{th}}{9}$$

$$x = 10 \frac{r_{th}}{9}$$

$$\frac{r_{th}}{10} = 9x$$

6) SIM $\frac{p^2}{a^3} = k$

Utilizando a Terra como padrão

$$p_T = 1 \text{ ano}$$

p_p = Período do planeta

$$a_T = 1 \text{ a.u.}$$

a_p = distância ao planeta

$$\frac{p_T^2}{a_T^3} = k = \frac{p_p^2}{a_p^3}$$

$$\frac{1^2}{1^3} = \frac{p_p^2}{a_p^3} = \frac{24 \cdot 24}{4 \cdot 4 \cdot 4} = 1 \frac{\text{ano}^2}{(\text{u.a.})^3}$$

$$\boxed{1 = 1} \frac{\text{ano}^2}{(\text{u.a.})^3}$$

7) Para isso calculamos o novo em dois extremos da órbita $\theta = 0^\circ$ e $\theta = 180^\circ$

$$r_1 = \frac{a(1-e^2)}{1+e \cos 0^\circ}$$

$$r_2 = \frac{a(1-e^2)}{1+e \cos 180^\circ}$$

$$\Delta r = r_2 - r_1 = a(1-e^2) \left(\frac{1}{1-e} - \frac{1}{1+e} \right)$$

$$= a(1-e^2) \frac{(1+e) - (1-e)}{(1-e^2)}$$

$$= 2ae$$

$$\boxed{\Delta r = 0,28 \text{ a.u.}}$$