

## EJERCICIO GRAVITACIÓN F2BE2691:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$
$$M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$
$$R_T = 6370 \text{ km} = 6370 \cdot 10^3 \text{ m}$$

a) ¿Altura de la órbita geostacionaria?

La órbita geostacionaria está sobre el ecuador y debe tener un periodo de 24 horas, el mismo que la rotación de la Tierra; para que el satélite se encuentre siempre encima del mismo punto del planeta.

3ª Ley de Kepler:

$$F_g = m \cdot a_n$$

$$\frac{GMm}{R^2} = m \cdot \frac{v^2}{R} \Rightarrow v^2 = \frac{GM}{R}$$

$$\left( \frac{2\pi R}{T} \right)^2 = \frac{GM}{R} \Rightarrow \boxed{R^3 = \frac{GM}{4\pi^2} \cdot T^2}$$

$$R^3 = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{4\pi^2} \cdot (24 \cdot 60 \cdot 60)^2$$

$$R^3 = 7,53 \cdot 10^{22}$$

$$R = \sqrt[3]{\quad} = 4,22 \cdot 10^7 \text{ m}$$

$$R = R_T + h$$

$$h = R - R_T = 4,22 \cdot 10^7 - 6,370 \cdot 10^6$$

$$\boxed{h = 35830 \text{ km}}$$

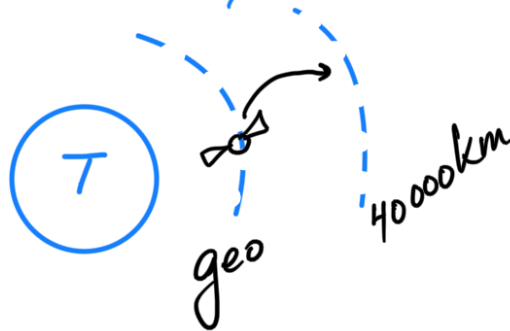
b) ¿  $E_{TOTAL} = ?$   $m_s = 500 \text{ kg}$   
i órbita geostacionaria!

$$E_M = E_C + E_P = -G \frac{Mm}{2R}$$

$$E_M = -6,67 \cdot 10^{-11} \frac{5,97 \cdot 10^{24} \cdot 500}{2 \cdot 4,22 \cdot 10^7}$$

$$E_M = -2,36 \cdot 10^9 \text{ J}$$

c)  $\Delta E = ?$  (geostacionaria  $\rightarrow$  h de 40000 km)



$$\Delta E = E_{40000} - E_{GEO} =$$

$$= \left( -\frac{GMm}{2 \cdot R_{40000}} \right) - \left( -\frac{GMm}{2 \cdot R_{GEO}} \right) =$$

$$= \left( -\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \cdot 500}{2 \cdot (6370 \cdot 10^3 + 40000 \cdot 10^3)} \right) - \left( -\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \cdot 500}{2 \cdot 4,22 \cdot 10^7} \right) =$$

$$= -2,15 \cdot 10^9 + 2,36 \cdot 10^9 = 2,1 \cdot 10^8 \text{ J}$$

$$\Delta E = 2,1 \cdot 10^8 \text{ J}$$