

Física 2º Bachillerato

Gravitación

Un satélite de masa 500kg se mueve en órbita circular a una altura h igual al radio terrestre. Utilizando como datos el radio de la Tierra $R_T = 6370\text{km}$ y la aceleración de la gravedad en la superficie $g_0 = 9,8\text{m/s}^2$ calcula:

- El valor de g a esa altura.
- La velocidad del satélite en órbita y su período de revolución.
- El módulo del momento angular del satélite en su órbita con respecto al centro de la Tierra.
- La energía potencial gravitatoria, la energía cinética y la energía mecánica del satélite en órbita.
- La energía que deberíamos comunicarle en esa órbita para que escape de la influencia del planeta

(2,5 puntos)

- Aplicando el 2º principio como la única fuerza es la gravitatoria

$$G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(2 \cdot R_T)^2} = m \cdot g \quad g = G \cdot \frac{M_T}{(2 \cdot R_T)^2} = \frac{g_0 \cdot R_T^2}{4 \cdot R_T^2} = \frac{g_0}{4} = 2,45\text{N} / \text{kg}$$

-

Aplicamos el 2º principio al satélite en órbita en la dirección central

$$G \cdot \frac{M_T \cdot m}{(2 \cdot R_T)^2} = m \cdot \frac{v^2}{2 \cdot R_T} \quad v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{2 \cdot R_T}} = \sqrt{\frac{g_0 \cdot R_T^2}{2 \cdot R_T}} = \sqrt{\frac{g_0 \cdot R_T}{2}} = 5586\text{m} / \text{s}$$

$$T = \frac{2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot R_T}{v} = 14316\text{s}$$

-

El módulo del momento angular es

$$L = r \cdot m \cdot v \cdot \text{sen}\varphi = 2 \cdot R_T \cdot m \cdot v \cdot 1 = 3,56 \cdot 10^{13} \text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}$$

-

$$\text{Energía potencial } E_P = -G \cdot \frac{M_T \cdot m}{2R_T} = -\frac{g_0 \cdot R_T^2 \cdot m}{2R_T} = -\frac{g_0 \cdot R_T \cdot m}{2} = -1,56 \cdot 10^{10} \text{J}$$

$$\text{Energía cinética } E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot 5591^2 = 7,8 \cdot 10^9 \text{J}$$

$$\text{Energía mecánica } E = E_P + E_c = -7,8 \cdot 10^{10} \text{J}$$

-

Para que escape de la influencia de la Tierra la energía mecánica debe ser mayor o igual a cero $E > 0$

Como la E mecánica en esa órbita es $-7,8 \cdot 10^{10} \text{J}$ debemos suministrarle al menos $7,8 \cdot 10^{10} \text{J}$