

1 (*Euskadi 2008*).- Calcula la máxima altura que alcanzará un objeto de 10 kg situado sobre la superficie de Venus, si se le comunica una velocidad inicial hacia arriba de 5 km/s. A esa altura:

- ¿Cuánto valdrá su energía potencial?
- ¿Cuál será su peso?
- ¿Cuál será su velocidad de escape?

Datos: $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; $R_V = 6'52 \cdot 10^6 \text{ m}$; $M_V = 4'87 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

2 (*Andalucía 2001*).- El satélite de investigación europeo ERS-2 sobrevuela la Tierra a 800 km de altura. Supón la trayectoria circular y su masa de 1000 kg.

- Calcula la velocidad orbital del satélite.
- Si suponemos que el satélite se encuentra sometido únicamente a la fuerza de gravitación debida a la Tierra, ¿por qué no cae sobre la superficie terrestre?

Datos: $R_T = 6370 \text{ km}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

3 (*Cantabria 2001*).- Dos proyectiles son lanzados hacia arriba en dirección perpendicular a la superficie de la Tierra. El primero con una velocidad de 5 km/s y el segundo de 15 km/s. Despreciando el rozamiento con el aire y la velocidad de rotación de la Tierra, se pide

- ¿Cuál será la máxima altura que alcanzará el primer proyectil?
- ¿Cuál será la velocidad del segundo proyectil cuando se encuentre muy lejos de la Tierra?

Datos: $g = 9'8 \text{ m/s}^2$; $R_T = 6370 \text{ km}$.

4 (*Castilla – La Mancha 2001*).- Se pretende colocar un satélite artificial de 50 kg de masa en una órbita circular a 600 km sobre la superficie terrestre. Calcula:

- La velocidad que debe tener el satélite en dicha órbita.
- La energía cinética que es preciso comunicarle para ponerlo en órbita.
- La energía total del satélite en su órbita.

Datos: $R_T = 6400 \text{ km}$; $g = 9'82 \text{ m/s}^2$.

$$\text{a) } \quad |\vec{F}_G| = |\vec{F}_C| \Rightarrow G \frac{M_T m}{R^2} = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{R}}$$

No tenemos el dato M_T , sino el de g_o de donde sacaremos aquél:

$$g_o = G \frac{M_T}{R_T^2} \Rightarrow G \cdot M_T = g_o \cdot R_T^2 = 9,82 \cdot R_T^2$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{R}} = \sqrt{\frac{9,82 \cdot R_T^2}{R}} = \sqrt{\frac{9,82 \cdot (6400 \cdot 10^3)^2}{(6400 + 600) \cdot 10^3}} = 7580 \text{ m/s}$$

b) *Energía mecánica total del satélite en la órbita:*

$$\left. \begin{aligned} E_{m_{orb}} = E_{c_{orb}} + E_{p_{orb}} &= \frac{1}{2} m v^2 - G \frac{M_T m}{R} \\ v^2 &= G \frac{M_T}{R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_{m_{orb}} = -\frac{1}{2} G \frac{M_T m}{R}$$

Energía inicial en la superficie de la Tierra: $E_{m_o} = -G \frac{M_T m}{R_T}$

La diferencia será igual a la energía cinética que comunicaremos al satélite para ponerlo en órbita:

$$\Delta E = E_C = E_{m_{orb}} - E_{m_o}$$

$$E_C = -\frac{1}{2}G \frac{M_T m}{R} + G \frac{M_T m}{R_T} = GM_T m \left(\frac{1}{R_T} - \frac{1}{2R} \right) = 9,82 \cdot R_T^2 \cdot m \left(\frac{1}{R_T} - \frac{1}{2R} \right)$$

$$E_C = 9,82 \cdot (6400 \cdot 10^3)^2 \cdot 50 \left(\frac{1}{6400 \cdot 10^3} - \frac{1}{2 \cdot 7000 \cdot 10^3} \right) = 17,05 \cdot 10^8 \text{ J}$$

c) *Energía mecánica total del satélite en la órbita:*

$$E_{m_{orb}} = -\frac{1}{2}G \frac{M_T m}{R} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{9,82 \cdot R_T^2 \cdot m}{R} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{9,82 \cdot (6400 \cdot 10^3)^2 \cdot 50}{7000 \cdot 10^3} = -14,36 \cdot 10^8 \text{ J}$$

5 (Castilla – León 2001).- El satélite de un determinado planeta de masa M, describe a su alrededor una órbita circular de radio R con un período T.

a) Obtén la ecuación que relaciona entre sí las tres magnitudes.

b) Marte posee un satélite que describe a su alrededor una órbita circular de 9400 km de radio con un período de 460 minutos. ¿Cuál es la masa de Marte?

Dato: $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$.

6 (C. valenciana 2001).- Si la Luna siguiera una órbita circular en torno a la Tierra, pero con un radio igual a la cuarta parte de su valor actual, ¿cuál sería su período de revolución?

Dato: Toma el período actual igual a 28 días.

7 (C. valenciana 2001).- ¿Cuál debería ser la velocidad inicial de la Tierra para que escapase del Sol y se dirigiera hacia el infinito? Supón que la órbita de la Tierra es circular.

Datos: $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_S = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$; $d_{T-S} = 1'5 \cdot 10^{11} \text{ m}$.