

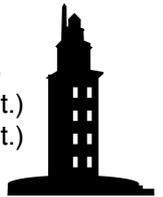
1. Usando **factores de conversión**, convierte las siguientes cantidades a las **unidades del SI**, dando el resultado en **notación científica**. (1 pt.)

Cantidad	Conversión de unidades al SI en notación científica
5 atm	
4,8 g/cm ³	



2. Se **deja caer** un cuerpo de **3 kg** de **masa** desde la Torre de **Hércules** de **55 m** de **altura**. Resuelve el problema por el **método mecánico (energía)**. Dato: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
- ¿Cuál es su **energía cinética** cuando está a una **altura** de **30 m** sobre el suelo?
 - ¿Qué **energía potencial** tiene en ese instante?
 - ¿Con qué **velocidad** llega al suelo?

(1 pt.)
(0,5 pt.)
(0,5 pt.)



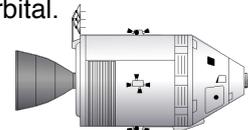
3. El módulo de mando **Columbia** de la misión **Apollo 11** se encuentra orbitando a una **altura** de **500 km** sobre la superficie de la **Luna**.



- Calcula la **masa** de la **Luna** a partir de g_L .
- Calcula la **velocidad orbital** (velocidad lineal) del módulo **Columbia** en el **S.I.** y en **km/h**. **Justifica** la fórmula de la velocidad orbital.
- Calcula su **período orbital** en horas.

(0,5 pt.)

(1 pt.)
(0,5 pt.)



Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$, $R_L = 1740 \text{ km}$, $g_L = 1,6 \text{ m/s}^2$

4. Los **émbolos** de una **prensa hidráulica** son **círculos** de **1 cm** y **5 cm** de **radio** respectivamente. ¿Qué **fuerza** habrá que **ejercer** para **levantar** una **carga** de **2500 N**? (1 pt.)
5. Tenemos un cuerpo metálico. Cuando lo pesamos en el **aire** con un dinamómetro, marca **50 N**. Cuando lo sumergimos en **agua**, el dinamómetro marca **45 N**. Datos: Densidad agua 1000 kg/m^3 . $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
- Calcula la **densidad** y el **volumen** del cuerpo. (1,5 pt.)
 - Si después de sumergirlo lo soltamos: ¿Con qué **aceleración** se moverá? y ¿en qué **sentido**? (0,5 pt.)
6. **Explica y justifica:** Un cuerpo tiene una **densidad** de **1500 kg/m³** y se **sumerge** en agua de mar con una densidad de **1030 kg/m³**. ¿Se **hundirá**, **flotará** o permanecerá en **equilibrio**? (1 pt.)
7. Calcula la **energía** que se necesita para elevar de **18° C** a **25° C** la **temperatura** de **2 kg** de agua. Dato: $C_e (\text{agua}) = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{°C}$. (1 pt.)



COMPLEMENTARIO 1: Un paracaidista se lanza en caída libre con un **barómetro** de precisión en su muñeca. Calcula:

- Si la caída comienza a los **4 000 m** de **altitud**, cuál es la lectura de la **presión**.
- Si el paracaidista quiere abrir su paracaídas cuando esté a **600 m** sobre el suelo, ¿cuál será la **presión** marcada en el barómetro?. Dato: Cuando estaba en tierra, el manómetro marcaba 1 atmósfera = $101\,300 \text{ Pa}$. Datos: Densidad del aire $1,3 \text{ kg/m}^3$. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. (1 pt.)

COMPLEMENTARIO 2:

Se mezclan **5 kg** de un material desconocido a **75°C** con **50 kg** de agua a **5°C**. La mezcla se **equilibra** a **70°C**. Calcula la **capacidad calorífica** del material desconocido. Dato: $C_e (\text{agua}) = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{°C}$. (1 pt.)

1. Usando **factores de conversión**, convierte las siguientes cantidades a las **unidades del SI**, dando el resultado en **notación científica**. (1 pt.)

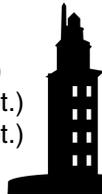
Cantidad	Conversión de unidades al SI en notación científica
5 atm	$5 \text{ atm} \cdot \frac{101300 \text{ Pa}}{1 \text{ atm}} = 506500 \text{ Pa} = 5,065 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
4,8 g/cm ³	$4,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ Kg}}{10^3 \text{ g}} \cdot \frac{(10^2 \text{ cm})^3}{(1 \text{ m})^3} = 4,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ Kg}}{10^3 \text{ g}} \cdot \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 4,8 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

2. Se **deja caer** un cuerpo de **3 kg** de **masa** desde la Torre de **Hércules** de **55 m** de **altura**.

Resuelve el problema por el **método mecánico (energía)**. Dato: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- a. ¿Cuál es su **energía cinética** cuando está a una **altura** de **30 m** sobre el suelo? (1 pt.)
 b. ¿Qué **energía potencial** tiene en ese instante? (0,5 pt.)
 c. ¿Con qué **velocidad** llega al suelo? (0,5 pt.)

$$E_{m1} = E_{m2} = E_{m3}$$



$$E_{c1} + E_{p1} = E_{c2} + E_{p2}$$

0 pues $v_1 = 0$

$$E_{p1} = m \cdot g \cdot h_1 = 3 \cdot 9,8 \cdot 55 = 1617 \text{ J}$$

b) $E_{p2} = m \cdot g \cdot h_2 = 3 \cdot 9,8 \cdot 30 = 882 \text{ J}$

a) $E_{c2} = E_{p1} - E_{p2} = 1617 - 882 = 735 \text{ J}$

$$E_{c2} = \frac{1}{2} m v_2^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{2 E_{c2}}{m}} \approx 22,14 \text{ m/s}$$

$$c) E_{c1} + E_{p1} = E_{c3} + E_{p3}$$

0 pues $v_1 = 0$ 0 pues $h_3 = 0$

$$\frac{1}{2} m \cdot 0^2 + m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} m v_3^2 + m \cdot g \cdot 0$$

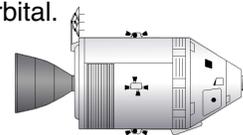
$$g h_1 = \frac{1}{2} v_3^2 \Rightarrow v_3^2 = 2g(h_1 - 0)$$

$$v_3 = \sqrt{2g(h_1 - 0)} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 55} \approx 32,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3. El módulo de mando **Columbia** de la misión **Apollo 11** se encuentra orbitando a una **altura** de **500 km** sobre la superficie de la **Luna**.



- a. Calcula la **masa** de la **Luna** a partir de g_L . (0,5 pt.)
 b. Calcula la **velocidad orbital** (velocidad lineal) del módulo **Columbia** en el **S.I.** y en **km/h**. **Justifica** la fórmula de la velocidad orbital. (1 pt.)
 c. Calcula su **período orbital** en horas. (0,5 pt.)



Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$, $R_L = 1740 \text{ km}$, $g_L = 1,6 \text{ m/s}^2$

a) $g_L = G \cdot \frac{M_L}{R_L^2} \Rightarrow M_L = \frac{g_L \cdot R_L^2}{G} = \frac{1,6 \times 1740000^2}{6,67 \times 10^{-11}} \approx 7,26261 \times 10^{22} \approx 7,26 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$

b) $F_g = F_c \Rightarrow G \frac{M m}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{G \frac{M_L}{r}} = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 7,26 \times 10^{22}}{2,24 \times 10^6}} \approx 1470,30427 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$r = R_L + h = 1740 \text{ km} + 500 \text{ km} = 2240 \text{ km} = 2,24 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$v \approx 1470 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 5292 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

c) $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2 \times \pi \times 2,24 \times 10^6}{1470} \approx 9574,37761 \text{ s} \approx 2,66 \text{ h}$

4. Los **émbolos** de una **prensa hidráulica** son **círculos** de **1 cm** y **5 cm** de **radio** respectivamente. ¿Qué **fuerza** habrá que **ejercer** para **levantar** una **carga** de **2500 N**? (1 pt.)

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{F_A}{S_A} = \frac{F_B}{S_B} \quad \text{Prensa hidráulica}$$

pequeño: $S_A = \pi \cdot (0,01 \text{ m})^2$
grande: $S_B = \pi \cdot (0,05 \text{ m})^2$

La carga que queremos levantar se coloca en el émbolo grande.

$$\frac{F_A}{\pi \cdot (0,01)^2} = \frac{2500 \text{ N}}{\pi \cdot (0,05)^2} \Rightarrow F_A = \frac{2500 \cdot (0,01)^2}{(0,05)^2} = 100 \text{ N en el émbolo pequeño}$$

5. Tenemos un cuerpo metálico. Cuando lo pesamos en el **aire** con un dinamómetro, marca **50 N**. Cuando lo sumergimos en **agua**, el dinamómetro marca **45 N**. Datos: Densidad agua 1000 kg/m^3 . $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

a. Calcula la **densidad** y el **volumen** del cuerpo. (1,5 pt.)

b. Si después de sumergirlo lo soltamos: ¿Con qué **aceleración** se moverá? y ¿en qué **sentido**? *Se hunde* (0,5 pt.)

a) $P_a = P - E$ peso aparente $45 \text{ N} = 50 \text{ N} - E \Rightarrow E = 50 - 45 = 5 \text{ N}$

$$E = \rho_l \cdot V_s \cdot g \quad V_s = V_l \quad \text{Principio de Arquímedes}$$

$$\left. \begin{array}{l} P = \rho_s \cdot V_s \cdot g = 50 \\ E = \rho_a \cdot V_s \cdot g = 5 \end{array} \right\} \text{Dividimos}$$

$$\frac{\rho_s}{\rho_a} = \frac{50}{5} \Rightarrow \rho_s = \frac{50}{5} \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P = \rho_s \cdot V_s \cdot g \Rightarrow V_s = \frac{P}{\rho_s \cdot g}$$

$$V_s = \frac{50 \text{ N}}{10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 5,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

b) $P = m_s g \Rightarrow m_s = \frac{50 \text{ N}}{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 5,1 \text{ kg}$, $P - E = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{P - E}{m} = \frac{45 \text{ N}}{5,1 \text{ kg}} = 8,82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \downarrow$

6. **Explica y justifica:** Un cuerpo tiene una **densidad** de 1500 kg/m^3 y se **sumerge** en agua de mar con una densidad de 1030 kg/m^3 . ¿Se **hundirá**, **flotará** o permanecerá en **equilibrio**? (1 pt.)

$$\rho_s > \rho_l \Rightarrow P > E \Rightarrow \text{Se hunde}$$

7. Calcula la **energía** que se necesita para elevar de 18° C a 25° C la **temperatura** de **2 kg** de agua.

Dato: $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ \text{C}$. (1 pt.)

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T \quad Q = 2 \text{ kg} \cdot 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot (25 - 18) ^\circ \text{C} = 58520 \text{ J}$$



COMPLEMENTARIO 1: Un paracaidista se lanza en caída libre con un **barómetro** de precisión en su muñeca. Calcula:

a) Si la caída comienza a los **4 000 m** de **altitud**, cuál es la lectura de la **presión**.

b) Si el paracaidista quiere abrir su paracaídas cuando esté a **600 m** sobre el suelo, ¿cuál será la **presión** marcada en el barómetro?. Dato: Cuando estaba en tierra, el manómetro marcaba 1 atmósfera = $101\,300 \text{ Pa}$. Datos: Densidad del aire $1,3 \text{ kg/m}^3$. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. (1 pt.)

COMPLEMENTARIO 2:

Se mezclan **5 kg** de un material desconocido a 75° C con **50 kg** de agua a 5° C . La mezcla se **equilibra** a 70° C . Calcula la **capacidad calorífica** del material desconocido. Dato: $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ \text{C}$. (1 pt.)

COMPLEMENTARIO 1: Un paracaidista se lanza en caída libre con un barómetro de precisión en su muñeca. Calcula: a) Si la caída comienza a los 4 000 m de altitud, cuál es la lectura de la presión. b) Si el paracaidista quiere abrir su paracaídas cuando esté a 600 m sobre el suelo, ¿cuál será la presión marcada en el barómetro?. Dato: Cuando estaba en tierra, el manómetro marcaba 1 atmósfera = 101 300 Pa.
 Datos: Densidad del aire 1,3 kg/m³. g = 9,8 m/s².

$$\Delta p_{AB} = \rho \cdot g \cdot (h_B - h_A) \quad \text{En el suelo, } P = 101300 \text{ Pa, } \rho = 1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$a) \quad 101300 \text{ Pa} - P = 1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4000 \text{ m}$$

$$\Rightarrow P = 101300 \text{ Pa} - 50960 \text{ Pa} = 50340 \text{ Pa}$$

$$b) \quad 101300 \text{ Pa} - P = 1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 600 \text{ m}$$

$$\Rightarrow P = 101300 \text{ Pa} - 7644 \text{ Pa} = 93656 \text{ Pa} \quad \text{La presión aumenta a medida que desciende.}$$

COMPLEMENTARIO 2:

Se mezclan 5 kg de un material desconocido a 75°C con 50 kg de agua a 5°C. La mezcla se equilibra a 70°C. Calcula la capacidad calorífica del material desconocido. Dato: C_e (agua) = 4180 J/kg·°C.

C_e (agua) = 4180 $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$. El agua está más fría que el material desconocido.

$$\text{Material P: } Q_p = m_p \cdot C_{e_p} \cdot (T_e - T_p) < 0 \text{ cede}$$

$$\text{Agua: } Q_a = m_a \cdot C_{e_a} \cdot (T_e - T_a) > 0 \text{ absorbe}$$

$$T_a < T_e < T_p, \quad T_e = 70^\circ\text{C}, \quad T_a = 5^\circ\text{C}, \quad T_p = 75^\circ\text{C}$$

$$-Q_{\text{ced}} = Q_{\text{abs}} \Rightarrow -m_p \cdot C_{e_p} \cdot (T_e - T_p) = m_a \cdot C_{e_a} \cdot (T_e - T_a)$$

$$C_{e_p} = \frac{m_a \cdot C_{e_a} \cdot (T_e - T_a)}{-m_p \cdot (T_e - T_p)} = \frac{50 \text{ kg} \cdot 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (70^\circ\text{C} - 5^\circ\text{C})}{-5 \text{ kg} \cdot (70^\circ\text{C} - 75^\circ\text{C})} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C_{e_p} = \frac{50 \times 4180 \times (70 - 5)}{-5 \times (70 - 75)} = 543400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \approx 5,4 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Efectivamente, el material desconocido tiene que tener una capacidad calorífica enorme.