

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 **Pisa** 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 potencial** cuando está a una **altura** de **30 m** sobre el suelo?
 - ¿Qué **velocidad** tiene en ese instante?
 - ¿Con qué **velocidad** llega al suelo?

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

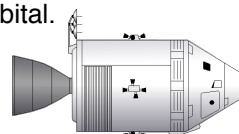


3. El módulo de mando **Columbia** de la misión **Apollo 11** se encuentra orbitando a una **altura** de **500 km** sobre la superficie de la **Luna**.



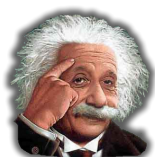
- Calcula la **masa** de la **Luna** a partir de g_L .
- Calcula la **velocidad orbital** (velocidad lineal) del módulo **Columbia** en el **S.I.** y en **km/h**. **Justifica** la fórmula de la velocidad orbital.
- Calcula su **período orbital** en horas.

(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 **cuadrados** de **2 cm** y **20 cm** de **lado** respectivamente. ¿Qué **fuerza** habrá que **ejercer** para **levantar** una **carga** de **5000 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 **800 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.)
7. Se necesitan **500 J** para elevar **5°C** la **temperatura** de **2 kg** de una sustancia. Determina su **calor específico** o **capacidad calorífica**. (1 pt.)



COMPLEMENTARIO 1: Medimos la **presión** en la **base** y en la **cima** de una **montaña** utilizando un **barómetro** de mercurio. Calcula la **altura** de la montaña sabiendo que la diferencia de presión entre la base y la cima es de **5 cm** en la columna de mercurio. Datos: Densidad del aire $1,3 \text{ kg/m}^3$. Densidad del mercurio: $13\,600 \text{ kg/m}^3$. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. (1 pt.)

COMPLEMENTARIO 2: Se mezclan **2 kg** de agua a **5°C** con **100 kg** de agua a **75°C** . ¿Cuál será la **temperatura** de la mezcla cuando se alcance el **equilibrio** térmico? (1 pt.)

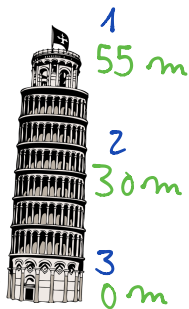
1. Usando **factores de conversión**, convierte las siguientes cantidades a las **unidades del SI**, dando el resultado en **notación científica**. (1 pt.)

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

2. Se **deja caer** un cuerpo de **3 kg** de **masa** desde la Torre de **Pisa** 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 potencial** cuando está a una **altura** de **30 m** sobre el suelo? (0,5 pt.)
 - ¿Qué **velocidad** tiene en ese instante? (1 pt.)
 - ¿Con qué **velocidad** llega al suelo? (0,5 pt.)

$$E_{m_1} = E_{m_2} = E_{m_3}$$

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



a) $E_{p_2} = m \cdot g \cdot h_2 = 3 \cdot 9,8 \cdot 30 = 882 \text{ J}$

b) $E_{c_1} + E_{p_1} = E_{c_2} + E_{p_2}$
0 pues $v_1 = 0$

$$\frac{1}{2} m \cdot 0^2 + m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + m \cdot g \cdot h_2$$

$$g \cdot h_1 = \frac{1}{2} v_2^2 + g \cdot h_2 \Rightarrow v_2^2 = 2g(h_1 - h_2)$$

$$v_2 = \sqrt{2g(h_1 - h_2)} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 25} = 22,14 \text{ m/s}$$

c) $E_{c_1} + E_{p_1} = E_{c_3} + E_{p_3}$
0 pues $v_1 = 0$ 0 pues $h_3 = 0$

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

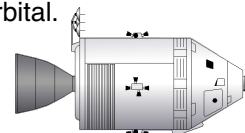
$$g \cdot h_1 = \frac{1}{2} v_3^2 \Rightarrow v_3^2 = 2g(h_1 - 0)$$

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

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**.



- Calcula la **masa** de la **Luna** a partir de g_L . (0,5 pt.)
- 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.)
- 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 cuadrados de 2 cm y 20 cm de lado respectivamente. ¿Qué fuerza habrá que ejercer para levantar una carga de 5000 N? (1 pt.)

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

pequeño: $S_A = (0,02 \text{ m})^2$
grande: $S_B = (0,2 \text{ m})^2$

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

$$\frac{F_A}{(0,02)^2} = \frac{5000 \text{ N}}{(0,2)^2} \Rightarrow F_A = \frac{5000 \cdot (0,02)^2}{(0,2)^2} = 50 \text{ N} \quad \text{en el émbolo pequeño}$$

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/m³. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

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 $45 \text{ N} = 50 \text{ N} - E \Rightarrow E = 50 - 45 = 5 \text{ N}$

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

$$\left. \begin{aligned} P &= \rho_s \cdot V_s \cdot g = 50 \\ E &= \rho_l \cdot V_s \cdot g = 5 \end{aligned} \right\} \text{Dividimos}$$

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

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

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

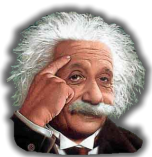
b) $P = m_s g \Rightarrow m_s = \frac{50 \text{ N}}{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 5,1 \text{ kg}$, $P - E = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{P - E}{m} = \frac{45 \text{ N}}{5,1 \text{ kg}} = 8,82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \downarrow$

6. Explica y justifica: Un cuerpo tiene una densidad de 800 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.)

$$\rho_s < \rho_l \Rightarrow P < E \Rightarrow \text{Ascende y acaba flotando.}$$

7. Se necesitan 500 J para elevar 5° C la temperatura de 2 kg de una sustancia. Determina su calor específico o capacidad calorífica. (1 pt.)

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T \quad C_e = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} = \frac{500 \text{ J}}{2 \text{ kg} \cdot 5^\circ \text{C}} = 50 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$



COMPLEMENTARIO 1: Medimos la presión en la base y en la cima de una montaña utilizando un barómetro de mercurio. Calcula la altura de la montaña sabiendo que la diferencia de presión entre la base y la cima es de 5 cm en la columna de mercurio. Datos: Densidad del aire 1,3 kg/m³. Densidad del mercurio: 13 600 kg/m³. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. (1 pt.)

COMPLEMENTARIO 2: Se mezclan 2 kg de agua a 5°C con 100 kg de agua a 75°C. ¿Cuál será la temperatura de la mezcla cuando se alcance el equilibrio térmico? (1 pt.)

COMPLEMENTARIO 1: Medimos la presión en la base y en la cima de una montaña utilizando un barómetro de mercurio. Calcula la altura de la montaña sabiendo que la diferencia de presión entre la base y la cima es de 5 cm en la columna de mercurio. Datos: Densidad del aire $1,3 \text{ kg/m}^3$. Densidad del mercurio: $13\,600 \text{ kg/m}^3$. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

$$\Delta p_{AB} = \rho \cdot g \cdot (h_B - h_A)$$

$$\text{Aire: } \Delta P = 1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot h_{\text{montaña}}$$

$$\text{Mercurio: } \Delta P = 13\,600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,05 \text{ m} = 6\,664 \text{ Pa}$$

$$h_{\text{montaña}} = \frac{\Delta P}{\rho_{\text{aire}} \cdot g} = \frac{6\,664 \text{ Pa}}{1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 523 \text{ m}$$

COMPLEMENTARIO 2: Se mezclan 2 kg de agua a 5°C con 100 kg de agua a 75°C . ¿Cuál será la temperatura de la mezcla cuando se alcance el equilibrio térmico?

$$2 \text{ sustancias iguales (mismo } C_e) \left\{ \begin{array}{l} m_c = 100 \text{ Kg} , \quad m_f = 2 \text{ Kg} \\ T_c = 75^\circ\text{C} , \quad T_f = 5^\circ\text{C} \end{array} \right.$$

$$Q_c = m_c \cdot C_e \cdot (T_e - T_c) < 0 \text{ cede}$$

$$Q_f = m_f \cdot C_e \cdot (T_e - T_f) > 0 \text{ absorbe}$$

$$T_f < T_e < T_c$$

$$-Q_{\text{ced}} = Q_{\text{abs}} \Rightarrow -m_c \cdot C_e \cdot (T_e - T_c) = m_f \cdot C_e \cdot (T_e - T_f)$$

$$-m_c T_e + m_c T_c = m_f T_e - m_f T_f$$

$$m_c T_c + m_f T_f = m_f T_e + m_c T_e$$

$$T_e = \frac{m_c T_c + m_f T_f}{m_c + m_f} = \frac{100 \text{ Kg} \cdot 75^\circ\text{C} + 2 \text{ Kg} \cdot 5^\circ\text{C}}{100 \text{ Kg} + 2 \text{ Kg}} = \frac{7510}{102} \approx 73,6^\circ\text{C}$$