

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
30 km ²	
480 g/L	

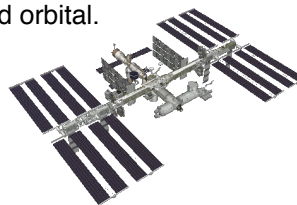


2. Se **deja caer** un cuerpo de **5 kg** de **masa** desde el rascacielos **The Shard** de Londres con **300 m** de altura. Resuelve todo el problema por el **método mecánico (energía)**. Dato: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
- ¿Cuál es su **velocidad** cuando está a una **altura** de **100 m** sobre el suelo? (1 pt.)
 - ¿Qué **energía potencial** tiene en ese instante, a **100m** de altura? (0,25 pt.)
 - ¿Con qué **velocidad** llega al suelo? (0,75 pt.)



3. La estación espacial internacional **ISS** se encuentra **orbitando** sobre la superficie de la **Tierra** a una **altura** de **400 km**.
- Calcula la **masa** de la **Tierra** a partir de g_0 . (0,5 pt.)
 - Calcula la **velocidad orbital** (velocidad lineal) de la **ISS**. 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: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$, $R_T = 6370 \text{ km}$, $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$



4. Los **émbolos** de una **prensa hidráulica** tienen secciones **cuadradas** de **5 cm** y **9 cm** de **lado** respectivamente. ¿Qué **fuerza** habrá que **ejercer** para **levantar** una **carga** de **300 N**? Señala en qué **émbolo** colocó la carga y en cuál aplicó la fuerza. (1 pt.)
5. Tenemos un cuerpo metálico. Cuando lo pesamos en el **aire** con un **dinamómetro**, marca **150 N**. Cuando lo sumergimos en **agua de mar**, el dinamómetro marca **120 N**. Calcula la **densidad** y el **volumen** del cuerpo. Datos: Densidad del agua de mar 1030 kg/m^3 . $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. (2 pt.)
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**? (0,5 pt.)
7. Se mezclan **5 kg** de un material desconocido a **10°C** con **50 kg** de agua a **75°C**. La mezcla se **equilibra** a **20°C**. Calcula el **calor específico** del material desconocido. Dato: $C_{e(\text{agua})} = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$. (1,5 pt.)



Blaise Pascal

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 **20 cm** en la columna de mercurio. (1 pt.)
Datos: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Densidades: aire $1,3 \text{ kg/m}^3$, mercurio $13\,600 \text{ kg/m}^3$.

COMPLEMENTARIO 2: Se calientan **2 kg** de agua a **25 °C** hasta evaporarla. Calcula la **energía térmica** que se ha necesitado. Dato: $C_{e(\text{agua})} = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$, $L_v(\text{agua}) = 2,2 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. (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	
30 km ²	$30 \text{ km}^2 \cdot \frac{(10^3 \text{ m})^2}{(1 \text{ km})^2} = 30 \cdot 10^6 \text{ m}^2 = 3 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	
480 g/L	$480 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \cdot \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 480 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4,8 \cdot 10^2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	

2. Se **deja caer** un cuerpo de **5 kg de masa** desde el rascacielos **The Shard** de Londres con **300 m** de altura. Resuelve todo el problema por el **método mecánico (energía)**. Dato: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
- ¿Cuál es su **velocidad** cuando está a una **altura de 100 m** sobre el suelo? (1 pt.)
 - ¿Qué **energía potencial** tiene en ese instante, a **100m** de altura? (0,25 pt.)
 - ¿Con qué **velocidad** llega al suelo? (0,75 pt.)

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

a) $E_{c1} + E_{p1} = E_{c2} + E_{p2}$
 0 pues $v_1 = 0$

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

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

$$v_2 = \sqrt{2g(h_1 - h_2)} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 200} \approx 62,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b) $E_{p2} = m g h_2 = 5 \cdot 9,8 \cdot 100 = 4900 \text{ J}$

c) $E_{c1} + E_{p1} = E_{c3} + E_{p3}$
 0 pues $v_1 = 0$ 0 pues $h_3 = 0$

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

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

$$v_3 = \sqrt{2g(h_1 - 0)} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 300}$$

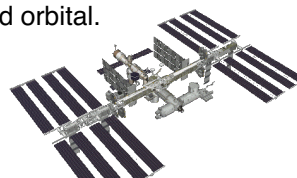
$$v_3 \approx 76,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



3. La estación espacial internacional **ISS** se encuentra **orbitando** sobre la superficie de la **Tierra** a una **altura de 400 km**.

- Calcula la **masa** de la **Tierra** a partir de g_0 . (0,5 pt.)
- Calcula la **velocidad orbital** (velocidad lineal) de la **ISS**. 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: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$, $R_T = 6370 \text{ km}$, $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$



a) $g_T = G \cdot \frac{M_T}{R_T^2}$ $M_T = \frac{g_T \cdot R_T^2}{G} = \frac{9,8 \times (6370 \times 10^3)^2}{6,67 \times 10^{-11}} \approx 5,961820 \times 10^{24} \text{ kg} \approx 5,96 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

b) $F_g = F_c \Rightarrow G \frac{M m}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{G \frac{M_T}{r}}$
 $= \sqrt{6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,96 \times 10^{24}}{6,77 \times 10^6}} \approx 7662,874493 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$r = R_T + h = 6370 \text{ km} + 400 \text{ km} = 6770 \text{ km} = 6,77 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$v \approx 7663 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \approx 27587 \text{ km/h}$$

c) $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2 \times \pi \times 6770}{27587} \approx 1,541928 \text{ h} \approx 1,54 \text{ h}$

4. Los émbolos de una **prensa hidráulica** tienen secciones **cuadradas** de **5 cm** y **9 cm** de **lado** respectivamente. ¿Qué **fuerza** habrá que **ejercer** para **levantar** una **carga** de **300 N**? Señala en qué **émbolo** colocas la carga y en cuál aplicas la fuerza. (1 pt.)

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

pequeño: $S_A = (0,05)^2 = 25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
grande: $S_B = (0,09)^2 = 81 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

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

$$\frac{F_A}{25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = \frac{300 \text{ N}}{81 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} \Rightarrow F_A = \frac{25 \cdot 300}{81} \approx 92,6 \text{ N}$$

en el émbolo pequeño. La carga de 300 N en el émbolo grande.

5. Tenemos un cuerpo metálico. Cuando lo pesamos en el **aire** con un **dinamómetro**, marca **150 N**. Cuando lo sumergimos en **agua de mar**, el dinamómetro marca **120 N**. Calcula la **densidad** y el **volumen** del cuerpo. Datos: Densidad del agua de mar 1030 kg/m^3 . $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. (2 pt.)

$$P_a = P - E \quad \text{peso aparente} \quad 45 \text{ N} = 150 \text{ N} - E \Rightarrow E = 150 - 120 = 30 \text{ N}$$

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

$$\left. \begin{aligned} P &= \rho_s \cdot V_s \cdot g = 150 \\ E &= \rho_l \cdot V_s \cdot g = 30 \end{aligned} \right\} \text{Dividimos}$$

$$\frac{\rho_s}{\rho_l} = \frac{150}{30} \Rightarrow \rho_s = \frac{150}{30} \cdot 1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \approx 5150 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

$$V_s = \frac{150 \text{ N}}{5150 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

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**? (0,5 pt.)

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

7. Se mezclan **5 kg** de un material desconocido a **10°C** con **50 kg** de agua a **75°C**. La mezcla se **equilibra** a **20°C**. Calcula el **calor específico** del material desconocido. Dato: $C_e (\text{agua}) = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$. (1,5 pt.)

$$-Q_{\text{ced}} = Q_{\text{abs}} \Rightarrow -m_a \cdot C_{e_a} (T_e - T_a) = m_f \cdot C_{e_f} (T_e - T_f)$$

$$C_{e_f} = \frac{-m_a \cdot C_{e_a} (T_e - T_a)}{m_f \cdot (T_e - T_f)} = \frac{-50 \text{ kg} \cdot 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (20^\circ\text{C} - 75^\circ\text{C})}{5 \text{ kg} \cdot (20^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})} = 22900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$



Blaise Pascal

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 **20 cm** en la columna de mercurio. (1 pt.)

Datos: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Densidades: aire $1,3 \text{ kg/m}^3$, mercurio $13\,600 \text{ kg/m}^3$.

COMPLEMENTARIO 2: Se calientan **2 kg** de agua a **25 °C** hasta evaporarla. Calcula la **energía térmica** que se ha necesitado. Dato: $C_e (\text{agua}) = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$, $L_v (\text{agua}) = 2,2 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. (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 **20 cm** en la columna de mercurio. (1 pt.)

Datos: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Densidades: aire $1,3 \text{ kg/m}^3$, mercurio $13\,600 \text{ kg/m}^3$.

$$\Delta P_{AB} = \rho \cdot g \cdot (h_B - h_A) \quad \Delta h_{\text{mercurio}} = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m} \quad , \quad h_{\text{montaña}} = h_B - h_A \text{ (con aire)}$$

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

$$\text{Mercurio: } \Delta P = 13\,600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,2 \text{ m} = 26\,656 \text{ Pa}$$

$$h_{\text{montaña}} = \frac{\Delta P}{\rho_{\text{aire}} \cdot g} = \frac{26\,656 \text{ Pa}}{1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \simeq 2092 \text{ m}$$

COMPLEMENTARIO 2: Se calientan **2 kg** de agua a **25 °C** hasta evaporarla. Calcula la **energía térmica** que se ha necesitado. Dato: $C_e (\text{agua}) = 4180 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$, $L_v (\text{agua}) = 2,2 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. (1 pt.)

$$C_e (\text{agua}) = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$L_v (\text{agua}) = 2,2 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$$

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T$$

$$Q = m \cdot L$$



$$Q_T = Q_1 + Q_2$$

$$Q_1 = 2 \text{ kg} \cdot 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (100 - 25) ^\circ\text{C} = 627.000 \text{ J}$$

$$Q_2 = 2 \text{ kg} \cdot 2,2 \cdot 10^6 \text{ J/kg} = 4.400.000 \text{ J}$$

$$Q_T = 5.027.000 \text{ J} = 5,027 \cdot 10^6 \text{ J}$$