

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
9 GHz	
7,7 $\mu\text{g/mL}$	



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?

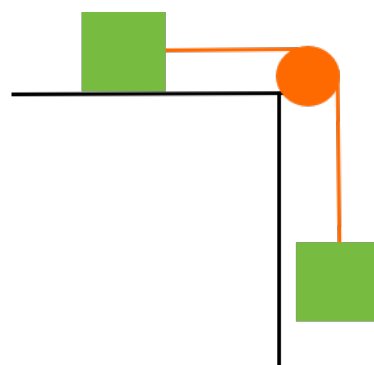
(0,5 pt.)

(1 pt.)

(0,5 pt.)



3. Máquina de **Atwood**: Determina la **aceleración** de dos masas (una de **5 kg** sobre la **horizontal** y la otra de **15 kg** en **vertical**) y la **tensión** que sufre la cuerda que las une y pasa por una **polea sencilla sin rozamiento**, si cada masa se encuentra situada en un extremo de la cuerda tal como se indica en el esquema: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ (2 pt.)

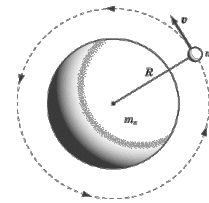


4. Calcula el **trabajo** que se realiza cuando se tira con una **fuerza constante** de **20 N** de una maleta para desplazarla horizontalmente **5 m**. El **ángulo** entre la **fuerza** y el **vector desplazamiento** es de **30°**. Calcula la **potencia** realizada durante **3 minutos**. No hay rozamiento. **Dibuja** un esquema. (1 pt.)

5. Tenemos un **satélite artificial** orbitando a una **altura** de **1000 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 satélite en el S.I. y en km/h.
- Calcula su **período orbital** en el S.I. y en horas.
- Calcula el **campo gravitatorio** de la **Luna** a esa altura.

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



(0,5 pt.)

(0,5 pt.)

(0,5 pt.)

(0,5 pt.)

6. Un objeto de **5 kg** posee una **energía potencial** respecto al suelo de **800 J**. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

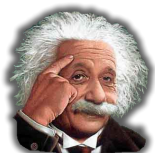
- Dibuja** un esquema.
- ¿A qué **altura** se encuentra?
- Se deja caer ¿Con qué **energía cinética** llega al suelo?
- ¿Con qué **velocidad** llega al suelo?
- ¿Cuál es el valor de la **energía mecánica**?

(0,5 pt.)

(0,5 pt.)

(0,5 pt.)

(0,5 pt.)



COMPLEMENTARIO: Sobre un **plano inclinado 20°** y desde una **altura** de **10 m**, se deja caer **deslizándose** un cuerpo. Calcula la **velocidad** con la que llega al **suelo** si el **coeficiente de rozamiento** con la superficie es de **0,1**. Realiza el dibujo situando todas sus fuerzas. Tienes que resolverlo por dos **métodos**: **dinámico** (fuerzas) y **mecánico** (energías). **Comprueba** que coinciden ambos resultados. Dato: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

(2 pt.)

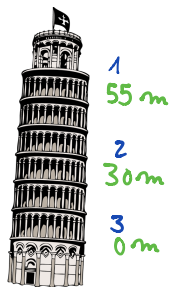
1. Usando **factores de conversión**, convierte las siguientes cantidades a las **unidades del SI**, dando el resultado en **notación científica**. (1 pt.)

Cantidad	Conversión de unidades al SI en notación científica
9 GHz	$9 \text{ GHz} \cdot \frac{10^9 \text{ Hz}}{1 \text{ GHz}} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{ciclos}}{\text{s}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{\text{ciclo}} \approx 5,65 \cdot 10^{10} \text{ rad/s}$
7,7 µg/mL	$7,7 \frac{\text{kg}}{\text{mL}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^9 \mu\text{g}} \cdot \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 7,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}^3$

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: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Máquina de **Atwood**: Determina la **aceleración** de dos masas (una de **5 kg** sobre la **horizontal** y la otra de **15 kg** en **vertical**) y la **tensión** que sufre la cuerda que las une y pasa por una **polea** sencilla **sin rozamiento**, si cada masa se encuentra situada en un extremo de la cuerda tal como se indica en el esquema: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ (2 pt.)

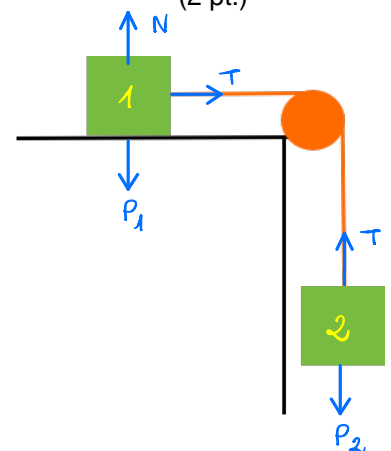
Aplicamos la 2ª ley de Newton a cada masa.

Masa 1: $T = m_1 \cdot a$
Masa 2: $m_2 g - T = m_2 \cdot a$ } Sumamos

$$m_2 g = a(m_1 + m_2) \quad a = \frac{m_2 g}{(m_1 + m_2)} = \frac{15 \cdot 9,8}{5 + 15} \approx 7,35 \text{ m/s}^2$$

$$T = m_1 \cdot a = 5 \text{ kg} \cdot 7,35 \text{ m/s}^2 = 36,75 \text{ N}$$

Comprobación: $T = m_2 g - m_2 \cdot a = 36,75 \text{ N}$

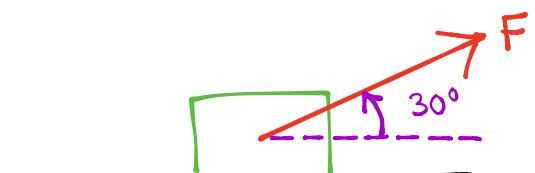


4. Calcula el **trabajo** que se realiza cuando se tira con una **fuerza constante** de **20 N** de una maleta para desplazarla horizontalmente **5 m**. El **ángulo** entre la **fuerza** y el **vector desplazamiento** es de **30°**. Calcula la **potencia** realizada durante **3 minutos**. No hay rozamiento. **Dibuja** un esquema. (1 pt.)

$$W = F \cdot \Delta s \cdot \cos \alpha = 20 \text{ N} \cdot 5 \text{ m} \cdot \cos 30^\circ = 86,6 \text{ J}$$

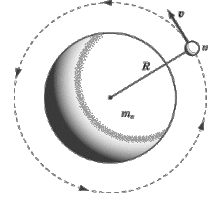
$$P = \frac{W}{t} = \frac{86,6 \text{ J}}{180 \text{ s}} \approx 0,48 \frac{\text{J}}{\text{s}} (\text{W}) = 0,48 \text{ W}$$

$$t = 3 \text{ min} \cdot \frac{60 \text{ s}}{\text{min}} = 180 \text{ s}$$



5. Tenemos un **satélite artificial** orbitando a una **altura de 1000 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 satélite en el S.I. y en km/h.
- Calcula su **período orbital** en el S.I. y en horas.
- Calcula el **campo gravitatorio** de la **Luna** a esa altura.



(0,5 pt.)

(0,5 pt.)

(0,5 pt.)

(0,5 pt.)

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

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

$$b) \quad F_g = F_c \Rightarrow G \frac{M m}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{G \frac{M_L}{r}} = \sqrt{6,67 \times 10^{-11} \times \frac{7,26 \times 10^{22}}{(1740 + 1000) \times 10^3}} \approx 1329,400831 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$r = R_L + h = 1740 \text{ km} + 1000 \text{ km} = 2740 \text{ km} = 2,74 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$v \approx 1329 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 4784 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$c) \quad T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2 \times \pi \times 2740}{4784} \approx 3,598647 \text{ h} \approx 3,6 \text{ h}$$

$$d) \quad g = G \cdot \frac{M_L}{r^2} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{7,26 \times 10^{22}}{((1740 + 1000) \times 10^3)^2} \approx 0,645002 \text{ m/s}^2 \approx 0,65 \text{ m/s}^2$$

6. Un objeto de **5 kg** posee una **energía potencial** respecto al suelo de **800 J**. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- Dibuja un esquema.
- ¿A qué **altura** se encuentra?
- Se deja caer ¿Con qué **energía cinética** llega al suelo?
- ¿Con qué **velocidad** llega al suelo?
- ¿Cuál es el valor de la **energía mecánica**?

(0,5 pt.)

(0,5 pt.)

(0,5 pt.)

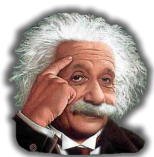
(0,5 pt.)

$$b) \quad E_p = mgh = 800 \text{ J} \Rightarrow h = \frac{E_p}{mg} = \frac{800}{5 \cdot 9,8} \approx 16,3 \text{ m}$$

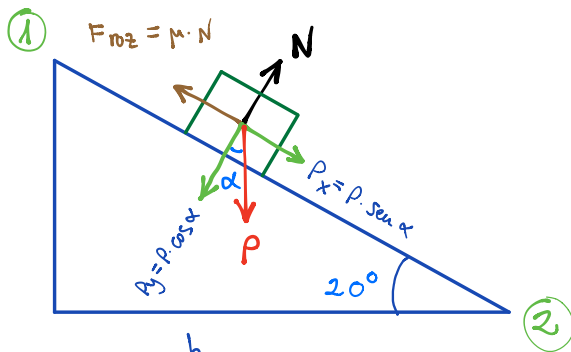
$$c) \quad E_{m_1} = E_{m_2} \Rightarrow E_{c_1} + E_{p_1} = E_{c_2} + E_{p_2} \Rightarrow E_{p_1} = E_{c_2} = 800 \text{ J}$$

$$d) \quad 800 \text{ J} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot 800}{5}} \approx 17,9 \text{ m/s}$$

$$e) \quad E_m = E_c + E_p = 800 \text{ J}$$



COMPLEMENTARIO: Sobre un **plano inclinado 20°** y desde una **altura de 10 m**, se deja caer **deslizándose** un cuerpo. Calcula la **velocidad** con la que llega al **suelo** si el **coeficiente de rozamiento** con la superficie es de **0,1**. Realiza el dibujo situando todas sus fuerzas. Tienes que resolverlo por dos **métodos**: **dinámico** (fuerzas) y **mecánico** (energías). **Comprueba** que coinciden ambos resultados. Dato: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ (2 pt.)



$$\sin \alpha = \frac{h}{\Delta s}$$

$$\Delta s = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{10 \text{ m}}{\sin 20^\circ} = 29,2 \text{ m}$$

(espacio recorrido)

Método dinámico

$$\sum F_y = 0$$

$$N - P_y = 0 \Rightarrow N = m g \cos \alpha$$

$$F_{roz} = \mu N = \mu m g \cos \alpha$$

$$\sum F_x = m \cdot a \Rightarrow$$

$$P_x - F_R = m \cdot a$$

$$m g \sin \alpha - \mu m g \cos \alpha = m a$$

$$a = g \cdot (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

$$a = 9,8 (\sin 20^\circ - 0,1 \cdot \cos 20^\circ)$$

$$a \approx 2,43 \text{ m/s}^2$$

A partir de la aceleración, calculo la velocidad final por cinemática.

$$v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta s \Rightarrow v = \sqrt{2 a \Delta s} = \sqrt{2 \times 2,43 \times 29,2} \approx 11,912682 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 11,9 \text{ m/s}$$

Método mecánico

$$E_{m1} = E_{m2} + W_{roz}$$

$$E_{c1} + E_{p1} = E_{c2} + E_{p2} + F_{roz} \cdot \Delta s$$

$$m g h = \frac{1}{2} m v^2 + \mu m g \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$g h = \frac{1}{2} v^2 + \frac{\mu g h}{\tan \alpha}$$

$$v = \sqrt{2 g h \left(1 - \frac{\mu}{\tan \alpha} \right)}$$

$$v = \sqrt{2 \times 9,8 \times 10 \times \left(1 - \frac{0,1}{\tan 20} \right)} \approx 11,922644 \text{ m/s}$$

$$v \approx 11,9 \text{ m/s}$$