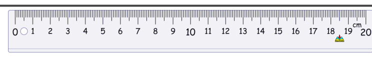
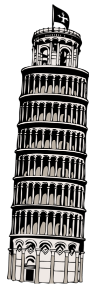
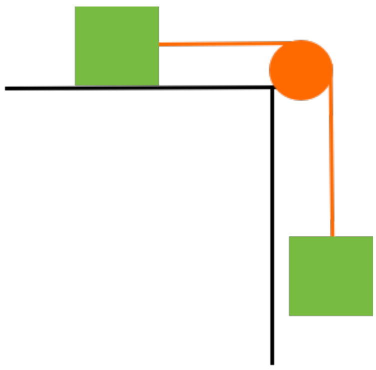
1. Usando **factores de conversión**, convierte las siguientes cantidades a las **unidades del SI**, dando el resultado en **notación científica**. (1 pt.)

| Cantidad | Conversión de unidades al SI en notación científica  |
|---|---|
| 9 GHz | |
| 7,7 µg/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 m/s².
   a. ¿Cuál es su **energía potencial** cuando está a una **altura** de **30 m** sobre el suelo? (0,5 pt.)
   b. ¿Qué **velocidad** tiene en ese instante? (1 pt.)
   c. ¿Con qué **velocidad** llega al suelo? (0,5 pt.)

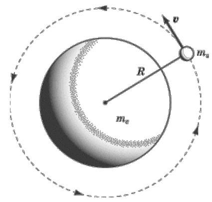


3. Máquina de **Atwood**: Determina la **aceleración** de dos masas (una de **5 kg** sobre la **horizontal** y la otra de **15 kg** en **vertical**) y la **tensión** que sufre la cuerda que las une y pasa por una **polea** sencilla **sin rozamiento**, si cada masa se encuentra situada en un extremo de la cuerda tal como se indica en el esquema: g = 9,8 m/s² (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 **30º**. Calcula la **potencia** realizada durante **3 minutos**. **No** hay rozamiento. **Dibuja** un esquema. (1 pt.)

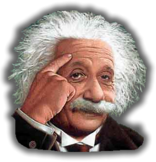
5. Tenemos un **satélite artificial** orbitando a una **altura** de **1000 km** sobre la superficie de la **Luna**.
   a. Calcula la **masa** de la **Luna** a partir de $g_L$. (0,5 pt.)
   b. Calcula la **velocidad orbital** (velocidad lineal) del satélite en el S.I. y en km/h. (0,5 pt.)
   c. Calcula su **período orbital** en el S.I. y en horas. (0,5 pt.)
   d. Calcula el **campo gravitatorio** de la **Luna** a esa altura. (0,5 pt.)



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

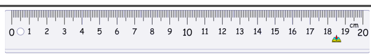


6. Un objeto de **5 kg** posee una **energía potencial** respecto al suelo de **800 J**. $g = 9{,}8\ m/s^2$
   a. **Dibuja** un esquema.
   b. ¿A qué **altura** se encuentra? (0,5 pt.)
   c. Se deja caer ¿Con qué **energía cinética** llega al suelo? (0,5 pt.)
   d. ¿Con qué **velocidad** llega al suelo? (0,5 pt.)
   e. ¿Cuál el es valor de la **energía mecánica**? (0,5 pt.)

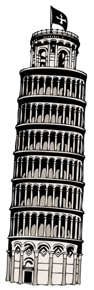


**COMPLEMENTARIO**: Sobre un **plano inclinado 20º** y desde una **altura** de **10 m**, se deja caer **deslizando** un cuerpo. Calcula la **velocidad** con la que llega al **suelo** si el **coeficiente de rozamiento** con la superficie es de **0,1**. Realiza el dibujo situando todas sus fuerzas. Tienes que resolverlo por dos **métodos**: **dinámico** (fuerzas) y **mecánico** (energías). **Comprueba** que coinciden ambos resultados. Dato: $g = 9{,}8\ m/s^2$ (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 | $9\,Ghz \cdot \frac{10^9\,Hz}{1\,Ghz} = 9 \cdot 10^9 \frac{\cancel{ciclo}}{s} \cdot \frac{2\pi\,rad}{\cancel{ciclo}} \simeq 5{,}65 \cdot 10^{10}\,rad/s$ |
| 7,7 μg/mL | $7{,}7\,\frac{\mu g}{mL} \cdot \frac{1\,Kg}{10^9\,\mu g} \cdot \frac{10^3\,mL}{1\,L} \cdot \frac{10^3\,L}{1\,m^3} = 7{,}7 \cdot 10^{-3}\,Kg/m^3$ |

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 m/s².
   a. ¿Cuál es su **energía potencial** cuando está a una **altura** de **30 m** sobre el suelo? (0,5 pt.)
   b. ¿Qué **velocidad** tiene en ese instante? (1 pt.)
   c. ¿Con qué **velocidad** llega al suelo? (0,5 pt.)




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

a) $Ep_2 = m\,g\,h_2 = 3 \cdot 9{,}8 \cdot 30 = 882\,J$

b) $\cancel{Ec_1} + Ep_1 = Ec_2 + Ep_2$

0 pues $v_1 = 0$

$Ep_1 = m\,g\,h_1 = 3 \cdot 9{,}8 \cdot 55 = 1617\,J$

$Ec_2 = Ep_1 - Ep_2 = 1617 - 882 = 735\,J$

$Ec_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{2\,Ec_2}{m}} \simeq 22{,}14\,m/s$

c) $\cancel{Ec_1} + Ep_1 = Ec_3 + \cancel{Ep_3}$

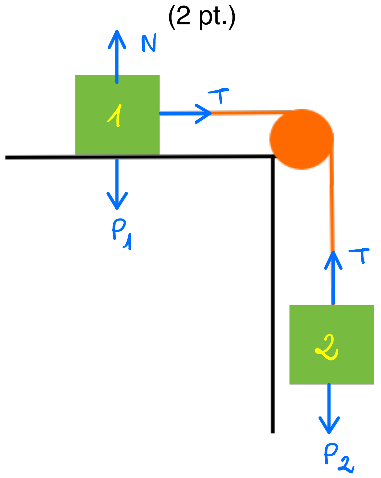
0 pues $v_1 = 0$ 0 pues $h_3 = 0$

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

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

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

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 m/s² (2 pt.)




Aplicamos la 2ª ley de Newton a cada masa.

$$\left.\begin{array}{ll} \text{Masa 1:} & T = m_1 \cdot a \\ \text{Masa 2:} & m_2 g - T = m_2 \cdot a \end{array}\right\} \text{Sumamos}$$

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

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

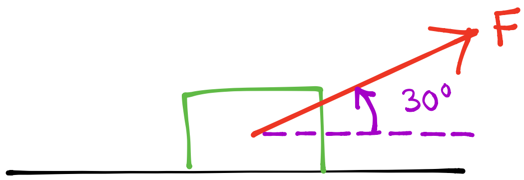
Comprobación: $T = m_2 g - m_2 \cdot a = 36{,}75\,N$

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 **30º**. Calcula la **potencia** realizada durante **3 minutos**. **No** hay rozamiento. **Dibuja** un esquema. (1 pt.)

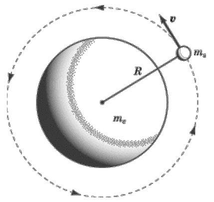
$W = F \cdot \Delta s \cdot \cos\alpha = 20\,N \cdot 5\,m \cdot \cos 30° = 86{,}6\,J$

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

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



5. Tenemos un **satélite artificial** orbitando a una **altura** de **1000 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 satélite en el S.I. y en km/h. (0,5 pt.)
   c. Calcula su **período orbital** en el S.I. y en horas. (0,5 pt.)
   d. Calcula el **campo gravitatorio** de la **Luna** a esa altura. (0,5 pt.)

Datos: $G = 6{,}67\cdot10^{-11}\ N\cdot m^2/kg^2$, $R_L = 1740\ km$, $g_L = 1{,}6\ m/s^2$

a) $\boxed{g_L = G\cdot\frac{M_L}{R_L^2}}$ $\quad M_L = \frac{g_L\cdot R_L^2}{G} = \frac{1.6\times1740000^2}{6.67\times10^{-11}} \approx 7.26261\times10^{22} \simeq 7{,}26\cdot10^{22}\ Kg$

b) $\boxed{F_g = F_c} \Rightarrow G\frac{M\cancel{m}}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{m}\frac{v^2}{\cancel{r}} \Rightarrow v = \sqrt{G\frac{M_L}{r}} = \sqrt{6{,}67\times10^{-11}\times\frac{7{,}26\times10^{22}}{(1740+1000)\times10^3}} \approx 1329.400831\ \frac{m}{s}$

$r = R_L + h = 1740\ km + 1000\ km = 2740\ km = 2{,}74\cdot10^6\ m$

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

c) $\boxed{T = \frac{2\pi r}{v}} = \frac{2\times\pi\times2740}{4784} \approx 3.598647\ h \simeq 3{,}6\ h$

d) $g = G\cdot\frac{M_L}{r^2} = 6{,}67\times10^{-11}\times\frac{7{,}26\times10^{22}}{((1740+1000)\times10^3)^2} \approx 0.645002\ m/s^2 \simeq 0{,}65\ m/s^2$

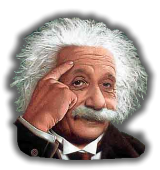
6. Un objeto de **5 kg** posee una **energía potencial** respecto al suelo de **800 J**. g = 9,8 m/s²
   a. **Dibuja** un esquema.
   b. ¿A qué **altura** se encuentra? (0,5 pt.)
   c. Se deja caer ¿Con qué **energía cinética** llega al suelo? (0,5 pt.)
   d. ¿Con qué **velocidad** llega al suelo? (0,5 pt.)
   e. ¿Cuál el es valor de la **energía mecánica**? (0,5 pt.)

b) $E_p = mgh = 800\ J \Rightarrow h = \frac{E_p}{mg} = \frac{800}{5\cdot9{,}8} \simeq 16{,}3\ m$

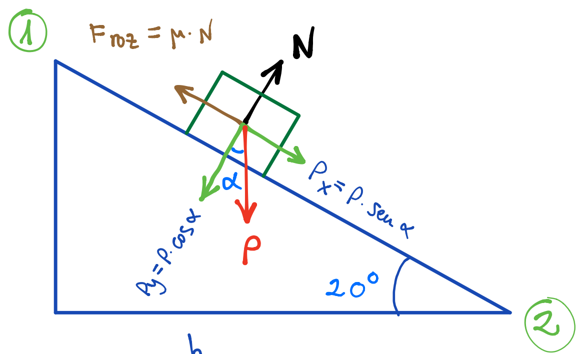
c) $E_{m_1} = E_{m_2} \Rightarrow \underset{0}{\cancel{E_{c_1}}} + E_{p_1} = E_{c_2} + \underset{0}{\cancel{E_{p_2}}} \Rightarrow E_{p_1} = E_{c_2} = 800\ J$

d) $800\ J = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\cdot5\cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2\cdot800}{5}} \simeq 17{,}9\ m/s$

e) $E_m = E_c + E_p = 800\ J$



**COMPLEMENTARIO**: Sobre un **plano inclinado 20°** y desde una **altura** de **10 m**, se deja caer **deslizando** 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 m/s² (2 pt.)




$$sen\,\alpha = \frac{h}{\Delta S}$$

$$\Delta S = \frac{h}{sen\,\alpha} = \frac{10\,m}{sen\,20^0} = 29{,}2\,m$$

(espacio recorrido)

## Método dinámico

$\Sigma F_y = 0$

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

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

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

$P_x - F_R = m \cdot a$

$\cancel{m}\,g\,sen\,\alpha - \mu\,\cancel{m}\,g\,cos\,\alpha = \cancel{m}\,a$

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

$a = 9{,}8\,(sen\,20^o - 0{,}1 \cdot cos\,20^o)$

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

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

$v^2 = \cancel{v_0^2}^{\,0} + 2a\,\Delta S \Rightarrow v = \sqrt{2\,a\,\Delta S} = \sqrt{2 \times 2{,}43 \times 29{,}2} \approx 11.912682\,\frac{m}{s} \simeq 11{,}9\,m/s$

## Método mecánico

$E_{m_1} = E_{m_2} + W_{roz}$

$\cancel{Ec_1}^{\,0} + Ep_1 = Ec_2 + \cancel{Ep_2}^{\,0} + F_{roz} \cdot \Delta S$

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

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

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

$v = \sqrt{2 \times 9{,}8 \times 10 \times \left(1 - \frac{0{,}1}{\tan 20}\right)} \approx 11.922644\,m/s$

$v \simeq 11{,}9\,m/s$