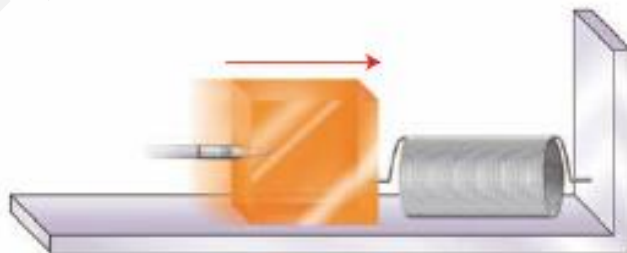


NOMBRE: _____

- 1) A) ¿Qué son fuerzas conservativas? Pon algún ejemplo. ¿Puede existir una energía potencial de rozamiento? Razona la respuesta.
B) ¿Son condiciones necesarias la existencia de una fuerza y un desplazamiento para que exista trabajo mecánico? ¿Son condiciones suficientes? Razone las respuestas.
C) Un automóvil de 1,4 t inicia el ascenso de una cuesta con una velocidad de 36 km/h. Cuando se ha elevado a una altura vertical de 20 m sobre la base de la rampa alcanza una velocidad de 25 m/s, invirtiendo para ello un tiempo de 40 s. Calcula: a) El aumento experimentado por la energía mecánica del coche; b) La potencia media en, C.V.. del motor necesaria para suministrar esa energía. Dato: 1 CV = 735 W.
- 2) Un trineo de 50 kg se suelta sobre la cima de una pendiente, sin rozamiento, de 20° y de 58,48 m de longitud. Después resbala frenando, por un tramo horizontal nevado hasta que se para cuando ha recorrido 100 m. Calcula:
a) La velocidad que lleva justo cuando alcanza la base de la pendiente.
b) El trabajo de rozamiento realizado en la superficie horizontal hasta que se para.
c) El coeficiente de rozamiento en dicho tramo horizontal.
- 3) Un bloque de madera está unido al extremo de un resorte, como indica la figura. Contra el bloque de 1 kg se dispara horizontalmente un proyectil de 200 g con una velocidad de 100 m/s, quedando incrustado en el bloque. Si la constante elástica del muelle vale 100 N/m, y existe un coeficiente de rozamiento de 0,5 entre el bloque y el suelo. Calcula la longitud que se comprime el muelle.



① A) "Una fuerza es conservativa si el trabajo que realiza sobre un cuerpo o sistema entre dos puntos, inicial y final, es independiente del camino seguido para llegar desde uno al otro."

"También podemos inferir que $\vec{F}$ es conservativa si el realizar un trabajo a través de una trayectoria cerrada, dicho trabajo es nulo."

Además el trabajo que realiza es igual a la variación de una función matemática llamada energía potencial, E_p , asociada a dicha fuerza, y con el signo cambiado.

$$\boxed{W_{\vec{F}_c} = -\Delta E_p} = E_{p_{inicial}} - E_{p_{final}}$$

Ejemplo de fuerza conservativa: $\vec{P}_{eso} \rightarrow \boxed{P_{eso} = mg}$

Y su energía potencial asociada: $\boxed{E_p = mgh}$

No puede existir una E_p de rozamiento porque dicha fuerza ($\vec{F}_{roz}$) no es conservativa.

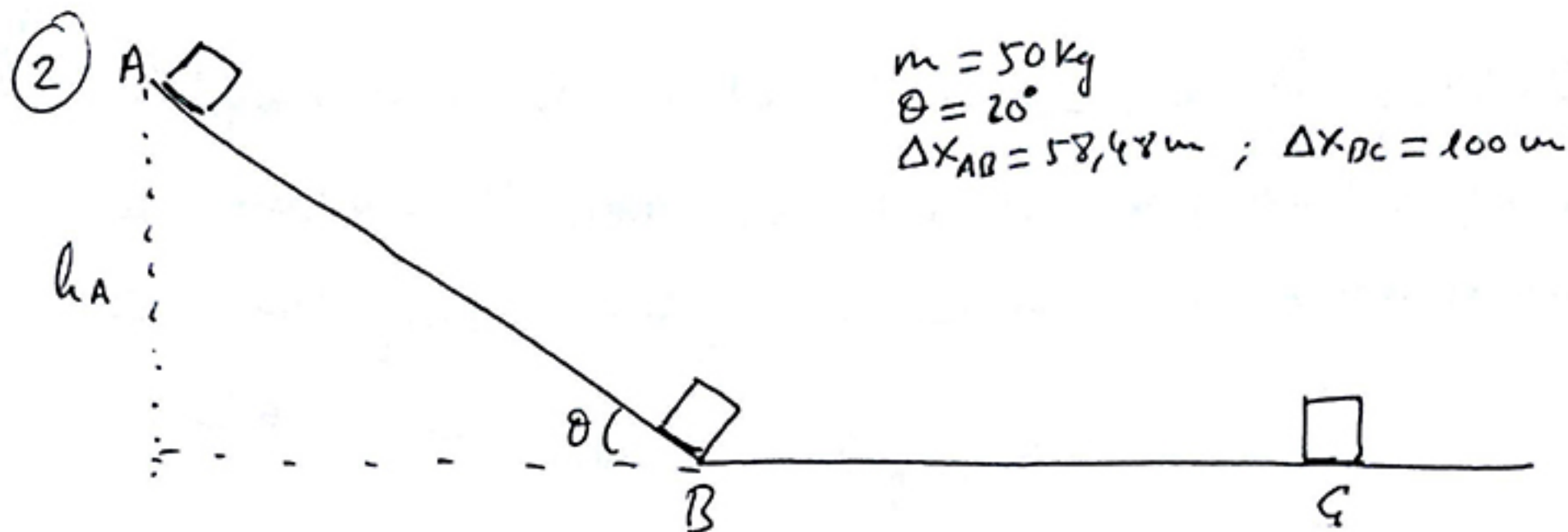
B) Ver examen grupo B

Tomo $E_{pA} = 0$

$$\begin{aligned} \text{C)} \quad m &= 1,4 \text{ t} = 1400 \text{ kg} \\ V_A &= 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s} \\ V_B &= 25 \text{ m/s} \\ t &= 40 \text{ s} \\ h_B &= 20 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad \Delta E_m &= E_{mB} - E_{mA} \stackrel{\uparrow}{=} \\ &= E_{pB} + E_{cB} - E_{cA} = mgh_B + \frac{1}{2}mV_B^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = 0 \\ \Rightarrow \quad \boxed{\Delta E_m = 274400 + 437500 - 70000 = 641900 \text{ J}} \end{aligned}$$

$$\text{b)} \quad \boxed{P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta E_m}{t} = \frac{641900}{40} = 16047,5 \text{ W} \cdot \frac{1 \text{ C.V.}}{735 \text{ W}} = 21,83 \text{ C.V.}}$$



a) Entre A y B no hay rozamiento. Aplicamos el teorema de conservación de la Em: (Voy a tomar $E_{pgB} = 0$)

$$E_{mA} = E_{mB} \Rightarrow E_{pgA} = E_{mB} \Rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{v_B = \sqrt{2gh_A} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 20} = 19,8 \text{ m/s}}$$

$$h_A = \Delta X_{AB} \cdot \sin \theta \approx 20 \text{ m}$$

b) Entre B y C hay fuerza de rozamiento (no conservativa); aplicamos el teo. general de la Em:

$$\Delta E_m = W_F \Rightarrow E_{mC} - E_{mB} = W_F \Rightarrow -E_{CB} = W_F \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{W_F = -\frac{1}{2}mv_B^2 = -\frac{1}{2} \cdot 50 \cdot (19,8)^2 = -9801 \text{ J}}$$

c) $W_F = -F_r \cdot \Delta X_{BC} = -\mu N \cdot \Delta X_{BC} = -\mu mg \Delta X_{BC} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{\mu = \frac{-W_F}{\Delta X_{BC} mg} = \frac{+9801}{100 \cdot 50 \cdot 9,8} = 0,2}$$

$N = mg$

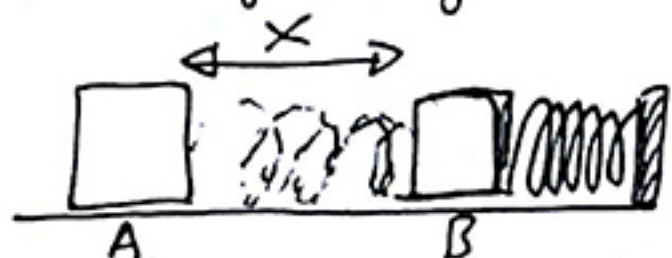
3) - Apliquemos 1º el teo. de conservación de la cantidad de movimiento para calcular la velocidad $\vec{V}$ con que el conjunto proyectil + bloque comienza a comprimir el muelle:

$$\sum \vec{p}_{antes} = \sum \vec{p}_{después} = V$$

$$\Rightarrow m_p v_p + m_b \cdot v_b = (m_p + m_b) \cdot V \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = \frac{m_p v_p + 0}{m_p + m_b} = \frac{0,2 \cdot 100}{1,2} = 16,6 \text{ m/s} = V_A$$

- Ahora aplicamos el teo. general de la Em entre los puntos inicial (A) y el final de compresión máxima (B):



$$\text{Tomamos } E_{p_{gA}} = E_{p_{gB}} = 0$$

$$\Delta E_m = W_{F_r} \Rightarrow E_{mB} - E_{mA} = -F_r \cdot X \Rightarrow$$

$$\Rightarrow E_{p_{eB}} - E_{cA} = -\mu N \cdot X \Rightarrow \frac{1}{2} k x^2 - \frac{1}{2} m V_A^2 = -\mu m g x \Rightarrow$$

$N = mg$

$$\Rightarrow 50 x^2 - \frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot (16,6)^2 = -0,5 \cdot 1,2 \cdot 9,8 \cdot x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 50 x^2 - 166,6 = -5,88 x \Rightarrow 50 x^2 + 5,88 x - 166,6 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{x = \frac{-5,88 \pm \sqrt{5,88^2 + 4 \cdot 50 \cdot 166,6}}{100} \approx 1,77 \text{ m}}$$