

NOMBRE: _____

- 1) A) ¿Son condiciones necesarias la existencia de una fuerza y un desplazamiento para que exista trabajo mecánico? ¿Son condiciones suficientes? Razone las respuestas.
B) Enuncia el teorema de las fuerzas vivas. ¿Qué trabajo es preciso aplicar a un vehículo de 4200 kg que marcha a 90 km/h para duplicar su energía cinética?
C) Un automóvil de 1200 kg de masa sube con velocidad constante de 72 km/h una pendiente del 4 %, sin rozamiento. Determina la potencia en C.V. que desarrolla el motor. (NOTA: que la pendiente sea del 4 % significa que por cada 100 m que recorre sobre la carretera inclinada sube 4 m de altura). Dato: 1 C.V. = 735 W.
- 2) Un saltador de 65 kg se deja caer desde un trampolín situado a 10 m de altura. Calcula mediante consideraciones energéticas:
a) Con qué velocidad alcanza la superficie del agua.
b) Si se hunde hasta 2,1 m de profundidad, ¿cuál es la fuerza de resistencia a la penetración que ofrece el agua?
- 3) Un cañón (de 550 kg de masa) dispara horizontalmente obuses de 12 kg con una rapidez de 210 km/h. Como consecuencia del disparo, el cañón retrocede de tal modo que recorre una distancia $AB = 0,5$ m donde existe rozamiento ($\mu = 0,14$) al final del cual hay un resorte ($K = 1200$ N/m) que lo detiene por completo. Determina cuanto se comprime ese resorte al detener el cañón.



① A) Sabemos que la definición de trabajo mecánico en física es: $W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = F \Delta r \cos(\hat{F}, \hat{\Delta r})$.

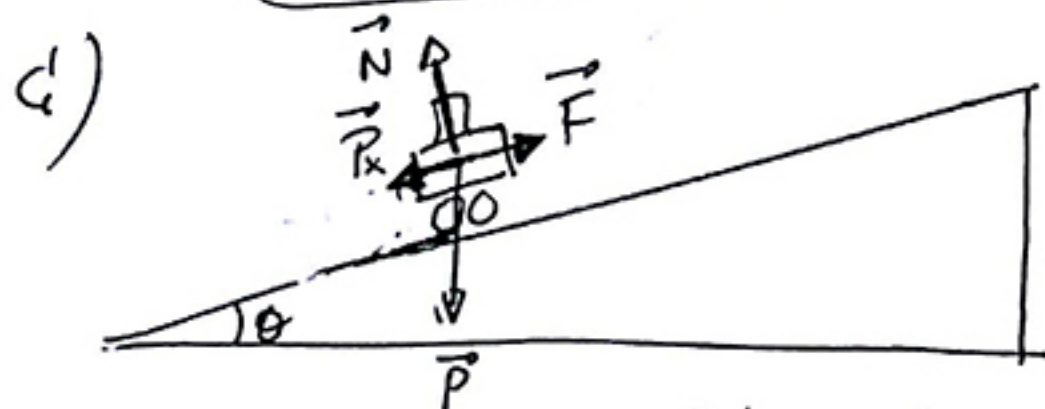
Como vemos, en dicha expresión matemática, para que se produzca trabajo deben existir una fuerza neta ($\vec{F}$), y un desplazamiento ($\Delta \vec{r}$), es decir, son condiciones necesarias para que exista trabajo. Pero no son condiciones suficientes, pues si ambos vectores son perpendiculares, el $\cos(\hat{F}, \hat{\Delta r}) = 0$, y por tanto no habrá trabajo realizado. Es decir ambos vectores no pueden ser perpendiculares.

B) El trabajo total realizado sobre un cuerpo o sistema es igual a la variación de su energía cinética.

$$\boxed{W_{\text{total}} = \Delta E_c}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Para } m = 4200 \text{ Kg con } v_0 = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s} \\ \text{Su } E_{c0} = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 4200 \cdot 25^2 = 1312500 \text{ J} \\ E_{c1} = 2 \cdot E_{c0} = 2625000 \text{ J} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{W_{\text{total}} = \Delta E_c = 1312500 \text{ J}}$$



$$\text{sen } \theta = \frac{4}{100} \Rightarrow \theta = 2,29^\circ; m = 1200 \text{ Kg}$$

La potencia del motor:

$$P = F \cdot v \quad \left. \vphantom{P = F \cdot v} \right\} \Rightarrow$$

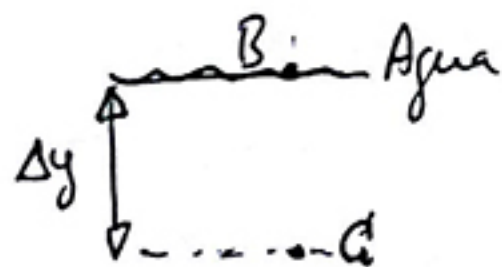
$$v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}; \text{ 2}^{\text{a}} \text{ ley Newton: } F = P_x = mg \text{ sen } \theta$$

$$\Rightarrow \boxed{P = mg \text{ sen } \theta \cdot v = 9378 \text{ W} \cdot \frac{1 \text{ C.V.}}{735 \text{ W}} = 12,8 \text{ C.V.}}$$

2) A Saltador
 $m = 65 \text{ kg}$

a) $m = 65 \text{ kg}$
 $h_A = 10 \text{ m}$

Suponiendo nulo el rozamiento entre A y B, se conservará la Em entre dichos puntos:



$$E_{m_A} = E_{m_B} \Rightarrow E_{p_{gA}} = E_{c_B} \Rightarrow$$

Tomo $E_{p_{gB}} = 0$

$$\Rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow \boxed{v_B = \sqrt{2gh_A} = 14 \text{ m/s}}$$

b) C es el punto donde se frena el saltador. $BC = 2,5 \text{ m} = \Delta y$
 Como ahora hay fuerza no conservativa entre BC, aplicamos el teorema general de la Em:

$$\Delta E_m = W_{Fr} \Rightarrow E_{m_C} - E_{m_B} = -F_r \cdot \Delta y \Rightarrow$$

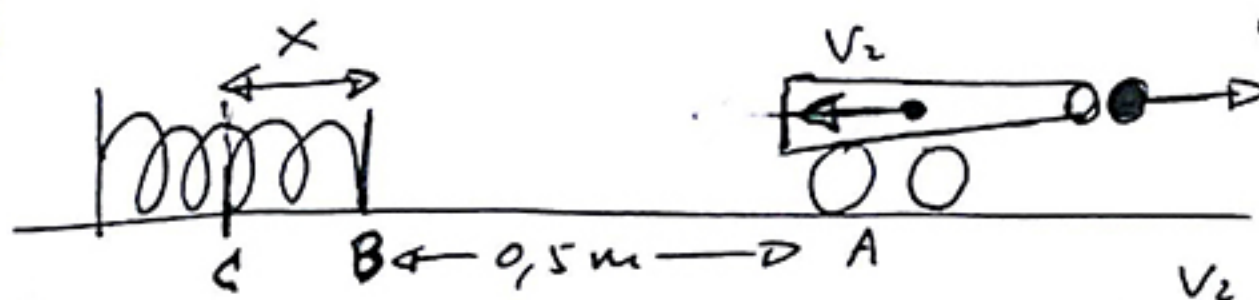
Para este apartado tomo ahora $E_{p_{gC}} = 0$

$$\Rightarrow 0 - (E_{c_B} + E_{p_{gB}}) = -F_r \cdot \Delta y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}mv_B^2 - mg\Delta y = -F_r \cdot \Delta y \Rightarrow F_r = \frac{\frac{1}{2}mv_B^2 + mg\Delta y}{\Delta y} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{F_r = 3670,3 \text{ N}}$$

3



$$V_1 = 210 \text{ km/h} = 58,3 \text{ m/s}$$

$$m_1 = 12 \text{ kg}$$

$$m_2 = 550 \text{ kg}$$

- Primero vamos a calcular la velocidad V_{cm} que el cañón sale retrocedido al disparar uno de los buses. Para ello aplicamos el teo. de conservación de la cantidad de movimiento al sistema cañón - bús:

$$\sum \vec{P}_{antes} = \sum \vec{P}_{después} \Rightarrow 0 = m_1 V_1 + m_2 V_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_2 = -\frac{m_1 V_1}{m_2} = -\frac{12 \cdot 58,3}{550} = -1,27 \text{ m/s} = V_A$$

- Ahora vamos a aplicar el teorema general de la Em entre los puntos A y C, puesto que hay rozamiento:

$$\Delta E_m = W_{Fr} \Rightarrow E_{mC} - E_{mA} = -F_r \cdot \Delta X_{BC}$$

$$\text{Tomando } E_{p_{gA}} = E_{p_{gC}} = 0$$

$$\Rightarrow E_{p_{eA}} - E_{eC} = -\mu N \cdot \Delta X_{BC} \Rightarrow \frac{1}{2} k x^2 - \frac{1}{2} m V_A^2 = -\mu m g \Delta X_{BC}$$

$$N = m g$$

$$\text{Sustituyendo datos: } 600 x^2 - 275 \cdot (-1,27)^2 = -0,14 \cdot 550 \cdot 9,8 \cdot (0,5 + x) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 600 x^2 - 443,55 = -377,3 - 754,6 x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 600 x^2 + 754,6 x - 66,25 = 0 \Rightarrow x = \frac{-754,6 \pm \sqrt{(754,6)^2 + 4 \cdot 600 \cdot 66,25}}{1200} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{x = 0,71 \text{ m} = 71 \text{ cm}}$$