

Ejercicio 20^º B.

Primer

1^º Igualamos momentum antes y justo después del disparo:

$$P_0 = 0 \Rightarrow P_f = -m v_p + M v_c \Rightarrow \text{si: } p_i = p_f.$$

$$\Rightarrow v_p = \frac{M v_c}{m} \quad (1).$$

2^º Igualamos energía justo después del disparo hasta que el cañon se detiene. (Conservación de energía) para el cañon

$\Rightarrow$ si se toma la referencia de la energía justo en el momento cuando el sistema está en reposo: $E_i = K_i + U_i = 0 + 0 = 0 + \frac{v_c^2}{2} M$

$$E_f = K_f + U_f = \left(\cos \omega \cdot L + L \right) M g + 0$$

$$\Rightarrow \frac{v_c^2}{2} M = M g L (1 - \cos \omega) \Rightarrow v_c = \sqrt{2 g L (1 - \cos \omega)}$$

$$\text{de (1)} \Rightarrow v_p = \frac{M}{m} \sqrt{2 g L (1 - \cos \omega)}$$

$\Rightarrow$ Para el sistema antes del disparo: $E_i = 0$.

$$\text{|| || después || || : } E_f = \frac{v_c^2}{2} M + \frac{m v_p^2}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta E = E_f - E_i = \frac{2 g L (1 - \cos \omega) M}{2} + \frac{M^2 (2 g L (1 - \cos \omega)) m}{m^2 \cdot 2}$$

$$\therefore \Delta E = \frac{2 g L (1 - \cos \omega) M (M + m)}{2 m} = M g L (1 - \cos \omega) \left(\frac{m + M}{m} \right)$$

b) La diferencia se debe a que antes y después del disparo hay otras formas de energía presentes como el calor, deformación y energía potencial química (pólvora).