TRABAJO PRÁCTICO MR_DINAMICA 2_I y CM + Impacto

PREGUNTA 1

$\vec{V}_{A_0} = 1m/s \cos -26° \hat{i} + 1m/s \operatorname{sen}(-26°)\hat{j} = V_{A0x}\hat{i} + V_{A0y}\hat{j}$

$\vec{V}_{A0} = 90\,cm/s\,\hat{i} - 44\,cm/s\,\hat{j}$

$\vec{V}_{B0} = 0{,}2\,m/s\,\hat{i} = V_{Bx0}\hat{i}$

La cantidad de movimiento se conserva en la dirección x luego del impacto.

$P_{x0} = V_{Ax_0} m_A + V_{Bx_0} m_B$. (antes del impacto).

$P_x = V_A m_A + V_B m_B$ (después del impacto).

Pero luego del impacto se mueven juntos y por lo tanto $V_A = V_B$.

$P_{x0} = P_x \longrightarrow V(m_A + m_B) = V_{Ax0} m_A + V_{Bx0} m_B$.

$$V = \frac{V_{Ax0} m_A + V_{Bx0} m_B}{m_A + m_B} = \frac{90cm/s\, 12kg + 20cm/s\, 1{,}6kg}{12kg + 1{,}6kg} = 81{,}7 cm/s.$$

Respecto del marco de referencia de la cinta es:

$V' = V - 0{,}20\,m/s = 81{,}7\,cm/s - 20\,cm/s = 61{,}7\,cm/s.$

Por el teorema de Trabajo y energía tenemos que: $\Delta E_C = W_{neto}$.
Donde W_{neto} es el trabajo realizado por la fuerza de fricción f.

$Ec_1' = \frac{1}{2}(m_A + m_B) \cdot v'^2 = \frac{1}{2}(12kg + 1{,}6kg)(0{,}617\,m/s)^2 = 2{,}59$ Joules.

Es la energía cinética del sistema luego del impacto, medida en el marco de referencia de la cinta.

Luego del impacto el sistema se desacelera hasta $V_2' = 0$. En este caso.
$Ec_2' = 0$ (siempre medido en el marco de la cinta).

Luego: $\mu(m_A + m_B) \cdot g \cdot \Delta x' = -\Delta E_C' = E_{c_1}'$

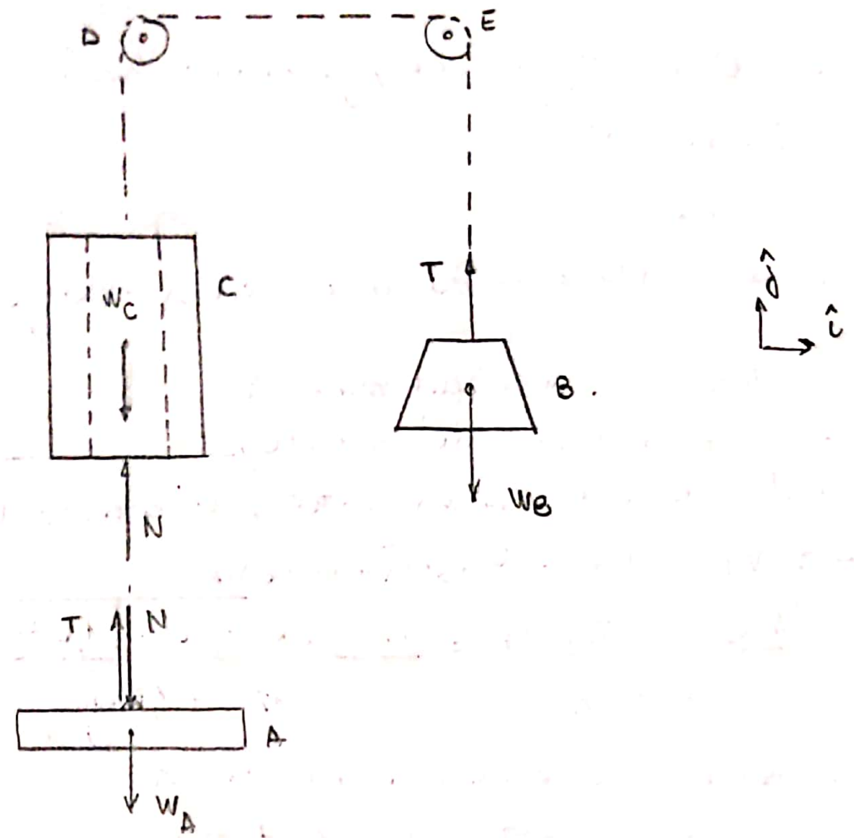
$$\Delta x' = \frac{Ec_1'}{\mu(m_A + m_B) \cdot g} = \frac{2{,}59\,J}{0{,}2 \times 9{,}81\,m/s^2 \cdot (12kg + 1{,}6kg)} = \boxed{9{,}70\,cm.}$$

Medido sobre la cinta (osea la distancia que se desliza sobre la cinta)

Escaneado con CamScanner

PREGUNTA 2.

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE PARA A, B y C.



Aplicamos el concepto de impulso y cantidad de movimiento.

(1) $\int_0^t (T - W_B)\,dt = \Delta P_B = m_B(v_B - v_{B0})$ (se iguala el impulso de las fuerzas sobre B con el cambio de su cantidad de movimiento p_B)

(2) $\int_0^t (T - W_A - W_C)\,dt = \Delta p_{AC} = (m_A + m_C)(v_{AC} - v_{AC0})$.

NOTA: A y C se considera un sistema de partículas y se considera el impulso de la fuerza externa neta que actúa sobre el mismo y la variación de la cantidad de movimiento de CM.

Tenemos: $v_{AC} = -v_B = -v$ ⟶ A y C se mueve en dirección opuesta a B a la misma rapidez.

(1): $\int_0^t (T - W_B)\,dt = m_B v$; (2): $\int_0^t (T - W_A - W_C)\,dt = -(m_A + m_C)v$.

$\int_0^t T\,dt = m_B v + W_B t$; $\int_0^t T\,dt = -(m_A + m_C)v + (W_A + W_C)t$.

Luego: $(m_B + m_C + m_A)v = (W_A + W_C - W_B)t$.

$v = g\cdot(m_A + m_C - m_B)t/(m_A + m_B + m_C)$

Escaneado con CamScanner

$V = 9{,}81 m/s^2 \cdot (4kg + 8kg - 4kg) \cdot 0{,}8s / (4kg + 8kg + 4kg) = \boxed{3{,}924 m/s}$

La tensión T en la cuerda será constante (vimos que el impulso de la misma es una función lineal de t). Como Wc es también constante, debe ser N constante.

Luego: $\underbrace{\Delta p_c}_{\text{variación de p de C}} = \underbrace{(N - W_c)}_{\text{impulso de la resultante sobre C}} \Delta t$

$N = \Delta p_c / \Delta t + W_c = - m_c \cdot \frac{V}{t} + m_c g = m_c (g - V/t)$.

$N = 8kg \cdot \left(9{,}81 \frac{m}{s^2} - \frac{3{,}924 m/s}{0{,}8s} \right) = \boxed{39{,}24 N}$ PREGUNTA 3.

PREGUNTA 4.

$m_A V_{A1} + m_B V_{B1} = m_A V_{A2} + m_B V_{B2}$ $\qquad$ $P_1 = P_2$ (conservación del momentum lineal).

$V_{A2} = \frac{m_A V_{A1}}{m_A} + \frac{m_B}{m_A} (V_{B1} - V_{B2})$

$V_{A2} = 10 ft/s + \frac{0{,}9 lb}{1{,}5 lb} (6 ft/s - 10{,}5 ft/s) = 7{,}3 ft/s$.

$e = - \frac{V_{B2} - V_{A2}}{V_{B1} - V_{A1}} = \frac{10{,}5 ft/s - 7{,}3 ft/s}{6 ft/s - 10 ft/s} \cdot (-1) = \boxed{0{,}8}$

Escaneado con CamScanner