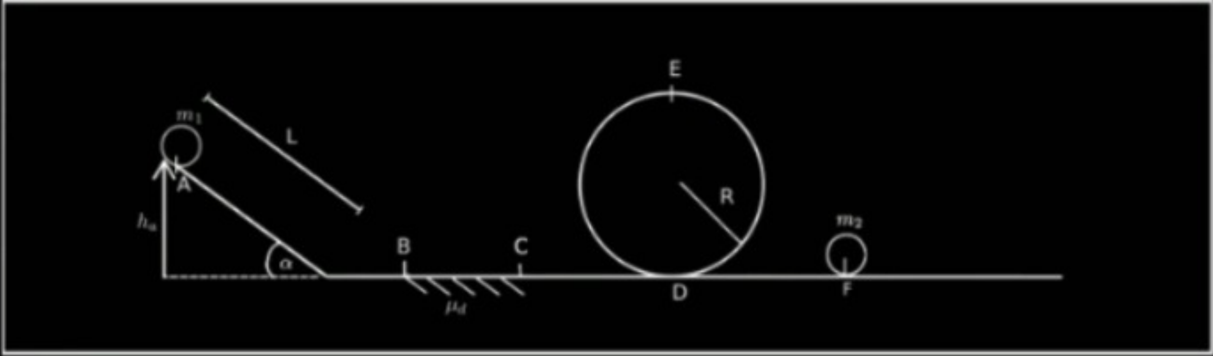
Se suelta una masa m_1 desde lo alto de un plano inclinado de ángulo α y longitud L. Luego de realizar el recorrido ABCDEDF (únicamente en la región BC existe rozamiento dinámico con coeficiente μ_d), la masa impacta plásticamente con una segunda masa m_2, la cual se encuentra en reposo (asuma que el choque es totalmente plástico).

a) Calcule la longitud L que debe tener el plano inclinado para que la masa m_1 llegue al punto B con una velocidad v_B. ¿Qué velocidad tiene en C?

b) Determine la velocidad en el punto E. ¿Cuánto vale la fuerza normal en ese punto?

c) Calcule las velocidades de las masas luego del choque.

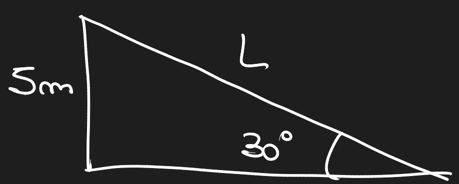


Datos del problema: $v_B = 10\,\mathrm{m/s}$, $m_1 = 1\,\mathrm{kg}$, $m_2 = 1\,\mathrm{kg}$, $\mu_d = 0.3$, $\Delta x_{BC} = 2\,\mathrm{m}$, $R = 1\,\mathrm{m}$, $\alpha = 30°$.

$$E_M^A = E_M^B$$

$$\cancel{m} \cdot g \cdot h_A = \frac{1}{2} \cancel{m} \cdot V_B^2$$

$$h_A = \frac{1}{2} \cdot \frac{100 \frac{m^2}{s^2}}{10 \frac{m}{s^2}} = 5\ m$$



SOH

$$\sin 30° = \frac{5m}{L}$$

$$\Rightarrow \boxed{L = 10\ m}$$

$$E_M^C - E_M^B = W_{Froz}$$

$$E_C^C - E_C^B = \mu_d \cdot m \cdot g \cdot d_{BC}$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m}V_C^2 - \frac{1}{2}\cancel{m}.V_B^2 = 0,3.\cancel{m}.10\,\frac{m}{s^2}.2\,m$$

$$V_C^2 - 100\,\frac{m^2}{s^2} = 12\,\frac{m^2}{s^2}$$

$$V_C^2 = 112\,\frac{m^2}{s^2}$$

$$\boxed{V_C = 10,58\,\frac{m}{s}}$$

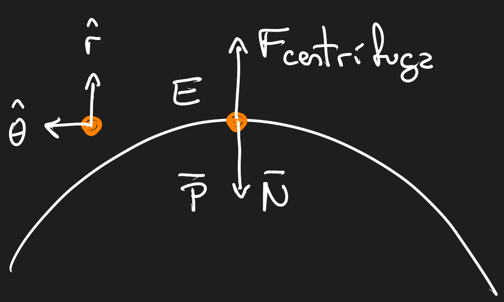
b) $E_M^C = E_M^E$

$$\frac{1}{2}\cancel{m}.V_C^2 = \frac{1}{2}\cancel{m}.V_E^2 + \cancel{m}.g.h_E$$

$$\frac{1}{2}V_C^2 - g.2R = V_E^2$$

$$V_E^2 = 36\,\frac{m^2}{s^2}$$

$$\boxed{V_E = 6\,\frac{m}{s}}$$



$$V_E = \omega_E.R$$

$$\omega_E = \frac{V_E}{R}$$

$$\omega_E = \frac{6\,\frac{m}{s}}{1\,m}$$

$$\omega_E = 6\,\frac{1}{s}$$

$$-P - N_E = m.a \qquad \bar{a} = -R.\omega^2.\hat{r}$$

$$-m \cdot g - N_E = -m \cdot \frac{V_E^2}{R} = -m \cdot R \cdot W_E^2$$

$$g + \frac{N_E}{m_1} = R \cdot W_E^2$$

$$N_E = m_1 \left(R \cdot W_E^2 - g \right)$$

$$\boxed{N_E = 26 \text{ N}}$$

c) $S = \{ 1, 2 \}$

$$m_1 \cdot v_1^i + m_2 \cdot \underbrace{v_2^i}_{=0} = m_1 \cdot v_1^f + m_2 \cdot v_2^f$$

Como es plástico

$$v_1^f = v_2^f =: v^f$$

$$m_1 \cdot v_1^i = v^f \cdot (m_1 + m_2)$$

Calculo v_1^i

$$E_c^C = E_C^F$$

$$\frac{1}{2} m \cdot V_C^2 = \frac{1}{2} m \cdot V_F^2$$

hecho en a)

$$V_C = V_F \overset{\downarrow}{=} \sqrt{112} \ \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \quad m_1 \cdot v_1^i = v^f \cdot (m_1 + m_2)$$

$$\frac{1 \cancel{kg} \cdot \sqrt{112} \frac{m}{s}}{2 \cancel{kg}} = v^f$$

$$v^f = 2\sqrt{7}$$

$$\boxed{v^f = 5{,}29 \frac{m}{s}}$$

Con $v_1^f = v_2^f = 5{,}29 \frac{m}{s}$