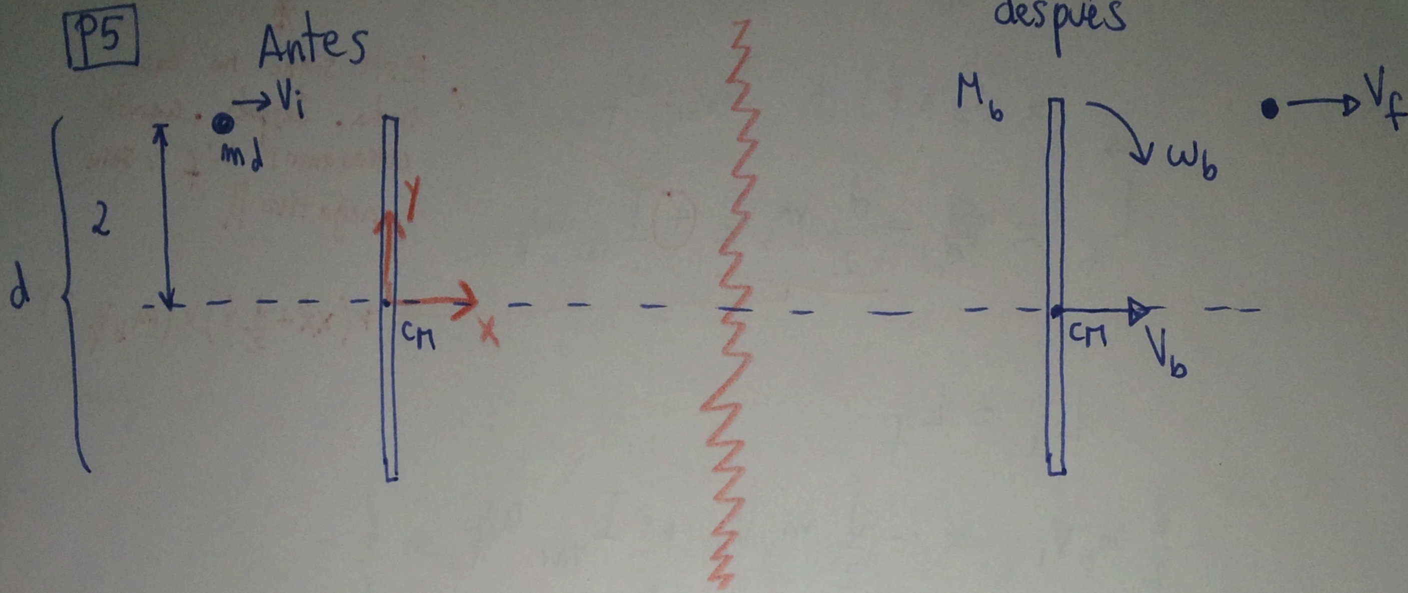
P5




Debemos encontrar $V_f$, $\omega_b$ y $V_b$. Como son 3 incognitas. necesitamos 3 ecuaciones. Estas vendrán del conserv. del momento lineal, angular y de Energía. Veamos cada una

Cons. $\vec{p}$

$$\vec{P}_i = \vec{P}_f$$

$$m_d V_i = \underbrace{M_b V_b}_{\text{Traslación de la varilla}} + \underbrace{m_d V_f}_{\text{Traslación del disco}} \qquad (1)$$

Cons. L

$$\vec{L}_i = \vec{L}_f$$

El origen está en el CM de la varilla. luego

$$\vec{L}_i = L_{disco} = \vec{r} \times \vec{p}$$

$$= \left(x\hat{x} + \frac{d}{2}\hat{y}\right) \times (m_d V_i \hat{x})$$

$$\vec{L}_i = -\frac{d}{2} m_d V_i$$

¡ojo: $\frac{d}{2} = 2$!

$$\vec{L}_f = \vec{L}_{dis} + \vec{L}_{var}$$

$$= (\vec{r} \times \vec{p}) - I_{var}\,\omega_f$$

$$= -\frac{d}{2} m_b V_f - I_{var}\,\omega_f$$

$$(x\hat{x} + \tfrac{d}{2}\hat{y}) \times (m_b V_f \hat{x})$$

luego

$$L_i = L_f$$

$$-\frac{d}{2} m_b V_i = -\frac{d}{2} m_b V_f - I_{var}\,\omega_f \qquad (2)$$

$\boxed{\text{Cons. de la energía}}$

$$E_i = E_f$$

$$K_{Tras} = K_{Tras} + K_{rot}$$

$$\frac{1}{2} m_b V_i^2 = \underbrace{\frac{1}{2} m_b V_f^2}_{\text{K Traslacional disco}} + \underbrace{\frac{1}{2} M V_b^2}_{\text{K Traslacional CM varilla}} + \underbrace{\frac{1}{2} I_{var}\,\omega_f^2}_{\text{K rotacional varilla.}} \qquad (3)$$

Reemplazando los valores en las ecuaciones (1), (2) y (3), deberíamos resolver el sistema de 3 incognitas [es un proceso largo, y lo importante es que entiendan cómo escribir y usar las ecuaciones].

Resultados :

$$V_f = 2.3 \ m/s$$

$$V_b = 1.31 \ m/s$$

$$\omega_f = 2.0 \ rad/s$$