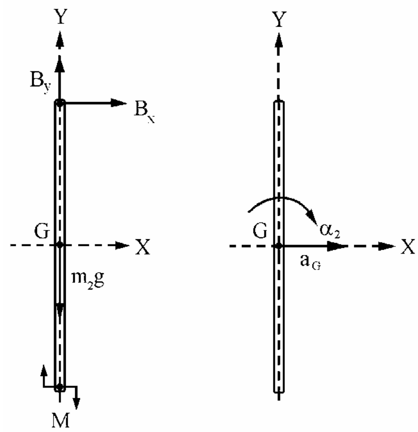
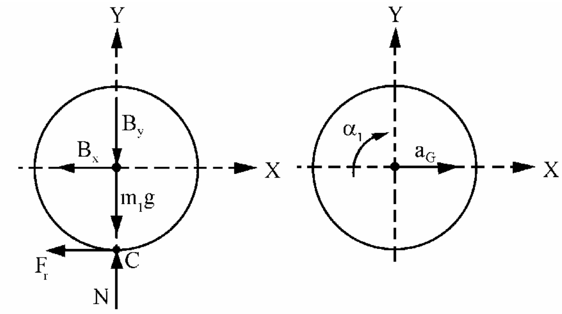
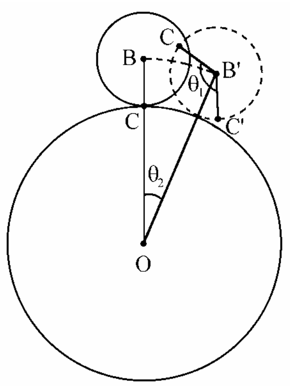
Aislamos la barra de conexión y el disco superior y dibujamos los correspondientes diagramas de sólido libre.







Para la barra, el momento con respecto a O, que es un punto fijo, será:

$$\Sigma \mathbf{M_O} = I_O \boldsymbol{\alpha_2} \Rightarrow M + B_x L = \frac{1}{3} m_2 L^2 \alpha_2$$

donde α_2 es la aceleración angular de la varilla.

Para el dico superior, como C es el centro instantáneo de rotación:

$$\Sigma \mathbf{M_C} = I_C \boldsymbol{\alpha_1} \Rightarrow -B_x r = (m_1 k^2 + m_1 r^2)\alpha_1$$

Como este disco rueda sin deslizar sobre el disco grande tendremos que los arcos BB´ y CC´ deben ser iguales, lo que implica que:

$$L\theta_2 = r\theta_1$$

Como L y r son constantes, derivando respecto al tiempo dos veces obtenemos la expresión:

$$L\alpha_2 = r\alpha_1 \Rightarrow \alpha_1 = \frac{L\alpha_2}{r}$$

Sustituyendo en la ecuación de momentos tendremos:

$$-B_x r = (m_1 k^2 + m_1 r^2)\alpha_1 \Rightarrow B_x = -\frac{(m_1 k^2 + m_1 r^2)\alpha_1}{r} = -\frac{(m_1 k^2 + m_1 r^2) L\alpha_2}{r^2}$$

Sustituimos a su vez este valor de B_x en la expresión de momentos que obtuvimos en la varilla:

$$M + B_x L = \frac{1}{3} m_2 L^2 \alpha_2 \Rightarrow M - \frac{(m_1 k^2 + m_1 r^2) L\alpha_2}{r^2} L = \frac{1}{3} m_2 L^2 \alpha_2$$

$$Mr^2 - m_1 k^2 L^2 \alpha_2 - m_1 r^2 L^2 \alpha_2 = \frac{1}{3} m_2 L^2 r^2 \alpha_2 \Rightarrow Mr^2 = \alpha_2 \left(m_1 k^2 L^2 + m_1 r^2 L^2 + \frac{1}{3} m_2 L^2 r^2 \right)$$

$$\alpha_2 = \frac{Mr^2}{m_1 k^2 L^2 + m_1 r^2 L^2 + \frac{1}{3} m_2 L^2 r^2} = \frac{M}{\frac{m_1 k^2 L^2}{r^2} + m_1 L^2 + \frac{1}{3} m_2 L^2} =$$

$$= \frac{\frac{M}{L^2}}{\frac{m_1 k^2}{r^2} + m_1 + \frac{1}{3} m_2} = \frac{\frac{M}{L^2}}{m_1\left(\frac{k^2}{r^2} + 1\right) + \frac{1}{3} m_2}$$

$$\underline{\alpha_2 = \frac{\frac{M}{L^2}}{m_1\left(\frac{k^2}{r^2} + 1\right) + \frac{1}{3} m_2}}$$