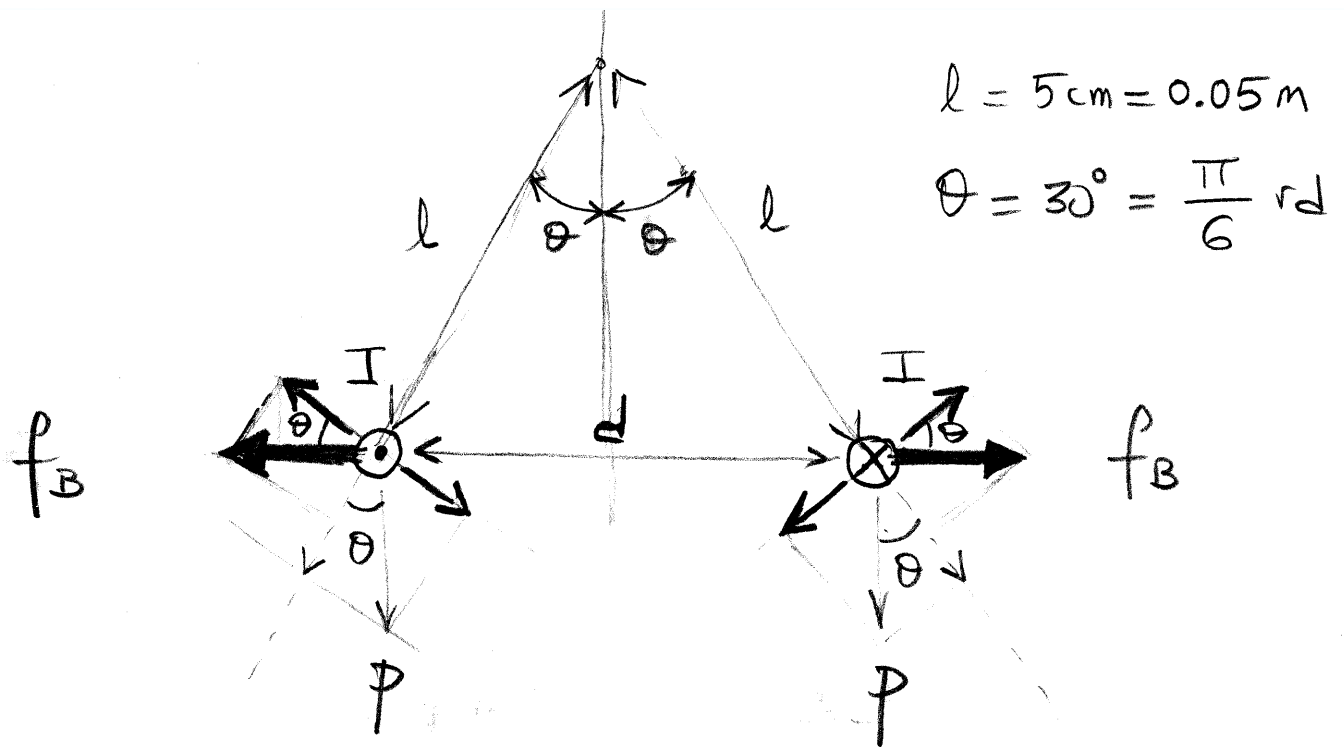


3.11. Dos hilos conductores paralelos, rectilíneos e infinitamente largos, por los que circula la misma intensidad de corriente, pero en sentido contrario, están suspendidos de un eje común mediante dos cuerdas inextensibles de peso despreciable y de 5 cm de longitud. La densidad lineal de masa de los hilos es 20 g/m. Si las cuerdas forman un ángulo de 30° con la vertical, determinar la corriente que transportan los conductores.



De un problema anterior sabemos que la fuerza magnética entre ambas corrientes es repulsiva como indicó el dibujo y de magnitud

$$\left(\begin{array}{l} \text{fuerza por} \\ \text{unidad} \\ \text{de longitud} \end{array} \right) f_B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I^2}{d}$$

En nuestro caso $d = 2 l \sin \theta = l = 0.05 \text{ m}$

$$f_B = 4 \times 10^{-6} I^2 \frac{\text{N}}{\text{A}^2 \cdot \text{m}}$$

Para que los hilos estén en equilibrio estático como describe el enunciado del problema 2, la fuerza neta (por unidad de longitud) en la dirección del movimiento debe ser cero.

Para ello se debe producir la siguiente compensación entre las fuerzas magnéticas y peso (ver dibujo):

$$f_B \cos \theta = p \sin \theta$$

donde f_B, p son fuerzas por unidad de longitud:

$$f_B = 4 \times 10^{-6} I^2 \frac{N}{A^2 \cdot m}$$

$$p = \left(\frac{m}{l} \right) g \rightarrow 9.8 \text{ m/s}^2 = 0.196 \frac{N}{m}$$

$$\parallel$$

$$20 \text{ g/m} = 0.02 \text{ kg/m}$$

De aquí ya podemos sacar la intensidad que circula por los hilos.

$$I = \sqrt{\frac{0.196}{4 \times 10^{-6}} \tan \theta} = 168.2 \text{ A}$$

$\downarrow$
 $1/\sqrt{3}$