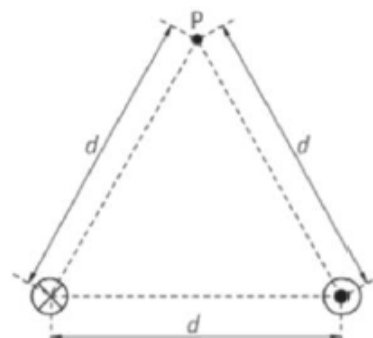




Problema 5

La figura representa dos conductores largos y paralelos, en dirección perpendicular al plano del papel. Por ambos circulan corrientes de 1,2 A (el aspa y el punto determinan el sentido de la corriente eléctrica). La separación entre ambos conductores es $d = 16 \text{ cm}$. Se considera también un punto P que está situado a la misma distancia d de ambos conductores.



a) Calcula la intensidad del campo magnético en el punto medio de la recta que une a los dos conductores.

b) Calcula la intensidad del campo magnético en el punto P

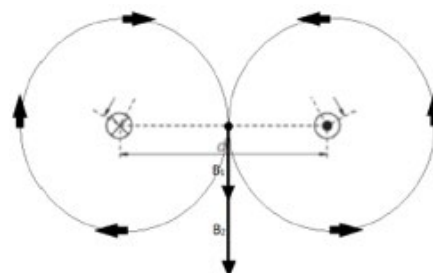
c) Imagina que se sitúa en P un conductor largo y paralelo a los otros dos que transporta una corriente de 0,12 A que sale hacia afuera del plano del papel. Calcula la fuerza por unidad de longitud ejercida sobre este último conductor por los otros dos.

Datos: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$

Solución:

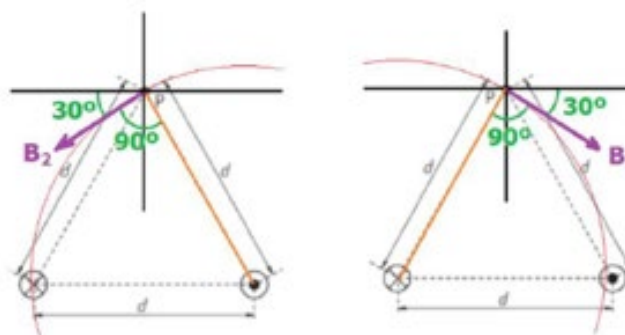
a) Usando la regla de la mano derecha (ver figura) se obtiene:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 2 \cdot \frac{\mu_0 I}{2\pi d} (-\vec{j}) = 2 \cdot \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1,2}{2\pi \cdot 0,08} (-\vec{j}) = -6 \cdot 10^{-6} \vec{j} \text{ T} \quad \blacktriangleleft$$



b) En el punto P, los campos creados por cada conductor vienen representados en la figura, perpendiculares a a las líneas que las unen con los conductores.

Ambos vectores tienen igual módulo, y forman 30° con la línea horizontal, pero en distintos sentidos. Al sumarlos la componente horizontal se anula y queda la suma de las componentes verticales, que son iguales en ambos campos.



$$B_{1y} = B_{2y} = B_1 \text{ sen } 30^\circ = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ sen } 30^\circ = 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

$$\vec{B}_T = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 2 \cdot 0,75 \cdot 10^{-6} (-\vec{j}) \text{ T} = -1,5 \cdot 10^{-6} \vec{j} \text{ T} \quad \blacktriangleleft$$



UNIVERSIDAD DE JAÉN

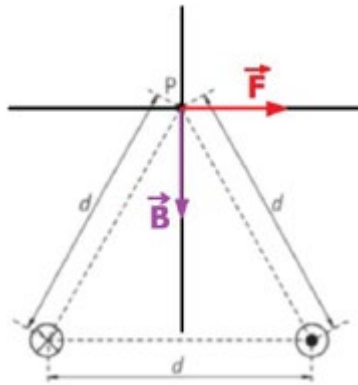
Departamento de Física

Nombre y apellidos

Centro

Ciudad

c) Sabiendo el campo magnético en P, la fuerza por unidad de longitud la podemos obtener sabiendo que $\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B})$; el sentido viene dado por la regla de la mano derecha:



Por tanto:

$$\vec{F} = I \cdot l \cdot B \sin \alpha \vec{i} = 0,12 \cdot l \cdot 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \vec{i} \text{ N}$$

Y por consiguiente, la fuerza por unidad de longitud es:

$$\frac{\vec{F}}{l} = 1,8 \cdot 10^{-7} \vec{i} \text{ Nm}^{-1} \quad \blacktriangleleft$$