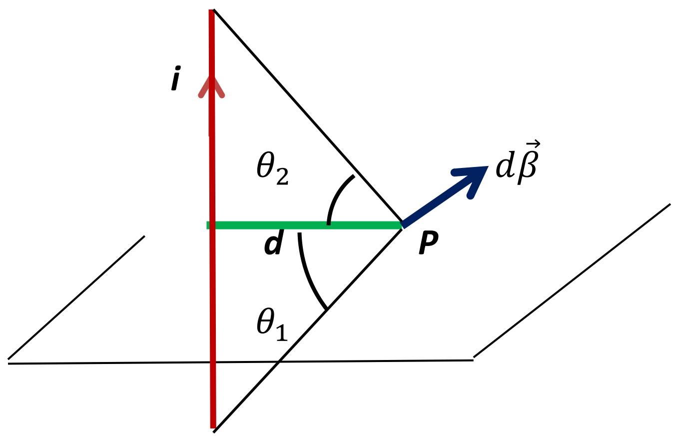
victor loza
ACADEMIA ONLINE

CAMPO MAGNÉTICO CREADO POR CABLES RECTILÍNEOS NO INFINITOS

En la lección anterior hemos calculado el campo magnético creado por un hilo recto e indefinido a una distancia ***d*** de él. En esta lección, y basándonos en la misma ley diferencial, vamos a obtener las expresiones para los campos magnético creado por cables rectos de longitud dada.

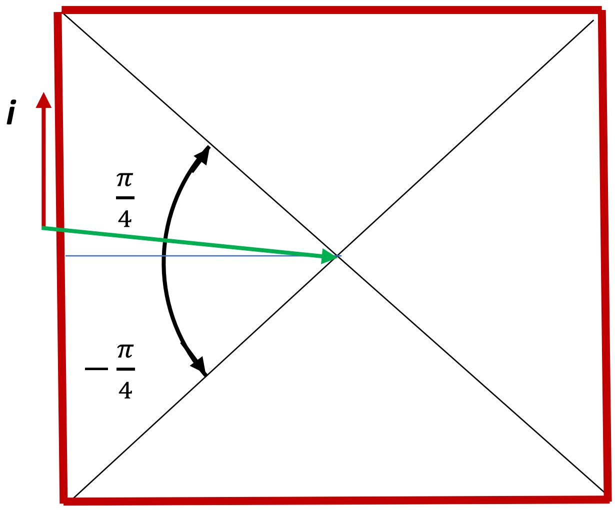
Tengamos un cable que abarca, visto desde el punto ***P***, dos ángulos, uno por debajo θ_1, y otro por encima θ_2. Nuestra labor es calcular el campo magnético en el punto ***P.*** El cálculo matemático sería el mismo que en el caso de un cable recto e infinito, pero, evidentemente, cambian los límites de integración.



La expresión diferencial sería la misma que antes y por lo tanto también la integral, solo que los límites de esta serían los ángulos indicados:

$$\boldsymbol{\beta} = \frac{\mu_0 i}{4\pi d}\int_{-\theta_1}^{+\theta_2} cos\theta d\theta = \frac{\mu_0 i}{4\pi d}[sen\theta]_{-\theta_1}^{\theta_2} = \boldsymbol{\frac{\mu_0 i}{4\pi d}}(\boldsymbol{sen\theta_1} + \boldsymbol{sen\theta_2})$$

Por ejemplo, con esta fórmula podemos calcular el campo magnético creado en su centro por una espira cuadrada de lado L



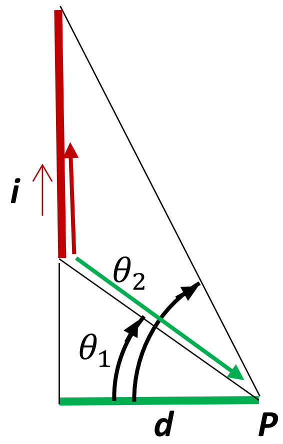
El campo creado por los cuatro lados sería el mismo en intensidad y sentido (hacia dentro). Calculamos el campo creado por el lado de la izquierda, por ejemplo:

$$\beta = \frac{\mu_0 i}{4\pi d}(sen\theta_1 + sen\theta_2) = \frac{\mu_0 i}{4\pi \frac{L}{2}}\left(sen\frac{\pi}{4} + sen\frac{\pi}{4}\right) \rightarrow$$

$$\boldsymbol{\beta_{total}} = 4\frac{\mu_0 i}{2\pi L}2\frac{\sqrt{2}}{2} = \boldsymbol{2\sqrt{2}\frac{\mu_0 i}{\pi}}$$

El sentido, aplicando el producto vectorial entre un elemento infinitesimal cualquiera de corriente (en rojo) y el vector que posiciona al punto (en verde), es perpendicular y hacia dentro del plano del papel.

Nótese que **si los dos ángulos** que el cable finito forma con el punto, como en la figura, **son positivos, la fórmula sería la misma, pero con los senos restando:**



$$\boldsymbol{\beta = \frac{\mu_0 i}{4\pi d}(sen\theta_2 - sen\theta_1)}$$

Y, tal como se deduce de la figura, en este caso su sentido sería "hacia dentro" del plano del papel, el del producto vectorial de los vectores rojo y verde.