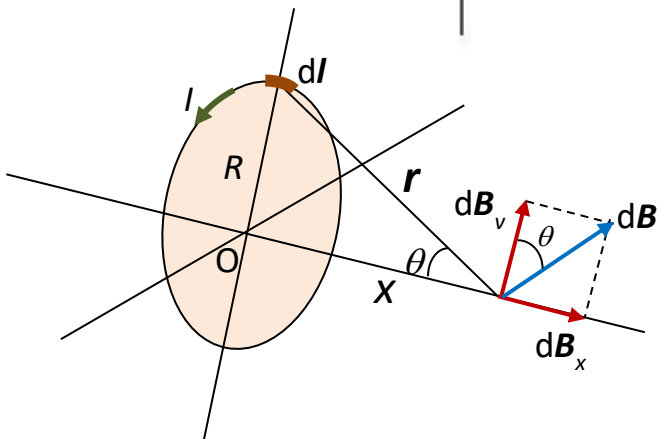
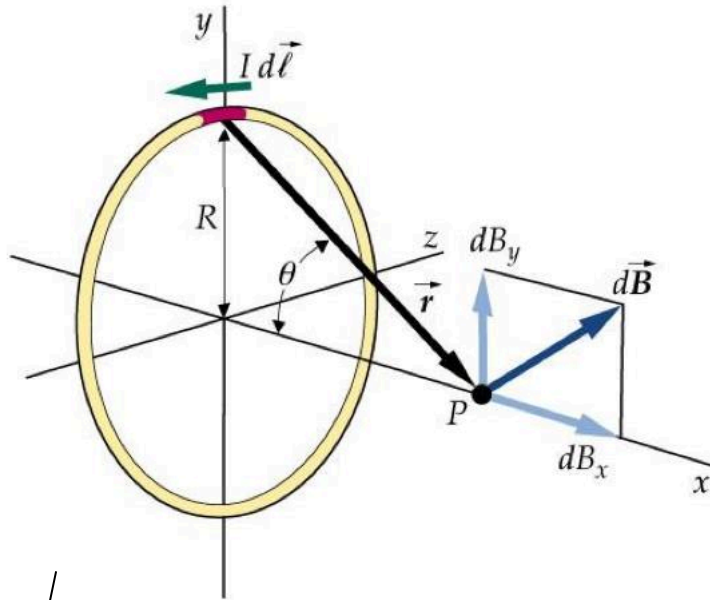


### Ejemplo.

Determinar el campo magnético en un punto del eje de una espira creado por la espira, si por ella circula una intensidad  $I$ .



Partiendo de la ley de Biot-Savart

$$d\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \cdot d\mathbf{l} \times \mathbf{u}_r}{r^2} = d\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \cdot d\mathbf{l} \times \mathbf{r}}{r^3}$$

$d\mathbf{l} \perp \mathbf{r}$  en todos los puntos de la espira

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \cdot dl \cdot \cancel{r}}{r^{\cancel{3}}} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \cdot dl}{r^2}$$

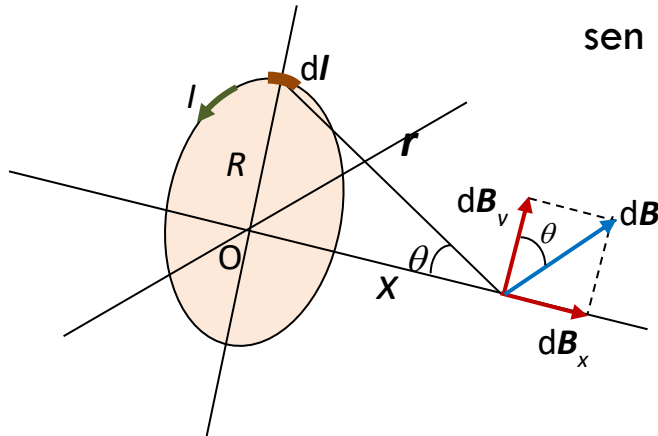
$$\int dB_y = 0$$

Por simetría, los  $d\mathbf{B}_y$  se anulan al recorrer toda la espira, quedando sólo campo en el eje  $x$

$$\mathbf{B} = \int dB_x \mathbf{i}$$

$$dB_x = dB \cdot \sin \theta \Rightarrow B = \int dB_x = \int \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \cdot dl}{r^2} \sin \theta$$

Para todos los elementos de la espira  $I = \text{cte}$ ,  
 $\sin \theta = \text{cte}$  y  $r = \text{cte}$



$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \sin \theta}{r^2} \int dl = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \cdot R / r}{r^2} 2\pi R = \frac{\mu_0}{2} \frac{I \cdot R^2}{\left(\sqrt{R^2 + x^2}\right)^3}$$

El campo magnético en el eje de la espira:

$$\sin \theta = \frac{R}{r}; \quad r = \sqrt{R^2 + x^2}$$

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{2} \frac{I \cdot R^2}{\left(\sqrt{R^2 + x^2}\right)^3} \mathbf{i}$$

El campo magnético en el centro de la espira ( $x=0$ ):

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{2} \frac{I}{R} \mathbf{i}$$

En un punto muy alejado del centro, en el eje de la espira  $x \gg R$

$$\mathbf{B}_0 = \frac{\mu_0}{2} \frac{I \cdot R^2}{x^3} \mathbf{i}$$