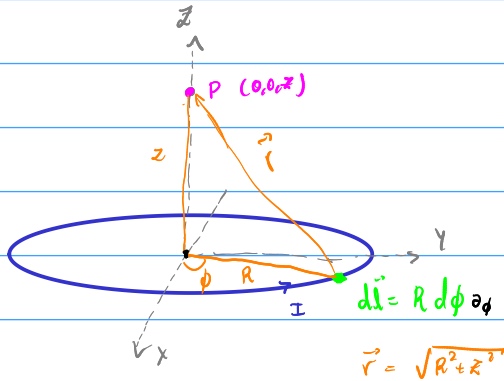


3. (6 puntos) Encuentre el campo magnético  $\vec{H}$  para los tres casos: **(a)** en el centro de la espira, **(b)** como una función de la distancia a lo largo del eje de la espira, **(c)** a una gran distancia de la espira  $z \gg R$ .



$$\vec{H} = \int \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{d\vec{l} \times \vec{r}}{r^2}$$

$$\vec{H} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_0^{2\pi} \frac{(R d\phi \vec{a}_\phi) \times \vec{a}_r}{(R^2 + z^2)}$$

$$\vec{H} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{R}{(R^2 + z^2)} \int_0^{2\pi} d\phi \vec{a}_\phi \times \vec{a}_r$$

$$\vec{H} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{R}{(R^2 + z^2)} \cdot \int_0^{2\pi} d\phi \vec{a}_z$$

$$\vec{H} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{R}{R^2 + z^2} \cdot 2\pi$$

$$\therefore \vec{H} = \frac{\mu_0 I}{2} \cdot \frac{R}{R^2 + z^2} \vec{a}_z$$

a)  $z=0$

$$\Rightarrow \vec{H} = \frac{\mu_0 I}{2} \cdot \frac{R}{R^2 + 0^2} \vec{a}_z$$

$$\Rightarrow \vec{H} = \frac{\mu_0 I}{2} \cdot \frac{1}{R} \vec{a}_z \quad R/a$$

b)  $z=z$   $\therefore \vec{H} = \frac{\mu_0 I}{2} \cdot \frac{R}{R^2 + z^2} \vec{a}_z \quad R/b$

c)  $z=\infty \Rightarrow z \gg R$

$$\vec{H} = \frac{\mu_0 I}{2} \cdot \frac{R}{R^2 + \infty^2} \vec{a}_z$$

$$\vec{H} = \frac{\mu_0 I}{2} \cdot \frac{R}{\infty} \vec{a}_z$$

$$\vec{H} = 0 \vec{a}_z \quad R/c$$