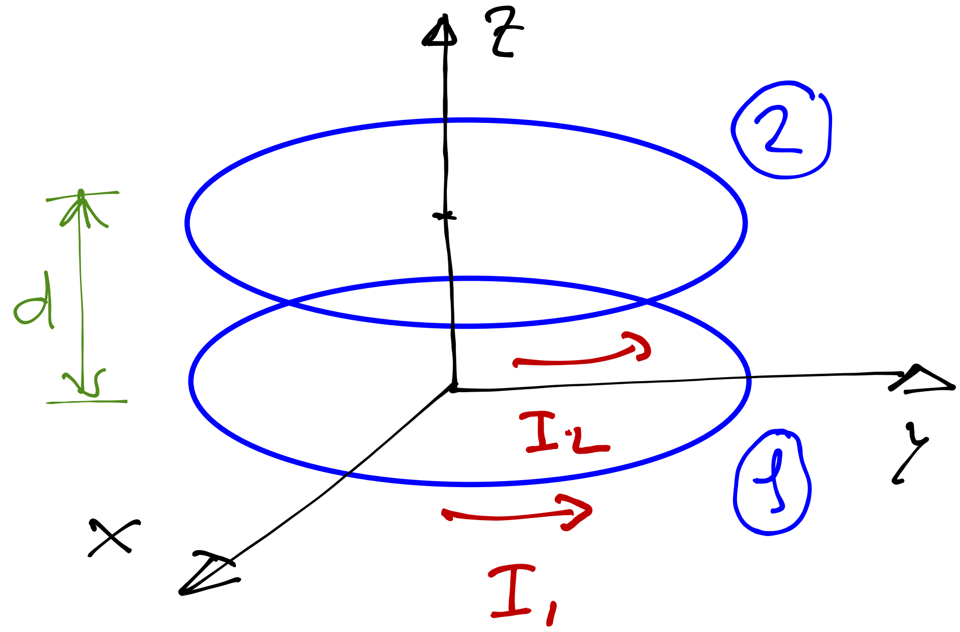

Prob : 7.5

El campo que crea una espira circular de radio R a lo largo del eje z lo hemos calculado antes en el problema 7.4 y es

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I_c R^2}{2(z^2+R^2)^{3/2}}\vec{k}$$

(1) Luego el campo que crean las dos espiras será la suma $\vec{B} = \bar{B}_1 + \bar{B}_2$ de los de cada una de ellas

La espira ① está en el plano (x,y) y simplemente

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 I_1 R^2}{2(z^2+R^2)^{3/2}}\vec{k}$$

y la segunda está situada en z=d luego

$$\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 I_2 R^2}{2((z-d)^2+R^2)^{3/2}}\vec{k}$$

La suma es

$$\vec{B} = \bar{B}_1 + \bar{B}_2 = \frac{\mu_0 R^2}{2}\left[\frac{I_1}{(z^2+R^2)^{3/2}} + \frac{I_2}{[(z-d)^2+R^2]^{3/2}}\right]$$

(2) Para que el campo resultante sea nulo tiene que cancelarse el paréntesis cuadrado de la expresión anterior. Si $I_1 = -I_2 = I$ tendremos

$$\bar{B} = 0 \Rightarrow \left[\frac{I}{(z^2+R^2)^{3/2}} - \frac{I}{[(z-d)^2+R^2]^{3/2}} \right] = 0$$

$$1 = \frac{(z^2+R^2)^{3/2}}{[(z-d)^2+R^2]^{3/2}} \Rightarrow (z-d)^2 + \cancel{R^2} = z^2 + \cancel{R^2}$$

$$\cancel{z^2} - 2dz + d^2 = \cancel{z^2} \qquad 2z = d$$

$$z = d/2$$