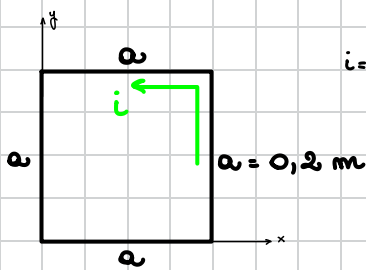


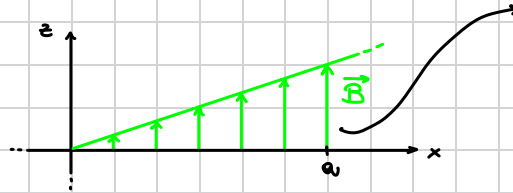
# ESERCIZI SCHEDA 7

## ESERCIZIO 1



$$i = 5 \text{ A}$$

$$\vec{B} = (0, 2 \frac{\text{T}}{\text{m}}) \times \hat{z}$$



Il campo magnetico va da 0 per  $x=0$  al valore  $\vec{B}(a) = \alpha a \hat{z} = (0,04 \text{ T}) \hat{z}$

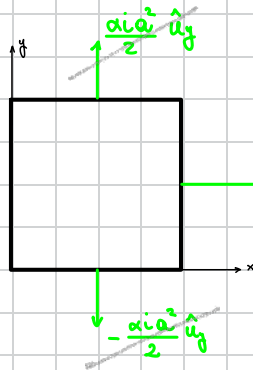
Sul lato della spira posto lungo l'asse  $y$  il campo magnetico è nullo.  $\Rightarrow$  La forza esercitata su quel lato della spira è pari a 0.

Sul lato della spira parallelo all'asse  $y$  si ha:  $\vec{F} = i \vec{\ell} \times \vec{B} = (ia) \hat{y} \times B \hat{z} = (Bai) \hat{x} = (0,04 \text{ N}) \hat{x}$

Sul lato posto sull'asse  $x$ :  $d\vec{F} = i d\vec{\ell} \times d\vec{B}(x) = (i dx) \hat{x} \times (B(x)) \hat{z} = -(\alpha x \cdot i dx) \hat{y}$   
 $\Rightarrow \vec{F} = -\left(\int_0^a \alpha i x dx\right) \hat{y} = -\alpha i \left(\int_0^a x dx\right) \hat{y} = -\alpha i \left[\frac{x^2}{2}\right]_0^a \hat{y} = -\alpha i \frac{a^2}{2} \hat{y}$

Analogamente, sul lato parallelo all'asse  $x$  si ottiene  $\vec{F} = \alpha i \frac{a^2}{2} \hat{y}$

Complessivamente si ha quindi:

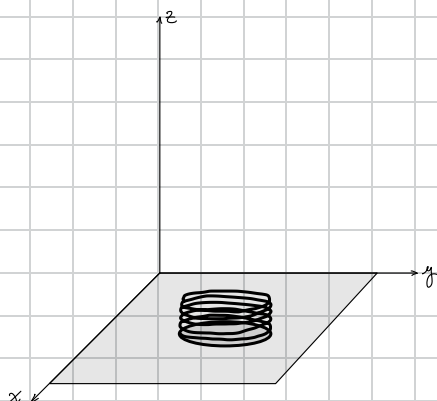


$$\vec{F}_{\text{tot.}} = (0,04 \text{ N}) \hat{x}$$

## ESERCIZIO 2

$$N = 100 \text{ spire} \quad R = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m} \quad i = 8 \text{ A}$$

$$\vec{B} = (0,6 \text{ T}) \hat{x} + (-0,4 \text{ T}) \hat{y} + (0,2 \text{ T}) \hat{z}$$



Per una spira:  $\vec{m} = i S \hat{n} \Rightarrow$  Per una bobina:  $\vec{m} = Ni S \hat{n}$

La bobina giace sul piano  $xy \Rightarrow \hat{n} = \hat{z} \rightarrow \vec{m} = Ni \pi R^2 \hat{z} = (25,133 \text{ Am}^2) \hat{z}$

$$\vec{H} = \vec{m} \times \vec{B} = [(Ni \pi R^2) \hat{z}] \times [(0,6 \text{ T}) \hat{x} + (-0,4 \text{ T}) \hat{y} + (0,2 \text{ T}) \hat{z}]$$

$$= [(0,6 \text{ T})(Ni \pi R^2)] (\hat{z} \times \hat{x}) - [(0,4 \text{ T})(Ni \pi R^2)] (\hat{z} \times \hat{y}) + [(0,2 \text{ T})(Ni \pi R^2)] (\hat{z} \times \hat{z})$$

$$= [(0,67)(N\pi R^2)] \hat{y} - [(0,47)(N\pi R^2)] (-\hat{x})$$

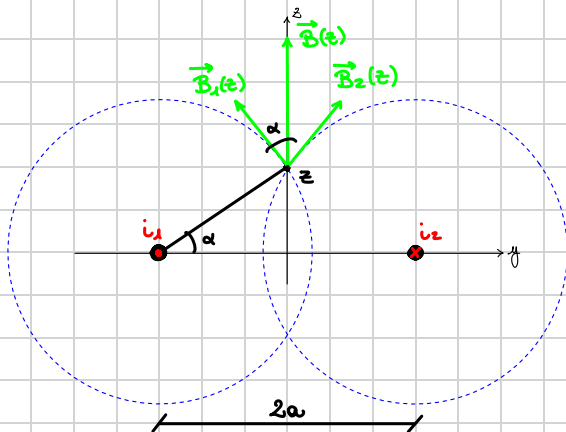
$$= (10,053 \text{ Nm}) \hat{y} + (15,08 \text{ Nm}) \hat{x}$$

$$U = -\vec{m} \cdot \vec{B} = - (N i \pi R^2) \hat{z} \cdot [(0,67)\hat{x} + (-0,47)\hat{y} + (0,27)\hat{z}]$$

$$= -(0,27 \cdot N i \pi R^2) = -5,027 \text{ J}$$

$$\hat{x} \cdot \hat{z} = \hat{y} \cdot \hat{z} = 0, \quad \hat{z} \cdot \hat{z} = 1$$

### ESERCIZIO 3



$$2a = 4 \text{ cm} \Rightarrow a = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

$$i_1 = i_2 = i = 50 \text{ A}$$

Non ho capito nemmeno io a cosa servono gli dati...

Visto il problema simmetrico,  $\vec{B}(z)$  è posto lungo l'asse z (le componenti lungo y si annullano) ed è pari a due volte la componente lungo z di  $\vec{B}_1(z)$  o  $\vec{B}_2(z)$ .

$$B(z) = 2(\vec{B}_1(z) \cdot \hat{z}) = 2B_1(z) \cos \alpha = 2 \cdot \mu_0 \frac{i}{2\pi \sqrt{z^2 + a^2}} \cdot \frac{a}{\sqrt{z^2 + a^2}} = \mu_0 \frac{ia}{\pi(z^2 + a^2)}$$

$$\Rightarrow \vec{B}(z) = \mu_0 \frac{ia}{\pi(a^2 + z^2)} \hat{z}$$