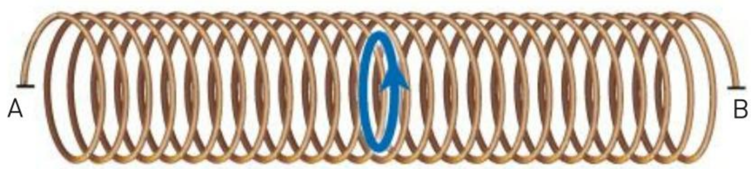
4/10/2018

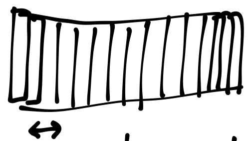
53 ★★★ Una spira circolare in cui è presente una corrente $i = 8{,}5$ A ha un diametro $d_1 = 4{,}0$ cm e si trova all'interno di un solenoide lungo 18 cm formato da 480 avvolgimenti di rame disposti in modo contiguo tra loro ($\rho_{Cu} = 1{,}69 \times 10^{-8}\ \Omega \times \text{m}$). Il diametro degli avvolgimenti è $d_2 = 8{,}0$ cm. L'asse della spira coincide con l'asse del solenoide. Gli estremi A e B del solenoide sono collegati a un alimentatore che fornisce una tensione di 6,0 V in modo che il campo magnetico prodotto abbia verso opposto a quello della spira nel suo centro.

ρ = RHO

ℓ



ℓ



d = diametro della sezione del filo

- Calcola l'intensità di corrente che circola nel solenoide.
- Quanto dovrebbe essere il valore dell'intensità di corrente nel solenoide per annullare il campo magnetico nel centro della spira?

[0,33 A; 80 mA]

$$i_{sol.} = \frac{\Delta V}{R}$$

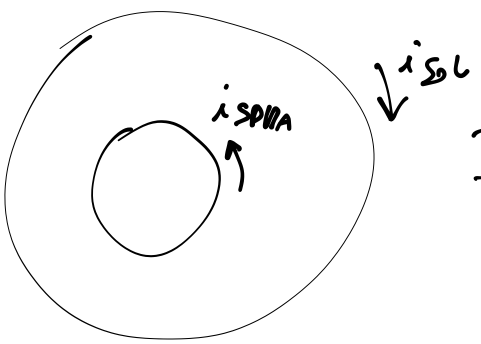
$$R = \rho \frac{\ell_{TOT}}{S}$$

$$d = \frac{\ell}{480} \qquad S = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{\pi}{4} d^2$$

$$\ell_{TOT} = 480 \cdot \cancel{2}\pi \cdot \frac{d_2}{\cancel{2}} = 480\,\pi\, d_2$$

$$i_{SOL} = \frac{\Delta V}{\rho \dfrac{480 \cancel{\pi} d_2}{\frac{\cancel{\pi}}{4} \cdot \frac{\ell^2}{480^2}}} = \frac{\Delta V \cdot \ell^2}{\rho\, 4 \cdot 480^3 d_2} = \frac{6{,}0 \cdot 18^2 \times 10^{-4}}{(1{,}69 \times 10^{-8}) \cdot 4 \cdot 480^3 \cdot (8{,}0 \times 10^{-2})} A$$

$$= 0{,}000000325 \times 10^6\ A \simeq \boxed{0{,}33\ A}$$



$$B_{SPIRA} = \frac{\mu_0}{2} \frac{i_{SPIRA}}{R_{SPIRA}}$$

$$B_{SOL} = \mu_0\, i_{SOL} \frac{n}{\ell}$$

$$B_{SPIRA} = \frac{\mu_0}{2} \frac{i_{SPIRA}}{R_{SPIRA}}$$

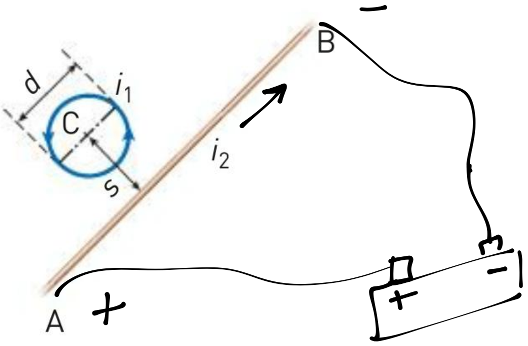
$$B_{SOL} = \mu_0 \, i_{SOL} \frac{n}{l}$$

$$\frac{\cancel{\mu_0}}{2} \frac{i_{SPIRA}}{R_{SPIRA}} = \cancel{\mu_0} \, i_{SOL} \frac{n}{l}$$

$$i_{SOL} = \frac{l}{n} \cdot \frac{i_{SPIRA}}{2 R_{SPIRA}} = \frac{18 \times \cancel{10^{-2}}}{480} \cdot \frac{8,5}{4,0 \times \cancel{10^{-2}}} \, A =$$

$$= 0,0796\ldots \, A \simeq \boxed{8,0 \times 10^{-2} \, A}$$

54 ★★★ Il centro di una spira, percorsa da una corrente i_1 in senso antiorario, come in figura, e con diametro d, si trova a distanza s da un lungo filo rettilineo percorso da una corrente i_2.



- A quali poli di una batteria vanno collegati gli estremi A e B del filo per aumentare il campo magnetico al centro della spira?
- Quanto deve essere il rapporto tra i_1 e i_2 affinché il campo magnetico totale al centro della spira sia doppio di quello della sola spira?

SOLA SPIRA

$$B_1 = \frac{\mu_0}{2}\frac{i_1}{\frac{d}{2}} = \mu_0 \frac{i_1}{d}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{i_2}{s}$$

$$B_1 = B_2$$

$$\cancel{\mu_0}\frac{i_1}{d} = \frac{\cancel{\mu_0}}{2\pi}\frac{i_2}{s}$$

$$\boxed{\frac{i_1}{i_2} = \frac{d}{2\pi s} = \frac{r}{\pi s}}$$

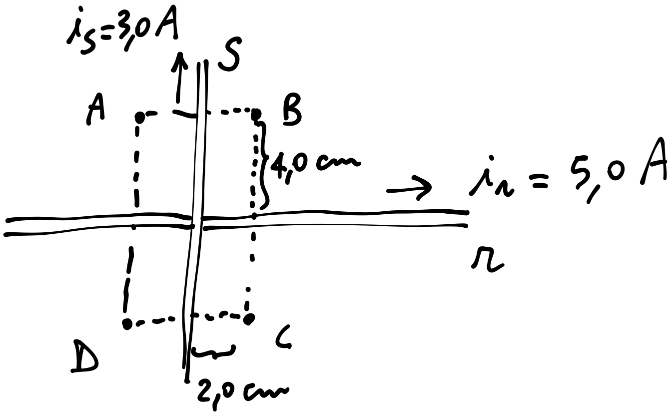
1 ★★★

Due fili rettilinei *r* ed *s* sono perpendicolari fra loro e si trovano sullo stesso piano. Nel filo *r* fluisce una corrente di 5,0 A, e nel filo *s* una corrente di 3,0 A. I punti *A*, *B*, *C* e *D* appartengono al piano dei due fili, sono situati in posizione simmetrica a due a due rispetto ai fili e distano 4,0 cm da *r* e 2,0 cm da *s*.

▸ Determina il campo magnetico in *A*, *B*, *C* e *D*.

Suggerimento: Assumi che i vettori campo magnetico abbiano componente positiva quando sono uscenti dal foglio.

[$-5{,}0 \times 10^{-6}$ T; $-5{,}5 \times 10^{-5}$ T; $5{,}0 \times 10^{-6}$ T; $5{,}5 \times 10^{-5}$ T]



$d_r = 4{,}0$ cm

$d_s = 2{,}0$ cm

In A e in C i campi si rafforzano, e il campo totale è uguale in A e C;
in B e D i campi si sottraggono, e il campo tot. è uguale in B e D.

CAMPO DOVUTO A r

$$B_r = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{i_r}{d_r} = (2\times10^{-7})\frac{5{,}0}{4{,}0\times10^{-2}}\ \mathrm{T} = 2{,}5\times10^{-5}\ \mathrm{T}$$

$$B_s = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{i_s}{d_s} = (2\times10^{-7})\frac{3{,}0}{2{,}0\times10^{-2}}\ \mathrm{T} = 3{,}0\times10^{-5}\ \mathrm{T}$$

In A e C $\quad B_{TOT} = 5{,}5\times10^{-5}$ T $\quad$ uscente in A, entrante in C

In B e D $\quad B_{TOT} = 0{,}5\times10^{-5}$ T $\quad$ entrante in B, uscente in D