

ESERCIZI SVOLTI

Capitolo 14

1. Il filo genera un campo ad esso perpendicolare; per fare deviare l'ago di un angolo di 45° deve generare, sull'ago a 4 cm di distanza, un campo di intensità pari a quello terrestre. Solo così il campo risultante forma un angolo di 45° con l'asse S-N.

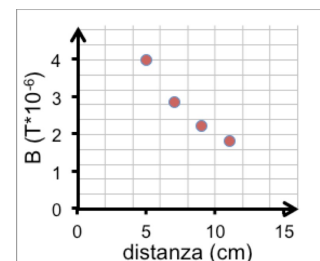
Il campo è dato dalla legge di Biot-Savart $B = k_m \cdot i/r$ da cui $i = B \cdot r / k_m$ con k_m dato dalla relazione (14.2). Quindi nel SI $i = 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot 10^{-2} / 2 \cdot 10^{-7} = 10$ A.

2. Se i fili sono percorsi da correnti con lo stesso verso, i campi prodotti sono uguali in modulo m con versi opposti. A metà della loro distanza i campi magnetici sono uguali in modulo e il campo totale è nullo.
3. Come nell'esercizio precedente fra i due fili i campi sono opposti; affinché abbiano lo stesso modulo deve accadere $i_1/r_1 = i_2/r_2$ e quindi le distanze devono essere nel rapporto $r_1/r_2 = 1/3$.

4. Questo esercizio lo si risolve conoscendo il lavoro che questa forza compie nel far diminuire la distanza fra i fili. Poiché la forza è opposta allo spostamento questo lavoro è negativo. Purtroppo nello scrivere è saltato, mi scuso.

La forza compie un lavoro di $-4 \cdot 10^{-7}$ J e tale lavoro è dato da $L = \int_{10}^9 F dr = \mu_0 i^2 \int_{10}^9 dr / r = \mu_0 i^2 \ln(9/10)$; da qui si ricava che $i = \sqrt{L / (\mu_0 \ln(9/10))} = 0,37$ A.

5. Supponendo che la corrente sia $i = 1$ A i valori alle distanze di 5, 7, 9 e 11 cm sono rispettivamente, nell'unità tesla, $B_5 = 4 \cdot 10^{-6}$, $B_7 = 2,86 \cdot 10^{-6}$, $B_9 = 2,22 \cdot 10^{-6}$, $B_{11} = 1,82 \cdot 10^{-6}$,
6. La forza è data dal modulo dell'espressione (14.14); nell'ipotesi che il sia perpendicolare al filo la forza per unità di lunghezza è $F/\ell = i \cdot B = 2 \cdot 3 \cdot 10^{-4} = 6 \cdot 10^{-4}$ N/m.



7. Il lavoro del campo è dato dalla relazione (14.9) quando è effettuato un giro attorno al filo; in questo caso si deve moltiplicare per il numero n di giri $\mathcal{L} = \mu_0 \cdot n \cdot i = 4 \pi \cdot 10^{-7} \cdot 3 \cdot 0,5 = 1,89 \cdot 10^{-6}$ J/A·m
8. Il campo per un solenoide vuoto che serve per questo esercizio è dato dall'espressione (14.25); inserendo una sostanza magnetica il campo diventa $B = \mu_0 \mu_r \cdot N/\ell \cdot i$ da cui si ricava $\mu_r = B \cdot \ell / (\mu_0 \cdot N \cdot i)$ e inserendo i valori secondo il SI $\mu_r = 0,2 \cdot 0,1 / (4 \pi \cdot 10^{-7} \cdot 10^3 \cdot 1,5) = 10,6$.
9. La espressione (14.28) ci fornisce il valore del momento magnetico, che risulta parallelo ad un lato, il cui modulo è: $\tau = i \cdot d \cdot B \cdot d = i \cdot d^2 \cdot B$ e con i valori secondo il SI $\tau = i \cdot d^2 \cdot B = 0,5 \cdot 0,04^2 \cdot 200 \cdot 10^{-4} = 1,6 \cdot 10^{-5}$ N·m.

10. Il flusso è dato da $\Phi(B) = B \cdot S \cdot \cos J$ e con i valori secondo il SI si ottiene
 $\Phi(B) = 150 \cdot 10^{-4} \cdot 49 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 28^\circ = 6,49 \cdot 10^{-5} \text{ T} \cdot \text{m}^2$.