

Corso di Elettromagnetismo a.a. 2014-2015

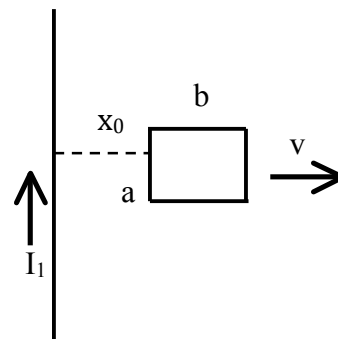
Prof. G. Bellomo, G. Colò

II prova in itinere – 8 giugno 2015

Esercizio 1 (10 punti)

Un filo rettilineo indefinito è percorso da una corrente $I_1 = 30$ A. Una spira rettangolare di lati $a = 3$ cm e $b = 8$ cm ha il lato più corto parallelo al filo indefinito, e posto inizialmente a una distanza $x_0 = 1$ cm da esso. La resistenza della spira è $R = 10$ Ω . All'istante t_0 la spira viene messa in movimento con una velocità v costante, pari a 20 cm/s, e nella direzione perpendicolare al filo.

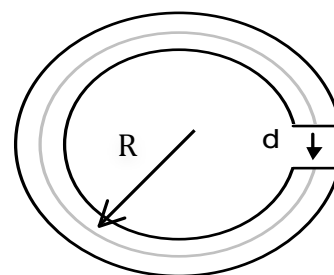
- 1) Si scriva l'espressione della corrente indotta nella spira.
- 2) Qual è la forza che è necessaria per mantenere la spira a velocità costante?
- 3) Si calcoli quanta carica è transitata attraverso la spira nell'intervallo di tempo di 2 s successivo a t_0 .



Esercizio 2 (punti 10)

Un magnete permanente ha la forma di un anello di sezione circolare. Il raggio medio dell'anello è $R = 10$ cm, e il raggio della sua sezione è $a = 1$ cm. L'anello è di materiale ferromagnetico caratterizzato da una magnetizzazione residua $B_r = 1$ T e da un campo coercitivo $H_c = 5 \cdot 10^5$ A/m. Nell'anello è praticato un traferro di spessore $d = 2$ mm.

- 1) Si scriva la relazione tra B e H all'interno del materiale supponendo che possa essere approssimata con una legge lineare.
- 2) Si calcolino i valori di B e H (modulo, direzione e verso) all'interno del materiale e il valore di H_0 nel traferro.
- 3) Si scriva l'energia magnetica nel traferro in funzione dei campi B , H .



Esercizio 3 (punti 10)

Un solenoide di altezza $l = 100$ cm, sezione circolare S con diametro = 4 cm, e 10000 avvolgimenti per metro, è alimentato da una corrente $I(t)$ con il seguente andamento: varia come $I_0 (t/t_0)$ fino a $t = 5 t_0$, poi resta costante. I_0 e t_0 valgono rispettivamente 250 mA e 0.1 s. La resistenza totale è 10 Ω .

- 1) Si calcolino l'autoinduttanza L del circuito, e si scriva la legge di Kirchoff per lo stesso circuito, includendo la tensione di un generatore esterno.
- 2) Si scriva la potenza erogata dal generatore e si calcoli il suo valore massimo.
- 3) Si scriva l'espressione del vettore di Poynting sulla superficie interna del solenoide, il suo flusso in funzione del tempo, specificandone il segno, e se ne calcoli il valore massimo.

