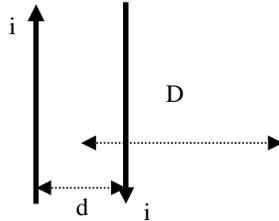


Esercizi del corso di Fisica II (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2010-2011

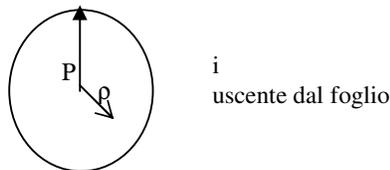
[ATTENZIONE: potrebbero esserci degli errori nelle soluzioni. Vi sarei grata se me li segnalaste.]

Settimana 20-22 dicembre 2010: Legge di Ampere-Maxwell, legge di Faraday-Lenz, induttanza

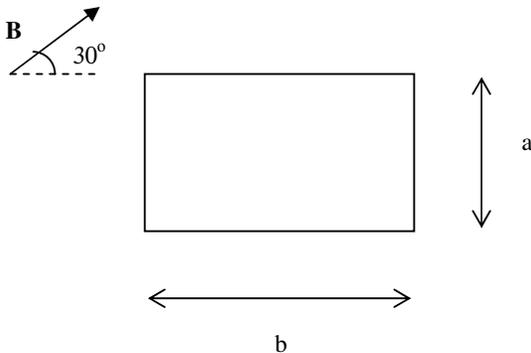
1)a) In un cavo bipolare, due fili distanti tra loro $d=3$ mm portano entrambi $i=2$ A ma in versi opposti. Trovare il campo magnetico a distanza $D=40$ cm dal punto centrale del cavo nel piano dei due fili. b) si consideri ora un cavo coassiale dove il filo centrale porta $i=2$ A in un verso e lo schermo attorno ad esso porta $i=2$ A nel verso opposto. Quale campo magnetico creerà nei punti esterni? [a) $B=7.5 \cdot 10^{-9}$ T b) $B=0$]



2) Un fascio di $N=100$ fili forma un cavo di raggio $R=5$ mm. Ogni filo è percorso da una corrente $i_0=2$ A, tutti i fili hanno stesso verso della corrente. Calcolare il campo magnetico all'interno del cavo. Calcolare la forza per unità di lunghezza a cui è soggetto il filo a distanza $r=2$ mm dal centro del cavo. (suggerimento: utilizzando il Th di Ampere si ricavi l'espressione del campo magnetico dentro un filo con sezione di raggio R percorso da corrente $i=(N-1)i_0$ [$B=\mu_0 i r / (2R^2)=3 \cdot 10^{-3}$ T, con linee del campo orientate in senso antiorario nel disegno; $dF/ds=i B=6 \cdot 10^{-3}$ N diretta verso il centro del cavo] (TUTOR))



3) Si consideri una regione di spazio con solo un campo magnetico uniforme orientato come in figura e modulo $B=1$ T. Si calcoli la circuitazione di B lungo il percorso chiuso dato dal rettangolo di lati $a=1$ cm e $b=2$ cm. Il Th di Ampere poteva darci subito il risultato? [la circuitazione di B è nulla; si perché non ci sono correnti concatenate al circuito] (TUTOR)



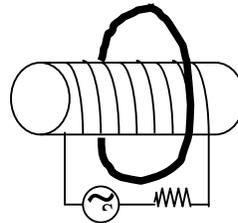
4) Con un filo di lunghezza $\ell=10$ m, sezione di raggio $r=2$ mm e resistività $\rho=1.7 \cdot 10^{-8}$ Ohm m, si costruisce un solenoide di diametro $D=10$ cm. Trovare il campo magnetico al centro del solenoide quando questo è collegato ad una batteria ideale con f.e.m.=20V. [$B=\mu_0 n i=0.464$ T con: $n=\ell/(2r)$ $i=fem/R$ $R=\rho \ell/(\pi r^2)$]

5) Una bobina ha una induttanza $L=3 \text{ mH}$ e una corrente che l'attraversa che varia linearmente da $i_{\text{min}}=0,2 \text{ A}$ a $i_{\text{max}}=1,5 \text{ A}$ in un tempo $\tau=0,2 \text{ sec}$. Calcolare la fem media indotta nella bobina durante questo tempo [$fem = -L (i_{\text{max}} - i_{\text{min}}) / \tau = 19 \text{ mV}$] (TUTOR)

6) Un solenoide ha $N=420$ spire, area della sezione $S=3 \text{ cm}^2$ e lunghezza $l=16 \text{ cm}$. Con quale rapidità deve decrescere la corrente nel solenoide per produrre una fem indotta $=175 \text{ microV}$, costante nel tempo? [$di/dt=0,4 \text{ A/s}$]

7) In fase di scarica la d.d.p ai capi di un condensatore piano varia con la legge $\Delta V = V_0 \cdot \exp[-t/\tau]$, $V_0=10 \text{ V}$, $\tau=1 \text{ sec}$. Sapendo che la resistenza del carico su cui si sta scaricando il condensatore è $R=1 \text{ MOhm}$ e che vale la relazione $\tau=RC$, con C capacità del condensatore, calcolare l'intensità della corrente di spostamento tra le armature del condensatore 2 secondi dopo l'inizio della scarica, quale verso avrà? [$i_s=1,3 \text{ microA}$, all'interno del condensatore questa corrente va dal piatto negativo a quello positivo]

8) Una bobina di $N=15$ spire e raggio $a=10 \text{ cm}$, circonda un solenoide di raggio $b=2 \text{ cm}$ e $n=1000$ spire/m. La corrente nel solenoide varia sinusoidalmente $i=i_0 \sin(\omega t)$ $i_0=5 \text{ A}$ $\omega=120 \text{ /s}$. Calcolare l'espressione della fem indotta nella bobina. [$fem = f_0 \cos(\omega t)$ dove $f_0 = 0,014 \text{ V}$]



9) Bobine ruotanti in un campo magnetico sono spesso usate per misurare campi magnetici ignoti. Si consideri una bobina di raggio $R=1 \text{ cm}$ e $N=50$ spire, in rotazione con una frequenza $f=20 \text{ Hz}$ attorno ad un asse perpendicolare al campo magnetico. Se la massima fem indotta è $fem_{\text{max}}=3,0 \text{ V}$ trovare l'intensità del campo magnetico [$B=fem_{\text{max}} / (2\pi f \pi r^2 N) = 1,5 \text{ T}$]

10) Una spira quadrata di area $A=0,2 \text{ m}^2$ e con $N=200$ avvolgimenti, è disposta perpendicolarmente ad un campo magnetico variabile nel tempo $B(t) = B_{\text{max}} (1 - t/t^*)$ $B_{\text{max}}=1,6 \text{ T}$ $t^*=20 \text{ ms}$. Sapendo che la resistenza della spira completa è $R=20 \text{ MOhm}$, calcolare la corrente indotta. [$i_{\text{indotta}} = A B_{\text{max}} N / (t^* R) = 1,6 \text{ A}$, verso orario se B è entrante nel foglio]

11) esercizio n 15P pag 668 cap 31 Halliday-Resnik 5° edizione oppure n.8 cap 30 6° edizione (generatore di corrente alternata)