

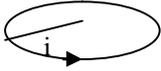
## Esercizi del corso di Fisica II (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2004-2005

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

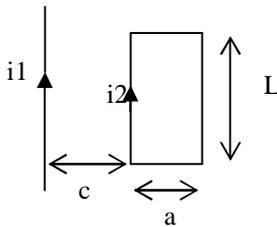
Il simbolo  $f$  rappresenta la forza elettromotrice

### Settimana 17-19 Maggio 2005

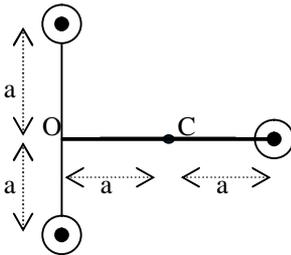
1) Utilizzando la legge di biot-savart si ricavi l'espressione per il campo magnetico nel centro di una spira circolare di raggio  $R$  percorsa da corrente  $i$  [ $B = \mu_0 i / (2R)$  ]



2) Si considerino un filo infinito percorso da corrente  $i_1$  affiancato da una spira rettangolare percorsa da corrente  $i_2$ , vedi figura. Sapendo che  $i_1=5$  A  $i_2=10$  A  $c=0.1$  m  $a=0.15$  m  $L=0.45$  m, calcolare la forza totale che il filo esercita sulla spira, direzione verso e modulo [ $F = \mu_0 i_1 i_2 L / (2\pi) * (1/c - 1/(c+a)) = 2.7 \cdot 10^{-5}$  N diretta verso il filo ]



3) Tre lunghi fili conduttori paralleli trasportano una corrente  $i=2$  A. In figura e' vista una sezione dei conduttori con ciascuna corrente uscente dalla pagina. Sia  $a=1$  cm determinare il campo magnetico totale nei punti O e C. [ $B_o=2 \cdot 10^{-5}$  T diretto verso il basso;  $B_c=0$ ]

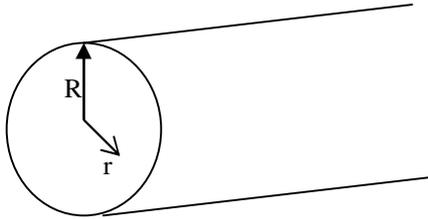


4) In una regione di area  $A=0.2$  m<sup>2</sup> un elettromagnete genera un campo magnetico uniforme  $B_o=1.6$  T. Nella stessa regione viene posta una bobina con  $N=200$  spire, area uguale ad  $A$ , perpendicolare al campo e resistenza  $R=20$  Ohm. Il campo magnetico cala linearmente fino ad annullarsi dopo  $\tau=20$  sec. Ricavare la corrente indotta nella bobina [ $i=160$  A]

5)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 creera' nei punti esterni? [a)  $B=7.5 \cdot 10^{-9}$  T b)  $B=0$ ]

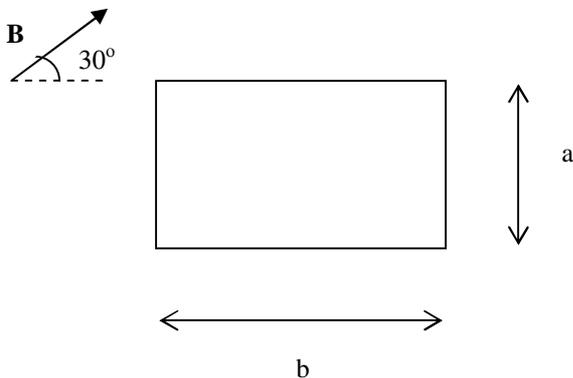
6) Utilizzando il Th di Ampere si ricavi l'espressione del campo magnetico all'interno di un solenoide infinito percorso da corrente  $i$  e con un numero di spire per unita' di lunghezza dato da  $n$ . [ $B = \mu_0 i n$ , diretto parallelamente all'asse del solenoide, orientato secondo la regola della mano destra ]

7) Utilizzando il Th di Ampere si ricavi l'espressione del campo magnetico: a) dentro un filo con sezione di raggio  $R$  percorso da corrente  $i$  uniforme; b) all'esterno del filo  
 [ per  $r < R$   $B(r) = \mu_0 i r / (2\pi R^2)$ ; per  $r > R$   $B(r) = \mu_0 i / (2\pi r)$  ]



8) Con un filo di lunghezza  $l=10$  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. [  $B=0.464$  T ]

9) 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 ]



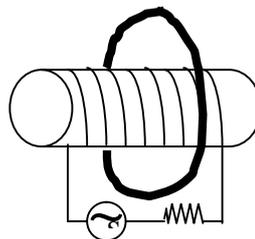
10) Quesito 7 pag 637 cap 30 Halliday-Resnik

11) Esercizio 40E pag 641 cap 30 Halliday-Resnik [risposta: lunghezza del filo=108 m]

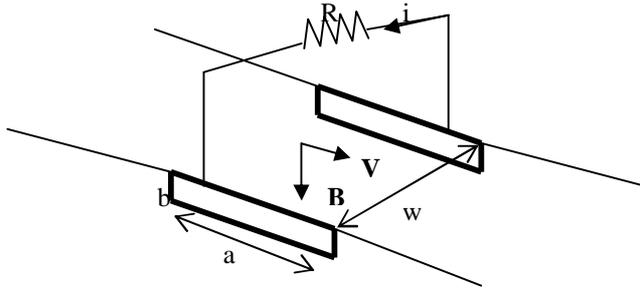
12) Un insieme di  $N=100$  fili lunghi, isolati e compatti forma un cilindro di raggio  $R=0.5$  cm. Su ciascun filo scorre  $i=2$  A. Determinare direzione, verso e modulo della forza per unità di lunghezza che agisce sul un filo posto a  $r=0.2$  cm dal centro dell'insieme. [  $F/L = \mu_0 (N-1) i^2 r / (2\pi R^2) = 6.34 \cdot 10^{-3}$  N/m, diretta verso il centro ]

13) In fase di scarica la d.d.p ai capi di un condensatore varia con la legge  $\Delta V = V_0 \cdot \exp[-t/\tau]$ ,  $V_0=10$  V. Sapendo che la resistenza del carico su cui si sta scaricando il condensatore è  $R=1$  MOhm, calcolare l'intensità della corrente di spostamento tra le armature del condensatore 2 secondi dopo l'inizio della scarica, quale verso avrà? [  $i_s=1.3$  microA, all'interno del condensatore questa corrente va dal piatto negativo a quello positivo ]

14) Una bobina di  $N=15$  spire e raggio  $a=10$  cm, circonda un solenoide di raggio  $b=2$  cm e  $n=1000$  spire/m. La corrente nel solenoide varia sinusoidalmente  $i=i_0 \sin(\omega t)$   $i_0=5$  A  $\omega=120$  /s. Calcolare l'espressione della f.em indotta nella bobina. [  $f_{em} = f_0 \cos(\omega t)$  dove  $f_0 = 0.014$  V ]



15) Nel 1832 Faraday propose il dispositivo mostrato in figura allo scopo di generare una corrente elettrica sfruttando la corrente del fiume Tamigi. Due placche conduttrici di lunghezza  $a$  e larghezza  $b$  sono poste affacciate sulle rive opposte del fiume ad una distanza  $w$  e completamente immerse. La velocità del fiume è  $v$  e la componente verticale del campo magnetico terrestre è  $B$  rivolta verso il basso. La resistività dell'acqua è  $\rho$ . a) Ricavare l'espressione della corrente indotta in funzione di  $a$ ,  $b$ ,  $v$ ,  $w$ ,  $B$ ,  $\rho$ ,  $R$ . b) Calcolare il valore della corrente indotta per  $R=0$ ,  $a=100$  m,  $b=5$  m,  $v=3$  m/s,  $B=30$   $\mu$ T,  $\rho=100$  Ohm m [a)  $i=vBw/(R+\rho w/ab)$ ; b)  $i=0.45$  mA]



16) Un'automobile ha una antenna verticale lunga  $L=1.2$  m. L'automobile viaggia a  $v=65$  km/h su una strada orizzontale in una località dove il campo magnetico terrestre è  $B=50$   $\mu$ T diretto verso il basso (in direzione NORD) ad un angolo  $\alpha=65^\circ$  al di sotto del piano orizzontale. a) Specificare la direzione che l'automobile dovrebbe avere nel suo moto per generare la massima fem indotta nell'antenna con la punta dell'antenna positiva rispetto alla base. b) Calcolare il modulo della fem indotta [a) verso EST b)  $fem=4,58 \cdot 10^{-4}$  V]