

Esercizi del corso di Fisica II (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2008-2009

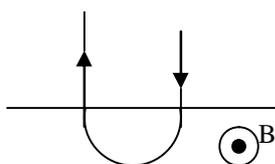
[ATTENZIONE: potrebbero esserci degli errori nelle soluzioni. Vi sarei grata se me li segnalaste.]

Il simbolo f rappresenta la forza elettromotrice

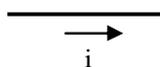
Settimana 12-15 maggio 2009: forza magnetica, campi incrociati, Legge di biot-savart

1) Si consideri uno spettrometro di massa costituito da un selettore di velocità seguito da una camera di deflessione. Il campo elettrico fra le placche del selettore di velocità è $E=2,5$ kV/m, ed il campo magnetico sia nel selettore di velocità sia nella camera di deflessione ha modulo $B=0.035$ T. Calcolare il raggio della traiettoria per uno ione di carica $q=1.6 \cdot 10^{-19}$ C e $m=2.18 \cdot 10^{-26}$ kg. [$R=m E / (q B^2)=0.28$ m]

2) In figura una particella entra in una regione con campo magnetico uniforme \mathbf{B} uscente dal foglio. Percorre un semicerchio ed esce dal campo. Si tratta di un elettrone o di un protone? Il tempo di transito nel campo magnetico è $t=130$ nsec, trovare l'intensità di B . Se si ripete l'esperimento dando alla particella una energia cinetica iniziale doppia, quanto tempo impiega a transitare nella zona con campo magnetico? [e' un protone; $B=0.24$ T; impiega lo stesso tempo]



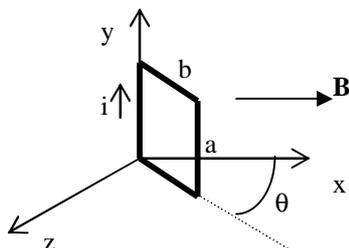
3) Un filo conduttore è percorso da una corrente $i=2$ A da sinistra a destra ed è disposto orizzontalmente su un piano. Sapendo che tale filo ha una densità lineare di massa $\lambda=0.5$ g./cm, trovare direzione verso e modulo del campo magnetico minimo necessario per sollevarlo. [$B= \lambda g/i=0.24$ T entrante nel foglio]



4) Si consideri un ciclotrone che lavora ad una frequenza di oscillazione $f=12$ MHz ed il raggio dei semidischi sia $R=53$ cm. Calcolare a) B necessario per accelerare un deuterone ($q=1.6 \cdot 10^{-19}$ C, $m=3.34 \cdot 10^{-27}$ kg); b) l'energia cinetica finale del deuterone [$B=1,6$ T, $E_{cin}=17$ MeV]

5) Nel modello di Bohr dell'atomo di idrogeno, l'elettrone descrive un'orbita circolare con $v=2.19 \cdot 10^6$ m/s e raggio $R=5.29 \cdot 10^{-11}$ m attorno al protone. L'elettrone in moto può essere paragonato ad una spirale circolare percorsa da corrente. Calcolare la corrente ed il momento magnetico della spirale. [$i=1.05$ mA $\mu=9.26 \cdot 10^{-24}$ A m²]

6) Una bobina rettangolare è costituita da $N=100$ spire molto strette ed ha lati $a=0.4$ m e $b=0.3$ m, ed è percorsa da una corrente $i=1,2$ A. La bobina è incernierata lungo l'asse y ed il piano delle spire forma un angolo $\theta=30^\circ$ con l'asse x . È presente un campo magnetico uniforme diretto lungo x di modulo $B=0.8$ T (vedi figura). Calcolare modulo del momento torcente applicato alla spirale e indicare il verso in cui ruoterà la spirale. [$\tau=9.98$ N m, la spirale ruota in verso orario guardandola dall'alto]

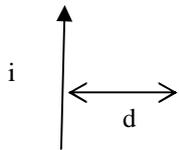


7) Un pezzo di filo di massa $m=0.10\text{Kg}$ e lunghezza totale $L=4\text{ m}$ e' usato per costruire una bobina quadrata di lato $l=0.1\text{m}$. La bobina e' sospesa lungo un lato orizzontale e conduce $i=3.4\text{ A}$. E' posta in un campo magnetico verticale $B=0.010\text{ T}$. Determinare l'angolo α che il piano della bobina forma con la verticale quando essa e' in equilibrio. Trovare il momento agente sulla bobina all'equilibrio, dovuto alla forza magnetica [$\alpha=3.97\text{ gradi}$, $M= 3.39\ 10^{-3}\text{ N m}$]

8) 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 [$B= \mu_0 i / (2R)$]

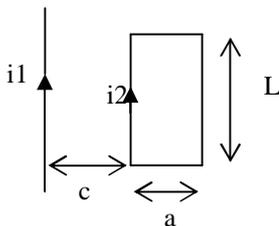


9) Utilizzando la legge di biot-savart si ricavi il campo magnetico in un punto P a distanza d da un filo infinito percorso da corrente [$B= \mu_0 i / (2\pi d)$]

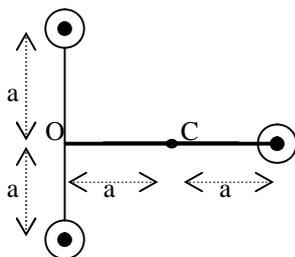


10) Si considerino un filo infinito percorso da corrente i_1 affiancato da una spira rettangolare percorsa da corrente i_2 , vedi figura

. Sapendo che $i_1=5\text{ A}$ $i_2=10\text{ A}$ $c=0.1\text{ m}$ $a=0.15\text{ m}$ $L=0.45\text{ m}$, calcolare la forza totale che il filo esercita sulla spira, direzione verso e modulo [$F= \mu_0 i_1 i_2 L / (2\pi) * (1/c - 1/(c+a)) = 2.7\ 10^{-5}\text{ N}$ diretta verso il filo]



11) Tre lunghi fili conduttori paralleli trasportano una corrente $i=2\text{ A}$. In figura e' vista una sezione dei conduttori con ciascuna corrente uscente dalla pagina. Sia $a=1\text{ cm}$ determinare il campo magnetico totale nei punti O e C. [$B_O=2\ 10^{-5}\text{ T}$ $B_C=0$] (TUTOR)



12) Un cardiologo misura il flusso sanguigno attraverso un'arteria usando un flussimetro elettromagnetico (vedi figura) Gli elettrodi A e B sono in contatto con la superficie esterna del vaso che ha un diametro $d=3\text{ mm}$. Con un campo magnetico $B=0.04\text{ T}$ generato dai due magneti, si misura ai capi degli elettrodi $\Delta V=160\text{ microV}$. Calcolare la velocita' del sangue (nel sangue ci sono degli ioni mobili positivi) ed indicare quale e' l'elettrodo positivo e quale quello negativo. Il segno della ΔV cambia se gli ioni mobili sono negativi? [$v=1.3\text{m/s}$; no se il verso della velocita' rimane invariato]

