

Esercizi del corso di Fisica II (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2006-2007

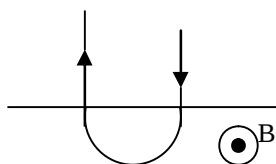
[ATTENZIONE: potrebbero esserci degli errori nelle soluzioni. Vi sarei grata se me li segnalaste.]

Il simbolo f rappresenta la forza elettromotrice

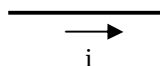
Settimana 15-18 maggio 2007: forza magnetica, Legge di biot-savart, Teorema di Ampere

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 $E=2,5 \text{ kV/m}$, ed il campo magnetico sia nel selettore di velocità sia nella camera di deflessione ha modulo $B=0.035 \text{ T}$. Calcolare il raggio della traiettoria per uno ione di carica $q=1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ e $m=2.18 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$. [$R=0.28 \text{ m}$]

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 $t=130 \text{ nsec}$, 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? [è un protone; $B=0.24 \text{ T}$; impiega lo stesso tempo]



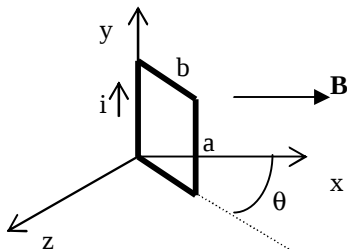
3) Un filo conduttore è percorso da una corrente $i=2 \text{ A}$ da sinistra a destra ed è disposto orizzontalmente su un piano. Sapendo che tale filo ha una densità lineare di massa $\lambda=0.5 \text{ g./cm}$, trovare direzione verso e modulo del campo magnetico minimo necessario per sollevarlo. [$B=0.24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



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

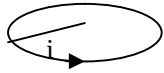
5) Nel modello di Bohr dell'atomo di idrogeno, l'elettrone descrive un'orbita circolare con $v=2.19 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ e raggio $R=5.29 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ attorno al protone. L'elettrone in moto può essere paragonato ad una spira circolare percorsa da corrente. Calcolare la corrente ed il momento magnetico della spira. [$i=1.05 \text{ mA}$, $\mu=9.26 \cdot 10^{-24} \text{ A m}^2$]

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

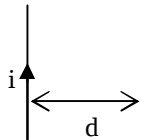


7) Un pezzo di filo di massa $m=0.10\text{Kg}$ e lunghezza totale $L=4\text{ m}$ e' usato per costruire una bobina quadrata di lato $l=0.1\text{m}$. La bobina e' sospesa lungo un lato orizzontale e conduce $i=3.4\text{ A}$. E' posta in un campo magnetico verticale $B=0.010\text{ T}$. Determinare l'angolo θ 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 [$\theta=3.97\text{ gradi}$, $M= 3.39 \cdot 10^{-3}\text{ N m}$]

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

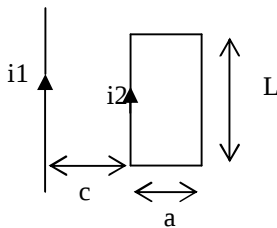


9) Utilizzando la legge di biot-savart si ricavi il campo magnetico in un punto P a distanza d da un filo infinito percorso da corrente [$B= \mu_0 i / (2\pi d)$]

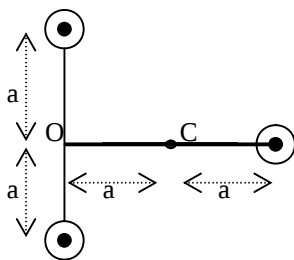


10) Si considerino un filo infinito percorso da corrente i_1 affiancato da una spira rettangolare percorsa da corrente i_2 , vedi figura

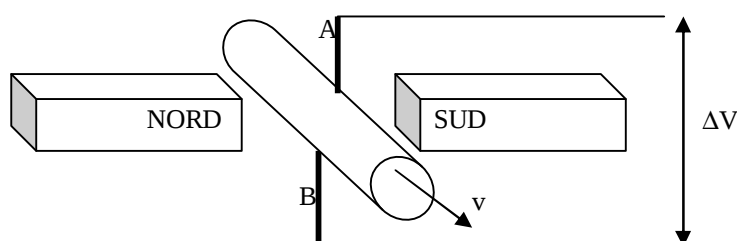
. Sapendo che $i_1=5\text{ A}$ $i_2=10\text{ A}$ $c=0.1\text{ m}$ $a=0.15\text{ m}$ $L=0.45\text{ m}$, calcolare la forza totale che il filo esercita sulla spira, direzione verso e modulo [$F= \mu_0 i_1 i_2 L / (2\pi) * (1/c - 1/(c+a)) = 2.7 \cdot 10^{-5}\text{ N}$ diretta verso il filo]



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 A . [$B_O=2 \cdot 10^{-5}\text{ T}$ $B_A=0$]



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? [$v=1.3\text{m/s}$, si]



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

14) Utilizzando il Th di Ampere si ricavi l'espressione del campo magnetico dentro un filo con sezione di raggio R percorso da corrente i uniforme a distanza r dal centro del filo [$B(r)=\mu_0 i r / (2R^2)$]

