

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

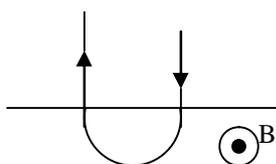
[ATTENZIONE: potrebbero esserci degli errori nelle soluzioni. Vi sarei grata se me li segnalaste. ]

Il simbolo  $f$  rappresenta la forza elettromotrice

### Settimana 10-12 Maggio 2005

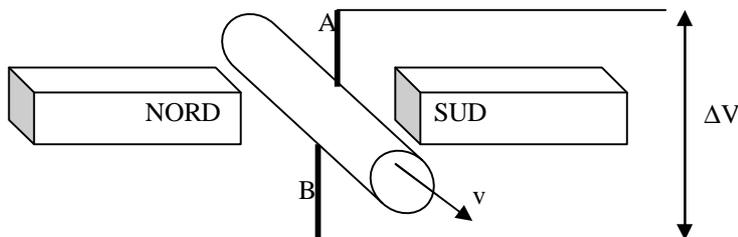
1) Si consideri uno spettrometro di massa costituito da un selettore di velocità seguito da una camera di deflessione. Il campo elettrico fra le placche del selettore di velocità è  $E=2,5 \text{ kV/m}$ , ed il campo magnetico sia nel selettore di velocità sia nella camera di deflessione ha modulo  $B=0.035 \text{ T}$ . 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? [e' un protone;  $B=0.24 \text{ T}$ ; impiega lo stesso tempo]

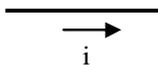


3) Si consideri un ciclotrone che lavora ad una frequenza di oscillazione  $f=12 \text{ MHz}$  ed il raggio dei semidischi sia  $R=53 \text{ cm}$ . Calcolare a)  $B$  necessario per accelerare un deuterone ( $q=1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m=3.34 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ); b) l'energia cinetica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

4) 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 velocità del sangue (nel sangue ci sono degli ioni mobili positivi) ed indicare quale è l'elettrodo positivo e quale quello negativo. Il segno della  $\Delta V$  cambia se gli ioni mobili sono negativi? [ $v=1.3 \text{ m/s}$ , A è positivo B è negativo; se il verso della velocità resta invariato,  $\Delta V$  non cambia]



5) 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]

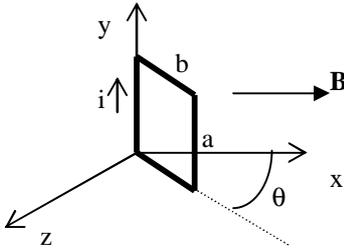


6) Nel modello di Bohr dell'atomo di idrogeno, l'elettrone descrive un'orbita circolare con  $v=2.19 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  e raggio  $R=5.29 \cdot 10^{-11} \text{ m}$  attorno al protone. L'elettrone in moto può essere paragonato ad una spirale circolare percorsa da corrente. Calcolare la corrente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

7) Il momento magnetico della Terra è  $\mu=8 \cdot 10^{22} \text{ A m}^2$ . Se questo fosse dovuto alla magnetizzazione di un enorme giacimento di ferro, a quanti elettroni "spaiati" corrisponderebbe questo momento magnetico? (si ricorda che un

elettrone ha momento magnetico  $\mu_e = 9.27 \cdot 10^{-24} \text{ Am}^2$  . Se ogni atomo di ferro porta un elettrone spaiato, quanti chilogrammi di ferro si avrebbero in questo giacimento? (si ricorda che la densita' di materia del ferro e'  $\rho_m = 7.9 \text{ g/cm}^3$  e che ci sono  $n = 8.50 \cdot 10^{28}$  atomi-ferro/ $\text{m}^3$ ) [ $N_{\text{elettroni}} = 8.63 \cdot 10^{45}$  , massa-giacimento =  $8.01 \cdot 10^{20} \text{ kg}$ ]

8) Una bobina rettangolare e' costituita da  $N = 100$  spire molto strette ed ha lati  $a = 0.4 \text{ m}$  e  $b = 0.3 \text{ m}$ , ed e' percorsa da una corrente  $i = 1.2 \text{ A}$ . La bobina e' incernierata lungo l'asse  $y$  ed il piano delle spire forma un angolo  $\theta = 30^\circ$  con l'asse  $x$ . E' 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]



9) Esercizio 29E pag. 619 Halliday-Resnik

10) 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 [ $B = \mu_0 i / (2\pi d)$ ]

