

Esercizi di Fisica LB: il Campo Magnetico

Esercitazioni di Fisica LB per ingegneri - A.A. 2003-2004

Esercizio 1

Calcolare il campo magnetico lungo l'asse del moto generato da un elettrone in moto circolare uniforme attorno al nucleo di un atomo di idrogeno ad una distanza pari a $r_0 = 0.5 \cdot 10^{-10} m$ dal centro dello stesso.

Esercizio 2

Ad un certo istante una carica puntiforme q si trova ad una distanza d dal piano su cui giace una spira circolare conduttrice di raggio R percorsa da una corrente i , esattamente sul suo asse e con velocità v_0 diretta parallelamente al piano della spira. Calcolare il raggio di curvatura della traiettoria.

Esercizio 3

Una spira quadrata di lato l percorsa da una corrente i si trova immersa in un campo magnetico costante \vec{B} . La spira é libera di ruotare intorno ad suo asse di simmetria parallelo a due dei suoi lati e per pendicolare al campo magnetico. Calcolare la risultante delle forze agenti su di essa, il momento totale delle forze, le sue configurazioni di equilibrio. Immaginando di trascurare effetti aggiuntivi, calcolare la frequenza delle piccole oscillazioni intorno alla configurazione di equilibrio stabile essendo λ la sua densità lineare.

Esercizio 4

Due condotti rettilinei cavi di sezione trascurabile dS e lunghezza L molto grande sono attraversati da un flusso di particelle cariche che viaggiano con una velocità v_0 . I due condotti sono paralleli e liberi di muoversi nella direzione perpendicolare ad entrambi. Sapendo che la densità di elettroni in ciascuno dei condotti vale ρ e che le correnti nei condotti sono concordi, calcolare le condizioni per cui il sistema é in equilibrio.

Esercizio 5

Calcolare il raggio di curvatura della traiettoria di una particella con carica q e massa m che entra in un campo magnetico costante \vec{B} con una velocità v_0 ortogonale al campo.

Esercizio 6

Due conduttori rettilinei di lunghezza $L \gg 1$, sezione $S \ll 1$ e resistività rispettivamente ρ_1 e ρ_2 sono in parallelo (e pure paralleli) tra di loro. I conduttori sono attraversati da una corrente garantita da un generatore f e distano d . Calcolare la forza che esercitano l'uno sull'altro.

Esercizio 7

Calcolare il campo magnetico al centro di una spira conduttrice quadrata di lato L resistenza R attraversata da una corrente garantita da un generatore f .

Esercizio 8

Calcolare il campo magnetico in funzione della distanza $\vec{B}(r)$ generato da un cilindro conduttore pieno (si immagini infinitamente lungo) percorso da corrente la cui sezione ha raggio R . Si immagini che il vettore densità di corrente \vec{J} sia costante in ogni punto del conduttore. Fare poi la stessa cosa per un cilindro cavo di spessore trascurabile essendo i la corrente che circola sulla sua superficie esterna.

Esercizio 9

Sono dati due fili rettilinei di lunghezza molto grande paralleli tra di loro e percorsi da corrente. I due fili distano $2d$ e le due correnti sono rispettivamente i_1 e $i_2 = 2 \cdot i_1$ (in versi opposti). Tra i due fili, complanare con essi e con due lati paralleli ai fili, è posta una spira quadrata di lato d in cui circola una corrente i_3 . Calcolare la posizione di equilibrio della spira.

Esercizio 10

Due particelle di massa rispettivamente m_1 ed m_2 e della medesima carica q sono inizialmente in quiete. Ad un certo istante vengono accelerate da un campo elettrico uniforme \vec{E}_0 che agisce per un tratto L e successivamente attraversano un campo magnetico uniforme \vec{B}_0 ortogonale ad \vec{E}_0 . Sapendo che all'interno del campo magnetico descrivono traiettorie circolari di raggi rispettivamente R_1 ed $R_2 = 2 \cdot R_1$ calcolare il rapporto $\frac{m_1}{m_2}$.

Esercizi avanzati e d'esame

Esercizio 1

Una particella di carica elettrica $q = 10 \text{ mC}$ e massa $m = 0.1 \text{ g}$ si muove in presenza di un campo magnetico uniforme. Ad un certo istante la particella passa per l'origine di una terna cartesiana di riferimento, con velocità $\vec{v}_0 = v_{0x}\hat{i} + v_{0y}\hat{j}$, dove $v_{0x} = 3 \text{ m/s}$ e $v_{0y} = 4 \text{ m/s}$. Se, in tale terna cartesiana, il campo magnetico è $\vec{B} = B\hat{k}$ con $B = 10 \text{ mT}$, trovare il raggio e le coordinate del centro della traiettoria circolare della particella. (Parziale del 27/05/2003)