

Magnetismo ed Elettromagnetismo

Esercizio 3.1

Si consideri un atomo di idrogeno, con riferimento al modello planetario. Si consideri l'orbita circolare di raggio $r_0 = 0,510^{-10}$ m. Si calcoli che relazione sussiste tra il momento magnetico associato alla spira atomica e il momento angolare che l'elettrone ha rispetto al nucleo.

Esercizio 3.2

Un disco di materiale isolante di raggio R, caricato uniformemente con carica Q ruota attorno al proprio asse con velocità angolare ω . Qual'è l'espressione del momento magnetico del disco ruotante?

Esercizio 3.3

Una corrente stazionaria I scorre con distribuzione uniforme in un conduttore omogeneo, di resistività ρ ed n portatori di carica per unità di volume. Sia il conduttore sagomato a forma di nastro di larghezza h e sezione S uniformi. Sia presente un campo magnetico \vec{B} uniforme e perpendicolare al piano del nastro. Ricavare l'espressione della ddp che si stabilisce tra i punti M e N. (Sia M nella faccia superiore del nastro, sia N nella faccia inferiore del nastro, separato orizzontalmente da M da una lunghezza a.)

Esercizio 3.4

Un nastro conduttore rettilineo, di piccolo spessore e molto lungo, ha larghezza $b = 5$ cm ed è percorso da una corrente costante ed uniformemente distribuita sulla sezione del nastro, di intensità $I = 10$ A. Si calcoli il valore di \vec{B} in un punto P del piano individuato dal nastro. P si trova a distanza $l = 10$ cm dal bordo più vicino del nastro.

Esercizio 3.5

Un carica elettrica Q e' distribuita uniformemente su un disco isolante di raggio R . Il disco ruota nel vuoto intorno al suo asse con velocita' angolare ω . Quanto vale \vec{B} al centro del disco? (corrente antioraria, \hat{n} uscente dal foglio)

Esercizio 3.6

In una zona di spazio e' presente un campo $\vec{B}(t)$ uniforme, che passa dal valore iniziale $B(0) = 0$ al valore massimo $B(\infty) = 1T$, con salita esponenziale di costante di tempo $\tau = 3s$. Su un piano perpendicolare alle linee di forza di \vec{B} e' posta una spira di area $A = 40cm^2$ e resistenza $R = 0,5\Omega$. Trascurando l'induttanza della spira calcolare la quantita' di calore Q che si sviluppa in essa dal tempo $t = 0$ al tempo $t^* = 2s$.

Esercizio 3.7

Un filo rettilineo molto lungo e' percorso da una corrente stazionaria I . Un circuito a forma di U, costruito da un filo conduttore di resistenza elettrica trascurabile, sul quale scorre senza attrito una sbarretta CD di resistenza R , e' disposto, nel vuoto, su un piano che contiene il filo rettilineo. La sbarretta si muove di moto traslatorio a velocita' costante V , allontanandosi dal filo rettilineo. Nell'ipotesi di trascurare l'autoinduzione, essendo x la distanza della sbarretta dal filo, qual'e' l'espressione del lavoro compiuto dalla forza esterna, che tiene la sbarretta in movimento, in corrispondenza dello sposamento della sbarretta da $x = a$ a $x = b$?

Soluzioni

Esercizio 3.1

$$\frac{\vec{m}}{\vec{L}} = \frac{e}{2m_e} = g = 8 \cdot 10^{10} \frac{C}{Kg}$$

Esercizio 3.2

$$\vec{m} = \frac{QR^2\omega}{4} \hat{n}$$

Esercizio 3.3

$$\Delta V = \frac{I}{S} \left(\rho a - \frac{Bh}{qn} \right)$$

Esercizio 3.4

$$B(\vec{P}) = \frac{\mu_0 I}{2\pi b} \ln\left(\frac{l+b}{b}\right) \hat{n} = 1,62 \cdot 10^{-5} T \hat{n}$$

Esercizio 3.5

$$B(\vec{0}) = \frac{\mu_0 \omega Q}{2\pi R} \hat{n}$$

Esercizio 3.6

$$Q = \frac{A^2 B_\infty^2}{2\tau R} (1 - e^{-\frac{2t^*}{\tau}}) = 3,93 \cdot 10^{-6} J$$

Esercizio 3.7

$$L_{est} = \frac{\mu_0^2 I^2 l^2 V}{4\pi^2 R} \left[\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right]$$