

COMPITO A

Esercizio A.1 Un solenoide di lunghezza $l = 48,5$ cm è composto da 460 spire ed è percorso da una corrente di intensità $i_1 = 0,750$ A. Lungo il suo asse è posto un lungo filo rettilineo, percorso da una corrente di intensità $i_2 = 26,0$ A. Il punto P , all'interno del solenoide, dista dal filo 2,30 cm. Disegna il sistema in un piano parallelo alle spire del solenoide, con la corrente i_1 che scorre in senso orario, la corrente i_2 uscente dal piano del foglio e il punto P posto al di sopra del filo. 1) Disegna i vettori campo magnetico generati dalle due correnti in P e spiega come sono la direzione e il verso del campo magnetico complessivo \vec{B}_{tot} in P . 2) Determina il modulo di \vec{B}_{tot} . [0,894 mT; 0,226 mT; 0,922 mT]

Esercizio A.2 Una spira circolare, di raggio $R = 19,3$ cm e vincolata a ruotare attorno a un perno situato lungo un suo diametro, è posta in un campo magnetico esterno uniforme \vec{B}_e . Il campo magnetico generato dalla spira nel suo centro ha modulo $B_S = 15,5$ μ T e, quando il vettore superficie della spira è perpendicolare al campo \vec{B}_e , il momento della coppia che agisce su di essa ha modulo $M = 2,24 \times 10^{-2}$ N·m. Determina i valori di B_e e dell'intensità di corrente presente nella spira. [4,02 $\times 10^{-2}$ T, 4,76 A]

Esercizio A.3 Una lastrina di rame alta 4,1 cm è posta in un campo magnetico di intensità $B = 0,036$ T, perpendicolare alla lastrina stessa. Quando essa è percorsa da corrente, tra i bordi della lastrina si misura una differenza di potenziale di 0,96 μ V. Determina: 1) il valore della velocità di deriva degli elettroni nella lastrina; 2) il modulo della forza magnetica sugli elettroni stessi. [6,5 $\times 10^{-4}$ m/s; 3,7 $\times 10^{-24}$ N]

Esercizio A.4 Una spira conduttrice piana che ha la forma di un quadrato di lato $l = 15$ cm è immersa in un campo magnetico uniforme di modulo $B = 0,38$ T, perpendicolare alla spira stessa. Nel tempo di 1,3 s il filo che forma la spira è deformato in modo da dargli la forma di un triangolo equilatero e da rimanere perpendicolare a \vec{B} . Calcola il modulo medio della forza elettromotrice indotta nella spira nel corso della sua deformazione. [1,5 mV]

Esercizio A.5 (Speciale) Una spira conduttrice piana ha un'area di 256 cm² ed è immersa in un campo magnetico uniforme che forma un angolo di $\pi/4$ con il vettore superficie della spira. Per $0 \leq t \leq 12,0$ s il modulo del campo magnetico è diverso da zero e varia nel tempo con la legge

$$B(t) = \left(\frac{\sqrt{2}}{512} \frac{\text{T}}{\text{s}^3} \right) [t^3 - (24,0 \text{ s}) t^2 + (144 \text{ s}^2) t].$$

Determina: 1) la legge con cui varia la forza elettromotrice indotta nella spira; 2) il valore minimo e quello massimo della forza elettromotrice indotta nell'intervallo considerato.

$$[-(1,50 \times 10^{-4} \text{ V/s}^2)[t^2 - (16,0 \text{ s}) t + (48,0 \text{ s}^2)]; -7,2 \text{ mV}, 2,4 \text{ mV}]$$

$$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}; \epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2); m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}; \\ c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}; N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2.$$

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Un solenoide di lunghezza $l = 52,8$ cm è composto da 630 spire ed è percorso da una corrente di intensità $i_1 = 0,490$ A. Lungo il suo asse è posto un lungo filo rettilineo, percorso da una corrente di intensità $i_2 = 31,0$ A. Il punto P , all'interno del solenoide, dista dal filo 1,80 cm. Disegna il sistema in un piano parallelo alle spire del solenoide, con la corrente i_1 che scorre in senso antiorario, la corrente i_2 uscente dal piano del foglio e il punto P posto alla destra del filo. 1) Disegna i vettori campo magnetico generati dalle due correnti in P e spiega come sono la direzione e il verso del campo magnetico complessivo \vec{B}_{tot} in P . 2) Determina il modulo di \vec{B}_{tot} . [0,735 mT; 3,65 mT; 8,20 mT]

Esercizio B.2 Una spira circolare di raggio R e vincolata a ruotare attorno a un perno situato lungo un suo diametro, è posta in un campo magnetico esterno uniforme \vec{B}_0 ed è percorsa da una corrente di intensità $i = 9,65$ A. Il campo magnetico generato dalla spira nel suo centro ha modulo $B_S = 42,7 \mu\text{T}$ e, quando il vettore superficie della spira è perpendicolare al campo \vec{B}_0 , il momento della coppia che agisce su di essa ha modulo $M = 3,84 \times 10^{-2}$ N·m. Determina i valori di B_e e del raggio della spira. [$6,28 \times 10^{-2}$ T, 14,2 cm]

Esercizio B.3 Un fascio di elettroni è diretto, con una velocità $v = 7,3 \times 10^5$ m/s, all'interno di un condensatore piano e in direzione parallela alle sue due armature, che distano 6,0 mm tra loro. All'interno del condensatore è presente un campo magnetico, di intensità $B = 0,048$ T, perpendicolare alla direzione iniziale del fascio e al campo \vec{E} del condensatore. Determina: 1) il valore della forza magnetica sugli elettroni; 2) la differenza di potenziale che deve essere applicata tra le armature del condensatore per fare in modo che il fascio lo attraversi senza essere deflesso. [$5,6 \times 10^{-15}$ N; $2,1 \times 10^2$ V]

Esercizio B.4 Una spira conduttrice piana che ha la forma di un cerchio di raggio $r = 12$ cm è immersa in un campo magnetico uniforme di modulo $B = 0,42$ T, perpendicolare alla spira stessa. Nel tempo di 1,8 s il filo che forma la spira è deformato in modo da dargli la forma di un triangolo equilatero e da rimanere perpendicolare a \vec{B} . Calcola il modulo medio della forza elettromotrice indotta nella spira nel corso della sua deformazione. [4,2 mV]

Esercizio B.5 (Speciale) Una spira conduttrice piana ha un'area di 576 cm^2 ed è immersa in un campo magnetico uniforme che forma un angolo di $\pi/6$ con il vettore superficie della spira. Per $0 \leq t \leq 18,0$ s il modulo del campo magnetico è diverso da zero e varia nel tempo con la legge

$$B(t) = \left(\frac{\sqrt{3}}{864} \frac{\text{T}}{\text{s}^3} \right) [t^3 - (36,0 \text{ s}) t^2 + (324 \text{ s}^2) t].$$

Determina: 1) la legge con cui varia la forza elettromotrice indotta nella spira; 2) il valore minimo e quello massimo della forza elettromotrice indotta nell'intervallo considerato.

$$[-(3,00 \times 10^{-4} \text{ V/s}^2)t^2 - (24,0 \text{ s})t + (108 \text{ s}^2)]; -32,4 \text{ mV}, 10,8 \text{ mV}$$

$$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}; \epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2); m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}; \\ c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}; N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2.$$

Buon Lavoro!