

COMPITO A

Esercizio A.1 Una barretta di bismuto è inserita in un solenoide che genera un campo magnetico di modulo $B_0 = 0,17115$ T. All'interno del solenoide, in prossimità della barretta, si misura un campo magnetico di modulo $B = 0,17112$ T.

Calcola il valore della permeabilità magnetica relativa del bismuto. Dal punto di vista magnetico, di che tipo di materiale si tratta? [0,99982]

Esercizio A.2 Una spira conduttrice piana racchiude un'area $A = 74$ cm² e ha resistenza elettrica R . Essa è inserita in un campo magnetico uniforme \vec{B} . Nell'intervallo di tempo $\Delta t = 0,052$ s l'angolo tra il vettore superficie \vec{A} e il campo magnetico \vec{B} varia da 0 a $\pi/3$. Come conseguenza, i moduli medi della forza elettromotrice indotta e della corrente elettrica indotta durante l'intervallo di tempo Δt valgono rispettivamente 6,3 mV e 2,6 mA. Calcola i valori di R e del modulo di \vec{B} . [2,4 Ω ; 0,089 T]

Esercizio A.3 Un circuito elettrico contiene in serie un generatore ideale di tensione con $f_{em} = 6,2$ V, un interruttore chiuso e una bobina di induttanza $L = 3,5$ mH; la resistenza elettrica dell'intero circuito è 0,59 Ω . Scegliendo come $t = 0$ s l'istante in cui l'interruttore viene aperto, calcola a quale istante di tempo l'intensità di corrente nel circuito si riduce a un valore pari al 25% del suo valore massimo. [0,82 s]

Esercizio A.4 Con riferimento all'esercizio precedente, calcola il valore dell'energia immagazzinata nell'induttanza nella condizione in cui l'interruttore è chiuso. [0,21 J]

Esercizio A.5 Un conduttore ohmico di resistenza R , percorso da una corrente alternata di valore efficace $i_{eff} = 2,4$ A, dissipa una potenza media $\bar{P} = 202$ W. Determina il valore di R , le ampiezze della forza elettromotrice e della corrente presenti nel conduttore, e il valore efficace della forza elettromotrice. [35 Ω , 119 V, 3,4 A, 84V]

Esercizio A.6 Un trasformatore ideale è alimentato con una forza elettromotrice efficace $f_{1,eff} = 360$ V e una corrente efficace $i_{1,eff} = 6,3$ mA. L'avvolgimento primario contiene 1800 avvolgimenti e quello secondario è composto da 24 avvolgimenti.

Calcola i valori efficaci della forza elettromotrice e della corrente elettrica in uscita dal trasformatore. [4,9 V, 0,47 A]

Esercizio A.7 (Speciale) Una spira conduttrice circolare di raggio $r = 1,4$ cm è posta all'interno di un solenoide formato da 900 spire e lungo 46 cm. La spira e il solenoide hanno lo stesso asse di simmetria. Per $0 \text{ s} \leq t \leq 10 \text{ s}$ la corrente elettrica nel solenoide è data dalla funzione $i(t) = -at^2 + bt$, con $a = 0,10$ A/s² e $b = 1,0$ A/s. Determina il valore della forza elettromotrice indotta nella spira all'istante $t = 2,0$ s. [-0,91 μ V]

$e=1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e=9,109 \times 10^{-31}$ kg; $m_p=1,6726 \times 10^{-27}$ kg;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27}$ kg; $c=2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A=6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $k_B=1,381 \times 10^{-23}$ J/K; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$ N/A².

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Un cilindro di cromo è inserito in un solenoide che genera un campo magnetico di modulo $B_0 = 0,24311$ T. All'interno del solenoide, in prossimità del cilindro, si misura un campo magnetico di modulo $B = 0,24319$ T.

Calcola il valore della permeabilità magnetica relativa del cromo. Dal punto di vista magnetico, di che tipo di materiale si tratta? [1,00033]

Esercizio B.2 Una spira conduttrice piana racchiude un'area $A = 82$ cm² e ha resistenza elettrica R . Essa è inserita in un campo magnetico uniforme di modulo $B = 7,9 \times 10^{-2}$ T. Nell'intervallo di tempo Δt l'angolo tra il vettore superficie \vec{A} e il campo magnetico \vec{B} varia da $\pi/6$ a $\pi/2$. Come conseguenza, i moduli medi della forza elettromotrice indotta e della corrente elettrica indotta durante l'intervallo di tempo Δt valgono rispettivamente 17 mV e 9,6 mA. Calcola i valori di Δt e di R . [1,8 Ω , 3,3 ms]

Esercizio B.3 Un circuito elettrico contiene in serie un generatore ideale di tensione con $f_{em} = 4,8$ V, un interruttore aperto e una bobina di induttanza $L = 5,1$ mH; la resistenza elettrica dell'intero circuito è 0,84 Ω . Scegliendo come $t = 0$ s l'istante in cui l'interruttore viene chiuso, calcola a quale istante di tempo l'intensità di corrente nel circuito raggiunge un valore pari allo 80% del suo valore massimo. [9,8 ms]

Esercizio B.4 Con riferimento all'esercizio precedente, calcola il valore dell'energia immagazzinata nell'induttanza nella condizione in cui la corrente raggiunge il suo valore massimo. [0,083 J]

Esercizio B.5 Un conduttore ohmico di resistenza $R = 12$ Ω , a cui è applicata una forza elettromotrice alternata, dissipa una potenza media $\bar{P} = 94$ W. Determina le ampiezze e i valori efficaci della forza elettromotrice e della corrente presente nel conduttore. [2,8 A, 4,0 A, 34 V, 48 V]

Esercizio B.6 Un trasformatore ideale è alimentato con una forza elettromotrice efficace $f_{1,eff} = 12$ V e una corrente efficace $i_{1,eff} = 0,85$ A. L'avvolgimento primario contiene 40 avvolgimenti e la forza elettromotrice trasformata ha valore efficace $f_{2,eff} = 600$ V.

Calcola il numero di spire presenti nell'avvolgimento secondario e il valore efficace della corrente elettrica in uscita dal trasformatore. [2000, 0,017 A]

Esercizio B.7 (Speciale) Una spira conduttrice circolare è posta all'interno di un solenoide formato da 850 spire e lungo 42 cm, in cui è presente una corrente di intensità $i = 3,8$ A. La spira e il solenoide hanno lo stesso asse di simmetria. Per $0 \text{ s} \leq t \leq 6,0 \text{ s}$ l'area A della spira si riduce con la legge $A(t) = A_0 - bt^2$, con $A_0 = 36$ cm² e $b = 1,0$ cm²/s². Determina il valore della forza elettromotrice indotta nella spira all'istante $t = 4,0$ s. [0,77 mV]

$e = 1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N·m²); $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$ kg; $m_p = 1,6726 \times 10^{-27}$ kg;
 $m_n = 1,6749 \times 10^{-27}$ kg; $c = 2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A = 6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $k_B = 1,381 \times 10^{-23}$ J/K; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N/A².

Buon Lavoro!