

COMPITO A

Esercizio A.1 Un alternatore è costituito da una spira conduttrice piana di area pari a $96,0 \text{ cm}^2$ e con una resistenza di $0,181 \Omega$, che ruota in un campo magnetico uniforme \vec{B} alla frequenza di 100 Hz . L'ampiezza della corrente alternata indotta è pari a $8,30 \text{ A}$. Trova il modulo di \vec{B} . [0,249 T]

Esercizio A.2 Un trasformatore ideale ha 110 avvolgimenti nel circuito primario e 530 nel secondario. L'ampiezza della forza elettromotrice in uscita è $6,07 \text{ kV}$, mentre la corrente efficace al secondario vale $0,0874 \text{ A}$. Determina i valori efficaci della forza elettromotrice e della corrente in ingresso al trasformatore. [891 V, 0,421 A]

Esercizio A.3 Un solenoide lungo 59 cm è composto da 1200 avvolgimenti. Attraverso di esso scorre una corrente la cui intensità, per $0 \text{ s} \leq t \leq 10 \text{ s}$, è data dalla legge

$$i(t) = 2,0 \text{ A} + (0,70 \text{ A/s}) t.$$

All'interno del solenoide considera un cammino circolare \mathcal{L} di raggio $5,0 \text{ mm}$, parallelo agli avvolgimenti del solenoide e concentrico a esso. **a)** Calcola il modulo della circuitazione del campo elettrico indotto lungo \mathcal{L} ; **b)** in tutti i punti di \mathcal{L} il campo elettrico indotto $\vec{E}^{(i)}$ è tangente al cammino: calcola il suo modulo. [1,41 $\times 10^{-7} \text{ V}$, 4,47 $\times 10^{-6} \text{ V/m}$]

Esercizio A.4 Consideriamo un cammino orientato piano \mathcal{L} , posto all'interno di un condensatore in modo da essere parallelo alle sue armature. In un intervallo di tempo pari a 28 ms , la densità superficiale di carica sulle armature aumenta di $5,1 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$ e la corrente di spostamento media concatenata con \mathcal{L} vale 78 nA . Determina il valore dell'area racchiusa da \mathcal{L} . [43 cm^2]

Esercizio A.5 Un fascio di luce polarizzata linearmente ha un irradiazione pari a $4,54 \text{ W/m}^2$. Tale fascio giunge su un filtro polarizzatore e l'ampiezza del campo elettrico nel fascio uscente vale $53,9 \text{ V/m}$.

Determina l'angolo di inclinazione tra la direzione di polarizzazione del fascio incidente e quella dell'asse di trasmissione del polarizzatore. [23,1°]

Esercizio A.6 (Speciale) In un certo intervallo di tempo, la circuitazione del campo elettrico indotto lungo il contorno di una superficie piana \vec{S} è data dalla formula

$$\Gamma(t) = \Gamma_0 e^{-t/\tau}$$

con Γ_0 e τ costanti. Determina quanto vale, nello stesso intervallo di tempo, la funzione che fornisce il flusso di campo magnetico attraverso \vec{S} .

$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$; $m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$;
 $R=8,3145 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$; $G=6,674 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T=5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T=6,371 \times 10^6 \text{ m}$.

Buon Lavoro!

COMPITO B

Esercizio B.1 Un alternatore è costituito da una spira conduttrice piana con una resistenza di $0,129 \Omega$ che ruota in un campo magnetico uniforme $B = 0,315 \text{ T}$ alla frequenza di 120 Hz . L'ampiezza della corrente alternata indotta è pari a $16,2 \text{ A}$. Trova l'area della spira. [88 cm²]

Esercizio B.2 Un trasformatore ideale ha 421 avvolgimenti nel circuito primario e 100 nel secondario. L'ampiezza della forza elettromotrice in ingresso è $4,81 \text{ kV}$, mentre la corrente efficace al primario vale $0,0518 \text{ A}$. Determina i valori efficaci della forza elettromotrice e della corrente in uscita dal trasformatore. [808 V, 0,218 A]

Esercizio B.3 Un solenoide lungo 64 cm è composto da 1400 avvolgimenti. Attraverso di esso scorre una corrente la cui intensità, per $0 \text{ s} \leq t \leq 5 \text{ s}$, è data dalla legge

$$i(t) = 1,5 \text{ A} + (1,3 \text{ A/s}) t.$$

All'interno del solenoide considera un cammino circolare \mathcal{L} di raggio $7,2 \text{ mm}$, parallelo agli avvolgimenti del solenoide e concentrico a esso. **a)** Calcola il modulo della circuitazione del campo elettrico indotto lungo \mathcal{L} ; **b)** in tutti i punti di \mathcal{L} il campo elettrico indotto $\vec{E}^{(i)}$ è tangente al cammino: calcola il suo modulo. [5,82 × 10⁻⁷ V, 1,29 × 10⁻⁵ V/m]

Esercizio B.4 Consideriamo un cammino orientato piano \mathcal{L} di area pari a $5,5 \text{ cm}^2$, posto all'interno di un condensatore in modo da essere parallelo alle sue armature. In un intervallo di tempo pari a $3,4 \text{ ms}$, la corrente di spostamento media concatenata con \mathcal{L} vale 92 nA . Determina la variazione nella densità superficiale di carica sulle armature del condensatore in tale intervallo di tempo. [5,7 × 10⁻⁷ C/m²]

Esercizio B.5 In un fascio di luce polarizzata linearmente l'ampiezza del campo elettrico vale $41,6 \text{ V/m}$. Tale fascio giunge su un filtro polarizzatore e il fascio uscente ha un irradiazione di $1,26 \text{ W/m}^2$.

Determina l'angolo di inclinazione tra la direzione di polarizzazione del fascio incidente e quella dell'asse di trasmissione del polarizzatore. [42,2°]

Esercizio B.6 In un certo intervallo di tempo, la circuitazione del campo magnetico indotto lungo il contorno di una superficie piana \vec{S} è data dalla formula

$$\Gamma(t) = \Gamma_0 \cos(\omega t)$$

con Γ_0 e ω costanti. Determina quanto vale, nello stesso intervallo di tempo, la funzione che fornisce il flusso di campo elettrico attraverso \vec{S} .

$e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2)$; $m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p=1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$;
 $m_n=1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $k_B=1,381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$;
 $R=8,3145 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$; $G=6,674 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; $M_T=5,9723 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_T=6,371 \times 10^6 \text{ m}$.

Buon Lavoro!