

COMPITO A

A.1 Esponi il fenomeno del paramagnetismo e illustra il modello microscopico che lo spiega.

A.2 Una spira circolare di raggio $r = 18$ cm è posta in un campo \vec{B} che forma un angolo pari a $\pi/3$ con il vettore superficie della spira. Nel corso di un Δt di 0,10 s il valore di B passa da 20 mT a 80 mT.

- a) Calcola il valore medio della forza elettromotrice indotta in tale intervallo di tempo.
- b) Vedendo la spira dalla parte in cui “punta” il vettore \vec{B} , in che verso fluisce la corrente indotta?

A.3 Calcola l'energia immagazzinata in un solenoide di induttanza L attraversato da una corrente continua di intensità I .

A.4 Spiega come Maxwell ha corretto l'espressione della legge di Ampère.

A.5 Esponi qual è la relazione tra i vettori \vec{c} , \vec{E} e \vec{B} in un'onda elettromagnetica piana.

A.6 (Speciale) Dimostra che la differenza tra l'energia cinetica relativistica

$$K_r = m_0 c^2 (\gamma - 1)$$

e l'energia cinetica della meccanica classica è un infinitesimo del quarto ordine in v per $v \rightarrow 0$. Ciò significa che K_r si riduce all'espressione classica nel limite di basse velocità.

Buon lavoro!

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

COMPITO B

B.1 Esponi il fenomeno del diamagnetismo e illustra il modello microscopico che lo spiega.

B.2 Una spira quadrata di lato $l = 23$ cm è posta in un campo \vec{B} che forma un angolo pari a $\pi/6$ con il vettore superficie della spira. Durante un Δt di 0,12 s il valore di B passa da 70 mT a 10 mT.

- a) Calcola il valore medio della forza elettromotrice indotta in tale intervallo di tempo.
- b) Vedendo la spira dalla parte in cui “punta” il vettore \vec{B} , in che verso fluisce la corrente indotta?

B.3 Calcola l'induttanza di un solenoide di lunghezza l e composto da N spire di area S poste nel vuoto.

B.4 Scrivi l'equazione di Faraday-Neumann in modo che compaia in essa il campo elettrico indotto.

B.5 Spiega come si determina, secondo Maxwell, la velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche.

B.6 (Speciale) Controlla che il rapporto tra l'energia cinetica relativistica

$$K_r = m_0 c^2 (\gamma - 1)$$

e quella della meccanica classica tende a 1 per $v \rightarrow 0$, in modo da verificare che K_r si riduce all'espressione classica nel limite di basse velocità.

Buon lavoro!

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