

CORSO DI LAUREA IN SCIENZA DEI MATERIALI

Elettromagnetismo

A.A. 2007/08

Prova scritta - 23 gennaio 2008

Problema 1

Una carica puntiforme $Q=5q$ e' fissata nell'origine; da grande distanza ($r \sim \infty$) proviene una carica puntiforme q , con velocita' iniziale v_0 diretta verso Q .

1. Qual e' la distanza minima d_{min} di avvicinamento fra le due cariche?
2. Qual e' la velocita' di q quando e' a distanza uguale a $3d_{min}$?
3. Qual e' la velocita' finale di q quando e' di nuovo molto distante da Q ?

Problema 2

Si considerino due fili ortogonali percorsi dalle correnti $i_1 = 3 A$ e $i_2 = 7 A$, e disposti lungo gli assi x e y .

1. Si calcoli il campo \mathbf{B} (modulo, direzione e verso) nel punto $P(x=0.5 m, y=3 m, z=0)$

Problema 3

Una spira quadrata di lato $L = 20 cm$ e resistenza $R = 4 \Omega$ ruota con velocita' angolare costante $\omega = 20 rad s^{-1}$ attorno ad un suo lato, parallelo all'asse z . La spira e' immersa in un campo magnetico uniforme \mathbf{B} , di intensita' $0.5 T$ e diretto lungo y . All'istante $t = 0$ la spira giace nel piano xz . Trascurando effetti di auto-induzione, calcolare:

1. La corrente indotta nella spira
2. (Opzionale) L'energia Joule dissipata per ogni giro

Problema 4

Il vettore di Poynting di un campo elettromagnetico e':

$$\mathbf{S} = A \cos^2(kz + \omega t) \hat{\mathbf{k}}$$

Trovare:

1. Direzione di propagazione
2. Frequenza e lunghezza d'onda
3. Modulo del campo elettrico e del campo magnetico