

# CORSO DI LAUREA IN SCIENZA DEI MATERIALI

## Elettromagnetismo

A.A. 2006/07

Prova scritta - 27 settembre 2007

### Problema 1

Due particelle, di masse  $m_1$  e  $m_2$  e cariche  $q_1$  e  $q_2$ , con

$$m_1 = 4m_2$$

$$q_1 = 2q_2$$

$$q_1, q_2 > 0$$

vengono rilasciate da ferme vicino all'armatura positiva di un condensatore a vuoto, carico alla tensione  $V$ , e attraversano il condensatore stesso.

1. Qual e' il rapporto fra le loro velocita' all'uscita del condensatore?

### Problema 2

Due particelle entrano in una regione dove e' presente un campo magnetico  $\mathbf{B}$  uniforme, perpendicolare alle loro velocita' iniziali  $v_1$  e  $v_2$ .

1. Qual e' il moto di ciascuna particella nel campo  $\mathbf{B}$ ?
2. Qual e' il raggio dell' orbita e la frequenza di rivoluzione di ciascuna particella ?

Si assuma, come nel problema 1:

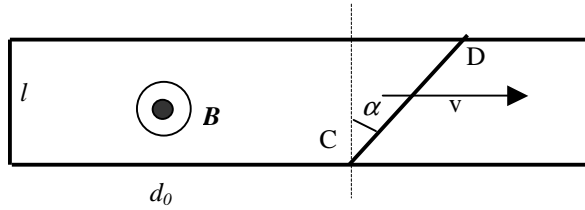
$$m_1 = 4m_2$$

$$q_1 = 2q_2$$

$$q_1, q_2 > 0$$

### Problema 3

Per mezzo di un filo conduttore rigido e indeformabile, di sezione  $s$  e resistivita'  $\rho$ , si realizza il circuito mostrato in figura. Il segmento  $CD$  scorre senza attrito lungo le rotaie, mantenendo il contatto elettrico istante per istante, a velocita' costante  $v$ , partendo dalla posizione iniziale corrispondente alla distanza  $d_0$  per il punto  $C$ . Il campo magnetico  $\mathbf{B}$  e' uniforme e perpendicolare al piano che contiene il circuito. Si trascura il campo magnetico generato dalla corrente indotta.



1. Qual e' la forza elettromotrice indotta nel circuito?
2. Qual e' la corrente istantanea che circola nel circuito?

$$\begin{aligned}
 v &= 0.1 \text{ m s}^{-1} \\
 l &= 0.5 \text{ m} \\
 \alpha &= 60^\circ \\
 d_0 &= 1 \text{ m} \\
 \rho &= 2 \cdot 10^{-9} \text{ } \Omega \text{ m} \\
 s &= 0.5 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

#### Problema 4

Il vettore di Poynting di un'onda elettromagnetica e'

$$\mathbf{S} = (100 \text{ W / m}^2) \cos^2 \left\{ (12 \text{ rad / m})z + (3.6 \cdot 10^9 \text{ rad / s})t \right\} \hat{\mathbf{k}}$$

1. Trovare frequenza e lunghezza d'onda
2. Trovare le ampiezze massime di oscillazione per i campi  $\mathbf{E}$  e  $\mathbf{B}$