

**Campi Elettromagnetici – Proff. C. Capsoni e C. Riva**  
**Appello del 10 settembre 2008**

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

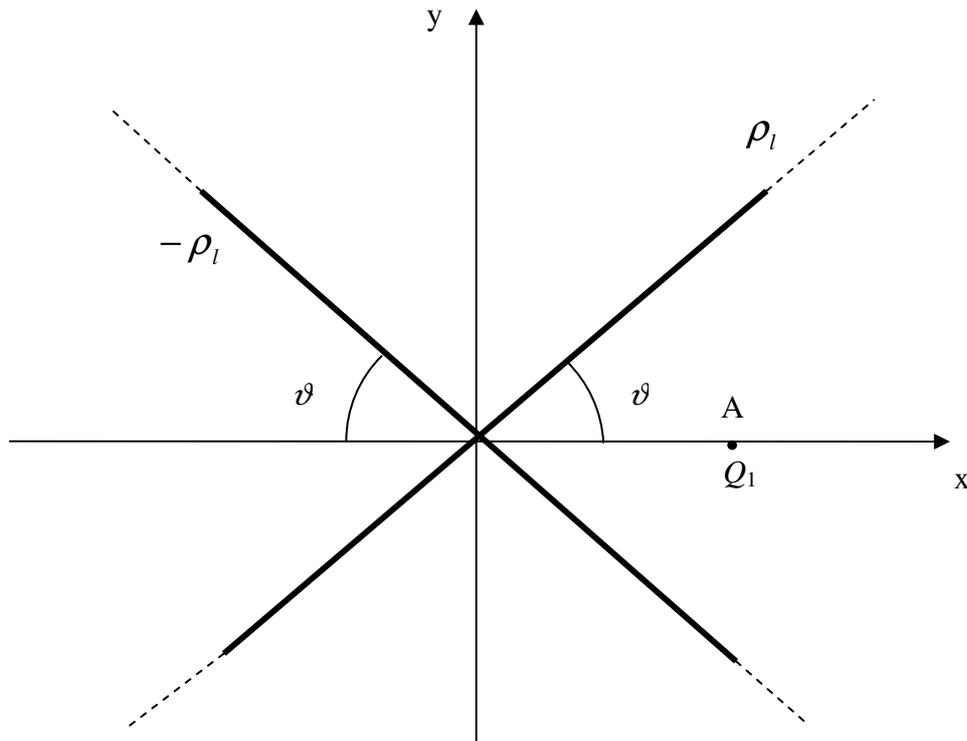
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME \_\_\_\_\_

MATRICOLA \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**



$Q_1 = 10^{-3}$  [C]

$\rho_l = 10^{-12}$  [C/m]

A(5,0) [m]

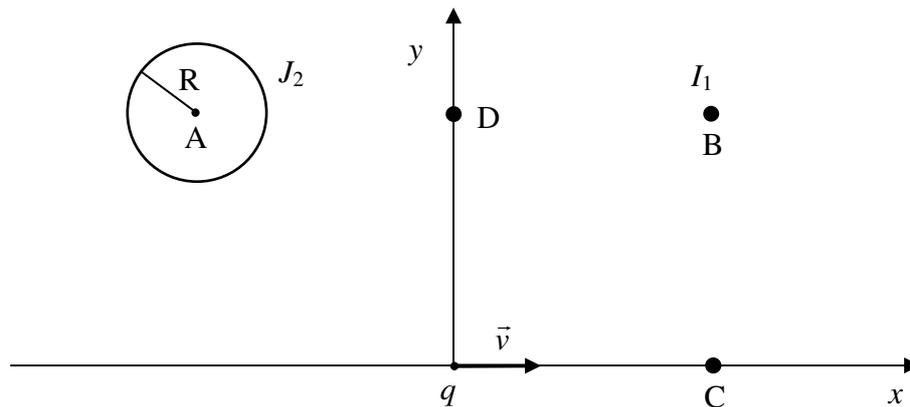
$\vartheta = 45^\circ$

$Q_2 = -10^{-1}$  [C]

Date le due distribuzioni di carica lineare  $\rho_l$  e  $-\rho_l$  in figura, determinare la posizione della carica  $Q_2$  affinché la carica  $Q_1$  posta in A sia in equilibrio.

**Soluzione:**

## Esercizio 2

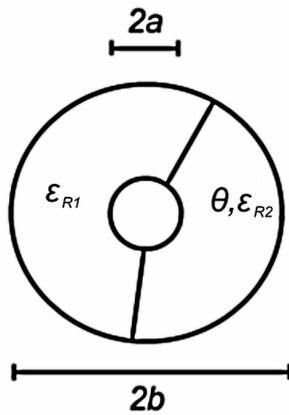


Un filo di lunghezza indefinita, posto in  $B(1 \text{ m}, 1 \text{ m})$  è attraversato da una corrente  $I_1$  di intensità  $1 \text{ mA}$  che scorre in direzione  $\vec{\mu}_z$ . Un cilindro conduttore di lunghezza indefinita (di raggio  $R = 10 \text{ cm}$ ), il cui centro è posto in  $A(1 \text{ m}, 1 \text{ m})$ , è attraversato da una densità di corrente uniforme  $\vec{J}_2 = -31.9 \vec{\mu}_z \text{ mA/m}^2$ . Inoltre, un elettrone  $q$ , posto nell'origine degli assi, viaggia a velocità  $\vec{v}$  in direzione  $\vec{\mu}_x$  (si faccia riferimento alla figura). Determinare:

- il campo magnetico totale nell'origine degli assi, dovuto al filo posto in  $B$  e al cilindro posto in  $A$ ;
- determinare la posizione di un terzo filo di lunghezza indefinita, percorso da una corrente  $I_3$  (da porsi necessariamente o in  $C(1 \text{ m}, 0 \text{ m})$  o in  $D(1 \text{ m}, 0 \text{ m})$ ), per cui sia possibile ottenere campo magnetico totale nullo nell'origine degli assi;
- dopo aver posizionato il terzo filo secondo il punto b, determinare l'intensità e il verso della corrente  $I_3$  per cui l'elettrone in figura è soggetto a una forza nulla.

**Soluzione:**

### Esercizio 3



$$\begin{aligned}\epsilon_{R1} &= 1 \\ \epsilon_{R2} &= 6 \\ a &= 2 \text{ mm} \\ b &= 8 \text{ mm}\end{aligned}$$

Data la linea coassiale disomogenea in figura si determini:

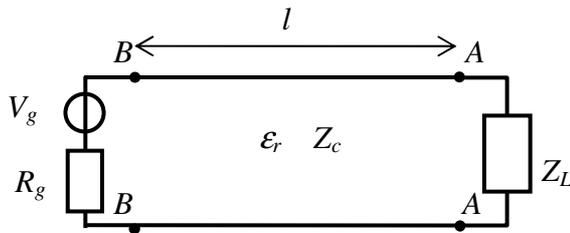
- Il valore dell'angolo  $\theta$ , sapendo che la velocità di propagazione dell'onda nella linea coassiale è pari a  $v=1.6 \cdot 10^8$  m/s
- L'impedenza caratteristica della linea
- L'attenuazione espressa in dB/km dovuta alle perdite nei conduttori ( $\sigma = 5 \cdot 10^7$  S/m) ad una frequenza di 1 GHz;

**Soluzione:**

#### Esercizio 4

Un generatore alimenta tramite un cavo coassiale riempito di dielettrico con  $\epsilon_r=3.24$  e con impedenza caratteristica  $Z_c=50 \Omega$  un carico  $Z_L=50 - j 50 \Omega$ . La frequenza di operazione è 200 MHz. Calcolare:

- posizione dei massimi e minimi della tensione lungo la linea (distanza dalla sezione del carico);
- distanza (m) tra i massimi e i minimi;
- ROS
- Valore della resistenza e della capacità che compongono il carico.



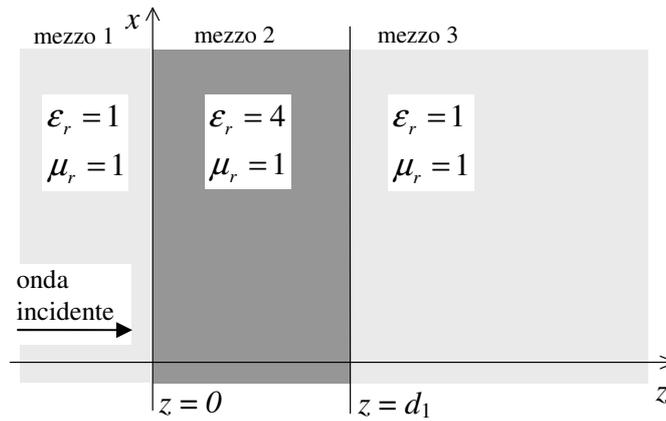
$$\begin{aligned} f &= 200 \text{ MHz} \\ R_g &= 50 \Omega \\ Z_L &= 50 - j 50 \Omega \\ Z_c &= 50 \Omega \\ \epsilon_r &= 3.24 \\ l &= 50 \text{ cm} \end{aligned}$$

**Soluzione:**

### Esercizio 5

Dato il multistrato di figura ( $d_1=50$  cm), si supponga che un'onda piana uniforme si propaghi nel mezzo 1 (aria) in direzione  $+z$  con campo elettrico incidente alla sezione  $z = 0$  pari a  $\vec{E}_i = 5\vec{a}_y$  (V/m) alla frequenza di 300 MHz. Calcolare:

- la densità di potenza trasmessa al mezzo 3 (aria come il mezzo 1);
- il modulo del campo elettrico totale nel mezzo 2 nelle sezioni  $z = 12.5$  cm e  $z = 25$  cm .



**Soluzione:**