

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

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

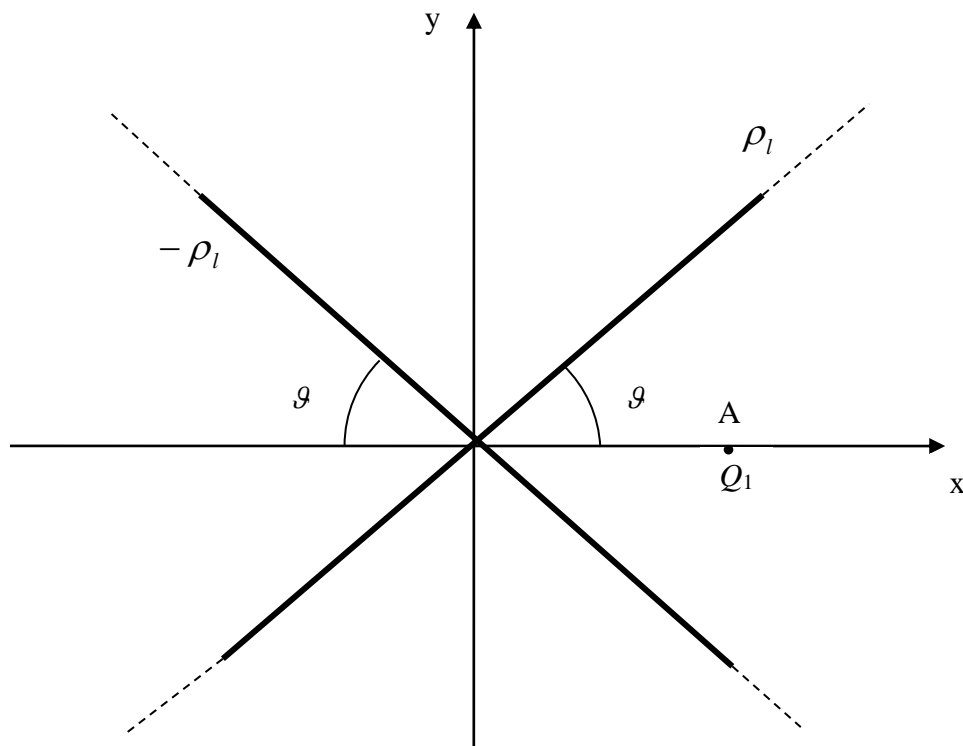
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1



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

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

$$A(5,0) \quad [\text{m}]$$

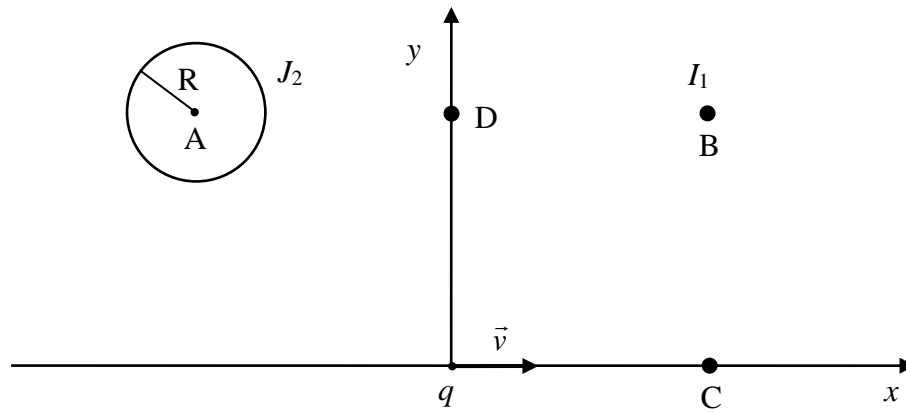
$$\theta = 45^\circ$$

$$Q_2 = -10^{-8} \quad [\text{C}]$$

Date le due distribuzioni di carica lineare ρ_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

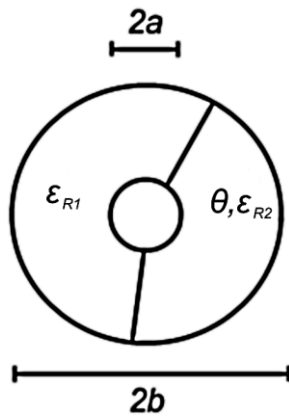


Un filo di lunghezza indefinita, posto in $B(1 \text{ m}, 1 \text{ m})$ è attraversato da una corrente I_1 di intensità 1 mA che scorre in direzione $\vec{\mu}_z$. Un cilindro conduttore di lunghezza indefinita (di raggio $R = 10 \text{ cm}$), il cui centro è posto in $A(1 \text{ m}, 1 \text{ m})$, è 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



$$\epsilon_{R1} = 1$$

$$\epsilon_{R2} = 6$$

$$a = 2 \text{ mm}$$

$$b = 8 \text{ mm}$$

Data la linea coassiale disomogenea in figura si determini:

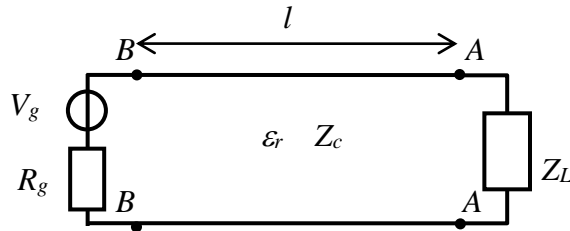
- Il valore dell'angolo θ , sapendo che la velocità di propagazione dell'onda nella linea coassiale è pari a $v = 1.6 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- L'impedenza caratteristica della linea
- L'attenuazione espressa in dB/km dovuta alle perdite nei conduttori ($\sigma = 5 \cdot 10^7 \text{ S/m}$) ad una frequenza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



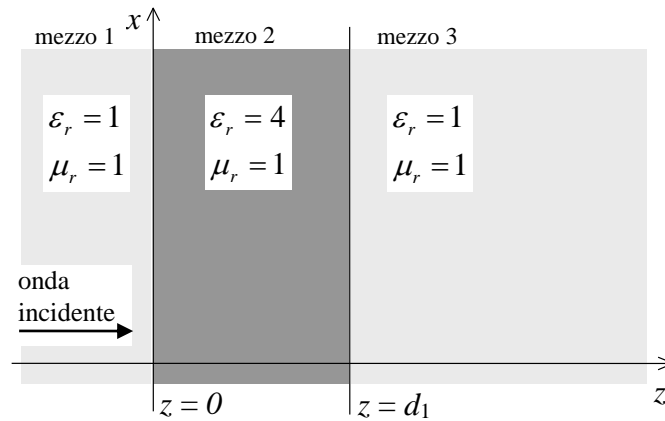
$$\begin{aligned} f &= 200\text{ MHz} \\ R_g &= 50\ \Omega \\ Z_L &= 50 - j\ 50\ \Omega \\ Z_c &= 50\ \Omega \\ \epsilon_r &= 3.24 \\ l &= 50\text{ cm} \end{aligned}$$

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: