

Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva
Appello del 16 febbraio 2016

--	--	--	--	--

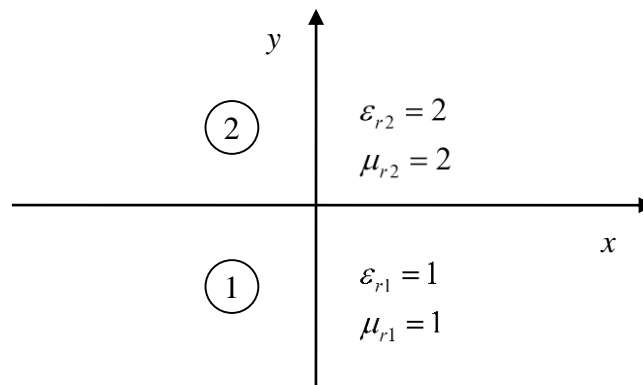
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1



Dati i campi elettrico e magnetico (statici e indipendenti), nel mezzo 2 ($y > 0$) e nel mezzo 1 ($y < 0$), rispettivamente:

$$\vec{E}_2 = 1.5 \cdot \vec{a}_x - 1.5 \cdot \vec{a}_y \text{ (V/m)}$$

$$\vec{H}_1 = -2 \cdot \vec{a}_x + \vec{a}_y \text{ (A/m),}$$

determinare \vec{E}_1 e \vec{H}_2 (campi magnetico nel mezzo 1 e elettrico nel mezzo 2) nel caso in cui all'interfaccia ($y = 0$) tra i due semispazi ci sia una densità superficiale di carica $\rho_s = 5 \cdot 10^{-12} \text{ (C/m}^2\text{)}$ e una densità superficiale di corrente $\vec{J}_s = -3\vec{a}_z \text{ (A/m)}$.

Soluzione:

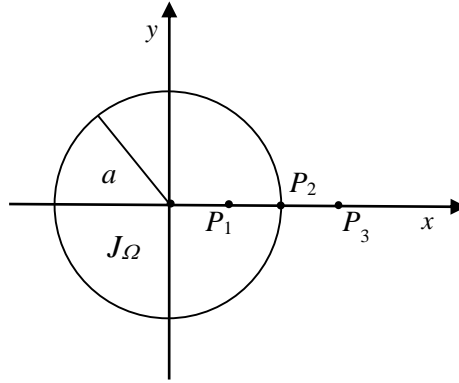
Esercizio 2

Sia data la seguente densità di corrente volumetrica in un cilindro di raggio $a = 1$ cm:

$$\vec{J}_\Omega = \begin{cases} -\frac{2\rho}{a} \vec{a}_z & \rho \leq a \\ 0 & \rho > a \end{cases} \quad \text{A/m}^2$$

dove ρ rappresenta la distanza del generico punto dall'asse del cilindro.

Calcolare il vettore campo magnetico nei punti $P_1(0.5 \text{ cm}, 0, 0)$, $P_2(1 \text{ cm}, 0, 0)$ e $P_3(1.5 \text{ cm}, 0, 0)$.

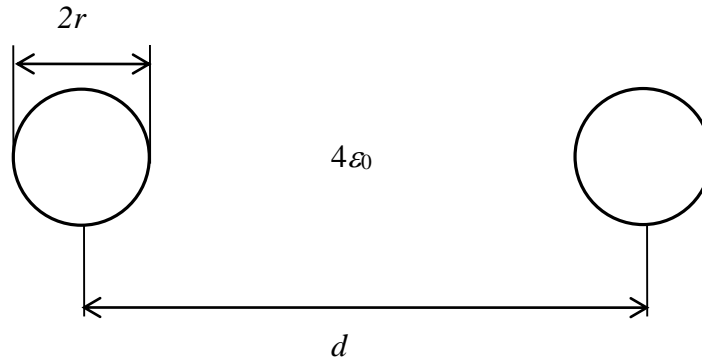


Soluzione:

Esercizio 3

Sia data una linea bifilare ($\varepsilon = 4\varepsilon_0$) realizzata con conduttori uguali non ideali ($\sigma_c = 10^7$ S/m) di raggio pari a $r = 2$ mm e posti a una distanza $d = 2$ cm (vedi figura). Calcolare la costante di attenuazione espressa in dB/km alla frequenza di 200 MHz e la velocità di fase.

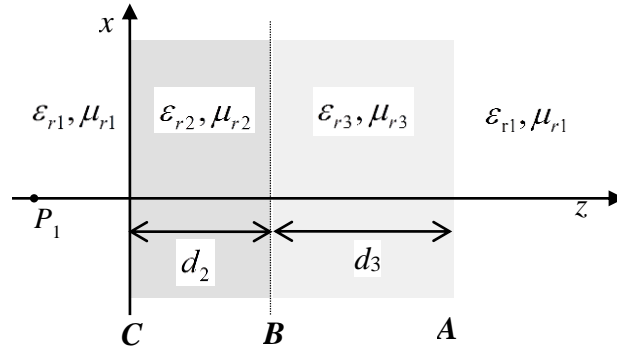
Nota: utilizzare l'approssimazione dei conduttori sottili



Soluzione:

Esercizio 4

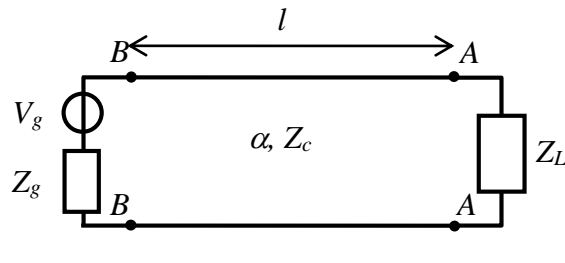
Un'onda piana uniforme si propaga in aria ($\epsilon_{r1} = 1$, $\mu_{r1} = 1$) in direzione $+z$, con campo elettrico nell'origine uguale a $\vec{E}_i(0,0,0) = 5 \vec{a}_x$, e incide su un multistrato come in figura ($\epsilon_{r1} = 1$, $\mu_{r1} = 1$, $\epsilon_{r2} = 8$, $\mu_{r2} = 2$, $\epsilon_{r3} = 4$, $\mu_{r3} = 1$, $d_2 = 37.5$ cm, $d_3 = 75$ cm). Calcolare la densità di potenza trasmessa nell'ultimo mezzo e il vettore fasore dei campi elettrico e magnetico totali nel punto $P(0, 0, -1.5$ m) alla frequenza 50 MHz.



Soluzione:

Esercizio 5

Sia dato un generatore ($Z_g = 50 \, \Omega$ e $V_g = 50 \, \text{v}$) operante alla frequenza di 300 MHz e collegato ad un carico $Z_L = 80 \, \Omega$ attraverso una linea di trasmissione con perdite ($\alpha = 30 \, \text{dB/km}$), avente impedenza caratteristica $Z_c = 25 \, \Omega$ e lunghezza $l = 2 \, \text{m}$ (vedi figura). Si calcoli la potenza dissipata sul carico.



$$\begin{aligned} f &= 300 \, \text{MHz} \\ Z_g &= 50 \, \Omega \\ V_g &= 50 \, \text{v} \\ Z_L &= 80 \, \Omega \\ Z_c &= 25 \, \Omega \\ \alpha &= 30 \, \text{dB/km} \\ l &= 2 \, \text{m} \end{aligned}$$

Soluzione: