

Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva
Appello del 8 settembre 2015

--	--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1

Sia data la seguente distribuzione di carica volumetrica uniforme (guscio sferico con centro nell'origine, come in figura):

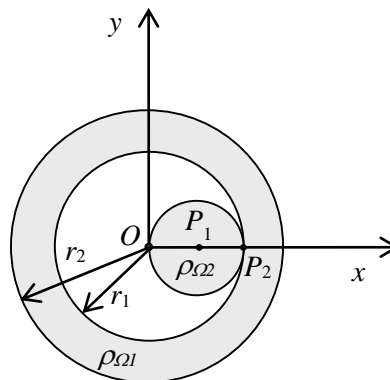
$$\rho_{\Omega 1} = -0.01 \text{ C/m}^3 \quad r_1 \leq r < r_2$$

con $r_1 = 20 \text{ cm}$ e $r_2 = 25 \text{ cm}$, e la distribuzione di carica volumetrica uniforme sferica con centro nel punto $P_1(10 \text{ cm}, 0)$ e raggio uguale a 10 cm (vedi figura) con densità $\rho_{\Omega 2} = -0.01 \text{ C/m}^3$

Si calcoli il vettore campo elettrico nei punti:

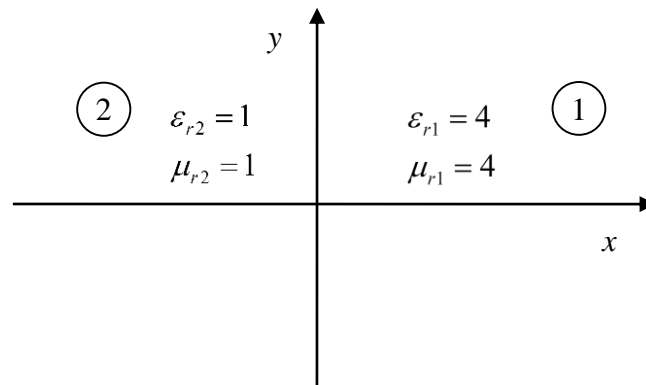
- a) $O(0, 0)$;
- b) $P_1(10 \text{ cm}, 0)$.
- c) $P_2(20 \text{ cm}, 0)$.

Suggerimento: si utilizzi il principio di sovrapposizione degli effetti



Soluzione:

Esercizio 2



Dati i campi elettrico e magnetico (statici e indipendenti), nel mezzo 1 ($x > 0$):

$$\vec{E}_1 = 2\vec{a}_x - \vec{a}_y \text{ (V/m)}$$

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

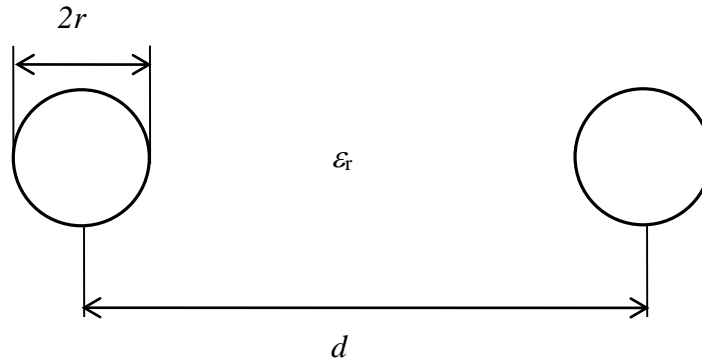
determinare campi elettrico e magnetico e nel mezzo 2 ($x < 0$), \vec{E}_2 e \vec{H}_2 , nel caso in cui all'interfaccia ($x = 0$) tra i due semispazi ci sia una densità superficiale di carica $\rho_s = 4 \cdot 10^{-12} \text{ (C/m}^2\text{)}$ e una densità superficiale di corrente $\vec{J}_s = 5\vec{a}_z \text{ (A/m)}$.

Soluzione:

Esercizio 3

Sia data una linea bifilare in dielettrico ($\epsilon_r = 2$) realizzata con conduttori uguali non ideali ($\sigma_c = 5.7 \cdot 10^7 \text{ S/m}$) di raggio pari a $r = 4 \text{ mm}$ e posti a una distanza $d = 4 \text{ cm}$ (vedi figura). Calcolare l'attenuazione espressa in dB/km alla frequenza di 300 MHz.

Nota: utilizzare l'approssimazione dei conduttori sottili

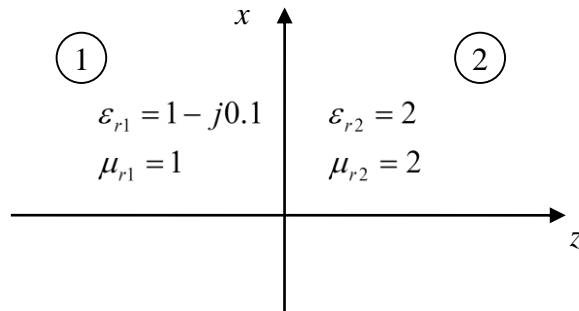


Soluzione:

Esercizio 4

Sia data un'onda piana uniforme che si propaga alla frequenza di 150 MHz in direzione $+z$ in un materiale con perdite $\epsilon_{r1} = 1 - j0.1$, $\mu_{r1} = 1$ e incide normalmente su un dielettrico $\epsilon_{r2} = 2$, $\mu_{r2} = 2$ (vedi figura). Sapendo che il fasore del campo elettrico incidente nell'origine è pari a $\vec{E}_i(0,0,0) = 3 \vec{a}_x$ (V/m), calcolare la densità di potenza trasportata dall'onda trasmessa nel dielettrico 2 e il vettore fasore campo elettrico per $z = 2 \lambda_2$.

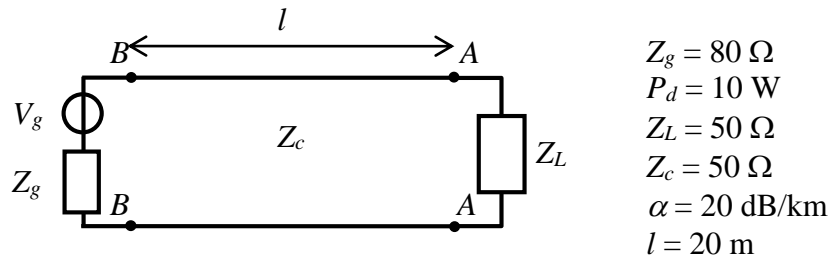
Suggerimento: utilizzare per il mezzo 1 l'approssimazione valida per i buoni dielettrici.



Soluzione:

Esercizio 5

Sia dato un generatore ($Z_g = 80 \, \Omega$ e $P_d = 10 \, \text{W}$) collegato ad un carico $Z_L = 50 \, \Omega$ attraverso una linea di trasmissione con perdite, avente impedenza caratteristica $Z_c = 50 \, \Omega$, costante di attenuazione $20 \, \text{dB/km}$ e lunghezza $l = 20 \, \text{m}$ (vedi figura). Si calcoli la potenza dissipata sul carico e la potenza dissipata sulla linea.



Soluzione: