

Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva
Appello del 18 gennaio 2018

--	--	--	--	--

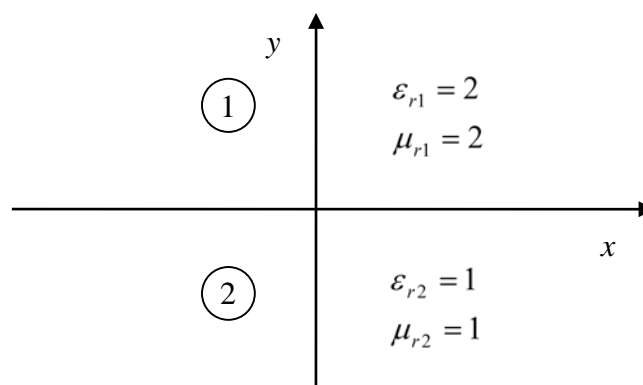
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1



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

$$\vec{E}_1 = 3 \cdot \vec{a}_x - 1 \cdot \vec{a}_y \text{ (V/m)}$$

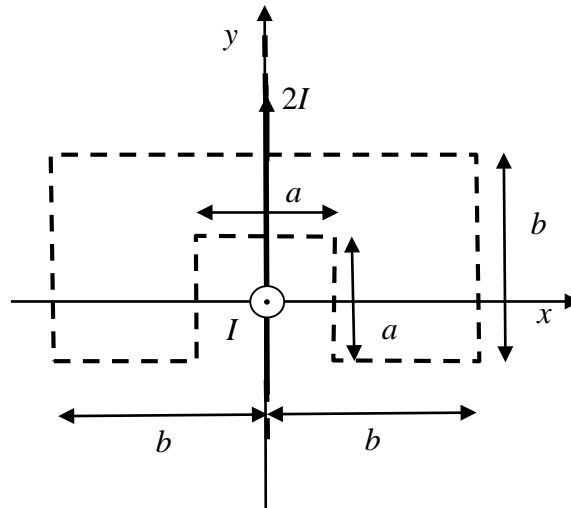
$$\vec{H}_1 = -3 \cdot \vec{a}_x + 1 \cdot \vec{a}_y \text{ (A/m)},$$

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

Soluzione:

Esercizio 2

Siano dati due conduttori, sovrapposti, come in figura, agli assi y e z , e percorsi da una corrente pari a $2I$ e I , rispettivamente, con $I = \cos(\omega t + \pi)$. Calcolare la forza elettromotrice indotta nella spira sagomata posta sul piano (x, y) e disegnata tratteggiata in figura ($a = 2\text{ cm}$, $b = 3\text{ cm}$), e il verso della corrente indotta.



Soluzione:

Esercizio 3

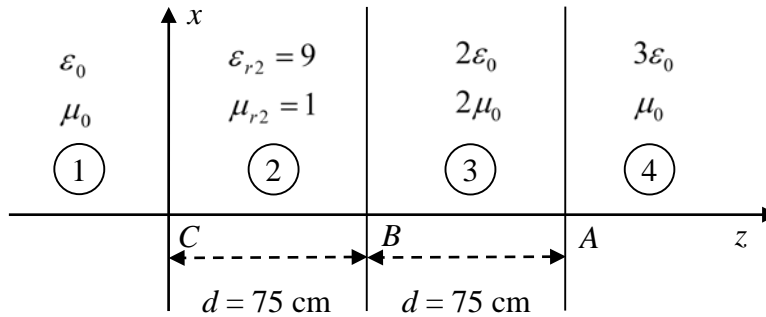
Sia dato un cavo coassiale realizzato con conduttori perfetti (senza perdite) di diametri pari a $a=2$ mm e $b=5$ mm, riempito con un dielettrico con perdite, avente $\varepsilon_r = 4$, $\sigma = 4 \cdot 10^{-4}$ S/m. Calcolare l'attenuazione in dB/km alla frequenza di 200 MHz. Calcolare il campo massimo se il cavo è attraversato da un'onda (in assenza di riflessioni) che trasporta una potenza di 10 W.

Suggerimento: si assuma che l'impedenza caratteristica della linea sia puramente reale (uguale a quella del corrispondente coassiale senza perdite).

Soluzione:

Esercizio 4

Un'onda elettromagnetica alla frequenza di 100 MHz incide perpendicolarmente sulla struttura dielettrica multistrato riportata in figura. La densità di potenza dell'onda incidente è $\vec{S}_i = 10 \vec{a}_z$ mW/m² e lo spessore del mezzo 2 e del mezzo 3 è pari a $d = 75$ cm. Si calcoli la densità di potenza trasmessa nel mezzo 4 e il campo elettrico riflesso e totale sul piano $z = 0$, assumendo che il campo incidente abbia fase zero in tale piano.

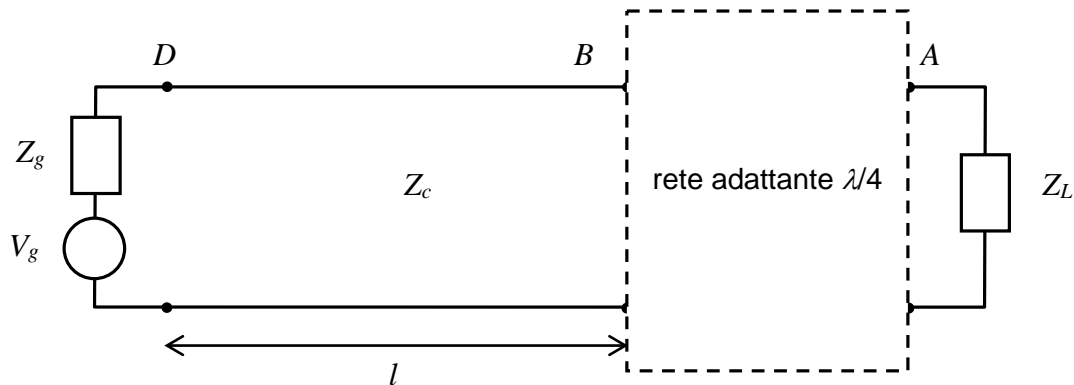


Soluzione:

Esercizio 5

Sia dato un generatore avente frequenza di 100 MHz, impedenza interna $Z_g = 75 \, \Omega$ e tensione a vuoto $V_g = 50V$, collegato ad un carico $Z_L = 150 + j 50 \, \Omega$ attraverso una linea di trasmissione senza perdite ($\epsilon_r=9$), avente impedenza caratteristica $Z_c=50 \, \Omega$, e lunghezza $l = 0.5 \, m$ (vedi figura in assenza di rete adattante).

1. Si progetti un trasformatore $\lambda/4$ con neutralizzatore fra le sezioni A e B in modo da adattare il carico alla linea (specificare le caratteristiche delle linee di trasmissione utilizzate).
2. Si calcoli la potenza dissipata sul carico con e senza la rete adattante.



Soluzione: