

Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva
Appello del 11 luglio 2016

--	--	--	--	--

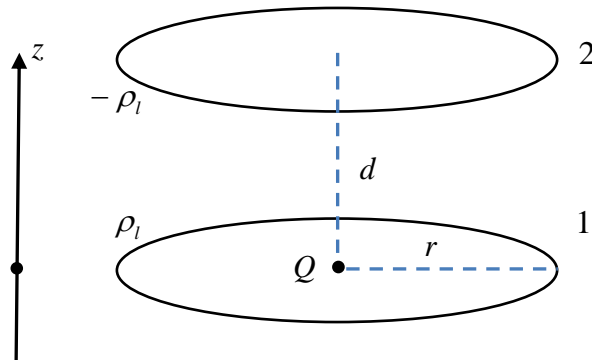
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1



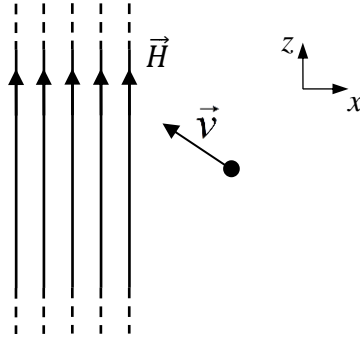
Su due anelli di raggio $r = 1$ cm (e spessore infinitesimo) posti a distanza $d = 10$ cm è depositata una carica lineare uniforme (positiva e negativa come indicato in figura) $\rho_l = 10^{-5}$ C/m. Al tempo $t = 0$ s, una carica puntiforme con carica $Q = 10^{-6}$ C e massa $m = 0.1$ Kg, posta nell'origine, viene lasciata libera di muoversi. Per il sistema in figura:

- 1) Calcolare la forza a cui è soggetta la carica Q lungo tutto l'asse passante per i centri dei due anelli (inclusi lo spazio sottostante l'anello 1 e sovrastante l'anello 2).
- 2) Calcolare l'accelerazione della carica all'istante $t = 0$ s e descrivere la traiettoria che la carica compie per $t > 0$ s (non è necessario calcolare la legge di moto completa per $t > 0$ s, ma solo specificare di che tipo di traiettoria si tratta).

Esercizio 2

Una carica $Q = 2 \text{ C}$ si muove nel vuoto con velocità $\vec{v} = (\vec{a}_z - \vec{a}_x)$ attraversando un campo magnetico uniforme $\vec{H} = 2\vec{a}_z \text{ (A/m)}$, come in figura. Calcolare il vettore campo elettrico necessario per consentire alla carica di continuare a muoversi di moto rettilineo e calcolare la velocità totale della carica e direzione e verso.

Suggerimento: la forza prodotta dal campo elettrico deve bilanciare la forza di Lorentz.



Soluzione:

Esercizio 3

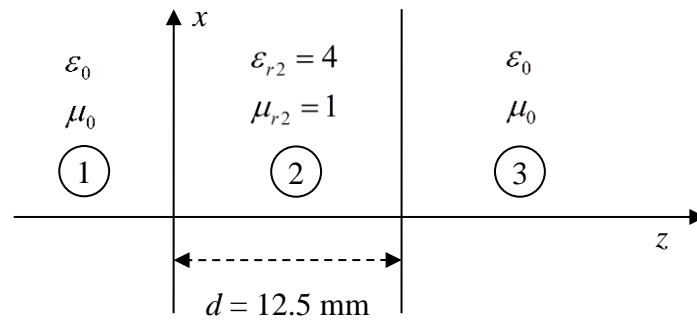
Sia dato un cavo coassiale realizzato con conduttori con perdite ($\sigma_c = 10^7 \text{ S/m}$) di diametri pari a $b=10 \text{ mm}$ e $a=5 \text{ mm}$, riempito con un dielettrico con perdite avente $\epsilon_r=9-j0.1$. Calcolare l'attenuazione (dB/km) dovuta ai conduttori e quella dovuta al dielettrico alla frequenza di 100 MHz.

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 3 GHz incide perpendicolarmente sulla struttura dielettrica multistrato riportata in figura. La densità di potenza dell'onda incidente è $\vec{S}_i = 1\vec{a}_z$ mW/m² e lo spessore del mezzo 2 è $d = 12.5$ mm. Si calcoli la densità di potenza trasmessa nel mezzo 3 e i moduli del campo elettrico e magnetico dell'onda riflessa nel mezzo 1.

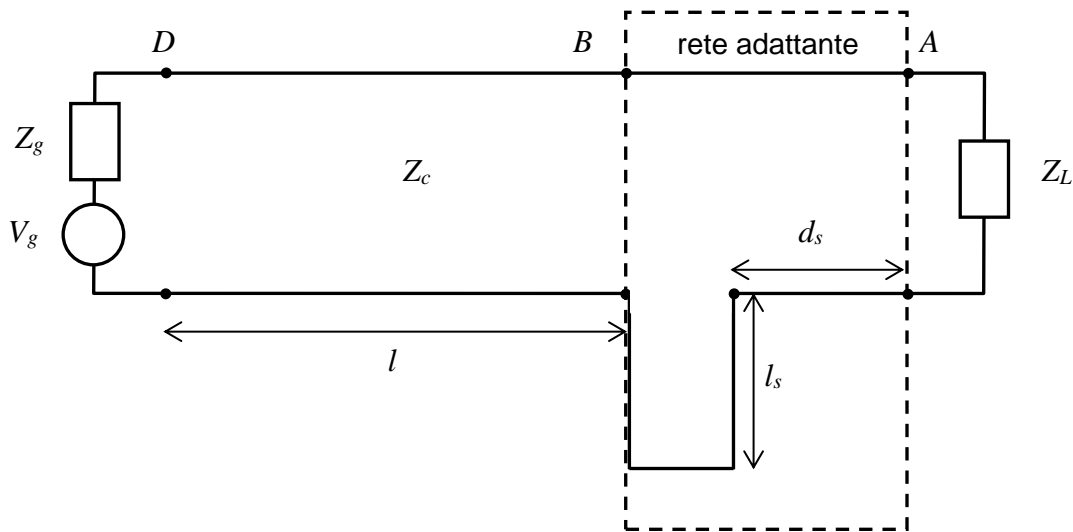


Soluzione:

Esercizio 5

Sia dato un generatore avente frequenza di 250 MHz, impedenza interna $Z_g = 50 \Omega$ e tensione a vuoto $V_g = 100V$, collegato ad un carico $Z_L = 75 - j50 \Omega$ attraverso una linea di trasmissione senza perdite ($\epsilon_r=4$), avente impedenza caratteristica $Z_c=50 \Omega$, e lunghezza l (vedi figura in assenza di rete adattante).

1. Si progetti la rete stub serie in corto circuito 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 nelle condizioni al punto 1) con $l=50$ m.
3. Si calcoli la potenza dissipata sul carico nelle condizioni al punto 1) con $l=50$ m, assumendo che la sola linea fra le sezioni D e B abbia un'attenuazione di 50 dB/km.



Soluzione: