

Campi Elettromagnetici – Prof. C. Riva
Appello del 31 gennaio 2013

--	--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

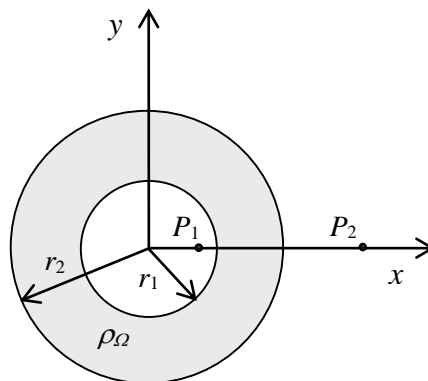
MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1

Sia data una densità di carica volumetrica costante, $\rho_{\Omega} = 10^{-9} \text{ C/m}^3$, distribuita, come in figura, su una sfera cava con $r_1 \leq r \leq r_2$ ($r_1 = 10 \text{ cm}$ e $r_2 = 20 \text{ cm}$) posta nel vuoto.

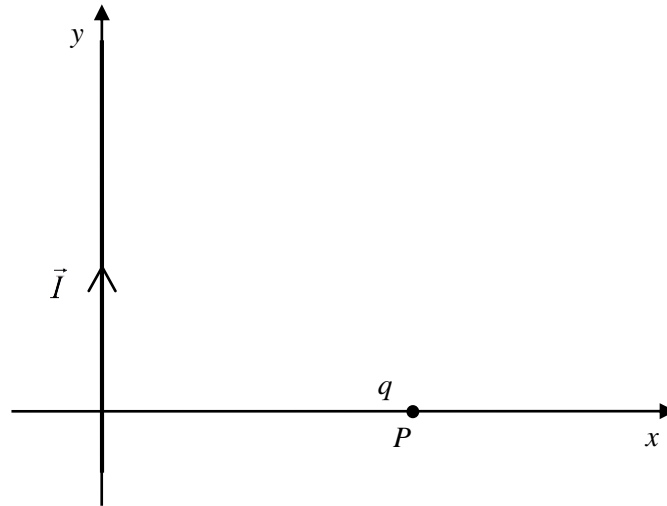
Si calcoli la forza (vettore) che la distribuzione di carica volumetrica esercita su una carica puntiforme $q = 2 \text{ C}$ posta nel $P_1(8 \text{ cm}, 0)$. Si calcoli poi la forza quando q è posta in $P_2(40 \text{ cm}, 0)$.



Soluzione:

Esercizio 2

Sia dato un filo metallico, sovrapposto all'asse y e percorso da una corrente $\vec{I} = 3.14 \vec{a}_y$ (A), come in figura. Calcolare la forza di Lorentz (vettore) che la corrente esercita su una carica $q=2$ C ferma nel punto $P(1 \text{ m}, 0, 0)$. Calcolare la stessa forza (vettore) se q è in P e in moto con velocità $v_y=10$ km/h o $v_z=20$ km/h.



Soluzione:

Esercizio 3

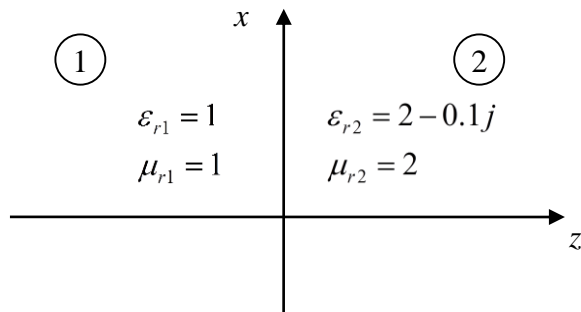
Sia dato un cavo coassiale con conduttori, con conducibilità $\sigma_c = 37.7 \cdot 10^6 \text{ S/m}$, di diametri pari a $b = 10 \text{ mm}$ e $a = 2.5 \text{ mm}$, riempito con un dielettrico ideale avente $\epsilon_r = 4$. Calcolare l'attenuazione espressa in dB/km alla frequenza di 100 MHz. Quali caratteristiche dovrebbe avere il dielettrico per dimezzare le perdite senza cambiare gli altri parametri della linea.

Soluzione:

Esercizio 4

Sia data un'onda piana uniforme che si propaga alla frequenza di 300 MHz in direzione $+z$ in aria ($\epsilon_{r1}=1, \mu_{r1}=1$) e incide normalmente su un dielettrico con perdite ($\epsilon_{r2}=2-j0.1, \mu_{r2}=2$) (vedi figura). Sapendo che il fasore del campo elettrico incidente nell'origine è pari a $\vec{E}_i(0,0,0)=1\vec{a}_x$ (V/m), scrivere l'espressione del vettore campo magnetico totale per $z=\lambda_2$.

Suggerimento: utilizzare per il mezzo 2 l'approssimazione valida per i buoni dielettrici.

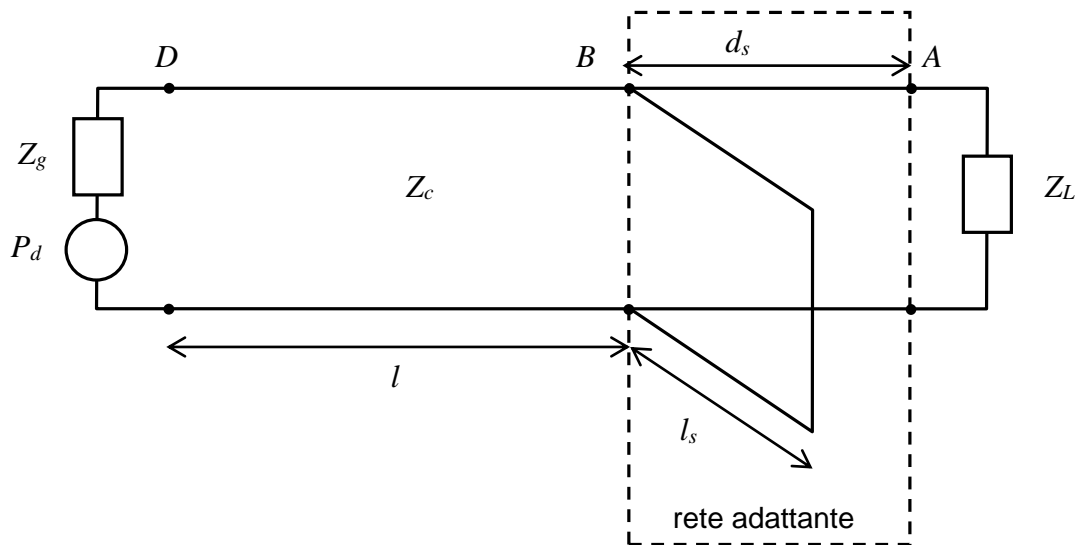


Soluzione:

Esercizio 5

Sia dato un generatore avente frequenza di 300 MHz, impedenza interna $Z_g = 80 \, \Omega$ e tensione a vuoto $V_g = 50V$, collegato ad un carico $Z_L = 50 + j10 \, \Omega$ attraverso una linea di trasmissione senza perdite ($\epsilon_r = 1$), avente impedenza caratteristica $Z_c = 80 \, \Omega$, e lunghezza l (vedi figura in assenza di rete adattante).

1. Si calcoli la potenza dissipata sul carico in assenza della rete adattante se $l = 0.5 \, m$ e $l = 0.25 \, m$.
2. Si progetti la rete stub parallelo 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).
3. Si calcoli la potenza dissipata sul carico nelle condizioni al punto 2) con $l = 1 \, m$.



Soluzione: