

Campi Elettromagnetici – Prof. C. Riva
Appello del 25 settembre 2014

--	--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

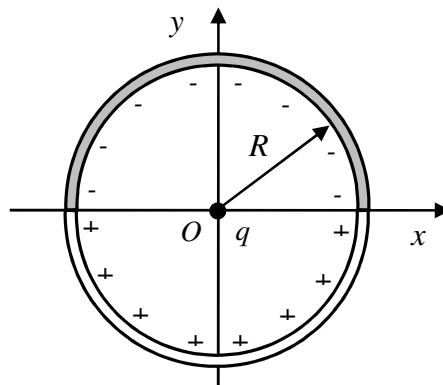
FIRMA _____

Esercizio 1

Si consideri un anello sottile di carica posto nel piano x - y , con raggio $R = 10$ cm e centro coincidente con l'origine degli assi $O(0,0)$. La metà dell'anello nel semipiano $y < 0$ ha una carica totale, distribuita uniformemente, pari a $Q = 10^{-6}$ C, mentre la metà nel semipiano $y > 0$ ha una carica totale, anch'essa distribuita uniformemente, pari $-Q$.

Calcolare la totale forza elettrica (vettore) che agisce su una carica puntiforme $q = -10^{-7}$ C posta in O .

Nota: si applichi il principio di sovrapposizione degli effetti.



Soluzione:

Esercizio 2

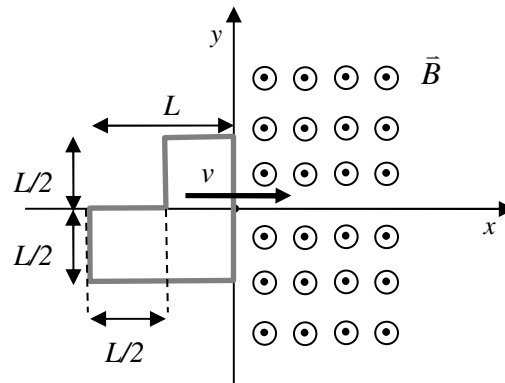
Una spira metallica con forma uguale a quella in figura ($L = 10\text{ cm}$) e giacente sul piano x - y si muove con velocità uniforme $\vec{v} = 10\vec{a}_x\text{ m/s}$ in direzione dell'asse x in presenza di un campo magnetico dato da

$$\begin{aligned}\vec{H} &= 0 & \text{for } x < 0 \\ \vec{H} &= 10\vec{a}_z\text{ (A/m)} & \text{for } x \geq 0\end{aligned}$$

La figura mostra la posizione della spira nell'istante $t_0 = 0$.

Calcolare la forza elettromotrice indotta nella spira nei seguenti intervalli di tempo:

- a) $t_0 < t < t_1 = L/v$
- b) $t_1 < t < 2t_1$

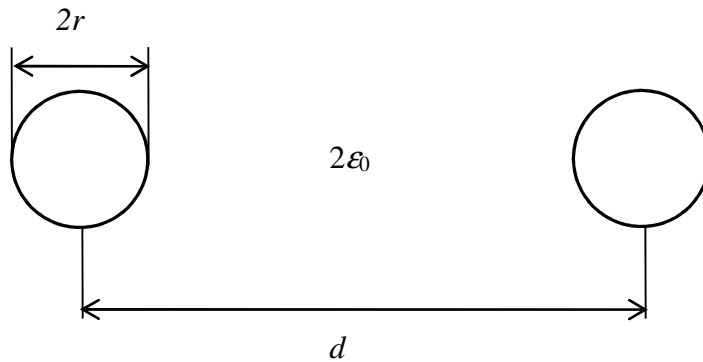


Soluzione:

Esercizio 3

Sia data una linea bifilare realizzata con conduttori uguali non ideali ($\sigma_c = 5 \cdot 10^7$ S/m) di raggio pari a $r = 3$ mm, posti a una distanza $d = 2$ cm e immersi in un dielettrico con $\varepsilon = 2 \varepsilon_0$ (vedi figura). Calcolare l'attenuazione espressa in dB/km alla frequenza di 300 MHz.

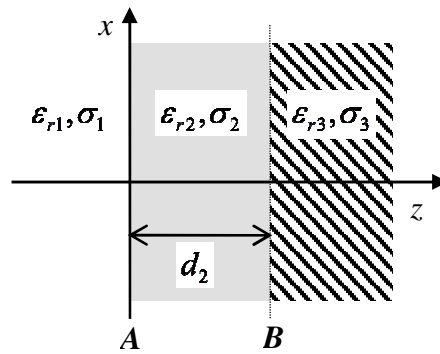
Nota: utilizzare l'approssimazione dei conduttori sottili



Soluzione:

Esercizio 4

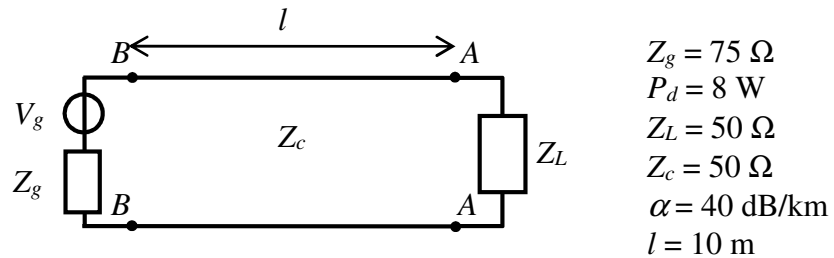
Data un'onda piana uniforme che si propaga in aria ($\epsilon_{r1}=1$), il cui campo elettrico nell'origine è uguale a $\vec{E}_i(0,0,0) = 10\vec{a}_x$ e incide su un multistrato come in figura ($\epsilon_{r1}=1, \sigma_1=0$; $\epsilon_{r2}=4, \sigma_2=0$; $\epsilon_{r3}=1, \sigma_3=\infty$; $\mu=\mu_0$ ovunque, $d_2=25$ cm), calcolare il vettore fasore del campo magnetico nel secondo mezzo ($0 \text{ cm} < z < 25 \text{ cm}$) alla frequenza 150 MHz.



Soluzione:

Esercizio 5

Sia dato un generatore ($Z_g = 75 \, \Omega$ e $P_d = 8 \, \text{W}$) 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 $40 \, \text{dB/km}$ e lunghezza $l = 10 \, \text{m}$ (vedi figura). Si calcoli la potenza dissipata sul carico e la potenza dissipata sulla linea.



Soluzione: