

Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva
Appello del 20 febbraio 2018

--	--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

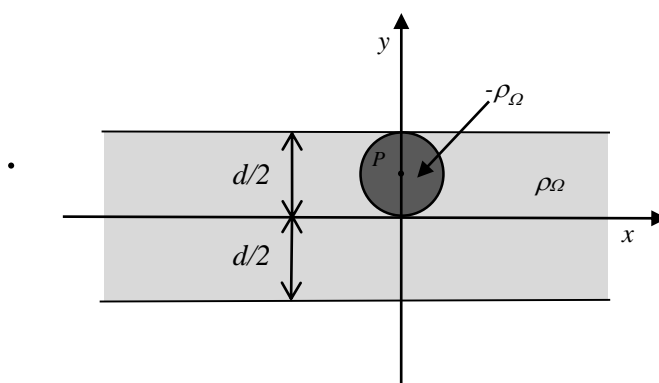
MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1

Sia data la distribuzione di carica volumetrica uniforme (indefinita in direzione x e z) colorata in grigio chiaro in figura ($\rho_\Omega = 10^{-8} \text{ C/m}^3$ e $d = 1 \text{ cm}$). Nella cavità sferica di raggio $d/4$ e centro nel punto $P(0, d/4)$ (zona grigio scuro in figura), la densità di carica volumetrica uniforme è invece pari a $-\rho_\Omega$. Calcolare il vettore campo elettrico nell'origine $O(0, 0)$ e in P .

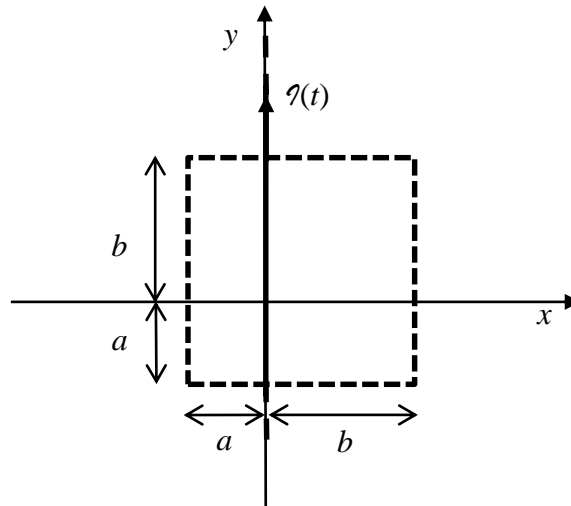
Suggerimento: si sfrutti la simmetria del problema e il principio di sovrapposizione degli effetti.



Soluzione:

Esercizio 2

Sia dato il conduttore sovrapposto all'asse y , percorso in direzione $+y$ dalla corrente $\mathcal{I}(t) = 2 \sin(\omega t)$ (A), alla frequenza di 100 MHz. Calcolare la corrente elettrica indotta in senso orario nella spira metallica quadrata (di lato $a + b = 3$ cm) posta sul piano (x, y) e disegnata con linea tratteggiata in figura, sapendo che la sua resistenza è pari a $R = 50 \, \Omega$ e che $a = 1$ cm e $b = 2$ cm.

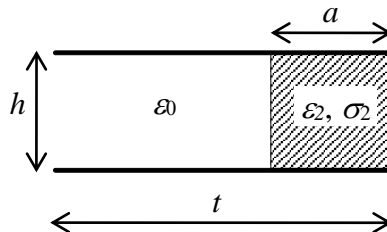


Soluzione:

Esercizio 3

Sia data la linea piatta in figura, costituita da conduttori perfetti (senza perdite) e da un dielettrico con perdite, avente $\epsilon_{r2} = 4$, $\sigma_2 = 4 \cdot 10^{-4}$ S/m ($\mu = \mu_0$ ovunque, $h = 2$ cm, $t = 5$ cm, $a = 2$ cm). Si calcoli la velocità di propagazione e l'attenuazione in dB/km alla frequenza $f = 250$ MHz.

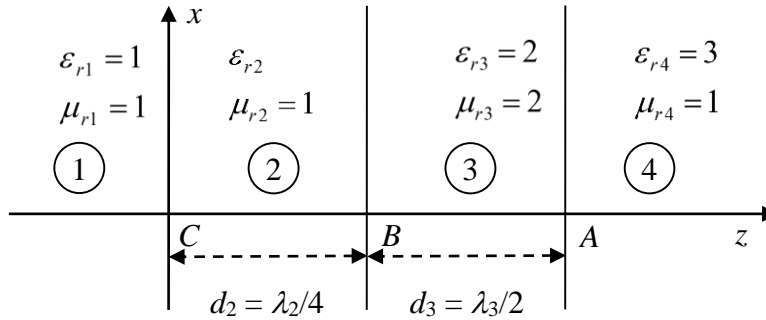
Suggerimento: si trascurino le perdite del dielettrico nel calcolo dell'impedenza caratteristica della linea.



Soluzione:

Esercizio 4

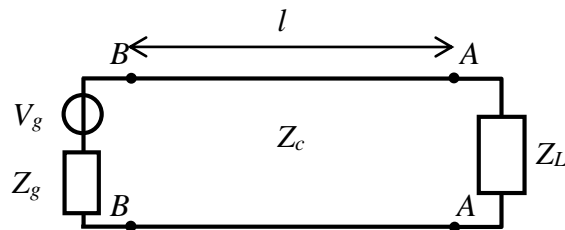
Un'onda elettromagnetica alla frequenza di 100 MHz incide perpendicolarmente sulla struttura dielettrica multistrato riportata in figura. La densità di potenza dell'onda incidente è $\vec{S}_i = 10 \vec{a}_z$ mW/m² e lo spessore del mezzo 2 e del mezzo 3 sono pari a $d_2 = \lambda_2/4$ e $d_3 = \lambda_3/2$, rispettivamente. Sapendo che l'onda trasmessa nel mezzo 4 trasporta una densità di potenza pari a $S_t = 5.4$ mW/m², si calcoli la permittività dielettrica del mezzo 2, ϵ_{r2} .



Soluzione:

Esercizio 5

Sia dato un generatore ($Z_g = 80 \, \Omega$ e $V_g = 20 \, \text{V}$) operante alla frequenza di 75 MHz e collegato ad un carico $Z_L = 50 \, \Omega$ attraverso una linea di trasmissione con perdite, avente impedenza caratteristica $Z_c = 50 \, \Omega$ e costante di attenuazione 30 dB/km e lunghezza $l = 35 \, \text{m}$ (vedi figura). Si calcoli la potenza erogata dal generatore, quella assorbita dal carico e quella dissipata nella linea.



$$\begin{aligned} f &= 75 \, \text{MHz} \\ V_g &= 20 \, \text{V} \\ Z_g &= 80 \, \Omega \\ Z_L &= 50 \, \Omega \\ Z_c &= 50 \, \Omega \\ \alpha &= 30 \, \text{dB/km} \\ l &= 35 \, \text{m} \end{aligned}$$

Soluzione: