

Campi Elettromagnetici – Proff. C. Capsoni, G. Gentili e C. Riva
Appello del 14 settembre 2005

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

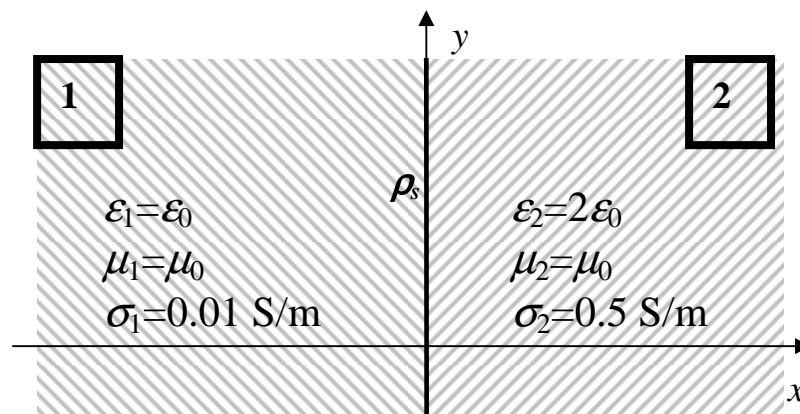
MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1

Siano dati due dielettrici separati da un piano verticale.

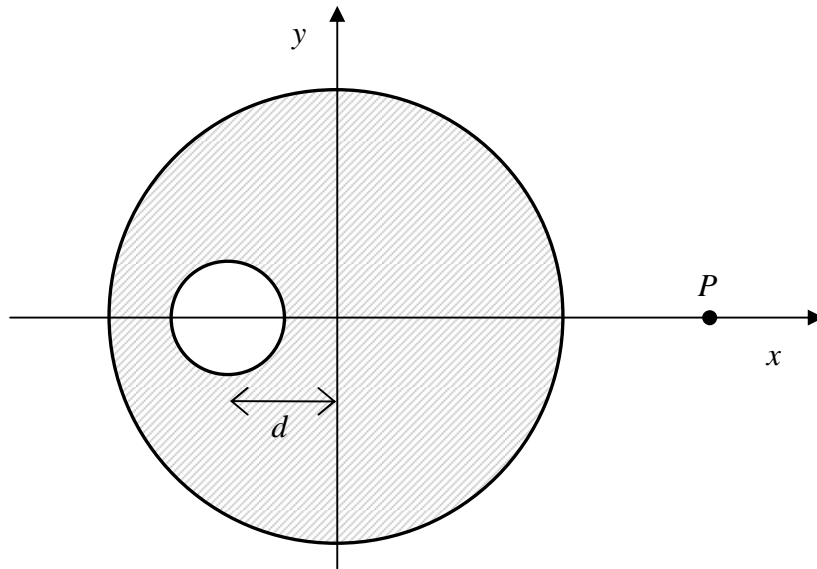
Sapendo il valore del campo elettrico nel dielettrico 1 $\vec{E}_1 = 4\vec{a}_x - \vec{a}_y$ V/m, calcolare la densità di carica superficiale ρ_s all'interfaccia fra i 2 mezzi e il vettore campo elettrico nel dielettrico 2.



Esercizio 2

Sia dato un cilindro conduttore di raggio $r_1 = 6$ cm con una cavità cilindrica di raggio $r_2 = 1.5$ cm come in figura, a distanza $d = 3$ cm dal centro. Il cilindro è percorso da una corrente assiale uniforme (uscente dal piano del foglio) pari a $I = 5$ A. Si calcoli il vettore campo magnetico nel punto P di coordinate $x = 12$ cm, $y = 0$ cm.

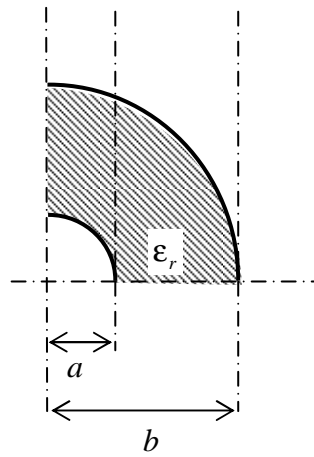
Suggerimento: si applichi il principio di sovrapposizione degli effetti: la geometria di figura può essere trattata equivalentemente come sovrapposizione di un cilindro pieno più ...



Soluzione:

Esercizio 3

Si dimensioni la linea mostrata in figura in modo che l'impedenza caratteristica sia di $150\ \Omega$ e la costante di propagazione valga $\beta = 33.11\ \text{rad/m}$ alla frequenza di 1 GHz (per la linea $\mu_r = 1$).



$$a = ?$$

$$b = ?$$

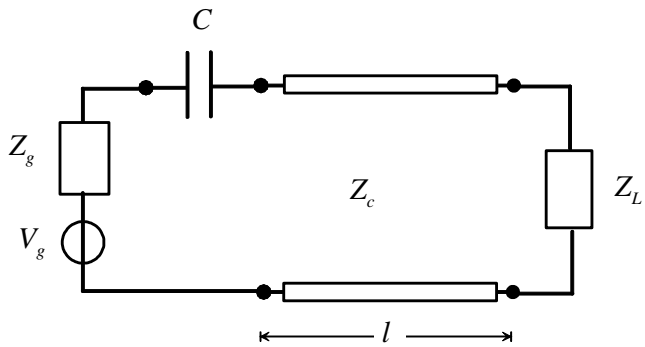
$$\epsilon_r = ?$$

Soluzione:

Esercizio 4

Dato il circuito in figura alla frequenza f di 300 MHz, determinare:

- la potenza assorbita dal carico Z_L ;
- il modulo della tensione sul condensatore;
- il ROS sulla linea.



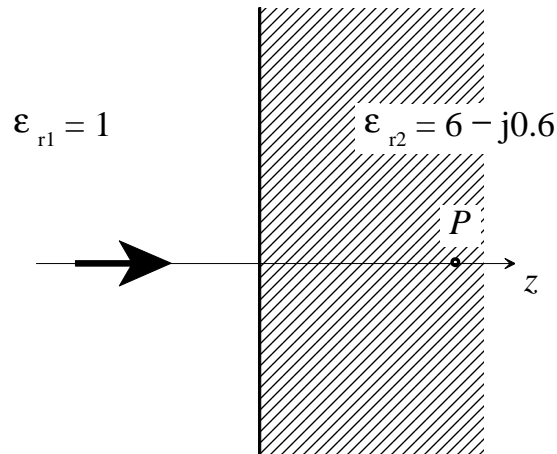
$$\begin{aligned} V_g &= 10 \text{ V} \\ Z_g &= 50 \, \Omega \\ Z_L &= 60 + j 30 \, \Omega \\ Z_c &= 50 \, \Omega \\ C &= 20 \text{ pF} \\ l &= 3.2 \text{ m} \\ \epsilon_r &= 1 \end{aligned}$$

Soluzione:

Esercizio 5

Sia data un'onda piana alla frequenza di 600 MHz incidente normalmente sulla superficie di separazione tra due mezzi, come in figura. Il valore del campo incidente in $z = 0$ è $\vec{E}_1(0,0,0) = 10\vec{a}_x + 10\sqrt{3}\vec{a}_y$.

- Scrivere l'espressione del campo incidente \vec{H}_1 in $(0, 0, 0)$.
- Calcolare le coordinate in metri del punto P posto a $z = 100 \lambda$.
- Scrivere le espressioni di $E_2(z = P)$ e $H_2(z = P)$.
- Calcolare la densità di potenza dell'onda in $z = P$.



Soluzione:

Domande (sono possibili risposte multiple; alle risposte errate è associato un punteggio negativo):

- 6) Dati 2 mezzi con caratteristiche elettriche differenti, se D_{n1} e D_{n2} (componenti normali del vettore densità di flusso elettrico) sono diversi all'interfaccia di separazione fra i due mezzi, allora:
- ☐ i mezzi sono conduttori perfetti
 - ☐ i mezzi sono dielettrici senza perdite
 - ☐ i mezzi sono dielettrici con perdite di conduzione
 - ☐ il risultato non è fisicamente possibile
 - ☐ i mezzi devono avere una differente permeabilità magnetica
- 7) Se due onde piane uniformi in un punto presentano lo stesso vettore campo elettrico istantaneo non nullo, allora:
- ☐ devono propagarsi nella stessa direzione e nello stesso verso
 - ☐ possono propagarsi in due direzioni differenti purché ortogonali al campo stesso
 - ☐ possono propagarsi nella stessa direzione ma in versi opposti
 - ☐ sono necessariamente uguali
 - ☐ devono avere due vettori campo magnetico necessariamente equiversi
- 8) Dato un circuito costituito da un generatore, un tratto di linea ed un carico, se in una sezione della linea si misura una tensione nulla in modulo, allora:
- ☐ il generatore ha tensione a vuoto sicuramente nulla
 - ☐ il carico è sicuramente un circuito aperto
 - ☐ il carico è sicuramente un corto circuito
 - ☐ il carico è sicuramente immaginario
 - ☐ il carico è sicuramente adattato alla linea
- 9) Il campo magnetico di un'onda piana uniforme che si propaga lungo l'asse z è pari a $\vec{H} = -j\vec{a}_x + j2\vec{a}_y$. Qual è la polarizzazione dell'onda?
- ☐ ellittica
 - ☐ circolare destra
 - ☐ circolare sinistra
 - ☐ lineare
- 10) All'interfaccia fra 2 mezzi non magnetici ($\mu = \mu_0$), la differenza delle componenti normali del vettore campo magnetico \vec{H} nei 2 mezzi è:
- ☐ necessariamente nulla
 - ☐ pari alla densità di corrente di polarizzazione $j\omega\epsilon\vec{E}$
 - ☐ pari alla differenza delle componenti normali del vettore densità di flusso magnetico nei 2 mezzi
 - ☐ pari alla densità di carica di carica superficiale elettrica all'interfaccia fra i 2 mezzi