

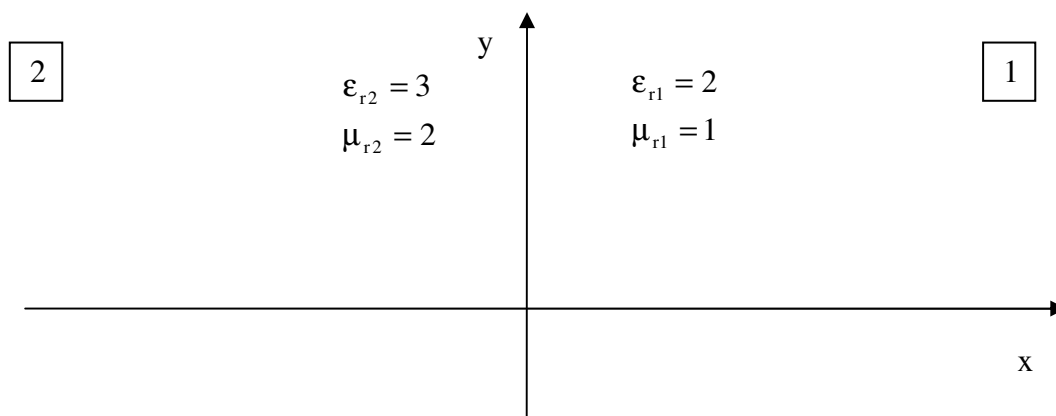
Campi Elettromagnetici – Proff. C. Capsoni, G. Gentili e C. Riva
Appello del 10 luglio 2006

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

non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____ MATRICOLA _____ FIRMA _____
--

Esercizio 1



Dati i due semispazi in figura (semispazio 1 per $x > 0$, semispazio 2 per $x < 0$) e dati i campi elettrico e magnetico statici nel semispazio 1:

$$\vec{E}_1 = 2 \cdot \vec{a}_x + \vec{a}_y \text{ [V/m]}$$

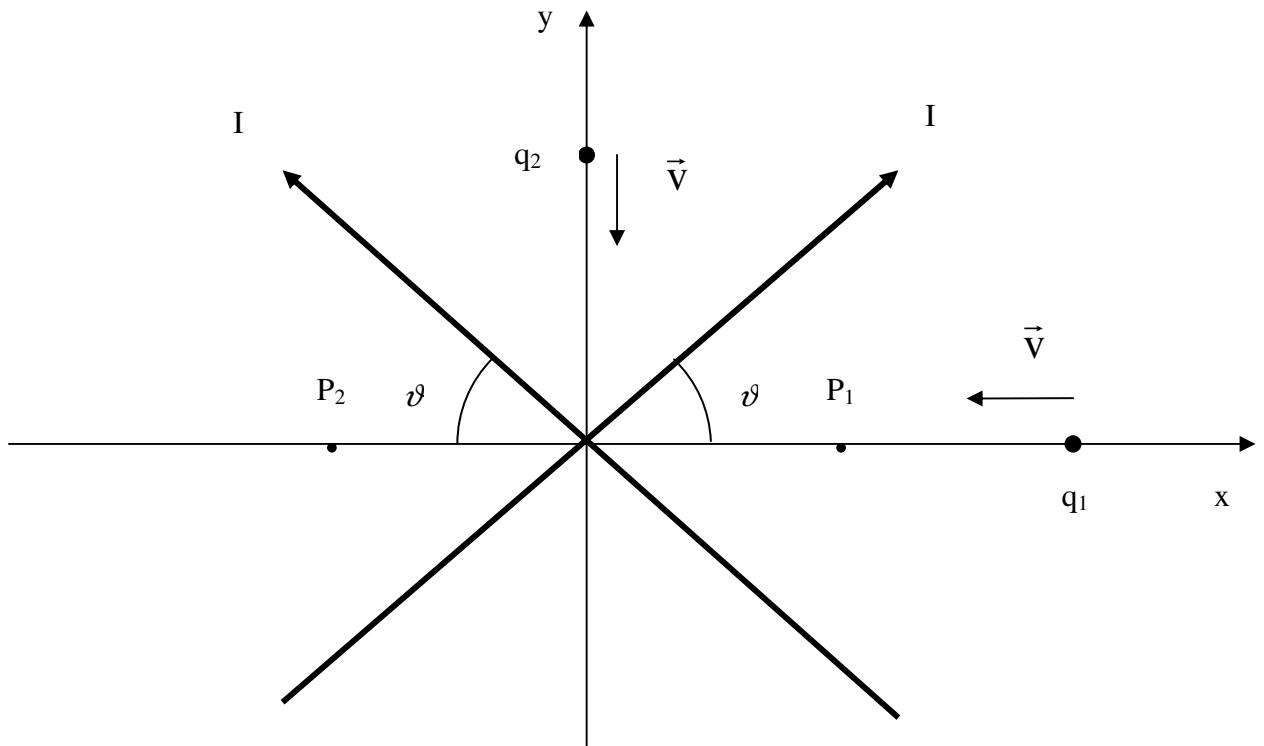
$$\vec{H}_1 = 2 \cdot \vec{a}_y \text{ [A/m]}$$

Determinare i campi elettrici e magnetico nel semispazio 2 (\vec{E}_2, \vec{H}_2), supposti costanti, nei seguenti casi:

- assenza di densità di carica superficiale e di densità di corrente superficiale all'interfaccia tra i due semispazi;
- presenza all'interfaccia tra i due semispazi di una densità superficiale di carica $\sigma = 2 \cdot 10^{-6} \text{ [C/m}^2\text{]}$ e di una densità di corrente superficiale $\vec{J} = 3 \cdot \vec{a}_z \text{ [A/m]}$.

Soluzione:

Esercizio 2



Dati i due fili indefinitamente lunghi e percorsi da corrente $I = 10^{-3}$ [A] posti come in figura ($\vartheta = 45^\circ$), determinare il valore del campo magnetico nei punti P₁ (2,0) e P₂ (-2,0) (coordinate in metri).

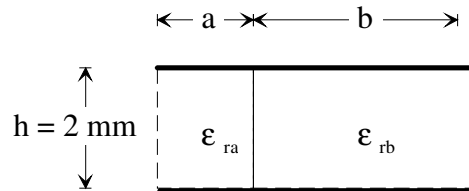
Date poi le due cariche q₁ e q₂ (positive) che si muovono con velocità \vec{v} come in figura, determinare la direzione della forza agente su di esse in conseguenza del campo magnetico generato dai due fili.

Soluzione:

Esercizio 3

Si calcolino i dati geometrici della linea di trasmissione in figura, facendo in modo che l'impedenza caratteristica sia di $75\ \Omega$ e la velocità di propagazione sia di 10^8 m/s , sapendo che $\epsilon_{rb} = 1$, $\epsilon_{ra} = 12$.

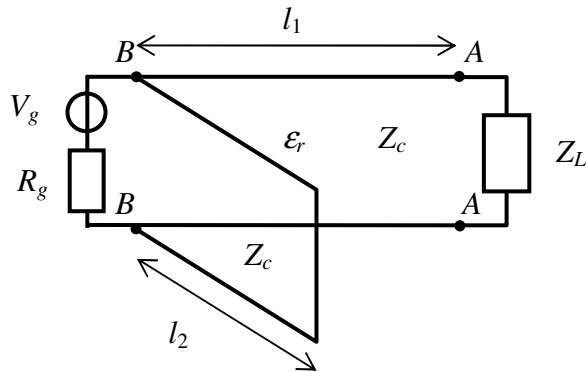
Si calcoli infine la costante di attenuazione dovuta ai conduttori per $\sigma = 5 \cdot 10^8\text{ S/m}$, $f = 2\text{ GHz}$.



Soluzione:

Esercizio 4

Dato il circuito in figura, determinare la lunghezza l_2 del tratto di linea chiuso su un corto circuito e posto in parallelo alla sezione B , per avere un carico complessivo reale alla sezione B . In questa condizione determinare la potenza assorbita dal carico.



$$V_g = 50 \cos(2\pi 300 \cdot 10^6 t) \text{ [V]}$$

$$Z_L = 50 + j 50 \text{ } [\Omega]$$

$$Z_c = R_g = 50 \text{ } [\Omega]$$

$$\epsilon_r = 2 \text{ (ovunque)}$$

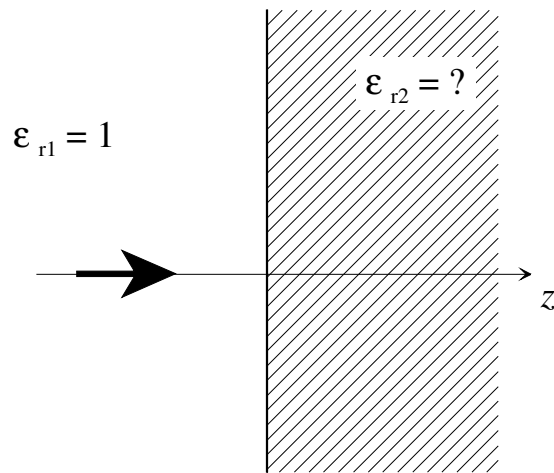
$$l_1 = 20 \text{ m}$$

Soluzione:

Esercizio 5

Per la struttura in figura, si calcoli il valore di ϵ_r sapendo che il modulo del coefficiente di riflessione per incidenza normale è 0.7. Si assuma un mezzo ideale non magnetico.

Si calcoli infine il modulo del campo magnetico trasmesso sapendo che la densità di potenza incidente vale 10 mW/m^2 .



Soluzione:

Domande (sono possibili risposte multiple; alle risposte errate è associato un punteggio negativo):
Si assuma di operare con fasori (regime sinusoidale)

- 6) All'interfaccia fra un dielettrico e un conduttore perfetto in regime tempo variante, si ha che:
- ☐ Il campo elettrico tangente nel dielettrico è necessariamente nullo
 - ☐ Il campo elettrico normale nel dielettrico è necessariamente nullo
 - ☐ Il campo elettrico tangente nel conduttore è necessariamente diverso da zero
 - ☐ Il campo magnetico tangente nel dielettrico è necessariamente nullo
 - ☐ Il campo magnetico normale nel dielettrico è necessariamente nullo
- 7) Se 2 onde piane uniformi si propagano nello stesso mezzo trasportando 2 densità di potenza differenti, i 2 rapporti fra i moduli di campo elettrico e magnetico (per le singole onde):
- ☐ È necessariamente uguale
 - ☐ È necessariamente nullo
 - ☐ È maggiore per l'onda che trasporta la densità di potenza maggiore
 - ☐ È maggiore per l'onda che trasporta la densità di potenza inferiore
 - ☐ È necessariamente infinito
- 8) Data una linea di trasmissione chiusa su un carico, se la corrente alla sezione del carico è nulla, allora il coefficiente di riflessione in tensione alla sezione del carico:
- ☐ è pari a 1
 - ☐ è pari a 0
 - ☐ è pari a -1
 - ☐ tende all'infinito
 - ☐ è complesso
- 9) Il campo elettrico di un'onda piana uniforme che si propaga lungo la direzione positiva dell'asse z è pari a $\vec{E} = \vec{a}_x + j\vec{a}_y$. Qual è la polarizzazione dell'onda?
- ☐ Lineare
 - ☐ Ellittica oraria
 - ☐ Circolare antioraria
 - ☐ Circolare oraria
- 10) Data un'onda elettromagnetica piana uniforme i cui campi elettrico e magnetico nell'origine sono, rispettivamente, $\vec{E}_0 = 5\vec{a}_x$ [V/m] e $\vec{H}_0 = -0.01\vec{a}_y$ [A/m], l'onda si propaga:
- ☐ In un mezzo senza perdite
 - ☐ In un mezzo con perdite
 - ☐ In un conduttore elettrico perfetto
 - ☐ In aria
 - ☐ In un buon conduttore