

Campi Elettromagnetici – Proff. C. Capsoni, G. Gentili e C. Riva
Appello del 27 febbraio 2006

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

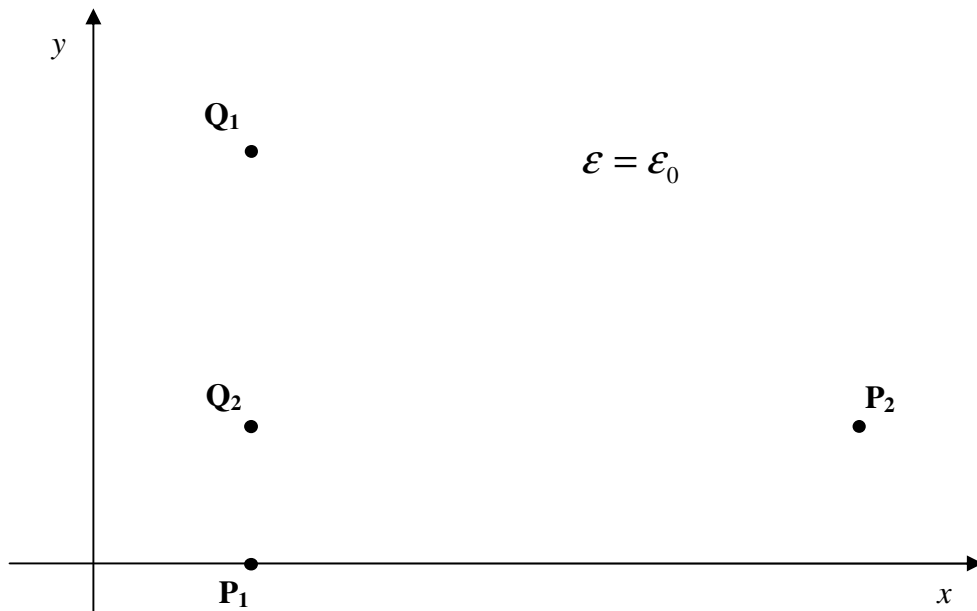
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1



Una distribuzione di carica lineare Q_1 pari a 10^{-9} C/m è posta nel punto di coordinate ($x = 1, y = 4$); una seconda distribuzione Q_2 è posta nel punto di coordinate ($x = 1, y = 1$). Il potenziale nel punto $P_1(1,0)$ è mantenuto costante e pari a 4 V. Sapendo che il potenziale nel punto $P_2(5,1)$ vale 8 V, determinare il valore della carica Q_2 e il campo elettrico nel punto P_2 .

Soluzione:

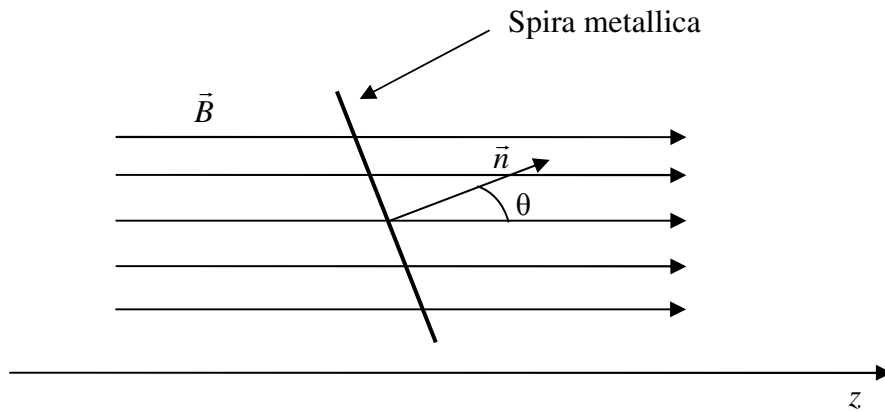
Esercizio 2

Una spira metallica quadrata di lato $a = 5 \text{ cm}$ è immersa in un campo magnetico uniforme nello spazio in modo che la normale alla superficie della spira formi un angolo $\theta = 30^\circ$ con le linee di flusso del vettore \vec{B} , tempo variante, secondo la legge:

$$\vec{B}(t) = B_0 \sin(2\pi f t) e^{-0.01 t} \vec{a}_z \quad [\text{Wb/m}^2]$$

Sapendo che $f = 50 \text{ Hz}$, $B_0 = 10^{-6} \text{ Wb/m}^2$, calcolare, per $t \geq 0$:

- il flusso magnetico attraverso la spira;
- la forza elettromotrice (f.e.m.) indotta sulla spira.

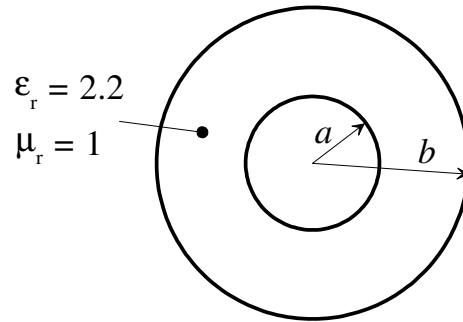


Soluzione:

Esercizio 3

Si dimensioni la linea coassiale in figura in modo che

- l'impedenza caratteristica sia di $75\ \Omega$;
- il campo elettrico sia inferiore a $30\ \text{kV/cm}$ quando la potenza dell'onda progressiva è di $1\ \text{kW}$ (considerando la possibile presenza di riflessioni).



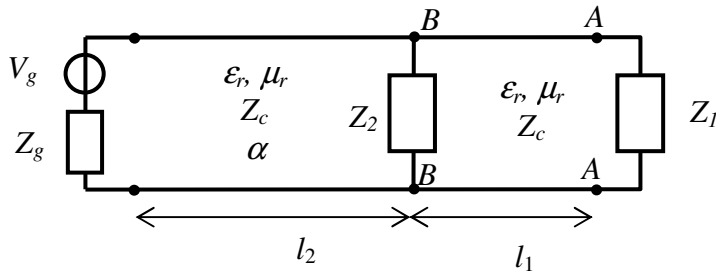
Soluzione:

Esercizio 4

Data la linea di trasmissione in figura, calcolare:

- la lunghezza l_1 affinché i due carichi Z_1 e Z_2 assorbano la stessa potenza;
- la potenza assorbita dal carico Z_1 nelle condizioni di cui al punto a.

NB: il tratto di linea l_2 è il solo ad avere perdite mentre il tratto l_1 è ideale ($\alpha=0$).



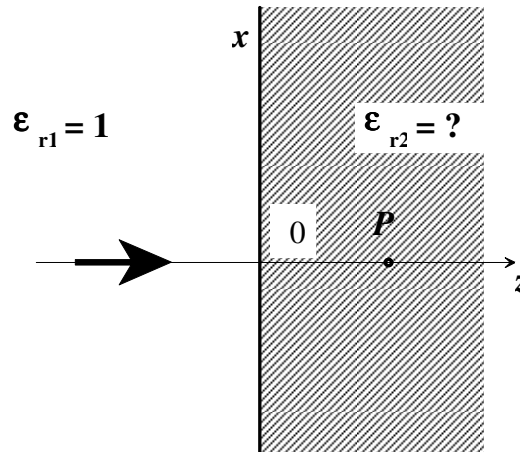
$$\begin{aligned} f &= 300 \text{ MHz} \\ V_g &= 120 \text{ V} \\ Z_g &= 50 \, \Omega \\ Z_1 &= 25 \, \Omega \\ Z_2 &= 100 \, \Omega \\ Z_c &= 50 \, \Omega \\ \epsilon_r &= 1, \mu_r = 1 \\ \alpha &= 30 \text{ dB/km} \\ l_2 &= 100 \text{ m} \end{aligned}$$

Soluzione:

Esercizio 5

Un'onda piana incide normalmente sulla superficie di separazione tra due mezzi, come in figura. Il campo magnetico dell'onda incidente nell'origine è $\vec{H}_{inc}(0,0,0) = 0.1(\vec{a}_x + \vec{a}_y) \text{ [A/m]}$.

- Calcolare il campo elettrico dell'onda incidente \vec{E}_{inc} nell'origine.
- Dato il valore del modulo del campo elettrico in $P(0,0,10 \text{ m})$, $|\vec{E}_P| = |\vec{E}_{inc}|/5$, determinare il valore di ϵ_{r2} .
- calcolare la densità di potenza trasportata dall'onda incidente.



Soluzione:

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

- 6) Per un'onda piana uniforme che si propaga in un materiale dielettrico ideale:
- ☐ i campi elettrico e magnetico decrescono esponenzialmente in direzione di propagazione
 - ☐ i campi elettrico e magnetico sono necessariamente in fase
 - ☐ il campo magnetico è necessariamente nullo ovunque
 - ☐ il campo elettrico è diretto come il campo magnetico
 - ☐ il vettore di Poynting è reale
- 7) Dato un circuito costituito da un generatore, un tratto di linea ed un carico, se in una sezione distante $\lambda/4$ dal carico 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
 - ☐ la linea è sicuramente con perdite
 - ☐ il carico è sicuramente adattato alla linea
- 8) Dato un circuito costituito da un generatore, un tratto di linea ed un carico, se il modulo della corrente è costante lungo la linea, allora:
- ☐ la linea è sicuramente adattata al generatore
 - ☐ la linea è sicuramente adattata al carico
 - ☐ la linea ha perdite
 - ☐ il carico è un circuito aperto
 - ☐ il carico è un corto circuito
- 9) Il campo elettrico di un'onda piana uniforme che si propaga lungo l'asse z è pari a $\vec{E} = e^{j\pi/2}\vec{a}_x + 2e^{-j\pi/2}\vec{a}_y$. Qual è la polarizzazione dell'onda?
- ☐ ellittica
 - ☐ circolare destra
 - ☐ circolare sinistra
 - ☐ lineare
- 10) L'impedenza caratteristica, per una linea di trasmissione, è definita come:
- ☐ il rapporto tra tensione e corrente
 - ☐ il rapporto tra tensione e corrente dell'onda diretta
 - ☐ il rapporto μ/ϵ
 - ☐ la radice del rapporto μ/ϵ
 - ☐ la radice del prodotto $\mu\epsilon$