

Campi Elettromagnetici – Proff. C. Capsoni e C. Riva
Appello del 2 luglio 2007

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

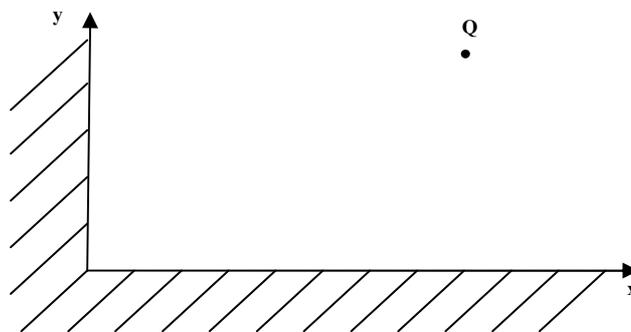
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1

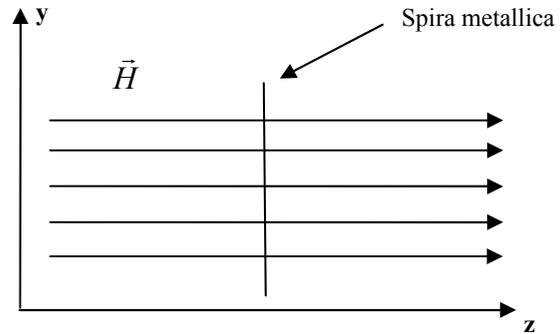
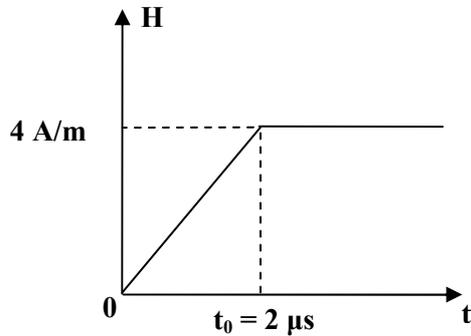


Una carica puntiforme $Q=10^{-9}$ C è posta nel vuoto di fronte a un doppio piano di massa (vedere figura) nel punto di coordinate $(x = 3\text{ m}, y = 2\text{ m})$. Calcolare la forza (modulo e direzione) a cui è sottoposta la carica Q .

Soluzione:

Esercizio 2

Una spira metallica quadrata di lato $a = 1 \text{ m}$ è immersa in un campo magnetico uniforme nello spazio in modo che la normale alla superficie della spira sia parallela alle linee di flusso del vettore \vec{H} , tempo variante, secondo la legge:



Per $t \geq 0$:

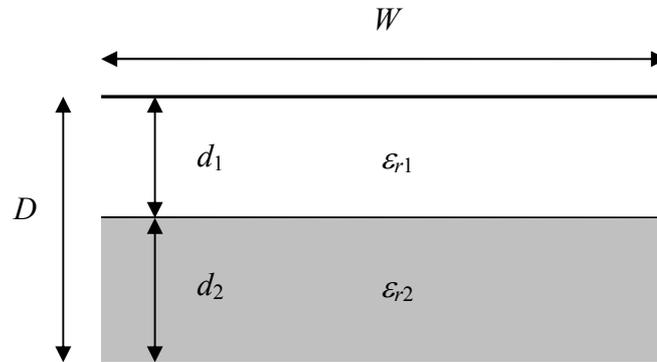
- 1) determinare l'equazione che esprime l'andamento di \vec{H} nel tempo;
- 2) calcolare il flusso magnetico attraverso la spira;
- 3) calcolare la forza elettromotrice (f.e.m.) indotta sulla spira;
- 4) calcolare la corrente indotta nella spira se ad essa è associata una resistenza $R = 50 \Omega$ (Facoltativo: indicare anche se la corrente nel lato della spira riportato in figura scorre in direzione \vec{a}_y o $-\vec{a}_y$)

Soluzione:

Esercizio 3

Data la linea di trasmissione in figura, di cui sono noti i valori $W = 1$ cm, $D = 2.1$ mm, $\epsilon_{r1} = 1$, $\epsilon_{r2} = 5$, si determini il valore di d_1 affinché l'impedenza caratteristica Z_c della linea sia 50Ω . Calcolare inoltre la costante di fase dell'onda alla frequenza di 100 MHz.

Suggerimento: si trascurino gli effetti di bordo.

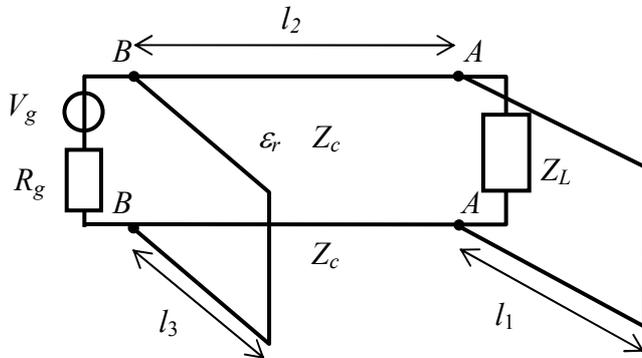


Soluzione:

Esercizio 4

Dato il circuito in figura, calcolare:

- La potenza assorbita dal carico;
- Il modulo della corrente alle sezioni $A-A$;
- Il modulo della tensione alla sezione $B-B$.



$$V_g = 50 \cos(2\pi 75 \cdot 10^6 t) \text{ [V]}$$

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

$$Z_L = 20 - j 40 \text{ [\Omega]}$$

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

$$\epsilon_r = 4 \text{ (per tutte le linee)}$$

$$l_1 = 25 \text{ cm}$$

$$l_2 = 1.8 \text{ m}$$

$$l_3 = 50 \text{ cm}$$

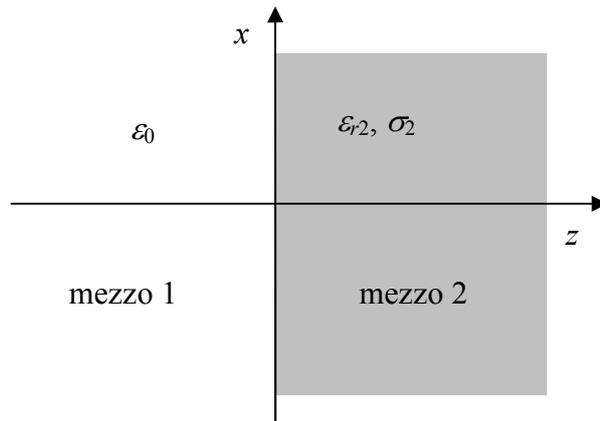
Soluzione:

Esercizio 5

Un'onda piana con frequenza 100 kHz si propaga in aria e alla sezione A-A il suo campo elettrico è dato da $\vec{E}(z=0) = 2j a_x$ (V/m). La sezione A-A coincide con la superficie di discontinuità con un mezzo 2 avente costante dielettrica relativa $\epsilon_{r2} = 2$ e conduttività $\sigma_2 = 10^{-3}$ (S/m). Calcolare:

- La densità di potenza trasmessa al mezzo 2;
- Il modulo del campo elettrico per $z = \lambda_2$ (essendo λ_2 la lunghezza d'onda nel secondo mezzo).

Suggerimento: si assumano per il mezzo 2 le approssimazioni valide per un buon conduttore.



Soluzione:

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

- 6) Il fenomeno della polarizzazione di un materiale dielettrico in presenza di un campo esterno, consiste:
- nella creazione di spire di corrente a livello atomico
 - nella creazione di dipoli elettrici in prevalenza orientati nel verso del campo esterno
 - nella creazione di accumuli di cariche libere di segno opposto all'interno del materiale
 - nella redistribuzione istantanea delle cariche libere fino al raggiungimento dell'equilibrio
 - nella creazione di dipoli elettrici in prevalenza orientati in verso opposto del campo esterno
- 7) La conduttività elettrica σ è proporzionale:
- alla densità volumetrica di corrente
 - alla densità superficiale di corrente
 - alla mobilità dei portatori di carica
 - all'intensità di carica dei portatori
 - al campo magnetico
- 8) Il flusso magnetico uscente da una superficie chiusa in un mezzo lineare; è:
- nullo solo se siamo in regime tempo variante
 - nullo solo se siamo in regime stazionario
 - sempre nullo
 - è sempre maggiore di zero
 - nullo solo se siamo in regime sinusoidale stazionario
- 9) Un'onda piana TEM si propaga:
- solo nei mezzi senza perdite
 - solo nei conduttori perfetti
 - solo nei materiali dielettrici
 - in qualsiasi mezzo che non sia un conduttore perfetto
 - solo nei mezzi con perdite
- 10) Se, in una linea di trasmissione, tensione e corrente dell'onda incidente su un carico sono in fase, allora
- l'impedenza del carico è puramente immaginaria
 - la linea è senza perdite
 - l'impedenza del carico è puramente reale
 - anche per l'onda riflessa tensione e corrente sono in fase
 - non esiste l'onda riflessa