

Campi Elettromagnetici – Proff. C. Capsoni e C. Riva
Appello del 7 settembre 2007

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

non scrivere nella zona soprastante

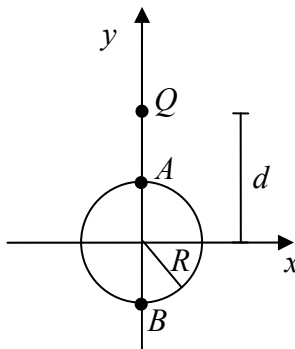
COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1

Una carica puntiforme $Q = 10^{-12}$ C è posta (in aria) in prossimità di una sfera di conduttore perfetto di raggio $R = 5$ cm (si faccia riferimento alla figura). Calcolare la densità superficiale di carica indotta sulla sfera (valore e segno) nei punti A e B .

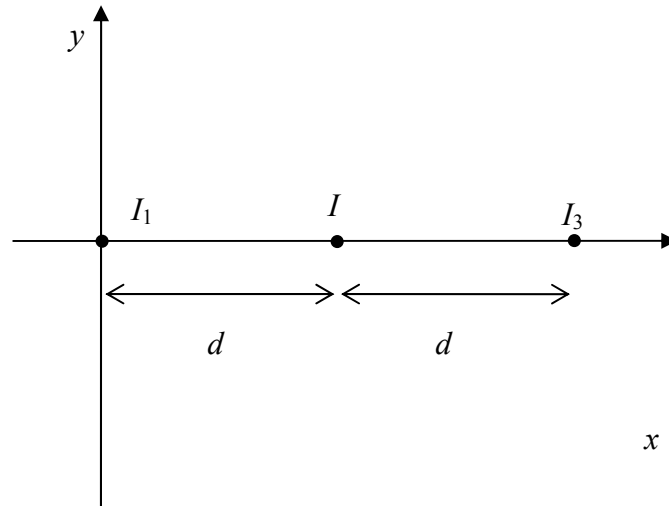


$A(0, 5 \text{ cm})$
 $B(0, -5 \text{ cm})$
 $d = 10 \text{ cm}$
 $Q = 10^{-12} \text{ C}$
 $R = 5 \text{ cm}$

Soluzione:

Esercizio 2

Dati i 3 fili paralleli in figura, sapendo che il filo centrale è percorso da una corrente I uscente dal piano del foglio, calcolare verso e intensità delle correnti I_1 e I_3 che scorrono negli altri fili, in modo che i 3 fili rimangano in equilibrio (la forza totale che agisce su ciascuno di essi deve essere nulla).

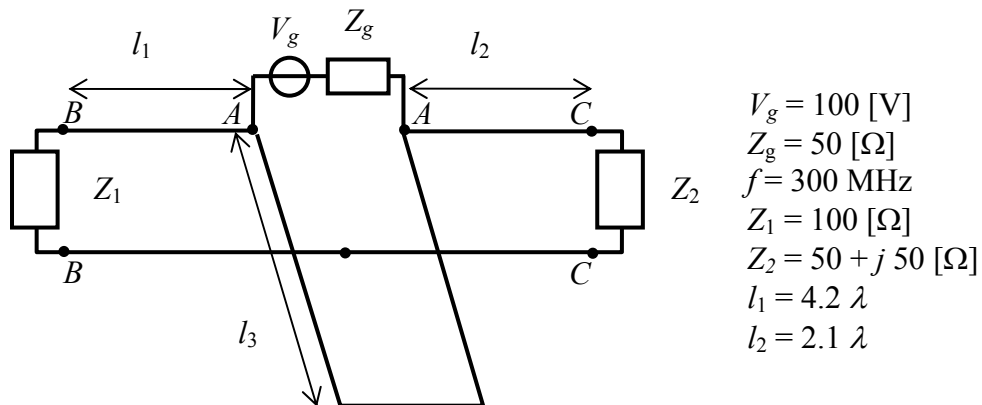


Soluzione:

Esercizio 3

Nel circuito in figura tutte le linee di trasmissione sono costituite da cavi coassiali con le medesime caratteristiche (rapporto fra i raggi dei conduttori $b/a=2.7$, costante dielettrica $\epsilon_r=2$). Sapendo che il circuito opera alla frequenza $f=300$ MHz, calcolare:

- le lunghezze l_1 e l_2 in metri;
- la lunghezza l_3 affinché il carico complessivo alla sezione $A-A$ sia reale;
- la potenza assorbita complessivamente dai carichi Z_1 e Z_2 , nella configurazione al punto b;
- i moduli delle tensioni alle sezione $B-B$ e $C-C$.



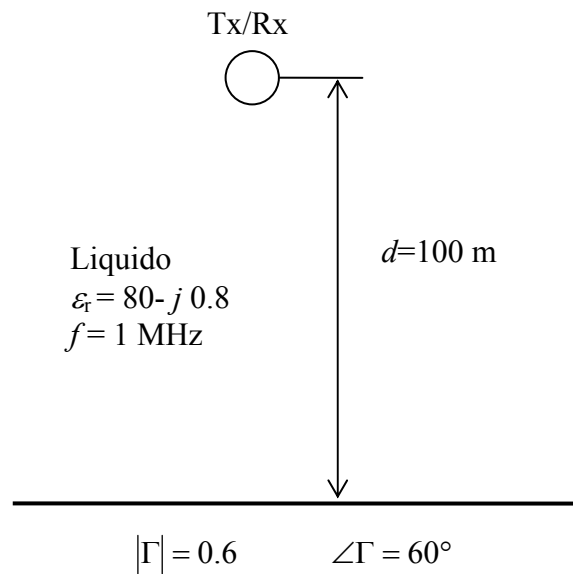
Soluzione:

Esercizio 4

Un trasmettitore/ricevitore è immerso in un liquido come mostrato in figura; supponendo che invii verso il fondo (in corrispondenza del quale si misura un coefficiente di riflessione $\Gamma = 0.6e^{j60^\circ}$) un'onda piana alla frequenza $f = 1$ MHz, calcolare:

- il modulo del campo elettrico E incidente sul fondale supposta la densità di potenza trasmessa pari a 1 W/m^2 ;
- la densità di potenza da trasmettere affinché la densità di potenza al ricevitore (co-locato con il trasmettitore) sia pari a $1 \text{ } \mu\text{W/m}^2$.

Suggerimento: si utilizzi l'approssimazione dei mezzi con piccole perdite.



Soluzione:

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

- 5) In un materiale magnetico e sottoposto ad un campo magnetico esterno, si induce:
- ☐ sempre un campo magnetico di intensità superiore al campo esterno
 - ☐ sempre un campo magnetico di intensità inferiore al campo esterno
 - ☐ sempre un campo magnetico diretto come il campo esterno
 - ☐ sempre un campo magnetico opposto al campo esterno
 - ☐ sempre un campo magnetico
- 6) Se il coefficiente di riflessione in una data sezione di una linea di trasmissione senza perdite vale $\Gamma=1$, allora:
- ☐ $\Gamma=1$ in ogni sezione
 - ☐ $|\Gamma|=1$ in ogni sezione
 - ☐ la fase di Γ può essere solo 0° o 180°
 - ☐ la fase di Γ è pari a 0° in ogni sezione
 - ☐ la fase di Γ può variare da 0 a 2π muovendosi lungo la linea di trasmissione
- 7) L'espressione $E(y, t) = A \cos(\omega t) \cdot \cos(\beta y)$ è quella del campo elettrico di un'onda piana che necessariamente:
- ☐ ha campo elettrico diretto come y
 - ☐ si propaga in direzione y
 - ☐ ha campo magnetico diretto come y
 - ☐ ha campo magnetico diretto come x
 - ☐ non si propaga
- 8) Per deviare una particella carica negativamente che si muove con velocità \vec{v}_x , in direzione $+z$ si può sottoporla a:
- ☐ un campo elettrico E in direzione $-y$
 - ☐ un campo elettrico E in direzione $+z$
 - ☐ un campo magnetico H in direzione $+z$
 - ☐ un campo magnetico H in direzione $-y$
 - ☐ un campo magnetico H in direzione $+y$
- 9) Se un'onda piana uniforme, che si propaga in un mezzo senza perdite, incide ortogonalmente su un conduttore perfetto, allora:
- ☐ la densità di potenza riflessa dipende dall'impedenza del mezzo da cui proviene l'onda
 - ☐ la densità di potenza riflessa è pari a quella incidente
 - ☐ la densità di potenza riflessa è pari a zero
 - ☐ la densità di potenza trasmessa nel conduttore è pari a zero
 - ☐ la densità di potenza trasmessa nel conduttore è pari alla metà della potenza incidente