

Fisica Generale T2 - Prof. M. Villa

CdL in Ingegneria Elettronica e Telecomunicazioni

9 Novembre 2018

Elettromagnetismo - I parziale - Compito A

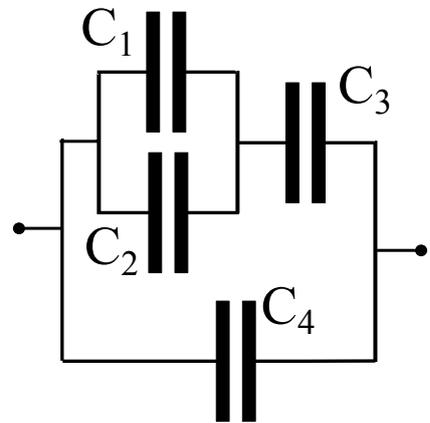
Esercizi:

1) Tre cariche identiche di valore $Q = 4\mu\text{C}$ si trovano ai vertici di un triangolo equilatero di lato $L = 50\text{ cm}$. Determinare:

- la forza che agisce su ognuna delle cariche in un opportuno sistema di riferimento.
- la carica Q' che è possibile mettere nel centro geometrico del triangolo affinché la forza agente sulle cariche sia nulla.
- Il momento di dipolo \vec{p} del sistema quando al centro si colloca una carica $Q'' = -3Q$ al posto della carica Q' .

2) Un circuito ha 4 condensatori uguali di capacità $C = 10\text{ nF}$ ed è collegato ad un generatore di ddp di tensione ignota ε non mostrato in figura. Sapendo che sul condensatore 1 è presente una carica $q_1 = 2\mu\text{C}$, determinare:

- la capacità equivalente C_{eq} del sistema;
- la tensione ε erogata dal generatore;
- l'energia complessivamente immagazzinata nei condensatori.



3) In una certa regione di spazio vi è un campo elettrico \vec{E} il cui potenziale può essere espresso da $V(x, y, z) = \alpha xy$. Si determini il flusso di \vec{E} attraverso la superficie ABCD definita da A(0,0,0), B(0,L,0), C(0,L,L) e D(0,0,L), con L e α costanti note.

Domande:

- Spiegare quali caratteristiche dei fenomeni elettrostatici sono alla base della legge di Gauss.
- Discutere l'equazione di conservazione della carica elettrica.
- Dimostrare il principio di sovrapposizione per i potenziali elettrostatici.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Negli esercizi occorre spiegare i passi principali che conducono alle soluzioni.

Nel caso servano, si usino i valori $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}\text{ C}^2/(\text{Nm}^2)$ e $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ N/A}^2$

Fisica Generale T2 - Prof. M. Villa

CdL in Ingegneria Elettronica e Telecomunicazioni

9 Novembre 2018

Elettromagnetismo - I parziale - Compito B

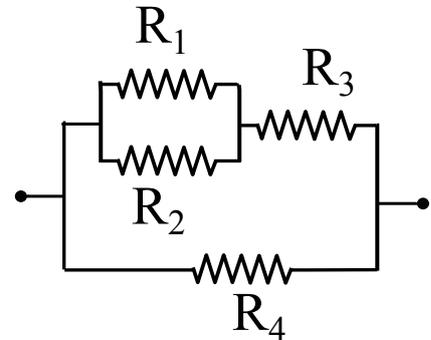
Esercizi:

1) Un tubo cilindrico di altezza infinita ha un raggio interno di $R_i = 3 \text{ mm}$ e raggio esterno $R_e = 2R_i$. Sapendo che il tubo è costituito da materiale avente una densità di carica volumetrica $\rho(\vec{r}) = Ar$, con $A = 1 \mu\text{C}/\text{mm}^4$ e r distanza dall'asse del tubo, e che il suo interno è vuoto, determinare:

- il modulo del campo elettrico in tutto lo spazio;
- La densità lineare di carica λ che appare esserci, quando il tubo è osservato da grande distanza rispetto alle sue dimensioni trasverse e quindi è indistinguibile da un filo uniformemente carico.

2) Un circuito ha 4 resistori uguali di resistenza $R = 150 \Omega$ ed è collegato ad un generatore di ddp di tensione ignota ε e di resistenza interna trascurabile, non mostrato in figura. Sapendo che il resistore 1 è attraversato da una corrente $i_1 = 2 \text{ mA}$, determinare:

- la resistenza equivalente R_{eq} del sistema;
- la tensione ε erogata dal generatore;
- la potenza complessivamente dissipata sulle resistenze.



3) In una certa regione di spazio vi è un campo elettrico \vec{E} il cui potenziale può essere espresso da $V(x, y, z) = \alpha(x^2 + z^2)$. Si determini la carica Q presente all'interno di un cubo di lato L con un vertice nell'origine e tre spigoli giacenti nelle direzioni positive degli assi coordinati.

Domande:

- Discutere brevemente le caratteristiche del campo elettrostatico.
- Definire la pressione elettrostatica e fare qualche esempio.
- Derivare la legge di Ohm microscopica a partire dalla prima e seconda legge di Ohm.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Negli esercizi occorre spiegare i passi principali che conducono alle soluzioni.

Nel caso servano, si usino i valori $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{Nm}^2)$ e $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$