

Esame scritto di Fisica Generale T-B

(CdL Ingegneria Civile)

Prof. M. Sioli

I appello dell'A.A. 2016-2017 - 10/01/2017

Quesiti

Quesito 1

Illustrare le caratteristiche di un campo elettrico prodotto da un dipolo.

Quesito 2

Spiegare la legge di Ohm microscopica (modello di Drude).

Quesito 3

Descrivere la traiettoria di una particella carica immersa in un campo magnetico uniforme. Descrivere qualitativamente la stessa traiettoria se la particella è anche immersa in un mezzo in cui perde energia ad un tasso costante.

Esercizi

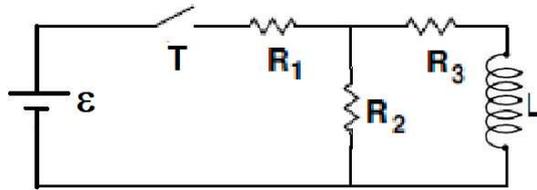
Esercizio 1

Un condensatore piano è costituito da due armature di area $S = 80 \text{ cm}^2$, poste ad una distanza $d = 1.0 \text{ cm}$. Fra di esse possono essere inserite una lastra metallica di spessore $a = 2.5 \text{ mm}$ e una lastra di vetro ($\epsilon_r = 4.5$) di spessore $b = 3.0 \text{ mm}$. Considerare i casi in cui sia inserita a) solo la lastra metallica, b) solo la lastra di vetro e c) entrambe simultaneamente e calcolare nei tre casi, trascurando gli effetti ai bordi, la capacità C e la densità di carica σ sulle armature del condensatore, se esso viene caricato a $\Delta V = 1000 \text{ V}$. d) Spiegare perché non è rilevante la posizione esatta delle lastre aggiunte tra le armature.

Esercizio 2

Nel circuito mostrato in figura sono noti la f.e.m. $\mathcal{E} = 100 \text{ V}$, l'induttanza $L = 2 \text{ H}$ e le resistenze $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$. Calcolare il valore delle correnti che circolano sulle resistenze R_1 e R_2 nelle seguenti condizioni:

- immediatamente dopo la chiusura dell'interruttore T;
- a regime con l'interruttore T chiuso;
- immediatamente dopo l'apertura dell'interruttore T;
- a regime con l'interruttore T aperto.



Soluzione Esercizio 2

- a) Immediatamente dopo la chiusura dell'interruttore il ramo con l'induttanza di comporta come un circuito aperto e si considera solo la maglia di sinistra. Quindi il circuito è la semplice serie di R_1 e R_2 e dunque

$$i_1 = i_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} = 3.3 \text{ A}$$

- b) A regime con l'interruttore T chiuso l'induttanza non gioca alcun ruolo e il circuito è la serie tra R_1 e il parallelo di R_2 e R_3 . Quindi

$$i_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = 4.55 \text{ A}$$

$$\mathcal{E} = R_1 i_1 + R_2 i_2 \rightarrow i_2 = \frac{\mathcal{E} - i_1 R_1}{R_2} = 2.73 \text{ A}$$

$$i_3 = i_1 - i_2 = 1.82 \text{ A}$$

- c) Immediatamente dopo l'apertura dell'interruttore T si considera solo la maglia di destra, in cui circola la corrente del punto b), ovvero:

$$i_1 = 0, \quad i_2 = i_3 = 1.82 \text{ A}$$

- d) A regime con l'interruttore T aperto anche la corrente sulla maglia di destra si interrompe e quindi tutte le correnti sono nulle.

Esercizio 3

Una spira di forma quadrata di lato $L = 1$ m ruota attorno ad un asse orizzontale con una velocità angolare $\omega = 2\pi$ rad/s (vedi figura). La spira è immersa in un campo magnetico uniforme $B = 2$ T diretto lungo l'asse z , ortogonale all'asse della spira. La spira, di resistenza trascurabile, è connessa ad una resistenza di carico $R = 0.2 \Omega$. Calcolare:

- La corrente che circola nella spira in funzione del tempo.
- Il momento massimo che agisce sulla spira.
- L'energia dissipata sulla resistenza in 10 secondi.

