

Università di Pisa - Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale
Fisica Generale II e Elettronica
Appello 7 - 13/02/2019

PROBLEMA I

Si considerino due gusci sferici concentrici di spessore trascurabile e raggi a e b (con $a < b$). Il guscio interno è caricato con la carica Q_a e quello esterno con la carica Q_b .

Determinare:

- 1) Il campo elettrico in tutte le regioni dello spazio;
- 2) Il potenziale elettrico in tutte le regioni dello spazio, rispetto al riferimento del potenziale nullo fissato all'infinito.

Al tempo $t = 0$ i due conduttori sferici sono collegati con un filo conduttore di resistenza R .

Determinare:

- 3) Il campo elettrico in tutte le regioni dello spazio all'equilibrio;
- 4) Il potenziale elettrostatico in tutte le regioni dello spazio all'equilibrio;
- 5) L'andamento delle cariche elettriche $Q_a(t)$ e $Q_b(t)$ presenti rispettivamente sui conduttori interno e esterno in funzione del tempo.

PROBLEMA II

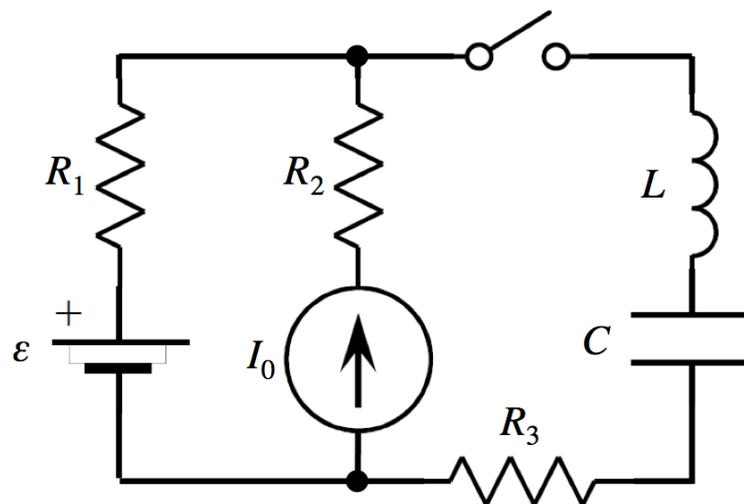
Si considerino un filo conduttore rettilineo indefinito e una spira conduttrice quadrata di lato b entrambi posizionati nel piano xy di un sistema di riferimento cartesiano. Il filo conduttore è disposto lungo l'asse y , la spira quadrata ha due lati paralleli al filo conduttore ed il lato più vicino si trova alla distanza b da esso. All'istante $t = 0$ nel filo inizia a scorrere nel verso positivo dell'asse y una corrente con legge oraria $I(t) = at$, nell'intervallo di tempo $[0, T]$, con a costante positiva. La spira quadrata ha resistenza R e induttanza L e viene mantenuta ferma da un operatore esterno.

Determinare:

- 1) Il campo magnetico generato dal filo conduttore in tutto lo spazio in funzione del tempo;
- 2) Il coefficiente di mutua induttanza M tra il filo e la spira;
- 3) La corrente che scorre nella spira in funzione del tempo nell'intervallo $[0, T]$;
- 4) La forza magnetica che agisce sulla spira in funzione del tempo nell'intervallo $[0, T]$;
- 5) Si risponda alle precedenti domande 3) e 4) per $t > T$.

PROBLEMA 3

Il circuito mostrato in figura è alimentato da due generatori ideali, rispettivamente di f.e.m. ε e corrente I_0 costanti. Dei componenti passivi è noto che $R_1 = R_2 = R_3 = R$ ed $L = 2R^2C$. All'istante $t = 0$ l'interruttore, precedentemente aperto, viene chiuso. A quell'istante il condensatore è scarico.



Si richiede di studiare il comportamento della corrente attraverso la serie LC dopo la chiusura dell'interruttore. In particolare:

- 1) si determini il valore della corrente alla chiusura dell'interruttore e della sua derivata all'istante immediatamente successivo;
- 2) si mostri che detta corrente è soggetta ad oscillazioni smorzate di cui si calcoli la costante-tempo esponenziale e lo "pseudo-periodo";
- 3) si scriva l'effettivo andamento temporale della stessa corrente;
- 4) si calcoli l'energia immagazzinata nel condensatore e nell'induttore a regime (ovvero trascorso un tempo molto più lungo dello pseudo-periodo di oscillazione);
- 5) sempre a regime, si calcolino le potenze erogate (o assorbite) da ciascun generatore.

5) sempre a regime, si calcolino le potenze erogate (o assorbite) da ciascun generatore.