

Università di Pisa - Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale  
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale  
**Fisica Generale II e Elettronica**  
Appello 5 - 07/01/2019

**PROBLEMA I**

Tre grandi lastre piane conduttrici quadrate di spessore  $d$  e lato  $L$  ( $L \gg d$ ) sono disposte parallelamente alla distanza  $d$  l'una dall'altra (da sinistra a destra, indicate con lastra 1, 2 e 3). La lastra 1 ha inizialmente carica totale  $Q_0$ , mentre le due lastre II e III sono inizialmente scariche.

Determinare:

- 1) Il campo elettrico in tutte le regioni dello spazio;
- 2) Le cariche elettriche sulle 6 facce delle lastre piane.

Ad un certo istante ( $t = 0$ ) si collega una batteria con d.d.p.  $V_0$  con un filo di resistenza  $R$  tra la lastra I e la lastra III (le due lastre esterne).

Determinare:

- 3) Il nuovo campo elettrico in tutte le regioni dello spazio;
- 4) Le nuove cariche elettriche sulle 6 facce delle lastre piane.
- 5) La corrente elettrica che scorre sulla resistenza  $R$  all'istante  $t = 0$ .

**PROBLEMA II**

Due solenoidi ideali, entrambi con  $N$  spire e altezza  $h$  molto grande rispetto ai raggi, sono posizionati uno dentro l'altro (coassiali) ed hanno rispettivamente raggi  $r_1 = a$  e  $r_2 = 2a$ .

Il circuito del solenoide 1, interno, ha l'avvolgimento cortocircuitato su se stesso con resistenza  $R_1 = 0$  ed inizialmente ha corrente nulla  $I_{1,0} = 0$ .

Il circuito del solenoide 2, esterno, con resistenza  $R_2$  nota, inizialmente ha corrente  $I_{2,0} = 0$ , viene collegato ad un generatore di tensione costante  $v_2$ . Si assuma verso positivo concorde per le correnti nei due solenoidi.

Determinare:

- 1) I coefficienti di autoinduzione  $L_1$ ,  $L_2$  ed il coefficiente di mutua induzione  $M$  tra i due solenoidi;
- 2) Le equazioni di entrambi i circuiti;
- 3) Le correnti  $I_1$  e  $I_2$  nei due circuiti in condizioni stazionarie;
- 4) L'andamento nel tempo delle correnti  $I_1(t)$  e  $I_2(t)$  nei due circuiti.

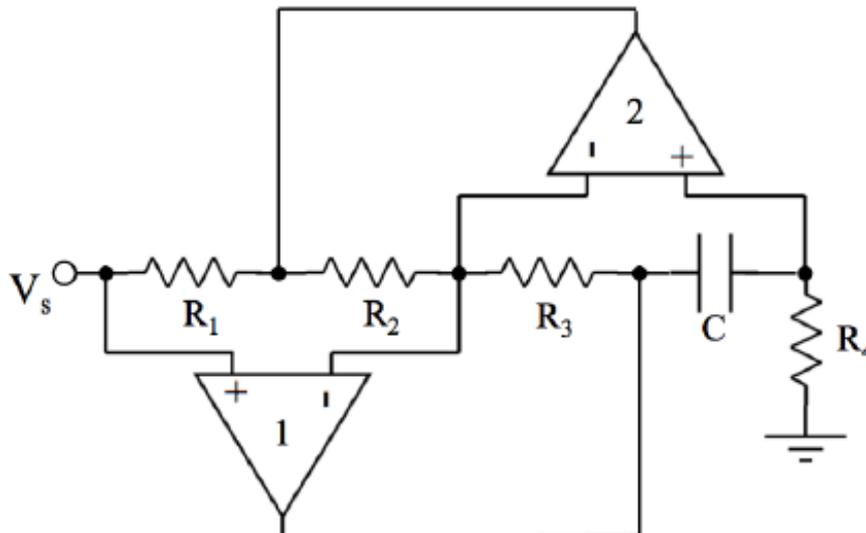
*Facoltativo:*

Successivamente un operatore rimuove il circuito interno in un intervallo di tempo molto breve  $\Delta t \rightarrow 0$ .

5) Determinare la corrente nel circuito del solenoide 2,  $I_{2,f}$ , subito dopo aver rimosso il solenoide interno 1.

### PROBLEMA III

Il circuito di figura mostra lo schema di un circuito utilizzato per la realizzazione di induttanze elettroniche. Si assuma che l'ingresso del circuito sia collegato ad un generatore di tensione sinusoidale  $V_s$  di pulsazione  $\omega$  ed ampiezza  $V_0$  tale che i due amplificatori operazionali (ideali) operino in regime lineare. Siano inoltre noti i valori delle resistenze e della capacità indicate.



Si calcolino a regime:

- 1) le tensioni presenti agli ingressi degli operazionali;
- 2) la corrente che fluisce attraverso  $R_4$ ;
- 3) la corrente che fluisce attraverso  $R_1$ ;
- 4) l'impedenza di ingresso del circuito, ovvero quella vista dal generatore;
- 5) il valore dell'induttanza equivalente, avendo mostrato che l'espressione dell'impedenza di cui al punto precedente sia equivalente a quella di un'induttanza.