

Università degli Studi di Pisa - Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale  
Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale  
**Fisica Generale II e Elettronica**  
Appello 8 - 12/04/2018

**PROBLEMA I**

In un sistema di assi cartesiani, si consideri una distribuzione lineare di carica. La carica  $+Q$  ( $Q > 0$ ) è distribuita uniformemente nel tratto di asse delle ordinate individuato dalla relazione  $0 < y < L$ , la carica  $-Q$  nel tratto di asse delle ordinate individuato dalla relazione  $-L < y < 0$ , con  $L > 0$ .

Determinare:

- 1) il campo elettrico e il potenziale elettrico nei punti appartenenti all'asse delle ordinate;
- 2) il campo elettrico determinato nel precedente punto 1) a grande distanza dalla distribuzione di carica, ovvero nel limite  $y \gg L$ ;
- 3) il campo elettrico nei punti appartenenti all'asse delle ascisse;
- 4) il moto di una particella di massa  $m$  e carica  $q > 0$  che ad un certo istante si trova sull'asse delle ascisse, in un punto di coordinata  $x_0$ , con velocità iniziale di modulo  $v_0$  diretta verso l'origine del sistema di riferimento e che è vincolata a muoversi unicamente lungo l'asse delle ascisse.

**PROBLEMA II**

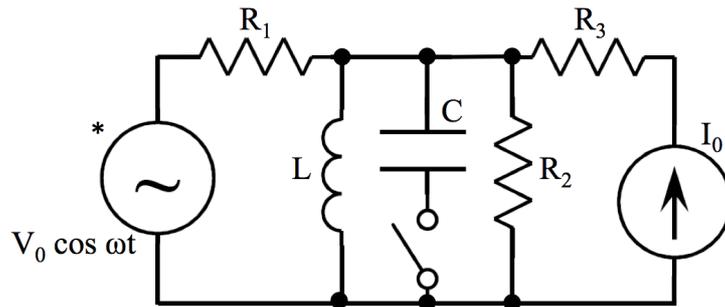
Un lungo solenoide ideale, di raggio  $a$ , lunghezza  $h$  ( $h \gg a$ ), composto da  $n$  spire per unità di lunghezza, resistenza totale  $R$ , è circondato da un anello isolante carico, coassiale al solenoide e giacente nel piano equatoriale ortogonale all'asse del solenoide. L'anello ha raggio  $b$ , massa  $m$  e carica  $Q$  distribuita uniformemente sulla sua lunghezza. All'istante iniziale ( $t = 0$ ), quando nel solenoide non scorre corrente, l'anello da fermo viene posto in rotazione da un operatore esterno con accelerazione angolare  $\alpha = d\omega/dt$ , che viene mantenuta costante dall'operatore. Nel seguito si trascuri l'autoinduttanza del circuito equivalente dell'anello, si ipotizzi che il solenoide sia chiuso su se stesso e che la resistenza totale del circuito costituito dal solenoide chiuso su se stesso sia  $R$ .

Determinare:

- 1) il coefficiente di mutua induzione tra il circuito costituito dall'anello carico in moto e il solenoide;
- 2) la corrente elettrica  $i(t)$  che scorre nel solenoide in funzione del tempo, definita positiva in verso concorde al moto dell'anello;
- 3) il campo magnetico generato dal solenoide;
- 4) il campo magnetico complessivo al centro del solenoide, che appartiene al piano equatoriale nel quale giace l'anello in moto.

### PROBLEMA 3

Il circuito mostrato in figura, di cui siano note le resistenze  $R_1 = R_2 = R_3 = R$ , l'induttanza  $L$  e la capacità  $C = 4L/R^2$ , è alimentato da un generatore di f.e.m. alternata di ampiezza nota  $V_0$  e da un generatore di corrente continua  $I_0 = V_0/R$ . È inoltre noto che la f.e.m. alternata sia in risonanza con il circuito ad interruttore chiuso. Il circuito è a regime con l'interruttore aperto ed il condensatore scarico fino all'istante  $t = 0$ , allorché lo stesso viene chiuso.



Si determini:

- 1) la d.d.p. ai capi dell'induttanza immediatamente prima della chiusura dell'interruttore;
- 2) la potenza istantaneamente assorbita dall'induttanza allo stesso istante;
- 3) la potenza istantaneamente assorbita dall'induttanza immediatamente dopo la chiusura dell'interruttore;
- 4) la corrente attraverso l'induttanza all'istante  $t = 2\pi/\omega$ ;
- 5) la potenza media erogata dal generatore di f.e.m. alternata nel nuovo regime.