

Compito di “Fisica II” – Laurea in Matematica – 23/07/2013

**Problema 1**

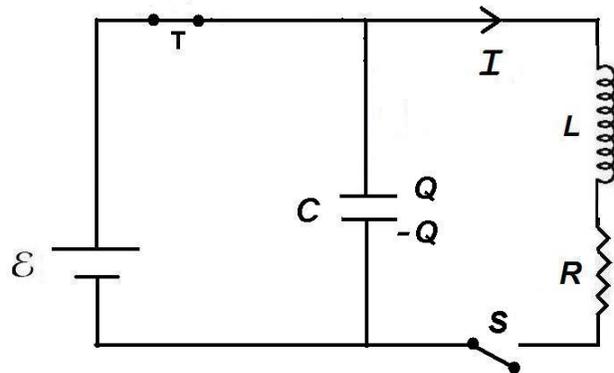
Una carica è distribuita in un guscio sferico centrato nell’origine di raggi  $R$  e  $2R$ , con densità di volume costante  $\rho > 0$ .

- a) Si determinino le componenti cartesiane  $E^x$ ,  $E^y$  ed  $E^z$  del campo elettrico nel punto  $P$  di coordinate  $(\sqrt{2}R/2, \sqrt{3}R/2, 0)$ .
- b) Due particelle identiche di massa  $m$  e carica  $q > 0$  a un certo istante si trovano rispettivamente nei punti  $A = (3R, 0, 0)$  e  $B = (-3R, 0, 0)$  con velocità nulle. Si determini la loro velocità massima  $v_M$ .
- c) Si supponga che la distribuzione di carica a un certo istante venga liberata, distribuendosi interamente sulla superficie sferica di raggio  $2R$ . Si determini il lavoro  $L$  compiuto dal campo elettrico durante la redistribuzione, specificando se vale  $L > 0$  o  $L < 0$ .

**Problema 2**

Nel circuito in figura inizialmente l’interruttore  $T$  è chiuso, l’interruttore  $S$  è aperto e il sistema si trova a regime. Si considerino note le grandezze  $R$ ,  $L$ ,  $C$  e la differenza di potenziale costante  $\mathcal{E}$ .

- a) Si determini l’energia  $U_C$  immagazzinata nel condensatore.
- b) All’istante  $t = 0$  si chiude anche l’interruttore  $S$ . Si determini l’istante  $t^*$  per cui l’energia immagazzinata nell’induttore uguaglia l’energia immagazzinata nel condensatore. Esiste sempre un tale istante?



- c) Si attende che il sistema vada nuovamente a regime e successivamente all’istante  $t_1$  si apre l’interruttore  $T$ . Si scriva l’equazione differenziale a cui deve soddisfare la carica  $Q(t)$  del condensatore.
- d) Si determinino le condizioni iniziali di  $Q(t)$  all’istante  $t_1$  in termini dei parametri noti, tali che l’equazione differenziale di cui al quesito c) ammetta soluzione unica.