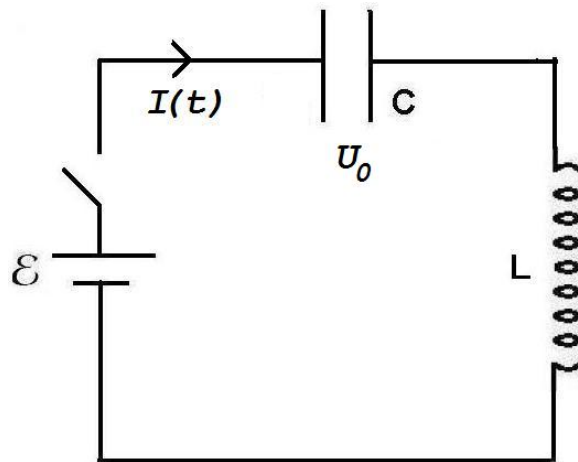


## Compito di “Fisica II” – Laurea in Matematica – 10/09/2013

### Problema 1

Nel circuito in figura inizialmente l'interruttore è aperto e l'energia elettrostatica immagazzinata nel condensatore vale  $U_0$ . Si supponga che l'armatura sinistra del condensatore inizialmente sia carica *positivamente*. Si schematizzi l'induttore come un solenoide ideale con  $N$  avvolgimenti di raggio  $r$ . All'istante  $t = 0$  si chiude l'interruttore e si osserva che a un dato istante  $t^*$  la corrente vale  $I^*$  e il campo magnetico del solenoide  $B^*$ . Si suppongano note le grandezze  $\mathcal{E}$ ,  $C$ ,  $U_0$ ,  $r$ ,  $N$ ,  $B^*$  e  $I^*$ .



- Si determini l'induttanza  $L$ .
- Si scriva l'equazione differenziale del circuito.
- Si determini la corrente  $I(t)$  a un istante  $t$  generico.
- Si determini l'energia  $U_{\mathcal{E}}$  fornita dal generatore tra gli istanti  $t = 0$  e  $t = \pi\sqrt{LC}$ . Per quali valori dei parametri tale energia è positiva?

### Problema 2

Tre particelle cariche di ugual massa  $m$  si trovano inizialmente nei punti di coordinate  $A = (-2b, 0, 0)$ ,  $B = (0, 0, 0)$  e  $C = (2b, 0, 0)$ , con  $b > 0$ . Le particelle in  $A$  e  $C$  hanno la stessa carica  $Q > 0$  e quella in  $B$  ha carica  $-Q$ .

- Si determini il lavoro  $L$ , specificandone il segno, compiuto dal campo elettrico per formare questa distribuzione di carica.
- A un certo istante tutte e tre le cariche vengono liberate. Si determini la velocità  $\vec{v}$  della particella che inizialmente si trovava in  $C$  quando passa per il punto  $C_1 = (b, 0, 0)$ .
- Si determini l'accelerazione  $\vec{a}$  della particella che inizialmente si trovava in  $A$  quando passa per il punto  $A_1 = (-b/2, 0, 0)$ .
- Qual è l'andamento del potenziale  $\varphi(\vec{x})$  generato dalle tre cariche a grandi distanze dall'origine, quando si trovano rispettivamente nei punti  $A$ ,  $B$  e  $C$ ?