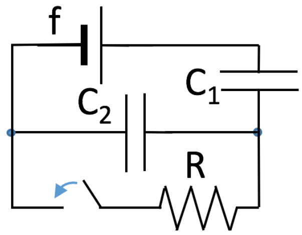
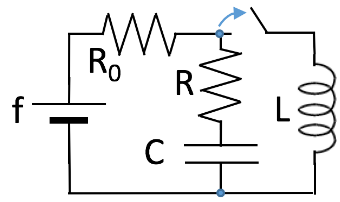
11° ESERCITAZIONE – martedì 13 dicembre 2016

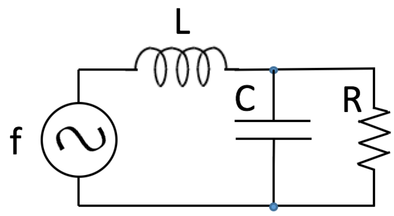
1) Una particella di carica q e massa m si muove di moto circolare uniforme di raggio R in una zona in cui è presente un campo B uniforme e costante. Calcolare l'espressione della variazione relativa ΔB/B del campo al centro della traiettoria, dovuta alla presenza della carica in moto.
[$\mu_0/4\pi\ q^2/(mR)$]



2) Calcolare, nel circuito in figura, quanta energia viene energia erogata dal generatore dall'istante di chiusura dell'interruttore fino al raggiungimento dell'equilibrio.
{sugg. considerare la quantità di carica che deve circolare nel generatore}
[$f^2\ C_1^2/(C_1+C_2)$]

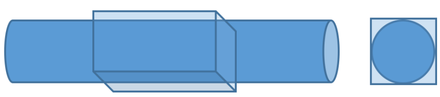


3) Il circuito in figura è a regime quando viene aperto l'interruttore. Dopo quanto tempo la differenza di potenziale ai capi di R è uguale a quella ai capi di C?
Dati: f = 10 V; R = R_0 = 10 kΩ; C = 0,2 μF; L = 10 mH.
[t* = 4 ln(3/2) ms]



4) Nel circuito in figura f è un generatore di forza elettromotrice sinusoidale di valore efficace f_{eff}. Alla risonanza la differenza di potenziale ai capi di R è $V_{eff} = f_{eff}/2$. Determinare il valore di C sapendo che L = 0,1 H e R = 100 Ω.
{la differenza di potenziale ai capi di R è data dalla partizione di f fra l'impedenza $\mathbf{Z}_L$ di L e quella del parallelo $\mathbf{Z}_p$ fra le impedenze di R e C. Determinata la funzione complessa $\mathbf{Z} = \mathbf{Z}_p/(\mathbf{Z}_L+\mathbf{Z}_p)$ determinare la pulsazione corrispondente al massimo del suo modulo (risonanza)]
[$\mathbf{Z} = R/[j\omega L+R(1-\omega^2 LC)]$; $C = L/4R^2$ = 2,5 μF]

5) Un circuito RLC serie è collegato a un generatore di forza elettromotrice sinusoidale con f_{eff} = 10V. Alla pulsazione di risonanza (5 krad/s) nel circuito si dissipa una potenza media di 2 W. Se si elimina dal circuito la capacità allora la potenza media dissipata alla stessa pulsazione diventa 1W. Determinare, nell'ordine, i valori di R, L e C.
{per il calcolo di L utilizzare la legge di Galileo Ferraris ricordando che $V_{eff} = |\mathbf{Z}|\ I_{eff}$}
[50 Ω, 10 mH, 4 μF]



6) Su un cilindro di alluminio di diametro D e lungo L vengono avvolte uniformemente n_1 spire per unità di lunghezza mentre su un sottile supporto di carta (assumere la stessa permeabilità magnetica del vuoto) lungo L/3 sagomato a formare uno scatolato di sezione quadrata di lato D e centrato rispetto al cilindro vengono avvolte n_2 spire quadrate per unità di lunghezza.
Calcolare il coefficiente di mutua induzione fra i due avvolgimenti.
[$\pi/12\ \mu\ n_1\ n_2\ D^2 L$]