

Esercizio 1: In un certo circuito oscillante LC, costituito da un condensatore da 1.0nF e da una bobina da 3.0mH, la differenza di potenziale massima che si raggiunge è 3.0V. Determinare a) la carica massima sul condensatore, b) la corrente massima che scorre nel circuito, c) l'energia massima immagazzinata nel campo magnetico della bobina.

a) la carica massima sul condensatore,

$$Q = CV_{\max} = 1.0 \times 10^{-9} F \cdot 3.0V = 3\mu C$$

b) la corrente massima che scorre nel circuito,

La si può determinare da considerazioni energetiche, infatti,

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow I = \frac{Q}{\sqrt{LC}} = 1.7 \times 10^{-3} A$$

a) l'energia massima immagazzinata nel campo magnetico della bobina

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = 4.5nJ$$

Esercizio 2: Si consideri un circuito LC formato da un condensatore avente una capacità  $C=4\mu\text{F}$ , sia 1.5V la differenza di potenziale massima ai suoi capi durante l'oscillazione e 50mA la corrente massima attraverso l'induttore. Determinare a) l'induttanza L e b) la frequenza di oscillazione. c) Quanto tempo è necessario affinché la carica sul condensatore aumenti da 0 al valore massimo?

a) l'induttanza L. Da considerazioni energetiche possiamo scrivere:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} \Rightarrow L = \frac{1}{C}\left(\frac{Q}{I}\right)^2 = \frac{1}{C}\left(\frac{CV_{\max}}{I}\right)^2 = C\left(\frac{V_{\max}}{I}\right)^2$$

$$L = 4 \times 10^{-6} \text{ F} \left( \frac{1.5 \text{ V}}{50 \times 10^{-3} \text{ A}} \right)^2 = 3.6 \times 10^{-3} \text{ H}$$

a) la frequenza di oscillazione.

La frequenza è data da:  $f = \frac{\omega}{2\pi}$

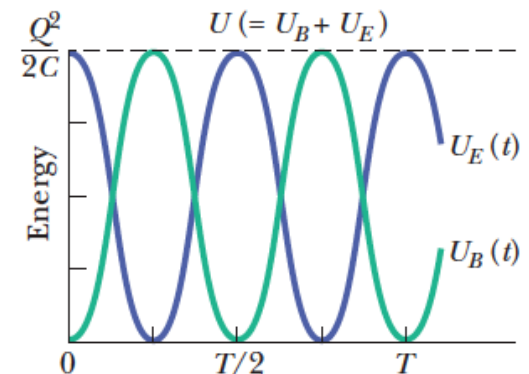
Ma, in un circuito LC la

frequenza di risonanza è  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 1.33 \times 10^3 \text{ Hz}$

c) Quanto tempo è necessario affinché la carica sul condensatore aumenti da 0 al valore massimo?

Partendo da zero, il valore massimo si ottiene dopo  $\frac{1}{4}$  di periodo, vedi l'andamento dell'energia in funzione del tempo

$$t = \frac{1}{4}T = \frac{1}{4f} = 1.88 \times 10^{-4} \text{ s}$$



Esercizio 3: Si consideri un circuito LC che oscilla con una frequenza di 10.04Hz. a) se la capacità del condensatore è 340μF qual è l'induttanza? b) Se la corrente massima è  $i=7.20\text{mA}$ , qual è l'energia totale nel circuito e c) la carica massima sul capacitore?

a) Induttanza

La frequenza di oscillazione in un circuito LC è data da:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2\pi f \rightarrow L = \frac{1}{(C \cdot 2\pi f)^2} = 6.89 \times 10^{-7} \text{ H}$$

b) Energia totale

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} 6.89 \times 10^{-7} \text{ H} \cdot (7.20 \times 10^{-3} \text{ A})^2 = 1.79 \times 10^{-11} \text{ J}$$

c) Carica massima

Essendo:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

Allora:

$$Q = \sqrt{2CU} = \sqrt{2(340 \times 10^{-6} \text{ F})(1.79 \times 10^{-11} \text{ J})} = 1.1 \times 10^{-7} \text{ C}$$