

Esercitazione 14: *Circuiti RL*

Applicando la legge delle maglie al circuito in figura:

$$-iR - L \frac{di}{dt} + \mathcal{E} = 0$$

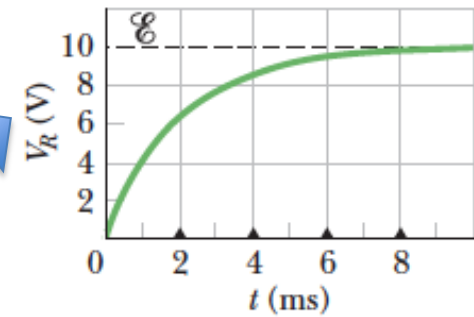
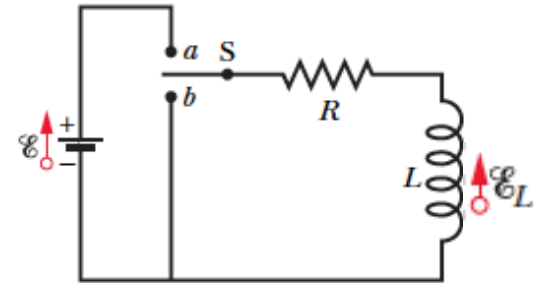
$$L \frac{di}{dt} + Ri = \mathcal{E}$$

$$i = \frac{\mathcal{E}}{R} (1 - e^{-Rt/L}) \quad \longrightarrow \quad \tau_L = \frac{L}{R}$$

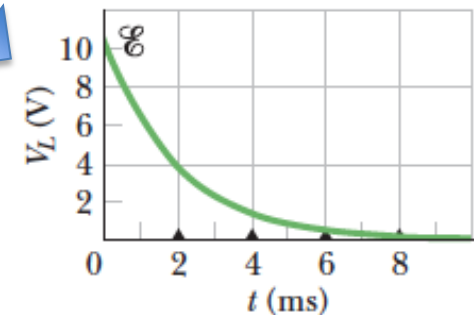
Quando si chiude il circuito, la corrente inizia a crescere sul resistore fino al valore di equilibrio \mathcal{E}/R , ma la presenza dell'induttore induce una fem, fem indotta, che si oppone alla crescita di corrente.

Se si pone l'interruttore su b, dopo che è stata raggiunta la corrente di equilibrio, allora si ottiene:

$$i = \frac{\mathcal{E}}{R} e^{-t/\tau_L} = i_0 e^{-t/\tau_L}$$



(a)



(b)

Energia immagazzinata nel campo magnetico:

$$\mathcal{E} = L \frac{di}{dt} + iR,$$



$$\mathcal{E}i = Li \frac{di}{dt} + i^2 R$$

Potenza che il
generatore di
fem fornisce al
circuito

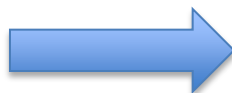
**Potenza
immagazzinata
nel campo
magnetico**

Potenza
dissipata nel
resistore

$$\frac{dU_B}{dt} = Li \frac{di}{dt}.$$

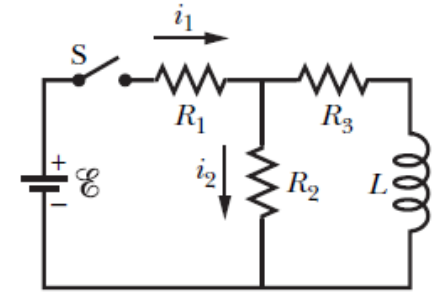
$$dU_B = Li \, di.$$

$$\int_0^{U_B} dU_B = \int_0^i Li \, di$$

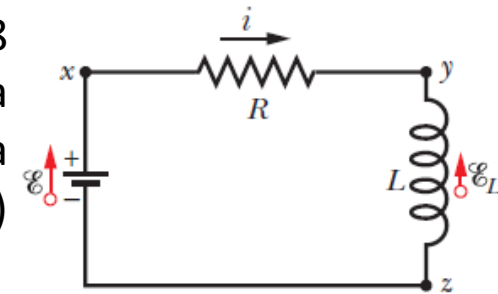


$$U_B = \frac{1}{2} Li^2$$

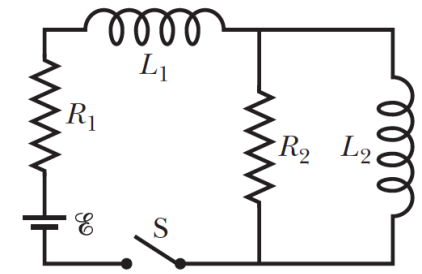
Esercizio 1: Nel circuito mostrato in figura siano f.e.m.=100V, $R_1=10\ \Omega$, $R_2=20\ \Omega$, $R_3=30\ \Omega$ e $L=2.0\ \text{H}$. Determinare il valore di i_1 e i_2 a) immediatamente dopo la chiusura del circuito; b) molto tempo dopo; c) immediatamente dopo la riapertura del circuito; d) molto tempo dopo la riapertura.



Esercizio 2: Nel circuito mostrato in figura siano f.e.m.=12.2V, $R=7.38\ \Omega$, e $L=5.6\ \text{H}$. La batteria è collegata all'istante $t=0$. a) quanta energia viene fornita dalla batteria durante i primi 2.00 s? b) quanta di questa energia viene immagazzinata nel campo magnetico dell'induttore? c) Quanta ne è stata dissipata del resistore?



Esercizio 3: Nel circuito illustrato in figura siano f.e.m.=6V, $R_1=8.0\ \Omega$, $R_2=10\ \Omega$, $L_1=0.3\ \text{H}$ e $L_2=0.2\ \text{H}$. a) Appena il circuito viene chiuso come varia la corrente su L_1 ? b) Quando il circuito è stazionario, qual è la corrente nell'induttore L_1 ?



Esercizio 4: Nel circuito illustrato in figura siano f.e.m. = 40 V, $R_1=20\ \text{k}\Omega$, $R_2=20\ \Omega$ e $L=5.0\ \text{mH}$. L'interruttore S è lasciato aperto per molto tempo, viene poi chiuso al tempo $t=0$. Subito dopo la chiusura qual è a) la corrente attraverso la batteria? b) la variazione di/dt ? Al tempo $t=3.0\ \mu\text{s}$, c) qual è la corrente attraverso la batteria? d) la variazione di/dt ? Dopo molto tempo, e) qual è la corrente attraverso la batteria? f) la variazione di/dt ?

