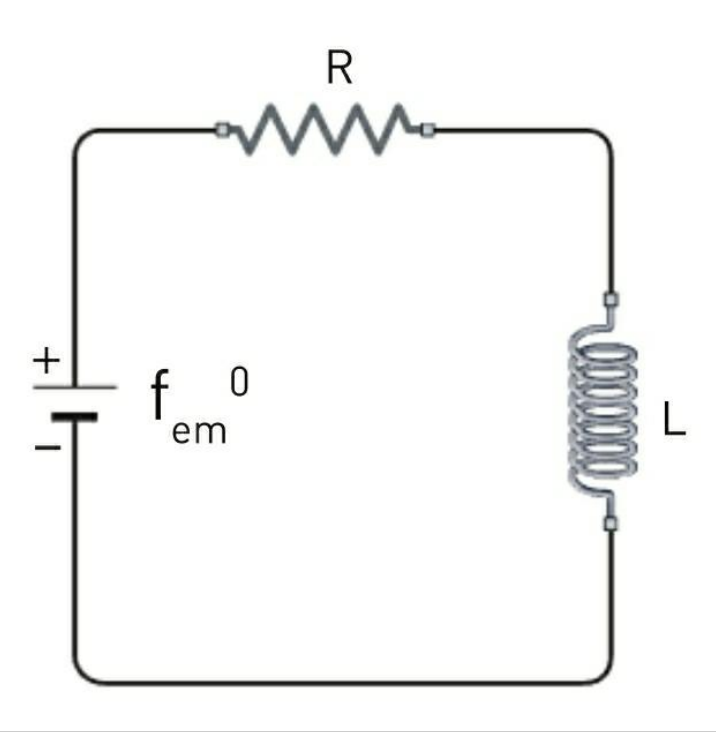
25/11/2019

EQUAZIONE DIFFERENZIALE

$$f_{em}^{0} - L\frac{di}{dt} - Ri = 0$$

SOLUZIONE

$$i(t) = \frac{f_{em}^{0}}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$$



$i = i(t)$ per indicare che
la variabile (dipendente)
i dipende dalla
variabile (indipendente) t

$$i(t) = K_1\left(1 - e^{K_2 t}\right) \qquad K_1 = \frac{f_{em}^{0}}{R} \qquad K_2 = -\frac{R}{L}$$

$$\frac{di}{dt} = K_1 \cdot \left(1 - e^{K_2 t}\right)' = \dots (*)$$

Calcoliamo "alla fisica" la derivata di $e^{K_2 t}$

$$\frac{d}{dt} e^{K_2 t} = \frac{e^{K_2(t+dt)} - e^{K_2 t}}{dt} = \frac{e^{K_2 t} \cdot e^{K_2 dt} - e^{K_2 t}}{dt} =$$

$$= \frac{e^{K_2 t}\left(e^{K_2 dt} - 1\right)}{K_2 dt} \cdot K_2 = K_2 e^{K_2 t}$$

$\rightarrow 1$

$$(*) = K_1 \cdot \left(0 - K_2 e^{K_2 t}\right) = -K_1 K_2 e^{K_2 t} = \frac{f_{em}^{0}}{L} e^{-\frac{R}{L}t}$$

$$f_{em}^0 - L\frac{di}{dt} - Ri = 0$$

SOLUZIONE

$$i(t) = \frac{f_{em}^0}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right) \qquad \frac{di}{dt} = \frac{f_{em}^0}{L}e^{-\frac{R}{L}t}$$

Sostituisco la soluzione nell'eq. differenziale

$$f_{em}^0 - \cancel{L}\cdot\frac{f_{em}^0}{\cancel{L}}e^{-\frac{R}{L}t} - \cancel{R}\cdot\frac{f_{em}^0}{\cancel{R}}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right) \stackrel{?}{=} 0$$

$$f_{em}^0 - f_{em}^0 e^{-\frac{R}{L}t} - f_{em}^0 + f_{em}^0 e^{-\frac{R}{L}t} = 0 \qquad \underline{\underline{OK}}$$