

ELABORATO 4

Il comune gesto di accendere o spegnere la luce di una stanza premendo l'interruttore può essere a volte pericoloso. Infatti tra i contatti dell'interruttore potrebbe prodursi una scintilla che in alcuni casi può provocare un'esplosione se nella stanza c'è gas infiammabile.

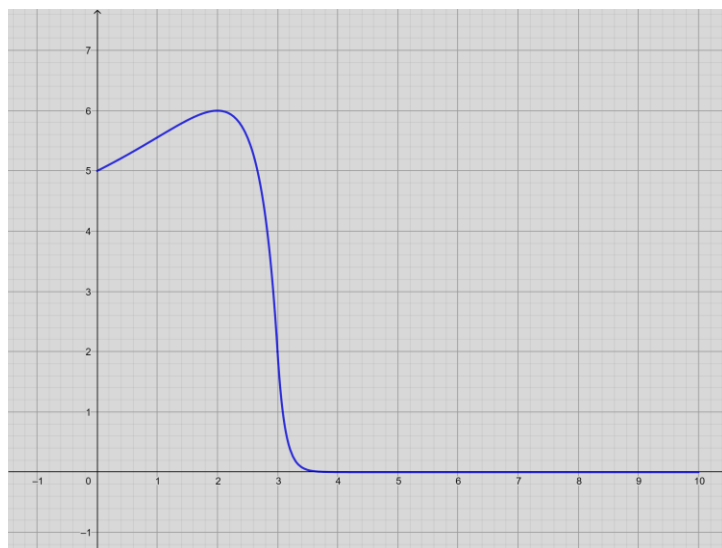
La formazione della scintilla, cioè la ionizzazione dell'aria dovuta a una scarica elettrica nel momento della chiusura o apertura di un circuito, è legata al fenomeno dell'autoinduzione elettromagnetica.

1. Spiega come la formazione della scintilla, in questo caso, è legata al fenomeno dell'autoinduzione elettromagnetica.

il fenomeno dell'*autoinduzione* di un circuito, anche alla luce della legge di Lenz.

Fai una analisi di un circuito RL, spiegando cosa si intenda per *extra corrente di chiusura e di apertura* di un circuito.

2. Supponiamo che l'intensità di corrente $i(t)$, che attraversa il circuito RL e misurata in ampere, vari nel tempo, misurato in s, secondo una legge che ha il seguente grafico sperimentale:



Dal grafico osserviamo un comportamento anomalo della corrente nei primi tre secondi, mentre da tre secondi in poi si ha l'apertura del circuito.

- a. Sapendo che nell'istante iniziale $t = 0$ la corrente ha una intensità di 5 A e, osservato che il grafico rappresenta una funzione derivabile in $[0, +\infty[$, determina i valori delle costanti a, b, c in modo tale che la funzione:

$$i(t) = \begin{cases} \frac{2t^2 + at + b}{(t-4)^2} & 0 \leq t \leq 3 \\ 2e^{-c(t-3)} & t > 3 \end{cases}$$

abbia come grafico quello indicato in figura.

- b. Verificato che i valori richiesti sono $a = -32$, $b = 80$, $c = 8$, considera la funzione $i(t)$ ottenuta sostituendo questi valori e determina in quale istante la corrente raggiunge la sua massima intensità e qual è il valore massimo raggiunto.
- c. Calcola il valore medio di $i(t)$ nell'intervallo $[0,3]$ applicando un importante teorema dell'Analisi.
- d. Posto $L = 0,5 H$, qual è l'energia immagazzinata nell'induttanza dopo tre secondi dalla chiusura dell'interruttore.
- e. Se la resistenza del circuito è $R = 4 \Omega$, calcola l'energia dissipata dalla resistenza quando $t > 3$ e verifica che l'energia accumulata nell'induttanza L coincide con quella dissipata dalla resistenza.