

ELABORATO 1

<< Un altro punto che mi sono sforzato di verificare riguardava la questione se fosse o meno essenziale che la parte in movimento del conduttore, nell'intersecare le curve magnetiche, passasse in posizioni di maggiore o minore forza magnetica; o se, sempre intersecando curve di eguale intensità magnetica, il mero movimento fosse già sufficiente a produrre la corrente >> [discorso di Faraday sulla corrente indotta]

Il brano citato fa parte di una epistola di Faraday riguardante una delle sue esperienze fatte nel 1832 con cui studiò le condizioni necessarie affinché si verifici il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.

Il suo lavoro scientifico fu pervaso dalla sua forte convinzione che cercare di capire le leggi della natura era un approccio diretto alla conoscenza del lavoro di Dio nel creato. Dopo aver esposto il fenomeno della corrente indotta, considera un circuito RL, avente un generatore di corrente che fornisce una differenza di potenziale costante fem e ricava, illustrando il procedimento e le leggi o i principi fisici di riferimento, la funzione $i(t)$ che esprime l'andamento della corrente variabile nel tempo t , supponendo che all'istante $t = 0$ la corrente sia nulla.

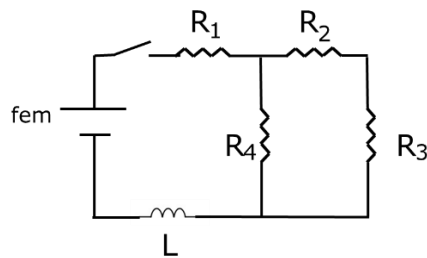
1. Dimostra che tale funzione è del tipo:

$$i(t) = a \cdot (1 - e^{-bt}) \quad \text{con } a, b \in R^+$$

Disegna quindi $i(t)$ nell'intervallo $[0, +\infty)$, illustrane le principali proprietà analitiche e grafiche e spiegate il significato fisico.

2. Ricava l'espressione analitica della $fem_{indotta}$ e tracciane il grafico.

3. Considera ora il circuito in figura in cui è presente una batteria da 5 V, un'induttanza da 0,62 H e quattro resistenze uguali.



- Sapendo che, molto tempo dopo la chiusura dell'interruttore, l'energia accumulata nell'induttanza sia di 1,24 J, determina il valore di ciascuna resistenza.
- Se si vuole che venga immagazzinata più energia nell'induttanza, la resistenza deve aumentare o diminuire? Come disporresti le 4 resistenze per aumentare o diminuire l'energia immagazzinata nell'induttanza?
- Qual è la corrente che scorre nel circuito dopo un intervallo pari a due costanti di tempo dalla chiusura dell'interruttore?
- Determina la velocità di variazione della corrente elettrica nel circuito nell'istante $t = 0$ e nell'istante in cui il valore della corrente è uguale al 70% del valore di regime e fornisci una spiegazione dal punto di vista fisico del risultato.
- Scrivi la funzione $P_R(t)$ che esprime la potenza dissipata dal sistema di resistenze nell'istante t e tracciane il grafico.
- Determina la funzione $W_R(t)$ che rappresenta l'energia dissipata dalla resistenza da $t = 0$ s fino all'istante di tempo t ; disegna il grafico di $W_R(t)$ deducendolo da quello di $P_R(t)$
- Spiega perchè all'apertura del circuito, anche se viene meno la fonte di energia, la corrente non si interrompe immediatamente. Calcola, dopo quanto tempo la corrente si dimezza.