

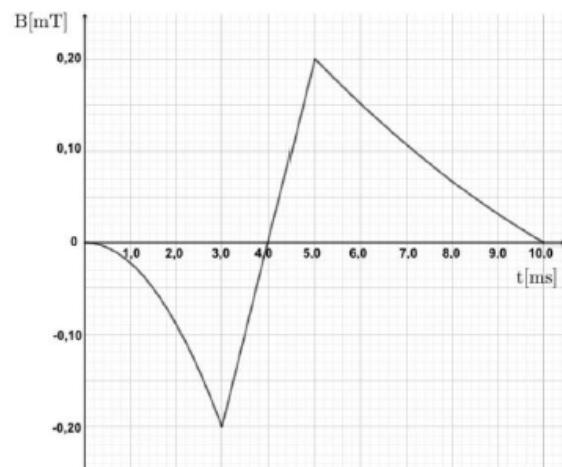
Esame di Stato 2019 – Liceo scientifico – 20 giugno 2019

Quesito 6 - Soluzione con la calcolatrice grafica TI-Nspire CX di Texas Instruments

Soluzione a cura di: Formatori T³ Italia - Teachers Teaching with Technology



6. Una spira di rame, di resistenza $R = 4,0 \text{ m}\Omega$, racchiude un'area di 30 cm^2 ed è immersa in un campo magnetico uniforme, le cui linee di forza sono perpendicolari alla superficie della spira. La componente del campo magnetico perpendicolare alla superficie varia nel tempo come indicato in figura. Spiegare la relazione esistente tra la variazione del campo che induce la corrente e il verso della corrente indotta. Calcolare la corrente media che passa nella spira durante i seguenti intervalli di tempo:
- a) da $0,0 \text{ ms}$ a $3,0 \text{ ms}$;
 - b) da $3,0 \text{ ms}$ a $5,0 \text{ ms}$;
 - c) da $5,0 \text{ ms}$ a 10 ms .



Soluzione

La relazione esistente tra la variazione del campo che induce la corrente e il verso della corrente indotta è data dalla legge di Faraday-Neumann-Lenz, secondo la quale il verso della corrente indotta si oppone alla variazione di flusso che l'ha generata.

La relazione tra variazione del campo che induce la corrente e il verso della corrente indotta è stabilito dalla legge di Faraday-Neumann-Lenz:

$$f_{em} = -\frac{\Delta \Phi(\vec{B})}{\Delta t}$$

la forza elettromotrice *media* indotta in un circuito genera una corrente indotta, il cui effetto deve essere tale da opporsi alla causa che la produce.





Quindi se $\Delta\Phi(\vec{B}) > 0$ la corrente indotta genera un campo magnetico indotto di verso opposto rispetto a quello esterno, se invece $\Delta\Phi(\vec{B}) < 0$, la corrente indotta genera un campo magnetico indotto che ha lo stesso verso rispetto a quello esterno.

Riassumiamo i dati del grafico in una tabella:

intervallo di tempo (ms)	\vec{B} (in mT)	verso corrente indotta
[0,3]	diminuisce \otimes (entrante)	antioraria
[3,4]	aumenta \otimes	oraria
[4,5]	aumenta \odot (uscente)	oraria
[5,10]	diminuisce \odot	antioraria

Calcolo della corrente indotta media negli intervalli di tempo dati:

$$i_m = -\frac{1}{R} \frac{\Delta\Phi(\vec{B})}{\Delta t} = -\frac{S}{R} \frac{(B_f - B_i)}{\Delta t}$$

tempo (ms)	corrente indotta media
[0,3]	$i_{1m} = -\frac{(30 \cdot 10^{-4})(-0,20 \cdot 10^{-3})}{(3 \cdot 10^{-3}) \cdot (4 \cdot 10^{-3})} = 0,05 \text{ A}$
[3,5]	$i_{2m} = -\frac{(30 \cdot 10^{-4})(0,20 \cdot 10^{-3} + 0,20 \cdot 10^{-3})}{(2 \cdot 10^{-3}) \cdot (4 \cdot 10^{-3})} = -0,15 \text{ A}$
[5,10]	$i_{3m} = -\frac{(30 \cdot 10^{-4})(-0,20 \cdot 10^{-3})}{(5 \cdot 10^{-3}) \cdot (4 \cdot 10^{-3})} = 0,03 \text{ A}$

Commento sul quesito 6

Livello di difficoltà stimato del quesito: medio/alto

L'argomento è presente nel QdR di Fisica: sì.

Di solito, viene svolto nella pratica didattica usuale? Sì.

Per la risoluzione del problema l'uso di una calcolatrice grafica (non CAS) non serve anche se può permettere di disegnare il grafico approssimato del campo magnetico e di calcolare i valori della corrente. Si potrebbe anche tracciare il grafico approssimato dell'opposto della derivata della funzione data.

