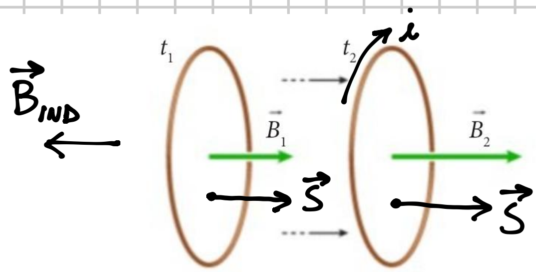
23/11/2022

29 Una spira metallica di area pari a 31 cm² è inserita in un campo magnetico che varia di 0,18 T in 1,0 s. Nella figura è disegnata la situazione della spira nel campo in due istanti successivi.



- Calcola il valore della forza elettromotrice indotta.
- Disegna direzione e verso del campo magnetico indotto.
- Indica il verso della corrente indotta nella spira dalla variazione di flusso.

[$5,6 \times 10^{-4}$ V]

$$\Phi_1(\vec{B}) = B_1 \cdot S$$

$$\Phi_2(\vec{B}) = B_2 \cdot S$$

$$f_{em} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{(B_2 - B_1)\cdot S}{\Delta t} =$$

$$= -\frac{(0{,}18\ T)(31 \times 10^{-4}\ m^2)}{1{,}0\ s} =$$

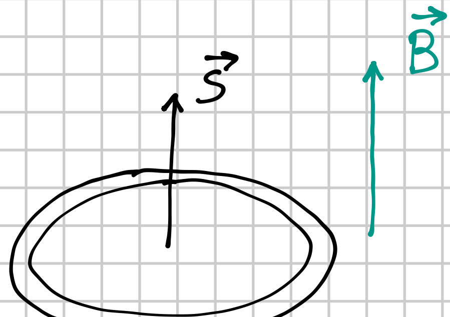
$$= -5{,}58 \times 10^{-4}\ V$$

$$\simeq \boxed{-5{,}6 \times 10^{-4}\ V}$$

67 Una spira circolare di raggio 5,0 cm ha una resistenza pari a $4{,}0 \times 10^{-3}$ Ω. Un campo magnetico è disposto perpendicolarmente a essa e ha un'intensità variabile nel tempo. La variazione di flusso del campo magnetico avviene in 2,0 s e produce nella spira una corrente di 0,50 A. Calcola:

- il valore della forza elettromotrice media indotta;
- la variazione di flusso;
- la corrispondente variazione del campo magnetico esterno.

[$2{,}0 \times 10^{-3}$ V; $4{,}0 \times 10^{-3}$ Wb: 0,51 T]



$$|f_{em}| = R\,i = (4{,}0 \times 10^{-3}\ \Omega)(0{,}50\ A) =$$

$$= \boxed{2{,}0 \times 10^{-3}\ V}$$

$$|f_{em}| = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} \Rightarrow |\Delta\Phi| = \Delta t \cdot |f_{em}| =$$

$$= (2{,}0\ s)(2{,}0 \times 10^{-3}\ V) = \boxed{4{,}0 \times 10^{-3}\ Wb}$$

$$|\Delta\Phi| = |\Delta B| \cdot S \Rightarrow |\Delta B| = \frac{|\Delta\Phi|}{S} = \frac{4{,}0 \times 10^{-3}\ Wb}{\pi\,(5{,}0 \times 10^{-2}\ m)^2} =$$

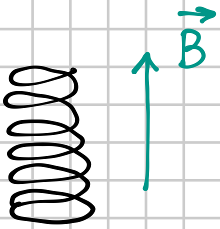
$$= 0{,}0509... \times 10^{1}\ T \simeq \boxed{0{,}51\ T}$$

61 Una bobina di $N = 10$ spire è posta in un elettromagnete il cui campo, partendo da zero, aumenta fino a raggiungere il valore $B_0 = 1$ T in un tempo $\Delta t = 10$ s. La bobina ha un'area di 100 cm^2, una resistenza $R = 0{,}5\ \Omega$, ed è orientata perpendicolarmente al campo magnetico. Si calcoli:

- la f.e.m. media indotta nella bobina.
- la corrente indotta nella bobina.
- l'energia totale dissipata nel filo nell'intervallo di tempo Δt.

(Esame di Fisica, Corso di laurea in Scienze biologiche, Università di Genova, 2009/2010)

[10^{-2} V; 2×10^{-2} A; 2×10^{-3} J]



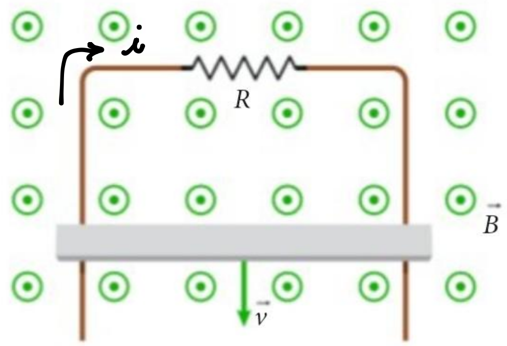
$$|f_{em}| = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B \cdot S \cdot N}{\Delta t} = \frac{(1\ T)(100 \times 10^{-4}\ m^2)(10)}{10\ s} = 10^{-2}\ V$$

$$i = \frac{1}{R}|f_{em}| = \frac{10^{-2}\ V}{0{,}5\ \Omega} = 2 \times 10^{-2}\ A$$

$$\mathcal{E} = \underbrace{P}_{\text{POTENZA DISSIPATA}} \cdot \Delta t = R i^2 \cdot \Delta t = (0{,}5\ \Omega)(2 \times 10^{-2}\ A)^2 (10\ s) = \boxed{2 \times 10^{-3}\ J}$$

72 ◆◆◆ Partendo da fermo, un conduttore di lunghezza $l = 1{,}0$ m e massa $m = 28$ g cade scivolando lungo due guide conduttrici verticali che sono collegate in alto tramite un resistore di resistenza $R = 0{,}10\ \Omega$.

La caduta avviene in presenza di un campo magnetico uniforme e costante di intensità $B = 60$ mT, perpendicolare al piano delle guide.

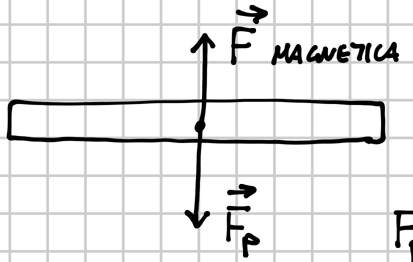


La corrente indotta circola in senso orario

Trascura la resistenza dei binari e tutti gli attriti.

- Determina il verso della corrente indotta.
- Calcola la velocità di regime della sbarra. [7,6 m/s]

$$\vec{F}_{MAGN.} = i\vec{l} \times \vec{B}$$



$F = ilB$

$F_p = mg$

Quando si ha la velocità v di regime, non c'è accelerazione e $F = F_p$.

CORRENTE INDOTTA $\quad i = \dfrac{1}{R}\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \dfrac{1}{R} Blv$

$$F = F_p$$

$$ilB = mg$$

$$\frac{1}{R}Blv\, lB = mg \Rightarrow v = \frac{mgR}{B^2 l^2} =$$

$$= \frac{(0{,}028\ \text{kg})\left(9{,}8\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)(0{,}10\ \Omega)}{(60 \times 10^{-3}\ \text{T})^2\,(1{,}0\ \text{m})^2} = 7{,}622\ldots\ \frac{\text{m}}{\text{s}} \simeq \boxed{7{,}6\ \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$