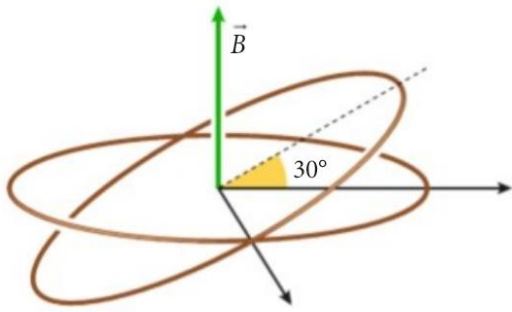


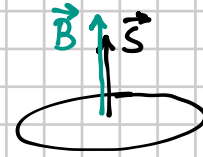
11 Una spira circolare di raggio 2,5 cm è immersa in un campo magnetico di modulo 0,15 T. All'inizio è posta perpendicolarmente alle linee di campo. Successivamente subisce una rotazione di 30°. La rotazione avviene in 10 s.



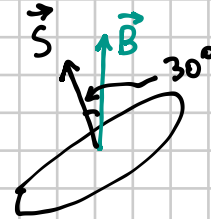
- ▶ Calcola la variazione del flusso del campo magnetico.
- ▶ Calcola il modulo della forza elettromagnetica indotta.

[ $-3,9 \times 10^{-5}$  Wb;  $3,9 \times 10^{-6}$  V]

$$\Phi_1(\vec{B}) = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cdot \cos 0^\circ = BS$$



$$\Phi_2(\vec{B}) = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos 30^\circ$$



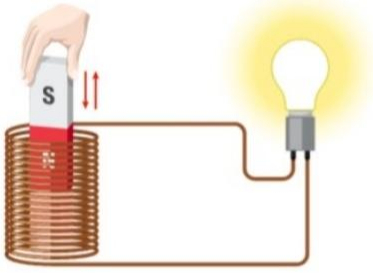
$$\Delta\Phi(\vec{B}) = \Phi_2(\vec{B}) - \Phi_1(\vec{B}) = BS \cos 30^\circ - BS =$$

$$= BS (\cos 30^\circ - 1) = (0,15 \text{ T}) (2,5 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \pi \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1\right) =$$

$$= -0,394... \times 10^{-4} \text{ Wb} \approx \boxed{-3,9 \times 10^{-5} \text{ Wb}}$$

$$|\mathcal{E}_{\text{ind}}| = \left| \frac{\Delta\Phi(\vec{B})}{\Delta t} \right| = \frac{3,945... \times 10^{-5} \text{ Wb}}{10 \text{ s}} = \boxed{3,9 \times 10^{-6} \text{ V}}$$

- 13 **ORA PROVA TU** Una bobina è composta da 35 spire, di raggio 2,0 cm, ed è collegata a un circuito che non contiene un generatore. Avvicinando e allontanando una calamita, il campo magnetico medio sulla superficie della bobina varia di 5,8 mT. La calamita viene spostata vicino e poi lontano dalla bobina quattro volte al secondo.



- Calcola il modulo della forza elettromotrice media indotta nel circuito da tale variazione di flusso.

[ $1,0 \times 10^{-3} \text{ V}$ ]

- 14 **ORA PROVA TU** Considera una bobina posta nelle stesse condizioni sperimentali del problema precedente, composta da un numero diverso di spire di uguale area, e in grado di produrre una forza elettromotrice di 0,45 V.

- Da quante spire è formata?

[ $1,5 \times 10^4$ ]

$$|\mathcal{E}_{\text{em}}| = \left| \frac{\Delta \Phi(\vec{B})}{\Delta t} \right| =$$

$$= \left| \frac{\Delta B \cdot S}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta B \cdot n \cdot S_{\text{SPIRA}}}{\Delta t} \right| =$$

$$= \left| \frac{(5,8 \times 10^{-3} \text{ T}) \cdot 35 \cdot (2,0 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \pi}{0,25 \text{ s}} \right| =$$

$$\Delta t = \frac{1}{4} \text{ s} \quad = 10203,8... \times 10^{-7} \text{ V}$$

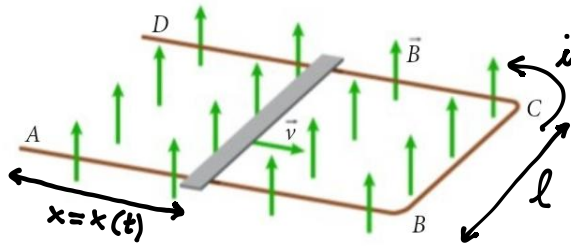
$$\approx 1,0 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$\frac{\Delta B \cdot n \cdot S_{\text{SPIRA}}}{\Delta t} = |\mathcal{E}_{\text{em}}|$$

$$n = \frac{|\mathcal{E}_{\text{em}}| \Delta t}{\Delta B \cdot S_{\text{SPIRA}}} = \frac{(0,45 \text{ V})(0,25 \text{ s})}{(5,8 \times 10^{-3} \text{ T})(2,0 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \pi} = 0,00154... \times 10^7$$

$$\approx 1,5 \times 10^4$$

Una sbarra conduttrice chiude un circuito a forma di U, immerso in un campo magnetico di intensità 0,40 T diretto perpendicolarmente alla superficie del circuito, come nella figura. La sbarra viene spostata verso destra, a partire dalla posizione AD, alla velocità di 3,0 cm/s. AB misura  $2,0 \times 10^{-1}$  m e il lato BC misura  $1,0 \times 10^{-1}$  m. La sbarra si muove per un intervallo di tempo di 3,0 s. Il circuito ha una resistenza di 5,0  $\Omega$ .



- Calcola la variazione di flusso nell'intervallo di tempo dato.
- Calcola l'intensità di corrente che circola nel circuito a causa dello spostamento della sbarra.

$[-3,6 \times 10^{-3} \text{ Wb}; 2,4 \times 10^{-4} \text{ A}]$

$$\begin{aligned} \Delta \Phi &= \Phi_2 - \Phi_1 = \\ &= B [(\overline{AB} - x) \overline{BC}] - B (\overline{AB} \cdot \overline{BC}) = \\ &= B (\overline{AB} \cdot \overline{BC}) - B \cdot x \cdot \overline{BC} - B (\overline{AB} \cdot \overline{BC}) = \\ &= -B \cdot \overline{BC} \cdot x = -B l v \Delta t \end{aligned}$$

$$x = x(t) = v \Delta t$$

$$\Delta \Phi(\vec{B}) = -B l v \Delta t = -(0,40 \text{ T}) (1,0 \times 10^{-1} \text{ m}) (3,0 \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}}) (3,0 \text{ s}) =$$

$$= \boxed{-3,6 \times 10^{-3} \text{ Wb}}$$

$$\mathcal{E}_{\text{em}} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = B l v$$

$$\mathcal{E}_{\text{em}} = R i \Rightarrow i = \frac{B l v}{R} = \frac{(0,40 \text{ T}) (1,0 \times 10^{-1} \text{ m}) (3,0 \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}})}{5,0 \Omega} =$$

$$= 0,24 \times 10^{-3} \text{ A} = \boxed{2,4 \times 10^{-4} \text{ A}}$$