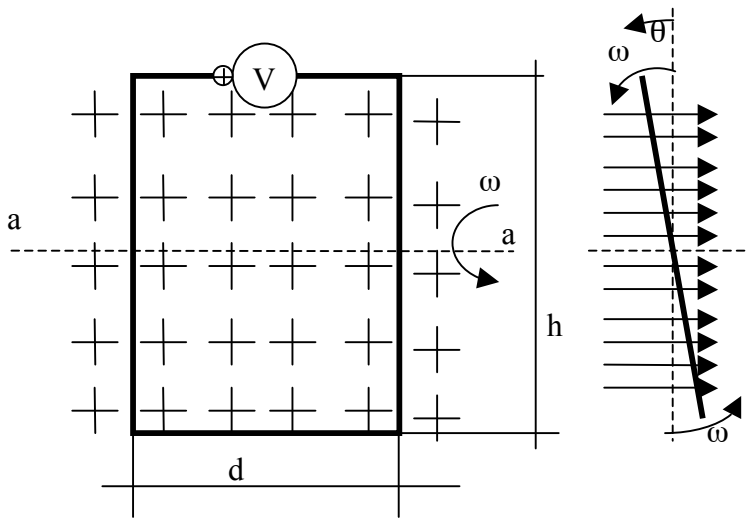


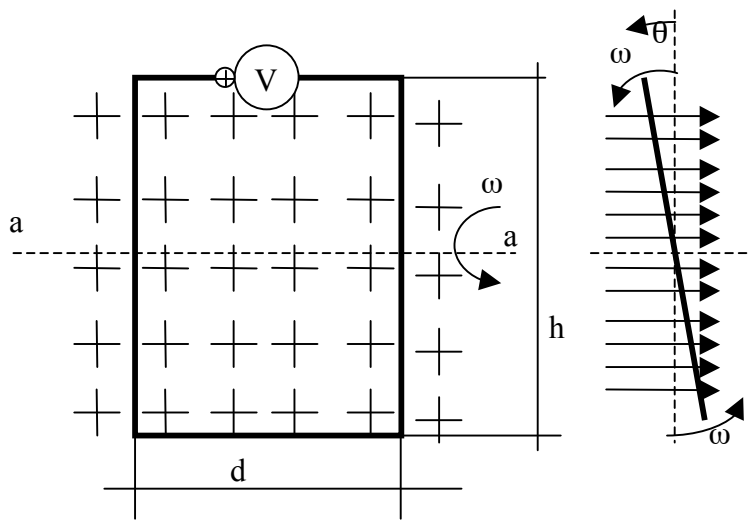
ESERCIZIO 1



Data la spira di figura di dimensioni $h = 20 \text{ cm}$, $d = 5 \text{ cm}$ che ruota intorno al proprio asse aa con velocità angolare $N = 3000 \text{ giri/min}$, in un campo di induzione magnetica costante pari a $B = 1.5 \text{ T}$ ortogonale al piano del foglio, determinare l'indicazione del voltmetro V.

{Per calcolare la f.e.m. e' necessario trovare il flusso concatenato in funzione del tempo e derivarlo. Il flusso concatenato si trova come $\psi = \int B(t) \vec{n} dS$ dove \vec{n} e' il versore perpendicolare alla superficie della spira S. Di conseguenza si trova $\Psi = B(t) \cdot S \cdot \cos(\theta(t))$, e derivando rispetto al tempo si trova la f.e.m. $e = -d\Psi/dt = d \cdot h \cdot \omega \cdot B \cdot \sin(\omega t)$, dove $\omega = N \cdot (2\pi/60) = 314.159 \text{ rad/s}$, di conseguenza $e = 4.71 \cdot \sin(314.16 \cdot t)$. La tensione misurata dal voltmetro e' pari a $v(t) = e(t)$. Alternativamente si può considerare il contributo di forza elettromotrice dato dai due tratti di lunghezze d della spira rotante calcolandoli con la regola della mano destra. La velocità è data da $u = \omega \cdot h/2$, la componente dell'induzione B diretta perpendicolarmente alla direzione della velocità è pari a $B \cdot \sin(\theta(t))$. Di conseguenza si ha $e = 2 \cdot (\omega \cdot h/2 \cdot B \cdot \sin(\theta(t)) \cdot d)$, dove il "2" tiene conto dei due contributi sui due tratti di spira lunghi d. Il verso si ottiene applicando la regola della mano destra e si ha quindi $v(t) = e$. }

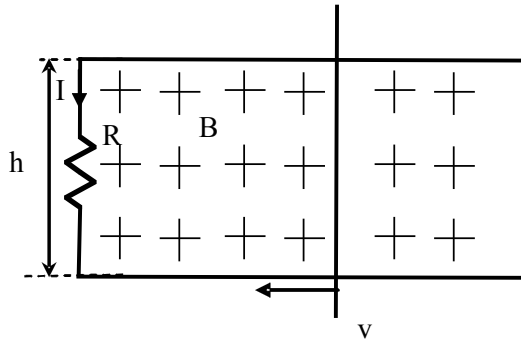
ESERCIZIO 2



Data la spira di figura di dimensioni $h = 12 \text{ cm}$, $d = 10 \text{ cm}$ che ruota intorno al proprio asse aa con velocità angolare $\omega = 314 \text{ rad/s}$, in un campo di induzione magnetica variabile con la seguente legge: $B = 1.5 \sin(200t)$ ortogonale al piano del foglio, determinare l'indicazione del voltmetro V e il valore assunto per $t=0$.

{Per calcolare la f.e.m. e' necessario trovare il flusso concatenato in funzione del tempo e derivarlo. Il flusso concatenato si trova come $\psi = \int B(t) \vec{n} dS$ dove \vec{n} e' il versore perpendicolare alla superficie della spira S . Di conseguenza si trova $\Psi = B(t) * S * \cos(\theta(t)) * \sin(200t)$, e derivando rispetto al tempo si trova la f.e.m. $e = -d\Psi/dt = -h*d*(\omega_1 * \cos(\omega_1 t) * \cos(\omega t) - \omega * \sin(\omega_1 t) * \sin(\omega t))$, dove $\omega = 314 \text{ rad/s}$ e $\omega_1 = 200 \text{ rad/s}$. La tensione misurata dal voltmetro e' pari a $v(t) = e(t)$ e all'istante $t=0$ vale $V(0) = -3.6 \text{ V}$. }

ESERCIZIO 3



Sia dato il sistema in Figura costituito da due binari su cui scorre una barra metallica, posta in movimento a velocità costante v con direzione indicata in figura, da un sistema meccanico opportuno.

Si determini il valore e la direzione della forza che deve esercitare il sistema meccanico esterno per mantenere in moto a velocità costante la barra nell'ipotesi che il campo magnetico B in cui si muove sia uniforme nello spazio e non venga influenzato dalla corrente circolante nella spira. Si determini inoltre il valore della potenza erogata o assorbita dal sistema meccanico (si indichi se erogata o assorbita) e il valore della corrente nella spira.

$$B = 2 \text{ T}$$

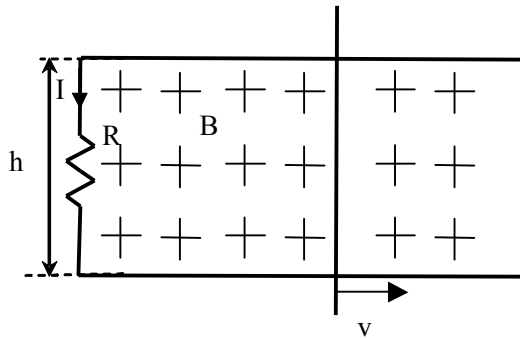
$$h = 20 \text{ cm}$$

$$v = 20 \text{ m/s}$$

$$R = 0.5 \Omega$$

{La corrente I risulta pari a $I = -B \cdot h \cdot v / R = -16 \text{ A}$. La forza che il sistema esterno deve esercitare e' concorde al verso della velocità ed e' pari a $f = B \cdot H \cdot I = 6.4 \text{ N}$. La potenza erogata dal sistema meccanico è pari a $F \cdot v = 128 \text{ W}$. }

Esercizio 4



Sia dato il sistema in Figura costituito da due binari su cui scorre una barra metallica, posta in movimento a velocità costante v con direzione indicata in figura, da un sistema meccanico opportuno.

Si determini il valore e la direzione della forza che deve esercitare il sistema meccanico esterno per mantenere in moto a velocità costante la barra nell'ipotesi che il campo magnetico B in cui si muove sia uniforme nello spazio e non venga influenzato dalla corrente circolante nella spira. Si determini inoltre il valore della potenza erogata o assorbita dal sistema meccanico (si indichi se erogata o assorbita) e il valore della corrente nella spira.

$$B = 2 \text{ T}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$v = 20 \text{ m/s}$$

$$R = 0.5 \text{ } \Omega$$

{La corrente I risulta pari a $I = B \cdot h \cdot v / R = 16 \text{ A}$. La forza che il sistema esterno deve esercitare e' concorde al verso della velocità ed e' pari a $f = B \cdot h \cdot I = 6.4 \text{ N}$. La potenza erogata dal sistema meccanico è pari a $F \cdot v = 128 \text{ W}$. }