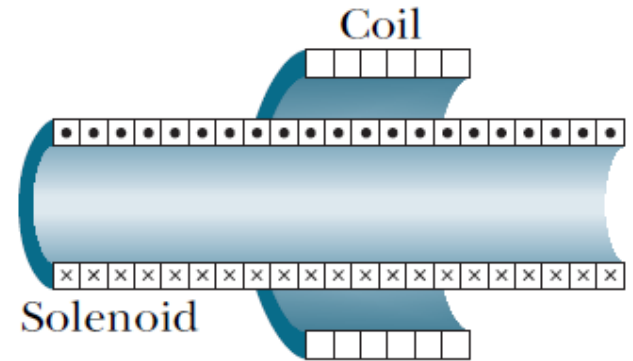


Esercizio 1: In figura è mostrata una bobina, formata da 120 spire di raggio 1.8 cm, di resistenza 5.3  $\Omega$ . Al suo interno è posto un solenoide di 220 spire/cm e diametro 3.2 cm. Se la corrente che scorre nel solenoide varia di 1.5A in  $\Delta t=25\text{ms}$ , qual è la corrente indotta nella bobina esterna durante questo intervallo di tempo?



La corrente indotta si calcola nota la fem e la resistenza. La fem si calcola dalla legge di Faraday, dove il campo magnetico è quello generato dal solenoide:

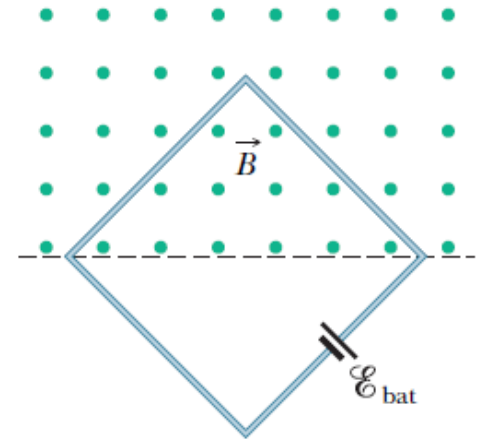
$$\text{fem} = -N_b \frac{d\Phi_B}{dt} = -N_b \frac{A dB}{dt} \rightarrow \begin{cases} A = \pi r_{sol}^2 \\ B_{sol} = \mu_0 i N_{sol} \end{cases}$$

$$\text{fem} = -N_b \left[ \pi \left( \frac{d}{2} \right)_{sol}^2 \right] \left( \mu_0 N_{sol} \frac{di_{sol}}{dt} \right) = -0.16V$$

Dalla legge di Ohm abbiamo:

$$i_{bob} = \frac{|\text{fem}|}{R} = 0.031A$$

**Esercizio 2:** Si consideri una spira conduttrice quadrata di lato 2.3 m ortogonale ad un campo magnetico uniforme. Come mostrato in figura, solo metà della superficie della spira è immersa nel campo magnetico. La spira contiene una batteria da 2.0 V con resistenza interna trascurabile. Se l'intensità del campo magnetico varia secondo la legge  $B=0.042-0.97t$ , con B in tesla e t in secondi, qual è la f.e.m. totale nel circuito?



considerare come area della spira solo quella immersa nel campo magnetico – area del triangolo:

$$A = \frac{1}{2} l^2$$

Il flusso:

$$\Phi_B = \left( \frac{1}{2} l^2 \right) B \qquad \frac{dB}{dt} = \frac{d}{dt} (0.042 - 0.97t) = -0.97$$

La fem:

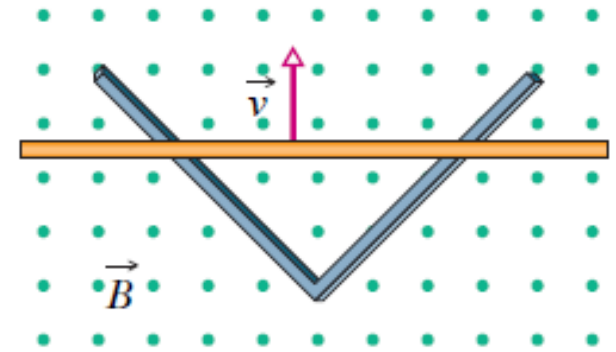
$$\text{fem} = - \frac{d\Phi_B}{dt} = - \left( \frac{1}{2} l^2 \right) \frac{dB}{dt} = 2.56V$$

Il segno è positivo!!!!

La fem totale sarà allora:  $\text{fem}_{\text{indotta}} + \text{fem}_{\text{batteria}} = 4.56V$

E il verso della corrente antiorario!

**Esercizio 3:** In figura sono rappresentate due rotaie conduttrici, che formano un angolo retto nel punto in cui le due estremità si uniscono. Si consideri inoltre una barra conduttrice in contatto con le rotaie ed ortogonale alla loro bisettrice. La barra parte dal vertice all'istante  $t=0$  e si muove con velocità costante  $v=5.20\text{m/s}$  diretta verso l'alto, il sistema è posto in un campo magnetico  $B=352\text{mT}$  ortogonale al piano della pagina ed uscente dalla pagina. a) Calcolare il flusso attraverso il triangolo formato dalle rotaie e dalla barra al tempo  $t=3.00\text{s}$ . b) Determinare la f.e.m. indotta in funzione del tempo .



L'area della spira è quella del triangolo formato dalle rotaie e dalla barretta:

$$A = \frac{1}{2} \text{base} \cdot \text{altezza}$$

l'altezza del triangolo è la distanza percorsa al tempo  $t$ :

la base?

$$\left. \begin{array}{l} \text{altezza} = v \cdot t \\ \text{base} (2v \cdot t) \end{array} \right\} A = \frac{1}{2} (v \cdot t) (2v \cdot t) = v^2 \cdot t^2$$

Da cui il flusso:

$$\Phi_B = A \cdot B = 85.66 \text{Wb}$$

E la fem in funzione di  $t$ :

$$\text{fem} = \text{fem}(t) = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -B \cdot \frac{dA}{dt} = B \cdot v^2 \frac{dt^2}{dt} = 2 \cdot B \cdot v^2 \cdot t = 19.04t$$

Esercizio 4: Una bacchetta conduttrice di lunghezza  $L=10$  cm viene spinta su dei binari conduttori orizzontali e senza attrito, alla velocità costante di  $4.86$  m/s. Il sistema è immerso in un campo magnetico verticale  $B=1.2$  T. a) si determini la f.e.m. indotta nella bacchetta; b) si calcoli la corrente indotta nella spira, assumendo che la resistenza della bacchetta sia di  $415$   $\Omega$  e quella dei binari trascurabile. c) che potenza viene dissipata nella bacchetta?

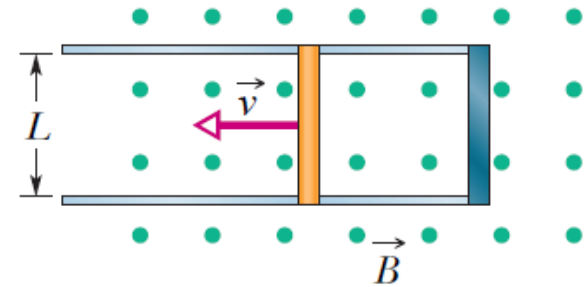
a) La fem indotta è data dalla legge di Faraday:

$$\text{fem} = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -B \cdot \frac{dA}{dt}$$

Con A data da:

$$A = L \cdot x = L \cdot (v \cdot t)$$

$$\text{fem} = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -B \cdot \frac{d(L \cdot v \cdot t)}{dt} = -B \cdot L \cdot v \frac{dt}{dt} = -B \cdot L \cdot v = -0.58V$$



b) La corrente indotta sulla spira è data dalla legge di Ohm:

$$i_{ind} = \frac{|\text{fem}|}{R} = 1.4mA$$

c) Mentre la potenza dissipata:

$$P_{diss} = i^2 R = 8.13 \times 10^{-4} W$$