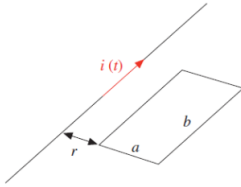


## 10.16

Un filo indefinito è percorso dalla corrente  $i(t) = i_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$  con  $i_0 = 10 \text{ A}$  e  $\tau = 5 \text{ s}$  e si trova in un piano in cui c'è una spira rettangolare di lati  $a = 6 \text{ cm}$ ,  $b = 12 \text{ cm}$ , con il lato più vicino parallelo al filo alla distanza  $r = 4 \text{ cm}$ .

Calcolare la f.e.m. indotta nella spira e la carica  $q$  che percorre la spira nell'intervallo di tempo da zero a  $+\infty$ , se essa ha una resistenza  $R = 2 \Omega$ .



### Formule utilizzate

$$B(t) = \frac{\mu_0 i(t)}{2\pi r}$$

### Soluzione punto a

Il filo produce un campo magnetico  $B$ .

$$B(t) = \frac{\mu_0 i(t)}{2\pi(x+r)}$$

$$\Phi(B(t)) = \int_0^a \frac{\mu_0 i(t)}{2\pi(x+r)} b dx$$

Il campo magnetico è ortogonale alla spira quindi l'angolo fra  $u_n$  e  $B$  è tale da dare un coseno = 1.

$$\Phi(t) = \frac{\mu_0 i b}{2\pi} \ln \left( 1 + \frac{a}{r} \right) \text{ Dalla legge di Lenz:}$$

$$\varepsilon_i = -\frac{d\Phi(t)}{dt} = \frac{\mu_0 i b}{2\pi r} e^{-\frac{t}{\tau}} \ln \left( 1 + \frac{a}{r} \right) = 4.4 * 10^{-8} e^{-\frac{t}{5}} \text{ V}$$

### Soluzione punto b

Nella spira troveremo:

$$i_{spira} = \frac{\varepsilon_i}{R} = 2.2 * 10^{-8} e^{-\frac{t}{5}} \text{ A}$$

E la carica che fluisce è:

$$q = \int_0^\infty i_{spira}(t) dt = 1.1 * 10^{-7} \text{ C}$$

Per la legge di Faraday:

$$q = \frac{\Delta\Phi}{R} = 1.1 * 10^{-7} \text{ C}$$