

Soluzione esercizio 1

1.

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} i = \mu_0 \cdot n \cdot i = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \cdot \frac{10000}{0.1m} \cdot 2A = 0.25T$$

Diretto verso l'alto.

2.

$$\begin{aligned}\epsilon &= -\frac{d\phi_B}{dt} = -A \cos(\pi/3) \cdot \frac{dB}{dt} \\ \frac{dB}{dt} &= \mu_0 n \left(-\frac{dI}{dt}\right) = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \cdot \frac{10000}{0.1m} \cdot 2 \cdot 10^6 \frac{A}{s} = -2.5 \cdot 10^6 \frac{T}{s} \\ A &= \pi \cdot r^2 = 2.83 \cdot 10^{-5} m^2 \\ \epsilon &= 2.83 \cdot 10^{-5} m^2 \cdot \cos(\pi/3) \cdot 2.5 \cdot 10^6 \frac{T}{s} = 35V\end{aligned}$$

3.

$$\vec{M} = \vec{m} \times \vec{B}$$

$$m = iA$$

m forma un angolo $\pi/3$ con B

$$m = (\epsilon/R) \cdot A = \frac{35V}{50\Omega} \cdot 2.83 \cdot 10^{-5} m^2 = 2 \cdot 10^{-5} A \cdot m^2$$

$$|\vec{M}| = 2 \cdot 10^{-5} A \cdot m^2 \cdot 0.25T \cdot \sin(\pi/3) = 4.33 \cdot 10^{-6} N \cdot m$$

Soluzione esercizio 2

Le resistenze R_2 e R_3 sono in parallelo, per cui:

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Quindi:

$$R_{23} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = 18.75\Omega$$

Applichiamo la legge delle maglie al circuito:

$$\epsilon_1 - iR_{23} - \epsilon_2 - iR_1 = 0$$

Da cui si ricava:

$$i = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{R_{23} + R_1} = 0.048A$$

Questa è la corrente che scorre nella resistenza R_1 .

La differenza di potenziale ai capi delle resistenze R_2 e R_3 è:

$$V = R_{23} \cdot i = 0.9V$$

Quindi la corrente che scorre nella resistenza R_2 è:

$$i_2 = \frac{V}{R_2} = 0.03A$$

e nella resistenza R_3 è:

$$i_3 = \frac{V}{R_3} = 0.018A$$

La potenza dissipata su R_2 è:

$$P_2 = i_2 \cdot V = 0.027W$$

La potenza erogata da ϵ_2 è:

$$P = i \cdot \epsilon_2 = 0.216W$$

Soluzione esercizio 3

Per una lunghezza l di cavo si ha:

$$mg = iLB$$

cioè:

$$B = \frac{(m/L)g}{i} = \frac{(46.6 \times 10^{-3}kg/m)(9.8m/s^2)}{28A} = 1.6 \times 10^{-2}T = 16mT$$

Questo è circa 400 volte il campo magnetico terrestre.