

31

Beatrice vuole annullare l'effetto del campo magnetico terrestre $B_T = 3,3 \times 10^{-5} \text{ T}$ sull'ago di una bussola usando una batteria da 12 V, un lungo filo metallico di resistenza trascurabile e un resistore di resistenza $R = 40 \Omega$.

► A che distanza dall'ago Beatrice deve porre il filo?

[1,8 mm]

BEA deve generare un campo magnetico della stessa intensità

$$B = k_m \frac{i}{d} \Rightarrow d = \frac{k_m \cdot i}{B} = \frac{k_m \cdot \Delta V}{B \cdot R} = \frac{(2 \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}) (12 \text{ V})}{(3,3 \times 10^{-5} \text{ T}) (40 \Omega)} =$$

$$k_m = \frac{\mu_0}{2\pi} \quad i = \frac{\Delta V}{R}$$

$$= 0,1818... \times 10^{-2} \text{ m} \approx 1,8 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$= \boxed{1,8 \text{ mm}}$$

29

ORA PROVA TU

Un lungo filo conduttore rettilineo dissipa una potenza di 98 W quando ai suoi estremi è applicata una differenza di potenziale di 24 V. In un punto P, esterno al filo, il modulo del campo magnetico generato dalla corrente circolante nel filo è $1,3 \mu\text{T}$.

► Calcola la distanza d del punto P dal filo.

[63 cm]

$$P = \Delta V \cdot i \Rightarrow i = \frac{P}{\Delta V}$$

LEGE DI BIOT-SAVART

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{d} \Rightarrow d = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{B} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{P}{\Delta V \cdot B} =$$

$$= (2 \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}) \frac{98 \text{ W}}{(24 \text{ V}) (1,3 \times 10^{-6} \text{ T})} =$$

$$= 6,28... \times 10^{-1} \text{ m} \approx \boxed{63 \text{ cm}}$$

Un sottile e lungo filo di rame, di resistenza $R = 4,0 \times 10^{-2} \Omega$ è collegato a un generatore di tensione. Si vuole che il campo magnetico a 20 cm dal filo sia $B = 1,5 \times 10^{-6} \text{ T}$.

- Calcola la potenza che deve fornire il generatore di tensione. [90 mW]

$$P = R i^2$$

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{d}$$

||

$$i = \frac{dB}{\mu_0}$$

$$P = R \left(\frac{dB}{\mu_0} \right)^2 = (4,0 \times 10^{-2} \Omega) \left(\frac{(20 \times 10^{-2} \text{ m})(1,5 \times 10^{-6} \text{ T})}{2 \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}} \right)^2 =$$

$$= 900 \times 10^{-4} \text{ W} \simeq 9,0 \times 10^{-2} \text{ W} = 90 \times 10^{-3} \text{ W} = \boxed{90 \text{ mW}}$$