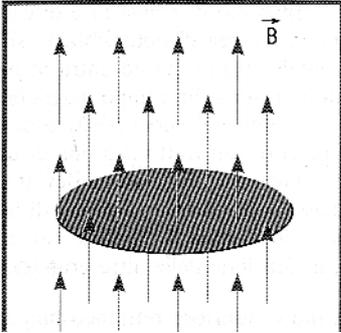


## Esercizi su flusso di B e legge di Faraday Neumann.

Riferimenti all'Amaldi vol. 3

N.B. Quando non è rilevante, si trascura il segno meno che esprime la legge di Lenz.

**1** Calcola il flusso del campo magnetico uscente dalla superficie piana delimitata dalla circonferenza di raggio  $r = 20$  cm. Il campo magnetico, uniforme, ha intensità  $B = 0,35$  T ed è diretto come nella figura. Assumi come faccia positiva la faccia inferiore.



**p.42 n°1**

$$a) \Phi_S(B) = BS \cos 180^\circ = -B\pi r^2 = -0.35 \times \pi \times (0.2)^2 = -44 \text{ mWb}$$

**p.42 n°5**

$$a) \Delta\Phi = S \cos 0^\circ \Delta B = 0.1 \times 0.15 \times 1 \times (0.15 - 0.50) = -5.25 \text{ mWb}$$

$$b) \Delta\Phi = S \Delta(B \cos \alpha) = 0.1 \times 0.15 \times (-0.15 - 0.50) = -9.75 \text{ mWb}$$

**5** Calcola la variazione del flusso del campo magnetico che attraversa la superficie descritta dalla figura dell'esercizio 3, se l'intensità del campo si riduce dal valore di 0,50 T al valore di 0,15 T:

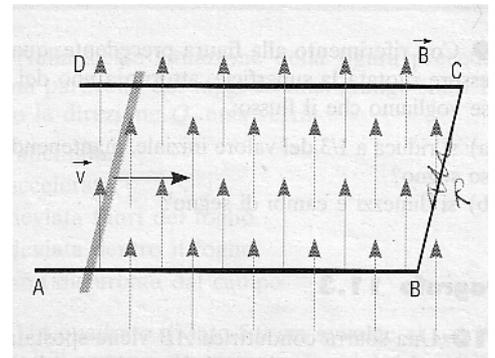
- a) mantenendo invariati direzione e verso;
- b) mantenendo invariata la direzione, ma invertendo il verso.

**7** Calcola il flusso uscente da una bobina di filo conduttore costituita da 100 spire, di raggio  $r = 8,0$  cm. Il campo magnetico è perpendicolare al piano delle spire, ha intensità  $B = 1,0$  T ed è diretto dal basso verso l'alto. Assumi come faccia positiva di ogni spira quella superiore.

**p.42 n°7**

$$\Phi = nSB \cos \alpha = 100 \times \pi \times (0.08)^2 \times 1 \times 1 = 2.0 \text{ Wb}$$

**12** Una sbarra conduttrice chiude un circuito a forma di U, immerso in un campo magnetico di intensità  $B = 0,40$  T diretto perpendicolarmente alla superficie del circuito, come nella figura seguente. La sbarra viene spostata verso destra, a partire dalla posizione AD, alla velocità di 3,0 cm/s. AB misura 20 cm e il lato BC 10 cm. Calcola la variazione del flusso del campo magnetico che attraversa la superficie in 3,5 s.

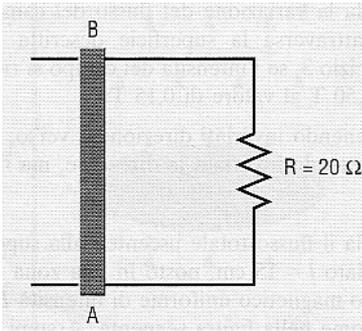


**p.42 n°12**

$S = AB \times BC$ . Nel tempo  $\Delta t$  il lato AB diminuisce di

$$\Delta(AB) = v \Delta t = 3.0 \text{ cm/s} \times 3.5 \text{ s} = 10.5 \text{ cm}$$

$$\Delta\Phi = B \cos \alpha \Delta S = B \cos \alpha BC \Delta(AB) = 0.4 \times 1 \times 0.1 \times 0.105 = 4.2 \text{ mWb}$$



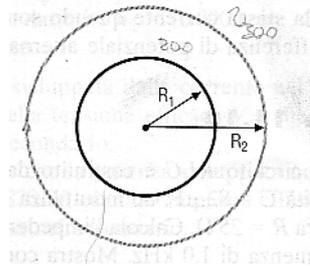
**16** Un'asta rigida  $AB$  viene fatta scorrere lungo due conduttori paralleli distanti 30 cm, collegati a una resistenza  $R = 20 \Omega$ . Il dispositivo è immerso in un campo magnetico di intensità  $B = 2,5 \text{ T}$ , perpendicolare al piano dei conduttori e diretto verso chi legge. Calcola a quale velocità deve muoversi la sbarra  $AB$ , affinché si generi nel circuito una corrente  $i = 0,10 \text{ A}$ .

**p.44 n°16**

$$fem = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = B \cos \alpha \frac{\Delta S}{\Delta t} = B \cos \alpha Lv$$

$$i = \frac{fem}{R} = \frac{BL \cos \alpha}{R} v \Rightarrow v = \frac{iR}{BL \cos \alpha} = \frac{0,10 \text{ A} \cdot 20 \Omega}{2,5 \text{ T} \cdot 0,3 \text{ m} \cdot 1} = 2,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**21** Due solenoidi coassiali hanno raggi  $R_1 = 5,0 \text{ cm}$  ed  $R_2 = 10 \text{ cm}$ ; quello di raggio minore è disposto internamente all'altro; il disegno seguente mostra una sezione perpendicolare all'asse comune dei solenoidi. I due so-



**p.45 n°21**

a) All'inizio  $B=0$ , alla fine  $B$  è perpendicolare al foglio, in verso entrante. La  $i$  indotta, per la legge di Lenz, tende a generare un campo indotto uscente dal foglio (contrastando l'aumento di quello entrante); tale corrente avrà pertanto il verso di circolazione antiorario

$$b) fem = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta(n_1 S_1 B_2 \cos 0^\circ)}{\Delta t} = n_1 S_1 \frac{\Delta B_2}{\Delta t} = n_1 S_1 \frac{\Delta \left( \frac{\mu_0 n_2 i}{l} \right)}{\Delta t} = \frac{n_1 S_1 \mu_0 n_2}{l} \frac{\Delta i}{\Delta t} =$$

$$= \frac{300 \cdot \pi \cdot (0,05)^2 \cdot 200 \cdot 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}}{0,2} \cdot \frac{(500 \cdot 10^{-3} - 0)}{2 \cdot 10^{-3}} = 0,74 \text{ V}$$

**19** Una spira circolare ha raggio  $r$  ed è immersa in un campo magnetico uniforme in modo che il suo vettore superficie  $\vec{S}$  formi un angolo  $\alpha$  con il vettore  $\vec{B}$  del campo magnetico. L'intensità del campo varia in funzione del tempo secondo la legge  $B = bt^2 - at$ , fra due istanti in cui il campo è nullo.

a) Determina le unità di misura in cui possono essere espresse le quantità  $a$  e  $b$ .

b) Esprimi in funzione del tempo il flusso che attraversa la superficie e la forza elettromotrice che si genera.

**p.45 n°19**

$$B = bt^2 - at \quad \text{udm}(b) = \text{T/s}^2; \quad \text{udm}(a) = \text{T/s}$$

$$\Phi = BS \cos \alpha = \pi r^2 \cos \alpha B = \pi r^2 \cos \alpha (bt^2 - at)$$

$$fem = \frac{d\Phi}{dt} = \pi r^2 \cos \alpha \frac{d(bt^2 - at)}{dt} = \pi r^2 \cos \alpha [2bt - a]$$