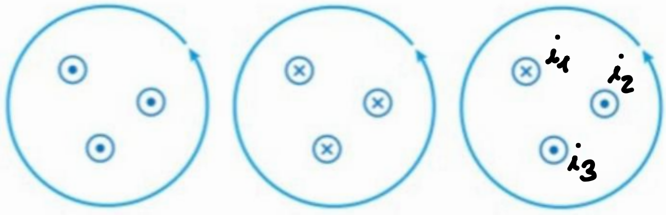
14 Tre fili percorsi dalle correnti $i_1 = 6{,}0$ A, $i_2 = 8{,}5$ A, $i_3 = 4{,}4$ A sono concatenati al cammino rappresentato nella figura. Vogliamo calcolare la circuitazione del campo magnetico lungo il cammino dato in ognuno dei tre casi seguenti:

- le correnti sono tutte uscenti dal piano della figura;
- le correnti sono tutte entranti nel piano della figura;
- i_1 è entrante e le altre due uscenti dal piano della figura.



[$2{,}4 \times 10^{-5}$ T · m; $-2{,}4 \times 10^{-5}$ T · m; $8{,}7 \times 10^{-6}$ T · m]

1) $\Gamma_{\mathscr{L}}(\vec{B}) = \mu_0 (i_1 + i_2 + i_3) =$

$= \left(4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{A^2}\right)(18{,}9 \text{ A}) =$

$= 237{,}5\ldots \times 10^{-7}$ T·m $=$

$\cong \boxed{2{,}4 \times 10^{-5} \text{ T}\cdot\text{m}}$

2) $\Gamma_{\mathscr{L}}(\vec{B}) = \left(4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{A^2}\right)(-18{,}9 \text{ A})$

$\simeq -2{,}4 \times 10^{-5}$ T·m

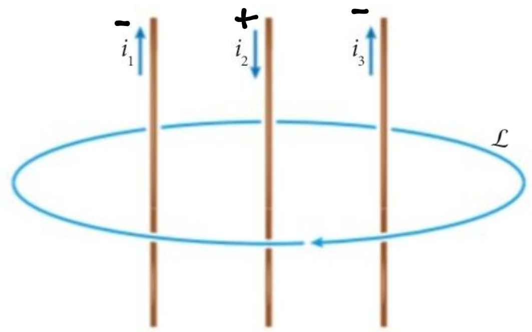
3) $\Gamma_{\mathscr{L}}(\vec{B}) = \left(4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{A^2}\right)(-6{,}0 \text{ A} + 8{,}5 \text{ A} + 4{,}4 \text{ A}) =$

$= \left(4\pi \times 10^{-7} \frac{N}{A^2}\right)(6{,}9 \text{ A}) = 86{,}70\ldots \times 10^{-7}$ T·m

$\simeq 8{,}7 \times 10^{-6}$ T·m

15 Tre tratti di filo, di lunghezza $l = 1{,}0$ m e distanti tra loro $d = 1{,}0$ cm, sono percorsi dalle correnti i_1, i_2 e i_3. I fili sono concatenati al cammino orientato L come mostrato nella figura. La circuitazione del campo magnetico lungo il cammino L è nulla. Il modulo della forza magnetica tra il filo 1 e il filo 2 è $F_{1,2} = 1{,}0$ N e quella tra il filo 2 e il filo 3 è $F_{2,3} = 4{,}0$ N.

- Ricava i valori delle correnti i_1, i_2 e i_3.



[$1{,}0 \times 10^2$ A; $5{,}0 \times 10^2$ A; $4{,}0 \times 10^2$ A]

$\Gamma_{\mathscr{L}}(\vec{B}) = 0 \Rightarrow \mu_0(i_1 + i_2 + i_3) = 0$

$\Rightarrow i_1 + i_2 + i_3 = 0$

$F_{12} = k_m \frac{|i_1||i_2|}{d} l$

$F_{23} = k_m \frac{|i_2||i_3|}{d} l$

$\alpha = \frac{d}{l k_m}$

$$\begin{cases} i_1 + i_2 + i_3 = 0 \\ i_1 i_2 = -\frac{d F_{12}}{l k_m} \\ i_2 i_3 = -\frac{d F_{23}}{l k_m} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i_1 + i_2 + i_3 = 0 \\ i_1 i_2 = -\alpha F_{12} \\ i_2 i_3 = -\alpha F_{23} \end{cases}$$

$$\begin{cases} i_1+i_2+i_3=0 \\ i_1 i_2=-\alpha F_{12} \\ i_2 i_3=-\alpha F_{23} \end{cases} \qquad \begin{cases} i_1+i_2+i_3=0 \\ i_1 i_2=-\alpha F_{12} \\ \dfrac{i_1}{i_3}=\dfrac{F_{12}}{F_{23}} \end{cases} \qquad \begin{cases} i_1+i_2+i_3=0 \\ i_1 i_2=-\alpha \Rightarrow i_2=-\dfrac{\alpha}{i_1} \\ i_1=\dfrac{1}{4} i_3 \Rightarrow i_3=4 i_1 \end{cases}$$

RICORDARE CHE È MOLTIPLICATO PER 1N

$$i_1-\frac{\alpha}{i_1}+4i_1=0 \qquad 5i_1-\frac{\alpha}{i_1}=0 \qquad 5i_1=\frac{\alpha}{i_1}$$

$$5i_1^2=\alpha \qquad i_1^2=\frac{\alpha}{5}$$

$F_{12}=1{,}0\,N$

$$i_1=-\sqrt{\frac{\alpha}{5}}=-\sqrt{\frac{d\cdot F_{12}}{l\,k_m\cdot 5}}=-\sqrt{\frac{(1{,}0\times10^{-2}\,m)(1{,}0\,N)}{(1{,}0\,m)\left(2\times10^{-7}\,\frac{N}{A^2}\right)\cdot 5}}=$$

$$=-100\,A=-1{,}0\times10^{2}\,A$$

$$i_3=4i_1=-4{,}0\times10^{2}\,A \qquad i_2=-i_1-i_3=5{,}0\times10^{2}\,A$$