$\left(\dfrac{2.36}{122}\right)$ Două conductoare lungi si paralele, sunt situate la distanța $d=0,6\,m$ unul de celălalt. și sunt parcurse de curenți contrari $I_1 = I_0$ si respectiv $I_2 = 4I_0$. Aflatii; a) Inducția magnetică B_0 la mijlocul distanței dintre ei b) Aflați în ce puncte inducția magnetică totală este zero $(B_t = 0)$?
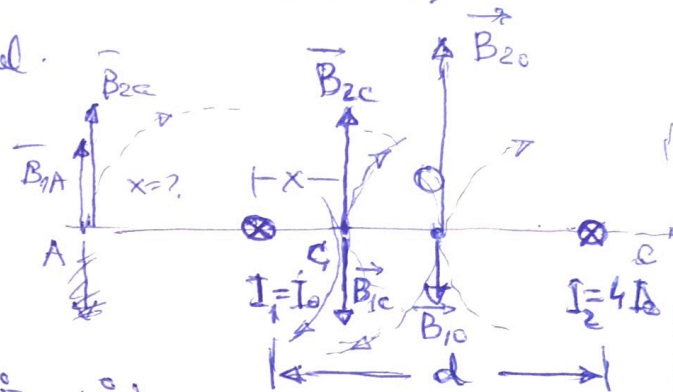
$d = 0,6\,m$.

$I_1 = I_0$

$I_2 = 4I_0$

a) $O(x = d/2)$, $\vec{B_0} = ?$

b) $x = ?$, $B_t = 0$

a) –facem desenul.
în pct. O la $(d/2)$
de fiecare curent.

$\rightarrow$ Fiecare curent $(I_1$ si $I_2)$ vor determina în pct. O la mijlocul $(d/2)$ distanței dintre ei câte un camp de ind. $\vec{B_{10}}$ si $\vec{B_{20}}$ dat. de RBD, antagonice/orientate în sensuri opuse; $\vec{B_0} = \vec{B_{20}} + \vec{B_{10}}$

unde $\downarrow B_{10} = \mu_0 \dfrac{I_1}{2\pi(d/2)} = \mu_0 \dfrac{I_0}{\pi d}$.

$\uparrow B_{20} = \mu_0 \dfrac{I_2}{2\pi(d/2)} = \mu_0 \dfrac{4I_0}{\pi d}$.

$\rightarrow B_0 = B_{20} - B_{10} = \mu_0 \dfrac{4I_0}{\pi d} - \mu_0 \dfrac{I_0}{\pi d}$

$$\boxed{B_0 = \mu_0 \dfrac{3I_0}{\pi d}.}$$

b) Trasăm liniile de camp si inducțiile camp. magnetic determinate de fiecare dintre cei doi curenți în pct. intermediar (C) situat la distanța (x) fată de I_1 si $(d-x)$ fată de I_2.

Cele două campuri sunt opuse/antagonice si egale a.î. campul total/rezultant $B_C = \vec{B_{1C}} + \vec{B_{2C}} = 0$.

unde: $B_{1C} = \mu_0 \dfrac{I_1}{2\pi \cdot x}$, $B_{2C} = \mu_0 \dfrac{I_2}{2\pi(d-x)} = \mu_0 \dfrac{4I_0}{2\pi(d-x)}$

atunci $\boxed{B_C = 0} \Rightarrow \boxed{B_{2C} - B_{1C} = 0}$ ec. în x, atunci $(B_C = 0) \Rightarrow$

$\boxed{\mu_0 \dfrac{4I_0}{2\pi(d-x)} = \mu_0 \dfrac{I_0}{2\pi x}} \rightarrow \begin{cases} 4x = d-x, \\ 5x = d \end{cases} \rightarrow \boxed{x = d/5} \text{ fată de } I_1$

$\left(2.37/122\right)$ Două conductoare paralele, lungi situate la distanța, $d = 4$ cm unul de celălalt, sunt parcurse de curenți de același sens cu intensitatea, $I = 12$ A. Aflați inducția mogn. rezultantă B la $(d/4)$ de o parte și de alta a lui, I_1 și apoi raportul lor.

a). În pct. A intermediar avem (câmpuri contrare)

$$B_A = B_{1A} - B_{2A} = \mu_0 \frac{I}{2\pi}\left(\frac{4}{d} - \frac{4/3}{d}\right)$$

$\begin{cases} B_{1A} = \mu_0 \dfrac{I}{2\pi\, d/4} \\[2mm] B_{2A} = \mu_0 \dfrac{I}{2\pi\,(3d/4)} \end{cases}$

$$B_A = \mu_0 \frac{I}{2\pi}\left(\frac{12-4}{3d}\right) = \mu_0 \frac{I}{2\pi}\cdot\frac{8}{3d}$$

$d = 4$ cm

b) În pct. C cele două câmpuri au același sens (RBD) și se adună

$$B_C = B_{1C} + B_{2C} = \mu_0 \frac{I}{2\pi}\left(\frac{2}{d} + \frac{2}{3d}\right) = \mu_0\frac{I}{2\pi}\cdot\frac{4}{3d} = B_C$$

$\begin{cases} B_{1C} = \mu_0 \dfrac{I}{2\pi\,(d/2)} \\[2mm] B_{2C} = \mu_0 \dfrac{I}{2\pi\,(3d/2)} \end{cases}$

c) $B_C/B_A = ?$ $\Rightarrow \left(\dfrac{B_C}{B_A}\right) = \dfrac{\mu_0\frac{I}{2\pi}\left(\frac{4}{3d}\right)}{\mu_0\frac{I}{2\pi}\cdot\left(\frac{8}{3d}\right)} = \frac{4}{3d}\cdot\frac{3d}{8} = \frac{1}{2}$

$\left(2.38/122\right)$ O spiră conductoare este străbătută de un curent $I = 5$ A, știind că ind. magnetică $(B = 50\,\mu T)$ în centrul ei, Aflați raza spirei $(r = ?)$
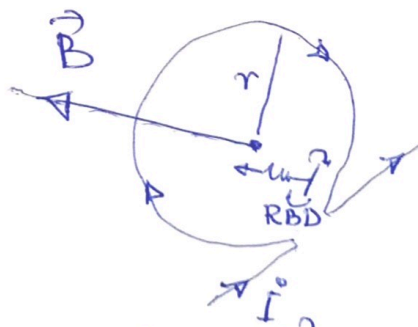
$\boxed{B_2 \overset{def}{=} \mu_0 \dfrac{I}{2r}}$ pt. spira circulară unde $\mu_0 = 4\pi\cdot 10^{-7}\,H/m$

$\begin{cases} I = 5A. \\ B = 50\,\mu T \\ \hline r = ? \end{cases}$

atunci:

$\oint 2r\cdot B_2 = \mu_0\cdot I \Rightarrow$

deci $\boxed{r = \mu_0\left(\dfrac{I}{2B_2}\right)} = 4\pi\cdot 10^{-7}\left[\frac{H}{m}\right]\cdot\frac{5A}{2\cdot 50\cdot 10^{-6}T} = \frac{20\pi\cdot 10^{-7}}{100\cdot 10^{-6}}\,m = \frac{10^{-1}}{5} = 2\cdot 10^{-2}\,m$

$$r \simeq 2\,cm.$$