

PRŮBĚH MAGNETICKÉHO POLE NA OSE CÍVKY

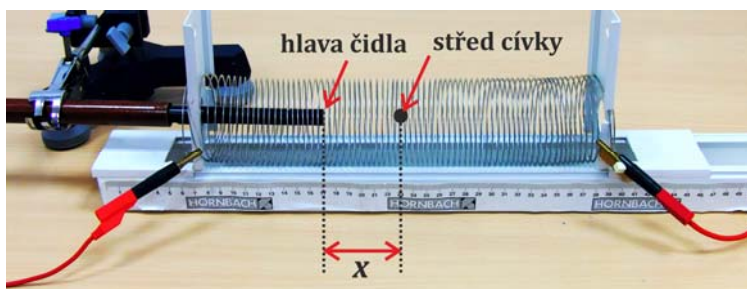
- Sledujte pokyny v tomto materiálu, pokud jsou pro vás nesrozumitelné, nebojte se nás zeptat.
- Vaše dílčí i finální závěry zaznamenávejte přímo do textu či připravených grafů.
- Chcete-li, můžete si například pomoci mobilu průběh experimentu vyfotit, natočit apod.

Teoretický úvod

V případě nekonečně dlouhé cívky (tzv. solenoidu) se předpokládá, že magnetické pole v její dutině je homogenní. Pro reálnou cívku konečných rozměrů je ovšem velikost magnetické indukce na její ose závislá na konkrétní poloze v cívce, a to vztahem:

$$B = A \cdot \left[\frac{\frac{L}{2} + x}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{L}{2} + x\right)^2}} + \frac{\frac{L}{2} - x}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{L}{2} - x\right)^2}} \right]$$

kde A je konstanta, L délka cívky, R její poloměr a x vzdálenost bodu, kde pole měříme, od středu cívky (viz obrázek).



Měření

1. Cívku natáhněte přibližně na délku 30 cm a měřicí hlavu čidla umístěte do jejího středu (15 cm).
2. K cívce sériově připojte zdroj stejnosměrného napětí a ampérmetr (rozsah 10 A).
3. Ve složce *Magnetické pole* umístěné na ploše otevřete soubor *3B.cmb1* a volbou *Experiment – Nulovat* vynulujte aktuálně měřenou hodnotu.
4. Zapněte zdroj a nastavte stálý proud cívkou 2 A.
5. Do tabulky v měřicím programu zaznamenejte aktuální hodnotu mag. indukce pro $x = 0$ cm (nulová vzdálenost od středu cívky).
6. Vysuňte teslometr o 2 cm směrem z cívky ($x = 2$ cm) a opět zaznamenejte hodnotu B . Pokračujte dál tak, abyste vyplnili celou tabulku, která je v měřicím softwaru připravena.

Zpracování naměřených dat

1. Pomocí nabídky *Analýza – Proložit křivku* proložte naměřenými body křivku nazvanou *Magnetické pole* (odpovídá komplikovanému vztahu v Teoretickém úvodu).
2. Zvolte *Aproximovat*.
3. Zadejte do polí vpravo parametry rovnice, tj. délku cívky L a poloměr závitů R v centimetrech. Vhodně „ručně“ dolad'te parametr A tak, aby křivka co nejlépe procházela vnesenými body.
4. Získanou závislost překreslete do grafu (místo pro graf je na následující straně).



Místo pro graf:

Závěr

Vlastními slovy zformulujte, jak Vaše měření dopadlo, co jste zjistili (nakolik je pole homogenní, co se děje s jeho velikostí v cívce, jaká je magnetická indukce na okrajích cívky, jaká mimo ni apod.):

