



## MAGNETICKÉ POLE SOLENOIDU – KVANTITATIVNÍ ČÁST

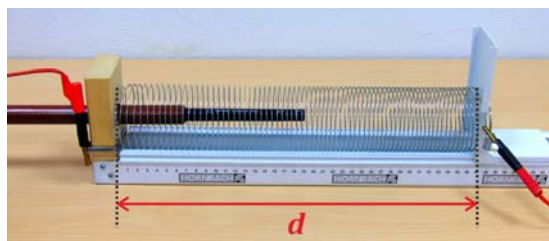
- Sledujte pokyny v tomto materiálu, pokud jsou pro vás nesrozumitelné, nebojte se nás zeptat.
- Vaše dílčí i finální závěry zaznamenávejte přímo do textu či připravených grafů.
- Chcete-li, můžete si například pomocí mobilu průběh experimentu vyfotit, natočit apod.

### Teoretický úvod

Nekonečná dlouhá cívka (solenoid), kterou protéká proud  $I$ , vytváří ve své dutině homogenní magnetické pole o velikosti:

$$B = \mu_0 \mu_r \frac{NI}{d},$$

kde  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$  je permeabilita vakua,  $\mu_r$  relativní permeabilita prostředí v dutině cívky,  $N$  počet závitů cívky a  $d$  její podélný rozměr (viz obrázek).



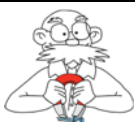
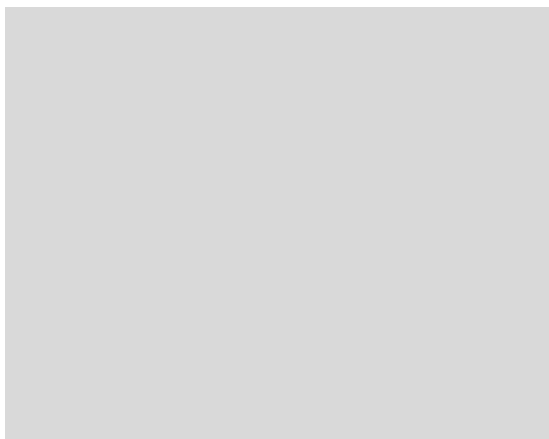
*Poznámka: Protože pole v dutině reálné cívky není dokonale homogenní, budeme se při ověřování výše uvedeného vztahu snažit měřit magnetickou indukci vždy **co nejbližší středu cívky**, kde je shoda ideálního a reálného případu největší.*

### Část 2A: Závislost magnetické indukce na proudu cívkou

- A1. Upevněte kovovou pružinu (cívku) tak, aby byla natažena na přibližně 30 cm.
- A2. K cívce sériově připojte zdroj stejnosměrného napětí a ampérmetr (rozsah 10 A).
- A3. Teslametr zafixujte tak, aby jeho měřicí hlava končila přibližně ve středu cívky (obrázek výše).
- A4. Ve složce *Magnetické pole* umístěné na ploše otevřete soubor *2A.cmb1* a volbou *Experiment – Nulovat* vynulujte aktuálně měřenou hodnotu. Tím odstraníte vliv magnetického pole Země.
- A5. Zapněte zdroj a například s krokem 0,25 A proměřte závislost magnetické indukce na proudu; proud by neměl převyšovat 3 A. Hodnoty zaznamenávejte přímo do tabulky v měřicím programu.
- A6. Pomocí nabídky *Analýza – Proložit křivku* proložte naměřenými body mocninnou závislost. Jaký exponent u proudu očekáváte a jaký vám vypočítal software?

Získaný graf:

Vlastními slovy zformulovaný závěr:



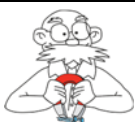


### Část 2B: Závislost magnetické indukce na počtu závitů cívky

- B1. Nyní nastavte délku cívky na 25 cm; tato délka se během celého měření nezmění.
- B2. Ve složce *Magnetické pole* umístěné na ploše otevřete soubor *2B.cmb1* a volbou *Experiment – Nulovat* vynulujte aktuálně měřenou hodnotu.
- B3. Při stálé délce cívky (25 cm) a stálém proudu 2 A proměřte závislost magnetické indukce na počtu závitů. Doporučujeme pracovat s hodnotami 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 a 50 závitů. Dbejte na to, aby se závity cívky nikde nezhušťovaly a proud byl vždy 2 A; před manipulací s cívkou vždy obvod rozpojte.
- B4. Hodnoty opět zaznamenávejte přímo do tabulky v měřicím programu.
- B5. Pomocí nabídky *Analýza – Proložit křivku* proložte naměřenými body mocninnou závislost. Jaký exponent u počtu závitů očekáváte a jaký vám vypočítal software?

Získaný graf:

Vlastními slovy zformulovaný závěr:





### Část 2C: Závislost magnetické indukce na délce cívky

- C1. Následující měření proběhne pro stálý počet závitů – například 50.
- C2. Ve složce *Magnetické pole* umístěné na ploše otevřete soubor *2C.cmb1* a volbou *Experiment – Nulovat* vynulujte aktuálně měřenou hodnotu.
- C3. Při stálém proudu 2 A proměřte závislost magnetické indukce na délce cívky. Doporučujeme pracovat s hodnotami 25 cm až 50 cm s krokem 5 cm. Dbejte na to, aby se závit cívky nikde nezhušťovaly a čidlo měřilo vždy v jejím středu.
- C4. Hodnoty opět zaznamenávejte přímo do tabulky v měřicím programu.
- C5. Pomocí nabídky *Analýza – Proložit křivku* proložte naměřenými body mocninnou závislost. Jaký exponent u délky cívky očekáváte a jaký vám vypočítal software?

Získaný graf:

Vlastními slovy zformulovaný závěr:

### Závěr

Pokuste se v jedné větě shrnout všechna vaše zjištění:

