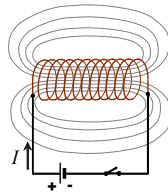


MAGNETICKÉ POLE CÍVKY S PROUDEM

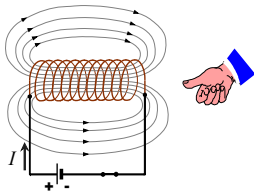
aneb
Zdroj homogenního magnetického pole

Magnetické pole v okolí cívky s proudem



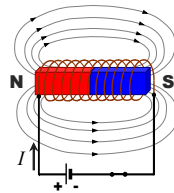
Magnetické pole je znázorněno magnetickými indukčními čarami.

Určení směru magnetických indukčních čar



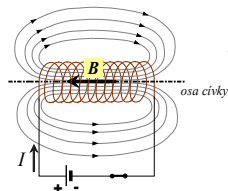
Zahnuté prsty pravé ruky ukazují dohodnutý směr proudu v závitěch cívky a palec ukazuje směr indukčních čar v dutině cívky.

Určení magnetických pólů cívky



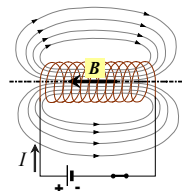
Na straně severního pólu čáry z cívky vystupují.
Na straně jižního pólu čáry vstupují do cívky.

Magnetická indukce v ose cívky



Magnetické pole v ose cívky je téměř homogenní.
Magnetická indukce B má konstantní velikost.

Magnetická indukce v ose cívky

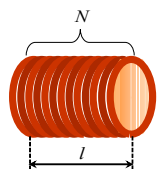


$B = \text{konst.}$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l}$$

N - počet závitů cívky
 I - elektrický proud v cívce
 l - délka cívky

Magnetická indukce v ose cívky



$$\rho_z = \frac{N}{l}$$

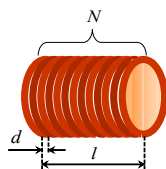
$$[\rho_z] = \text{m}^{-1}$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l}$$

$$B = \mu_0 \rho_z I$$

N - počet závitů cívky
 l - délka cívky
 ρ_z - hustota závitů, udává počet závitů připadajících na 1m délky cívky

Magnetická indukce v ose cívky



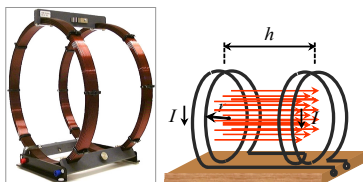
$$l = Nd \Rightarrow \frac{N}{l} = \frac{1}{d}$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l}$$

$$B = \mu_0 \frac{I}{d}$$

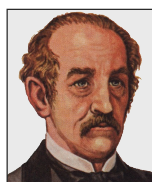
d - průměr drátu hustě navinuté cívky
Hustota závitů je rovna převrácené hodnotě průměru drátu hustě navinuté cívky.

Helmholtzovy cívky

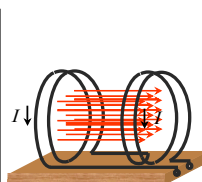


Vzdálenost cívek je rovna jejich poloměru $h = r$,
proud v cívkách prochází stejným směrem.
Jsou zdrojem homogenního, poměrně slabého mg. pole.

Helmholtzovy cívky

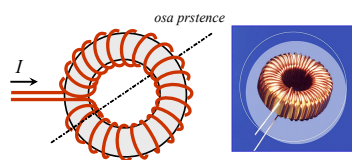


Hermann von Helmholtz
(1821-1894) německý fyzik



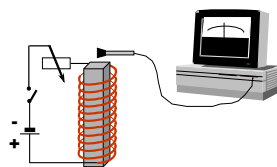
Jsou zdrojem homogenního, poměrně slabého mg. pole.

Prstencová cívka (toroidní)



Magnetické pole je soustředěno téměř jenom v dutině cívky. Je často používána v technické praxi.

Experiment



Závislost velikosti indukce magnetického pole cívky na velikosti proudu v cívce ...

Řešte úlohu:

Určete proud, který prochází dlouhou válcovou cívkou, je-li velikost magnetické indukce magnetického pole cívky $3,14 \cdot 10^{-3} \text{ T}$. Hustota závitů cívky je $2 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$.

$$I = 1,25 \text{ A}$$

Řešte úlohu:

Dlouhou válcovou cívkou, na které je hustě navinut drát o průměru $0,8 \text{ mm}$, prochází proud 1 A . Určete velikost magnetické indukce magnetického pole cívky.

$$B = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$

Test

Orientaci indukčních čar v cívce s proudem určujeme:

- Ampérovým pravidlem pravé ruky,
- Flemingovým pravidlem pravé ruky,
- Ampérovým pravidlem levé ruky,
- Flemingovým pravidlem levé ruky.

1

Test

Velikost magnetické indukce v ose cívky závisí na velikosti proudu v cívce:

- přímě úměrně,
- nepřímě úměrně,
- nezávisí.

2

Test

Velikost hustota závitů cívky udává:

- vzdálenost závitů od sebe,
- počet závitů na jednotku délky,
- průměr drátu cívky.

3

Test

Velikost magnetické indukce v dutině v ose cívky je dána vztahem:

$$\begin{aligned} \text{a) } B &= \mu \frac{NI}{l} & \text{b) } B &= \mu \frac{I}{d} \\ \text{c) } B &= \mu \rho_z I & \text{d) } B &= \frac{\mu}{2\pi} \frac{I}{d} \end{aligned}$$

4

Test

Výraz $\frac{1}{d}$, kde d je průměr drátu cívky udává:

- převrácenou hodnotu průměru drátu,
- počet závitů cívky připadajících na jednotku délky,
- hustotu závitů.

5