

## Magnetické pole - vzorce

### Stacionární magnetické pole:

Síla působící na vodič s proudem v homogenním magnetickém poli:

$$F_m = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$$

$B$  – velikost vektoru mgn. indukce,  $I$  – proud ve vodiči,  $l$  – délka vodiče,  $\alpha$  – úhel mezi vodičem a indukčními čarami

z toho  $B$ : 
$$B = \frac{F_m}{I \cdot l \cdot \sin \alpha}$$
  $[B] = \text{T (tesla)}$

Sílové působení dvou přímých rovnoběžných vodičů s proudy  $I_1, I_2$ : 
$$F = \frac{\mu}{2\pi} \cdot \frac{I_1 \cdot I_2 \cdot l}{d}$$

$l$  – délka vodičů,  $d$  – vzdálenost vodičů

$[\mu] = \text{N} \cdot \text{A}^{-2}$  ...permeabilita prostředí,  $\mu_0$  – permeabilita vakua ( $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$ )

$$\mu = \mu_0 \cdot \mu_r$$

Velikost vektoru magnetické indukce ve vzdálenosti  $d$  od velmi dlouhého přímého vodiče

s proudem  $I$ : 
$$B = \frac{\mu}{2\pi} \cdot \frac{I}{d}$$

Velikost vektoru magnetické indukce dlouhé válcové cívky:

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N}{l} \cdot I$$

$\frac{N}{l}$  ...hustota závitů cívky,  $I$  – proud v cívce

Velikost síly působící na volnou částici s nábojem v magnetickém poli:

$$F = |Q| \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$$

$v$  – rychlost náboje,  $|Q|$  – velikost náboje

Poloměr kruhové dráhy částice s nábojem v magnetickém poli v rovině kolmé k indukčním

čarám: 
$$r = \frac{m \cdot v}{|Q| \cdot B}$$

$m$  – hmotnost částice s nábojem

Moment sil pro rovinný závit v magnetickém poli:  $M = B \cdot I \cdot S \cdot \sin \alpha$   
 $S$  – plocha závitu,  $\alpha$  – úhel mezi normálou závitu a  $\vec{B}$

Ampérův magnetický moment závitu:  $m = I \cdot S$

Intenzita magnetického pole cívky:  $H = \frac{N}{l} \cdot I$

Vztah mezi  $\vec{B}$  a  $\vec{H}$ :  $\vec{B} = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot \vec{H}$

### Nestacionární magnetické pole:

Magnetický indukční tok pro smyčku:  $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$        $[\Phi] \dots$  Weber

$S$  - plocha smyčky,  $\alpha$  – úhel, který svírá normála plochy s vektorem mgn. indukce

Magnetický indukční tok pro cívku:  $\Phi = N \cdot B \cdot S \cdot \cos \alpha$

$N$  – počet závitů cívky,  $S$  – průřez cívky

Střední hodnota indukovaného napětí za dobu  $\Delta t$ :  $U_i = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

Magnetický indukční tok cívkou:  $\Phi = L \cdot I$

$L$  – vlastní indukčnost cívky,  $[L] \dots$  Henry

Indukované napětí v cívce:  $U_i = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$

Proud v obvodu s cívkou při zapnutí nebo vypnutí:  $I = \frac{U_e - L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}}{R}$

Energie mgn. pole cívky:  $E_m = \frac{1}{2} L \cdot I^2$