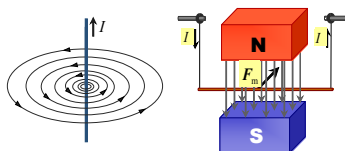


SILOVÉ PŮSOBENÍ VODIČŮ S PROUDY

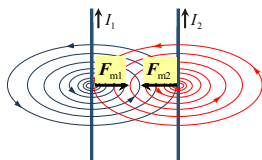
aneb
Kdy k sobě a kdy od sebe

Připomeňme si:



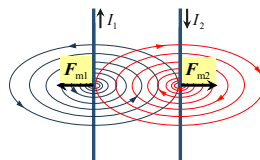
1. V okolí vodičů s proudem je magnetické pole.
2. V magnetickém poli působí na vodič s proudem síla.

Dva vodiče s proudem v malé vzdálenosti od sebe



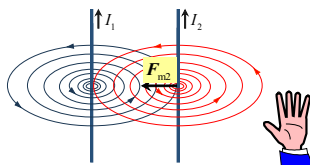
Na každý vodič působí magnetická síla.
Jsou-li proudy stejného směru, vzájemné magnetické silové působení je přitažlivé.

Dva vodiče s proudem v malé vzdálenosti od sebe



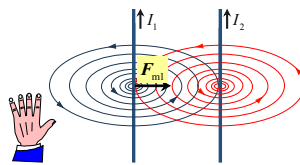
Na každý vodič působí magnetická síla.
Jsou-li proudy opačného směru, vzájemné magnetické silové působení je odpuzivé.

Určení směru působících magnetických sil
na vodič s proudem I_2



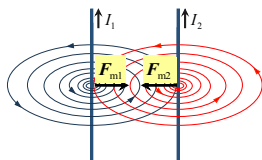
Podle Flemingova pravidla:
Natažené prsty ukazují směr proudu, indukční čáry vstupují do dlaně, palec ukazuje směr magnetické síly.

Určení směru působících magnetických sil
na vodič s proudem I_1



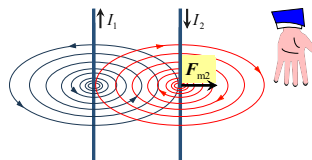
Podle Flemingova pravidla:
Natažené prsty ukazují směr proudu, indukční čáry vstupují do dlaně, palec ukazuje směr magnetické síly.

Dva rovnoběžné vodiče s proudy stejného směru



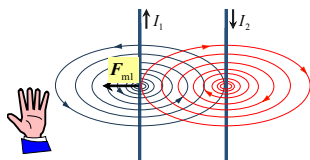
Dva rovnoběžné vodiče s proudy stejného směru se navzájem magnetickými silami přitahují.

Určení směru působících magnetických sil
na vodič s proudem I_2



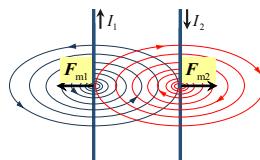
Podle Flemingova pravidla:
Natažené prsty ukazují směr proudu, indukční čáry vstupují do dlaně, palec ukazuje směr magnetické síly.

Určení směru působících magnetických sil
na vodič s proudem I_1



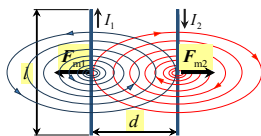
Podle Flemingova pravidla:
Natažené prsty ukazují směr proudu, indukční čáry vstupují do dlaně, palec ukazuje směr magnetické síly.

Dva rovnoběžné vodiče s proudy opačného směru



Dva rovnoběžné vodiče s proudy opačného směru se navzájem magnetickými silami odpuzují.

Velikost působících magnetických sil



I_1, I_2 - velikosti proudů
 d - vzdálenost vodičů
 l - délka vodičů

$$F_{m1,2} = k \frac{I_1 I_2}{d} l$$

Konstanta úměrnosti k ve vztahu:

$$F_{m1,2} = k \frac{I_1 I_2}{d} l$$

$$k = \frac{\mu}{2\pi} \quad \mu - \text{permeabilita prostředí}$$

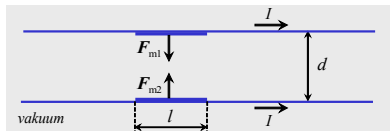
$$\mu = \mu_r \mu_0 \quad \mu_r - \text{relativní permeabilita}$$

$$\mu_0 - \text{permeabilita vakua}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$$

relativní permeabilita vakua - $\mu_r = 1$
 železo, ocel, nikl - $\mu_r = 10^2$ až 10^3

Definice ampéru (jednotky elektrického proudu)



Když $d = 1\text{m}$, $l = 1\text{m}$, $I = 1\text{A}$, pak $F_m = 2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$.

Jeden ampér je proud, který při průchodu dvěma nekonečně dlouhými rovnoběžnými vodiči, uloženými ve vakuu ve vzdálenosti 1m, vyvolá sílu $2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$ působící na každý metr délky vodičů.

Definice ampéru (jednotky elektrického proudu):



Experimentoval
 v oblasti elektromagnetismu

André Marie Ampère (1775 – 1836)
 francouzský fyzik a matematik

Řešte úlohu:

Vzdálenost vodičů v kabelu, kterým prochází proud 25 A, je 5 mm. Jakou velkou silou je namáhána izolace mezi vodiči na každém desetimilimetrovém úseku?
 Relativní permeabilita izolace $\mu_r = 1$.

$$F_m = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

Řešte úlohu:

Mezi dvěma rovnoběžnými vodiči silnoprůdového vedení, jejichž vzájemná vzdálenost je 0,2 m, působí síla velikosti 16 N na každý metr délky vodičů. Určete velikost proudu ve vedení.
 Relativní permeabilita izolace $\mu_r = 1$.

$$I = 4 \cdot 10^3 \text{ A}$$

Test

Dva rovnoběžné vodiče s proudy stejného směru na sebe vzájemně působí magnetickými silami:

- stejněho směru,
- navzájem opačného směru,
- přitažlivými,
- odpudivými.

1

Test

Dva rovnoběžné vodiče s proudy opačného směru na sebe vzájemně působí magnetickými silami:

- stejněho směru,
- navzájem opačného směru,
- přitažlivými,
- odpudivými.

2

Test

Dva rovnoběžné vodiče s proudy na sebe vzájemně působí magnetickými silami, jejichž velikost na vzdálenosti vodičů:

- nezávisí,
- závisí přímo úměrně,
- závisí nepřímo úměrně.

3

Test

Vliv prostředí na velikost magnetické síly je určen:

- permitivitou prostředí,
- relativní permeabilitou,
- relativní permitivitou,
- permeabilitou prostředí.

4

Test

Na základě silového působení rovnoběžných vodičů s proudem je definovaná jednotka:

- elektrického proudu,
- elektrického napětí,
- elektrického odporu,
- magnetické indukce.

5