

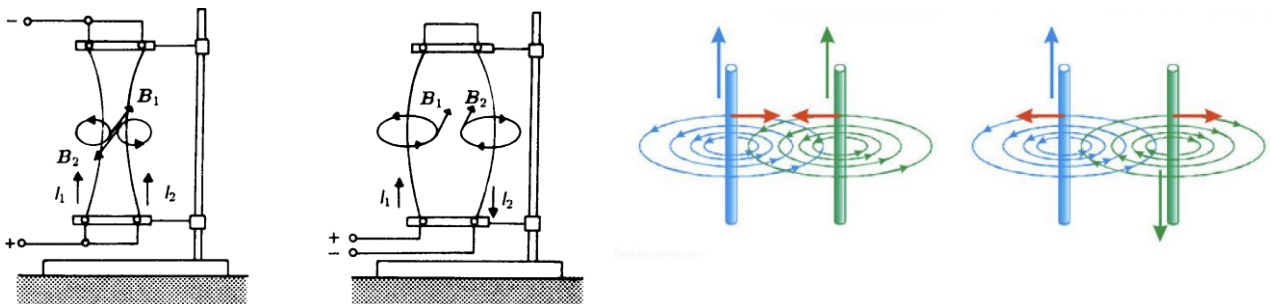
31 Magnetické pole dvou rovnoběžných vodičů s proudem.



Magnetické působení dvou rovnoběžných vodičů s proudem

Dva rovnoběžné vodiče o délce 1 m zapojíme nejprve paralelně a potom sériově. Pokaždé sledujeme, co se stane, když do nich pustíme velký elektrický proud.

Jsou-li vodiče zapojeny paralelně, protéká oběma vodiči proud směrem. Vzájemně se oba vodiče
 Jsou-li vodiče zapojeny sériově, protéká každým vodičem proud směrem. Vodiče se vzájemně (využijte i obrázky).



Ampérův zákon

- popisuje silové působení mezi dvěma rovnoběžnými vodiči

$$F_m = \frac{\mu}{2\pi} \cdot \frac{I_1 I_2}{d} \cdot l$$

Doplňte názvy veličin a jednotky

I_1, I_2 – [I] =

l – [l] =

d – [d] =

μ – [μ] =

Permeabilita prostředí

$$\mu = \cdot$$

μ_0 – $\mu_0 =$ (přesně) [μ_0] =

μ_r – [μ_r] =

- μ_r charakterizuje magnetické vlastnosti látek
- μ_r (vzduch) =, μ_r (voda) =, μ_r (Fe) =, μ_r (Cu) =, μ_r (supravodič) =

Doplňte znaménko nerovnosti (>,<) nebo větší nerovnosti (>>, <<)

Diamagnetické látky: μ_r 1 Paramagnetické látky: μ_r 1 Ferromagnetické látky: μ_r 1

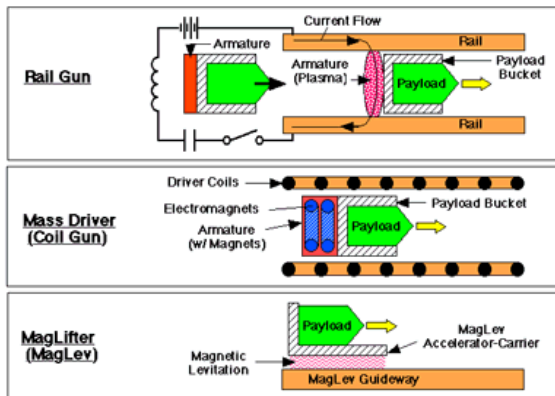
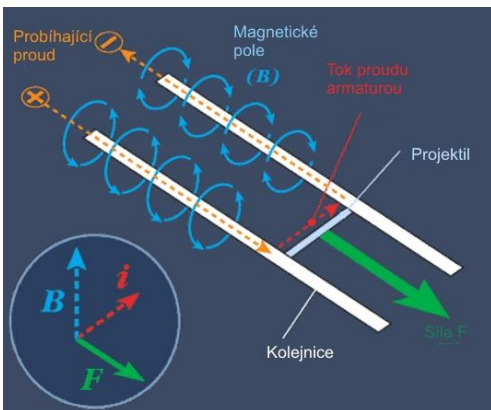
Definice 1 ampéru (na základě Ampérova zákona)

1 A je proud, který při průchodu nekonečně dlouhými vodiči, vzdálenými od sebe m, vyvolá ve vakuu sílu $F =$ N na 1 m délky vodiče.



Elektromagnetické dělo (Railgun) (vyhledejte a popište princip elektromagnetického děla)

-
-
- rychlost projektilu dosahuje velikosti až 9000 km/h (tzv. Hypersonická rychlost), dostřel až 200 km (klasická houfnice obdobných rozměrů dostřelí do vzdálenosti 80 km)



Př. Dvě rovnoběžné kolejnice elektromagnetického děla délky 2 m jsou ve vzájemné vzdálenosti 10 cm. Jak velký proud vyvolá sílu o velikosti 1 N? Jak velké zrychlení je uděleno projektilu o hmotnosti 10 g?

Zápis zadání:

$l =$ m
 $= 10 \text{ cm} =$ m
 $F_m =$ N
 $m =$ g = kg
 $I = ?$ (.....)
 $a = ?$ (.....)

Řešení:

- 1) Uvědomíme si, že oběma kolejnici (vodiči) protéká proud
- 2) Platí tedy, že $I_1 = I_2 = I$
- 3) Z Ampérova zákona vyjádříme nejprve vztah pro $I^2 =$
- 4) Následně odmocníme a vyjádříme $I = \sqrt{\quad}$
 a vypočítáme, že $I =$ A
- 5) Zrychlení projektilu určíme z 2. Newtonova zákona
 $a = \frac{F}{m} = \frac{1 \text{ N}}{0,01 \text{ kg}} = 100 \text{ ms}^{-2}$