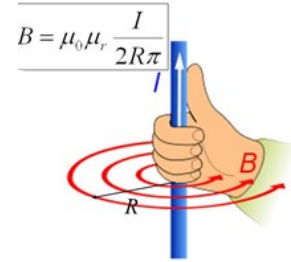


## Áram mágneses tere

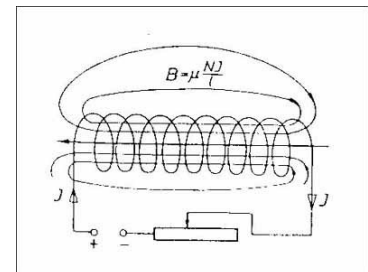
Az elektromos és mágneses jelenségek közötti hasonlóságok okán a tudósok sejtették, hogy a kettő között kapcsolatnak kell lennie. Az áram és a mágneses tér kölcsönhatását Hans Christian Oersted fedezte fel, ezért az ezt bemutató kísérletet Oersted-kísérletnek hívjuk. Az elrendezés mindössze egy áramjárta vezető közelébe helyezett mágnesű (iránytű). A mágnesű az áram irányától, és az ahhoz viszonyított helyzetétől függően áll be valamilyen irányba. Így tudjuk segítségével „letapogatni” a mágneses teret. A kísérletről [itt](#) találsz videót. A tapasztaltak alapján hosszú egyenes vezető mágneses tere a vezető körül kör alakú erővonalakkal jellemezhető. A mágneses indukcióvektor minden pontban érintő irányú, nagysága egyenesen arányos az áramerősséggel, és fordítottan arányos a vezetőtől mért távolsággal. (Hihető, erősebb áramnak erősebb a tere, és a vezetőtől távolabb gyengébb a tér.) Az ábrán a jobbkézsabály szemléltetését látjuk. Ez azt mondja, ha a jobb hüvelykujjunk az áram irányába mutat, a többi ujjunk mutatja B irányát.



$$B = \mu_0 \mu_r \frac{I}{2R\pi}$$

Az ábra mellett is látható összefüggésből B számolható. I az áramerősség, R a vezetőtől mért távolság,  $\mu$  a korábban említett relatív permeabilitás, amire csak akkor van szükségünk, ha teret valamilyen anyag tölti ki. A levegő permeabilitása 1-nek vehető, így ha a teret levegő tölti ki, az nem módosítja a mágneses teret.  $\mu_0$  (mú null) pedig a vákuum permeabilitása, értéke  $4\pi \cdot 10^{-7}$  Vs/Am.

Az, hogy az ÁRAMNAK VAGYIS MOZGÓ TÖLTÉSNEK MÁGNESES TERE VAN, lehetőséget ad elektromágnes készítésére. Erre leginkább egyenes tekercset (szolenoid) használunk, mert az egymáshoz közeli több menetben folyó áramok terei felerősítik egymást. Egy ilyen tekercs terét mutatja az ábra, amin látható, hogy a tekercs belsejében a mágneses tér homogén, az indukcióvektor nagysága a képen is látható összefüggésből számolható. Az erővonalak egymástól távol helyezkednek el. Ez mutatja, hogy a tekercsen kívül a tér erőssége kicsi, elhanyagolható.



$$B = \mu_0 \mu_r \frac{IN}{l}$$

A fenti összefüggés alapján számolható a tekercs belsejében a mágneses indukcióvektor nagysága. N a menetszám, l a tekercs hossza. Az N/l hányados a menetsűrűség, ami a tér erősségét befolyásolja. Ahogyan az előző fejezetben az szerepelt, ferromágneses anyagok esetén  $\mu_r$  pár száz vagy ezer is lehet, vagyis ha a tekercs belsejét ilyen anyag tölti ki, a mágneses tér erőssége sokszorosra nő. Ezért az elektromágnesekben (úgynevezett) vasmagot használunk.

[Ezen a filmen](#) különböző alakú áramjárta vezetők mágneses terének vasreszelékkel való szemléltetését láthatod. (Érdemes megnézni. 2 perc, és nagyon szép!)

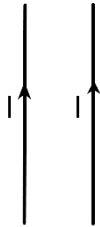
Elméleti leírást a Mozaikos tankönyv 110-111. oldalán találsz.

### Feladatok:

5. Mekkora áram folyik azon az egyenes vezetőn, amelytől 1 cm távolságban 1 mT a mágneses indukció értéke?
8. Egy 600 menetes, 15 cm hosszúságú,  $3 \text{ cm}^2$  keresztmetszetű tekercsen 4 A erősségű áram folyik.
- Mennyi a tekercsben a mágneses indukció?
  - Mennyi a tekercs belsejében a fluxus?

### Szorgalmi feladat:

**A feladathoz segítség:** Mivel  $B$  vektormennyiség, ha a tér egy pontjában több mágneses tér van jelen, az eredő indukcióvektort az egyes indukcióvektorok vektori összege adja. (Ez azt jelenti, hogy egyirányú terek összeadódnak, az ellentétes irányúak gyengítik egymást.)



Két egyenes vezető egymástól 5 cm távolságra, párhuzamosan helyezkedik el. Mindkettőben 2 A erősségű áram folyik, ugyanabba az irányba. Mekkora a mágneses indukció értéke az egyik vezetőtől 10 cm távolságban, a két vezető által meghatározott síkban?