



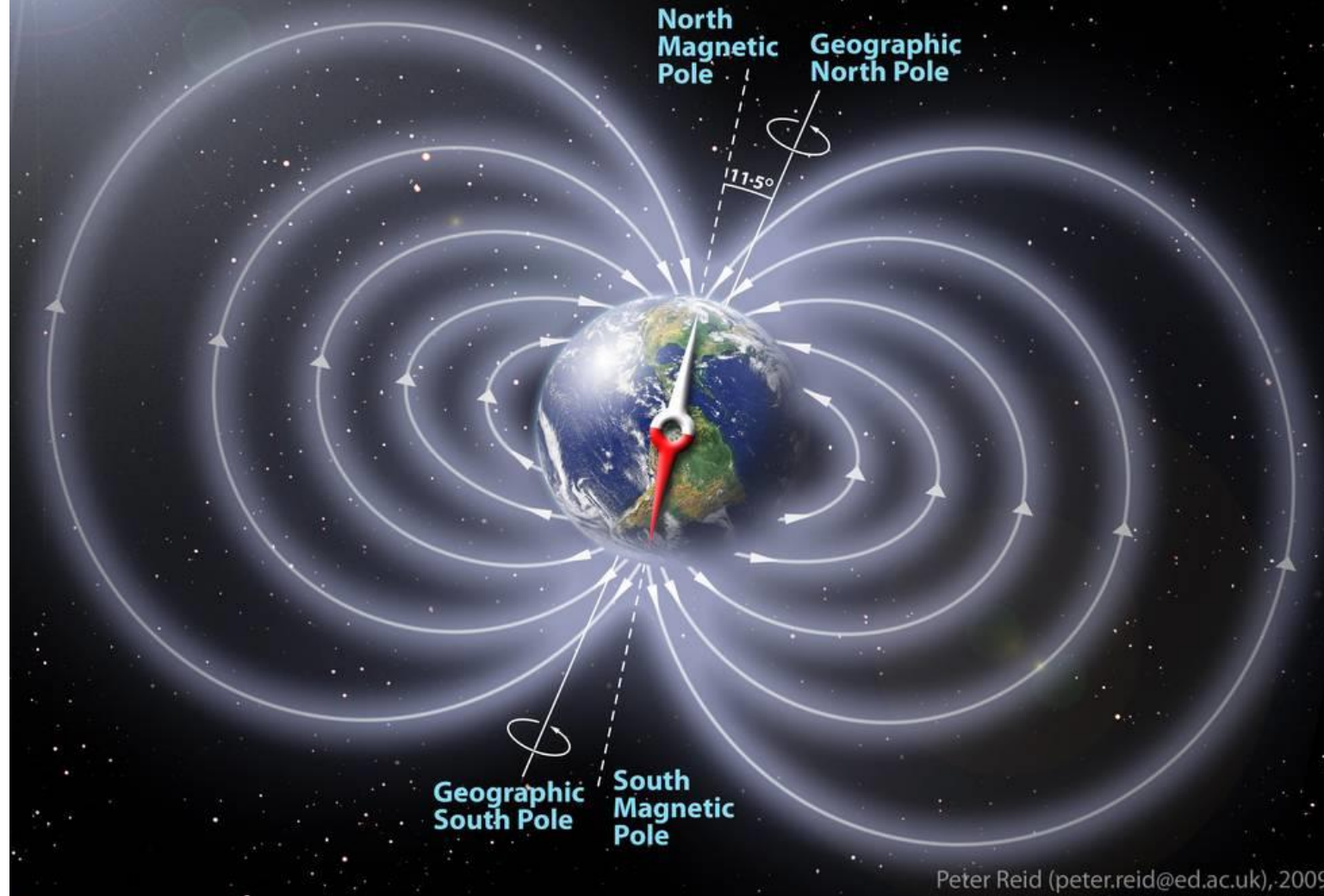
# Mágnességtan- Elektromágneses indukció

Kósa Nikoletta  
Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet  
2021.09.30



Mágnesesség az állatvilágban

# The Earth's Magnetic Field



30-60 $\mu$ T



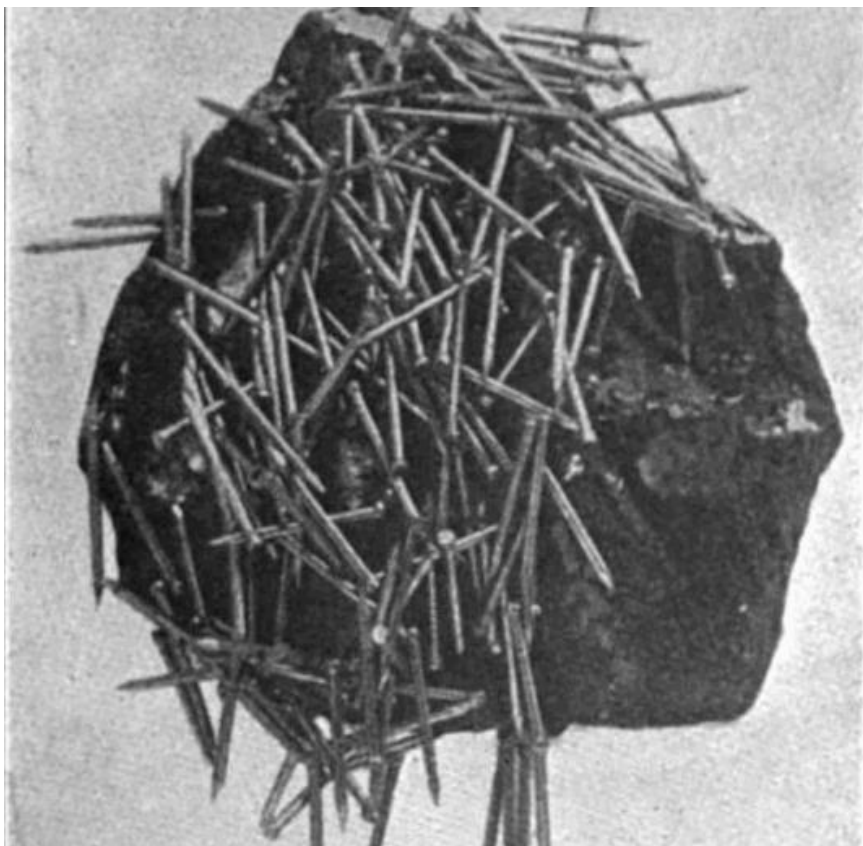
Ősi kínai  
iránytű







# Természetes mágnesek

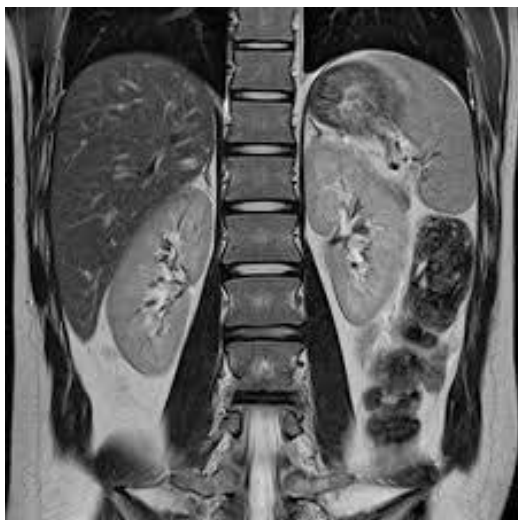


***lodeston***



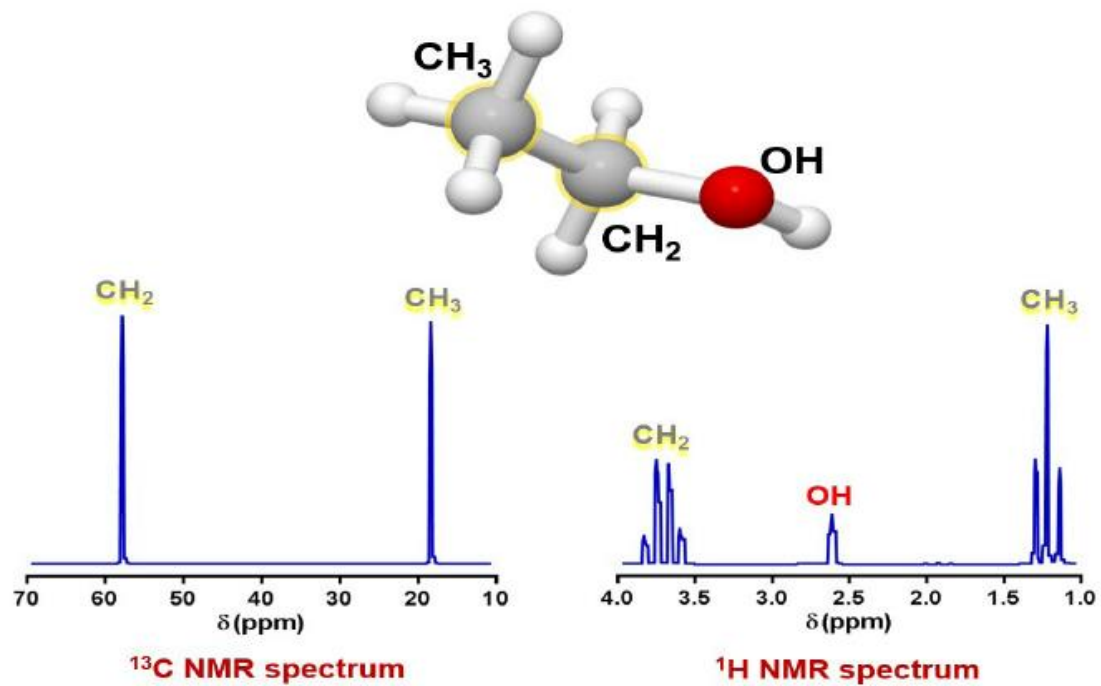
***magnetit***

# Mágneses Rezonancia Képalkotás (MRI)



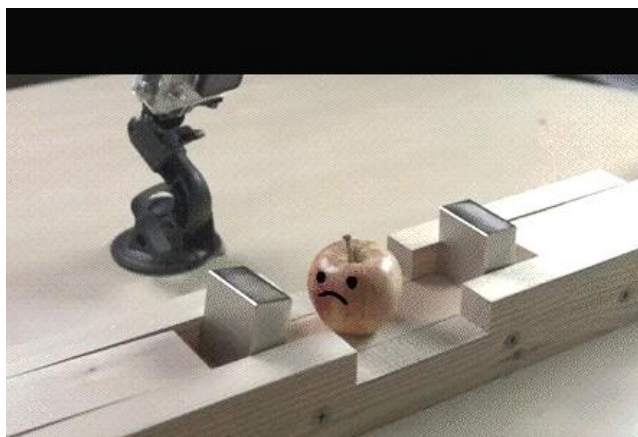
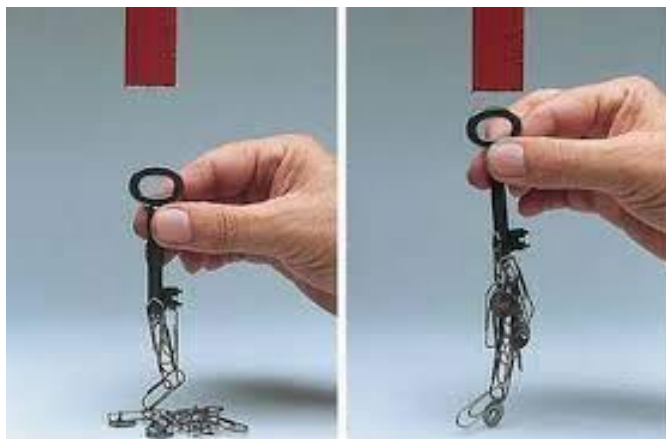


# NMR spektroszkópia

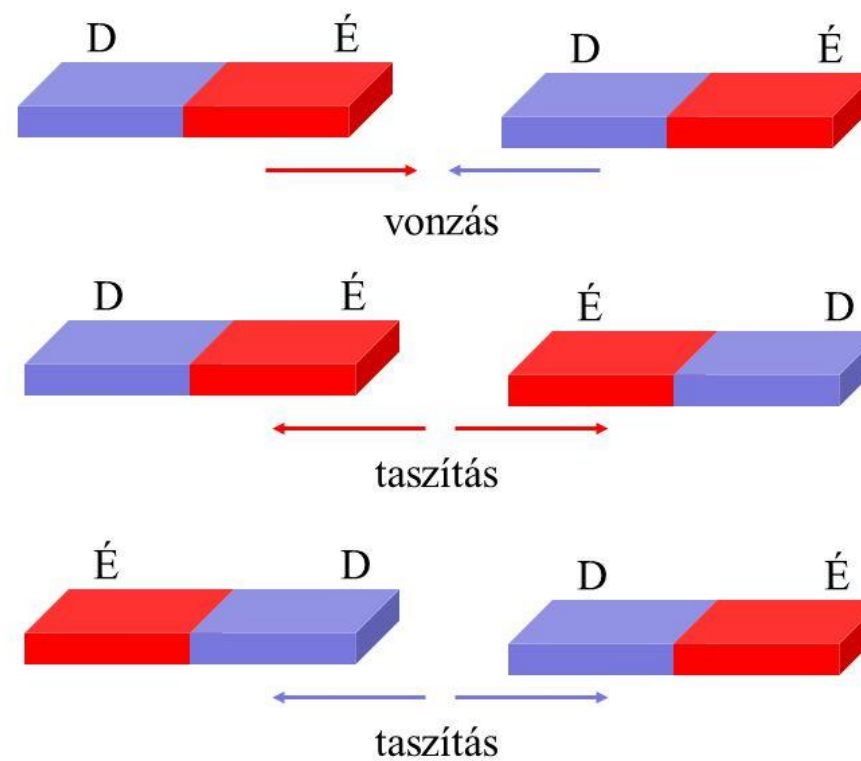




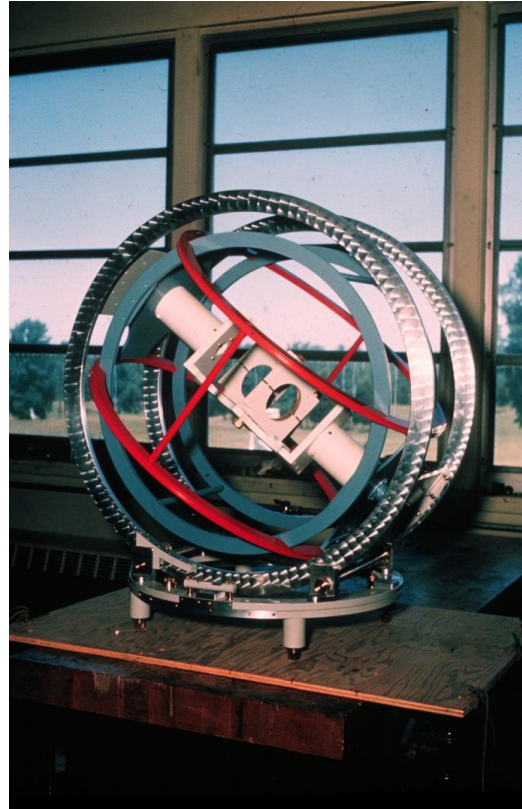
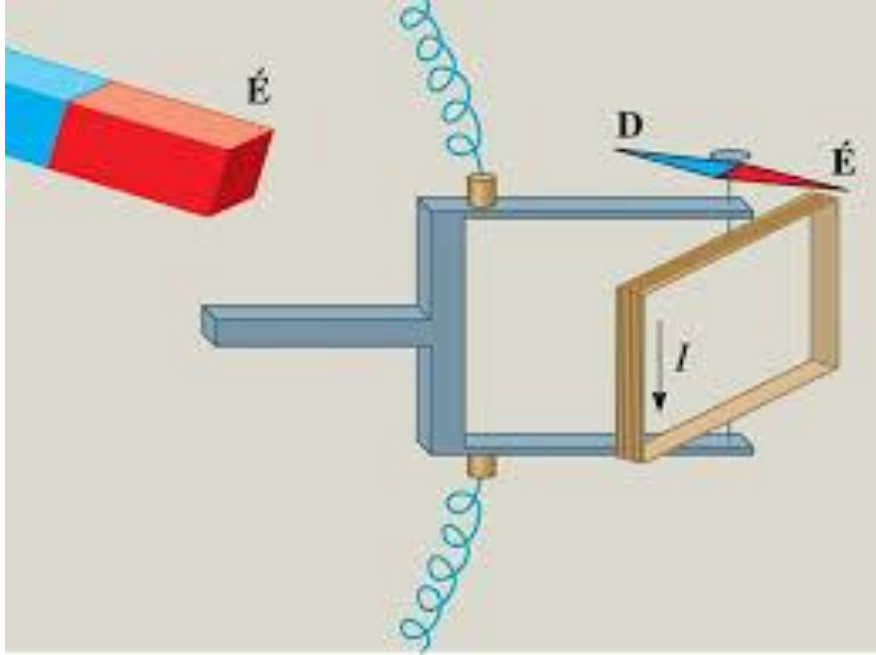
## Mágneses megosztás



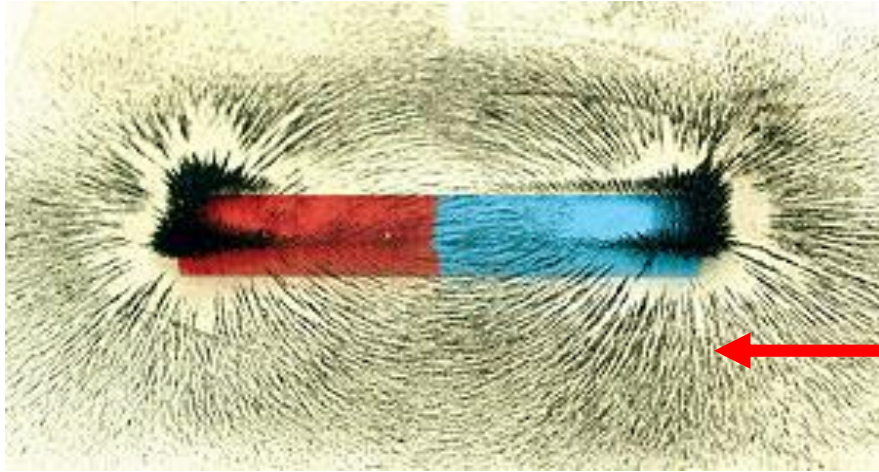
## Mágneses terek kölcsönhatása



# Mágneses momentum

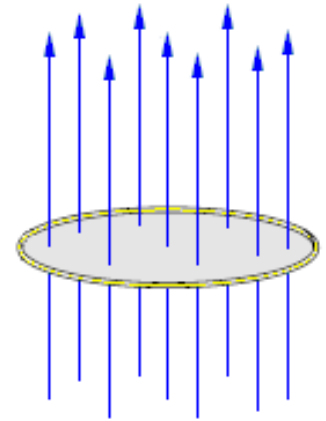


# Mágneses indukció



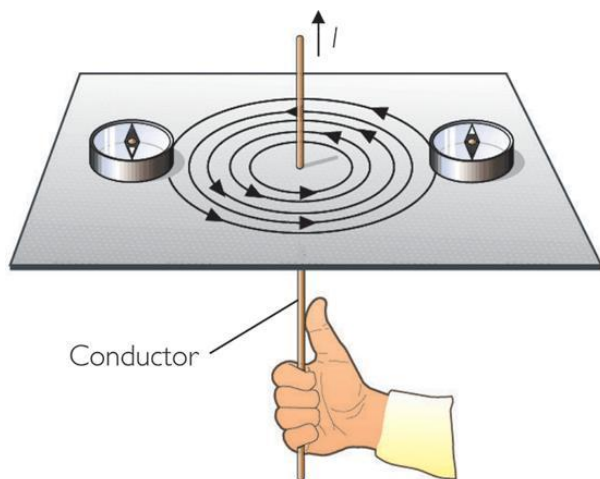
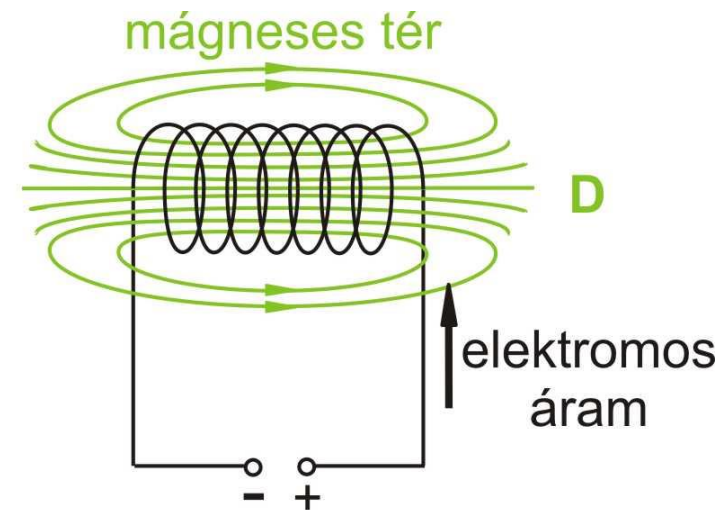
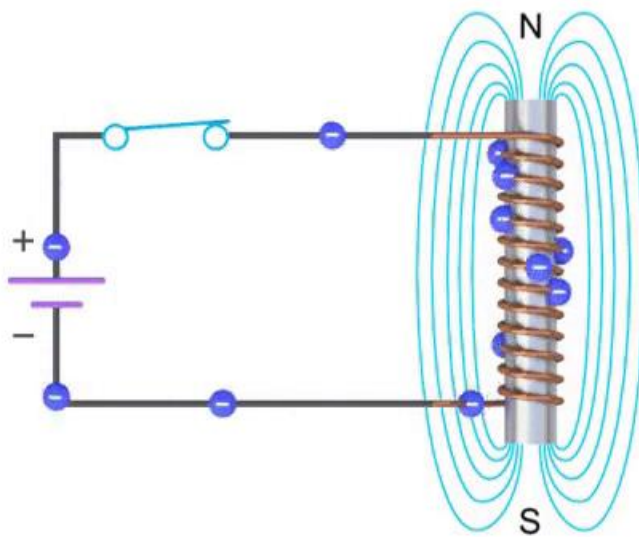
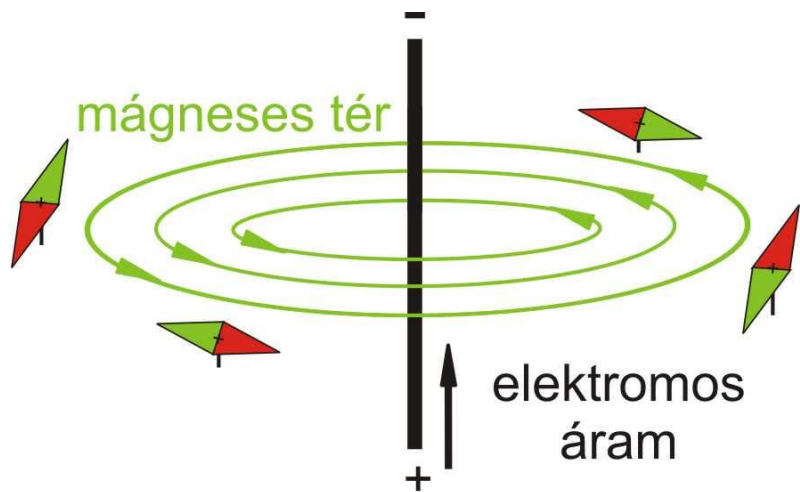
← indukcióvonalak

## Mágneses fluxus

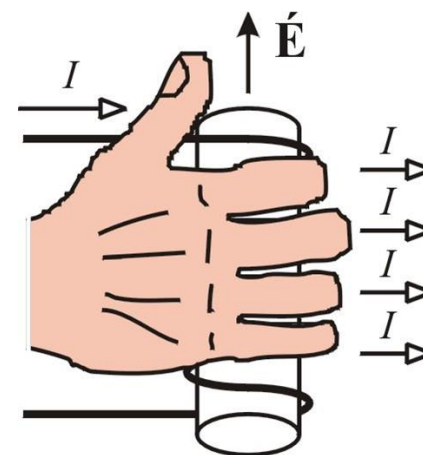




# Elektromos Áram Mágneses Hatása



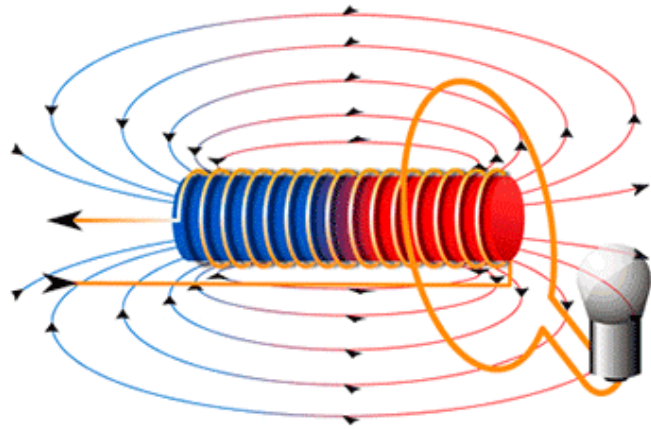
- Ferromágnes
- Paramágnes
- Diamágnes



# Mágneses mező hatása mozgó töltésekre Lorentz erő

---



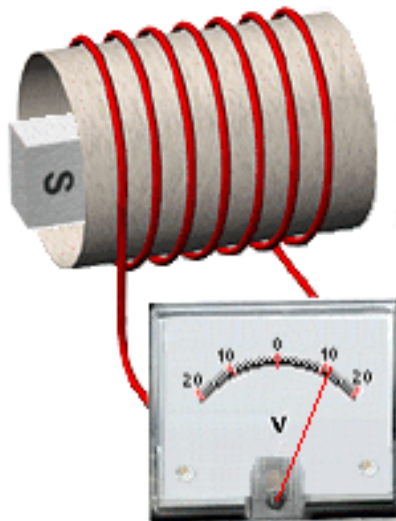


# Elektromágneses Indukció (mozgási)

Neumann –törvény:

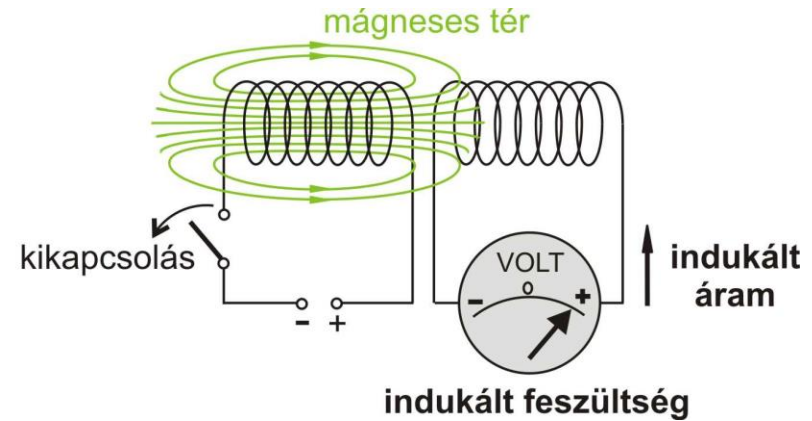
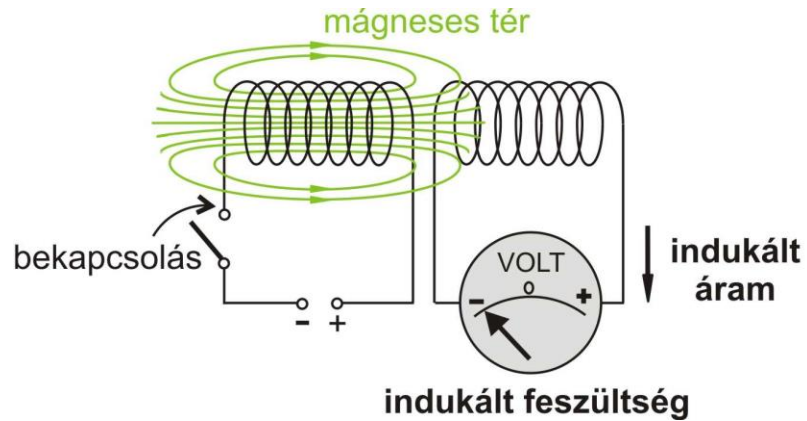
Faraday –törvénye:

Lenz-törvény:





# Kölcsönös Elektromágneses Indukció (nyugalmi)

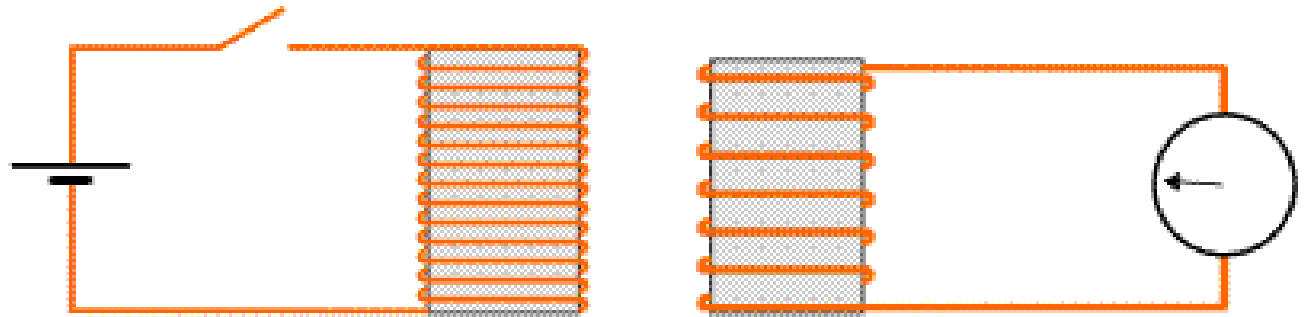


Indukált feszültség

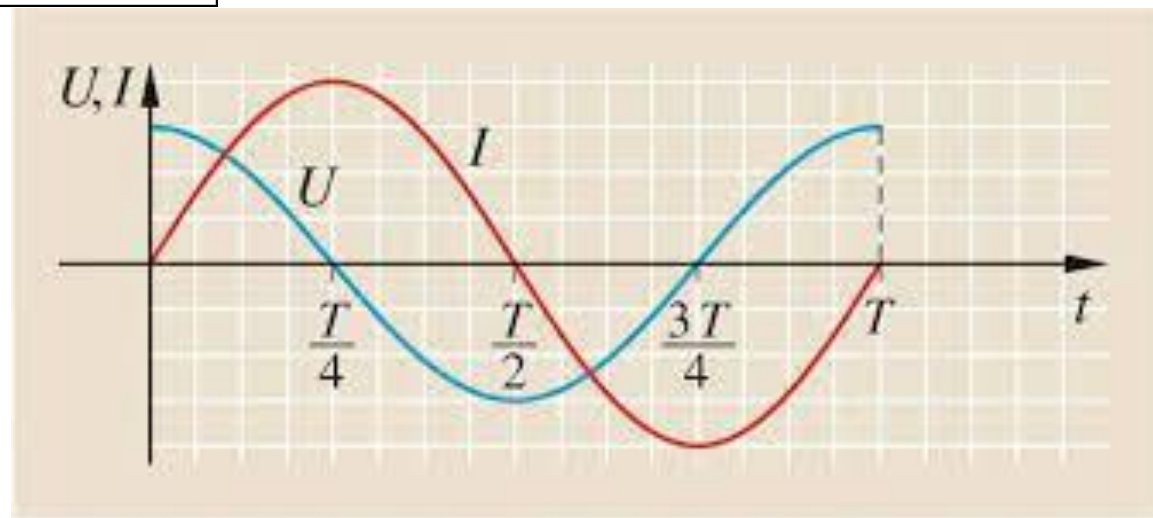
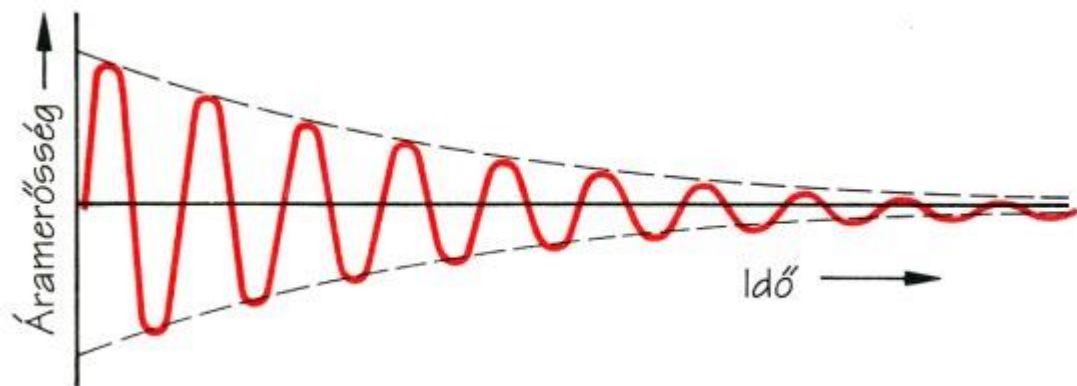
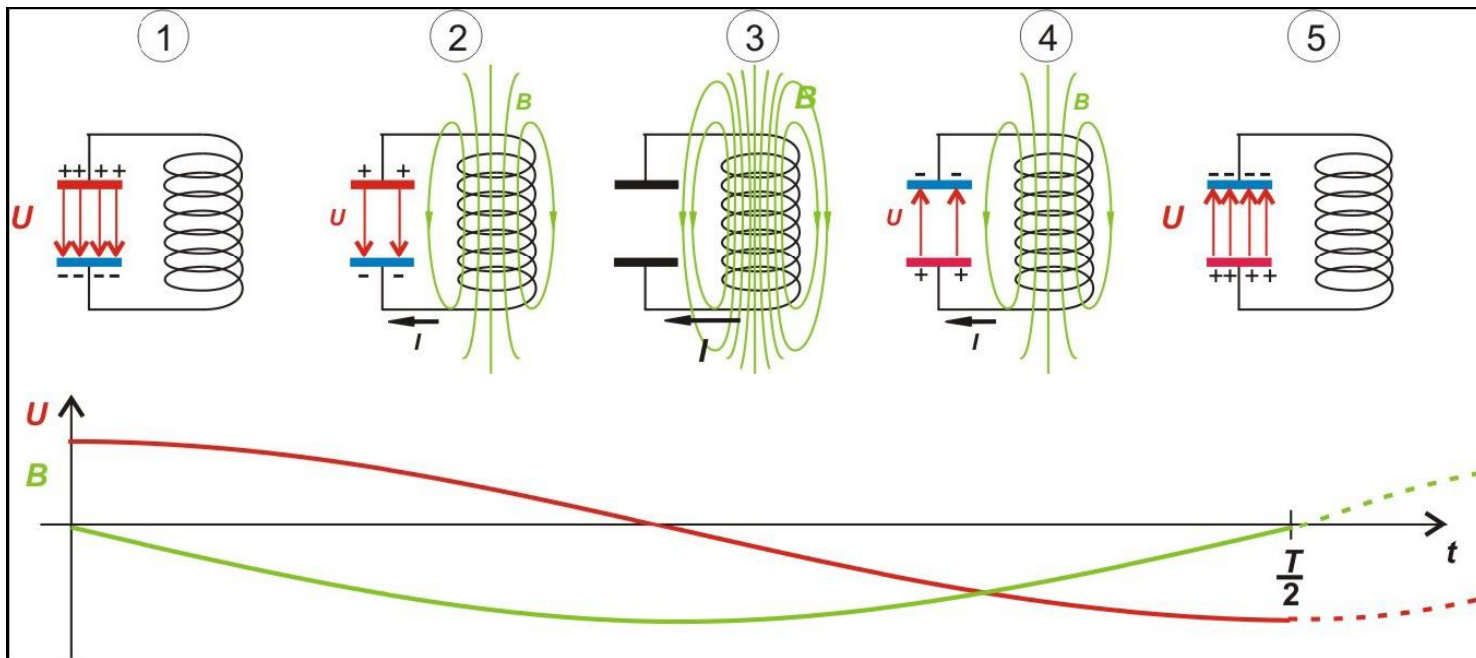
Önindukció

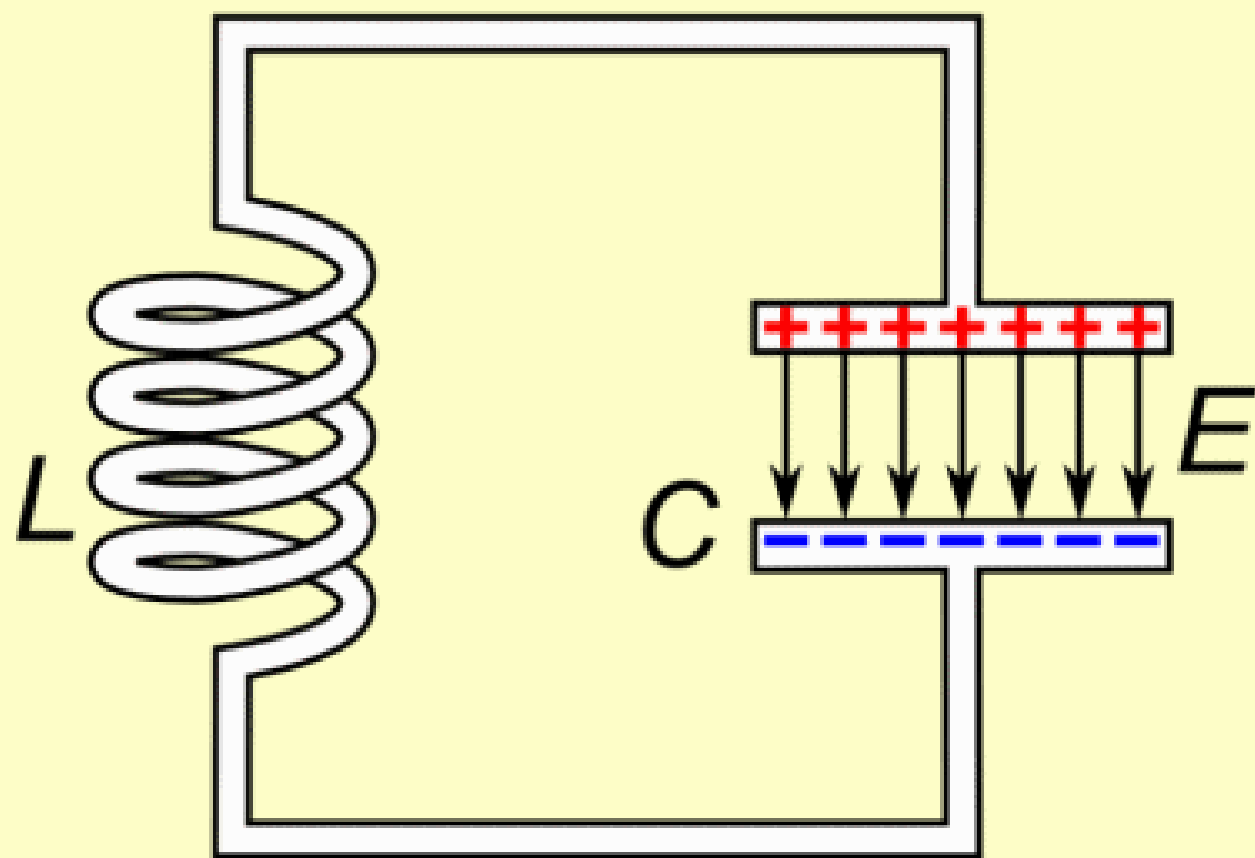
Induktivitás

Mágneses mező energiája



# LC-Rezgőkör







1. Melyik mennyiséggel jellemezhetjük egy mágnes erősségét?

mágneses momentum (nyomaték)

2. Hasonlítsa össze az elektromos és mágneses kölcsönhatásokat! Melyik állítás igaz?

A: Az azonos nemű elektromos töltések vonzzák, viszont az azonos nemű mágneses pólusok taszítják egymást.

B: Elektromos töltések között vonzó és taszító erők is felléphetnek, míg mágnesek között csak vonzóak.

C: Az elektromos töltések szétválaszthatók egymástól, a mágneses pólusok nem.

D: A mágneses pólusok szétválaszthatók egymástól, az elektromos töltések nem.

3. Melyik mennyiség jellemzi a mágneses tér erősségét —, amelyet ezért néha pongyolán mágneses térerősségnek is nevezünk?

mágneses indukció (B)

4. Mi a mágneses indukció (B) SI-mértékegysége?

A: tesla (T)    B: volt (V)    C: amper (A)    D: siemens (S)

5. Egy mágnezt helyezünk egy külső mágneses térbe. Hányszorosára növekedne a köztük lévő kölcsönhatás erőssége, ha mind a mágnes momentumát, mind pedig a külső tér erősségét a kétszeresére növelnénk?

A: 1    B: 2    **C: 4**    D: 8

6. Mivel lehet közelítőleg homogén mágneses teret létrehozni?

Áramjárta tekercs

7. Mi az „elektromágneses indukció— jelensége?

A: Mágneses tér létrehozása tekercs segítségével.

B: Egy test felmágnesezése.

**C: Elektromos tér létrehozása változó mágneses tér segítségével.**

D: Iránytűk orientálása, egy irányban rendezése mágneses tér segítségével.

8. Melyik esetben nem indukálódik feszültség az „elektromágneses indukció|| szócikk második ábráján lévő második tekercsben?

A: Az első tekercsben állandó áram folyik, közben a második tekercset az első felé mozgatjuk.

B: Az első tekercsben állandó áram folyik, közben a tekercset a második tekercs felé mozgatjuk.

C: Mindkét tekercs áll, az első tekercsben erősödő áram folyik.

**D: Mindkét tekercs áll, az első tekercsben állandó erősségű áram folyik.**

9. Hogyan nevezzük azt a jelenséget, amikor egy tekercsben a rajta átfolyó változó erősségű áram miatt feszültség indukálódik?

önindukció

10. Milyen elemekből áll egy ideális rezgőkör?

Tekercs, kondenzátor

Egy reumás beteg iontoforetikus kezelésénél (ionos gyógyszermolekulák bevitele a testbe egyenáram segítségével) 40 V feszültséget kapcsolnak a kezelt testrészre, amelynek ellenállása  $12\,500\,\Omega$ . a) Mekkora a kezelt testrészen átfolyó áram erőssége? b) Mennyi töltés áramlik át a kezelt testrészen egy 10 perces kezelés alatt? c) Mennyi gyógyszermolekula jut be a testbe a kezelés alatt, ha egyértékű ionok formájában kerülnek alkalmazásra? Adja meg a gyógyszermolekulák mennyiségét mólban is!

Egy 20 m hosszúságú hosszabbító rézvezetéke  $1,5\,\text{mm}^2$  keresztmetszetű. A réz fajlagos ellenállása  $1,78 \cdot 10^{-8}\,\Omega\text{m}$ . Határozza meg a) a vezeték ellenállását, b) a vezeték vezetőképességét és c) a réz fajlagos vezetőképességét!

Egy hagyományos villanykörteben lévő volfrámszál ellenállása — üzemi hőmérsékleten —  $529\,\Omega$ . A körtét a 230 V effektív feszültségű hálózatra kapcsoljuk. a) Mennyi hő keletkezik a körtében egy nap alatt? b) Mekkora a körte teljesítménye?



Kicsit leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy egy defibrillátor RC-körként működik. A készülékben alkalmazott kondenzátort ( $C = 20 \mu\text{F}$ ) kezelés előtt egy meglehetősen nagy feszültségre, pl. 5 kV-ra töltik fel, majd a két kezelő elektród segítségével a mellkasra kapcsolják. A kondenzátor a mellkason mint ellenálláson ( $R = 1200 \Omega$ ) keresztül kisül. a) Mekkora a feltöltött kondenzátorban tárolt energia? b) Mekkora a testen átfolyó áram erőssége az első pillanatban? c) Mekkora a kezelés során előálló RC-kör időállandója? d) Mekkora a kondenzátor feszültsége 0,1 s-al a kezelés megkezdése után? e) Mennyi idő múlva csökken a kondenzátor feszültsége az ezredrészére, azaz 5 V-ra?

Európában a háztartásokban használt hálózati váltakozó feszültség az  $U=325\text{V} \cdot \sin(314 \text{ 1/s} \cdot t)$  függvény szerint változik. Határozza meg: a) a feszültség csúcsértékét, b) a feszültség effektív (hatásos) értékét, c) a váltakozó áram körfrekvenciáját és d) frekvenciáját

Egy, az  $U=34 \cdot \sin(6283 \text{ 1/s} \cdot t)$  függvény által jellemzett váltakozó feszültséget kapcsolunk egy 500 nF kapacitású kondenzátorra. Határozza meg a) a feszültség csúcsértékét, b) a feszültség effektív értékét és c) a kondenzátor kapacitív ellenállását

Egy egy perces röntgenátvilágítás alkalmával  $1,875 \cdot 10^{18}$  elektron fut át a röntgencsőön. a) Mennyi töltés áramlik át a csőön? b) Mekkora a röntgencsőben folyó áram erőssége?

Egy defibrillátoros kezelés első pillanatában a testre kapcsolt 6 kV feszültség hatására 0,2 A erősségű áram folyik át a testen. Határozza meg a testrészt a) ellenállását és b) vezetőképeségét!

A biofizika gyakorlatok során végzett egyik mérésben 12 mS/m fajlagos vezetőképeségű sóoldattal töltünk fel egy  $l = 6$  cm hosszúságú és  $A = 2$  cm<sup>2</sup> keresztmetszetű üvegcsövet. Határozza meg a csőben lévő oldat a) vezetőképeségét, b) fajlagos ellenállását és c) ellenállását!

Két egyenként 5 k $\Omega$  nagyságú ellenállást kötünk össze. határozza meg az eredő ellenállást a) soros kapcsolás esetén és b) párhuzamos kapcsolásnál!

Ötven egyenként 10 k  $\Omega$ , nagyságú ellenállást kapcsolunk össze a) párhuzamosan és b) sorosan. Határozza meg mindkét esetben az eredő ellenállást!

Egy hagyományos villanykörte teljesítménye 15 W. a) Mennyi hő keletkezik a körtében egy hét folyamatos üzem alatt? b) Milyen erősségű áram folyik a körtében, ha 230 V feszültséget kapcsolunk rá?

Köszönöm a  
figyelmet!

