

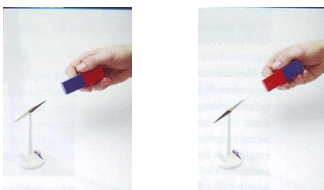
Mágnesesség és elektromágneses indukció

Dr. Galántai Rita Tünde

Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet

2017. október 5.

Mágneses kölcsönhatás

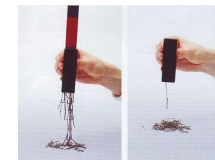


Elektromos jelenségek	Mágneses jelenségek
Kétféle töltés létezik: pozitív és negatív	Kétféle pólus létezik: északi és déli
Azonos töltések taszítják, különbözőek vonzzák egymást	Azonos pólusok taszítják, különbözőek vonzzák egymást
Léteznek önálló töltések	Nincs egypólusú mágnes
A töltések körül elektromos tér alakul ki	A pólusok körül mágneses tér alakul ki

Mágnes: egy különleges tulajdonsággal rendelkező test

- természetes mágnesek**
bizonyos ércsek (ókorban *Magnesia* város környékén talált ércsek)
Föld
elemi részecskék (elektron, proton, neutron)

- mesterséges mágnesek**
ferromágneses anyagok (vas, nikkel, kobalt)



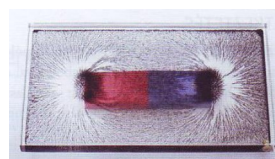
áramjárta vezető: mozgó töltések mágneses teret keltenek
elektromágnes (áramjárta tekercs)

A mágnes erősségét leíró fizikai mennyiség:

mágneses momentum vagy **mágneses nyomaték**
(jele: m vagy μ)

Mágneses tér

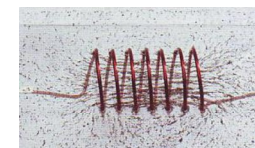
Mágnes körül kialakult erőtér



Mágnesrúd mágneses tere



Egyenes vezető mágneses tere



Elektromágnes mágneses tere

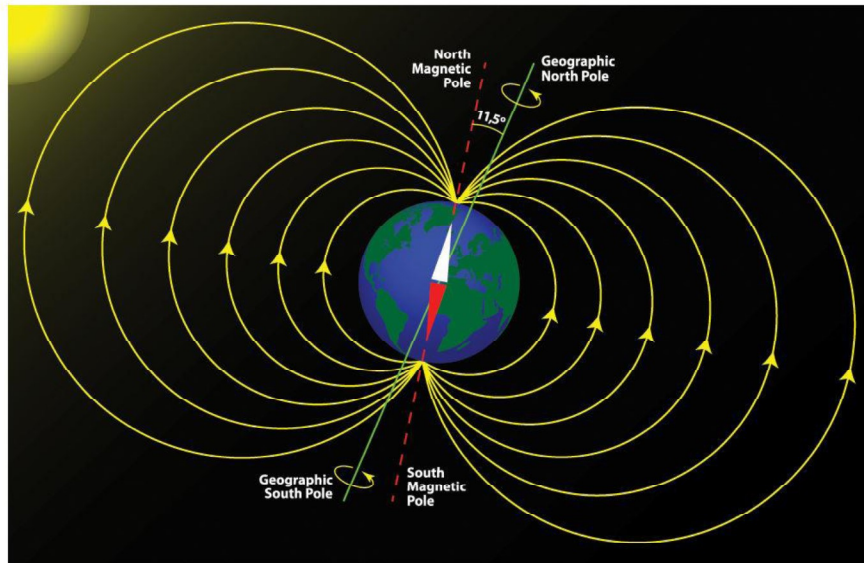
Mágneses tér nagyságának és irányának jellemzése:

Mágneses indukció (vektormennyiség)

Jele: B ; mértékegysége: T (tesla)

Mágneses tér szemléltetése: **mágneses indukcióvonalakkal**

Föld mágneses tere



5

Néhány példa a mágneses indukció nagyságára

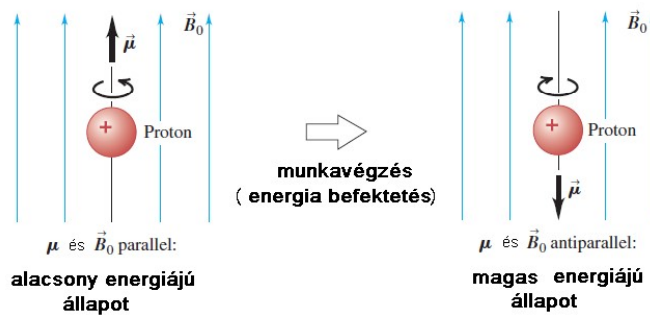
Föld mágneses indukciója	0,03-0,06 mT
hűtőmágnes mágneses indukciója	~ 10 mT
iskolai mágnesrúd mágneses indukciója	~ 700 mT

MRI-nél használt mágneses tér mágneses indukciója 1-10 T

Általánosságban:
elektromágnes mágneses indukciója $B \sim N \cdot I$, ahol N a tekercs menetszáma, I az áramerősség

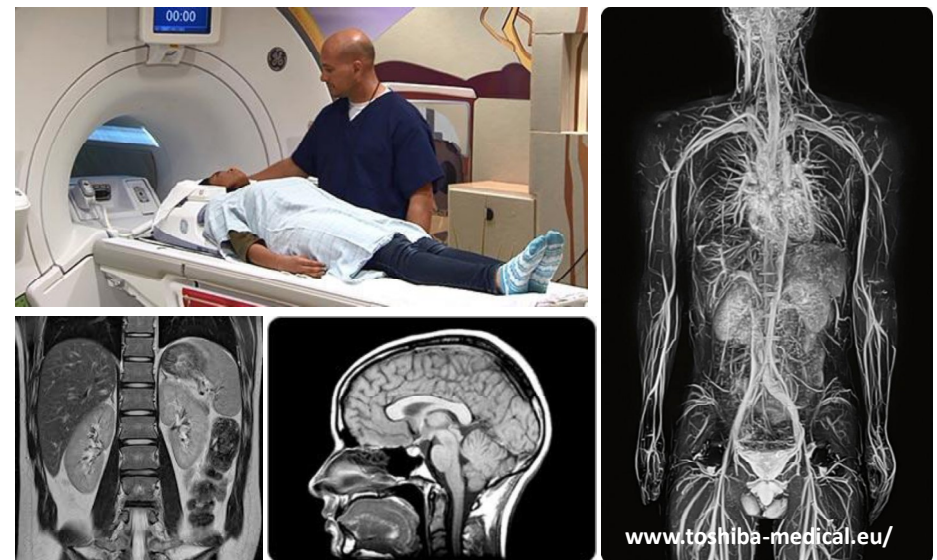
6

Mágnes és mágneses tér kölcsönhatása



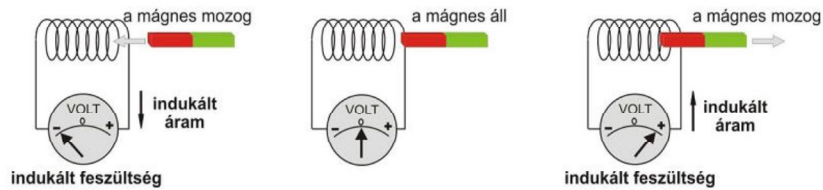
7

Mágneses Rezonancia Képzéskészítés (MRI)



8

Elektromágneses indukció



Változó mágneses mező maga körül elektromos mezőt indukál.

Minél gyorsabb és erőteljesebb a mágneses tér megváltozása, annál nagyobb az indukált feszültség.

Lenz törvény: Az indukált áram mindig olyan irányú, hogy mágneses mezője az őt létrehozó hatást akadályozza.

9

Elektromágneses indukció



Amikor az áramkört zárjuk, ill. megszakítjuk, a mágneses tér változik, záráskor felépül, megszakításkor leépül.

A mágneses tér változásának időtartama alatt a második tekercsben feszültség indukálódik.

10

Önindukció

Önindukció: feszültség indukálódása ugyanabban a tekercsben — ill. általában egy vezetőben —, amelyben az áramerősség változik, és ezért mágneses tere is változik.

Az önindukció minden be- és kikapcsolásnál fellép.

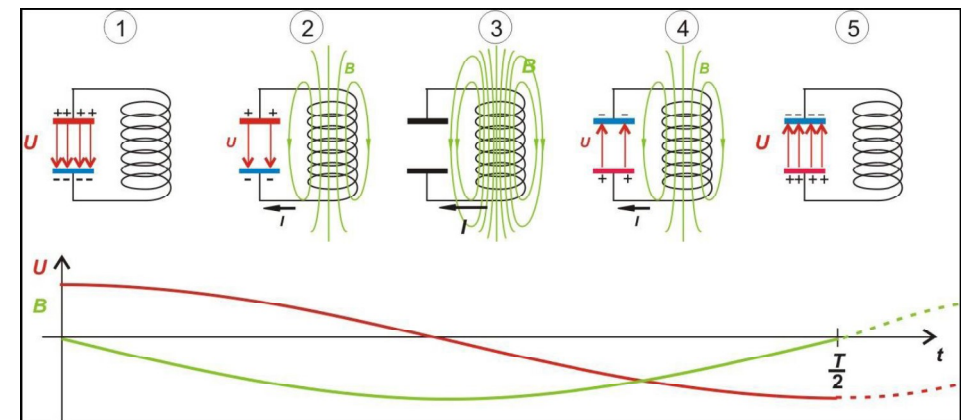
Lenz törvény miatt az önindukció során indukált feszültség akadályozza az őt létrehozó hatást.

A tekercs áramkörre kifejtett késleltető hatásának mértékét a tekercs önindukciós együttthatójának, más néven **induktivitásának** nevezzük.

Jele: L, mértékegysége: H (henry)

11

Rezgőkör (LC kör)



Elektromos és mágneses rezgések zajlanak le, méghozzá egymáshoz kapcsoltnak, ezért beszélünk összefoglalóan **elektromágneses rezgésekről**.

12