



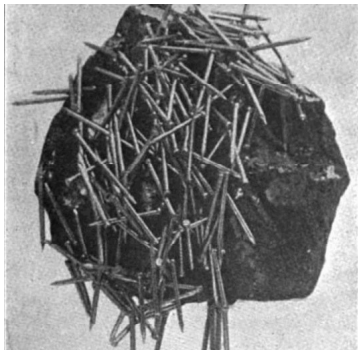
Mágnességtan- Elektromágneses indukció

Kósa Nikoletta
Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet
2018.10.04



Mágnesesség az állatvilágban

Természetes mágnesek



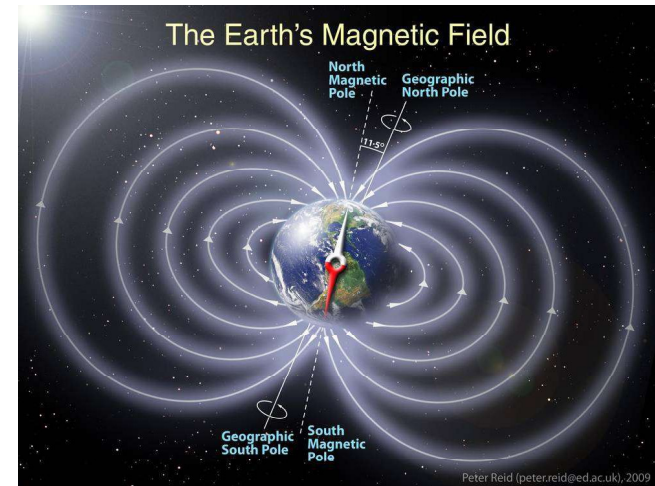
lodeston



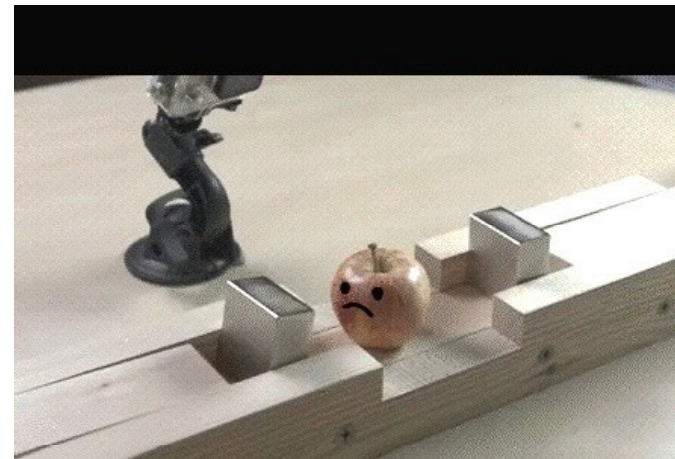
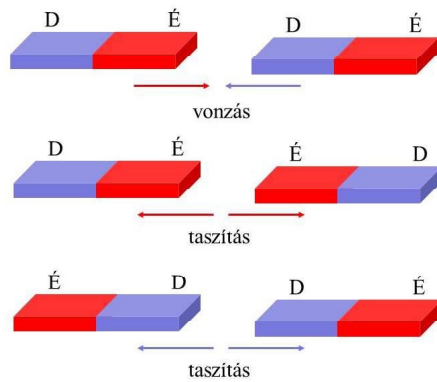
magnetit

Ősi kínai
iránytű

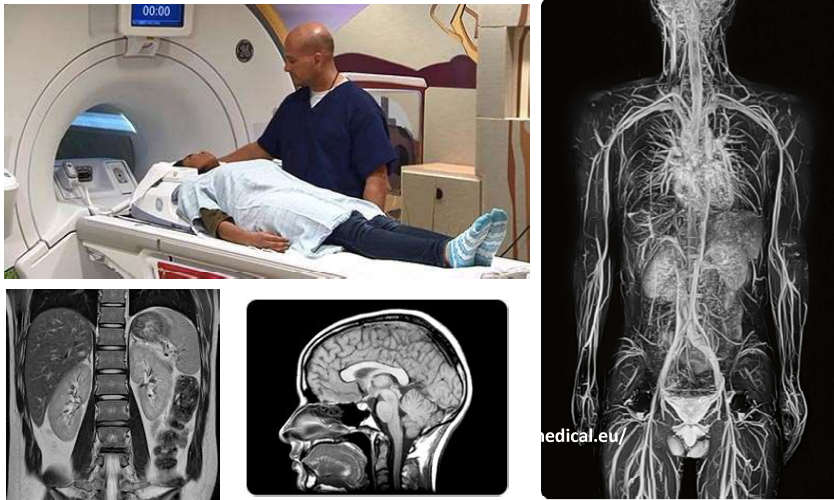




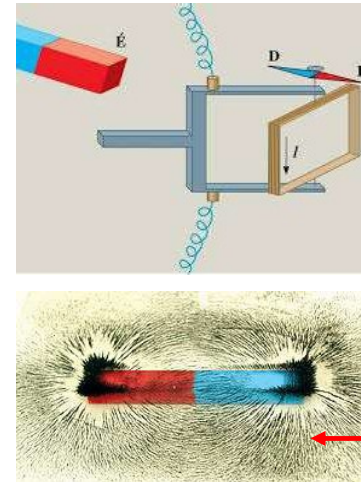
Mágneses terek kölcsönhatása



Mágneses Rezonancia Képkeltetés (MRI)



Mágneses indukció

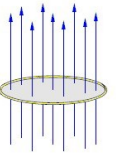


$$M_{MAX} \sim A \times I \times N$$

$$B = \frac{M}{N \times I \times A} \quad \text{T (Tesla)}$$

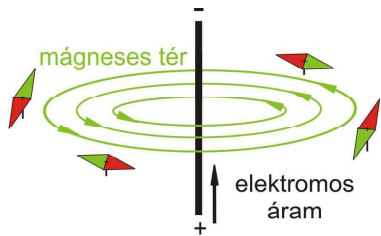
Mágneses fluxus

$$\Phi = B \times A \quad \text{Wb (Weber)}$$



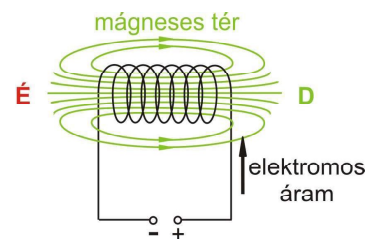
indukcióvonalak

Elektromos Áram Mágneses Hatása

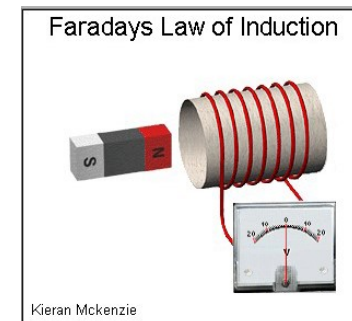


$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{r}$$

- Ferromágnes
- Paramágnes
- Diamágnes



$$B = \mu_0 \times \frac{I \times N}{l}$$



$$U = N \times \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Elektromágneses Indukció (mozgási)

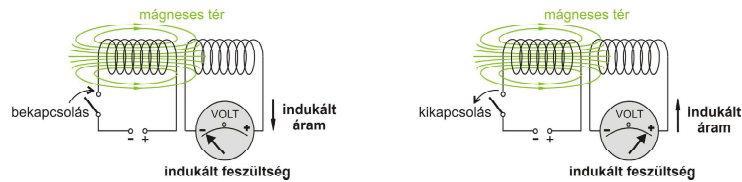
Neumann -törvény

$$U = B \times l \times v$$

Lenz-törvény

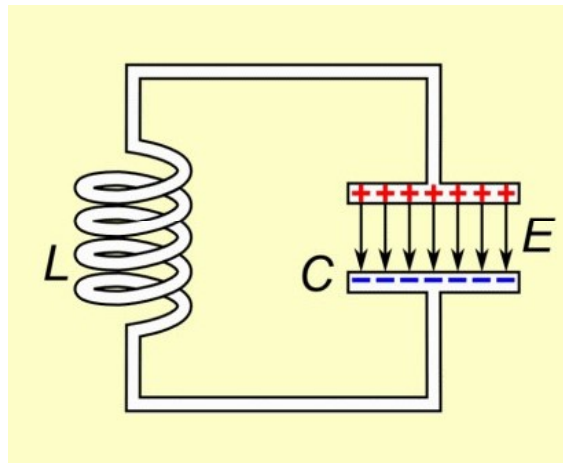
$$U = -B \times l \times v$$

Kölcsönös Elektromágneses Indukció (nyugalmi)

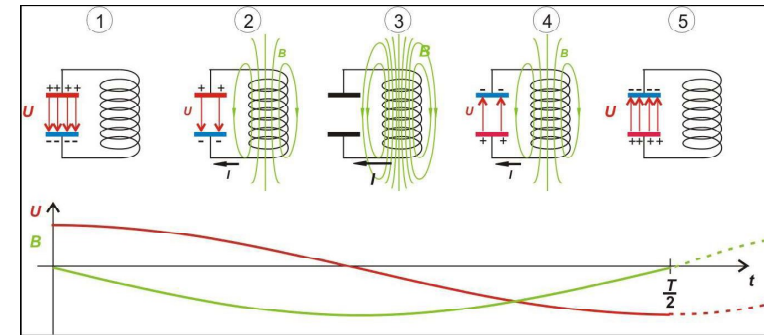


$$U = L \times \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad L = U \times \frac{\Delta t}{\Delta I} \quad \text{H (Henry)}$$

$$W = \frac{1}{2} \times L \times I^2$$



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 bevitelével a testbe egyenáram segítségével) 40 V feszültséget kapcsolnak a kezelt testrészre, amelynek ellenállása 12 500 Ω. a) Mekkora a kezelt testrészben átfolyó áram erőssége? b) Mennyi töltés áramlik át a kezelt testrészben 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 mm² keresztmetszetű. A réz fajlagos ellenállása 1,78·10⁻⁸ Ωm. Határozza meg a) a vezeték ellenállását, b) a vezeték vezetőképességét és c) a réz fajlagos vezetőképességét!

Egy hagyományos villanykörtében lévő volfrámszál ellenállása — üzemi hőmérsékleten — 529 Ω. 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 ezredrésztől, 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 $U = 34 \text{ V} \cdot \sin(6283 \text{ 1/s} \cdot t)$ 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 röntgencsővön. a) Mennyi töltés áramlik át a csővön? 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) vezetőképességét!

A biofizika gyakorlatok során végzett egyik mérésben 12 mS/m fajlagos vezetőképességű sóoldattal töltünk fel egy $l = 6$ cm hosszúságú és $A = 2$ cm² keresztmetszetű üvegcsövet. Határozza meg a csőben lévő oldat a) vezetőképességét, b) fajlagos ellenállását és c) ellenállását!

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

Ötven egyenként 10 k Ω , 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 körteben egy hét folyamatos üzem alatt? b) Milyen erősségű áram folyik a körteben, ha 230 V feszültséget kapcsolunk rá?

Köszönöm a
figyelmet!

