



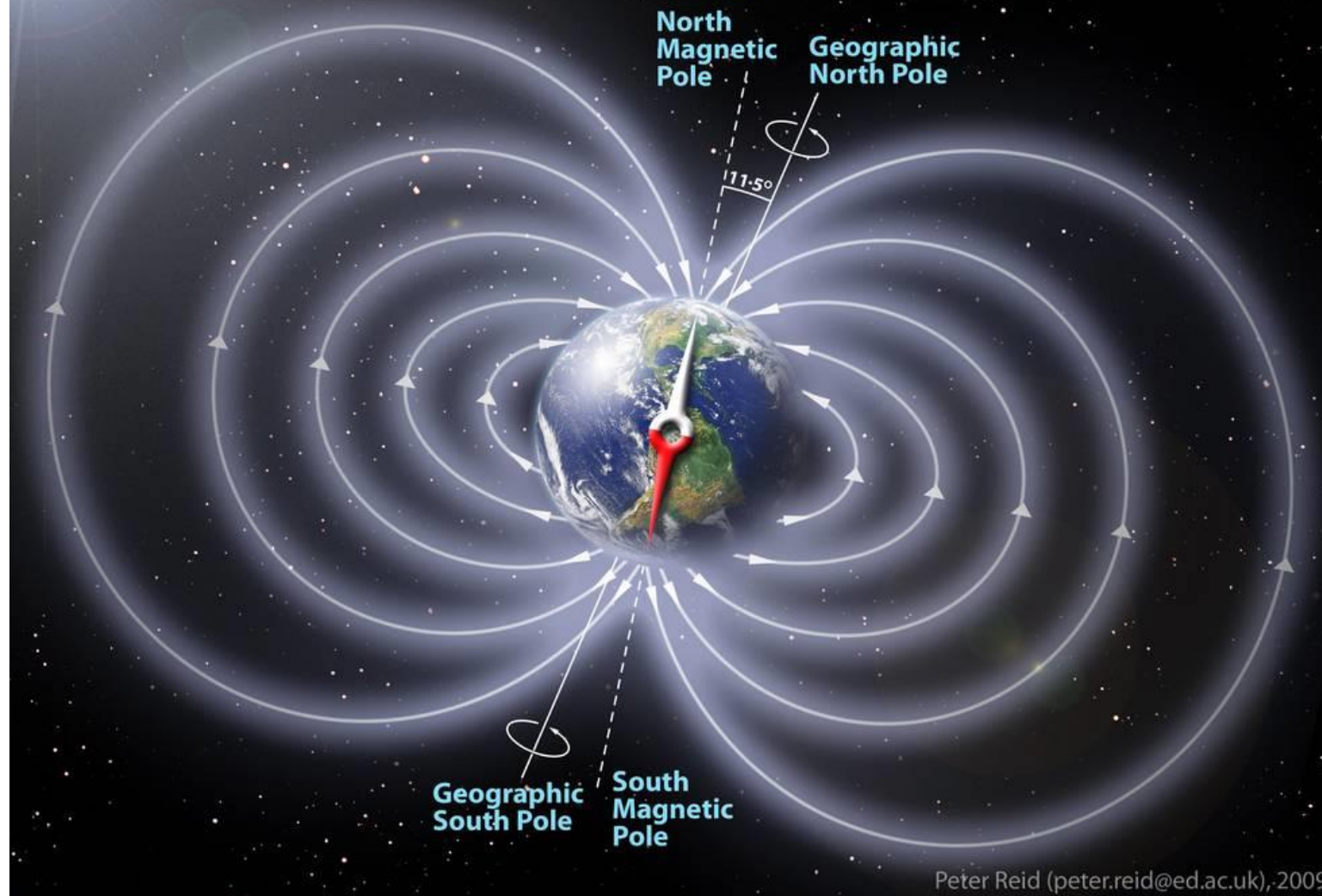
Mágnességtan- Elektromágneses indukció

dr. Kósa Nikoletta
Biofizikai és Sugárbiológiai Intézet
2022.09.29



Mágnesesség az állatvilágban

The Earth's Magnetic Field



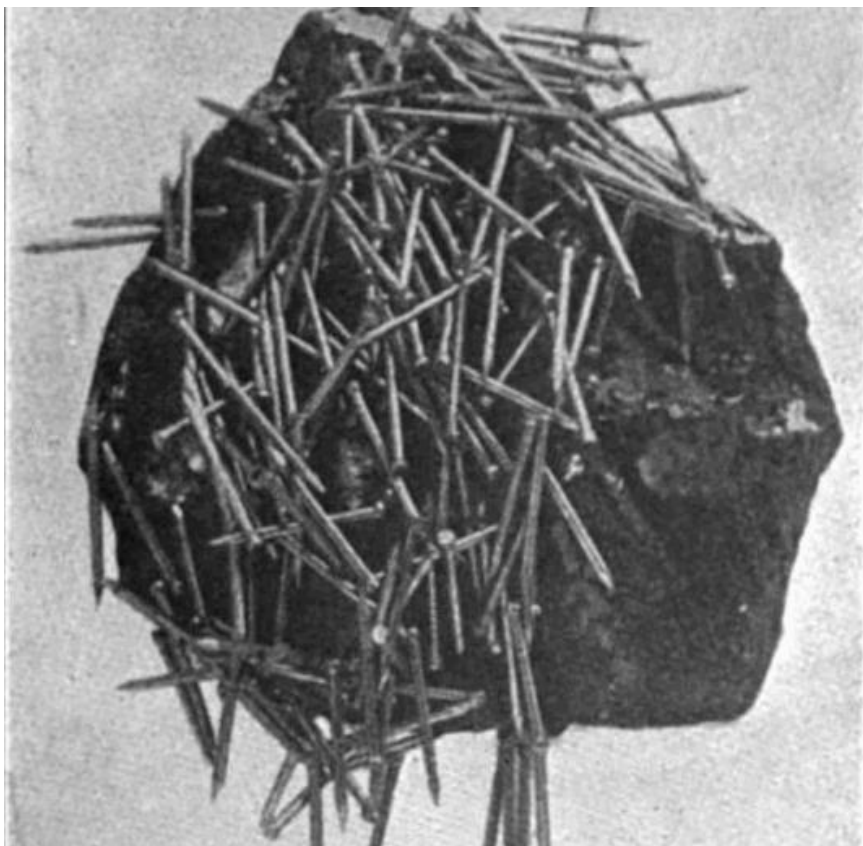
30-60 μ T

Ősi kínai
iránytű





Természetes mágnesek

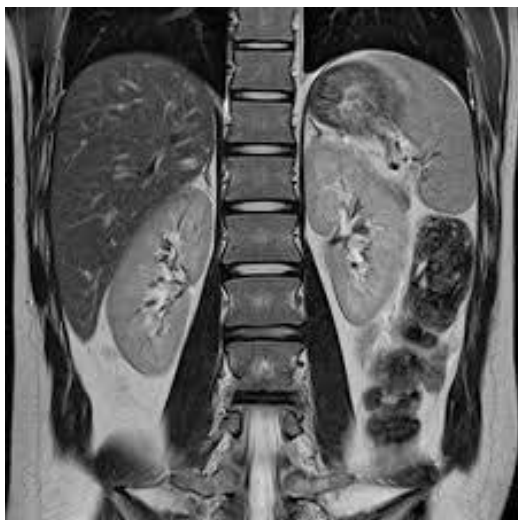


lodeston

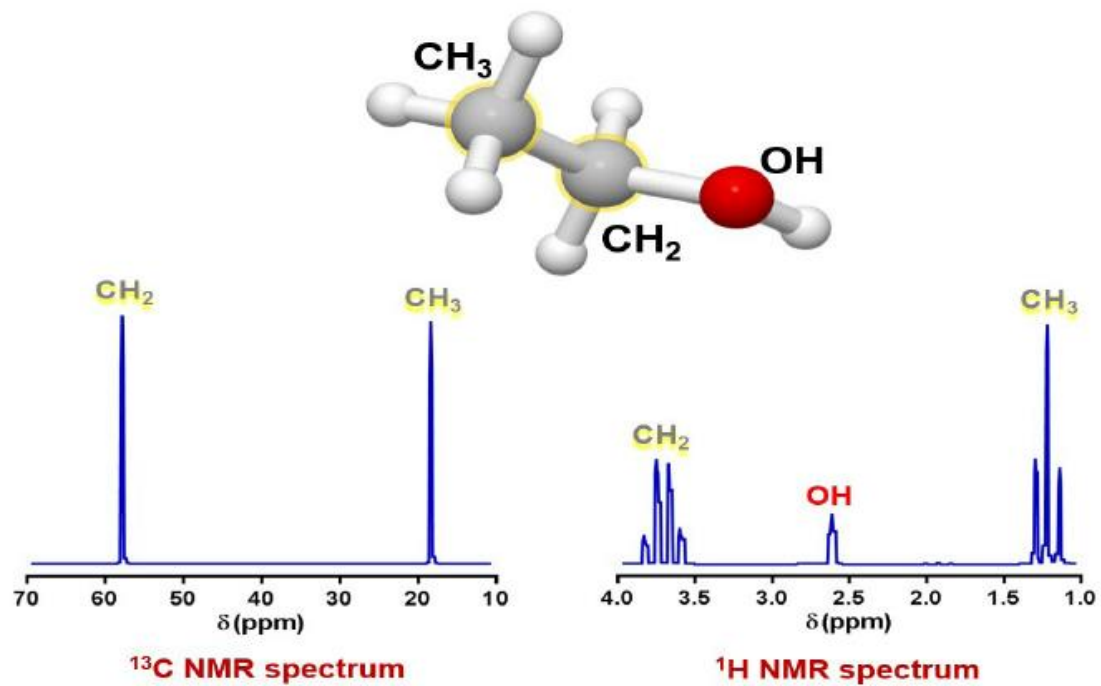


magnetit

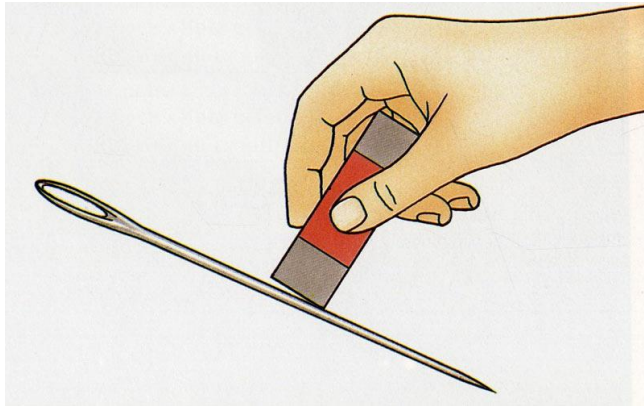
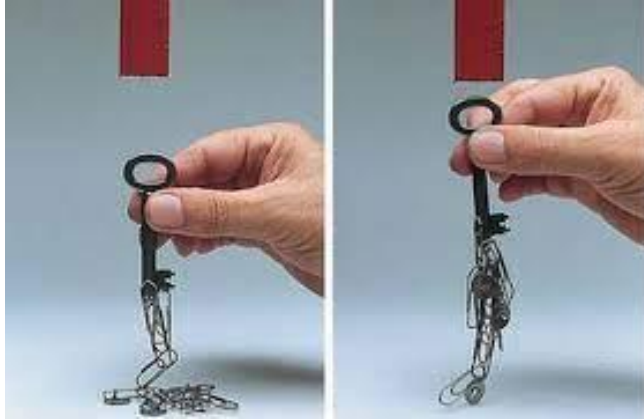
Mágneses Rezonancia Képalkotás (MRI)



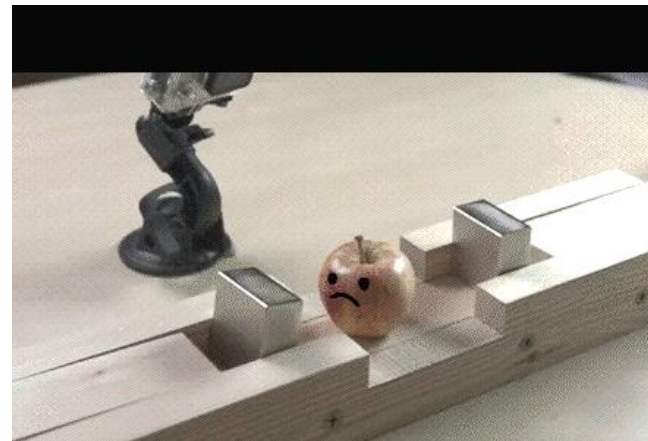
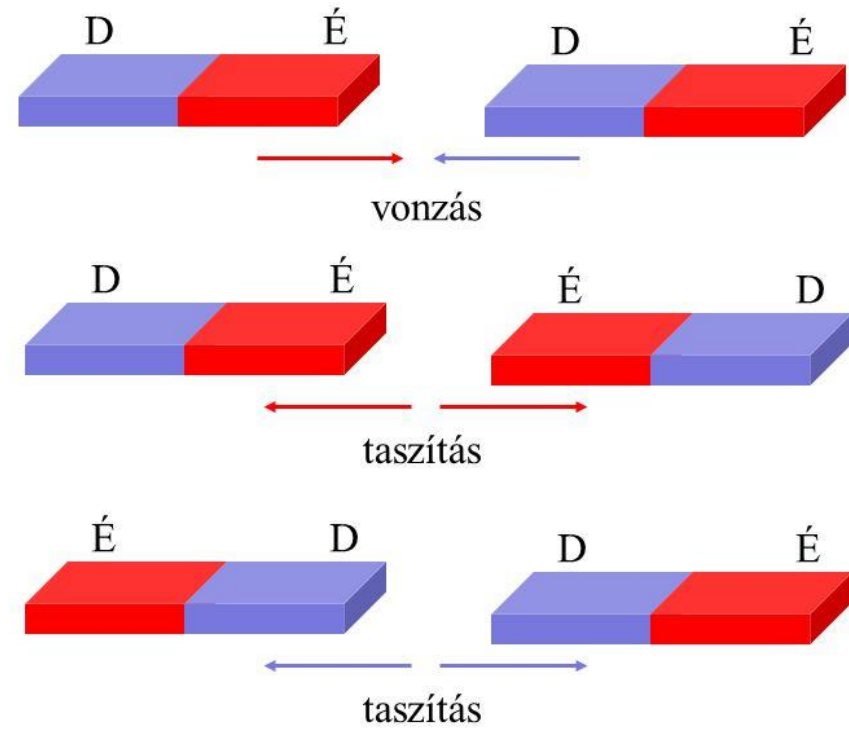
NMR spektroszkópia



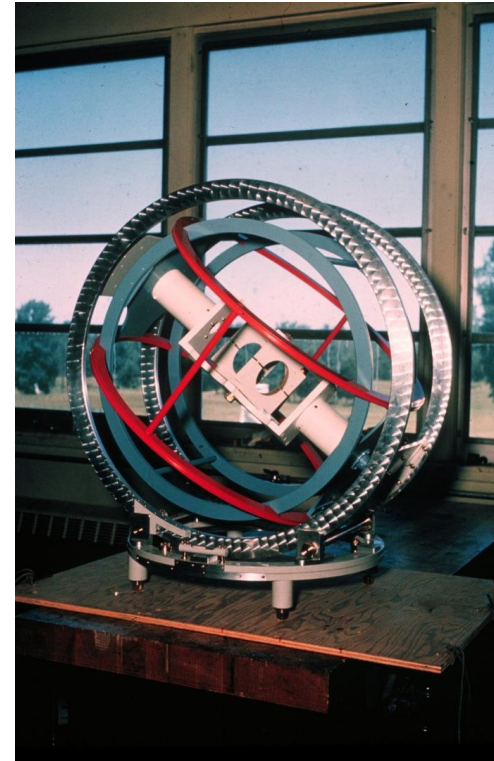
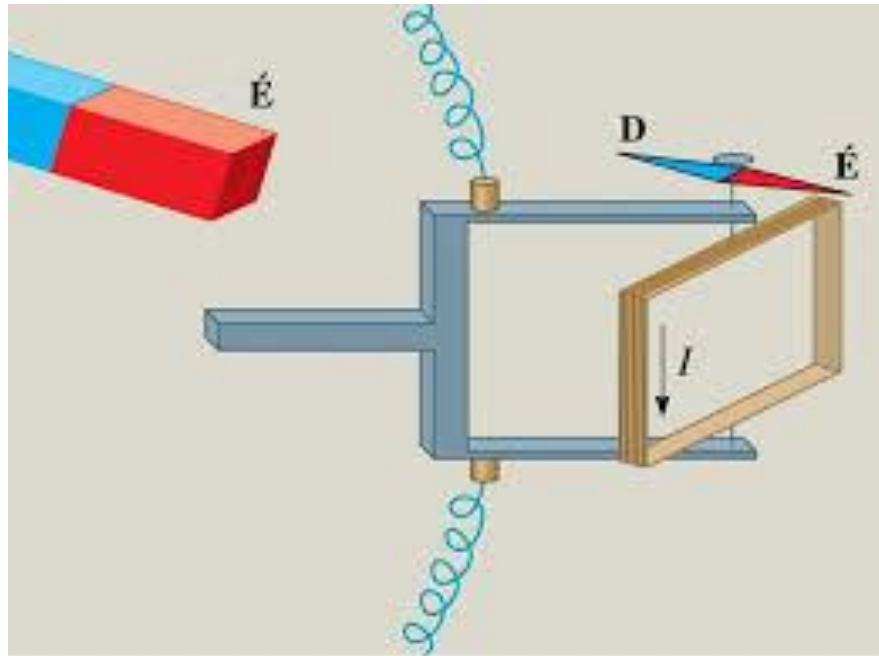
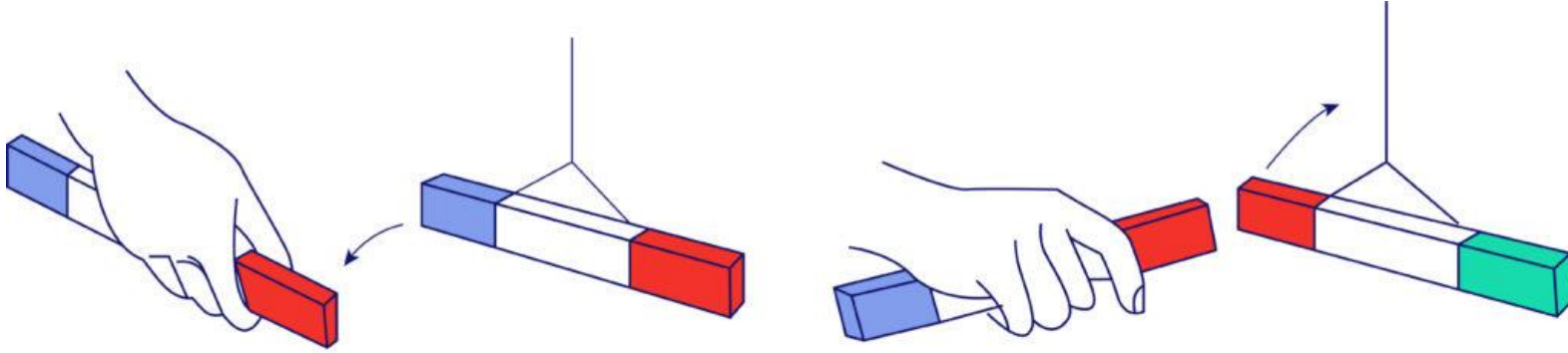
Mágneses megosztás



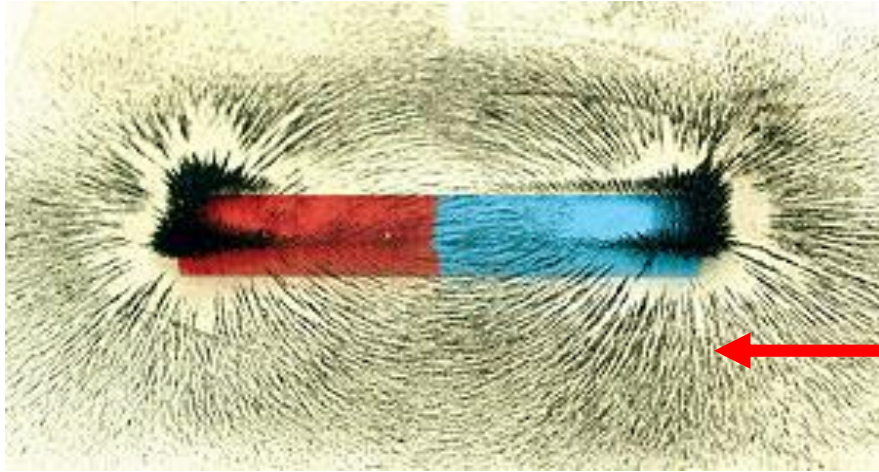
Mágneses terek kölcsönhatása



Mágneses momentum

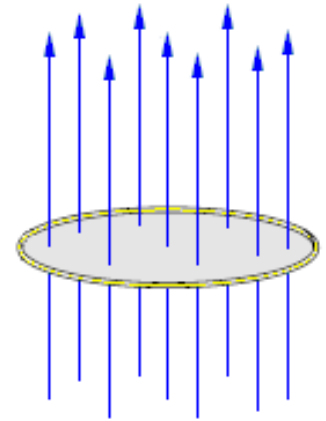


Mágneses indukció

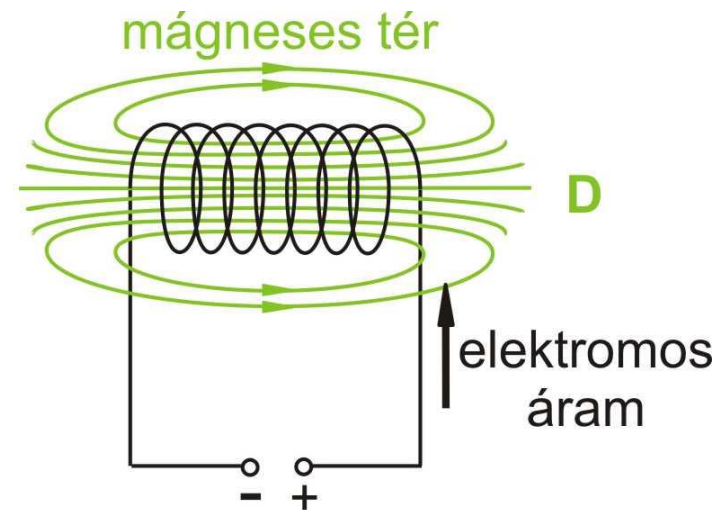
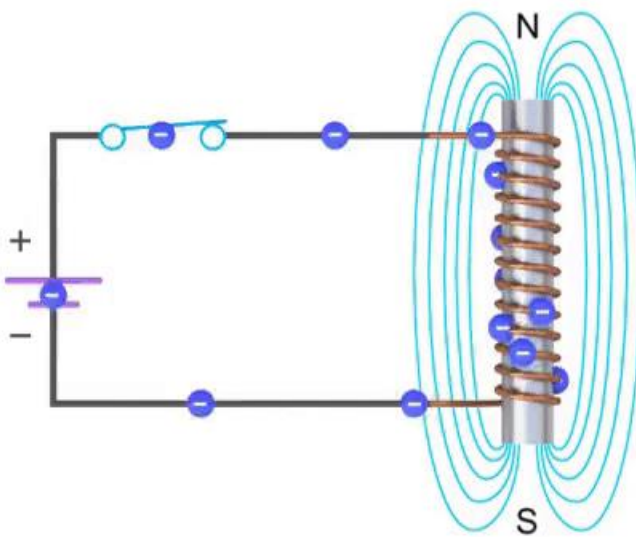
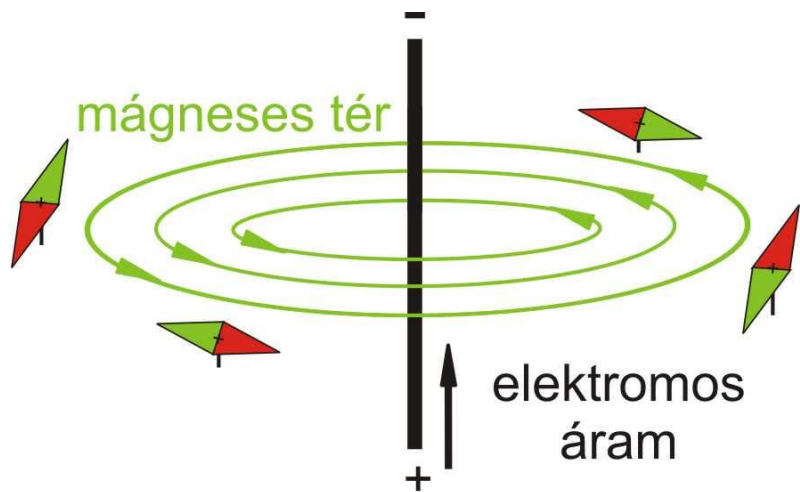


indukcióvonalak

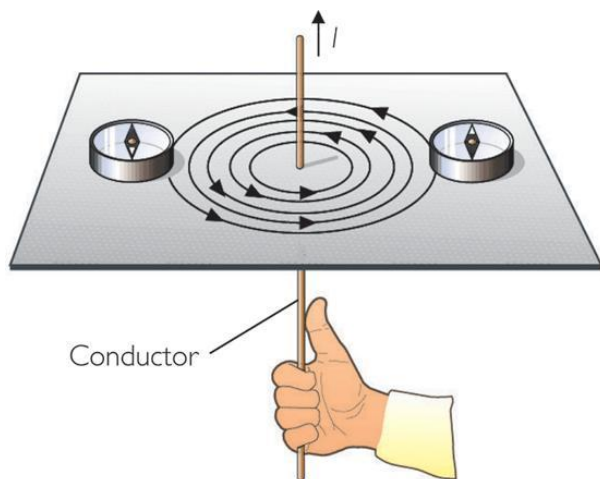
Mágneses fluxus



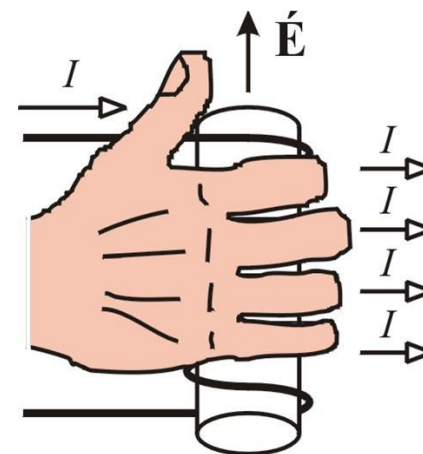
Elektromos Áram Mágneses Hatása



Mágneses térerősség:

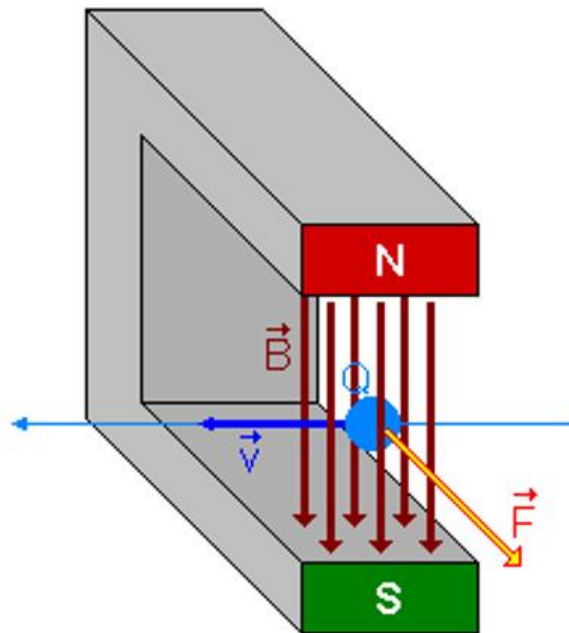
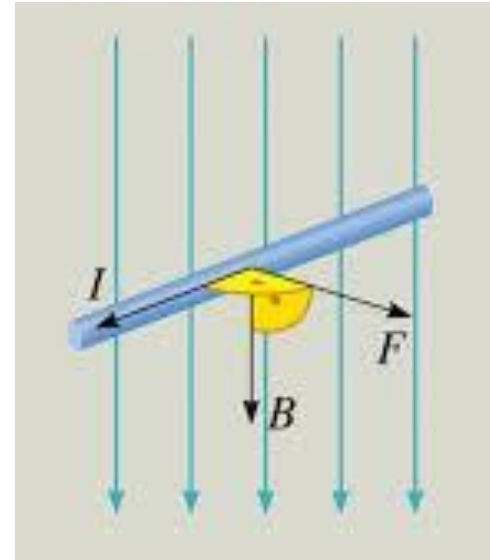


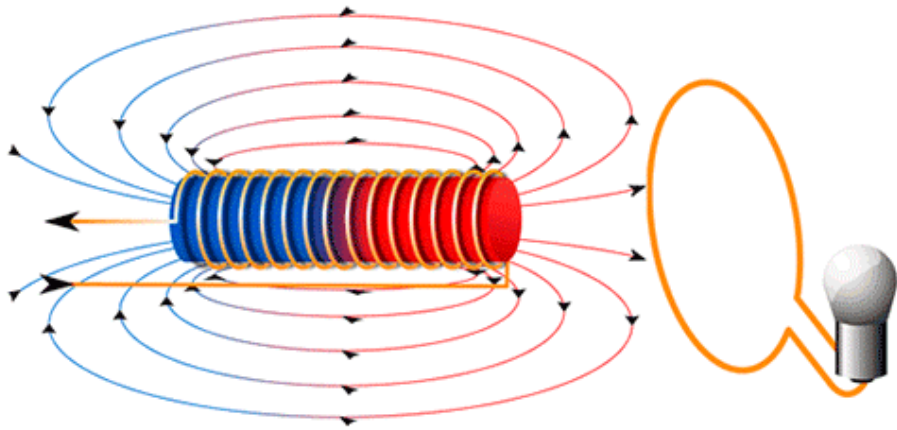
- Ferromágnes
- Paramágnes
- Diamágnes



.....

Mágneses mező hatása mozgó töltésekre: Lorentz erő



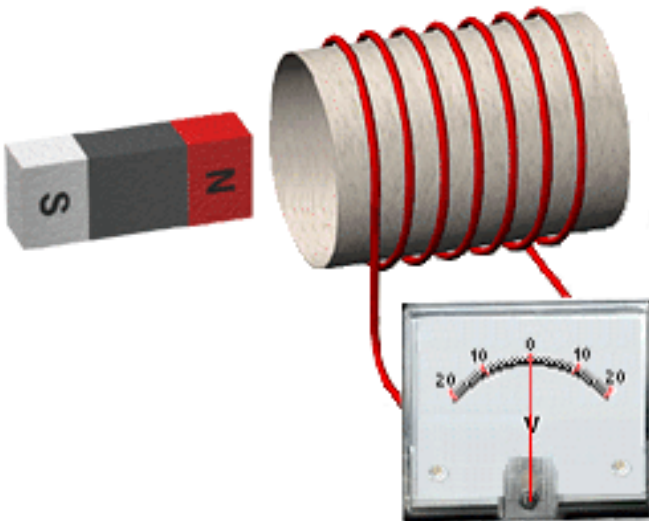


Elektromágneses Indukció (mozgási)

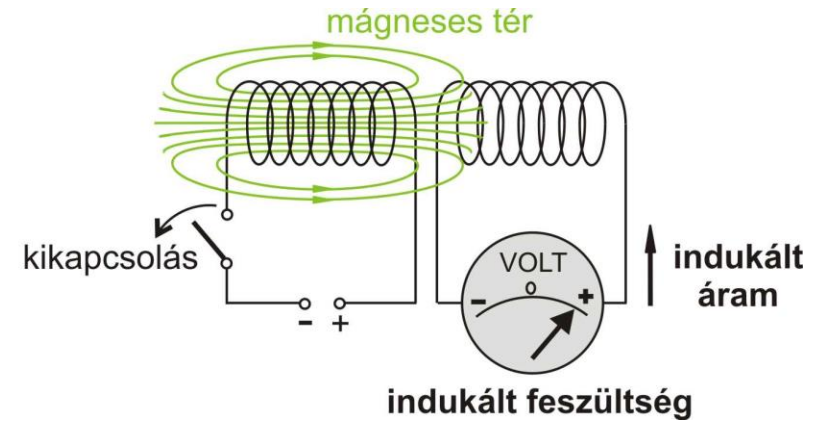
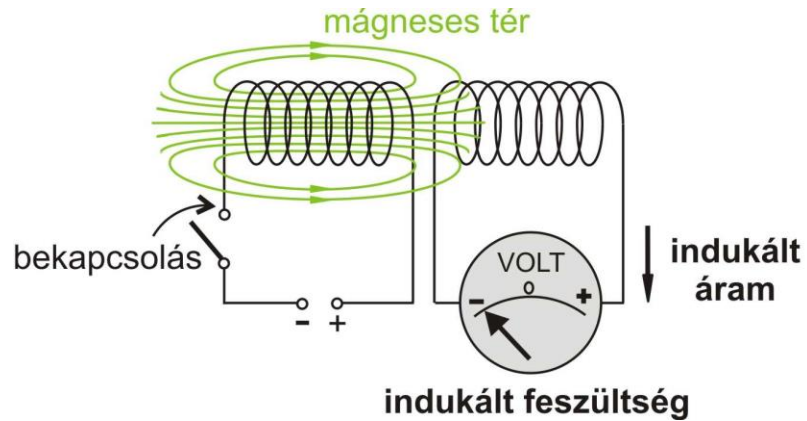
Neumann –törvény:

Faraday –törvénye:

Lenz-törvény:



Kölcsönös Elektromágneses Indukció (nyugalmi)

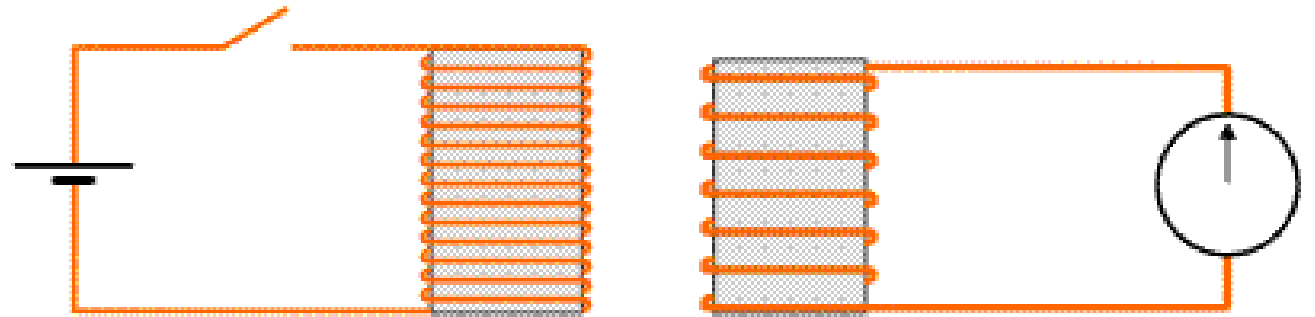


Indukált feszültség

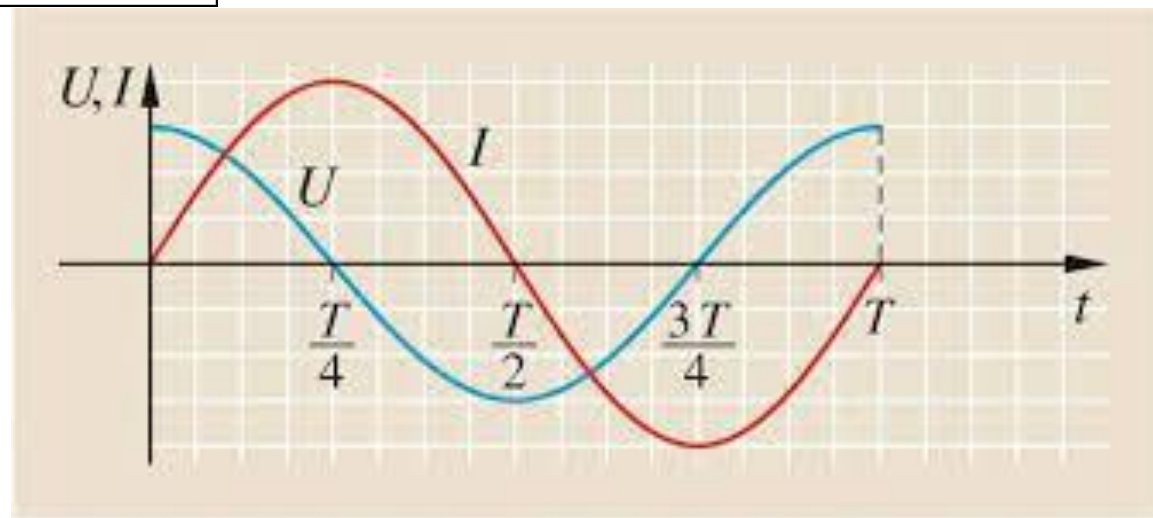
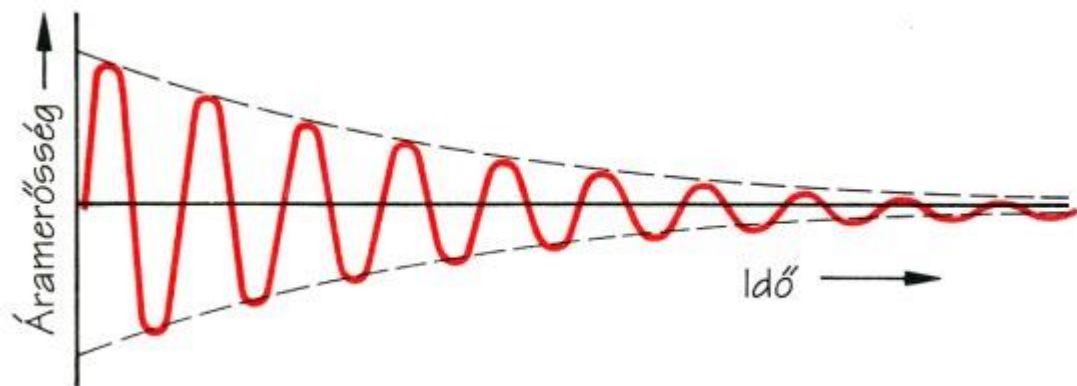
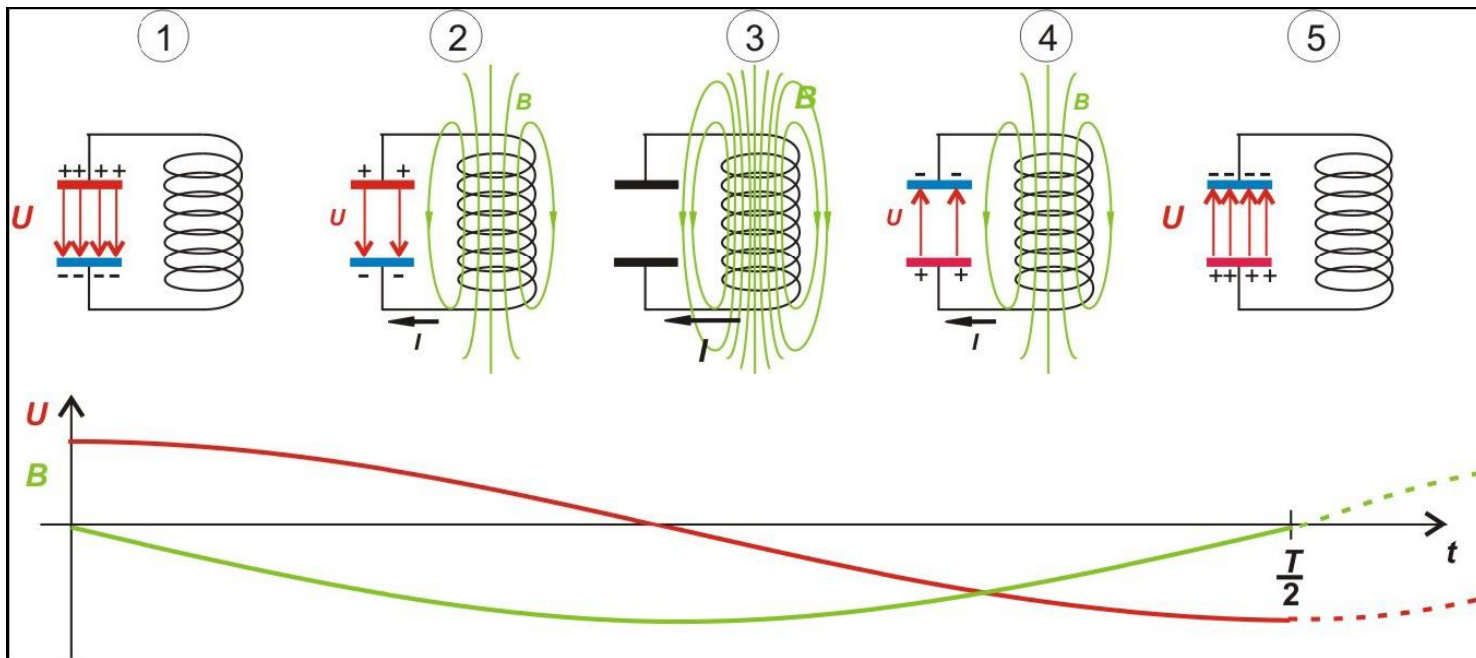
Önindukció

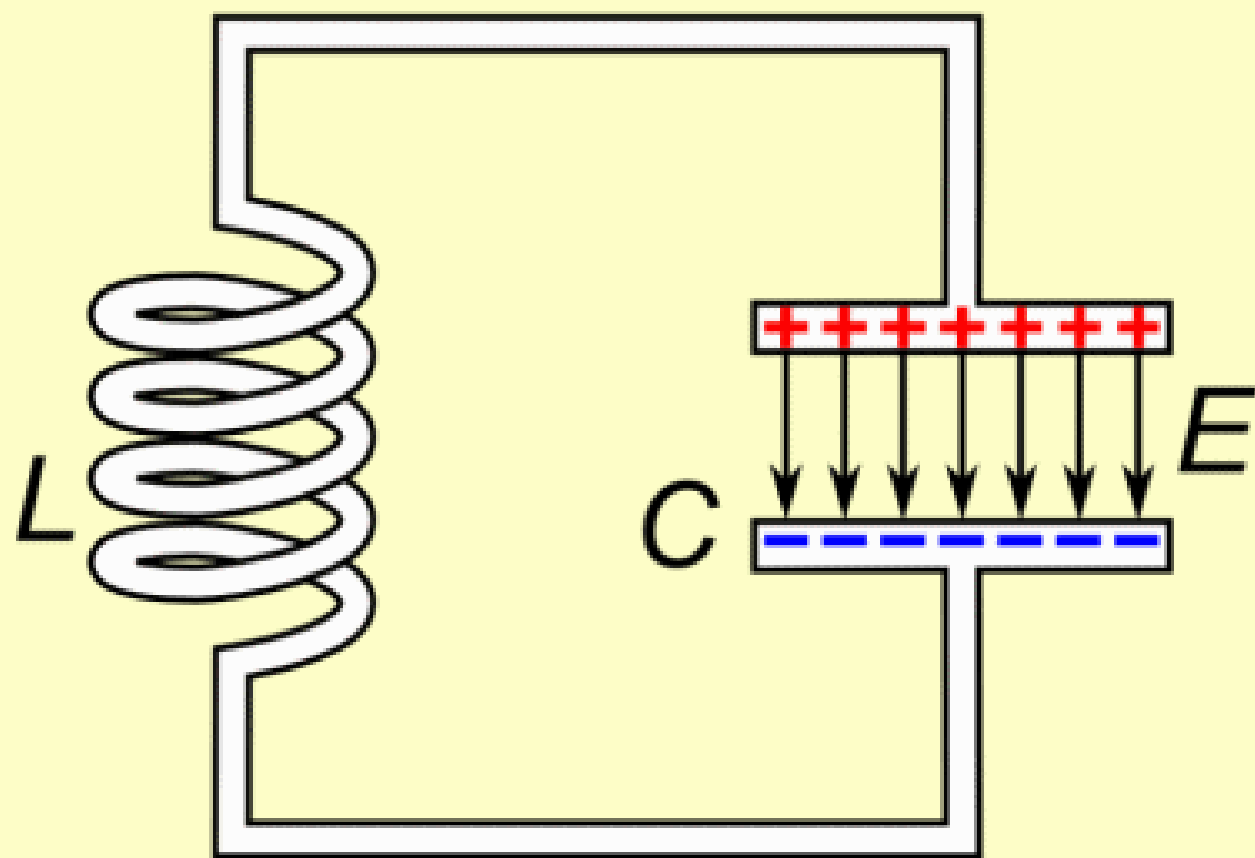
Induktivitás

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 $A = 2$ cm² keresztmetszetű üvegcsövet. Határozza meg a csőben lévő oldat a) vezetőképeségét, 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 körtében egy hét folyamatos üzem alatt? b) Milyen erősségű áram folyik a körtében, ha 230 V feszültséget kapcsolunk rá?



Köszönöm a
figyelmet!