

Mozgási indukció

Mágneses mezőben egy vezetőt mozgatva a vezetőben lévő szabad elektronokra Lorentz-erő fog hatni, a pozitív és a negatív töltésekre ellentétes irányban. Töltésszétválasztás jön létre, és feszültség keletkezik. A Lorentz-erő a töltésekre hat, a sebességre mindig merőlegesen.

$$F_L = BQv = BQ \frac{\Delta l}{\Delta t} = B \frac{\Delta Q l}{\Delta t} = B \frac{\Delta Q}{\Delta t} l = BIl$$

A töltések szétválasztódása addig tart, amíg a Lorentz-erő egyenlő nem lesz a szétválasztott töltések közötti Coulomb-erővel.

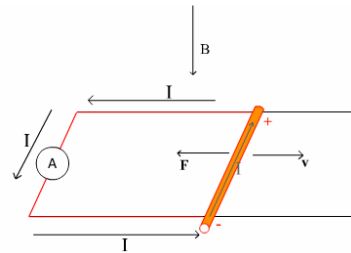
$$F_L = F_C$$

$$BQv = EQ$$

$$Bvl = El$$

Az indukált feszültség így: $U = Bvl = \frac{B\Delta A}{\Delta t} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$.

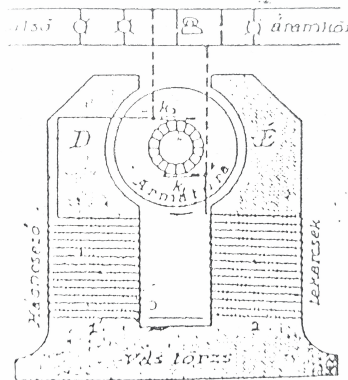
Kísérlet: Homogén mágneses térben egy vezetőt mozgatunk. Ennek hatására feszültség indukálódik és a keretben áram kezd folyni. A sebesség iránya, az indukcióvektor és az áram iránya jobbsodrású rendszert alkot.



Az indukált áram iránya olyan, hogy hatásával akadályozni igyekszik az indukciót létrehozó jelenséget. Ez Lenz törvénye.

Jedlik dinamója is a mágneses indukció elvén alapul. Minden, korábban mágnes hatás alá került vastestben valamekkora remanens mágneses tér van jelen, ebben a térben egy vezetőt mozgatva feszültség indukálódik, s a kört zárva áram folyik. Az áramot visszavezetve a vastest körüli tekercsbe növelni tudjuk az erővonalak számát. A sűrűbb erővonalak között mozgatott vezetőben több áram fog folyni. Az öngerjesztés addig növekedhet, amíg a vastest mágneselesen telítetté nem válik. Ezt a dinamó-elvet 1857-ben először Jedlik Ányos mondta ki, majd Siemens szabadalmaztat-

ta 10 évvel később.



A generátorban egy tekercsrendszer körül mágnest forgatva indukálódik feszültség. A generátor előnye a dinamóval szemben, hogy az indukált feszültséget keferendszer nélkül közvetlenül az állórészről veszik le, így nagy áramok esetén sem kell a mozgó és súrlódó alkatrészek sérülésétől tartani. Az egyenáramú generátor és villamos motor felépítése teljesen azonos, azonban a motor a villamos energiát mechanikai energiává alakítja, míg a generátor fordítva, a mechanikai energiát alakítja villamos energiává.

További példa a mágneses indukcióra a telefon mikrofonja és a fülhallgató. A mikrofon egy szénporral teli kis fémdoboz, amit egy membrán zár le. Ha beszélünk, a membrán rezgésbe jön, a szénpor sűrűsége ingadozni kezd, ezáltal az ellenállás is, ami a fémdobozba vezetett gyenge áram ingadozását okozza. A fülhallgatóban egy állandó mágnesre tekercselt elektromágnes van, az erősségét az áram szabályozza, így ez is változó erősséggel fogja vonzani az előtte található membránt. A membrán által megrezgetett levegő közvetíti a hangot.