

## **VOOLUMAGNETVÄLI**

Juhet läbiv elektrivool avaldab magnetväljale orienteerivat mõju, st vooluga juhti ümbritseb magnetväli.

Kruvi reegel: magnetvälja suund ühtib parempoolse kruvi pöörlemise suunaga, kui voolu suunaks on kruvi kulgeva liikumise suund.

Magnetnõelale mõjuv jõud on võrdeline voolutugevusega ja juhtme lõigu pikkusega ning pöördvõrdeline kauguse ruuduga

$$F = \text{const} \frac{I \cdot \ell}{r^2}$$

Kaks vooluga juhet mõjutavad teineteist magnetväljade kaudu jõuga...

- 1) Paralleelsete juhtmete korral on jõud maksimaalne. Ristuvate juhtmete vahel jõud ei mõju.
- 2) Kui paralleelsetes juhtmelõikudes kulgevad samasuunalised voolud, siis mõjub juhtmete vahel tõmbejõud. Vastassuunaliste voolude korral mõjub tõukejõud.
- 3) Jõud on alati risti juhtmelõiguga, millele ta mõjub

Juhtmelõikude vahel mõjuv jõud on võrdeline voolutugevusega kummaski juhtmes ning lõikude pikkusega ja pöördvõrdeline juhtmelõikude vahekaugusega

$$F = k \frac{I_1 I_2 \ell}{D}$$

## **AMPERE'I SEADUS. MAGNETINDUKTSIOON.**

Magnetväljas juhtmelõigule mõjuv jõud  $F$  on võrdeline juhet läbiva voolu tugevusega  $I$ , juhtmelõigu pikkusega  $l$  ja siinusega nurgast  $\alpha$  voolu suuna ning magnetvälja suuna vahel  $F = BIl \sin \alpha$

$$F = BIl \cdot \sin \alpha$$

Jõu suuna määrab vasaku käe reegel: kui vasaku käe väljasirutatud sõrmed osutavad voolu suunda ja magnetväli on suunatud peopessa, siis väljasirutatud põial osutab juhtmelõigule mõjuva jõu suunda

Võrdetegur  $B$  on võrdeline jõuga ja pöördvõrdeline juhtme pikkuse ja voolutugevusega

$$B = \frac{F}{I \cdot \ell}$$

Võrdetegur B on magnetinduktsioon, mis näitab jõudu, mis mõjub ühikulise vooluga ja ühikulise pikkusega juhtmele selle juhtmega ristivas magnetväljas

Magnetinduktsioon on vektoriaalne suurus ja tema suunda näitab magnetväljas orienteeritud magnetnõela põhjapoolus.

Kui juhtmele, mille pikkus on 1 m ja milles kulgeb vool tugevusega 1A, mõjub selle juhtmega ristuva magnetvälja poolt jõud 1N, siis on välja magnetinduktsioon üks tesla (1T)

### **LORENZI JÕUD**

Amperei seaduse põhjal mõjub juhtmelõigule magnetväljas jõud

$F = BI\ell \cdot \sin \alpha$ , mis summeerub ühikulisele laengukandjale mõjuvatest jõududest.

Lorentzi jõud on jõud, millega magnetväli mõjutab liikuvat laetud osakest.

Lorentzi jõu valem tuletatakse Amperei seaduse valemist, kasutades voolutugevuse definitsioon valemist  $I = \Delta q / \Delta t = Nq / \Delta t$

$$F = IB \Delta l \sin \alpha = (Nq / \Delta t) B v \Delta t \sin \alpha = NqvB \sin \alpha$$

$$F_L = F / N = qvB \sin \alpha \text{ (Lorentzi jõud)}$$

### **AINETE MAGNETILISED OMADUSED**

Aine võib magnetvälja nõrgendada või tugevdada. Aine magnetiline läbitavus näitab, mitu korda on magnetinduktsioon aines suurem magnetinduktsioonist vaakumis  $\mu = B/B_0$  aines/vaakumis

Magnetiliste omaduste järgi jaotatakse ained kolmeks:

1) Diamagneetikud – sellise aine aatomi kogu magnetväli on välismõju puudumisel null. Väljastpoolt magnetväli paneb elektronid aatomis liikuma nii, et tekib nõrk vastupidise suunaga magnetväli. Magnetväli diamagneetikus nõrgeneb veidi  $\mu = B/B_0 < 1$  ( $B < B_0$ ) N: Cu, Ag, Au, Zn

2) Paramagneetikud – aine aatomis ei ole elektronide summaarne magnetväli null. Aatomid pöörduvad eelistatult asendisse, kus nende magnetväli on valise magnetvälja suunaline. Magnetväli paramagneetikus tugevneb veidi  $\mu = B/B_0 > 1$  ( $B > B_0$ ) N: Al, W, õhk

3) Ferromagneetikud – aine iga aatomi magnetväli on väga tugev. Esinevad iseenesliku magneetumise piirkonnad e domeenid. Magnetväli ferromagneetikus tugevneb tuhandeid kordi  $\mu = B/B_0 \gg \gg 1$  ( $B > B_0$ ) N: Fe, Co, Ni