

Aine magneettikentässä

Aine magneettikentässä

- ▶ Aineet voidaan jakaa niiden magneettisten ominaisuuksien perusteella kolmeen ryhmään.
- ▶ Jako tehdään sen mukaan, miten ne vaikuttavat ulkoiseen magneettikenttään (vahvistavatko vai heikentävätkö).
- ▶ **Ferromagneettiset aineet** vahvistavat voimakkaasti ulkoista magneettikenttää. Esim. rauta, nikkeli ja koboltti.
- ▶ **Paramagneettiset aineet** vahvistavat vähän ulkoista magneettikenttää.
- ▶ **Diamagneettiset aineet** heikentävät vähän ulkoista magneettikenttää.

- ▶ Ominaisuudet johtuvat aineen atomitason rakenteesta. Tätä on selitetty tarkemmin kirjassa sivuilla 20-21.
- ▶ Ferromagneettisessa aineessa on pysyviä *alkeismagneetteja* jotka ulkoinen magneettikenttä kääntää samansuuntaisiksi \Rightarrow vahvistavat magneettikenttää.
- ▶ Paramagneettisessa aineessa atomitason magneetit kääntyvät osittain ulkoisen kentän suuntaisiksi \Rightarrow kenttä vahvistuu vähän.
- ▶ Diamagneettisessa aineessa magneettikenttä aiheuttaa atomien elektroneihin häiriön, jonka aiheuttama magneettikenttä kumoaa osittain ulkoisen magneettikentän.

Magneettisesti kovat ja pehmeät aineet

- ▶ Aineet voidaan luokitella myös magneettisesti koviin ja pehmeisiin aineisiin.
- ▶ *Ferromagneettisen* aineen alkeismagneetit eivät välttämättä sekoitu uudelleen ulkoisen kentän poistumisen jälkeen \Rightarrow aine jää magneettiseksi.
- ▶ **Magneettisesti kovan aineen** alkeisalueiden magnetoitumissuunnat säilyvät ja se jää magneettiseksi.
- ▶ **Magneettisesti pehmeä aine** taas menettää magneettisuutensa ulkoisen kentän hävitessä.
- ▶ Aineeseen jäävää magneettisuutta sanotaan **jäännösmagnetismiksi**.
- ▶ Aineen käyttäytymistä voidaan tutkia **hystereesisilmion** avulla.

Permeabiliteetti

- ▶ Määritellään vielä käsite **permeabiliteetti**.
- ▶ **Permeabiliteetti ilmaisee aineen magneettisen ominaisuuden.**
- ▶ Vertailukohtana **tyhjiön permeabiliteetti** $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{Vs/Am}$.
- ▶ Permeabiliteetti μ voidaan esittää **suhteellisen permeabiliteetin** μ_r ja tyhjiön permeabiliteetin avulla:

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$$

- ▶ Joitain suhteellisia permeabiliteetteja: kts. kirjan sivu 19.