

## Магнетици

### - Магнетни момент атома

У деветнаестом вијеку Ампер је поставио теорију молекулских струја која је објашњавала појаву намагнетисавања. Сваки атом представља мали, елементарни магнет. Тек касније је то објашњено. У сваком атому постоје тзв. молекулске струје које представљају кружење електрона око језгра. Електрони се крећу јако брзо и можемо то посматрати као кружну струјну контуру.

Кружни проводник можемо посматрати као танак магнетни лист. Магнетно поље на вертикалној оси која пролази кроз центар контуре је  $B = \frac{\mu_0 I a^2}{2 b^3}$ , што смо већ наводили, при чему је  $a$  полупречник контуре, а  $b$  удаљеност тачке на оси од центра контуре.

Површина контуре је  $S = a^2\pi$ , па добијамо  $B = \frac{\mu_0 IS}{2\pi b^3}$ , тј.

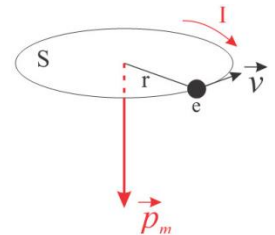
$$\vec{B} = \frac{\mu_0 IS}{2\pi b^3}$$

при чему је  $\vec{S}$  вектор површине контуре.

Величина  $IS$  се назива магнетни момент.

$$\vec{p}_m = IS$$

Магнетни момент струјне контуре једнак је производу јачине струје кроз ту контуру и вектора површине контуре. Смјер се одређује као на слици:



Ако приближимо магнету неки материјал они могу да се благо привлаче, да се благо одбијају или да се јако привлаче.

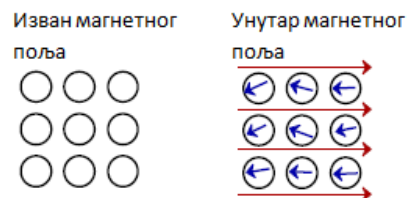
Према томе како се понашају у магнетном пољу материјали се дијеле на дијамагнетике, парамагнетике и феромагнетике.

## - Дијамагнетици и парамагнетици

У атомима, на основу планетарног модела, електрони се крећу по кружним линијама и при томе атом представља мали магнет магнетног момента  $\vec{p}_m$ . Када атом посједује више електрона, тада је магнетни момент атома једнак векторском збиру магнетних момената електрона. Тај збир може бити једнак нули или различит од нуле.

**Дијамагнетици** су материјали попут бабра, цинка, злата итд. које магнети благо одбијају. Код дијамагнетика су укупни магнетни моменти атома једнаки нули.

Када их унесемо у спољашње магнетно поље, долази до индуковања унутрашњег магнетног поља (магнетни моменти атома се оријентишу у супротном смјеру од смјера спољашњег поља), које има супротан смјер од спољашњег. Због тога је магнетно поље унутар дијамагнетика ослабљено.



**Парамагнетици** су материјали попут алуминијума, платине, ваздуха итд. које магнети благо привлаче. Код парамагнетика су укупни магнетни моменти атома различити од нуле.

Када их унесемо у спољашње магнетно поље, магнетни моменти теже да се поставе у правцу и смјеру спољашњег магнетног поља. Због тога унутрашње магнетно поље има двије компоненте: ону која се појављује као и код дијамагнетика (супротно усмјерена од спољашњег поља) и другу насталу због поменуте оријентације магнетних момената (која је постојала прије уношења у магнетно поље). Друга компонента је јача, па је поље унутар парамагнетика јаче у односу на спољашње поље.



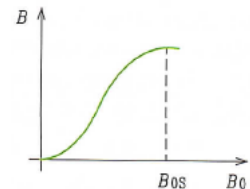
## - Феромагнетици

**Феромагнетици** су материјали које магнети јако привлаче као нпр. кобалт, никл, гвожђе. Од њих се праве вјештачки магнети.

У феромагнетцима су присутни тзв. домени које чине групе атома са исто оријентисаним магнетним моментима. Магнетни моменти у доменима су у спрези, па је и домен у цјелини намагнетисан. Домени могу да садрже око  $10^{15}$  атома.

Без присуства спољашњег магнетног поља, домени су хаотично распоређени и укупно магнетно поље унутар феромагнетика је једнако нули. Када се феромагнетик уведе у спољашње магнетно поље, домени чији се правац и смјер поклапа са правцем и смјером спољашњег магнетног поља повећавају се на рачун домена који немају тај правац и смјер. Посљедица је да се феромагнетик намагнетише.

Повећањем спољашњег магнетног поља домени се све више усмјеравају, а сам феромагнетик се све више намагнетиште. У једном тренутку долази до засићења и даљим повећањем спољашњег магнетног поља, унутрашње магнетно поље се неће мијењати.



Ако загријавамо феромагнетик, нарушавамо усмјереност унутар домена. За сваки феромагнетик постоји критична температура (Киријева температура) за коју домени изгубе усмјереност, а сам феромагнетик се размагнетише и постане парамагнетик.