

## - Youletkenlerin Manyetik Özellikleri

Događaki film Manyetik olanların kaynağı (Mıknatislardı dahil) hareket halindeki yüklerdir, yani Akımdır.

Bir atomda elektronların iki tür hanketi vardır. Bunlar

i.) Elektronların Gekirdek etrafındaki yörüngelerdeki hareketi (Yörünge haveketi)

11.) Elektronlann Kendi etsenleri etrafındati (Spin) havteti

(Elektronların hareketi Dünyanın Günes etrafındaki hareketine benzetilebilir)

Elektronların bu hareketlerinin herbiri bir akıma karşılık gelir ve bu hareketlerinden kaynaklanan bir Manyetik Momenti vardır.

Manyetik Moment (µ);

PI=IA

olarak fanımlanır.

Horinge haveketinden kaynaklanan manyetik moment
Mor yörünge orgisal momentiumu (I) ile Spin haveketinden
kaynaklanan manyetik moment fils ise Spin isqual momentiumu
(S) ile orantilidir.

Som Ms & 3

· o Yoringe Aqual Momentumu ve Manyetik Momenti

$$I = \frac{9}{t} = \frac{e}{t}$$

$$t = T = \frac{2\pi r}{12}$$

$$I = \frac{e}{2\pi r} = \frac{e \vartheta}{2\pi r}$$

$$\mu = IA = \frac{e \, \mathcal{O}}{2\pi r} \left( \pi r^2 \right) = \frac{e \, \mathcal{O} r}{2} \frac{m}{m} = \frac{m \, \mathcal{O} r \, e}{2m}$$

$$\vec{\mu}_0 = \left(-\frac{e}{2m}\right) \vec{L}$$

Byradaki (-) isareti pi ile L'nin 21t yonde ddugunu gösterir.

· Spin Aqual Momentumu ve Mongetik Momenti

Spin agisal Momentumus (5);

$$\vec{S} = \pm \frac{\vec{h}}{2}$$
 ile fanimlanis.

Spin manyetik momenti Mis;

$$\vec{\mu_s} = \left(-\frac{e}{m}\right)\vec{s}$$

Not: Spin aqual momentumu tama men kuantum mekanikseldir.

Dolayısıyla yörünge aqual momentumunun alkanlısındaki gibi
klasik model KULLANILAMAZ.

Bir atomun toplam aqual momentumu delayisuda toplam monayetik momenti yaringe ve Spin bileşenlerinin toplamından oluşur.  $\vec{J} = \vec{L} + \vec{S}$ Bimdi, toplam manyetik Momenti ji olan bir atom bir dis Manyetik alan igine konursa ne dacagino bokolimi, Bu dipole bir fork etker, Etkiyen tork T= jix B T = MHSin D ile verilir.  $\theta = \frac{\pi}{2}$  için dipdien pot energisi Sifir Seculirse Ettigen forkun dipolis des olanlo D acesi gropacok konumos déndurmesi için yaptığı is dipolde potansiyel enegi olarak depolanır. Vani Dipoliin potansiyel enegisi Um, Um = J C do = MHS sind do =- MH Cos O M, Hile ogni yonde iken Um minimum zit yonde iken moneim dur. Elektronun Sadece yorunge haveketini gozonune alacak olursak; Bir atomun Mon. alandaki pot energisi Um = e LH Cos D Aquisal Momentumum izin verilen degerleri olacaktir. L=Se(l+1) to Me verilir.

Manyetik kuantum Sayui Me olon bir atomun bir H dis manyetik alanı içerisindeki manyetik energisi

$$U_m = m_e \left(\frac{e\hbar}{2m}\right) H$$

olarak bulunus.

(1,5 devam) Burada Me nin alabileceji degerler - lile + l arasındaki tomsayı digerlerdir. Buna gore ; atom Man. alon isine yestestiril diginde energi Seviyeleri Man. alanın yokluğundaki erenjisinden biraz fazla reya azdis. Énegi Seviyelerinin Man. Alandus bu sekilde yarılmasınış Zeeman olayı denir. me = 2 -me=1 me=1 l=1Manyetik Alan Yok Manyetik Alan Var.

Bir Atomun toplom oqual Momentumus delayısıylır toplom manyetik momenti yörünge ve Spin bileşenlerinin toplomundan oluşur.  $\overrightarrow{J} = \overrightarrow{L} + \overrightarrow{S}$ 

· Manyetik Dungunluk

Bir madde bir dış manyetik alan içensine konduğunda madde Miknotislanır. Maddenin Miknotislanması, Miknotislanma vektöris Mile ve birim hacimdeki dipol moment ile tonimlanır.

Miknatislanma (M) Uygulanan Manyetik alan Siddeti Hile oran Hildir.

 $M \propto H$  M = XH

Dranti Sabiti X ye monyetik duyarlık denir. Madde iğindeki manyetik indüksiyon B; disaridan ugulanan H alanı ve miknatislanma bileşenlerinden oluşur. Yanı

 $B = \mu_0 H + \mu_0 M$   $= \mu_0 H + \mu_0 M H$ 

B = flo (1+ x) H

Görüldüğü gibi B vettorü Uygulanan man alanla (H) orantıldı

Oranti Sobiti

M= Mo(1+X)

ye Ortomin monyetik dygunluğu denir. Gögu Loman relotif duygunluk kullanılır. Relotif duygunluk per

Mr = M clarak fammlaner.

### - Malzemelerin Siniflandurilması

- i.) X>0 ve M dis alona (H'ye) paraleldir. Bu tür molzemelere Paramanyetik matzemeler dinir.
- (16) XLO ve M che alona anti paraleldir. Bu für malsemelere Diamonyetik moheme dener.
- 111) Ferromanyetik Malsemeler X>> tür ve (10 5cm³)
  bu für molsemeler belürli bir Suaklığın altındış
  kendiliğinden Miknatislanırlar.

# 1-Diamonyetik maddeler: (Gjiming, bignunt)

4

Diamonyelik monddelerde her bir atomun manyelik monentlerinin yowunden bapımı 17thr. Bu nederle dıq manyelik alan olmadıpında oluşan ret manyelik monent Sıfırdır.

Dianangetik maddelere digaridan bir manyetikadan upgulandipinda e-lar fazladan bir manyetik kunut ettisinde Fg=9 rexp kalırlar. Ek kunut nedeniyle e-ların üzerine ettiyen nerbezeil kurvet depişir. Somuata e-ların manyetik monertleri birbirkerini yok etnetken, dış manyetik alana zıt yönde bir dipol monent aluştururlar.

2-Paramanyetik maddeler: (0701, platin, krom, swiobsijer, mangomer)

Paramanyetik maddelerin de spin ve agisal monertumlarindan
kaynaklanan mangetik monenteri biyjik oranda birbirlerini yok

eder:

Paramanyetik menddelere bir dig alan uygulandipinda,

Manyetik monentleri bu alanda bir miktar yönlenirler.

Bu yonlerine paramanyetiklik derecesine göne depiskenlik

Sösterir.

Dis manyetik alan orladan kallelipinda, manyetiklikleri yok alur.

Manyetiquesyon

(Paramanyetik maddeler)

P. (Paramanyetik maddeler)

Monyetik alan Giucia

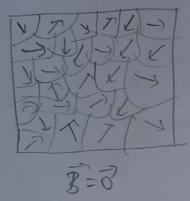
D (Dia manyetik maddeler)

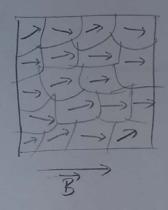
### 3-Ferromangetik Moddeler:



Ferromanyetik maddeler, stirelli manyetik momente sahip clain maddelerdir. (Denir, kobalt, nikel). Bu tir maddeler tayıt bir diq manyetik alanda bile paralel yonlerirler ve diq manyetik alanda ortadan kalksar bile miknatislipini sürdirebilirler. Yine ferromanyetildik derecesi değişik maddeler nevcuttur.

Tim ferronangetik maddeler domain deren mikrosbopik bölgelerden olugur. Boglengichen farhli yonde olem dipol nomentler die mangetik alam etbisi ile yablagik porodel yönelirler.





Domentein hacimteri yaktaşık 10<sup>-12</sup>\_10<sup>-8</sup> m³ olup, her bir donen 10<sup>17</sup>—10<sup>21</sup> civarında atom ikerir.

Ferromanyelik Wooddelerin;

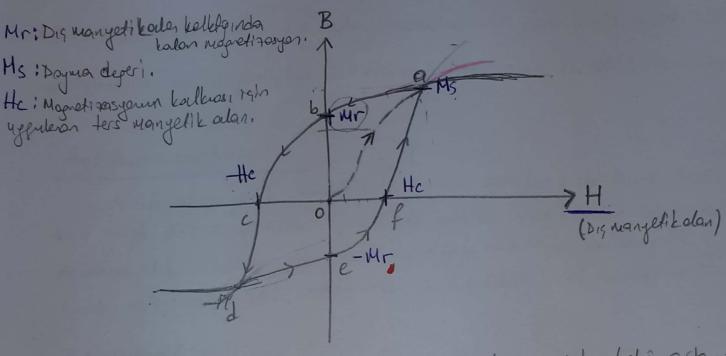
1 - Bapil manyelik gegirgenlikleri (M) I den kok birgirlir 2 - Bapil manyelik gegirgenlikleri malterenin cinsine, werlerine uggularan manyelik odan siddeline göre depisir 3 - Manyelik histerisize salaptio.

4 - Sicalulter ettilerir.

5 - Ferromanyelik natterelar Curie sicablar üterinde.

5 - Ferromanyelik duruma gererler.

5 - paramanyelik duruma gererler. Ferromanyetik bir maddenin, bir dış manyetik alan etkisi ile donuer davranışlarını ve miknatislanma karekteristiğini gösteren epridir.



o noblasti-Maddeye de mangetikalan uggulanaya boslayınca miknatislip, artar a nottesp-miknatislanua daguna ulasir. Ve dig manyetik alan ataltilir. b nobbit-Digmanyetik alan tamanen ortaden kalktipi durumda,

melseerin miknestistige yok olmas. (Mr).

cnoblesi-Ters gonde dig manyett be alan unggrelandiginda domenterin jour defisneye bastar

dnobloisi- yonderne tamandant re doyuna ulagilir.

e notetasi- Dis manyetikalan ortaden kaldırıldığında yine balıcı bir Miknatistik götlerir.

f nelibisi - Yine bostergiatelei yonde die alon uygulonerale demiterin yondegistirmesi saplanir.

a noldersi - Yonlenne ve mikneutislandor yine a noldasında doyunar ulaşır ve eğri tamamlanır.

\* Înce filmlede histerisit égrisi kareye benzer.



\* Histerisis egrisinin alanı küçükse, manyetik geçirpediği de higiter, (yumsak miknodislar).

\* Alon binjukse, manyetik gegirgerligi de binjuktir (sert miknowt is lar)

\* Histerisia egrisi dar ise bolay unknatislanır ama düğük deperdedir.

\* Historisiz egisi gens ise zor miknostislanir ama kuvetti nikrotislani

### Antiferromanyetizma:

Antiferromanyetik maddelerde komen spinler birbirlerine gore ters yonde dûzere giverler. Genellikle iyanik bilezibleden aluşurlar. Ferromonyetik moddeler gibi belli sicolilija vizvinde poramonyetik Ancela antiferromonyetik moddedelii bu sicolilija Neet sicolilija denir-

#### Ferrimanyelizua:

Paramanyetik atenlerdan iki farklı ditilinde monent maydan gelir. 2.+ jonlis anale siddelleri farblider. Bu rederle net mayelik novertin bir Ligeri vardır. Ferromanyelik nolzenelere benser özellik Sosterider. TTA => Diamongellina =) paramanyelizma 7175777

=) ferromanyetizma 111111

=) antiferromanyetiqua 111111

=) ferrimanyetizma 11111

Fartel göntenler kullandarak manyetik Hafizolana yapmak minukindur.

Isı ettisi île hafizalanas

Oda sicablifinda sert manyelik özellik gösteren ana isitildifinda ymmisale miknatisa dönüren moltenelere negulanır. Veri saklama yelenefi, manyelik alan etkisi altındaki, küçük bir alanın laserle isitilarak bilgi saklaması ve sonra oda sicablifina soputularak bilginin kolici hale gehesi ile Saplanır.

Saklanan bilgiyi obuma yine laserlerle Verr manyeto-optik etti bullanılarak yapılır.

Euglere lik mangelik sistender:

Kerr mangeto-optik Etki:

Manyetik bir maddeye isik düsürüldüplinde isipin polaritasyanında belli acılarda dönme götlenir. Bu aqı maddenin manyetitasyonuna göre değisim göskrir. Bu şekilde maddenin manyetik dipol nomenti ve sehli ile ilgili tespitler yapılabilir. Manyetik dipol nomenti ve sehli ile ilgili tespitler yapılabilir.

Gener 151 pin

Gener 151 pin

Manyelik

Waltene

Ot Gener

(Verr ettisi)

OF arisi kadar döner.

(Faraday ettisi)