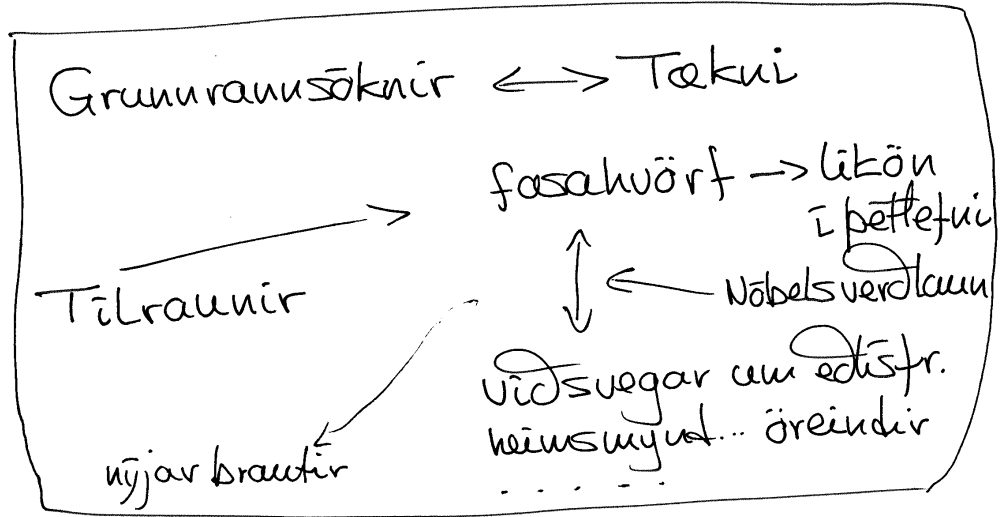


Seguleigunleikar efna

Athugum þrjá flokka efna með mismunandi viðbrögð við ytra segulsviði (fleiri eru til)



Almennt

Efni í ytra segulsviði B_0

Efnið svarar með $B_M = \chi_M B_0$

Segulviðtak

Heildar sviðið innan efna

$$\begin{aligned}
 B &= B_0 + B_M \\
 &= (1 + \chi_M) B_0 \\
 &= \chi_M B_0
 \end{aligned}$$

ofta notað μ í stað χ_M og H í stað B_0

Segulsvörumer-stuðull

Segulvagi atoma

* Rafendi á hreyfingu í atómunum

Skammtaður hve. lípungi

$$\bar{L}^2 = l(l+1)\hbar^2, \quad l = 0, 1, 2, \dots$$

$$\bar{\mu} = g \frac{\mu_B}{\hbar} \bar{L} \quad (M = -\frac{\partial E_0}{\partial B})$$

L > segulvagi $\mu_B = \frac{e\hbar}{2m}$

segulvægis eining Bohrs

(3)

* Spuni rafeinda

Faster eiginleika einde, tengist ekki
hringsvímungu, en er hverfipangi

↳ segulvægi → segulsvid

vegna spuna
og hringsvímungu

Flottun stjús

Mötseglun (diamagnetism)

Atómefnisúskafa ekki tveipólsvægi
(heldu hverfip. rafeindanna = 0)

"Öll efni sjúna mötseglun, en önnur
húf geta orðið stertari"

{Bara mötseglun: Cu, C, Ag, Au, Pb, Zn}

$$\chi_m < 0$$

$$B < B_0$$

(stöðekt)

Ytasvidið B spanar hringsveimuna
sem myndar B_m er vinnu á móti
B

I ofurleiðara $\chi_m = -1$

→ ekki heldu svíð
innan ofurleiðara

Mötseglun {Al, Cr, K, Mg, Mn, Na}
(paramagnetism)

Atómúskafa tveipólsvægi

Ytasvidið ræður upp tveiskautunum
(veikhrif). Á móti vinnu hitahefing -

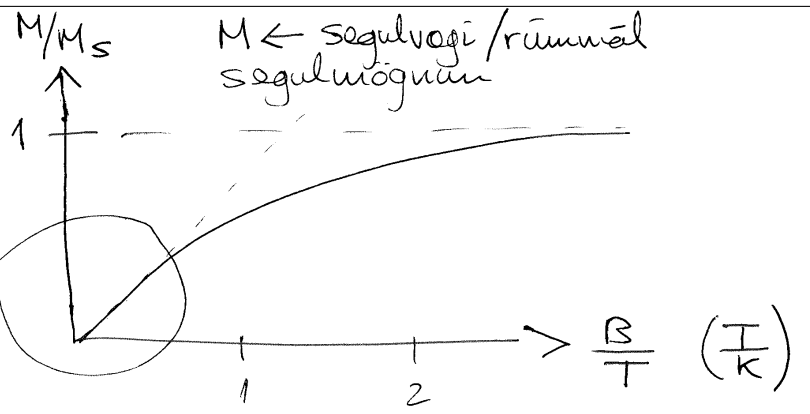
$$\chi_m > 0$$

$$\rightarrow B > B_0$$

↳

sambærilegt ekki
til fyrirvatsvora

(5)



$M \leftarrow$ segulvõgi / rünnäl segulmõgum

Segulmõgumini hefer mettuna gildi M_s | Mettam p. $T \rightarrow 0$ $B \rightarrow \infty$ \rightarrow ∞ \rightarrow ∞

Lõguel Curies :

$M = c \left(\frac{B}{T} \right)$; liinulegt

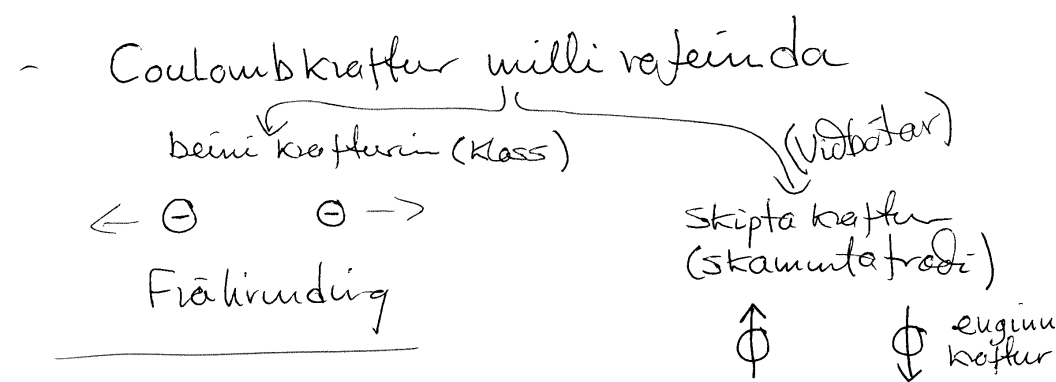
+d. kütid segulsuid, kätt keta stig

$M = M_s$ pege öll tüstaudin eru saamsida B_0

(6)

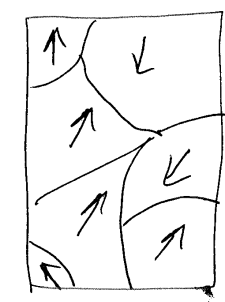
Järusedum (Ferromagnetism) (Fe, Ni, Co...)

Atõmin eru need tüstaudsvõgi uegve spuna einvar \rightarrow tuggja refeinda



Lehtar ortuna \rightarrow $\uparrow \rightarrow \leftarrow \uparrow$ \rightarrow $\uparrow \rightarrow \leftarrow \uparrow$ \rightarrow $\uparrow \rightarrow \leftarrow \uparrow$ \rightarrow $\uparrow \rightarrow \leftarrow \uparrow$

-a refeindum \rightarrow saamsida spuna \rightarrow $\uparrow \rightarrow \leftarrow \uparrow$ \rightarrow $\uparrow \rightarrow \leftarrow \uparrow$ \rightarrow $\uparrow \rightarrow \leftarrow \uparrow$ \rightarrow $\uparrow \rightarrow \leftarrow \uparrow$

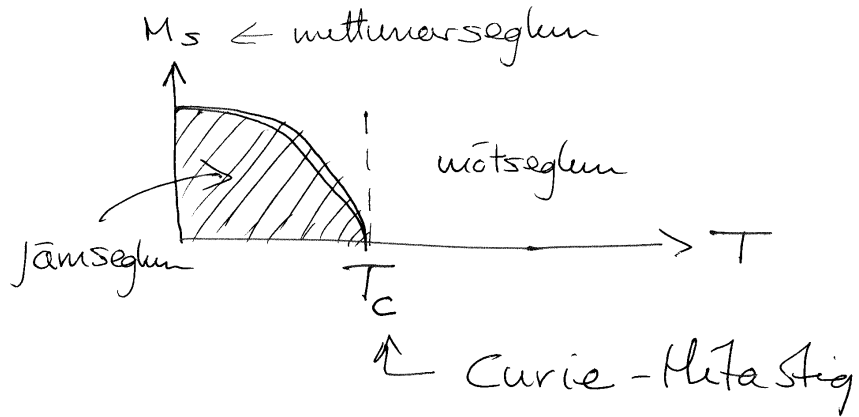


-a takmõõrvõdum suõõdam rædast segulvõgin saamsida segulõõvil

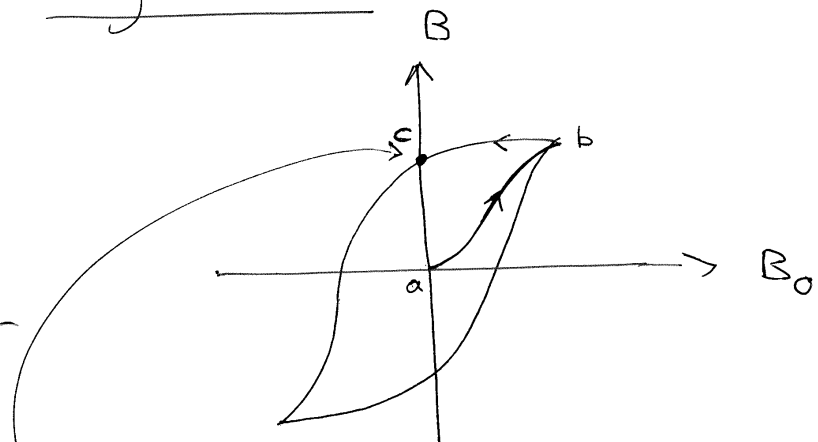
Jahvel an yta suõõts

yta síð breyti öðlum

(7)



Segulheldni



B_0 hefur verið skruftað niður í 0, en helda síðid $B \neq 0$

31. Ríðstraumsrásir

(8)

Athugum rásir með ríðstraumsgjöfa

$$i = i_0 \sin(\omega t)$$

$$\omega = 2\pi f, \quad T = \frac{2\pi}{\omega}$$

i_0 : max straumur

spennan yfi einhveru búi i rásini

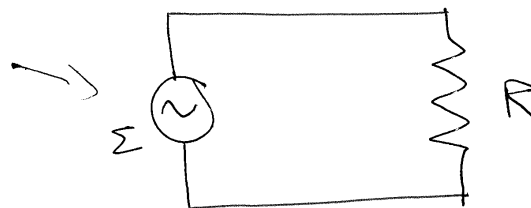
$$v = v_0 \sin(\omega t + \phi)$$

↑ max spenna

fásahorn straums og spennu í búnum

Víðnámrás

eltent
úmsa
víðnám
afgjöfa



← ofla

Kirchhoff $\rightarrow \Sigma - V_R = 0$

$$i = i_0 \sin(\omega t)$$

$$V_R = \overbrace{R i_0}^{V_{OR}} \sin(\omega t) \quad (= \Sigma)$$

i og V_R eru í fasa ($\phi = 0$)

fyrir max-gildin: $V_{OR} = i_0 R$

Aflið $p(t)$ sem eytt er á hverju augnebliti $i R$ er

$$p = i^2 R = i_0^2 \sin^2(\omega t) R$$

meðal i : I_{ave} , V_{ave} eru 0
yfir eina lotu

(9)

$$P_{ave} = \frac{1}{T} \int_0^T \sin^2(\omega t) dt \cdot i_0^2 R$$

$$= \frac{1}{2\pi/\omega} \int_0^{2\pi/\omega} \frac{1}{2} (1 - \cos(2\omega t)) dt \cdot i_0^2 R$$

$$= \left(i_0^2 R \cdot \frac{1}{2} \right) \text{ Skipta af}$$

skilgreinum $I \equiv \sqrt{(i^2)_{ave}} = \frac{i_0}{\sqrt{2}}$



rms-gildi ← ferningsmeðaltal

þá fæst

$$P = I^2 R$$

eins og fyrir
jafnstroam

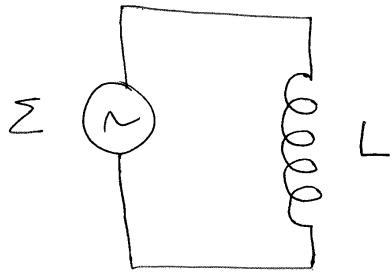
↑
 $P = P_{ave}$

(10)

Spáa í ríðstraumsvás

(11)

$$i = i_0 \sin(\omega t)$$



Spennufall yfir
spáa
(ekki íspenna spáa)

$$V_L = L \frac{di}{dt}$$

- Kirchhoff $\rightarrow \Sigma - V_L = 0$

$$V_L = L \frac{di}{dt} = V_{0L} \cos(\omega t)$$

með

$$V_{0L} = i_0 \omega L$$

eining
Ω

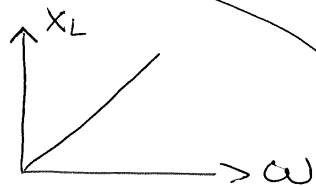
- ef $X_L \equiv \omega L \rightarrow V_{0L} = i_0 X_L$

og fyrir ferningsvæðtölin

$$V_L = I X_L$$

lammvæðnam
þess væðnam
↓

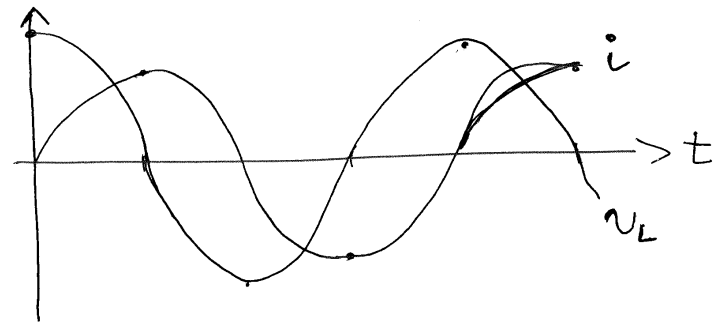
X_L : spanvæðnam (inductive reactance)



fidvæð

$$V_L = V_{0L} \cos(\omega t) = V_{0L} \sin(\omega t + \pi/2)$$

(12)



V_L er $\pi/2$ á undan i
↑ fasaumur

Afl til spáa

$$p = i V_L = i_0 V_{0L} \sin(\omega t) \cos(\omega t) \\ = \frac{1}{2} i_0 V_{0L} \sin(2\omega t)$$

$$\rightarrow P_{ave} = 0$$

orkan er send milli spáa og aflgjafa