

Fasta tillståndets fysik

Mån Lv1

Fasta ämnen/material har olika egenskaper:

- Mekaniska
- Elektriskt ledande
- Halvledande
- Supraledande

osv...

Olika strukturer

- Kristaller / kristalliner → periodicitet
 - ↳ bryts oftast/lättast längs med kristallplan
- Amorfa material → ingen periodicitet
 - ↳ ex glas

Elastisk spridning av partiklar ger **strukturell information**

↳ Typ: ljus (fotoner), neutroner, elektroner

↳ varierar i: våglängd, energi, växelverkan, tröskel, detektion

→ ger olika typer av info, ex. ytkänslighet

Inelastisk spridning av partiklar ger **dynamisk information**

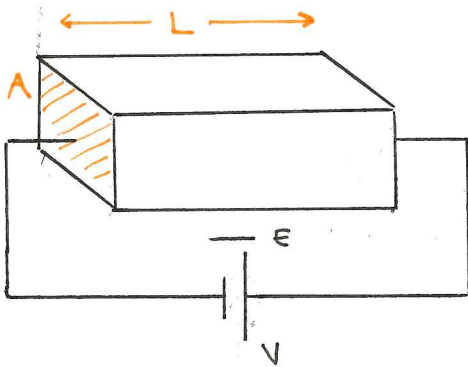
Ljud → gittervibrationer

↳ **Fononer** - kvantiserade gittervibrationer

Spektunnelmikroskopi (STM) → elektron densitet!

Approximationer

1. Rigid kristallstruktur
2. Dynamiska kristaller
3. Fria elektroner
4. Elektron-jon-växelverkan



$\left\{ \begin{array}{l} L - \text{längd} \\ A - \text{tvärsnittsarea} \end{array} \right.$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$E = 0$

$$E_{\text{term}} = \frac{3}{2} k_B T = \frac{1}{2} m v_{\text{term}}^2$$

$E > 0$

$$\bar{F} = q \bar{E} = ma$$

Definiera $v_{\text{drift}} = a \langle \tau \rangle = \frac{qE}{m} \langle \tau \rangle = \mu E$

$$\mu = \left\{ \text{elektronens mobilitet} \right\} = \frac{q}{m} \langle \tau \rangle$$

Ohm

$$V = R \cdot I$$

$$E = \rho J = \frac{1}{\sigma} J$$

$$J = q \cdot n \cdot v_{\text{drift}} \quad \left\{ n - \text{Konc. av ledningselektroner} \right.$$

$$= \underbrace{q n \mu}_{\sigma} E = \sigma E$$

$$\sigma = q n \mu = \frac{q^2 n \langle \tau \rangle}{m}$$

m - effektiv massa \rightarrow { en elektron som rör sig i ett material, ex. kisel, har en annan massa än en som rör sig i ett annat material }

Bravais-gitter

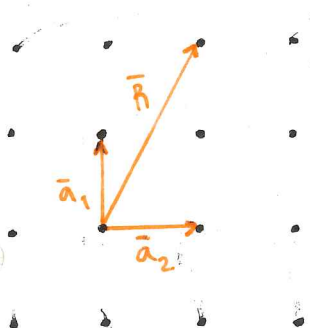
\hookrightarrow samling punkter i rummet som har egenskapen att varje punkt har en idealisk omgivning

\hookrightarrow Villkor: oändligt stort

\hookrightarrow En gitterpunkts position, \vec{R} , anges med heltal och tre basvektorer

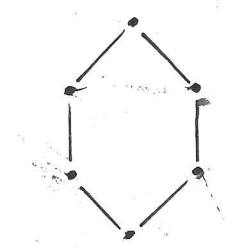
$$\vec{R} = n_1 \vec{a}_1 + n_2 \vec{a}_2 + n_3 \vec{a}_3$$

$$n_i = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$



$$\vec{R} = 2\vec{a}_1 + \vec{a}_2$$

\rightarrow Primitiv basvektor!

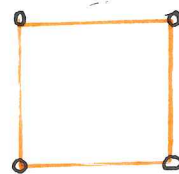


ej Bravais gitter!

Bravais gitter

Enhetscell: minsta möjliga område som vid upprepning skapar gittret

Primitiv enhetscell: innehåller en gitterpunkt



$$4\left(\frac{1}{4}\right) = 1$$

