Antal tillstånd med Energi $\leqslant E$

$$\Gamma(E) = \frac{\pi}{6}\underbrace{\sqrt{\frac{E}{E_0}}}_{\substack{E = n_0^2 E_0 \\ n_0 = \sqrt{\frac{E}{E_0}}}}{}^{3} = \frac{\pi}{6}\sqrt{\frac{E}{\frac{\hbar^2 \pi^2}{2ma^2}}}$$

$$\Gamma(E) = \frac{a^3}{6\hbar^3\pi^2}(2mE)^{3/2}$$

forts. förel. 14

Föreläsning 14

$a^3 = V_{VOL}$

$$g(E) = \frac{d\Gamma(E)}{dE} = \frac{V_{vol}}{6\hbar^3\pi^2}\left(\frac{3}{2}\cdot 2m\right)(2mE)^{1/2} =$$

"antal tillstånd per intervall dE"

$$\boxed{g(E) = \frac{V_{VOL}\, m}{2\pi^2\hbar^3}\sqrt{2mE} = \frac{4\sqrt{2}\,\pi\, m^{3/2}}{h^3}\sqrt{E}\cdot V_{VOL}}$$

KATT

Concepts

$$\boxed{n(E) = \frac{2g(E)}{V_{vol}} = \frac{4\sqrt{2}\,\pi\, m^{3/2}}{h^2}\sqrt{E}}$$

Tillståndstäthet:
Antalet tillstånd per volym och per energiintervall!

För att räkna med spinkonfigurationer så lägg till en två

Talkning:

Antal tillstånd inom energintervall $\Delta E\,(dE)$

$$\boxed{N = n(E)\cdot \Delta E \cdot V_{vol}}$$

Antal elektroner får plats upp till energi E.

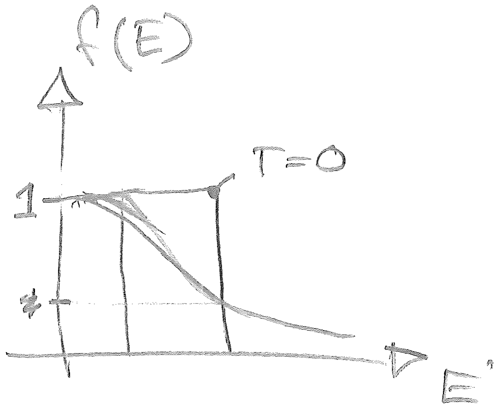
$$\boxed{N = V_{vol}\int_0^E n(E)\,dE}$$

$n(E)\cdot f(E)$ = Antalet ockuperade tillstånd med energi E, per energintervall och volym, eller antalet elektroner med en viss energi, per energiintervall och volym

Paulipartiklar

2 elektroner (fermeoner) kan inte ha samma kvanttal/samma kvanttillstånd.

Fermifunktion:



$$f(E) = \frac{1}{1 + e^{\frac{E-E_F}{kT}}}$$

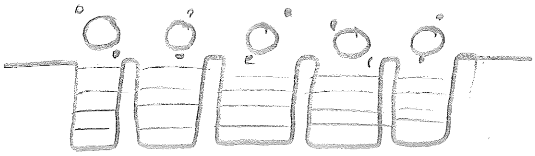
Fermienergi

Om jag vet att jag har n elektroner per volym.

Vad är då E_F?

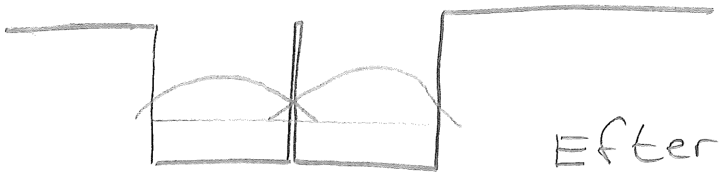
$$n = \int_0^{E_F} n(E) \cdot f(E)\, dE$$

KVANTSTRUKTURER



← kristall

Dubbelbrunn:



$V_a(x)$ $V_b(x)$

smal barriär som kan tunnlas igenom

jmf tunnl.-tid

lång tid

Efter ett tag har man ingen koll på var elektronen är. 50/50.

Elektronen "ser" båda brunnarna (om barriären tillåter tunnling)

$$V(x) = V_a(x) + V_b(x)$$

$$SE: -\frac{\hbar^2}{2m}\left(\psi''_{ab}(x)\right) + \left(V_a + V_b\right)\psi_{ab} = E\,\psi_{ab}$$

Ansats

$$\psi_{ab} = C_1 \phi_a(x) + C_2 \phi_b(x)$$

är lösningen för S.E för kurva

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\phi_a'' + V_a \cdot \phi_a = E\phi_a \quad (\text{brunn A})$$

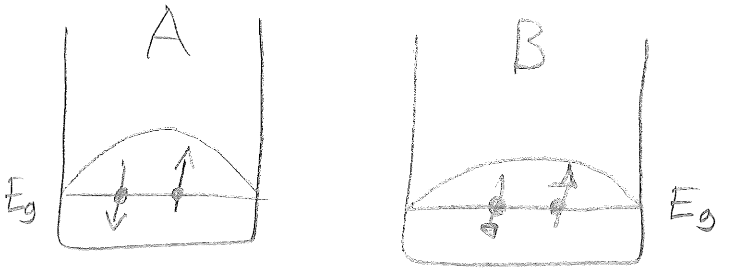
Lösning:

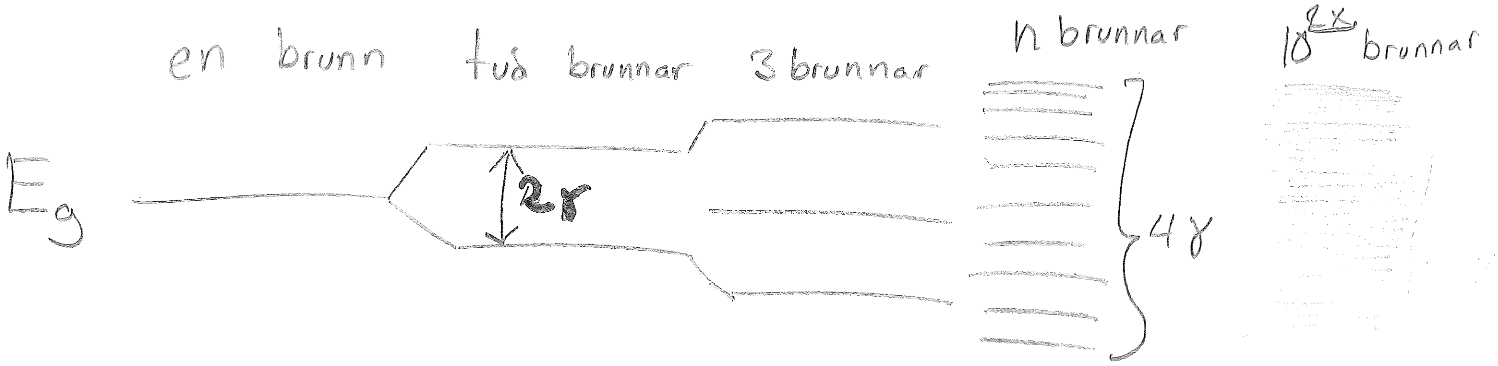
en liten förskjutning

$$E = E_g + \varepsilon_1 \pm \gamma$$

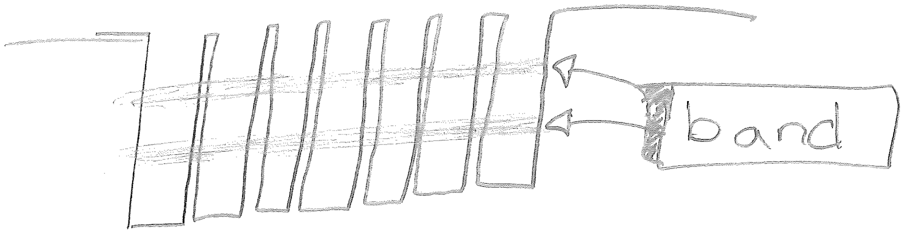
en liten splittring

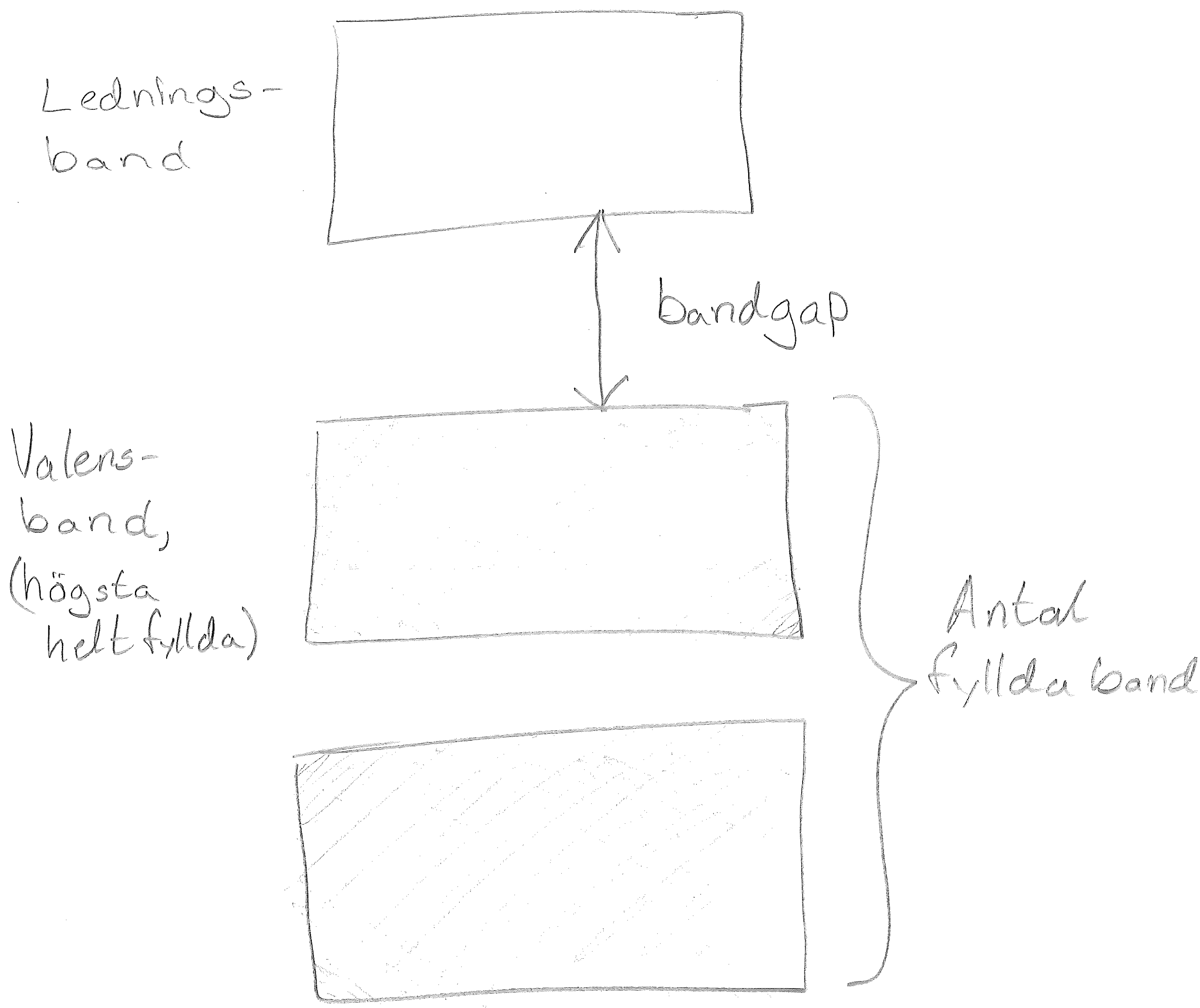
hos tillst.
i dubbelbrunn



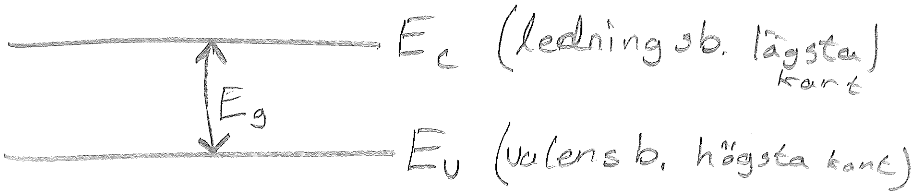


KRISTALL

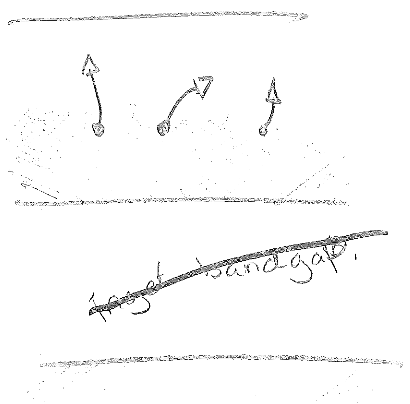




Såhär ritas det



Tre fundamentala typer av bandstrukturer

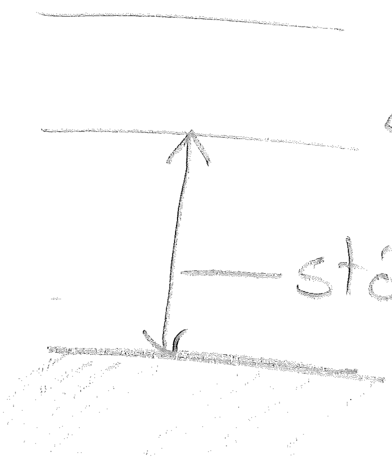


halvfullt ledningsband

~~Inget bandgap.~~

METALLER

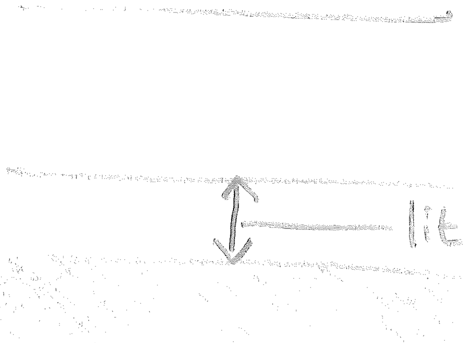
LEDARE



tomt ledningsband

~~stört~~ stort bandgap

ISOLATOR



litet bandgap

HALVLEDARE