

Eðlisfræði þéttefnis I:

Borðaskipan í þéttefni

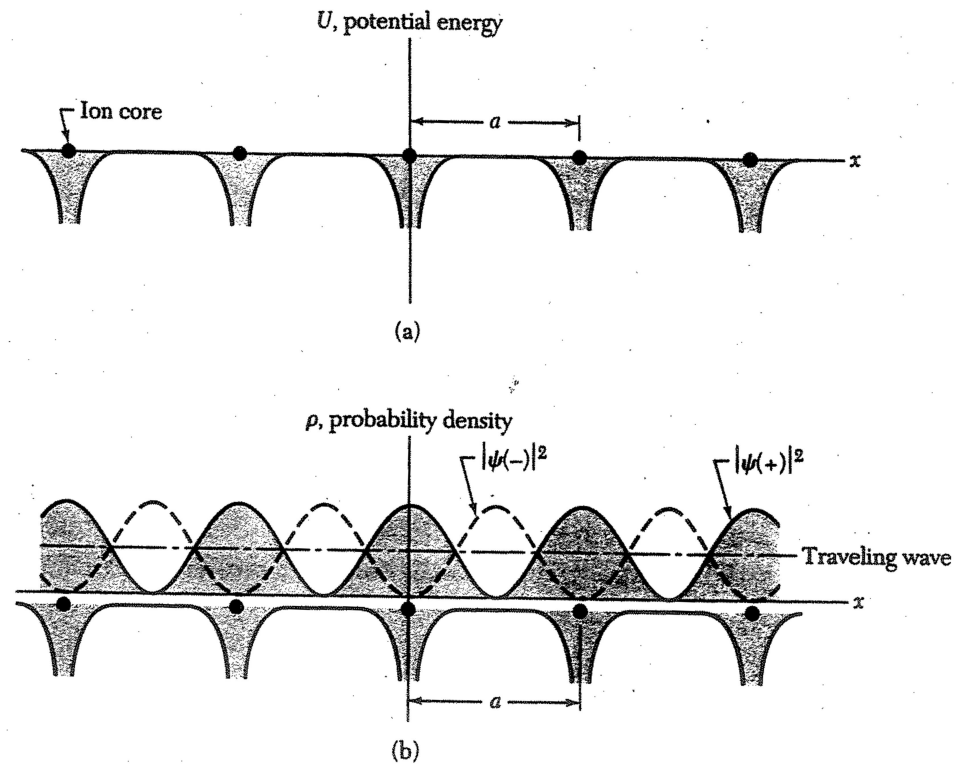
Kaflí 7

Jón Tómas Guðmundsson

tumi@hi.is

7. vika haust 2014

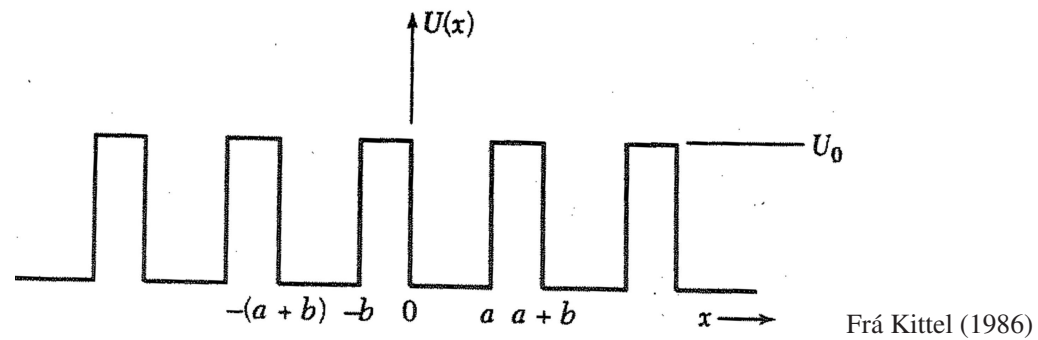
Nánast frjálsrar rafeindar líkan



Frá Kittel (1986)

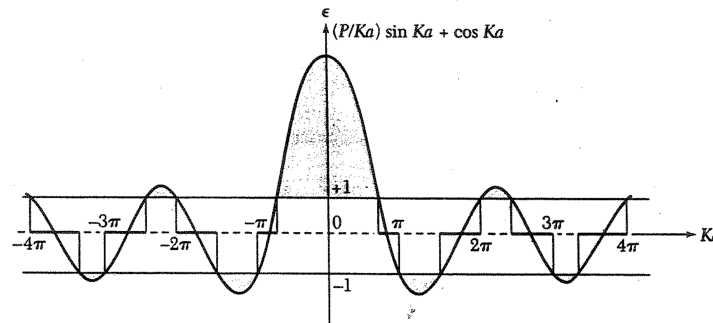
- Stöðuorka leiðnirafeinda í sviðinu frá jónakjörnum í línulegri grind

Kronig-Penney líkanið



- Lotubundinn mættisbrunnur sem innleiddur var af Kronig og Penney.

Kronig-Penney líkanið



Frá Kittel (1986)

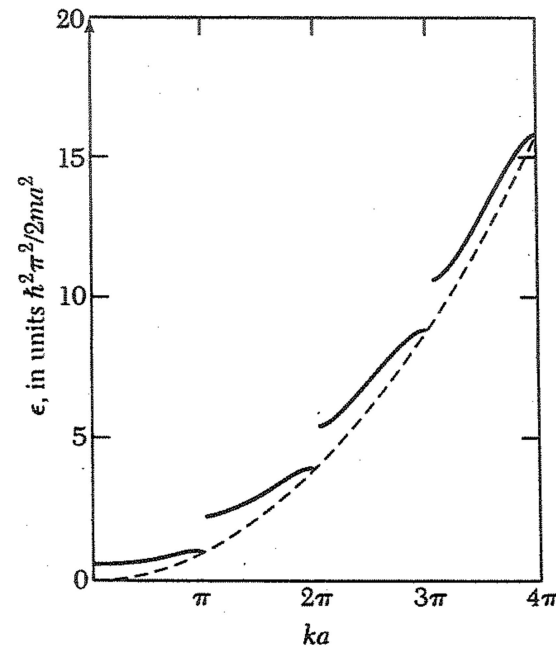
- Graf af fallinu

$$\frac{P}{Ka} \sin Ka + \cos Ka$$

fyrir $P = 3\pi/2$.

- Leyfð gildi á orkunni eru þar sem $Ka = (2mE/\hbar^2)^{1/2}a$ þegar fallið liggur á milli ± 1 .
- Fyrir önnur gildi á orkunni ferðast engar bylgjur og orkugeil myndast í orkurófið.

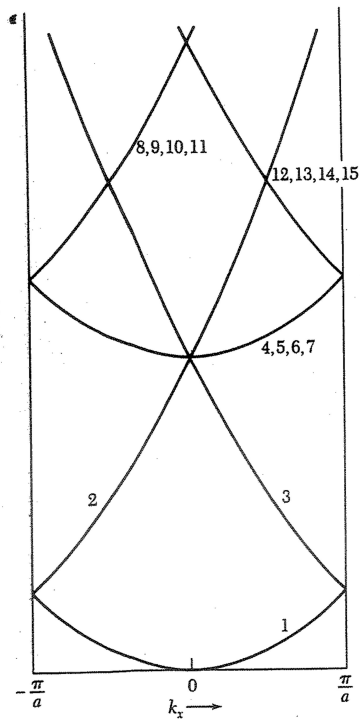
Kronig-Penney líkanið



Frá Kittel (1986)

- Orka sem fall af bylgjutölu fyrir Kronig-Penney mættið, með $P = 3\pi/2$.

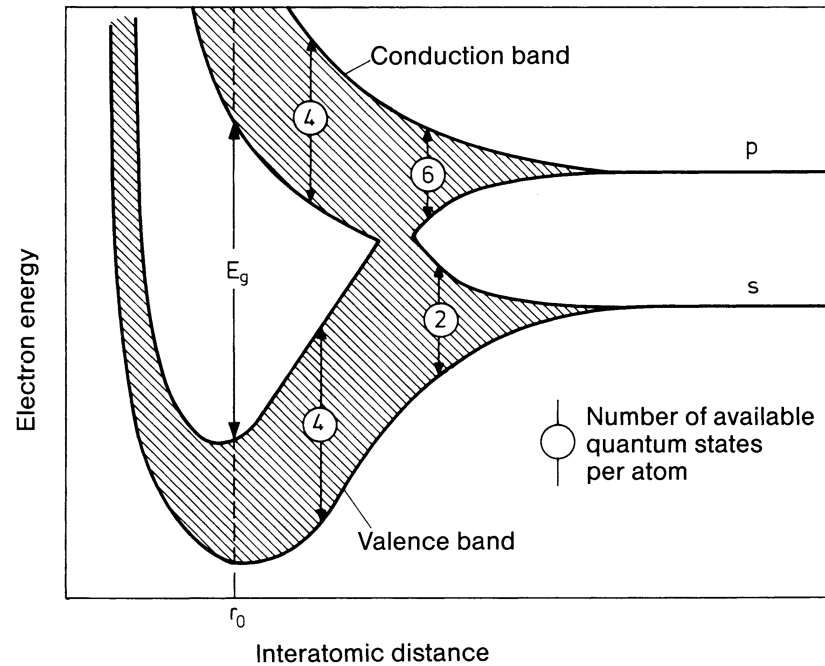
Raunverulegir orkuborðar



Frá Kittel (1986)

- Lægstu orkuborðar fyrir tóma einfalda teningsgrind.

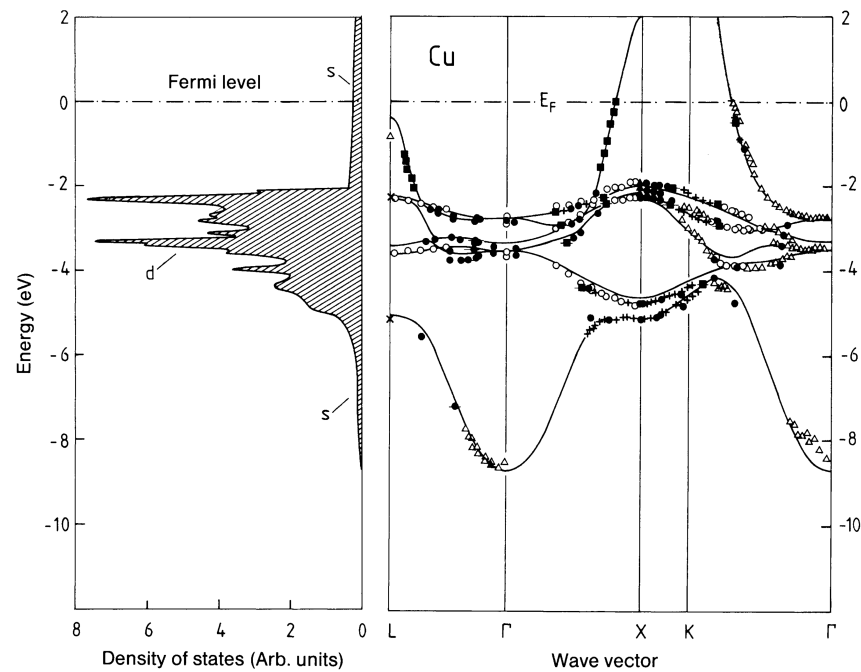
Raunverulegir orkuborðar



Frá Ibach and Lüth (2009)

- Orkuborðar sem falla af fjarlægð milli atóma fyrir demant, Si eða Ge.

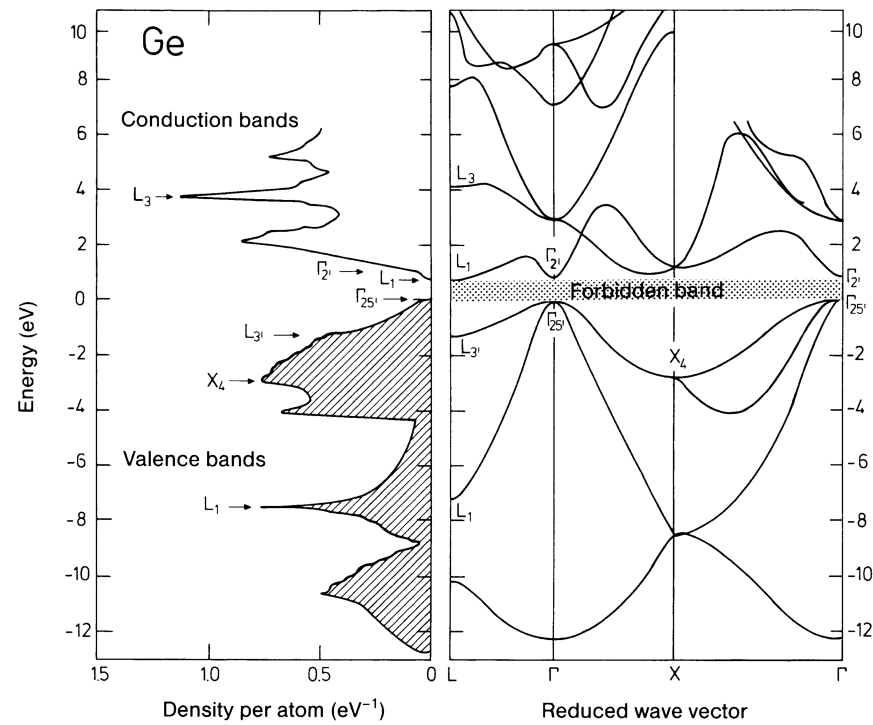
Raunverulegir orkuborðar



Frá Ibach and Lüth (2009)

- Orkuborðar í kopar kristalli.

Raunverulegir orkuborðar



Frá Ibach and Lüth (2009)

- Orkuborðar í german kristalli.

Frekari upplýsingar

- Þessi kafli er að mestu byggður á kafla 7 hjá Kittel (1986). Sambærileg umfjöllun er í kafla 6 hjá Ibach and Lüth (2009). Frumheimildin fyrir Kronig–Penney líkaninu er de L. Kronig and Penney (1931).

Heimildir

de L. Kronig, R. and W. G. Penney (1931). Quantum mechanics of electrons in crystal lattices. *Proceedings of the Royal Society A* 130(814), 499–513.

Ibach, H. and H. Lüth (2009). *Solid-State Physics: An Introduction to Principles of Materials Science* (4 ed.). Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

Kittel, C. (1986). *Introduction to Solid State Physics* (6 ed.). New York: John Wiley & Sons.