

電子物性学

第七回 結晶の周期性と逆格子の復習

※資料の転用・配布などの二次利用は固く禁じます

これまでにやってきたこと

自由電子模型

自由電子が体積 L^3 の箱の中に閉じ込められた状況を考えた
(閉じ込める方法は周期境界条件)
→ 自由電子ガス、理想フェルミ気体と呼ぶ

この取り扱いにより、自由電子による金属の比熱・磁化・電気抵抗・熱伝導はある程度説明されることを見てきた
(電子がフェルミオンであることを考慮したフェルミ統計に従うことが重要)

しかし、金属・半導体・絶縁体が生じる理由やホール係数測定(先の講義で出てくる)から正の電荷をもつキャリアの存在が示唆されることなど、自由電子模型では説明できないことも残されている

→ 自由電子模型では無視した効果が重要

これからやること

自由電子模型で無視した効果は何か？

電子間のクーロン反発と結晶を構成する原子の原子核から受けるポテンシャル

結晶を構成する周期的に並んだイオンの原子核がつくるポテンシャル
(周期ポテンシャル)を考慮すると、バンドギャップが開くことを見る

今日やること

電子が受ける周期ポテンシャルの効果を考えるには結晶の周期性が重要
結晶の周期性に関する基本並進ベクトルや逆格子ベクトルの復習を行う