

物性科学

2 単位 (選択) 3 年 (後期)

小山 晋之 教授 / 総合理数学科

【授業目的】固体のいろいろな性質(物性)が微視的立場からどのように理解できるかを、できる限り初歩的に解説する。初等的な水準の基礎理論と適当な物理的モデルとを組み合わせれば、固体物理学に現れる広範囲のまた多くの現象を、少なくとも定性的にかつ統一的に説明できることを講義する。

【授業概要】固体物理学の入門

【キーワード】結晶構造, 逆格子, フォノン, 格子比熱

【先行科目】『熱統計力学Ⅰ』(1.0), 『熱統計力学Ⅱ』(1.0), 『量子力学Ⅰ』(1.0)

【関連科目】『量子物質科学』(0.5), 『量子力学Ⅱ』(0.5), 『物理学実験Ⅰ』(0.5), 『物理学実験Ⅱ』(0.5)

【履修上の注意】基礎となる「量子力学Ⅰ」および「熱・統計力学Ⅰ-Ⅱ」の履修が望ましい。

【到達目標】固体の結晶構造と逆格子, 結晶結合の種類とその原因, 格子振動-結晶の振動とその熱的性質を理解する。

【授業計画】

1. イントロダクション ~ 身のまわりの先端科学の中の物性科学, 物性科学とは?
2. 結晶構造: 原子の周期的配列/空間格子の基本型
3. 結晶構造: 結晶面の指数/簡単な結晶構造
4. 逆格子: 結晶による波(X線など)の回折/散乱波の振幅
5. 逆格子: ブリルアン・ゾーン
6. 逆格子: 単位構造のフーリエ解析
7. 結晶結合: 希ガス結晶/イオン結晶
8. 結晶結合: 共有結合結晶/金属結晶/水素結合をもつ結晶
9. 結晶結合: 原子半径, イオン半径
10. フォノンⅠ: 結晶の振動: 単原子結晶の振動
11. フォノンⅠ: 結晶の振動: 基本格子が2個の原子を含む格子
12. フォノンⅠ: 結晶の振動: 弾性波の量子化/フォノンの運動量/フォノンによる非弾性散乱
13. フォノンⅡ: 熱的性質: フォノン比熱 ~ アインシュタイン・モデル
14. フォノンⅡ: 熱的性質: フォノン比熱 ~ デバイ・モデル
15. フォノンⅡ: 熱的性質: 結晶による非調和相互作用 ~ 熱膨張/熱伝導率
16. 期末試験

【成績評価】学期末試験, レポート, 授業への取り組み状況などをもとに総合的

に評価する。

【再試験】行う場合もある。但し、全てのレポートの提出を必要とする。

【教科書】教科書 キッテル著「固体物理学入門 上」(丸善)

【参考書】

- ◇ 参考書 大貫惇陸編「物性物理学」(朝倉書店)
- ◇ 参考書 岡崎誠著「固体物理学-工学のために-」(裳華房)

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=220333>

【連絡先】

⇒ 小山 (総合科学部 3 号館 1N07, 088-656-7233, koyama@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 火曜日・木曜日の昼休み)