

物性科学

2 units (selection) 3rd-year(2nd semester)

Kuniyuki Koyama · PROFESSOR / DEPARTMENT OF MATHEMATICAL AND MATERIAL SCIENCES

Target) 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。

Outline) 固体物理学の入門

Keyword) *crystal structure, reciprocal lattice, phonon*, 格子比熱

Fundamental Lecture) “熱統計力学 I”(1.0), “熱統計力学 II”(1.0), “Quantum Mechanics I”(1.0)

Relational Lecture) “量子物質科学”(0.5), “Quantum Mechanics II”(0.5), “物理学実験 I”(0.5), “物理学実験 II”(0.5)

Notice) 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。

Goal) 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。

Schedule)

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

Evaluation Criteria) 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。

Re-evaluation) 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。

Textbook) 教科書 キッテル著「固体物理学入門 上」(丸善)

Reference)

◇ 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)

Contents) <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=220333>

Contact)

⇒ Koyama (総合科学部 3 号館 1N07, +81-88-656-7233, koyama@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: 火曜日・木曜日の昼休み)