

科目名 : 量子物性論
 科目英文名 : Quantum Theory of Condensed Matters
 担当者 : 中村 勝弘
 授業(形態) : 専門科目(講義) 単位(区分) : 2単位(準必修)

[科目の主題と目標]

量子統計力学を凝縮系物性に適用し、相転移の基礎を講義する。強磁性や超伝導の具体例に則して講義し、量子力学および統計力学の講義との橋渡しをする。とくに、理論が日常生活で目撃する自然現象に深く関わっていることを理解させることを目標とする。具体的な到達目標課題を以下に記す。

(到達目標課題)

- (1) 磁性の起源と磁場中のスピンの挙動を理解させる。スピンの波動関数とその合成、そして交換相互作用の起源を理解させる。
- (2) 協力現象と相転移のとりあつかいを理解する。とくに、分子場理論やギンズブルグ=ランダウ理論に習熟させる。
- (3) ランダウの反磁性を理解し、超伝導現象やBCS理論の基礎を理解させる。

[授業内容・授業計画]

回数	題目	内容
第1回	スピンと磁気モーメント	磁性の起源の解説
第2回	磁場中のスピン	自由スピンのレスポンス
第3回	スピンの状態関数	スピンの波動関数とその合成
第4回	交換相互作用	有効ハミルトニアン の導出
第5回	分子場理論	協力現象のとりあつかい
第6回	臨界点での熱力学的性質 1	分子場方程式の解 1
第7回	臨界点での熱力学的性質 2	分子場方程式の解 2
第8回	ギンズブルグ=ランダウ理論	相転移の現象論
第9回	スピン波理論	低温でのふるまい
第10回	磁場中の電子	サイクロトロン運動
第11回	ランダウの反磁性	ランダウの反磁性の量子論
第12回	超伝導現象	超伝導現象とはなにか
第13回	BCS理論	超伝導の基礎理論
第14回	期末試験	

[評価方法・評価基準] 期末試験およびレポート。期末試験85%、レポート15%で合計60点以上合格。

[受講者へのコメント] 講義内容の予習、復習をすること。

[教材] 参考書 : 久保亮五著『統計力学』(共立出版)

藤坂博一著『非平衡系の統計力学』(産業図書)

斯波弘行著『固体の電子論』(丸善)

[オフィスアワー] 木曜日 6 限目、[部屋番号] B-506、[内線番号] 2768