

科目名(和)			科目名(英)			
現代量子力学特論			Modern Quantum Mechanics			
科目区分	単位数	選択・必修	授業形態	授業番号	開講時期	講義室
基礎科目	1	選択	講義	321115	6月～7月	大講義室又はE318

1. 科目の概要

<p>【担当教員】 柳田健之、河口範明</p> <p>【教育目的／授業目標】 ナノ系や光の性質を理解するために不可欠である量子力学の基礎を習得することを目的とする。第1回は理工系学部レベルの総復習で量子論全般の基礎事項をまとめる。2-4回は物理学科等では学部3-4年で既習の可能性があるが、その他理工系では大学院で学ぶ内容。物理学科等の出身者は注意。</p> <p>【指導方針】 適宜、演習を行う。</p>
--

2. 授業計画等

	【テーマ】	【内容】
1回	量子論の基本概念	量子論の基本概念をまとめる。粒子性と波動性、不確定性原理、波動関数、確率密度、演算子、固有値と固有関数、ブラケット、観測量との対応、行列表現、角運動量、スピンなど。
2回	水素様原子	シュレーディンガーを用い、実際に水素様原子に適用し、エネルギー準位を求め、理解を深める。
3回	近似法	シュレーディンガー方程式方程式の近似解を求める方法として有用な、摂動論、変分法に関して説明する。
4回	散乱理論	量子論の実際の応用としては、粒子同士の散乱や衝突による計測や物質合成が挙げられる。その基礎として、散乱理論を取り扱う。
5回	トンネル効果の応用	古典論の範囲ではポテンシャルの壁を超えることは不可能であるが、量子効果を用いれば可能となる事があり、トンネル効果と呼ばれる。そのデバイス応用に関して概説する。
6回	量子情報	量子論の実際の応用として、量子情報を利用した量子コンピュータが挙げられる。その基本概念や基本デバイスに関して概説する。
7回	量子サイズ効果	量子論的効果が表れる顕著な系としてマイクロな系があげられる。量子サイズ効果の一例として、簡単なモデルを用い、量子ドットの場合を概説する。
8回	蛍光波長と寿命の関係	様々な元素の発光現象を扱う場合、蛍光寿命と発光波長には比例関係がある事が知られている。その基本的な導出法や実験結果に関して概説する。
<p>【テキスト】 ・講義用テキスト(毎回、レジュメ・資料を配付する。)</p> <p>【参考書】 ・桜井純, "現代の量子力学", 吉岡書店</p>		

3. その他

<p>【履修条件】 特になし。</p> <p>【オフィスアワー】 特には設けない。時間が許す限りいつでも応じる。</p> <p>【成績評価の方法と基準】 出席(40%)とレポート(60%)によって行う。</p> <p>【関連科目】 「光ナノサイエンスコアI」(基礎科目)</p> <p>【注意事項】 解析学、線形代数、複素関数論、特殊関数などある程度の数学的知識を有することが望ましい。</p>
--