

登録コード	T0010					担当教員	榮岩 哲二	
授業科目	量子物理					副担当		
英文授業名	Quantum physics					副担当		
単位数	2	講義期間	前期	曜日・時限	火曜・5時限	対象学生	学部2～4年生	
講義室	IC3-100教室			授業形態	講義	備考		
<p>(1)授業のねらい 授業で得られる「学位授与の方針」要素/ : 全学共通 ・科学に関する基礎および専門的な基礎知識をもち、これらの基礎概念と一般的法則を本質的に理解するとともに、基礎科学および専門基礎に関する問題を解答する能力がある ・科学諸分野の歴史やその成果に関して幅広く理解できる【科学リテラシー】 【授業の達成目標】 ・簡単なポテンシャル場中の粒子について、波動方程式を立てることができる。そのポテンシャル場中の粒子の状態についてイメージできる。 ・粒子と波動の2重性などの量子論の基本的な概念が生まれてきた背景・必要性を理解できる。</p> <p>【授業のねらい】 自然界を小さく分割していくとあらゆる物質が、分子、原子さらには電子等で構成されていることは既に承知の通りである。それ等微視的な世界で起こる様々な現象は、もはや古典的な現象論的理論では説明することができない。そこで登場したのがエネルギーをとびとびのものとしてとらえる「量子論」であり、この微視的現象を扱う物理を「量子物理」と呼ぶ。粒子と波動の2重性などの量子論の基本的な概念を理解し、粒子の波動性を波動方程式を用いて記述する手法を習得するとともに、粒子の波動性を定性的にイメージできることを目標とする。</p> <p>(2)授業の概要 理想気体や固体の比熱、黒体輻射を古典力学・熱力学のエネルギー等分配則で説明し、特定の条件以外ではもはや説明できないことから始め、量子論誕生の契機となった原子の世界で見つかったいくつかの実験事実・仮説・実験的証明を歴史的な順に説明し、物理系における粒子と波動の二重性とそれ等を数学的に取り扱う波動方程式等を取り上げる。簡単なポテンシャルに束縛された粒子、水素原子にシュレーディンガー方程式を適用し、エネルギー順位と波動関数、トンネル効果等を説明する。最後に波動関数の定性的な描画法について述べる。</p> <p>(3)授業計画 第1回 古典力学の限界と量子力学の萌芽 第2回 光電効果と光子量子仮説、コンプトン効果 第3回 原子の不連続なスペクトル、古典的な単純な原子モデル、ファラデーの電気分解の実験、J・J・トムソンの電子の発見、ミリカンの素電荷の測定 第4回 、ラザフォードの原子核モデル、ボーアの古典量子論による水素原子の発光スペクトルの説明、ボーアの原子モデル、 第5回 フランクとヘルツの実験、モーズレーのX線スペクトルに関する実験 第6回 ドゥ・ブローイの物質波 第7回 デブソン・ガーマーの実験、その後の中性原子・分子の波動性、核子の波動性に関する実験 第8回 中間試験、波の基本的性質、位相速度・群速度 第9回 波動方程式（シュレーディンガー方程式）、波動関数と固有値 第10回 自由粒子と量子閉じ込め 第11回 有限井戸型ポテンシャルと量子井戸 第12回 トンネル効果 第13回 放物線ポテンシャルと2原子分子の振動状態 第14回 水素原子モデル 第15回 波動関数の定性的な描画</p> <p>(4)成績評価の方法 粒子と波動の2重性などの量子論の基本的な概念を理解しているかを中間試験で問い、基本的なポテンシャル中の粒子の波動性を波動方程式を用いて記述できるかを期末試験問い、期末試験の点数に中間試験の点数を加え成績を評価する。</p> <p>(5)成績評価の基準 基本的なポテンシャル中の粒子の波動性を波動方程式を用いて記述できるかの達成度（期末試験の点数）に、粒子と波動の2重性などの量子論の基本的な概念を理解しているかについての達成度（中間試験の点数）を加えた点数のみで成績を評価する。</p> <p>(6)事前事後学習の内容 シラバスに従い、事前に教科書を読んでおく。 事後、授業で課した練習問題や教科書の課題を解く。</p> <p>(7)履修上の注意 毎回の授業と練習問題に熱心に取り組むことが大切。 中間試験は5月末～6月始めに行います。授業中に実施時期・内容について指示をするので聞き逃すことの無いよう注意してください。</p> <p>(8)質問、相談への対応 授業中、授業終了後及び掲示しているオフィスアワーに質問を受け付けます。掲示は情報工学科のホームページから「教員のオフィスアワー」で確認してください。</p> <p>(9)その他</p>								
<p>【教科書】 「工学系のための量子力学 第2版」 上羽 弘（森北出版）2700円 【参考書】</p>								