

量子物理学

科目ナンバー 3F336
専門 選択 2単位

棚本 哲史

1. 授業の概要(ねらい)

物質は実は波動であるという常識的とは離れた事実を記述するのが量子力学です。しかしレーザーをはじめ、多くの製品にすでに量子力学を応用した技術が入っています。授業ではこの量子力学の基礎を学びます。

本科目はDP3とDP4Eに対応します。

本授業は民間企業で研究開発を担当した教員によるものです。授業ではそれらとの関連を量子コンピュータの関係から説明します。

2. 授業の到達目標

微粒子はつぶつぶの粒子であると同時に波であるという実験結果から量子力学がはじまりました。量子力学はとても不思議な学問です。近年、量子コンピュータの話題がメディアに登ることも多くなりました。この授業では、歴史を語ると同時に、とにかく量子力学を使えるようになります。

3. 成績評価の方法および基準

小テストとレポート(50%)と期末試験の結果(50%)で評価します。

小テストやレポートについては学期中にお知らせします。提出された小テストやレポートは添削して返却します。自分の到達レベルを確認しながら受講して下さい。

4. 教科書・参考文献

教科書

伊東正人 量子力学がわかる 技術評論社

参考文献

後藤憲一, 西山敏之, 山本邦夫, 望月和子, 神吉健, 興地斐男 詳解理論応用量子力学演習 共立出版

5. 準備学修の内容

教科書により授業範囲を予習・復習してください。予習として教科書の該当部分を読んで要点をまとめる(約1.0時間)。復習としては、教科書の例題・問題、採点された小テストを自分で解きなおし、理解を定着させてください(約2.0時間)。授業内容は教科書の章立て・内容に準拠しています。

6. その他履修上の注意事項

微積分学の知識が必須になる科目です。

偏微分や微分方程式も使いますので復習して講義に出席して下さい。

7. 授業内容

- 【第1回】 量子力学までの道のり
- 【第2回】 古典論から量子論へ
- 【第3回】 量子力学の原理
- 【第4回】 シュレディンガー方程式
- 【第5回】 無限に深い井戸型ポテンシャル
- 【第6回】 有限の深さの井戸型ポテンシャル
- 【第7回】 1次元散乱問題とトンネル効果
- 【第8回】 調和振動子
- 【第9回】 中心力場ポテンシャルのシュレディンガー方程式
- 【第10回】 角運動量の量子化
- 【第11回】 水素原子のシュレディンガー方程式を組み立てる
- 【第12回】 水素原子のシュレディンガー方程式を解く
- 【第13回】 水素原子のまとめ
- 【第14回】 シュレディンガー方程式の近似解法
- 【第15回】 まとめとテスト
上記予定は進度によって、若干の調整を行う可能性があります。