

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方・考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を修得させる。本講義では、電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。また、その定量的表現のために数学を駆使する。ベクトル解析、(偏)微分方程式論、多重積分の数学的知識・手法については、必要に応じて詳細に講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。当該授業科目は、「工学基礎科目」に属し、多くの専門科目へリンクする。

2. キーワード

波動、電磁波、光の速度、ローレンツ変換、光子、ド・ブロイ波、シュレーディンガー方程式、量子数、不確定性関係

3. 到達目標

マックスウェル方程式の微分形に基づいて、電磁波としての光を理解する。これを踏まえて特殊相対論の基礎を習得する。さらに、量子力学の基礎を学び、工学における現代物理学の見方・考え方を身につける。

4. 授業計画

(前半は、相対性理論の授業にあてる)

第1回 電磁気学におけるベクトルの微分

第2回 ガウスの定理とストークスの定理

第3回 マックスウェル方程式の微分形

第4回 電磁波と光

第5回 光速度一定の原理

第6回 ローレンツ変換と時間の遅れ

第7回 質量とエネルギーの等価性

第8回 中間試験(マックスウェル方程式と相対論)

(後半は量子力学入門または原子物理学入門にあてる)

第9回 ド・ブロイ波(物質波)

第10回 シュレーディンガー方程式

第11回 波動関数の性質

第12回 井戸型ポテンシャルと束縛状態

第13回 トンネル効果

第14回 不確定性関係

第15回 期末試験(量子力学の範囲から)

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)および演習やレポートの結果(30%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教官がそれぞれ定める。

●参考書

1) キッテル他: パークレー物理学コース、1-6 (丸善) 420/B-9

2) 原康夫: 物理学通論Ⅱ (学術図書出版社) 420/H-25/2

3) 原康夫: 現代物理学 (培風館)

3) ファインマン他: ファインマン物理学 (岩波書店) 420/F.5

4) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介: コンピュータによる物理学演習 (培風館) 420.7/C-2

5) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則: 原子物理学-基礎とコンピュータシミュレーション- (東京教学社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。

<http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour>