

「電磁気学I」の内容を理解していること。

実務経験のある教員による授業科目

授業科目に対応するDP番号

DP2-1

授業の目標・概要

「電磁気学I」で取り扱った静電場、定常電流による静磁場の理論を拡張して、時間的に変動する電磁場を考える。その出発点はなじみ深いファラデーの電磁誘導の法則である。互いに結びついた時間的に変動する電場と磁場が空間的に伝播するのが電磁波である。変動する電磁場は物質中で興味深い現象を引き起こす。光は電磁波の一種であり、その速さ、光速、は自然界での最高速度であり、それはどんな座標系から見ても変わらないことから、アインシュタインの特殊相対性理論が展開される。

授業で身につけるべき資質能力

物理に関わる基礎的な現象を分析し、モデル化できる能力を身につけ、自然法則の概略を理解する。

授業と学習指導要領（幼稚園教育要領を含む）との関連性

高校物理における「電気と磁気」の基礎となる。

授業の実施方法

対面

授業計画

Maxwell方程式に至る道筋を理解し、その物理的内容に触れることを目標とした講義を行う。
演習問題を適宜出題しながら以下の項目を講義する。

- 1.電磁誘導の法則（1）運動の相対性
- 2.電磁誘導の法則（2）一般法則
- 3.電磁誘導の法則（3）インダクタンス
- 4.電磁誘導の法則（4）振動電流
- 5.マックスウェルの方程式と電磁波（1）変動する電流と電荷の保存
- 6.マックスウェルの方程式と電磁波（2）変位電流
- 7.マックスウェルの方程式と電磁波（3）電磁場のエネルギー
- 8.中間テスト、マックスウェルの方程式と電磁波（4）電磁波の放射
- 9.物質中の電場と磁場（1）分極と電束密度
- 10.物質中の電場と磁場（2）磁化と磁場の強さ
- 11.変動する電磁場と物質（1）物質中のマックスウェルの方程式
- 12.変動する電磁場と物質（2）誘電体と導体
- 13.特殊相対性理論（1）光速不変の原理
特殊相対性理論（2）長さと時間、ローレンツ変換

- 15.特殊相対性理論（3）ミンコフスキー時空
- 16.期末テスト

教科書

物理入門コース 電磁気学II, 長岡洋介, 岩波, 978-4-00-029864-3

参考図書

岩波基礎物理シリーズ 相対性理論、佐藤勝彦、岩波、978-4-00-007929-8

成績評価

評価は中間及び期末テスト各 5 0 %。

授業別ルーブリック

評価項目	授業で身につけるべき資質能力を大きく越えて、優秀である。	授業で身につけるべき資質能力を越えて、優秀である。	授業で身につけるべき資質能力を身につけている。	授業で身につけるべき資質能力を最低限身につけている。	授業で身につけるべき資質能力が身についていない。

授業時間外の学習について

個々の具体的な現象の詳細にとらわれることなく、電磁気現象の本質を微積分を駆使して考察するので、毎回の復習に十分な時間をかけないとその後の内容について行けなくなる。

オフィスアワー

開講時に指示する。

連絡手段

通知済みのメールアドレス

関連ホームページアドレス等

<https://staff.fukuoka-edu.ac.jp/~matsuza/matsuza.html>

備考