

(科目コード : 8305320003EE)

【改訂】第31版(2013-03-18)

【科目】電磁気学演習

【科目分類】専門科目 【選択・必修の別】必修 【学期・単位数】後期・1単位

【対象学科・専攻】電子メディア 3年

【担当教員】佐々木 信雄

【授業目標】

1. スカラーとベクトルの違いを理解し、力や電場をベクトルとして扱うことができる。
2. クーロンの法則を理解し、4個程度の電荷がある場合の問題が解けるようになる。
3. 静電場の意味を理解し、複数の点電荷がある場合に、各電荷による電場を計算し、合成することができる。
4. 積分形のガウスの法則を理解し、対称性がある条件下で、(i)点電荷、(ii)殻、(iii)電荷が分布している場合について、ガウスの法則から電場を求めることができる。
5. 静電ポテンシャルおよびポテンシャルの原点について理解し、電場が与えられた場合に、静電ポテンシャルを計算することができる。また、静電ポテンシャルが与えられたとき、電場を計算することができる。
6. 静電エネルギーの意味を理解し、複数の電荷がある場合の系全体の静電エネルギーを計算できる。
7. 具体的なコンデンサの静電容量の計算ができる。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は22.5時間である。

電磁気学Iで学習した内容の理解を深めるため、実際に学生に演習を解いてもらい、それについて補足的な解説を加える。具体的には、ベクトル、クーロンの法則、静電場、ガウスの法則、静電ポテンシャル、静電エネルギー、静電容量などのテーマについて、それぞれ典型的な問題を解いてもらう。

【教科書・教材・参考書等】

教科書：物理学演習II-電磁気学-：鈴木賢二、高木精志：学術図書出版社：978-4873610559

参考書：例解 電磁気学演習：長岡 洋介、丹慶 勝市：岩波書店：978-4000077927

参考書：基礎演習シリーズ 電磁気学：中山 正敏：裳華房：978-4785381059

基本的に1の教科書を繰り返し解けば十分であるが、物足りない人は2や3の演習書で補うとよい。

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

演習を実際に学生に解いてもらう。

【メッセージ】

電磁気学は力学などとは違って、目に見えない現象を扱うため、一見難解に感じられる。このような場合、まず問題を解くところから入るのも一つの方法である。また、今まで習ってきた力学との対応関係で理解すると、分かりやすいかもしれない。

【成績評価方法】

[後期]中間試験：40%，期末試験：40%，レポート：20%

【授業計画】(電磁気学演習)

| 回数 | 授業の主題 | 内容 | レポート | 宿題 |
|------|---------------|---|-------|----|
| 第1回 | ベクトル | ・ベクトルの簡単な計算 ・ベクトルの内積 ・ベクトルの外積 | | |
| 第2回 | クーロンの法則 | ・点電荷同士の間働く力の大きさと向き ・3個以上点電荷があるときの力の合成 ・力学との融合問題 | | |
| 第3回 | 電荷と静電場(1) | ・点電荷が作る静電場 ・複数点電荷があるときの電場の合成 | レポート1 | |
| 第4回 | 電荷と静電場(2) | ・電荷分布による静電場 | | |
| 第5回 | ガウスの法則(1) | ・電気力線と電場 ・平板上の電荷による電場 | | |
| 第6回 | ガウスの法則(2) | ・同心球殻上の電荷による電場 ・円柱内に分布した電荷による電場 | レポート2 | |
| 第7回 | ガウスの法則(3) | ・球内に分布した電荷による電場 | | |
| 第8回 | 中間試験 | | | |
| 第9回 | 静電ポテンシャル(1) | ・電場が与えられたときの静電ポテンシャル ・同心球殻上の電荷による静電ポテンシャル | | |
| 第10回 | 静電ポテンシャル(2) | ・円柱内に分布した電荷による静電ポテンシャル ・静電ポテンシャルが与えられたときの電場 | | |
| 第11回 | 静電ポテンシャル(3) | ・直線状の電荷による静電ポテンシャル ・円輪、円盤上の電荷による静電ポテンシャル、電場 | レポート3 | |
| 第12回 | 静電エネルギー(1) | ・点電荷系の静電エネルギー ・平行平板電極間の静電エネルギー | | |
| 第13回 | 静電エネルギー(2) | ・導体球の静電エネルギー | | |
| 第14回 | コンデンサの静電容量(1) | ・コンデンサの静電容量 ・コンデンサの直並列接続 | レポート4 | |
| 第15回 | コンデンサの静電容量(2) | ・コンデンサの静電エネルギー | | |
| | - | | | |