

授業科目 の区分	専門科目	授業科目 欧 文	電磁気学 Electromagnetism	講義 番号	
担当教官名	対象年次	開 講 期	授業時数	選択・必修の別	単位数
染谷 太郎・ 中島 伸治	2	前 期	30	必 修	2
曜日、時限	金曜, 7,8 時限	講義室			
概略	電磁気学は科学技術の重要な基礎の一つである。この講義の主な内容は、その中の静電場、電流と磁場、電磁誘導、直流および交流回路に関連した部分である。底に現れる法則の多くは、高校物理で既に取り扱われている。この講義の目的は、高校より進んだ数学的道具（授業内容の<>内）を用いて、首尾一貫した理論体系として電磁気学の起訴を理解し、応用する力を養うことである。				
一般目標	電磁気現象における原理・法則を理解し、それを体系的に記述する物理数学的技術を修得する。				
個別目標	真空における静電場の性質の把握と記述方法の修得 ガウスの法則の理解と応用力養成 電位と静電場エネルギーの記述方法の修得 電流と磁場および電場と磁場の間に存在する法則の理解と応用力養成 抵抗、コンデンサー、コイルからなる基本的な電気回路の特性の修得				
受講要件	微分・積分、線形代数、常微分方程式、ベクトル解析の理解が必要となるので、関連する数学の講義および演習は履修しておくこと。				
履修上の注意	講義時間内に行える演習問題数には限りがあるので、教科書および参考書の例題・練習問題は各自よく自習しておくこと。				
授 業 内 容	1	概要（電磁気学の発展の歴史について解説し、現代の科学技術における役割と重要性について述べる）			
	2	クーロンの法則、静電場<多重積分・場のベクトル表現>（点電荷およびその集合による静電気力に関する法則とその数学的記述法、ベクトル場の概念とそれによる静電場の記述）			
	3	ガウスの法則（積分形）<ベクトル場の積分>（静電場と電荷密度の関係を、ベクトル場とその積分によって記述する方法について述べる）			
	4	電場と電位<線積分、多変数関数の傾き>（電場の線積分による電位の定義と、電位の勾配から電場を求める方法について述べる）			
	5	導体の性質、電気容量（導体および静電場中の導体の特性について述べる。さらに、導体平板および導体球からなるコンデンサーの電気容量、静電場エネルギーについて説明する）			
	6	電流密度、オームの法則、キルヒホッフの法則（導体を流れる電荷から電流および抵抗を定義し、電気回路における電流、電圧の基本法則について述べる）			
	7	誘電体と静電場（誘電体の基本的性質と、誘電対中の静電場の性質について述べる）			
	8	中間試験			
	9	静磁場、ローレンツ力<ベクトル積>（磁場の強さの定義、荷電粒子および電流が流れている銅線が磁場中で受ける力の法則について述べる）			
	10	アンペールの法則、ビオ・サバールの法則、ソレノイド（電流が流れる直線導体の周りにできる磁場と電流の強さの関係の法則、任意の曲線導体を流れる電流によってできる磁場の計算方法、およびソレノイドコイル内に発生する磁場について述べる）			

	1 1	電磁誘導，ソレノイドの自己誘導現象（閉じた閉ループ回路を貫く磁場の時間変化により生じる起電力の法則，ソレノイドコイルに発生している磁場の時間変化により自己誘導される起電力について述べる）
	1 2	誘導電場と変位電流（導体のない真空中の磁場の時間変化によって生じる電場の法則を定式化する．LC 回路の平行版コンデンサー間の時間変化する電場から変位電流を定義し，変位電流の周りに発生する誘導磁場について述べる）
授業内容	1 3	RC 回路，RL 回路，LCR 回路の過渡現象＜常微分方程式の解法＞（抵抗 R，コンデンサー C，コイル L からなる直列回路に，直流電圧をかけた場合の電流の過渡的变化を求め，回路の基本的性質について述べる）
	1 4	交流回路（交流電圧をかけた電気回路の電流を求める際に便利である交流抵抗について述べる．また，回路の共振現象についても述べる）
	1 5	期末試験
成績評価		授業での到達目標が達成され，電磁現象の理論的解析と工学的考察を行うための基礎学力があるかどうかを評価する．評価の配分は，中間試験 40%，期末試験 40%，演習・レポート・学習態度等 20%である．
関連科目		この科目が必要とされる関連科目については，各学科の科目のシラバスを参照すること．
JABEE との関連		共通基準の「(d)数学，自然科学および技術（情報技術(IT)を含む）に関する基礎知識とそれらを応用できる能力」に対応する．
アンケート		最後の講義の時間に講義に関するアンケートを行う場合がある．
教材		テキスト：「電磁気学」（砂川重信 著，培風館） 参考図書：「大学演習電磁気学」（霜田・近角 編，裳華房） 「ファインマン物理学（電磁気学）」（Feynman 著，宮島龍興 訳，岩波書店） 「電磁気学の考え方」（砂川重信 著，岩波書店）
相談時間		随時
連絡先		中島伸治：共通館（306号室），電話番号（478-1278），電子メール宛先（tsnnaka@ipc.shizuoka.ac.jp）
備考		