

科 目		必・選	担 当 教 員	学年・学科	単位数	授 業 形 態					
応用物理 (Applied Physics)		必	久保井徳洋	4年生 機械工学科	2	通年 週2時間					
授業概要	応用物理の後半を扱う本年度は、[電磁気]と[波と振動]とを主に学んでいく。 論理的な展開を継続していく内容であるために、数式での表現およびその展開を重視する。 結果そのものよりも、結果に至る経過に重きを置く。課題演習によって確認していく。										
到達目標	電磁気の中で用いられる「用語」、およびそれらの「用語の関連性」を理解できるようになる。 振動の現象を数式で表示し、その解を求められるようになる。										
評価方法	課題試験(40%)、定期試験(60%)で評価する。										
教科書等	[教科書]原 康夫:基礎からの物理学, 学術図書出版社 [参考書]長岡洋介:振動と波, 裳華房 高重正明:スタンダード電磁気学, 裳華房										
内 容						学習・教育目標					
第 1週	授業計画の説明、電荷と電場					C					
第 2週	電気力、クーロンの法則					C					
第 3週	ガウスの法則、電位と電位差					C					
第 4週	課題試験、解説					C					
第 5週	電気容量					C					
第 6週	コンデンサーの接続					C					
第 7週	電流と抵抗(オームの法則)					C					
第 8週	抵抗の接続(キルヒホッフの法則)					C					
前期中間試験											
第 9週	磁場					C					
第10週	電流と磁気力					C					
第11週	電磁誘導					C					
第12週	課題試験、解説					C					
第13週	交流					C					
第14週	交流回路(R・L回路)					C					
第15週	振動回路(L・C回路, R・L・C回路)					C					
前期末試験											
第16週	機械系振動(単振動)					C					
第17週	振り子の単振動、バネの振動					C					
第18週	減衰振動、減衰振動					C					
第19週	連成振子、電気系振動					C					
第20週	課題試験、解説					C					
第21週	多粒子系の振動					C					
第22週	連続体の振動					C					
第23週	弦の振動、定常波					C					
後期中間試験											
第24週	波の重ね合わせ					C					
第25週	波動方程式					C					
第26週	マックスウェルの方程式					C					
第27週	課題試験、解説					C					
第28週	マックスウェルの方程式					C					
第29週	電磁波の波動性と粒子性					C					
第30週	まとめと現代物理					C					
学年末試験											
(特記事項) 課題試験後の時間で進路の調整を行う。		JABEEとの関連									
		JABEE	a	b	c	d-1	d-2	e	f	g	h
		本校の学習・教育目標	A	A	C	C	C	B	D	B	C

機械工学科 第4学年 応用物理のガイダンス

「勉強とは強いられて勉めるものである。しかし学問とは、自ら学ぶことを問いかけることである」との先人の言葉が重い。「物理学」という科目を学ぶことを通して、この点を問い直していきたい。

具体的な授業内容としては、次のように設定している。

- (1) 事象を表現する一つの方法として、数式をもって表す。微積分を用いた物理学の学習を目指すものとする。
- (2) それぞれの分野での講義内容は、毎授業前に配布するプリントで、基本的事項の解説と代表的な演習問題を解く。
- (3) 教科書はページを追って読んでいくよりも、その分野をまとめて見て行くようにする。
- (4) 練習問題の解答は、その分野の講義終了後にプリントで配布する。

成績評価につながる試験としては、次のように設定している。

- (1) 各学期行なう2回の課題試験と、定期試験(中間および学期末)を併せて評価する。
- (2) 学年成績は、前学期成績と後学期成績とを単純平均して評価する。

前学期

第1～3週

機械工学の中では、電磁気は動力としての電力、制御のための電気信号と、それに続く振動を扱う。万有引力と電気力の類似性を考える。電場の働きおよびエネルギーを考える際に必要な電圧を扱う。

第4週

まとめの意味で課題試験を受けて、学習した事柄の確認をしてもらう。

第5～8週

電気をためる装置としてのコンデンサーに貯まる電気の量を扱う。電気回路を流れる電流を扱う。電力を考える上で重要な学習範囲である。

第9～11週

電流の変化によってできる磁気について扱う。磁場の働きとしての電磁誘導を学ぶ。

第12週

まとめの意味で課題試験を受けて、学習した事柄の確認をしてもらう。

第13～15週

電流には直流と交流とがある。コイルを含む場合、交流回路に電流はどのように流れるかを扱う。これは信号電流を考える上で重要な回路である。電氣的振動の基礎を学ぶ。

後学期

第16～18週

機械的振動の基礎を確認する。単振動(調和振動)をする振子・コイルバネの運動を取り扱う。外力の作用による振動をとりあげる。

第19週

まとめの意味で課題試験を受けて、学習した事柄の確認をもらう。今後多用する微分方程式をバックアップする。

第20～23週

自由度2の振動や、多自由度の振動において、行列式を用いての解法を学ぶ。

第24～26週

二つの波の合成を扱う。波動方程式の表現を導く。マクスウェルの方程式を導く。

第27週

まとめの意味で課題試験を受けて、学習した事柄の確認をもらう。

第28～30週

電磁波が波動方程式で表現され、波動性と粒子性との二重性をもつ量子につながる内容である。偏微分方程式を多用する。最後に、現代物理学の一つである相対論を示す。