

応用物理 I (Advanced Physics I)		3年・通年・2単位・必修 M・E・S 担当 堀内 泰男 I・C 担当 新野 康彦
[準学士課程(本科1-5年)学習教育目標] (2)	[システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標]	[JABEE基準]
[講義の目的] <p>近年急激に進歩した技術は、個人の能力を飛躍的に増大してくれました。最新の技術は我々の生活の隅々に入り込む一方で、あらゆる装置のブラックボックス化を招いています。このような世界では個人の無知やミス、悪意と言ったもので社会に対して重大な悪影響を与える事も可能です。このような時代・世界において、特に技術者が責任ある行動や決断を行うためには、背景にある科学的原理を理解する事によって、自分自身の理解力、洞察力を高める他に方法はありません。</p> <p>3年次の物理はあらゆる専門科目の基礎であると同時に、科学の基本的方法を学ぶことを目的としています。具体的には</p> <p>(1)自然を数式を使って理解する(数理的理解)こと、 (2)物理学的理解が自然界のいろいろな現象を統一的に説明すること(普遍性)を理解すること。</p> <p>です。そのためには、科学の理解とは、単なる問題の解答を見つける能力と異なる事を認識し、創発的思考や、自ら間違いを訂正する能力を訓練してもらいたいと思います。</p>		
[講義の概要] <p>3年次の物理は電磁気、量子・原子物理といった、身近な現象から、最先端に近い分野までの広範囲な現象を学んだ後、力学の微積分を用いた取扱いについて振動を中心に学習します。</p>		
[履修上の留意点] <p>応用物理は専門科目の基礎に当たるので、「理解する」ということがどういうことかを理解できないと困ります。したがって授業中にこちらから質問を投げかけますので、答えられるように授業の内容を「理解」していくことが重要です。授業中には、学生の発言に関し配点を与える場合もあります。講義時間は限られていますので、復習を必ずして一週間毎に理解を確認してください。</p> <p>授業内容は予定であり、学生の理解度を考慮して授業で扱わない事もあります。</p>		
[到達目標] <p>前期中間：電流、電気と磁気の基本法則を理解し定量的に扱えること。 前期期末：初期量子論、物質のエネルギーなど、現代科学の初步の知識を定着すること。 後期中間：微分方程式としての運動方程式を理解し落体等の初步的な問題が解けること。 学年末：振動に関する運動方程式をたて、その解を求め、意味を理解できるようになること。</p>		
[評価方法] <p>基本的に定期試験(約 70%)とその他のテスト、課題レポート、授業中の演習(約 30%)で決定します。長期欠席による成績不振等、特別の場合は、補講やレポートなど(20%程度)考慮する場合があります。</p>		
[教科書] <p>高専の物理（第5版）（森北出版）、高専の物理問題集（第3版）（森北出版）、 高専の応用物理（第2版）（森北出版）</p>		
[補助教材・参考書] <p>新訂物理図解 第一学習社、その他配布プリント</p>		
[関連科目・学習指針] <p>1, 2 年次の物理分野と数学の最低限の知識は仮定します。しかしながら数学的取扱いに関しては可能な限り復習を含めて授業をすすめる予定です。</p>		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第 1 週	導入、概観	応用物理の導入	
第 2 週	静電界	電界、ガウスの法則、電位について学ぶ	
第 3 週	電流と電圧	電流、電圧、オームの法則、抵抗について学ぶ	
第 4 週	コンデンサー	コンデンサーの原理と計算法について理解する	
第 5 週	同上	コンデンサーのエネルギーについて理解する	
第 6 週	磁界	ジュール熱と電力について学ぶ	
第 7 週	同上	磁石による磁界、電流の作る磁界について学ぶ	
第 8 週	同上	電流が磁界から受ける力、ローレンツ力について学ぶ	
第 9 週	電磁誘導	電磁誘導の法則を理解する	
第 10 週	同上	電磁誘導の法則の応用を理解する	
第 11 週	現代物理	光の粒子性、物質の波動性を理解する	
第 12 週	同上	コシントン散乱とその意味を理解する	
第 13 週	同上	ボアの原子模型を学ぶ	
第 14 週	同上	同上	
第 15 週	同上	放射線と質量エネルギーを理解する	

前期期末試験

第 16 週	ベクトル(復習)	ベクトルと座標の関係を復習する	
第 17 週	同上	同上	
第 18 週	運動の法則	ニュートンの三法則の意味を学ぶ	
第 19 週	同上	位置、速度、加速度とこれらの関係について理解する	
第 20 週	同上	一定の力が働いているときの直線運動について解析する	
第 21 週	落下運動	落体の運動、モンキーハンティングを解けるようにする	
第 22 週	抵抗のある運動	抵抗のある運動について解析する	
第 23 週	導体中の電子の運動	導体中の電子の運動と抵抗運動の対比から電流を理解する	
第 24 週	単振動	単振動の方程式と解析のための数学的な準備を行う	
第 25 週	同上	単振動の運動方程式を解く	
第 26 週	減衰振動	減衰振動の運動方程式をたてる	
第 27 週	同上	運動方程式の解と運動の解析を行う	
第 28 週	強制振動	強制振動の運動方程式をたて、解を求める	
第 29 週	共振	強制振動の解から共振の条件を理解する	
第 30 週	LCR 回路	LCR 回路を振動の運動方程式との対応から理解する	

学年末試験

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)