

2020年度後期 講義概要

授業科目名	物理学概論
主担当教員名	目良 裕
配当学年 等	1年
学習目標	<p>波動は、池に投げ入れた小石が生じるさざ波から地震などの自然現象や電気通信に至るまで、日常生活でよく身近に見られる現象である。我々は聴覚や視覚でこれらを認識しているが、生体での神経や筋肉における情報の伝達は細胞のもつ電氣的活動によるものである。身体もミクロに見ると原子・分子でできていて、それらが激しく振動することから生体での熱現象が生じている。</p> <p>ある位相関係を保って物理量が空間的に伝播する現象が波動であり、波動方程式に従う。音波や電磁波など、波動現象の特徴を波動方程式に基いて説明できるようにする。電磁気では、基本法則を理解すると共に、細胞膜の電気現象や磁気共鳴など生体での電気・磁気現象を扱うために必要な知識を身につけ、生命科学への応用力を養う。</p> <p>・項目別学習目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) バネや振り子の運動を説明できる。</li> <li>(2) 様々な系における振動を単振動でモデル化できる。</li> <li>(3) 減衰振動などエネルギー散逸がある振動系の振る舞いについて理解し、記述できる。</li> <li>(4) 弦を伝わる波動について、波動方程式の導出を説明できる。</li> <li>(5) 進行波と定在波の違いを説明できる。</li> <li>(6) 波動の回折、干渉と屈折を説明できる。</li> <li>(7) ドップラー効果、及び気柱の振動について説明できる。</li> <li>(8) 音の性質、音の合成によるうなりを説明できる。</li> <li>(9) 気体における波動方程式から音速の式を導ける。</li> <li>(10) 超音波の性質を説明できる。</li> <li>(11) 周期的波動のフーリエ変換について説明できる。</li> <li>(12) レンズの結像公式を理解し、応用できる。</li> <li>(13) 光の反射と散乱を説明できる。</li> <li>(14) 光の屈折とその性質を説明できる。</li> <li>(15) 波動の干渉や回折現象を理解し、記述できる。</li> <li>(16) 電荷保存則を説明できる。</li> <li>(17) クーロンの法則を説明できる。</li> <li>(18) 近接作用と、電場の概念を説明できる。</li> <li>(19) 電場に関するガウスの法則を説明できる。</li> <li>(20) 電場のする仕事を電位(静電ポテンシャル)の関係を説明できる。</li> <li>(21) 静電誘導と誘電分極の違いを説明できる。</li> <li>(22) コンデンサーを概説できる。</li> <li>(23) 電流についてのドルーデモデルを説明できる。</li> <li>(24) オームの法則を説明できる。</li> <li>(25) ジュールの法則を説明できる。</li> <li>(26) 起電力を説明できる。</li> <li>(27) キルヒホッフの法則を用いて回路を流れる電流を計算できる。</li> <li>(28) ビオ・サバールの公式を説明できる。</li> <li>(29) ローレンツ力を説明できる。</li> <li>(30) 直流と交流の違いを説明できる。</li> <li>(31) 磁場のガウスの法則とアンペールの法則を説明できる。</li> <li>(32) ファラデーの電磁誘導の法則を説明できる。</li> <li>(33) インダクタンスの概念を説明できる。</li> <li>(34) LCR交流回路の動作を説明できる。</li> <li>(35) 変位電流を説明できる。</li> <li>(36) マックスウェル方程式を説明できる。</li> <li>(37) 電磁波の性質を説明できる。</li> </ol>
授業概要	<p>物理学基礎で修得した力学の知識をもとに、時間的に周期をもって変動する振動現象の特徴や、外力に対する特異な応答として共鳴現象を説明できるようにする。単純化された例で波動方程式を導き、波動の特徴を具体的に理解できるようにする。波動の実例として、音、及び光の物理学を学ぶ。さらに生体での電気現象を扱うのに必要な電磁気の基礎知識を修得する。</p>

授業内容

年月日(曜)	時限	担当教員	項目	内容	課題 有・無	授業形式 (原則、対面。)
令和2年10月07日(水)	2限	目良 裕	振動・波動I	単振動、単振動のエネルギー	有	対面とZoom配信
令和2年10月14日(水)	2限	目良 裕	振動・波動II	減衰振動、強制振動、共振	有	対面とZoom配信
令和2年10月21日(水)	2限	目良 裕	振動・波動III	縦波、横波、波動方程式	有	対面とZoom配信
令和2年10月28日(水)	2限	目良 裕	振動・波動IV	重ね合わせの原理、干渉、反射と透過	有	対面とZoom配信
令和2年11月04日(水)	2限	目良 裕	振動・波動V	定常波、ドップラー効果、うなり	有	対面とZoom配信
令和2年11月11日(水)	2限	目良 裕	振動・波動VI	音速、衝撃波、気柱の振動、フーリエ級数展開	有	対面とZoom配信
令和2年11月26日(木)	5限	目良 裕	光学I	幾何光学、反射、屈折、全反射、結像公式	有	対面とZoom配信
令和2年12月02日(水)	2限	目良 裕	光学II	波動光学、干渉、回折	有	対面とZoom配信
令和2年12月09日(水)	2限	目良 裕	電磁気学I	静電気、クーロンの法則、ガウスの法則	有	対面とZoom配信
令和2年12月23日(水)	2限	目良 裕	電磁気学II	静電遮蔽、電位、コンデンサー	有	対面とZoom配信
令和3年01月06日(水)	2限	目良 裕	電磁気学III	電流、ドルーデモデル、オームの法則、キルヒホッフの法則	有	対面とZoom配信
令和3年01月13日(水)	2限	目良 裕	電磁気学IV	静磁気、磁場のガウスの法則、ビオ・サバールの法則、ローレンツ力	有	対面とZoom配信
令和3年01月20日(水)	2限	目良 裕	電磁気学V	アンペールの法則、電流に働く力、電磁誘導、ファラデーの法則	有	対面とZoom配信
令和3年01月27日(水)	2限	目良 裕	電磁気学VI	自己インダクタンス、相互インダクタンス、交流回路	有	対面とZoom配信
令和3年02月03日(水)	2限	目良 裕	電磁気学VII	マックスウェル方程式、変位電流、電磁波	有	対面とZoom配信
授業形式・ 視聴覚機器の利用	液晶プロジェクター及び黒板を併用して講義を行う。WebClassもしくは紙で資料を配布する。講義に関連する演習を出題し、指示した問題の解答提出を求める。					
評価方法	学期末に行う筆記試験を80%、演習を20%として評価する。場合に応じてレポートを課すこともある。レポートの評価は演習の配点に含める。					
教科書・ 参考文献	参考書 基礎物理学 上下巻、有馬朗人編、学術図書出版 医歯系の物理学、赤野松太郎他著、東京教学社 レベル別に学べる物理学I・II、末廣一彦他著、丸善出版 サウエイ基礎物理学シリーズ、サウエイ他著、東京化学同人 物理学概論 上下巻、小出昭一郎他著、裳華房 物理学の基礎 [2][3]、ハリディ他著、培風館					
学生への メッセージ	何事も苦手意識を持たず、またあまり細かいことを気にせず全体を捉えるようにしてほしい。第2学年前期の医系物理学はこの科目での知識が前提となる。不明な点があれば遠慮なく質問すること。					