

# 物理学

責任者・コーディネーター	物理学科 小田 泰行 講師		
担当講座・学科(分野)	物理学科		
担当教員	小田 泰行 講師		
対象学年	1	区分・時間数	講義 21 時間
期間	後期		

## ・学習方針（講義概要等）

物理学はすべての科学の基礎であり、医歯薬系の学部においても重要な科目である。人間の体も物理法則に従って機能しており、その理解には初歩的な物理学の知識が不可欠である。また、様々な医療機器を適切に操作し、結果を正しく解釈するためには、背景となる物理学の知識が必要となる。

一方、物理学の学習を通じ、暗記に頼らずに自分の頭で考え、原理に基づいて物事を論理的に理解しようとする態度を養うことは、専門分野の学習を効果的に進められ、また将来、医療や基礎研究に携わる上でも重要な基礎をなす。こうしたスキルを体系的に学ぶ機会は教養教育が最後となる。

本講義では、高校理系数学の知識を前提に、医歯薬系の学習に必要な大学教養レベルの物理学を基礎から習得する。

## ・教育成果（アウトカム）

物理学では、古典力学、流体力学、波動、熱力学、電磁気学、放射線物理学について学び、医歯薬系の学修で必要となる基礎知識を習得することができる。微分や積分などの数学的な手法を用いた解法を学ぶことにより、数式による現象の表現を理解することができるようになる。基本原理から様々な法則が導かれる過程を学ぶことにより、論理的な思考力が養われる。生体系や医療機器への応用を学ぶことにより、物理学に対するモチベーションが喚起されるようになる。

（ディプロマポリシー: 8）

## ・到達目標（SBO）

1. 歯科に関わる力学を図解し、モーメント、合力、抗力などを計算できる。
2. 剛体のつり合いの条件を説明できる。
3. 簡単な運動について運動(微分)方程式を解くことができる。
4. 固体の弾性率や熱膨張について説明できる。
5. 生体内における表面張力の働きについて説明できる。
6. ベルヌーイの定理などに関する図を描き、流速を求めることができる。
7. 熱力学第一法則を説明できる。
8. 簡単な電荷の配置について電場を計算できる。
9. オームの法則を用いて電圧、抵抗、電流などの値を計算できる。
10. 電気と磁気の関係の概説できる。
11. 交流回路とインピーダンスを説明できる。
12. 波動の性質について説明できる。
13. 原子の構造と原子核の構成について概説できる。
14. 放射線の種類と性質、そして物質との相互作用を概説できる。

【講義】

月日	曜日	時限	講座(学科)	担当教員	講義内容/到達目標
9/1	木	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>力学1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 歯牙にかかるモーメントを図解し、式で表すことができる。</li> <li>2. ブリッジが両端の歯から受ける垂直抗力を図解し、式で表すことができる。</li> <li>3. 剛体のつり合いの条件を説明できる。</li> </ol> <p>[C-1-2)-①]</p>
9/6	火	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>力学2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 速度と加速度を微分方程式で表すことができる。</li> <li>2. 等速円運動の速度と加速度を微分法により求めることができる。</li> <li>3. 運動方程式を解いて減速運動における速度と変位を求めることができる。</li> </ol> <p>[C-1-2)-①]</p>
9/8	木	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>個体の変形</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ヤング率とポアソン比を図解し、式で表すことができる。</li> <li>2. 線膨張と体膨張について図解し、式で表すことができる。</li> </ol>
9/13	火	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>静止している流体</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 血圧の部位による変化を図解し、式で表すことができる。</li> <li>2. 肺胞内・外の圧力差を表面張力の式で表すことができる。</li> <li>3. 血管にかかる圧力を弾性張力の式として表すことができる。</li> </ol>
9/15	木	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>運動している流体</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 連続の式を説明できる。</li> <li>2. ベルヌーイの定理を式で表すことができる。</li> <li>3. ハーゲン・ポアズイユの法則を式で表すことができる。</li> </ol>

9/20	火	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>熱力学 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熱力学第一法則を式で表すことができる。</li> <li>2. 定積モル比熱と定圧モル比熱を式で表すことができる。</li> <li>3. 熱機関の効率を式で表すことができる。</li> </ol>
9/22	木	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>熱力学 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. エントロピーを式で表すことができる。</li> <li>2. エネルギー等配則を式で表すことができる。</li> <li>3. 物質量を計算できる。</li> </ol>
9/27	火	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>静電気</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ガウスの法則を用いて電場を計算できる。</li> <li>2. コンデンサーの性質を説明できる。</li> </ol> <p>定常直流</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. オームの法則に基づき、電圧、電流、抵抗を計算できる。</li> <li>2. キルヒホッフの法則を式で表すことができる。</li> <li>3. 人工ペースメーカーの原理を理解することができる。</li> </ol>
9/29	木	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>磁場と電流</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ローレンツ力を式で表すことができる。</li> <li>2. サイクロトロン運動を式で表すことができる。</li> <li>3. MRI の原理を説明することができる</li> </ol> <p>[C-1-2)-③]</p>
10/18	火	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>電磁誘導と交流</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電磁誘導の法則を説明できる。</li> <li>2. 自己インダクタンスを説明できる。</li> <li>3. 交流電圧と交流電流の実効値を式で表すことができる。</li> <li>4. インピーダンスを式で表すことができる。</li> <li>5. 直列共振の原理を理解し、式で表すことができる。</li> </ol> <p>[C-1-2)-③]</p>

10/20	木	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>波動、音波、光</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 波の反射・屈折・減衰を式で表すことができる。</li> <li>2. 音のドップラー効果を説明できる。</li> <li>3. 光の分散・干渉・回折を説明できる。</li> </ol> <p>[C-1-2)-②]</p>
10/25	火	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>電磁波、超音波、衝撃波</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電磁波の種類、波長、振動数、光子エネルギーについて説明できる。</li> <li>2. 超音波診断装置の原理を図解できる。</li> <li>3. 衝撃波結石破碎の原理を図解できる。</li> </ol>
10/26	水	3	物理学科	小田 泰行 講師	<p>X線</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. X線発生原理を図解できる。</li> <li>2. X線強度の減弱を式で表すことができる。</li> <li>3. X線CTの原理を理解できる。</li> </ol>
11/2	水	4	物理学科	小田 泰行 講師	<p>放射線</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\alpha</math>、<math>\beta</math>、<math>\gamma</math>線を簡単に説明できる。</li> <li>2. 崩壊図を説明できる。</li> <li>3. 半減期を式で表すことができる。</li> <li>4. 放射線量の単位を説明できる。</li> </ol>

・教科書・参考書等

教科書            参：参考書            推：推薦図書

	書籍名	著者名	発行所	発行年
教	医歯系の物理学 第2版	赤野松太郎、他	東京教学社	2015
参	物理学	小出昭一郎、他	東京教学社	1992
参	力学と電磁気学	原 康夫	東京教学社	1994

・成績評価方法

原則として、期末試験を含めて計2回の試験（各50%程度）を行い、評価する。ただし、状況に応じて追加の課題を課す場合がある。

・特記事項・その他

・事前学修として、講義内容に関連する教科書の該当箇所とWebClassに掲載された資料に目を通し、分からない用語や理解が難しい内容等をメモしておく。メモした用語や内容等について高校物理の参考書等を用いてできる限り調べておく。各回につき事前学修を30分以上行う。

・特に重要な内容に関する練習問題を事前にWebClassに提示するので、事前・事後学修の際に積極的に取り組むこと。各問題の解説は関連する講義の中で行い、その後WebClassに掲載する。一部の問題については、授業中に学生間で教え合う時間や学生による解説の機会を設けることがある。

・試験の実施後にWebClassに解説を掲載する。中間試験で特に正答率が低い問題については授業中に解説する。試験の結果は期間を定めて閲覧の機会を設ける。

・授業に使用する機器・器具と使用目的

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
講義	パソコン (Dell Inspiron 580s)	1	講義・実習資料作成、他