

# 物理学 2

責任者名：山岡 大(基礎自然科学分野 (物理) 教授)

学期：後期

対象学年：1 年

授業形式等：講義

## ◆担当教員

山岡 大(基礎自然科学分野 (物理) 教授)

鈴木 秀則(基礎自然科学分野 (物理) 専任講師)

## ◆一般目標 (GIO)

問題解決能力および将来の歯科医学研究の基礎的能力を修得するために、科学の基礎となっている物理学の基礎的知識を学修し、物理学の思考方法を身につける。

また、物理学 1 での実験を通して得られた知識を深めて確かなものにすると同時に、歯科理工学や歯科放射線学へとつながる物理学的な基礎を修得する。

## ◆到達目標 (SBO s)

- ・基本物理量の単位量と基本単位を説明できる。
- ・生体现象の基礎となる物体の力学的な運動を説明できる。
- ・歯科材料等の力学的・熱学的な基本的性質を説明できる。
- ・医療機器に応用される電磁気現象を説明できる。
- ・波動現象の特徴及び光の基本的性質を説明できる。
- ・エックス線、放射線の基本的性質を説明できる。

## ◆評価方法

定期試験 (60%) および講義時間内での小テスト (40%) で評価する。定期試験の出題は講義内容の全範囲とする。小テストについて、実施後に正答を提示してフィードバックを行い、追試験は原則行わない。

## ◆オフィス・アワー

担当教員	対応時間 ・ 場所など	メールアドレス・連絡先	備考
山岡 大	金曜日 16:00~18:00 3号館4階 物理学研究室	yamaoka.masaru@nihon-u.ac.jp	
鈴木 秀則	金曜日 16:00~18:00 3号館4階 物理学研究室	suzuki.hidenori@nihon-u.ac.jp	

## ◆授業の方法

講義形式で授業を行う。内容の理解度を確認するための小テストを適宜行い、解答は授業時間内に解説または資料の配布により提示する。

## ◆教材（教科書、参考図書、プリント等）

種別	図書名	著者名	出版社名	発行年
教科書	物理学	日本大学歯学部基礎自然科学分野(物理) 編著	蓼科印刷株式会社	2023
参考書	医歯系の物理学	赤野松太郎, 鮎川武二, 藤城敏幸, 村田 浩	東京教学社	2015
参考書	医療系のための物理	佐藤幸一, 藤城敏幸	東京教学社	2018

## ◆DP・CP

コンピテンス 4:

歯科医学および関連領域の知識

コンピテンシー:

4-1 歯科医学を学ぶ上で必要な自然科学・人文科学の素養を身につける。

4-10 最新テクノロジーの医療への応用を説明できる。

対応するディプロマ・ポリシー:

DP4 医歯一元論に基づく歯科医学, ならびに自然科学, 人文科学の知識を有し, 必要に応じて, 臨床・教育・研究に応用することができる能力

## ◆準備学習(予習・復習)

事前に教科書と配布資料を読み, 授業内容を把握しておくこと。配布資料にメモを書き込むだけでなく授業後にノートにまとめ直すなど自分に合った勉強法で復習を行い理解を深めること。

## ◆準備学習時間

講義時間相当の時間を充てて予習と復習を行うこと。

## ◆全学年を通しての関連教科

物理学 1 (1 年前期)

化学 (1 年前期)

生物学 (1 年前期)

医療統計学 (1 年前期)

データサイエンス (1 年後期)

生理学 1 (1 年後期)

生理学 2 (2 年前期)

歯科理工学 1 (2 年前期)

歯科理工学 2 (2 年後期)

歯科放射線学 1 (2 年前期)

歯科放射線学 2 (3 年前期)

## ◆予定表

回	クラス	月日	時間	学習項目	学修到達目標	担当	コアカリキュラム
1, 2		9.13	2 ～ 3	力学 1) 力の働き 2) 変位・速度・加速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生体のさまざまな部位に加わる力の例から，力の種類と性質を説明できる。</li> <li>・物体の変位と速度・加速度の関係を説明できる。</li> <li>・歯に力を加えたときの歯の変位から，歯の周りの組織の状態を診断する歯の動揺度診断を説明できる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的，機械的性質を含む) 性質を理解している。 PS-12 歯科 医学の基盤となる自然科学，人文社会学を応用できる。
3, 4		9.20	2 ～ 3	力学 3) 運動の法則 4) 円運動 5) 力学的エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・質点の運動に関する，ニュートンの第1，第2，第3法則を説明できる。</li> <li>・等速円運動は向心加速度を持つ運動で，その力は向心力であることを説明できる。また，等速円運動で生じる慣性力である遠心力を説明できる。</li> <li>・医学，生物の分野で利用されている遠心力で血液等を違う濃度の成分に分離する遠心分離機を説明できる。</li> <li>・仕事の概念，仕事と運動エネルギーとの関係を説明できる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的，機械的性質を含む) 性質を理解している。 PS-12 歯科 医学の基盤となる自然科学，人文社会学を応用できる。
5, 6		9.27	2 ～ 3	力学 6) 力のつり合い 7) 力のモーメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・剛体のつり合いの条件について説明でき，つり合いの状態にある剛体に働く力の関係式を導くことができる。</li> <li>・回転運動に関わる力の働きである力のモーメントについて説明できる。</li> <li>・抜けた歯（欠損歯）を補うために両隣の歯を土台とした橋の様な補綴物（ブリッジ）について，それを支える両端の歯が受ける力（抗力）を力のつり合いから説明できる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的，機械的性質を含む) 性質を理解している。 PS-12 歯科 医学の基盤となる自然科学，人文社会学を応用でき

							る。
7, 8		10.11	2 ～ 3	力学 8) 物体の変形 9) 塑性・脆性・永 久ひずみ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物体内に生じるひずみと応力の関係（ひずみ－応力曲線）から弾性係数、比例限、弾性限、降伏点、概念を説明できる。</li> <li>・塑性、脆性、永久ひずみについて説明できる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的、機械 的性質を含む) 性質を理解し ている。 PS-12 歯科 医学の基盤と なる自然科 学、人文社会 学を応用でき る。
9, 10		10.18	2 ～ 3	力学 10) 粘性流体の性 質 11) 表面張力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粘性流体中の速度勾配と接線応力および粘性係数の関係、粘性係数が流体の粘りけの程度を示すこと、粘性流体の概要を説明できる。</li> <li>・ハーゲン - ポアズイユの法則の内容を説明できる。</li> <li>・液体の表面張力について説明できる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的、機械 的性質を含む) 性質を理解し ている。 PS-12 歯科 医学の基盤と なる自然科 学、人文社会 学を応用でき る。
11 ,1 2		10.25	2 ～ 3	熱学 1) 熱力学第1法則 2) ジュールとカロ リー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱が物体の構成粒子の運動を反映したエネルギーの一形態であることを学び、内部エネルギーについて説明できる。</li> <li>・物体の内部エネルギーは、熱とともに仕事によっても変化するため、熱的現象を含んだエネルギー保存則が成り立つことを学び、熱力学第一法則について説明できる。</li> <li>・熱とエネルギー（仕事）の等価性について説明できる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的、機械 的性質を含む) 性質を理解し ている。 PS-12 歯科 医学の基盤と なる自然科 学、人文社会 学を応用でき る。

13,14	11.1	2 ～ 3 3	熱学 3) 熱現象の不可逆性 4) 熱伝導・熱膨張	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱現象の不可逆性を表す熱力学第2法則について説明できる。</li> <li>・熱力学第2法則とエントロピーとの関係を説明できる。</li> <li>・物質の熱伝導，熱膨張について説明できる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的，機械的性質を含む) 性質を理解している。 PS-12 歯科医学の基盤となる自然科学，人文社会学を応用できる。
15,16	11.8	2 ～ 3	電磁気学 1) クーロンの法則 2) 直流電流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・荷電粒子の間に働くクーロン力の伝達は荷電粒子のまわりに形成される電場による近接力に起因することを説明できる。</li> <li>・導線の抵抗値を定める要因を学び，抵抗率が物質に固有なことが説明できる。</li> <li>・直流電圧は，直流電流と電気抵抗に比例するオームの法則が成立することを説明できる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的，機械的性質を含む) 性質を理解している。 PS-12 歯科医学の基盤となる自然科学，人文社会学を応用できる。
17,18	11.15	2 ～ 3	電磁気学 3) 交流電流・インピーダンス 4) 根管長測定器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交流電流の流れ難さはインピーダンスで表されることを説明できる。</li> <li>・歯科治療の根管治療の際に行われる根管長 (歯の根の長さ) の測定を電氣的に測定する機器 (電氣的根管長測定器) について説明できる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的，機械的性質を含む) 性質を理解している。 PS-12 歯科医学の基盤となる自然科学，人文社会学を応用できる。

19 ,2 0	11.22	2 ～ 3	電磁気学 5) 磁場に関する法則 6) 比電荷と質量分析器	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導線を通る電流が作る磁場に関するビオ - サバールの法則, アンペールの法則について説明できる。</li> <li>・荷電粒子が磁場から受ける力について説明できる。</li> <li>・磁場中で等速円運動している荷電粒子から比電荷が得られることを説明できる。</li> <li>・比電荷からさまざまな分子の質量が得られ, それからタンパク質などの同定が行われる質量分析器の原理を説明できる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的, 機械的性質を含む) 性質を理解している。 PS-12 歯科 医学の基盤となる自然科学, 人文社会学を応用できる。
21 ,2 2	11.29	2 ～ 3	電磁気学 7) 電磁場の法則 8) 電磁波	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁気学の4つの基本法則からなるマクスウェルの方程式について, それぞれの実験的な由来および各法則の定性的な意義を説明できる。</li> <li>・マクスウェルの方程式から, 導出される電磁波の性質について説明できる。</li> <li>・電磁波の分類が波長(振動数)によることと, その名称と波長領域を述べることができる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的, 機械的性質を含む) 性質を理解している。 PS-12 歯科 医学の基盤となる自然科学, 人文社会学を応用できる。
23 ,2 4	12.6	2 ～ 3	光学 1) 光・レーザー光 2) 光の二重性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・正弦波の任意の時刻, 位置における変位を表した式のもつ意味を理解し, 周期, 角速度, 振動数, 速さ, 波長等の中に成立する関係式を導出できる。</li> <li>・レーザー光のもつ自然光とは異なる特徴を挙げることができる。</li> <li>・レーザー光の医療での応用利用例を挙げることができる。</li> <li>・粒子としての光(光子)がもつエネルギーの大きさを述べることができる。</li> </ul>	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的 (光学的, 機械的性質を含む) 性質を理解している。 PS-12 歯科 医学の基盤となる自然科学, 人文社会学を応用できる。
25	12.13	2	光学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エックス線発生装置の構造を説明</li> </ul>	山岡 大	B-1-1 材料

,2 6			～ 3	3) エックス線の発生 4) 制動放射 5) 固有エックス線	できる。 ・エックス線の発生機構と、連続エックス線、特性エックス線のスペクトルの関係を説明できる。 ・制動放射によるエックス線の最短波長に関するデュエン-ハントの法則を導出できる。	鈴木 秀則	(生体組織を含む)の物理的(光学的, 機械的性質を含む)性質を理解している。 PS-12 歯科医学の基盤となる自然科学, 人文社会学を応用できる。 D-2-5-1 放射線の種類, 性質, 測定法と単位を理解している。
27 ,2 8		12.20	2 ～ 3	光学 6) エックス線の吸収 7) 半価層 8) X線回折	・物質によるエックス線吸収における光電効果, コンプトン効果について説明できる。 ・エックス線の線質を表す指標のひとつである半価層とは何かを説明できる。 ・X線の波動性により結晶構造を知ることができる理由を説明することができる。	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料(生体組織を含む)の物理的(光学的, 機械的性質を含む)性質を理解している。 PS-12 歯科医学の基盤となる自然科学, 人文社会学を応用できる。 D-2-5-1 放射線の種類, 性質, 測定法と単位を理解している。
29 ,3 0		1.10	2 ～ 3	光学 9) 電離放射線, 非電離放射線 10) 放射性同位体	・放射線を電離放射線と非電離放射線に分類できる。 ・放射線を電磁波と粒子線に分類できる。 ・放射能, 吸収線量, 等価線量の単位を述べることができる。	山岡 大 鈴木 秀則	B-1-1 材料(生体組織を含む)の物理的(光学的, 機械的性質を含む)性質を理解し

							<p>ている。</p> <p>PS-12 歯科 医学の基盤と なる自然科 学，人文社会 学を応用でき る。</p> <p>D-2-5-1 放 射線の種類， 性質，測定法 と単位を理解 している。</p>
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



