

物理学 1

責任者名：山岡 大(基礎自然科学分野 (物理) 教授)

学期：前期

対象学年：1年

授業形式等：講義・実験

◆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)

秋葉 昭太(基礎自然科学分野 (物理) 兼任講師)

◆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、実験での方法、データの整理、実験レポートの作成等を通じて、物理学の思考方法を身につける。

◆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。
- ・材料の力学的、熱学的な性質を説明できる。
- ・医療機器などに応用される電磁気学的、光学的な現象を説明できる。
- ・各実験項目（重力加速度、ヤング率、液体の粘性係数、コンデンサーの電気容量、光の干渉）について、実験目的、原理、方法を説明できる。
- ・実験の方法、データの整理から適切な実験レポートを作成できる。

◆評価方法

定期試験 (40%)、平常試験 (15%)、前週講義試験 (5%)、実験枠内の課題および成果物 (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。平常試験と前週講義試験に対する追試験・再試験は原則行わない。平常試験後の実験により試験内容のフィードバックを行い、各実験項目での原理等を再確認する。実習の回 (6/9～7/14) は全て出席を原則とする。遅刻、欠席はそれに応じた減点を行う。実習を欠席して実習未了の場合には定期試験の受験資格が無くなるので、欠席届を提出し補講を願い出て実習を完了すること

◆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

第1～23回の授業では実験を行うために必要となる内容（基本単位、有効数字、計測器の取り扱い、実験の概要・原理・方法）の講義を行う。第24回（6/3土曜日）に平常試験を実施し、実験内容に対する理解度を確認する。

第 25～42 回では実験を行い、各実験項目の原理に従った実験方法と、その実験で得られたデータの整理を通じて、実験の手技と物理学の思考方法を修得する（実験項目 A～F の割当てについては授業時間内に指示する）。第 43～45 回では全 6 回分の実験の総括を行い、それぞれが得た実験結果、内容についての確認を行う。

◆アクティブ・ラーニング

グループで実験を行い実験方法を学び、各実験で得られたデータの整理、計算を行う。

◆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)

第 1～23 回までの講義では、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。第 25 回以降の実験に対しては別途配付の予習シートを完成すること。実験後にはもう一度教科書や配布資料の該当部分を確認し、内容の理解を深めること。

◆準備学習時間

講義に対しては講義時間相当の時間を充てて予習と復習を行い、実験に対しても準備学習に記載された事項に必要なだけの時間を充てて予習・復習を行うこと。

◆全学年を通しての関連教科

化学（1 年前期）

生物学（1 年前期）

医療統計学（1 年前期）

物理学2 (1年後期)

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

第25回～第42回での実験項目A～Fの割当てについては授業時間内に指示する。

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 ～ 3	A ～ B	4.7 ～ 4.7	1 ～ 3 5 ～ 7	歯科医学と物理学 基本物理量の計測 1)基本単位 2)読取り値と誤差 3)計測値の有効数字	・歯科医学と物理学の関係を説明できる。 ・国際単位系(SI)の主な基本単位を挙げることができる。 ・計測値の誤差の要因を挙げることができる。 ・計測の読取り値と有効数字の関係が説明できる。	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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。
4 ～ 6	A ～ B	4.14 ～ 4.14	1 ～ 3 5 ～ 7	重力加速度 1)力の性質 2)運動方程式 3)単振動 4)振り子の周期と 重力加速度	・力はベクトル量で表わされること, 物体に2つ以上の力が作用するときの力, 合力について説明できる。 ・力と加速度の関係を表す運動方程式の利用の仕方を説明できる。 ・単振動する物体に働く力の特徴を把握し, 運動方程式の解について説明できる。 ・振り子の周期運動における, 周期と重力加速度の近似式が導出でき, 重力加速度を求めるための実験方法が説明できる。	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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 ～ 9	A ～ B	4.28 ～ 4.28	1 ～ 3	弾性体 1)歪みと応力 2)フックの法則	・物体に外力を加えたときに物体に生じる歪みと応力の関係を説明できる。	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	B-1-1 材料 (生体組織を含む)の物理的

			5 ～ 7	3)ヤング率	<ul style="list-style-type: none"> ・弾性体に対するフックの法則が説明できる。 ・金属のヤング率を求めるための実験方法が説明できる。 		(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。
10 ～ 12	A B	5.2 5.2	1 ～ 3 5 ～ 7	粘性流体 1)流体の流れ 2)粘性による抵抗 3)粘性係数 4)ハーゲン - ポアズイユの法則 ※火曜日	<ul style="list-style-type: none"> ・層流, 乱流, 定常流がどのような流れであるか説明できる。 ・流体中の速度勾配により接線応力(内部摩擦力)が派生することを説明できる。 ・流体の流れにくさを表す粘性係数と, 速度勾配, 接線応力の関係を説明できる。 ・ハーゲン - ポアズイユの法則を理解し, 液体の粘性係数を求めるための実験方法が説明できる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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 ～ 15	A B	5.12 5.12	1 ～ 3 5 ～ 7	比熱 1)エネルギー 2)温度と熱, 熱平衡 3)内部エネルギー 4)熱容量・比熱 5)デュロン - プティの法則	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの概念を説明できる。 ・高温の物体と低温の物体とを接触させると熱が移動することから, 熱平衡状態, 温度が認識されることをの意味を説明できる。 ・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。 ・物体の熱容量, 比熱の概念を説明でき, 金属の比熱を求めるための実験方法が説明できる。 ・固体の比熱に関するデュロン - プティの法則が説明できる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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。
16 ～ 18	A B	5.19 5.19	1 ～ 3	電気容量 1)電流・電圧・電位・電気容量	<ul style="list-style-type: none"> ・電位, 電圧, 電気容量, 電流などの概念を理解し, それぞれの量を表す単位を述べることができる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	B-1-1 材料(生体組織を含む)の物理的

			5 ～ 7	2)電気容量の合成 3)コンデンサーの 充電・放電回路	<ul style="list-style-type: none"> ・コンデンサーの電気容量と蓄えられる電気量と電圧の関係を説明でき、直列・並列接続での合成容量の計算ができる。 ・コンデンサーの充電・放電現象について理解し、コンデンサーの電気容量を求めるための実験方法が説明できる。 		(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 ～ 21	A B	5.26 5.26	1 ～ 3 5 ～ 7	光の干渉 1)縦波・横波 2)正弦波 3)重ね合わせの原理と干渉 4)ホイヘンスの原理と回折 5)回折格子によるレーザー光の干渉	<ul style="list-style-type: none"> ・縦波と横波の違いを説明でき、それぞれの例を挙げることができる。 ・正弦波を例に波の振幅，波長，速度，位相などの波動の特徴を表す量について説明できる。 ・波の干渉について，重ね合わせの原理の基づいた説明ができる。 ・波の回折について，ホイヘンスの原理に基づいた説明ができる。 ・回折格子に照射したレーザー光の干渉の条件を理解し，レーザー光の波長を求めるための実験方法が説明できる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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。
22 ～ 23	A B	6.2 6.2	1 ～ 2 5 ～ 6	有効数字 キャリパー	<ul style="list-style-type: none"> ・有効数字を考慮して正しく数値を計算することができる。 ・実験で使用する副尺付き計測器であるキャリパー(ノギス)を用いて正しい計測ができる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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。
24	AB	6.3	2	平常試験 ※土曜日	<ul style="list-style-type: none"> ・実験に関する講義の内容についての平常試験を行う。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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 ～ 27	A B	6.9 6.9	1 ～ 3 5 ～ 7	実験項目 A 重力加速度	<ul style="list-style-type: none"> ・振子の周期を測定し, 実験式から重力加速度を決定することができる。 ・実験式の成立条件を説明できる。 ・有効桁数4桁の実験値を求めるために要求される, 各基本物理量の測定精度について説明できる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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。
28 ～ 30	A B	6.16 6.16	1 ～ 3 5 ～ 7	実験項目 B ヤング率	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーイングの方法で金属線のヤング率を求めることができる。 ・金属棒 (銅, 鋼鉄, 真鍮) のヤング率を測定し, 弾性体の弾性係数の一つであるヤング率に理解を深め, ヤング率が物質に固有であることが説明できる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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。
31 ～ 33	A B	6.23 6.23	1 ～ 3 5 ～	実験項目 C 液体の粘性係数	<ul style="list-style-type: none"> ・ポアズイユの方法を用いて液体 (水, グリセロール) 粘性係数を測定することができる。 ・ハーゲン - ポアズイユの法則を理解し, 液体の粘性係数が物質に固有 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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)

			7		であること、温度に依存することが説明できる。		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。
34 ～ 36	A B	6.30 6.30	1 ～ 3 5 ～ 7	実験項目 D 金属の比熱	<ul style="list-style-type: none"> ・混合法を用いて鉄・銅・アルミニウムの比熱を測定することができる。 ・各金属の比熱は物質に固有であることが説明できる。 ・各金属のモル比熱が $3R$ (R は気体定数) であることを実験により確認することができる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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。
37 ～ 39	A B	7.7 7.7	1 ～ 3 5 ～ 7	実験項目 E コンデンサーの電気容量	<ul style="list-style-type: none"> ・コンデンサーへの電気量流入の時間的変化を A/D変換器を介してパソコンに取り込み、観察することができる。 ・コンデンサー両端の電圧の時間変化から求めた回路の時定数を用いてコンデンサーの電気容量を決定することができる。 ・2個のコンデンサーを直列, 並列接続した実験, および4個接続した実験を行い, 合成容量が得られる公式を満たす結果を得ることができる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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。
40 ～ 42	A B	7.14 7.14	1 ～ 3 5 ～ 7	実験項目 F 光の干渉	<ul style="list-style-type: none"> ・格子定数が既知の回折格子を用いて, レーザー光の波長を決定することができる。 ・決定した波長のレーザー光を用いて, 未知の格子定数を求めることができる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	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

					<ul style="list-style-type: none"> ・光の干渉と回折光の次数の関係を説明できる。 ・白色光を分光して見られるスペクトルの特徴を説明できる 		<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>
43 ～ 45	A B	7.21 7.21	1 ～ 3 5 ～ 7	実験内容の総括	<ul style="list-style-type: none"> ・ここまでに行った全ての実験項目に対して，自身の得た結果のデータ処理が正しく行われているかを確認することができる。 	山岡 大 鈴木 秀則 秋葉 昭太	<p>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。</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>

