

# 物理学 〈 P 1 L, P 1, P 1 T 〉

## 教員名

教養・医学教育大講座 物理学

教授 牧野 誠司

准教授 藤村 寿子

## I 一般学習目標

物理学の原理や法則により、自然現象がどのように記述されるかを学ぶ。特に、物体の力学的な運動、振動と波動現象、熱現象、電磁気現象の基本法則を理解することから、物理的な視点で自然現象を考察する能力を身につける。

## II 個別学習目標

物質界の基本法則

1. S I 基本単位を説明できる。
2. 原子の構造を説明できる。
3. 放射性同位元素と放射線について説明できる。

力と運動

1. ニュートンの運動の法則について説明できる。
2. 仕事、保存力、力学的エネルギー保存則について説明できる。
3. 運動量保存則について説明できる。
4. 二体問題について説明できる。
5. 剛体の運動について説明できる。
6. 弾性体、流体の力学について説明できる。

振動と波動

1. 波の性質と波動方程式について説明できる。
2. 波の回折・干渉と反射・屈折について説明できる。
3. ドップラー効果について説明できる。

電気と磁気

1. 電荷保存則について説明できる。
2. クーロンの法則について説明できる。
3. 電場のガウスの法則について説明できる。
4. 電位（静電ポテンシャル）について説明できる。
5. 静電誘導と誘電分極について説明できる。
6. キャパシター（コンデンサー）について説明できる。
7. オームの法則、キルヒホッフの法則について説明できる。
8. 起電力とジュール熱について説明できる。
9. 磁場のガウスの法則とアンペールの法則について説明できる。
10. 電磁誘導について説明できる。
11. 交流と交流回路について説明できる。

熱現象

1. 熱力学の基本法則について説明できる。
2. 状態方程式について説明できる。
3. 内部エネルギー、エントロピーについて説明できる。

近代物理学

1. 量子力学の基礎について説明できる。

## III 教育内容

1. 講義項目と担当者

基礎物理学（I期） 担当者 牧野 誠司、藤村 寿子

講義日程表（基礎物理学）参照

物理学A（I期） 担当者 藤村 寿子

講義日程表（物理学A）参照

物理学B（II期） 担当者 牧野 誠司

## 2. 実習項目と担当者

物理学実習 I（I期） 担当者 牧野 誠司、藤村 寿子

- ・ Kater の振り子（重力加速度の測定）
- ・ Ewing の装置による Young 率の測定
- ・ 気柱の共鳴と弦の振動
- ・ 気体の比熱比と熱の仕事当量
- ・ 電気抵抗（銅、サーミスタ）
- ・ インピーダンス
- ・ 半導体
- ・ プランク定数の測定
- ・ 放射線の測定（GM 管）
- ・ 霧箱による放射線の測定

物理学実習 II（II期） 担当者 牧野 誠司、藤村 寿子

- ・ 核磁気共鳴の測定（MRI の原理）
- ・ 生体微小電圧の測定（心電計の原理）
- ・ ドップラー効果を用いた流速の測定（超音波血流計の原理）

## IV 学習および教育方法

基礎物理学：高等学校「物理」未履修者を対象とした講義を行う。なお、物理学A、Bと物理学実習 I、IIでは、高等学校「物理」または本講義の内容を前提とした授業を行う。

物理学A：授業は講義形式で行う。

物理学B：授業は講義形式で行う。理解度を把握するためにアンケート等の時間を設ける。また、関連する物理学の具体例や最先端の話題を適宜挿入する。

物理学実習 I：教育内容に記した 10 テーマのうち指定された 5 テーマについて実習を行う。各テーマともレポートの作成と提出を課す。

物理学実習 II：物理学実習 I より進んだ内容の実習を行う。教育内容に記した 3 テーマを、1 テーマあたり 2 回に分けて行う。各テーマともレポートの作成と提出を課す。

## V 評価の方法

基礎物理学：レポートにより評価する。

物理学A：筆記試験（場合によっては小テストまたはレポートを含む）により評価する。

物理学B：レポート 30%、期末試験 70%で評価する。

物理学実習 I, II：レポート 65%、授業態度 35%で評価する。

## VI 参考書

講義：原康夫『第5版 物理学基礎』学術図書出版社

赤野松太郎他『医歯系の物理学 第2版』東京教学社

実習：吉田卯三郎他（1979）『物理学実験』三省堂

## 講義日程表（基礎物理学）

No.	月日	曜日	時限	項 目	担 当 科	担当
1	R3.4.9	(金)	1	力学(1) 物理量と単位, 運動の表し方	物理学	藤村
2	R3.4.9	(金)	2	力学(2) 運動の法則	物理学	藤村
3	R3.4.23	(金)	1	力学(3) 等速円運動と単振動	物理学	藤村
4	R3.4.23	(金)	2	力学(4) 仕事とエネルギー	物理学	藤村
5	R3.4.30	(金)	1	力学(5) 運動量と力積	物理学	藤村
6	R3.4.30	(金)	2	熱(1) 気体の性質と熱運動	物理学	藤村
7	R3.5.14	(金)	1	熱(2) 気体の状態変化と熱力学第2法則	物理学	藤村
8	R3.5.14	(金)	2	波動(1) 波について	物理学	牧野
9	R3.5.21	(金)	1	波動(2) 波の重ね合わせと反射、定常波	物理学	牧野
10	R3.5.21	(金)	2	波動(3) 波面の伝搬	物理学	牧野
11	R3.5.28	(金)	1	電磁気学(1) 電荷とクーロン力	物理学	牧野
12	R3.5.28	(金)	2	電磁気学(2) 電場と電位	物理学	牧野
13	R3.6.4	(金)	1	電磁気学(3) 電流と電力	物理学	牧野
14	R3.6.4	(金)	2	電磁気学(4) 電流と磁場	物理学	牧野

## 講義日程表 (物理学A)

No.	月日	曜日	時限	項 目	担 当 科	担当
1	R3.4.14	(火)	1	力学(1) 物理量と単位, 運動の法則	物理学	藤村
2	R3.4.20	(火)	1	力学(2) 慣性系と非慣性系	物理学	藤村
3	R3.4.27	(火)	1	力学(3) 仕事とエネルギー	物理学	藤村
4	R3.5.11	(火)	1	力学(4) 角運動量と万有引力	物理学	藤村
5	R3.5.18	(火)	1	力学(5) 運動量保存則	物理学	藤村
6	R3.5.25	(火)	1	力学(6) 剛体の運動 1	物理学	藤村
7	R3.6.1	(火)	1	力学(7) 剛体の運動 2	物理学	藤村
8	R3.6.8	(火)	1	力学(8) 物体の変形	物理学	藤村
9	R3.6.15	(火)	1	力学(9) 流体 1	物理学	藤村
10	R3.6.22	(火)	1	力学(10) 流体 2	物理学	藤村
11	R3.6.29	(火)	1	熱学(1) 温度, 熱量, 比熱	物理学	藤村
12	R3.7.6	(火)	1	熱学(2) 気体分子運動論	物理学	藤村
13	R3.8.24	(火)	1	熱学(3) 熱と仕事	物理学	藤村
14	R3.8.31	(火)	1	熱学(4) エントロピー	物理学	藤村

## 講義日程表 (物理学B)

No.	月日	曜日	時限	項 目	担 当 科	担当
1	R3.9.24	(金)	2	波動(1) 波の性質と波動方程式	物理学	牧野
2	R3.10.1	(金)	2	波動(2) 波の反射・屈折	物理学	牧野
3	R3.10.8	(金)	2	波動(3) 波の干渉・回折と定常波	物理学	牧野
4	R3.10.15	(金)	2	波動(4) 偏光、ドップラー効果	物理学	牧野
5	R3.10.29	(金)	2	電磁気学(1) 静電場・静磁場とクーロンの法則	物理学	牧野
6	R3.11.5	(金)	2	電磁気学(2) ガウスの法則、キャパシター	物理学	牧野
7	R3.11.12	(金)	2	電磁気学(3) 誘電体と磁性体	物理学	牧野
8	R3.11.19	(金)	2	電磁気学(4) 荷電粒子の運動と電流、オームの法則	物理学	牧野
9	R3.11.26	(金)	2	電磁気学(5) 直流回路、ジュール熱・熱電気現象	物理学	牧野
10	R3.12.3	(金)	2	電磁気学(6) 電流とアンペールの法則	物理学	牧野
11	R3.12.10	(金)	2	電磁気学(7) 電磁誘導、交流回路	物理学	牧野
12	R3.12.17	(金)	2	電磁気学(8) マクスウェル方程式と電磁波	物理学	牧野
13	R4.1.7	(金)	2	近代物理学(1) 量子力学、原子論	物理学	牧野
14	R4.1.14	(金)	2	近代物理学(2) 半導体、放射線	物理学	牧野

## 講義日程表（物理学実習Ⅰ）

No.	月日	曜日	時限	項 目	担 当 科	担当
1	R3.6.3 R3.6.9	(木) (水)	3, 4, 5	ガイダンス	物理学	牧野, 藤村
2	R3.6.10 R3.6.16	(木) (水)	3, 4, 5	実習(1)	物理学	牧野, 藤村
3	R3.6.17 R3.6.23	(木) (水)	3, 4, 5	レポートの書き方	物理学	牧野, 藤村
4	R3.6.24 R3.6.30	(木) (水)	3, 4, 5	実習(2)	物理学	牧野, 藤村
5	R3.7.1 R3.7.7	(木) (水)	3, 4, 5	実習(3)	物理学	牧野, 藤村
6	R3.7.8 R3.8.25	(木) (水)	3, 4, 5	実習(4)	物理学	牧野, 藤村
7	R3.8.26 R3.9.1	(木) (水)	3, 4, 5	実習(5)	物理学	牧野, 藤村
8	R3.9.2	(木)	3, 4, 5	予備日		

実習(1)～(5)では、教育内容に記した10テーマのうち指定された5テーマの実習を行う。

## 講義日程表（物理学実習Ⅱ）

No.	月日	曜日	時限	項 目	担 当 科	担当
1	R3.9.22 R3.11.17	(水)	3, 4, 5	ガイダンス	物理学	牧野, 藤村
2	R3.9.29 R3.11.24	(水)	3, 4, 5	教育内容に記した3テーマについて、各テーマを2回に分けて実習を行う。 受講生はグループに分かれ、各テーマの実習をローテーション形式で行う。	物理学	牧野, 藤村
3	R3.10.6 R3.12.1	(水)	3, 4, 5		物理学	牧野, 藤村
4	R3.10.13 R3.12.8	(水)	3, 4, 5		物理学	牧野, 藤村
5	R3.10.20 R3.12.15	(水)	3, 4, 5		物理学	牧野, 藤村
6	R3.10.27 R4.1.5	(水)	3, 4, 5		物理学	牧野, 藤村
7	R3.11.10 R4.1.12	(水)	3, 4, 5		物理学	牧野, 藤村
8	R4.1.18	(火)	3, 4, 5		予備日	