

# 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

自然現象を支配する原理や法則、特に、物体の運動、振動と波動(光を含む)、熱現象、電気と磁気について学び、物理現象から原理、法則が成立する過程や物理学の考え方について理解する。

## 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. 特殊相対性理論の基礎について説明できる。
2. 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

1. 力のつりあい
2. 物体の運動
3. 力と運動
4. 等速円運動と単振動
5. 仕事とエネルギー
6. 熱

7. 電荷と電場
8. 電流と磁場
9. 波動

物理学A (I期) 担当者 藤村 寿子

物理量と単位

1. 国際単位系

力学

1. 運動の表示
2. 力と運動
3. 仕事とエネルギー
4. 運動量
5. 剛体の運動
6. 物体の変形
7. 流体の静力学
8. 流体の運動

熱学

1. 温度、熱量、比熱
2. 気体分子運動論
3. 熱と仕事
4. エントロピー

物理学B (II期) 担当者 牧野 誠司

波動

1. 波の性質と波動方程式
2. 波の反射と屈折
3. 波の干渉と回折
4. 定在波
5. ドップラー効果

電磁気学

1. 静電気、静磁気とクーロンの法則
2. 電磁場とガウスの法則、電位
3. 導体、絶縁体、半導体
4. キャパシターと誘電体
5. 磁性体
6. 荷電粒子の運動と電流、オームの法則
7. 電流とアンペールの法則
8. 電磁誘導
9. 交流回路
10. 電磁波

近代物理学

1. 特殊相対性理論
2. 量子力学
3. X線と粒子線

## 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
- ・ねじれ振り子による剛性率の測定
- ・気柱の共鳴と弦の振動
- ・偏光と旋光
- ・気体の比熱比と熱の仕事当量
- ・電気抵抗 (銅、サーミスター)
- ・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は、高等学校「物理」または本基礎物理学の内容を前提とした講義を行う。

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：5課題について実習を行う。各課題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。計3課題、1課題あたり2週にわたって実習を行う。各課題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40%、期末試験60%で評価する。

物理学A：中間試験30%、期末試験70%で評価する。

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：受講態度を考慮した上で、レポートにより評価する。

#### 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