

# 物理学

## 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  
教育研究開発センター 教養教育部門  
学長特命助教 中津川 洋平

物理学 A	P-01-04-L
物理学 B	P-01-05-L
物理学実習 I	P-01-18-T
物理学実習 II	P-01-25-T
基礎物理学	P-01-45-L

## I 授業の目的

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 到達目標

### 力と運動

1. S I 基本単位を説明できる。
2. 運動の法則について説明できる。
3. 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。
4. 運動量保存則について説明できる。
5. 二体問題について説明できる。
6. 剛体の運動について説明できる。
7. 弾性体、流体の力学について説明できる。

### 熱と熱力学

1. 熱と温度について説明できる。
2. 熱の移動について説明できる。
3. 熱力学の基本法則について説明できる。
4. 状態方程式について説明できる。
5. 内部エネルギー、エントロピー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。
12. 電磁波について説明できる。

### 近代物理学

1. 原子の構造を説明できる。
2. 半導体について説明できる。
3. 放射性同位元素と放射線について説明できる。

### 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  
講義日程表（物理学B）参照

#### 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、中津川 洋平

- ・ Kater の振子（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
- ・ 計算物理

物理学実習Ⅱ（Ⅱ期） 担当者 牧野 誠司、藤村 寿子、中津川 洋平

- ・ 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11テーマのうち指定された4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：筆記試験により評価する。ただし、小テスト等を実施した場合はそれも含む。

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：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	R5.4.21	(金)	1	力と運動(1) 物理量と単位, 運動の法則	物理学	藤村
2	R5.4.21	(金)	2	力と運動(2) 等速円運動と単振動	物理学	藤村
3	R5.4.28	(金)	1	力と運動(3) 仕事とエネルギー	物理学	藤村
4	R5.4.28	(金)	2	力と運動(4) 運動量と力積 熱と熱力学(1) 気体の性質と熱運動	物理学	藤村
5	R5.5.12	(金)	1	熱と熱力学(2) 気体の状態変化と熱力学 第2法則	物理学	藤村
6	R5.5.12	(金)	2	振動と波動(1) 波の基本的な性質	物理学	牧野
7	R5.5.19	(金)	1	振動と波動(2) 音と光	物理学	牧野
8	R5.5.19	(金)	2	電気と磁気(1) 電荷と電場・電位	物理学	牧野
9	R5.5.26	(金)	1	電気と磁気(2) 導体とキャパシター、電流 と磁場	物理学	牧野
10	R5.5.26	(金)	2	電気と磁気(3) 電荷・電流に働く力、電磁 誘導	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	R5.4.11	(火)	1	力と運動(1) 物理量と単位, 運動の法則	物理学	藤村
2	R5.4.18	(火)	1	力と運動(2) 質点の運動, 振動	物理学	藤村
3	R5.4.25	(火)	1	力と運動(3) 仕事とエネルギー	物理学	藤村
4	R5.5.9	(火)	1	力と運動(4) 質点の角運動量と回転運動の法則	物理学	藤村
5	R5.5.16	(火)	1	力と運動(5) 質点系の力学, 剛体の力学 1	物理学	藤村
6	R5.5.23	(火)	1	力と運動(6) 剛体の力学 2	物理学	藤村
7	R5.5.30	(火)	1	力と運動(7) 非慣性系と慣性力	物理学	藤村
8	R5.6.6	(火)	1	力と運動(8) 弾性体の力学	物理学	藤村
9	R5.6.13	(火)	1	力と運動(9) 流体の力学 1	物理学	藤村
10	R5.6.20	(火)	1	力と運動(10) 流体の力学 2 熱と熱力学(1) 熱と温度	物理学	藤村
11	R5.6.27	(火)	1	熱と熱力学(2) 熱の移動, 気体の分子運動論	物理学	藤村
12	R5.7.4	(火)	1	熱と熱力学(3) 熱力学の第 1 法則	物理学	藤村
13	R5.7.11	(火)	1	熱と熱力学(4) 熱機関, エントロピー	物理学	藤村
14	R5.7.18	(火)	1	期末試験	物理学	藤村

## 講義日程表 (物理学B)

No.	月日	曜日	時限	項目	担当教室	担当
1	R5.9.8	(金)	2	振動と波動(1) 波の性質と波動方程式, 反射と屈折	物理学	牧野
2	R5.9.15	(金)	2	振動と波動(2) 定在波, 音波とうなり	物理学	牧野
3	R5.9.22	(金)	2	振動と波動(3) 光とレンズ 電気と磁気(1) 電荷とクーロンの法則, 電場	物理学	牧野
4	R5.9.29	(金)	2	電気と磁気(2) ガウスの法則, 電位	物理学	牧野
5	R5.10.6	(金)	2	電気と磁気(3) 導体, キャパシター, 誘電体と分極	物理学	牧野
6	R5.10.13	(金)	2	電気と磁気(4) 直流電流とオームの法則	物理学	牧野
7	R5.10.27	(金)	2	電気と磁気(5) 電流のつくる磁場, ローレンツ力	物理学	牧野
8	R5.11.10	(金)	2	電気と磁気(6) 電流に作用する力	物理学	牧野
9	R5.11.17	(金)	2	電気と磁気(7) 電磁誘導	物理学	牧野
10	R5.11.24	(金)	2	電気と磁気(8) 自己誘導と相互誘導, 交流	物理学	牧野
11	R5.12.1	(金)	2	電気と磁気(9) マクスウェル方程式と電磁波	物理学	牧野
12	R5.12.8	(金)	2	近代物理学(1) 原子と周期律	物理学	牧野
13	R5.12.15	(金)	2	近代物理学(2) 半導体, 原子核と放射線, 素粒子	物理学	牧野
14	R5.12.22	(金)	2	期末試験	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	担当教室	担当
1	R5.6.7 R5.6.8	(水) (木)	3,4,5	ガイダンス	物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
2	R5.6.14 R5.6.15	(水) (木)	3,4,5	実習(1)	物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
3	R5.6.21 R5.6.22	(水) (木)	3,4,5	レポートの書き方	物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
4	R5.6.28 R5.6.29	(水) (木)	3,4,5	実習(2)	物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
5	R5.7.5 R5.7.6	(水) (木)	3,4,5	実習(3)	物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
6	R5.7.12 R5.7.13	(水) (木)	3,4,5	実習(4) 計算物理 1	物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
7	R5.7.19 R5.7.20	(水) (木)	3,4,5	実習(5) 計算物理 2	物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川

実習(1)～(3)では、教育内容に記した11テーマのうち、計算物理を除く10テーマから指定された3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	担当教室	担当
1	R5.9.13 R5.11.1	(水)	3,4,5	ガイダンス	物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
2	R5.9.20 R5.11.8	(水)	3,4,5	教育内容に記した3テーマについて、各テーマ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 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
3	R5.9.27 R5.11.15	(水)	3,4,5		物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
4	R5.10.4 R5.11.22	(水)	3,4,5		物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
5	R5.10.11 R5.11.29	(水)	3,4,5		物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
6	R5.10.18 R5.12.6	(水)	3,4,5		物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川
7	R5.10.25 R5.12.13	(水)	3,4,5		物理学 教育研究開発センタ ー	牧野, 藤村 中津川