

物理学

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

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 IR 部門
学長特命助教 中津川 洋平

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. 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。

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） オーガナイザー 牧野 誠司 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） オーガナイザー 牧野 誠司 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） オーガナイザー 牧野 誠司 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：期末試験により評価する。

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：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

VII オフィスアワー

牧野誠司

担当の各講義・セミナー終了後約10分間 【連絡方法】事前連絡不要

基本的に、居室にいるときには極力質問には対応する。在室かどうか不安な場合は、事務に確認を依頼してもらってもよい。

藤村寿子

火曜日 13:00 ~ 14:00 【連絡方法】Teams のチャット

講義日程表（基礎物理学）

No.	月日	曜日	時限	項目	担当教室	担当
1	R7.4.11	(金)	1	力と運動(1) 物理量と単位	物理学	藤村
2	R7.4.11	(金)	2	力と運動(2) 運動の法則	物理学	藤村
3	R7.4.25	(金)	1	力と運動(3) 運動量と力積	物理学	藤村
4	R7.4.25	(金)	2	力と運動(4) 等速円運動と単振動	物理学	藤村
5	R7.5.2	(金)	1	力と運動(5) 慣性力 熱と熱力学(1) 熱と温度	物理学	藤村
6	R7.5.2	(金)	2	熱と熱力学(2) 熱力学の第1法則	物理学	藤村
7	R7.5.9	(金)	1	振動と波動(1) 波の性質, 音波・うなり	物理学	牧野
8	R7.5.9	(金)	2	振動と波動(2) 光の反射と屈折・回折と干渉, レンズ	物理学	牧野
9	R7.5.16	(金)	1	電気と磁気(1) 電荷と電場・電位	物理学	牧野
10	R7.5.16	(金)	2	電気と磁気(2) 導体とキャパシター, 電流	物理学	牧野
11	R7.5.23	(金)	1	電気と磁気(3) 電流と磁場, 電荷・電流に働く力	物理学	牧野
12	R7.5.23	(金)	2	電気と磁気(4) 電磁誘導・交流	物理学	牧野

講義日程表 (物理学A)

No.	月日	曜日	時限	項目	担当教室	担当
1	R7.4.15	(火)	1	力と運動(1) 物理量と単位, 運動の法則	物理学	藤村
2	R7.4.22	(火)	1	力と運動(2) 質点の運動, 単振動	物理学	藤村
3	R7.5.13	(火)	1	力と運動(3) 仕事とエネルギー	物理学	藤村
4	R7.5.20	(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	R7.5.27	(火)	1	力と運動(5) 質点系の力学	物理学	藤村
6	R7.6.3	(火)	1	力と運動(6) 剛体の力学 1	物理学	藤村
7	R7.6.5	(木)	2	力と運動(7) 剛体の力学 2, 弾性体の力学	物理学	藤村
8	R7.6.10	(火)	1	力と運動(8) 流体の力学 1	物理学	藤村
9	R7.6.17	(火)	1	力と運動(9) 流体の力学 2 熱と熱力学(1) 熱と温度, 熱の移動	物理学	藤村
10	R7.6.24	(火)	1	熱と熱力学(2) 気体の分子運動論	物理学	藤村
11	R7.7.1	(火)	1	熱と熱力学(3) 熱力学の第1法則	物理学	藤村
12	R7.7.8	(火)	1	熱と熱力学(4) 熱力学の第2法則	物理学	藤村
13	R7.7.15	(火)	1	熱と熱力学(5) エントロピー	物理学	藤村
14	R7.7.22	(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	R7.9.5	(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	R7.9.12	(金)	2	振動と波動(2) 定在波, 音波とうなり	物理学	牧野
3	R7.9.19	(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	R7.9.26	(金)	2	電気と磁気(2) ガウスの法則, 電位	物理学	牧野
5	R7.10.3	(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	R7.10.10	(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	R7.10.24	(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	R7.10.31	(金)	2	電気と磁気(6) 電流に作用する力	物理学	牧野
9	R7.11.7	(金)	2	電気と磁気(7) 電磁誘導	物理学	牧野
10	R7.11.14	(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	R7.11.21	(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	R7.11.28	(金)	2	近代物理学(1) 原子と周期律	物理学	牧野
13	R7.12.5	(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	R7.12.12	(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	R7.5.29 R7.6.4	(木) (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	R7.6.5 R7.6.11	(木) (水)	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	R7.6.12 R7.6.18	(木) (水)	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	R7.6.19 R7.6.25	(木) (水)	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	R7.6.26 R7.7.2	(木) (水)	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	R7.7.3 R7.7.9	(木) (水)	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	R7.7.10 R7.7.16	(木) (水)	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	R7.9.10 R7.10.29	(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	R7.9.17 R7.11.5	(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	R7.9.24 R7.11.12	(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	R7.10.1 R7.11.19	(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	R7.10.8 R7.11.26	(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	R7.10.15 R7.12.3	(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	R7.10.22 R7.12.10	(水)	3,4,5		物理学 教育研究開発センター	牧野, 藤村 中津川