

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                          |                                              | 授業科目                                            | 物理ⅡA                                          |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 02125                                                                                                                                                                                                            |      |                                          | 科目区分                                         | 一般 / 選択必修 (理)                                   |                                               |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 講義                                                                                                                                                                                                               |      |                                          | 単位の種別と単位数                                    | 履修単位: 1                                         |                                               |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 環境都市工学科                                                                                                                                                                                                          |      |                                          | 対象学年                                         | 2                                               |                                               |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 前期                                                                                                                                                                                                               |      |                                          | 週時間数                                         | 2                                               |                                               |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 「高専テキストシリーズ 物理 (上) 力学・波動」 潮 秀樹 監修 (森北出版株式会社) 「高専テキストシリーズ 物理 (下) 熱・電磁気・原子」 潮 秀樹 監修 (森北出版株式会社) / 「高専の物理問題集」 田中富士男 編集 (森北出版株式会社), 「リードα物理Ⅰ・Ⅱ」 (数研出版)                                                                |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 榎本 貴志, 中間 弘                                                                                                                                                                                                      |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| (ア)剛体の回転について、力や力のモーメントのつり合いの式を立てることができる。<br>(イ)大気圧や水圧の原因を理解し、計算することができる。<br>(ウ)アルキメデスの原理(浮力と体積の関係)を理解している。<br>(エ)比熱を使って、物質の熱容量を計算できる。<br>(オ)熱エネルギー保存則を用いて、固体の比熱測定原理を理解できる。<br>(カ)ボイル・シャルルの法則を使って、気体の体積・圧力・温度を計算することができる。<br>(キ)理想気体の状態方程式を使って、気体のモル数を求めることができる。<br>(ク)気体の温度から、内部エネルギーと分子の平均運動エネルギー(平均の速さ)を計算することができる。<br>(ケ)熱力学の第一法則から、定圧変化・定積変化・等温変化・断熱変化の式を導くことができる。 |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                     |      |                                          | 標準的な到達レベルの目安                                 |                                                 | 未到達レベルの目安                                     |  |
| 評価項目(ア)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 力や力のモーメントのつり合いの式を立て、剛体の回転についての応用問題を解くことができる。                                                                                                                                                                     |      |                                          | 力や力のモーメントのつり合いの式を立て、剛体の回転についての基本問題を解くことができる。 |                                                 | 力や力のモーメントのつり合いの式を立て、剛体の回転についての基本問題を解くことができない。 |  |
| 評価項目(イ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 大気圧や水圧の原因を理解し、これらに関する応用問題を解くことができる。                                                                                                                                                                              |      |                                          | 大気圧や水圧の原因を理解し、これらに関する基本問題を解くことができる。          |                                                 | 大気圧や水圧の原因を理解し、これらに関する基本問題を解くことができない。          |  |
| 評価項目(ウ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | アルキメデスの原理(浮力と体積の関係)を理解し、浮力に関する応用問題を解くことができる。                                                                                                                                                                     |      |                                          | アルキメデスの原理(浮力と体積の関係)を理解し、浮力に関する基本問題を解くことができる。 |                                                 | アルキメデスの原理(浮力と体積の関係)を理解し、浮力に関する基本問題を解くことができない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| 本校教育目標 ② 基礎学力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 我々の身の周りでは、熱の発生・移動・消費が頻繁に見られる。普段の快適な生活が成り立っているのは、人間が熱を制御する方法を知っているためである。本講義では、熱現象を物理的に取り扱う(熱力学)。具体的には、熱の移動を熱エネルギー保存という観点から把握していく。また、物質の熱的な特性についても講義する。さらに、力学的エネルギーと熱エネルギーの関係についても言及する。なお、講義の前半では、剛体や流体に働く力について学ぶ。 |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 「高専の物理問題集」は、講義中に演習問題として使うことが多いので、必ず携帯すること。                                                                                                                                                                       |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                  |      |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 週    | 授業内容                                     |                                              | 週ごとの到達目標                                        |                                               |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                                                                                                             | 1週   | 剛体に働く力 : 力のモーメントとつり合いの条件                 |                                              | 力のモーメントの定義を理解し、剛体の回転との関係を説明できる。                 |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 2週   | 剛体に働く力 : 力のモーメントとつり合いの条件                 |                                              | 作用線の原理などを用いて、複雑な場合の力のモーメントを計算できる。               |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 3週   | 剛体に働く力 : 力のモーメントとつり合いの条件                 |                                              | 力のモーメントや力のつりあいを用いて、剛体のつりあいの条件を計算することができる。       |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 4週   | 流体に働く力 : 空気や液体による圧力, 浮力 (アルキメデスの原理)      |                                              | 流体にはたらく圧力の仕組みを知り、高低差と圧力差の関係を説明することができる。         |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 5週   | 流体に働く力 : 空気や液体による圧力, 浮力 (アルキメデスの原理)      |                                              | 浮力が発生する仕組みを知り、浮力がはたらく問題を解くことができる。               |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 6週   | 温度と熱体の熱膨張 : 熱平衡, 熱の仕事当量, 固体の比熱測定, 物質の相変化 |                                              | 熱とエネルギーの関係を理解し、熱平衡や熱膨張について説明することができる。           |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 7週   | 熱量 : 物質の比熱と熱容量, 固体の比熱測定, 物質の相変化          |                                              | 物質の比熱について理解し、関連する問題を解くことができる。                   |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 8週   | 熱量 : 物質の比熱と熱容量, 固体の比熱測定, 物質の相変化          |                                              | 物質の相変化や潜熱について理解し、相変化を含む温度変化に関する問題を解くことができる。     |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                                                                                             | 9週   | 理想気体 : 理想気体の性質, ボイル・シャルルの法則, 理想気体の状態方程式  |                                              | 理想気体の状態方程式について理解し、関連する問題を解くことができる。              |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 10週  | 気体の分子運動 : 分子運動と内部エネルギー, 分子の平均運動エネルギー     |                                              | 気体分子の熱運動と圧力の関係について理解し、平均運動エネルギーや内部エネルギーを説明できる。  |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 11週  | 気体の分子運動 : 分子運動と内部エネルギー, 分子の平均運動エネルギー     |                                              | 平均運動エネルギーや内部エネルギーの式を用いて、気体分子の平均速度と温度が関わる問題を解ける。 |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 12週  | 熱力学第一法則 : 定圧変化, 定積変化, 等温変化, 断熱変化, モル比熱   |                                              | 熱力学第一法則について理解し、気体の定圧変化や定積変化に関わる問題を解くことができる。     |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 13週  | 熱力学第一法則 : 定圧変化, 定積変化, 等温変化, 断熱変化, モル比熱   |                                              | 熱力学第一法則について理解し、機体の等温変化や断熱変化に関わる問題を解くことができる。     |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 14週  | 熱力学第二法則 : 熱機関, 熱効率                       |                                              | 熱力学第二法則について理解し、熱機関や熱効率について説明することができる。           |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 15週  | 前期のまとめ                                   |                                              |                                                 |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  | 16週  |                                          |                                              |                                                 |                                               |  |

| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 |      |      |                                                   |                         |         |       |
|-----------------------|------|------|---------------------------------------------------|-------------------------|---------|-------|
| 分類                    |      | 分野   | 学習内容                                              | 学習内容の到達目標               | 到達レベル   | 授業週   |
| 基礎的能力                 | 自然科学 | 物理   | 力学                                                | 力のモーメントを求めることができる。      | 3       | 前1    |
|                       |      |      |                                                   | 剛体における力のつり合いに関する計算ができる。 | 3       | 前2,前3 |
|                       |      |      |                                                   | 重心に関する計算ができる。           | 3       | 前2    |
|                       |      | 熱    | 原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。                      | 3                       | 前10     |       |
|                       |      |      | 時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。              | 3                       | 前6      |       |
|                       |      |      | 物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。                              | 3                       | 前7      |       |
|                       |      |      | 熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。                   | 3                       | 前8      |       |
|                       |      |      | 動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。                       | 3                       | 前8      |       |
|                       |      |      | ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。 | 3                       | 前9,前10  |       |
|                       |      |      | 気体の内部エネルギーについて説明できる。                              | 3                       | 前11     |       |
|                       |      |      | 熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。             | 3                       | 前12,前13 |       |
|                       |      |      | エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。           | 3                       | 前14     |       |
|                       |      |      | 不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。                       | 3                       | 前14     |       |
|                       |      |      | 熱機関の熱効率に関する計算ができる。                                | 3                       | 前14     |       |
| 評価割合                  |      |      |                                                   |                         |         |       |
|                       | 定期試験 | 小テスト | 課題                                                | 合計                      |         |       |
| 総合評価割合                | 50   | 30   | 20                                                | 100                     |         |       |
| 基礎的能力                 | 50   | 30   | 20                                                | 100                     |         |       |