

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|---------|------------------------------------------------------|--|
| 富山高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                     | 開講年度                                                                                                        | 令和03年度 (2021年度) |                                     | 授業科目    | 物理学 I B                                              |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0006                                                                |                                                                                                             |                 | 科目区分                                | 一般 / 選択 |                                                      |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 授業                                                                  |                                                                                                             |                 | 単位の種別と単位数                           | 履修単位: 1 |                                                      |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 物質化学工学科                                                             |                                                                                                             |                 | 対象学年                                | 1       |                                                      |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 後期                                                                  |                                                                                                             |                 | 週時間数                                | 2       |                                                      |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 物理基礎(数研出版) : ISBN978-4-410-81103-6、物理(数研出版) : ISBN978-4-410-81133-3 |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 豊嶋 剛司                                                               |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
| 1.力学的エネルギーに関して、仕事、仕事率、運動エネルギーと位置エネルギーの導出ができる。力学的エネルギー保存則を理解し、物理量の計算に応用ができる<br>2.運動量に関して、運動量の概念を知り、力積が運動量の差であることと運動量保存則を理解し、物理量の計算に応用ができる<br>3.単振動・円運動に関して、周期や振動数などの諸量の表現法を理解し、変位、速度、加速度、力の関係を理解し、物理量の計算に応用ができる<br>4.万有引力の法則に関して、万有引力の式を理解し、万有引力と位置エネルギーの導出ができる<br>5.剛体に関して、剛体の定義を理解し、力の釣り合いと重心に関する計算ができる。 |                                                                     |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |                                                                                                             |                 | 標準的な到達レベルの目安                        |         | 未到達レベルの目安                                            |  |
| 力学的エネルギー(1)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                     |                                                                                                             |                 | 仕事と仕事率に関する計算ができる                    |         | 仕事と仕事率に関する計算ができない                                    |  |
| 力学的エネルギー(2)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                     |                                                                                                             |                 | 物体の運動エネルギーに関する計算ができる                |         | 物体の運動エネルギーに関する計算ができない                                |  |
| 力学的エネルギー(3)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                     |                                                                                                             |                 | 重力による位置エネルギーに関する計算ができる              |         | 重力による位置エネルギーに関する計算ができない                              |  |
| 力学的エネルギー(4)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                     |                                                                                                             |                 | 弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる             |         | 弾性力による位置エネルギーに関する計算ができない                             |  |
| 力学的エネルギー(5)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                     |                                                                                                             |                 | 力学的エネルギー保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる  |         | 力学的エネルギー保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できない                  |  |
| 運動量(1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |                                                                                                             |                 | 物体の質量と速度から運動量を求めることができる             |         | 物体の質量と速度から運動量を求めることができない                             |  |
| 運動量(2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |                                                                                                             |                 | 運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる   |         | 運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができない                   |  |
| 運動量(3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |                                                                                                             |                 | 運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる              |         | 運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できない                              |  |
| 単振動(1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |                                                                                                             |                 | 周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる       |         | 周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができない                       |  |
| 単振動(2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |                                                                                                             |                 | 単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる         |         | 単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できない                         |  |
| 円運動                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |                                                                                                             |                 | 等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる |         | 等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができない                 |  |
| 万有引力(1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                     |                                                                                                             |                 | 万有引力の法則から物体間に働く万有引力を求めることができる       |         | 万有引力の法則から物体間に働く万有引力を求めることができない                       |  |
| 万有引力(2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                     |                                                                                                             |                 | 万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる            |         | 万有引力による位置エネルギーに関する計算ができない                            |  |
| 力のモーメント                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                     |                                                                                                             |                 | 力のモーメントを求めることができる                   |         | 力のモーメントを求めることができない                                   |  |
| 角運動量                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |                                                                                                             |                 | 角運動量と角運動量保存則について理解し、具体的な例を挙げて説明できる  |         | 角運動量と角運動量保存則について理解し、具体的な例を挙げて説明できない                  |  |
| 剛体(1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |                                                                                                             |                 | 剛体における力の釣り合いに関する計算ができる              |         | 剛体における力の釣り合いに関する計算ができない                              |  |
| 剛体(2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |                                                                                                             |                 | 剛体の重心に関する計算ができる                     |         | 剛体の重心に関する計算ができない                                     |  |
| 剛体(3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |                                                                                                             |                 | 簡単な形状に対する慣性モーメントと回転の運動方程式の関係を説明できる  |         | 簡単な形状に対する慣性モーメントと回転の運動方程式の関係を説明できない                  |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                     |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                     | 物理学を学ぶことは数式を覚えるのではなく、自然科学を理解して工学への応用ができる幅広い視野を身につけるための礎となる。自然科学における様々な現象を物理学が数学的に解釈可能であることを、演習問題等を通じて理解を深める |                 |                                     |         |                                                      |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                     | 講義                                                                                                          |                 |                                     |         |                                                      |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     | 予習・復習を行う際は、自分が理解できている点、わからない点は何なのかを整理する習慣をつけること<br>授業計画は、学生の理解度に応じて変更する場合がある                                |                 |                                     |         |                                                      |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     | <input type="checkbox"/> ICT 利用                                                                             |                 | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応     |         | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |                                                                                                             |                 |                                     |         |                                                      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     | 週                                                                                                           | 授業内容            |                                     |         | 週ごとの到達目標                                             |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3rdQ                                                                | 1週                                                                                                          | 力の表記法と種類        |                                     |         | 物体に作用する力を図示し、合成と分解をすることができる<br>重力、抗力、張力、圧力について説明ができる |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     | 2週                                                                                                          | 力の釣り合いと弾性       |                                     |         | フックの法則を用いて弾性力の大きさを求めることができる                          |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     | 3週                                                                                                          | 運動の法則           |                                     |         | 慣性の法則、作用反作用の法則について説明ができる                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     | 4週                                                                                                          | 力学的エネルギー(1)     |                                     |         | 仕事と仕事率に関する計算ができる<br>物体の運動エネルギーに関する計算ができる             |  |

|  |      |     |               |                                                          |
|--|------|-----|---------------|----------------------------------------------------------|
|  |      | 5週  | 力学的エネルギー(2)   | 重力や弾性力による位置エネルギーが計算できる<br>力学的エネルギー保存則を理解し、物理量の計算ができる     |
|  |      | 6週  | 運動量           | 運動量の定義と力積との関係を理解する<br>運動量保存則を理解し、物理量の計算ができる              |
|  |      | 7週  | 中間試験          |                                                          |
|  |      | 8週  | 剛体(1)         | 剛体の定義を理解し、力の釣り合いに関する計算ができる                               |
|  | 4thQ | 9週  | 剛体(2)         | 剛体の重心に関する計算ができる                                          |
|  |      | 10週 | 力のモーメント       | 力と力のモーメントの違いを理解し、力のモーメントの計算ができる                          |
|  |      | 11週 | 円運動(1)        | 等速円運動における諸量の表記法を理解する                                     |
|  |      | 12週 | 円運動(2)        | 物体の速度、角速度、加速度、遠心力と向心力に関する計算ができる                          |
|  |      | 13週 | 単振動           | 周期や振動数などの単振動を特徴つける諸量を理解する<br>単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる |
|  |      | 14週 | 万有引力          | 万有引力の法則を理解し、物体間に働く万有引力や位置エネルギーの計算ができる                    |
|  |      | 15週 | 期末試験          |                                                          |
|  |      | 16週 | 答案返却、解説、アンケート |                                                          |

# 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        | 速度と加速度の概念を説明できる。                            | 3<br>後3,後6,後7,後15    |
|       |      |      |           | 直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。      | 3<br>後3,後6,後7,後15    |
|       |      |      |           | 等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。      | 3<br>後3,後6,後7,後15    |
|       |      |      |           | 平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。         | 3<br>後3,後6,後7,後15    |
|       |      |      |           | 物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。        | 3<br>後3,後6,後7,後15    |
|       |      |      |           | 平均の速度、平均の加速度を計算することができる。                    | 3<br>後3,後6,後7,後15    |
|       |      |      |           | 自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。         | 3<br>後3,後7,後15       |
|       |      |      |           | 水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。         | 3<br>後3,後7,後15       |
|       |      |      |           | 物体に作用する力を図示することができる。                        | 3<br>後1,後3,後6,後7,後15 |
|       |      |      |           | 力の合成と分解をすることができる。                           | 3<br>後1,後3,後6,後7,後15 |
|       |      |      |           | 重力、抗力、張力、圧力について説明できる。                       | 3<br>後1,後3,後6,後7,後15 |
|       |      |      |           | フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。               | 3<br>後2,後3,後7,後15    |
|       |      |      |           | 質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。                  | 3<br>後2,後3,後6,後7,後15 |
|       |      |      |           | 慣性の法則について説明できる。                             | 3<br>後3,後7,後15       |
|       |      |      |           | 作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。                 | 3<br>後3,後7,後15       |
|       |      |      |           | 運動方程式を用いた計算ができる。                            | 3<br>後3,後7,後15       |
|       |      |      |           | 簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。 | 3<br>後3,後7,後15       |
|       |      |      |           | 運動の法則について説明できる。                             | 3<br>後3,後7,後15       |
|       |      |      |           | 静止摩擦力がはたしている場合の力のつりあいについて説明できる。             | 3<br>後3,後7,後15       |
|       |      |      |           | 最大摩擦力に関する計算ができる。                            | 3<br>後3,後7,後15       |
|       |      |      |           | 動摩擦力に関する計算ができる。                             | 3<br>後3,後7,後15       |
|       |      |      |           | 仕事と仕事率に関する計算ができる。                           | 3<br>後4,後7,後15       |
|       |      |      |           | 物体の運動エネルギーに関する計算ができる。                       | 3<br>後4,後7,後15       |
|       |      |      |           | 重力による位置エネルギーに関する計算ができる。                     | 3<br>後5,後7,後15       |
|       |      |      |           | 弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。                    | 3<br>後5,後7,後15       |
|       |      |      |           | 力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。                | 3<br>後5,後7,後15       |

|  |  |  |                                      |   |             |
|--|--|--|--------------------------------------|---|-------------|
|  |  |  | 物体の質量と速度から運動量を求めることができる。             | 3 | 後6,後7,後15   |
|  |  |  | 運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。   | 3 | 後6,後7,後15   |
|  |  |  | 運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。              | 3 | 後6,後7,後15   |
|  |  |  | 周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。       | 3 | 後13,後15     |
|  |  |  | 単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。         | 3 | 後13,後15     |
|  |  |  | 等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。 | 3 | 後11,後12,後15 |
|  |  |  | 万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。     | 3 | 後14,後15     |
|  |  |  | 万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。            | 3 | 後14,後15     |
|  |  |  | 力のモーメントを求めることができる。                   | 3 | 後10,後15     |
|  |  |  | 剛体における力のつり合いに関する計算ができる。              | 3 | 後8,後15      |
|  |  |  | 重心に関する計算ができる。                        | 3 | 後9,後15      |

|        |    |      |     |
|--------|----|------|-----|
| 評価割合   |    |      |     |
|        | 試験 | レポート | 合計  |
| 総合評価割合 | 80 | 20   | 100 |
| 基礎的能力  | 80 | 20   | 100 |
| 専門的能力  | 0  | 0    | 0   |