

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                               |         |                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------|
| 広島商船高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                                               | 授業科目    | 物理 (M3)                                                               |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                               |         |                                                                       |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0043                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 科目区分                                                                          | 一般 / 必修 |                                                                       |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 単位の種別と単位数                                                                     | 履修単位: 2 |                                                                       |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 一般教科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 対象学年                                                                          | 3       |                                                                       |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 週時間数                                                                          | 2       |                                                                       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 「物理基礎」高木堅志郎、植松恒夫編（啓林館）、「物理」高木堅志郎、植松恒夫編（啓林館）、「学習到達度試験（物理）過去問演習」藤原滋泰（ <a href="http://dep.hiroshima-cmt.ac.jp/~general/staff/fujiwara1.htm">http://dep.hiroshima-cmt.ac.jp/~general/staff/fujiwara1.htm</a> ）                                                                                                                                                                         |      |                                                                               |         |                                                                       |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 藤原 滋泰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                               |         |                                                                       |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                               |         |                                                                       |
| (1) 運動の法則をもとに、2つの物体が衝突したり、1つの物体が分裂したりする際に成り立つ法則について理解出来る様になる。<br>(2) 円運動やばねに吊されたおもりの振動の様に、一定の時間間隔で同じ動きを繰り返す運動について理解出来る様になる。<br>(3) 万有引力の法則を学び、天体だけでなく、人工衛星や探査機などの運動についても考えられるようになる。<br>(4) 微分積分を用いた、簡易な力学の問題を解ける様になる。<br>(5) 気体分子の運動を学び、温度・圧力・体積のようなマクロな量と、気体分子の速さのようなミクロな量との関係を考えられるようになる。<br>(6) 日常生活に身近な静電気・モーター・発電機・電波などの原理について、何も見ないで説明できる様になる。<br>(7) 電気の正体やモーターが動く仕組み、交流の電気についての基礎知識を身に付け、問題を解ける様になる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                               |         |                                                                       |
| 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1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 物体の釣り合いの条件、滑らかな面への斜め衝突、衝突とエネルギーの保存、運動量と力学的エネルギーについての複雑な問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 剛体のつりあい、運動量の保存、反発係数、弾性衝突、非弾性衝突、完全非弾性衝突についての基本的な計算ができる。                        |         | 物体の重心、運動量、反発係数について説明できない。または、基本的な計算が出来ない。                             |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 等速円運動をする物体に働く力、円錐振り子、慣性系と非慣性系、遠心力、ループコースター、単振動の力学的エネルギーについての応用的な問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 等速円運動の速度、加速度、慣性力と遠心力、単振動、単振動の変位、速度、加速度、初期位相、ばね振り子についての基本的な計算ができる。             |         | 等速円運動、角速度、ラジアン、周期、回転数、遠心力、単振動について説明できない。または、基本的な問題を解く事も出来ない。          |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ケプラーの法則、万有引力、万有引力による位置エネルギー、宇宙への旅、静止衛星、宇宙速度についての応用的な問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 惑星の運動、天動説、地動説、面積速度、焦点、ケプラーの法則、万有引力、万有引力定数についての基本的な問題が解ける。                     |         | ケプラーの法則、万有引力について説明できない。または、基本的な問題への適用が出来ない。                           |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 速度、加速度、変位の問題を微分積分を用いて解くことが出来る。また、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もできる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 速度、加速度、変位の基本的な問題を微分積分を用いて解くことが出来る。また、仕事、力積、位置エネルギーと力の基本的な問題を微分積分を用いて解くことが出来る。 |         | 速度、加速度、変位の概念を微分積分を用いて説明することが出来ない。                                     |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ボイル・シャルルの法則、状態方程式、内部エネルギー、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、応用的な問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | ボイル・シャルルの法則、理想気体の状態方程式、気体の内部エネルギー、熱力学第一法則について、基本的な問題を解くことができる。                |         | ボイル・シャルルの法則、理想気体の状態方程式、気体の内部エネルギー、熱力学第一法則について、説明ができない。                |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 直流回路、クーロンの法則、電界、電気力による位置エネルギー、電界と電位の関係、ジュール熱と抵抗・電圧・電流の関係についての発展的な計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 電気量、クーロンの法則、点電荷の周りの電界、電気力による位置エネルギー、電界と電位の関係、電力とジュール熱、直流回路についての基本的な計算ができる。    |         | 電気量、導体と不導体、静電誘導、クーロンの法則、電流、電気抵抗、電力についての基本的な概念を説明できない。または、基本的な計算ができない。 |
| 評価項目7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 電流が作る磁界、ローレンツ力、電磁誘導の法則、自己誘導と相互誘導、交流と電磁波についての応用的な問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 磁気力と磁界、電流が作る磁界、電流が磁界から受ける力、ローレンツ力、電磁誘導の法則、磁界中を運動する導体の棒についての基本的な計算ができる。        |         | 磁気力、磁界、電磁誘導についての基本的な説明や簡単な計算ができない。                                    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                               |         |                                                                       |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                               |         |                                                                       |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | (1) 大きさのある剛体の重心や釣り合いの関係について学習する。<br>(2) 2物体が衝突したり、1つの物体が分裂したりする際に成り立つ法則について学ぶ。<br>(3) 周期的な運動のもととなる力の性質や、運動の様子について学ぶ。<br>(4) 万有引力について学び、天体だけでなく、人工衛星や探査機などの運動について考える。<br>(5) 自動車の様な乗り物の運動や、ボールの運動の様な、速さや動く向きが絶えず変化し、良く観察すると複雑な運動を微分積分を用いて表す方法を学ぶ。<br>(6) 気体の温度・圧力・体積の関係を分子運動の観点でとらえる方法を学ぶ。<br>(7) 私達の生活に身近な静電気・モーター・発電機・電波などについて学ぶ。<br>(8) 電界と電位、電流と磁界、電磁誘導と電磁波についての式や原理、法則などについて学ぶ。 |      |                                                                               |         |                                                                       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | (1) 講義を行い、ノートをとってもらった後に、演習プリントを配布し、問題を解いてもらう。<br>(2) 問題を解き、発表する際には、質疑応答を行うことで互いの理解を深める様にする。<br>(3) 理解した内容をチェックするために、Blackboardのオンラインテストを受講して下さい。<br>(4) Blackboardから配信している、学習到達度試験対策の電子書籍をダウンロードして、問題演習に役立てて下さい。                                                                                                                                                                    |      |                                                                               |         |                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |                   |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>           注意点<br/>           (1) 物理量の持つ意味と単位を明確に理解する。例えば、電子、電流、磁界、加速度、力、運動の法則、運動方程式、モーメントと重心、熱量、比熱、理想気体といった用語を自分の言葉で説明出来るくらい明確に理解する。用語の捕らえ方の違いから来る誤解を招かない様に注意する。<br/>           (2) 用語の意味を踏まえた上で、法則の意味（イメージ）がつかめているかどうか、公式の導出過程が解ったかどうかを確認する。ノートに枠で囲ってある式は必ず覚える。<br/>           (3) 特に試験前には、演習プリントを自力で解き直す（最初から、ノートや解答を見て答えだけを探そうとしない）。自分で考えながら解く事で、法則の適用の仕方を身に付ける。<br/>           (4) 授業態度を含め、あたりまえの事をきちんとやる。苦手だからこそ、ノート、演習プリントは完全に提出できる様、毎時間、常に整えておきましょう。<br/>           試験問題の大半を占める演習プリントの問題を解ける様にしておく。解けない場合は、必ず質問して下さい。質問をする時は、ノートやプリントを持って来て下さい。<br/>           (5) 何が足りなかったから解けなかったのか、何が理解出来ていれば解けていたのかを認識出来る様に、ある程度の長時間を掛けて頑張ってください。<br/>           (6) 専門科目の「工業力学」、「材料力学」、「電気回路」、「電子電気工学」、「電磁気学」、「応用物理」等に発展して行く為の基礎を取り扱う。         </p> |      | 授業計画 |                   |                                                                                          |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1stQ | 週    | 授業内容              | 週ごとの到達目標                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 1週   | 1. 剛体のつりあい        | 1-(1) 物体に働く力の合成についての計算ができる。<br>1-(2) 物体の重心の計算ができる。                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 2週   | 1. 剛体のつりあい        | 1-(3) 物体の釣り合いの条件の問題を解くことができる。                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 3週   | 2. 運動量の保存・反発係数    | 2-(1) 運動量、運動量の変化と力積の問題を解くことができる。                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 4週   | 2. 運動量の保存・反発係数    | 2-(2) 運動量の保存についての問題を解くことができる。                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 5週   | 2. 運動量の保存・反発係数    | 2-(3) 反発係数、弾性衝突、非弾性衝突、完全非弾性衝突の計算ができる。                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 6週   | 2. 運動量の保存・反発係数    | 2-(4) 滑らかな面への斜め衝突の問題を解くことができる。                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 7週   | 2. 運動量の保存・反発係数    | 2-(5) 衝突とエネルギーの保存、運動量と力学的エネルギーの計算ができる。                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 8週   | 前期中間試験<br>答案返却・解説 |                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2ndQ | 9週   | 3. 円運動・慣性力と遠心力    | 3-(1) 等速円運動、角速度、ラジアン、周期、回転数についての問題を解くことができる。                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 10週  | 3. 円運動・慣性力と遠心力    | 3-(2) 等速円運動の速度、加速度の計算ができる。                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 11週  | 3. 円運動・慣性力と遠心力    | 3-(3) 等速円運動をする物体に働く力、円錐振り子の問題を解くことができる。<br>3-(4) 遠心力、ループコースターの問題を解くことができる。               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 12週  | 4. 単振動・万有引力       | 4-(1) 単振動、単振動の変位、速度、加速度、初期位相の問題を解くことができる。<br>4-(2) 復元力、水平ばね振り子、鉛直ばね振り子、単振り子の問題を解くことができる。 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 13週  | 4. 単振動・万有引力       | 4-(3) 万有引力、万有引力定数、重力の計算ができる。<br>4-(4) 万有引力による位置エネルギー、宇宙への旅、静止衛星、宇宙速度の問題が解ける。             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 14週  | 5. 微分積分を用いた力学     | 5-(1) 速度、加速度、変位の問題を微分積分を用いて解くことが出来る。<br>5-(2) 仕事、力積、位置エネルギーと力の問題を微分積分を用いて解くことが出来る。       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 15週  | 5. 微分積分を用いた力学     | 5-(3) 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。                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 16週  | 前期期末試験<br>答案返却・解説 |                                                                                          |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3rdQ | 1週   | 6. 気体分子の運動        | 6-(1) ボイル・シャルルの法則、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。                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 2週   | 6. 気体分子の運動        | 6-(2) 気体分子の熱運動と気体の内部エネルギー、気体が外部にする仕事について説明できる。                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 3週   | 6. 気体分子の運動        | 6-(3) 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。                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 4週   | 7. 電界と電位          | 7-(1) 静電気について説明できる。<br>7-(2) 導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 5週   | 7. 電界と電位          | 7-(3) 電場・電位について説明できる。                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 6週   | 7. 電界と電位          | 7-(4) クーロンの法則が説明できる。                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 7週   | 7. 電界と電位          | 7-(5) クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 8週   | 後期中間試験<br>答案返却・解説 |                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4thQ | 9週   | 8. 電流             | 8-(1) オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 10週  | 8. 電流             | 8-(2) 抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 11週  | 8. 電流             | 8-(3) ジュール熱や電力を求めることができる。                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 12週  | 9.電流と磁界           | 9-(1) 磁気力と磁界について説明できる。<br>9-(2) 電流が作る磁界について説明でき、計算できる。                                   |

|  |  |     |                  |                                                     |
|--|--|-----|------------------|-----------------------------------------------------|
|  |  | 13週 | 9.電流と磁界          | 9-(3) 電流が磁界から受ける力について説明できる。                         |
|  |  | 14週 | 10. 電磁誘導と電磁波     | 10-(1) 電磁誘導の現象と法則について、説明できる。                        |
|  |  | 15週 | 10. 電磁誘導と電磁波     | 10-(2) 直流や交流について説明できる。<br>10-(3) 電磁波とその利用について説明できる。 |
|  |  | 16週 | 学年末試験<br>答案返却・解説 |                                                     |

| 評価割合    |    |    |      |    |         |     |     |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 70 | 10 | 0    | 20 | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 40 | 5  | 0    | 20 | 0       | 0   | 65  |
| 専門的能力   | 30 | 5  | 0    | 0  | 0       | 0   | 35  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |