

| | | | | | |
|---|--|------|---|--|-----------------------------------|
| 鶴岡工業高等専門学校 | | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度) | 授業科目 | 物理Ⅱ |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 0096 | | 科目区分 | 一般 / 必修 | |
| 授業形態 | 授業 | | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 2 | |
| 開設学科 | 創造工学科 (情報コース) | | 対象学年 | 3 | |
| 開設期 | 通年 | | 週時間数 | 2 | |
| 教科書/教材 | 高等学校理科用 総合物理1 (数研出版) *問題集: リードα 物理基礎・物理 (数研出版) | | | | |
| 担当教員 | 岩岡 伸之, 吉木 宏之, 石山 謙, 前田 浩美 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| 講義・問題演習及び物理実験を通して, 物理現象を系統的・理論的に捉える能力を養う。 | | | | | |
| 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 | 物理現象を系統的・理論的に応用することができる。 | | 物理現象を系統的・理論的に捉えて説明することができる。 | | 物理現象を系統的・理論的に捉えることができない。 |
| 評価項目2 | 「力積」と「運動量の保存則」の関係を理解して理論的に説明することができる。 | | 「力積」と「運動量の保存則」の関係を理解することができる。 | | 「力積」と「運動量の保存則」の関係を理解することができない。 |
| 評価項目3 | 等速円運動, 単振動に関する法則を理解し, 回転・振動現象を定量的に説明できる。 | | 等速円運動, 単振動に関する基本公式を用いて, 回転運動・単振動の数値計算ができる。 | | 等速円運動, 単振動に関する基本公式を説明できない。 |
| 評価項目4 | 「熱力学第一法則」と「気体の状態変化」に関連した問題を解くことができる。 | | 「気体分子の熱運動」と「絶対温度」の関係及び「熱力学第一法則」を説明することができる。 | | 「気体分子の熱運動」と「絶対温度」の関係を理解することができない。 |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 二年で履修した物理Ⅰに引き続き, 前期は「運動量の保存則」「等速円運動」「単振動」「万有引力」について学ぶ。後期は「熱とエネルギー」について学んだ後, 物理実験のスキルを身に付けると共に物理現象の法則性を読み解く能力を養う。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 講義・問題演習を主体とし, 「物体のもつ運動量」「力積」「運動量保存則」「等速円運動」「単振動」「万有引力」「熱と温度」「熱と仕事」「熱力学第一法則」「気体の状態変化」について順次学ぶ。物理実験(力学, 熱, 波分野)では, 物理的な考察・分析能力を養うことを目的とし, 物理量の測定や現象の観察を行い, レポート作成の技術を身に付ける。 | | | | |
| 注意点 | 【評価基準について】下記の評価割合に沿って評価を行い, 総合評価50点以上を合格とする。評価割合の「実験レポートI~III」では, 各実験に対する取り組み姿勢・課題提出状況も加味して評価する。定期試験問題は各達成目標に即した内容で, 問題のレベルは教科書の問題および問題集の基本問題程度を出題する。 【オフィスアワー】講義日の16:00-17:00, その他随時受付 | | | | |
| 事前・事後学習、オフィスアワー | | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | |
| 前期 | 1stQ | 1週 | 運動量と力積 | ・ 物体の質量と速度から運動量を求めることができる。 | |
| | | 2週 | 運動量と力積 | ・ 運動量変化と力積の関係を理解して関連した問題を解くことができる。 | |
| | | 3週 | 運動量保存の法則 | ・ 「運動量保存則」を理解して, 説明することができる。 | |
| | | 4週 | 運動量保存の法則 | ・ 「運動量保存則」を応用して様々な物理量の計算ができる。 | |
| | | 5週 | 反発係数 | ・ はね返り係数と弾性衝突, 非弾性衝突の関係を理解して, 説明できる。 | |
| | | 6週 | 反発係数 | ・ 「反発係数」を適用して, 2物体の衝突現象の分析ができる。 | |
| | | 7週 | 到達度確認問題演習 | ・ 「力積」「運動量保存則」「反発係数」に関連した物理諸量の基本的な問題を解くことができる。 | |
| | | 8週 | 等速円運動の基本的性質 | ・ 等速円運動の速度, 角速度, 回転数, 加速度の説明ができる。 | |
| | 2ndQ | 9週 | 向心力と遠心力 | ・ 等速円運動する物体に働く向心力と, 慣性力(見かけの力)である遠心力を説明できる。 | |
| | | 10週 | 等速円運動する物体の記述 | ・ 円錐振り子やカーブを回る物体の諸物理量(周期や角速度)を数値計算できる。 | |
| | | 11週 | 単振動の基本的性質 | ・ 単振動の位置, 速度, 加速度を等速円運動と対比することで説明できる。 | |
| | | 12週 | ばねの運動・単振り子の運動 | ・ ばねに働く弾性力による運動が単振動になることを定量的に説明できる。また, 振り子の等時性を定量的に説明できる。 | |
| | | 13週 | 惑星の運動とケプラーの法則・万有引力の法則 | ・ 惑星の運動に関するケプラーの3つの法則を定性的に理解できる。また, ニュートンが発見した万有引力を理解し, 万有引力からケプラーの第三法則が導出できることを定量的に説明できる。 | |
| | | 14週 | 万有引力と重力 | ・ 万有引力と遠心力の合力が天体表面の重力となることを理解できる。 | |
| | | 15週 | 万有引力の位置エネルギー | ・ 万有引力の位置エネルギーを定量的に理解し, 第一, 第二宇宙速度を求めることができる。 | |
| | | 16週 | | | |

| | | | | |
|----|------|-----|-------------|--|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 熱と温度 | ・原子・分子の熱運動と絶対温度の関係を理解できる。 |
| | | 2週 | 熱容量、比熱 | ・「熱平衡」の概念や、物体の「熱容量」「比熱」の関係を説明できる。 |
| | | 3週 | 熱量保存則 | ・「熱量保存則」を表す式を立て、物理諸量の計算ができる。 |
| | | 4週 | 熱と仕事 | ・ジュールの実験や摩擦熱から、「熱と仕事」の関係を説明できる。 |
| | | 5週 | 熱力学第一法則 | ・「熱力学第一法則」を理解して、関連した問題を解くことができる。 |
| | | 6週 | 熱機関と熱効率 | ・熱機関と熱効率について、理論的に説明できる。 |
| | | 7週 | ボイル・シャルルの法則 | ・「ボイル・シャルルの法則」から気体の状態変化後の圧力・温度・体積を計算して求めることができる。 |
| | | 8週 | 気体の状態変化 | ・定積・定圧・等温・断熱変化について、理論的に説明することができる。 |
| | 4thQ | 9週 | 到達度確認問題演習 | ・熱量保存の法則、気体の状態変化に関する基本的な計算問題が解ける。 |
| | | 10週 | 物理実験ガイダンス | 「力学」「熱」「波動」実験の概要と、有効数字の概念とデータ解析手法を理解できる。 |
| | | 11週 | 力学の実験 | 台車を用いた二物体の等加速度運動についてv-tグラフを基に台車の加速度等を導出できる。 |
| | | 12週 | 熱の実験 | 電熱線を用いたジュールの実験から熱の仕事当量を導出できる。 |
| | | 13週 | 波動の実験 | 共鳴管を用いた閉管の共鳴実験から音叉の振動数を導出できる。 |
| | | 14週 | 実験レポート作成 I | 「力学」「熱」「波動」の実験結果の考察およびレポート作成。 |
| | | 15週 | 実験レポート作成 II | 再実験・補充実験とレポートの改訂。 |
| | | 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 | 速度と加速度の概念を説明できる。 | 3 | |
| | | | | 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 | |
| | | | | 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 | |
| | | | | 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 | |
| | | | | 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 | |
| | | | | 平均の速度、平均の加速度を計算することができる。 | 3 | |
| | | | | 物体に作用する力を図示することができる。 | 3 | |
| | | | | 力の合成と分解をすることができる。 | 3 | |
| | | | | 重力、抗力、張力、圧力について説明できる。 | 3 | |
| | | | | 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 | |
| | | | | 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 | |
| | | | | 慣性の法則について説明できる。 | 3 | |
| | | | | 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 | |
| | | | | 運動方程式を用いた計算ができる。 | 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。 | 3 | |
| | | | | 運動の法則について説明できる。 | 3 | |
| | | | | 静止摩擦力がはたらくている場合の力のつりあいについて説明できる。 | 3 | |
| | | | | 最大摩擦力に関する計算ができる。 | 3 | |
| | | | | 動摩擦力に関する計算ができる。 | 3 | |
| | | | | 仕事と仕事率に関する計算ができる。 | 3 | |
| | | | | 物体の運動エネルギーに関する計算ができる。 | 3 | |
| | | | | 重力による位置エネルギーに関する計算ができる。 | 3 | |
| | | | | 弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。 | 3 | |
| | | | | 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 | |
| | | | | 物体の質量と速度から運動量を求めることができる。 | 3 | |
| | | | | 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 | |
| 運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。 | 3 | | | | | |
| 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 | | | | | |
| 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 | | | | | |
| 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 | | | | | |
| 力のモーメントを求めることができる。 | 3 | | | | | |

