

高等学校 令和7年度（3学年用） 教科 理科 科目 物理

教科：理科 科目：物理 単位数：6 単位

対象学年組：第 3 学年 選択

教科担当者：（ 講師： 柳瀬 ）

使用教科書： 物理（数研出版）

教科 理科 の目標：

- 【知識及び技能】 自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- 【思考力、判断力、表現力等】 自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、科学的に探求している。
- 【学びに向かう力、人間性等】 自然の事物・現象に主体的に関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探求しようとしている。

科目 物理 の目標：

【知識及び技能】	【思考力、判断力、表現力等】	【学びに向かう力、人間性等】
物理学の基本原理や法則を理解し、それらを現実世界の問題や現象に適用できる能力を身につけること。実験デザインや実験結果の解析など、実験スキルの習得。数学の知識を深めることで、物理学の理論をより深く理解し、高度な問題に取り組む能力を向上させること。	物理学の基本的な原理や概念を網羅的に理解し、それらを相互に関連付けることができる。物理学の問題を解決する際に、創造的なアプローチや異なる視点を活用する能力を発展させる。物理学の問題や実験結果をグラフや図表などの適切な形式で視覚的に表現し、その意味を解釈する能力を養う。物理学の学びを通じて自らの考えや見解を明確に表現するスキルを向上させる。	物理学の学習が自己成長や個人の目標達成に寄与することを認識し、主体的に取り組む姿勢を養う。失敗や間違いから学び、改善の機会として受け入れる柔軟性を身につける。ループでの学習や協働プロジェクトを通じて、他者との協力やコミュニケーション能力を向上させる。科学の進歩と倫理的責任の関連性を認識し、社会への貢献や持続可能な未来の構築に向けて責任を果たす意識を高める。自己表現の機会を通じて、自己肯定感や自己理解を深める。

単元の具体的な指導目標	指導項目・内容	評価規準	知	思	態	配当 時数
<p>復習と発展 平面運動</p> <p>1. 剛体</p> <p>【知識及び技能】 剛体のつり合いについて説明する。回転と並進の自由度について理解する。回転の特徴を理解し、慣性と慣性モーメントの違いを体験する。</p> <p>【思考力、判断力、表現力等】 剛体とはどういう目的のために作られたか理解する。モーメントを含め、剛体のつりあいの作図、立式する。</p> <p>【学びに向かう力、人間性等】 グループでコマをまわして、回転の性質を調べる。協力して慣性モーメントを実感する。</p>	<p>・指導事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○加速運動の復習</li> <li>○斜方投射</li> <li>○平面運動</li> <li>○相対運動</li> <li>○コマによる慣性モーメントの実験</li> <li>○剛体に働く力</li> <li>○剛体のつりあい</li> <li>○並進と回転</li> <li>○慣性モーメントの式</li> <li>○面積と回転</li> <li>○作用線と剛体のつりあい</li> <li>○重心と重心の保存</li> </ul> <p>・教材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○教科書 ○資料集 ○問題集</li> <li>○プリント</li> <li>○一人1台端末の活用</li> <li>○グラフ用紙、コマ、ジャイロ</li> </ul>	<p>【知識・技能】 平面運動について、成分に分け理解することができる。 剛体の特徴について理解する。 コマをまわして回転と慣性モーメントを実感する。 重心を求めることができる。</p> <p>【思考・判断・表現】 平面運動において、相対的な運動を考えることができる。重力を分解して射影をみて式を適切に立てることができる。 剛体のつりあいを図示し、面積と回転の関係を理解する。 モーメントのつりあいの式をつくり基本的な問題について剛体のつりあいを解くことができる。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】 班別学習時に積極的に参加し、意見を述べたり、まとめたりすることができる。課題について、積極的にとりくむことができ、毎回提出することができる。</p>	○	○	○	14
<p>2. 運動量</p> <p>【知識及び技能】 物体の衝突時の力の図示から力積の式を導けるようにする。力積の式から運動量保存則を導ける。重心の式をモーメントから導く。</p> <p>【思考力、判断力、表現力等】 エネルギー保存則と運動量保存則を共に考えて、運動を理解する。力積の式と、仕事の式の不変性を理解する。</p> <p>【学びに向かう力、人間性等】 グループ学習でお互いを尊重し、意見を出し合う。班の意見をまとめて説明する。</p>	<p>・指導事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○台車による、衝突と分裂の実験</li> <li>○剛体</li> <li>○並進と回転</li> <li>○重心と回転</li> <li>○代数的な運動量保存則と力積の式</li> <li>○幾何的な運動量保存則と力積の式</li> <li>○力×変位と力×時間</li> <li>○物体の重心と運動量</li> </ul> <p>・教材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○教科書 ○資料集 ○問題集</li> <li>○プリント</li> <li>○一人1台端末の活用</li> <li>○グラフ用紙、実験機材</li> </ul>	<p>【知識・技能】 力積の式、運動量保存則を導くことができる。簡単な衝突、分裂に運動量保存則を使うことができる。物体の重心を求めることができる。衝突について反発係数の式を立てることができる。</p> <p>【思考・判断・表現】 力積の式と運動量保存則の視点の違いを理解できる。エネルギー保存則と、運動量保存則または反発係数の式を連立させ解くことができる。反発係数の式に向きがあることを理解し、状況に応じて立式できる。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】 台車の実験で、自ら工夫し班で、運動量保存則を導く。空間の対称性、重心速度を通して、物理学の普遍性に関心を持つ。演習課題を提出することができる。実験を協力しておこなうことができる。</p>	○	○	○	8
<p>3. 円運動・天体の運動</p> <p>【知識及び技能】 円運動と並進運動の違いを説明できる。円運動を記述する物理量の基本を理解できる。ケプラーの法則を理解する。</p> <p>【思考力、判断力、表現力等】 回転系の速度、加速度について系統的に理解し、慣性力を導くことができる。人工衛星、天体の運動の基礎を理解する。</p> <p>【学びに向かう力、人間性等】 小テストの課題を時間を守って出すことができる。他人に自分の考えを説明することができる。円運動の実験で、協力して、角速度を理解する。</p>	<p>・指導事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○角速度の実験</li> <li>○円運動と並進運動</li> <li>○速度と角速度</li> <li>○回転系での変化量</li> <li>○慣性系と非慣性系</li> <li>○慣性質量と慣性力</li> <li>○円運動の条件と保存量</li> <li>○円運動の式とグラフ</li> <li>○円運動の速度と加速度</li> <li>○面積速度、ケプラーの法則</li> <li>○第1、第2宇宙速度</li> <li>○天体の運動</li> <li>○人工衛星の運動</li> <li>○万有引力</li> </ul> <p>・教材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○教科書 ○資料集 ○問題集</li> <li>○プリント ○実験機材</li> <li>○一人1台端末の活用</li> <li>○重力加速度の測定実験</li> </ul>	<p>【知識・技能】 角速度の実験で、角速度と中心力の関係を理解する。円運動を記述する式、力を導ける。慣性系と非慣性系を区別できる。ケプラーの法則を説明できる。</p> <p>【思考・判断・表現】 円運動を慣性系、非慣性系から立式する。回転座標系の特徴を理解し、回転での、変化量の関係を導ける。回転運動のエネルギー、力の関係式を理解することができる。 ケプラーの法則から万有引力の法則を導くことができる。 天体の運動とエネルギー保存則との関係を理解し、簡単な問題について式を立てることができる。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】 天体の運動とエネルギーの関係から運動の経路が放物線、円、双曲線、楕円に変化することを理解し、物体の軌道とエネルギーの関係について関心を深める。</p>	○	○	○	8

実

10

6

6

1 学期

			○	○		1
<p>4. 単振動</p> <p>【知識及び技能】 単振動のグラフが作成できる。 位置、速度、加速度のグラフが作成方法を示す。</p> <p>【思考力、判断力、表現力等】 円運動と単振動の関係を図示できる。図から、円運動に対応して、位置、速度、力の関係を理解する。 エネルギーで単振動の式を理解する。</p> <p>【学びに向かう力、人間性等】 基本的な運動である単振動から、物</p>	<p>・指導事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○単振動の式と基本事項</li> <li>○単振動のグラフ</li> <li>○単振動と力</li> <li>○単振動の運動方程式</li> <li>○部分的な単振動</li> <li>○バネと振り子</li> <li>○単振動の周期</li> <li>○単振動とエネルギー保存則</li> <li>○単振動にならないときの力</li> </ul> <p>・教材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○教科書 ○資料集 ○問題集</li> <li>○プリント ○実験機材</li> </ul>	<p>【知識・技能】 単振動の式をつくることができる。 単振動の位置、速度、加速度の関係を理解し、グラフにすることができる。</p> <p>【思考・判断・表現】 単振動の時間変化と空間変化を対比できて、物体に働く力を図示し、運動方程式を立て、物体の位置、速度、加速度を求めることができる。 単振動に働く力と変位の関係を作図、立式することができる。 単振動のエネルギー保存則をつくることができる。</p>	○	○	○	10

<p>理の基本的な運動の理解を学ぶ。同期運動について背景にある釣り合わない力をみていく力をつける。班で協力して、単振動の式を円運動のベクトルから導く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一人1台端末の活用</li> <li>海外大学の文献、オープンコースの資料</li> </ul>	<p>ざる。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】 様々な単振動をする物体の運動の立式ができて、角速度を求めることができる。演習課題を提出することができる。実験を協力しておこなうことができる。</p>				
<p>5. 波と音 6. 光波</p> <p>【知識及び技能】 物理基礎の波基礎を理解し、波の式をつくることができる。 <math>y-x</math>, <math>y-t</math>のグラフと波の式の関係を導く。 具体的に音、光の現象を波としてとらえ理解する。 光、音の基本的な性質を説明する。 波の合成、反射を作図する。 波の位相関係から干渉条件を導く。 【思考力、判断力、表現力等】 波の基本理論を理解して、具体的な音、光に応用できる。 干渉条件を導き、応用する。 波の干渉、屈折、回折現象を基本法則から導く</p> <p>【学びに向かう力、人間性等】 縦波、横波の速さを求める実験をして、波の速さの式を導く。 共鳴管の実験をして、定常波と管の関係性を導く</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>指導事項 <ul style="list-style-type: none"> <li>○波の種類</li> <li>○波の要素と速さ</li> <li>○波の式</li> <li>○進行波と合成波</li> <li>○反射波と合成波</li> <li>○水面波と屈折</li> <li>○行路差と干渉</li> <li>○節と腹</li> <li>○音波</li> <li>○音を見る</li> <li>○縦波と横波</li> <li>○音速、疎密波と圧力変化</li> <li>○弦の振動</li> <li>○ホイヘンスの原理</li> <li>○光の波</li> <li>○光の種類と性質</li> <li>○フェルマーの定理</li> <li>○スネルの法則</li> <li>○屈折と透過</li> </ul> </li> <li>教材 <ul style="list-style-type: none"> <li>○教科書 ○資料集 ○問題集</li> <li>○プリント ○実験機材</li> </ul> </li> <li>一人1台端末の活用</li> <li>海外大学の文献、オープンコースの資料</li> </ul>	<p>【知識・技能】 波の式が立式できる。波長、速さ、振動数、周期が求められることができる。 光と音の違い、基本的な性質を説明できる。 波の合成を理解し、進行波から合成波を作図できる。 縦波、横波の違いを理解し、音速を求めることができる。 進行波、定常波の違いを理解し、時間変化後の作図、節、腹の位置を示すことができる。</p> <p>【思考・判断・表現】 管、弦の定常波がどうできるか、作図し、基本物理量を求めることができる。 干渉条件から波の基本物理量を求めることができる。 ホイヘンスの原理、フェルマーの原理から屈折と反射を作図し、スネルの法則を導くことができる。 様々な干渉の問題において行路差を求め干渉条件を使うことができる。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】 ビニルパネを用いて波の速さを求める実験に主体的に取り組む班で協力して、横波、縦波の速さを導く。 気柱共鳴管を利用して、共鳴する条件を導く。</p>	○	○	○	20
<p>定期考査</p>	<p>期末試験</p>		○	○		1
<p>7. 熱力学</p> <p>【知識及び技能】 温度と熱の違いについてグラフ、水の例を使って示す。 物質の状態と熱、熱平衡と温度 熱量の保存について理解させる。 気体の熱力学について基礎を理解する。 気体の仕事と熱について理解する。 熱力学第一法則を使えるようにする。 【思考力、判断力、表現力等】 分子運動論から状態方程式を導く。 定圧変化、定積変化、断熱変化、等温変化とPV曲線の関係を示す。 熱サイクルと熱効率を理解する。</p> <p>【学びに向かう力、人間性等】 熱力学から不可逆な変化があることを学び、大量の数を統計的に処理していく方法とその基礎理論について関心をもって取り組む。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>指導事項 <ul style="list-style-type: none"> <li>○熱量保存則と摩擦</li> <li>○物質状態の熱の出入り</li> <li>○熱と分子運動</li> <li>○熱と自由度</li> <li>○状態方程式</li> <li>○気体の仕事</li> <li>○比熱と熱の式</li> <li>○熱力学第一、第二法則</li> <li>○定圧変化と定積変化</li> <li>○等温変化と断熱変化</li> <li>○PV曲線と状態変化</li> <li>○熱サイクルと熱効率</li> <li>○カルノーサイクル</li> <li>○状態数の変化、自然膨張</li> </ul> </li> <li>教材 <ul style="list-style-type: none"> <li>○教科書 ○資料集 ○問題集</li> <li>○プリント</li> </ul> </li> <li>一人1台端末の活用</li> <li>海外大学の文献、オープンコースの資料</li> </ul>	<p>【知識・技能】 温度と熱の違いについて説明できる。 物質の状態と熱、熱平衡と温度 熱量の保存について理解できる。 気体の熱力学について基礎を理解できる。 気体の仕事と熱について簡単な式を立て、求めることができる。 熱力学第一法則を使い、熱を含むエネルギー保存則をつくることができる。 【思考力、判断力、表現力等】 分子運動論から状態方程式を導くことができる。ボイル・シャルルの法則を適時利用できる。 定圧変化、定積変化、断熱変化、等温変化とPV曲線の関係をグラフにして示すことができる。 熱サイクルと熱効率を計算することができる。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】 熱力学の課題に取り組み、課題を提出できる。基礎的な力学体系に不可逆でマクロな視点を持つ熱力学を加えて、自らの教養を広げ、自然科学を利用した探究を持つことができる。</p>	○	○	○	16
<p>8. 電場と電流 9. 電磁気</p> <p>【知識及び技能】 静電気の理解と電場の基礎理解、電場と電位の関係を理解し、グラフ化する。 導体、不導体、半導体の説明をする。基礎的な回路で電流、電圧、抵抗値を測定できる。 直流電流と基本回路について、電流、電圧、電力を求める。 コンデンサーを含む回路について理解する。 ブリッジを使って抵抗値を求める。 電磁気現象の基礎を理解する。 交流と基本回路について理解し、インピーダンス、リアクタンスを求める。 非オーム抵抗について、実験し、理解する。 【思考力、判断力、表現力等】 電荷と電場から場の考えの基礎を理解し、クーロンの法則を導く。 ガウスの法則を使ってクーロンの法則を導き、電場を求める。 必要に応じて、キルヒホッフの法則を使う。 コンデンサーのエネルギー、組変え、極板の変化に対応して、電荷保存則、電位の式をたてる。 電磁誘導の現象から、磁場と電場の関係性を導く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>指導事項 <ul style="list-style-type: none"> <li>○静電気</li> <li>○電場と電位</li> <li>○ガウスの法則</li> <li>○導体、不導体と半導体</li> <li>○電荷、電場と力学</li> <li>○電場のエネルギー</li> <li>○磁場の性質</li> <li>○電流と直流回路</li> <li>○静電誘導と誘電分極</li> <li>○コンデンサーと電荷保存</li> <li>○ブリッジとキルヒホッフの法則</li> <li>○コンデンサー回路</li> <li>○コンデンサーのエネルギー</li> <li>○充電と放電</li> <li>○コンデンサーのつなぎ変え</li> <li>○コンデンサーの極版変化と静電容量</li> <li>○誘電率と透磁率の意味</li> <li>○磁束密度と磁場</li> <li>○ローレンツ力と電磁誘導</li> <li>○半導体とホール効果</li> <li>○磁場中の導体棒の変化</li> <li>○アンペールの法則</li> <li>○電磁誘導の法則</li> <li>○電流間に働く力</li> <li>○モーターと発電機</li> <li>○交流回路</li> <li>○インピーダンスとリアクタンス</li> </ul> </li> <li>○交流と電磁誘導</li> </ul>	<p>【知識及び技能】 静電気の理解と電場の基礎理解ができ、簡単な場合の電場の大きさを調べることができる。 電場と電位の関係を理解し、グラフ化できる。 導体、不導体、半導体の説明ができる。 電磁気現象の基礎を理解し、法則を導くことができる。 直流電流と基本回路について、電流、電圧、電力を求めることができる。 コンデンサーを含む回路について理解できる。 ブリッジを使って抵抗値を知る意味を理解できる。 交流と基本回路について理解し、インピーダンス、リアクタンスを求めることができる。 基礎的な回路で電流、電圧、抵抗値を測定できる。 非オーム抵抗について、実験し、理解することができる。 【思考力、判断力、表現力等】 電荷と電場から場の考えの基礎を理解し、クーロンの法則を導くことができる。 ガウスの法則を使ってクーロンの法則を導き、電場を求めることができる。 キルヒホッフの法則を使うことができる。 電磁誘導の現象から、磁場と電場の関係性を理解し、ローレンツ力を説明できる。 電場、磁場のエネルギーを求めて、力学的なエネルギーと比較する。これができる。</p>	○	○	○	20

電磁誘導の現象から、磁場と電場の関係を理解し、ローレンツ力を説明できる。  
電場、磁場のエネルギーを求めて、力学的なモデルと対比することができる。  
交流について、基礎理論を理解し、簡単な回路のインピーダンスを求める。  
電気振動と電磁場の発生について理解する。  
【学びに向かう力、人間性等】  
電流、電圧、抵抗などの測定を精度を上げてできるように班で工夫して実験する。

○交流と電磁場  
○電気振動と力学  
○電磁波

- ・教材
  - 教科書 ○資料集 ○問題集
  - プリント
- ・一人1台端末の活用
- ・実験機器、測定機器、電源
- ・海外大学の文献、オープンコースの資料

モノルと対比することができる。  
交流について、基礎理論を理解し、簡単な回路のインピーダンスを求めることができる。  
電気振動と力学の単振動の対応ができる。  
周期を求めることができる。

【主体的に学習に取り組む態度】  
班で協力して、測定機器の使い方を学び、精度の高い実験をすることができる。協力して特性曲線を作成し、お互いの考えを出し合い、現象の考察をすることができる。  
班で協力し、問題解決のために回路を変更したり、測定機器の位置を変更したりして工夫ができる。