

高等学校 令和8年度（3学年用） 教科

理科 科目 発展物理

教科： 理科

科目： 発展物理

単位数： 3 単位

対象学年組： 第 3 学年

教科担当者： (C・F・G組：笹倉)

使用教科書： (物理709「高等学校 物理」 第一学習社)

教科 理科

の目標：

- 【知識及び技能】 自然の事物・現象についての概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの技能を身に付ける。
- 【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、科学的に探究する力を身につける。
- 【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、科学的に探究しようとする態度を身につける。

科目 発展物理

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】
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ている。	自然の事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、科学的に探究する力を身に付けている。	自然の事物・現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を身に付けている。

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
熱力学 ・熱とエネルギーについて定量的に理解する。 ・熱と温度との違いを理解し、絶対温度とセルシウス温度の換算できるようにする。 ・物質の三態と熱膨張について理解し、温度情緒に伴って状態が変化することや膨張することを理解する。 ・エネルギーの反感と保存について、熱力学の第一法則を理解し、定量的な計算ができるようにする。また、熱機関と熱効率について計算ができるようにする。	第Ⅲ章 熱力学 第1節 熱とエネルギー 熱と温度 物質の三態 エネルギーの変換と保存 第2節 気体の法則と分子運動 気体の圧力と大気圧 気体の法則 気体の分子運動 第3節 気体の内部エネルギーと状態変化 気体の内部エネルギーと仕事 気体の状態変化	【知識・技能】 ・熱量や絶対温度の計算ができるようになる。 ・物質の三態がわかるようになる。 ・熱力学の第一法則についての計算ができるようになる。 【思考・判断・表現】 ・熱平衡について説明ができるようになる。 ・熱量保存について理解し、熱平衡に達したときの温度を求めることができる。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・内部エネルギーの特徴について理解しようとする。 ・熱機関について、自ら進んでその性質を理解しようとする。	○	○	○	15
1学期中間考査			○	○		1
円運動 円運動の特徴について理解する。慣性力とは何か説明でき、その計算ができるようにする。 単振動 単振動の性質について理解し、計算ができるようにする。 万有引力 ケプラーの法則について、その特徴を理解し、計算演習に取り組む。 波の性質 波の要素について理解する。 波が正弦波の式で表せること、さらに正弦波についての計算ができるようにする。 横波と縦波の特徴を理解する。 波の重ね合わせの性質について理解し、図を作成できる。 波の反射の仕方について理解し、作図できるようにする。 ホイヘンスの原理について理解し、進行波の特徴についてわかる。 反射・屈折・回折についてホイヘンスの原理に基づいて	第Ⅱ章 力学Ⅱ 第1節 円運動 等速円運動 慣性力 第2節 単振動 単振動の変位・位相・速度・加速度 単振動のエネルギー 第3節 万有引力 ケプラーの法則 万有引力 第Ⅳ章 波の性質 正弦波 縦波と横波 並みの重ね合わせ 波の反射 ホイヘンスの原理	【知識・技能】 ・周期、速度、加速度の計算ができるようになる。 ・向心力と遠心力の違いがわかるようになる。 ・単振動の特徴がわかるようになる。 ・万有引力の大きさを求められる。 ・正弦波の式についての計算ができる。 ・縦波と横波の違いがわかる。 ・波動に関する基本的な学習事項がわかる。 【思考・判断・表現】 ・円運動や単振動について数量的な関係を説明ができるようになる。 ・万有引力や正弦波についての数量的な計算ができる。 ・波動に関する性質に基づき問題演習が解けるようになる。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・円運動や単振動の特徴について理解しようとする。 ・波動について、自ら進んでその性質を理解しようとする。	○	○	○	12
音波 音波の性質について理解する。 弦の振動 弦の振動の仕方について理解し、固有振動数や速度を計算できる。 気体の振動	第2節 音波 音波と振動 ドップラー効果 第3節 光波 光の性質 光の速度	【知識・技能】 ・音波や光波に関する計算ができるようになる。 ・ドップラー効果について、振動数や波長の関係を求められる。 【思考・判断・表現】 ・弦や気体の振動について数量的な関係を説明がで				

<p>又仕の振動 気柱の振動の仕方を理解し、波長、振動数、速度などを計算できる。 ドップラー効果 ドップラー効果の特徴を理解し、振動数、波長、速度を計算できるようにする。 光波 光の性質について理解し、屈折率についての計算ができる。 レンズ レンズを通る光の進行方向について理解し、レンズの式についての計算ができる。</p>	<p>レンハ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・広げ又仕の振動についての数値的関係を説明できるようにする。 ・実際のレンズについて、光路を理解できる。 ・音波や光波に関する性質に基づき問題演習が解けるようになる。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・音波や光波の特徴について理解しようとする ・レンズについて、自ら進んでその性質を理解しようとする。 	○	○	○	6
1学期期末考査			○	○		1
<ul style="list-style-type: none"> ・電荷や帯電、電気量保存の法則などを学習し、静電気力について定量的に理解する。 ・導体、不導体、半導体を区別し、静電誘導、誘電分極のしくみを理解する。 ・電場の基本的な性質を学習し、電場と電気力線の関係、一様な電場について理解する。 ・電位の基本的な性質を学習し、等電位面と電気力線の関係について理解する。 ・コンデンサーの原理を学習し、平行板コンデンサーの電気容量、誘電体、誘電率について理解する。 ・コンデンサーを接続したときの合成容量、静電エネルギーについて理解する。 ・電子の運動をもとにした、オームの法則の導出過程を理解する。 ・電流計、電圧計、電池の内部抵抗について理解し、さまざまな回路において、キルヒホッフの第1, 2法則を適用する。 ・ホイートストンブリッジや電位差計のしくみを学習し、非直線抵抗やコンデンサーを含む回路について理解する。 ・半導体の性質を学習し、ダイオードや太陽電池のしくみについて理解する。 	<p>第Ⅲ章 電気と磁気 第1節 電場と電位 ①静電気力 ②電場 ③電位 探究8 等電位線と電気力線 ④コンデンサー 第2節 電流 ①電流と抵抗 ②直流回路 探究9 電池の起電力と内部抵抗 ③半導体</p>	<p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・静電気力に関するクーロンの法則を理解し、さまざまな条件で電場の強さを計算できる。 ・コンデンサーにおける基本的な公式を理解し、さまざまな条件における電気容量やたくわえられる電荷を求めることができる。 【思考・判断・表現】 ・静電誘導、誘電分極のしくみを説明することができる。 ・コンデンサーにたくわえられる電気量と、極板の面積、極板間の距離との関係を導くことができる。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・電場や電位の関係、等電位面と電気力線の関係、静電誘導、誘電分極の現象などを自ら進んで理解しようとする。 ・コンデンサーの製作に主体的に取り組み、コンデンサーの原理や、誘電体によって変化するコンデンサーの電気容量などについて、自ら進んで考えようとしている。 【知識・技能】 ・キルヒホッフの法則をもとに、ホイートストンブリッジや電位差計の回路のしくみを理解する。 ・非直線抵抗を含む回路での電流、電圧の関係をグラフから読み取り、理解する。 【思考・判断・表現】 ・キルヒホッフの法則を理解し、さまざまな回路での電流、電圧を考慮することができる。 	○	○	○	8
<p>2学期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁気力に関するクーロンの法則を学習し、電流がつくる磁場の強さと磁力線の概形について理解する。 ・磁場中で電流が受ける力について、フレミングの左手の法則や右ねじの関係をを用いて定量的に理解する。 ・磁束密度と磁場との関係、磁化の性質を理解し、平行電流間にはたらく力を定量的に理解する。 ・ローレンツ力について学習し、磁場中に入射した粒子の運動を理解する。 ・ローレンツ力を踏まえて、電子の運動に着目し、ホール効果のしくみを理解する。 	<p>第3節 電流と磁場 ①磁場 ②電流がつくる磁場 ③電流が磁場から受ける力 ④ローレンツ力</p>	<p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁極間にはたらく磁気力の大きさ、電流のまわりに生じる磁場の強さを計算できる。 【思考・判断・表現】 ・磁極や電流のまわりにできる磁場について、右ねじの法則をもとにして考えることができる。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・電場との対比から、磁場の性質を学習し、「物理基礎」で学習した内容を踏まえ、電流のまわりにできる磁場について意欲的に考える。 【知識・技能】 ・磁場中で電流が受ける力の大きさを求めることができる。 ・荷電粒子にはたらくローレンツ力の大きさや向きを理解する。 【思考・判断・表現】 ・電気ブランコの観察において、電流が磁場から受ける力の向きを調べることができる。 ・ローレンツ力の性質をもとに、荷電粒子の運動を考察することができる。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・電流が磁場から受ける力の向きや大きさ、磁束密度や磁場の関係を意欲的に理解しようとする。 ・磁場中の荷電粒子の運動について意欲的に考察しようとする。 	○	○	○	20
2学期中間考査			○	○		1
<ul style="list-style-type: none"> ・ファラデーの電磁誘導の法則を学習し、磁場中を動く導体に生じる起電力や、導体を動かすのに要する力や仕事の関係を理解する。 ・磁場中を動く導体に生じる起電力や、導体を動かすのに要する力、仕事の関係を理解する。 ・自己誘導、相互誘導の現象を理解し、生じる起電力を計算する。 ・交流の発生のしくみを理解し、交流回路における抵抗、コイル、コンデンサー 	<p>第4節 電磁誘導と交流 ①電磁誘導 ②自己誘導と相互誘導 ③交流 ④電磁波 探究10 ゲルマニウムラジオの製作</p>	<p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁場中を動く導体に生じる起電力や、導体を動かすのに要する力を計算することができる。 ・電磁誘導のしくみを理解し、自己誘導、相互誘導での起電力の向きや大きさを導くことができる。 ・電気振動のエネルギーの移り変わりについて、式で表すことができる。 【思考・判断・表現】 ・コイルに棒磁石を近づけたり、遠ざけたりする実験の結果から、ファラデーの電磁誘導の法則を見出して理解する。 				

	<p>の特性を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気振動の現象をエネルギーの観点から把握し、固有振動数の式を理解する。 ・変圧器のしくみを理解する。 ・磁場と電場の関係、電磁波の性質や種類を学習し、電磁波がその波長に応じてさまざまなものに利用されていることを理解する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・抵抗、コイルなどに生じる交流電圧、電流の関係を、キルヒホッフの法則を用いて考えることができる。 ・電気振動において、固有振動数やエネルギーのやりとりを考察できる。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・自己誘導や相互誘導の現象の学習に意欲的に取り組む。 ・交流が発生するしくみに関心をもち、抵抗、コイル、コンデンサーの特性を考えようとする。 ・直列共振回路の性質や電気振動の現象を意欲的に理解しようとする。 	○	○	○	21
	2学期期末考査			○	○		1
3 学 期	<p>・電子の発見からその性質が解明されるまでの歴史的な背景において、トムソンやミリカンの実験について理解する。</p> <p>・光電効果とその特徴を学習し、光電子の運動エネルギーと仕事関数との関係を定量的に理解する。</p> <p>・光子を用いたアインシュタインの考えによって、光電効果が説明できることを理解する。</p> <p>・X線の発生とその原理を学習し、特性X線や連続X線、最短波長などについて理解する。</p> <p>・ラウエやブラッグの実験を学習し、エネルギー保存の法則や、運動量保存の法則を用いて、コンプトン効果を定量的に理解する。</p> <p>・物質波について学習し、弱い光源によるヤングの実験をもとに、粒子と波動の二重性を理解する。</p> <p>・これまでに提唱された原子模型と、各模型の特徴を理解する。</p> <p>・ラザフォードの原子模型の難点を把握し、ボーアの水素原子模型の特徴を理解する。</p> <p>・水素原子における電子の軌道半径やエネルギー準位について、式を用いて理解する。</p> <p>・放射性崩壊における特徴と原子核の安定性について理解する。</p> <p>・核反応について学習し、反応の際に放出、吸収されるエネルギーを理解する。</p> <p>・素粒子に関する研究の歴史を踏まえ、クォークとレプトン、自然界の基本的な力を学習して、素粒子の研究と宇宙の進化の解明を結びつけて理解する。</p>	<p>第IV章 原子</p> <p>第1節 電子と光</p> <p>①電子</p> <p>②光の粒子性</p> <p>探究11 プランク定数の測定</p> <p>③X線</p> <p>④粒子の波動性</p> <p>第2節 原子と原子核</p> <p>①原子の構造</p> <p>②原子核と放射線</p> <p>探究12 放射性物質とその半減期</p> <p>③核反応とエネルギー</p> <p>④素粒子と宇宙</p>	<p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子の性質が解明されるまでの研究について、定量的に理解する。 ・光電効果の特徴やその実験過程を理解し、仕事関数や光電子の最大運動エネルギーを計算できる。 ・コンプトン効果において、入射X線と散乱X線の波長の差を示す式を導出できる。 <p>【思考・判断・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トムソンやミリカンの実験について、電場や磁場の関係式を適用し、電子の運動を説明できる。 ・光電効果の実験結果を、アインシュタインの提唱した光子仮説から説明できる。 ・X線の波動性や粒子性を示す実験を理解し、結論を導くまでの過程を式を用いて考えることができる。 <p>【主体的に学習に取り組む態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまでに学習した荷電粒子の運動をもとに、トムソンやミリカンの実験のしくみを考え、式を用いて理解しようとしている。 ・光電効果の特徴について、その実験過程から意欲的に意味を理解しようとする。 ・光やX線がもつ粒子性を、電子のような粒子の波動性に結びつけて考えようとする。 <p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボーアの原子模型の特徴を理解し、水素原子の電子軌道や、エネルギー準位とスペクトルとの関係について理解する。 ・質量欠損や結合エネルギー、核反応で出入りするエネルギーをそれぞれ計算で求めることができる。 ・素粒子の分類を理解し、クォークやレプトンの特徴を把握する。 <p>【思考・判断・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボーアの量子条件と物質波による考え方との関係を結びつけて考える。 ・質量とエネルギーの等価性を理解し、核反応によるエネルギーの吸収・放出の関係を考えることができる。 ・素粒子の性質を踏まえて、それらを系統的に分類 	○	○	○	19
							105