

高等学校 令和6年度（3学年用）教科

理科

科目 物理基礎演習

教科：理科

科目：

物理基礎演習

単位数： 1 単位

対象学年組：第 3 学年 1 組～6 組

使用教科書：（ 数研出版「物理基礎」 ）

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ようにする。
- 【思考力、判断力、表現力等】 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
- 【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、科学的に探究しようとする態度を養う。

科目 物理基礎演習

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】
日常生活や社会との関連を図りながら、物体の運動と様々なエネルギーについて理解するとともに、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的な技能を身に付けるようにする。	観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。	物体の運動と様々なエネルギーに主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

	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
1 学 期	A 速度と加速度 【知識及び技能】 ・等速直線運動についてx-t図とv-t図の特徴と、そのグラフがもたらす情報を理解させる。動いている物体から見た他の物体の速度が相対速度であることを示し、相対速度の式を理解させる。また、学習状況に応じて、「発展」で「平面上の速度の合成・速度の分解・速度の成分」、「平面上の相対速度」についても扱う。 ・直線運動における加速度の定義を理解させる。等加速度直線運動における3つの式を理解させ、その具体的な運用に慣れさせる。また、学習状況に応じて、「発展」で「平面上の加速度」についても扱う。 ・自由落下や鉛直投射などの式が書けるようになり、その運用に慣れさせる。学習状況に応じて、「発展」で「水平投射の式」、「斜方投射」まで扱う。 【思考力、判断力、表現力等】 ・等速直線運動、等加速度直線運動する物体のようすについて説明できるようにする。 ・等加速度直線運動する物体のようすについて説明できるようにする。 ・加速度の意味・表し方、またこれらはグラフ上ではどのように示されるかを正しく理解し、それをもとに物体の運動のようすを考えさせる。 【学びに向かう力、人間性等】 ・速さ、時間、進む距離についての関係に興味をもち、速さと速度の違いや、相対速度の意味や使い方を理解する。 ・落下する物体の運動に興味をもち、自由落下する物体の運動、鉛直投射された物体の運動の表し方を理解する。	・指導事項 「速度」 「等速直線運動」 「相対速度」 「加速度」 「等加速度直線運動」 「落体の運動」 ・教材 教科書 プリント 問題集 ICT機器 ・記録タイマーを正しく用いて、重力加速度の大きさを測定し、9.8m/s ² 前後の値に合うことを確認する。	【知識・技能】 ・等速直線運動の式およびx-t図、v-t図を理解できている。 ・合成速度、相対速度の意味と求め方を理解している。 ・等加速度直線運動を表す3つの式がどのような式で得られたかを理解し、その式やグラフを正しく運用することができる。 ・自由落下や鉛直投射において、与えられた時刻における高さや速度を与える式の運用ができる。 【思考・判断・表現】 ・等速直線運動、等加速度直線運動について、運動のようすを説明できる。 ・速度の意味・表し方、またこれらはグラフ上ではどのように示されるかを正しく理解し、それをもとに物体の運動のようすを考えることができる。 ・重力加速度の大きさを測定し、文献などで調べた値と比較し、文献値と測定値の間に生じた誤差の原因について考えることができる。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・速さ、時間、進む距離についての関係に興味をもち、速さと速度の違いや、相対速度の意味や使い方を理解しようとしている。 ・物体のスタート直後の速さの比較によって、加速度を学ぶ意味を理解しようとしている。 ・重力加速度の大きさを測定する実験に主体的に取り組んでいる。	○	○	○	6
	B 運動の法則 【知識及び技能】 ・力は、物体の変形や運動状態の変化の原因となるものであり、向きと大きさをもったベクトル量であることを理解させる。 ・慣性の法則では、物体にはたらく力の合力が0であるとき、物体は等速直線運動（または静止）をし続けることを理解させる。運動方程式では、物体は力を受けて加速すること、また、生じる加速度の大きさは質量に反比例し、力の大きさに比例することを、実験をもとにして理解させる。 ・液体や気体の中では物体は圧力を受け、その圧力の式とその単位について理解させる。また、液体や気体中にある物体には浮力がはたらくこと、および、浮力の大きさについてアルキメデスの原理が成り立つことを理解させる。 【思考力、判断力、表現力等】 ・フックの法則とばね定数の意味を理解させ、グラフからばね定数を読み取らせる。 ・慣性の法則、運動方程式を理解させ、問題解決にあたって式の運用を正しくできるようにする。 ・水中にある物体に、どのような水圧が加わるかを正しく理解させる。 【学びに向かう力、人間性等】 ・物体の運動状態は、受ける力とどのような関係にあるかについて興味・関心を持たせる。 ・日常の現象から水中や空気中で圧力があることに興味を寄せ、それらの圧力はどのようにしてはかかっているか考えさせる。	・指導事項 「力とそれはたらく」 「力のつりあい」 「運動の法則」 「摩擦を受ける運動」 「液体や気体は受ける力」 ・教材 教科書 プリント 問題集 ICT機器 ・摩擦角を理解し、静止摩擦係数を求める実験から係数値を計算で求める。	【知識・技能】 ・重力、垂直抗力、摩擦力、糸が引く力、弾性力について、理解できている。 ・圧力を求める式を理解できている。 ・注目する物体にはたらく力が指摘でき、つりあいの式が立てられる。 ・さまざまな運動をしている物体について、運動方程式を立てて考えることができる。 ・水中にある物体にはどのような浮力がはたらくかを理解している。 【思考・判断・表現】 ・フックの法則とばね定数の意味を理解し、グラフからばね定数を読み取ることができる。 ・慣性の法則、運動方程式が理解でき、問題解決にあたって式の運用が正しくできる。 ・水中にある物体には、どのような水圧が加わるか、またどのような浮力がはたらくかを正しく理解し、説明できる。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・物体の運動状態は、受ける力とどのような関係にあるかについて興味・関心をもち、理解しようとしている。 ・日常の現象などを通して、水中や空気中で圧力があることに興味を寄せ、それらの圧力はどのようにしてはかかっているか考えようとしている。 ・静止摩擦係数を調べる実験に主体的に取り組んでいる。	○	○	○	4
	C 仕事とエネルギー 【知識及び技能】 ・仕事の定義を正確に把握させる。特に、物体の移動方向に垂直にはたらく力は仕事をしないこと、移動の向きと力の向きが逆のときは仕事は負になることについて具体的に理解させる。 ・運動エネルギーの式1/2×mv ² を導けるようにする。また、物体の運動エネルギーの変化が物体にされた仕事に等しいことを理解させる。 ・高い所にある物体は他の物体に対して仕事をすることから、重力による位置エネルギーをもっていることを理解させる。 ・力学的エネルギー保存則は、物体にはたらく力が保存力だけのとき、あるいは保存力以外の力がはたらいなくてもその力が物体に対して仕事をしないときに成り立つことを理解させる。 【思考力、判断力、表現力等】 ・仕事の原理を理解し、道具を用いたときに必要な仕事があるかを説明できるようにする。 ・運動エネルギーの変化は仕事に等しいことから物体の運動を説明できるようにする。 ・位置エネルギーについて説明することができるようになる。 ・力学的エネルギー保存則を用いて、物体の運動を定性的に考える。 【学びに向かう力、人間性等】 ・日常用いる「仕事」と物理でいうところの「仕事」について違いを理解しようとしている。 ・位置エネルギーについて、仕事をする能力を「秘めて」いることに興味をもち、理解しようとしている。 ・力学的エネルギー保存則の実験に主体的に取り組ませる。	・指導事項 「仕事」 「運動エネルギー」 「位置エネルギー」 「力学的エネルギーの保存」 ・教材 教科書 プリント 問題集 ICT機器 ・糸振り子を利用して、力学的エネルギー保存について確認する。	【知識・技能】 ・仕事、仕事率を求めることができる。 ・物体に対して力がはたらいなくても、仕事が0のときもあることを理解している。 ・運動エネルギーの変化は物体にされた仕事に等しいことを理解している。 ・物体が基準点まで移動するときに保存力がする仕事、位置エネルギーであることを理解している。 ・力学的エネルギー保存則が成り立つための条件が整っているかどうかを判断できる。 【思考・判断・表現】 ・「仕事の原理」を理解し、道具を用いたときに必要な仕事があるかを説明できる。 ・運動エネルギーの変化は物体にされた仕事に等しいことを用いて物体の運動を説明できる。 ・重力による位置エネルギー、弾性力による位置エネルギーについて説明することができる。 ・力学的エネルギー保存則を用いて、物体の運動を定性的に考えることができる。 【主体的に学習に取り組む態度】 ・日常用いる「仕事」と物理で使う「仕事」の違いを理解し、物理でいうところの「仕事」について理解しようとしている。 ・位置エネルギーについて、仕事をする能力を「秘めて」いることに興味をもち、理解しようとしている。 ・力学的エネルギー保存則の実験に主体的に取り組んでいる。	○	○	○	4

2 学 期	<p>D 熱</p> <p>【知識及び技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度は、原子や分子の熱運動の激しさを示すものであり、熱運動が停止するときの温度を0とする絶対温度について理解させる。 ・熱の移動がエネルギーの移動であることを説明し、熱がエネルギーの一形態であることを理解させる。熱容量や比熱の定義を理解させ、温度をΔT [K] 変化させるのに必要な熱量を、熱容量や比熱を用いて表すことができるようにする。また、外部との熱のやりとりがない場合、熱量が保存されることを理解させる。 <p>【思考力、判断力、表現力等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度や熱容量、比熱はどのような物理量か、自分の言葉で説明する。 ・日常的な現象を熱と仕事の関係を踏まえて説明する。 <p>【学びに向かう力、人間性等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ものの温まりやすさなど、熱にかかわる現象について興味関心をもち、理解しようとする。 ・熱と仕事の関係について興味関心をもち、理解しようとする。 	<p>・指導事項</p> <p>「熱と温度」 「熱と仕事」</p> <p>・教材</p> <p>教科書 プリント 問題集 ICT機器</p> <p>・仕事による水温の上昇実験についてグラフから、仕事と熱の関係を推測する。</p>	<p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度、熱運動、熱量、比熱、熱容量などを正しく理解している。 ・熱量の保存について理解し、熱量保存の式を立てることができる。 ・物質が、固体→液体、液体→気体になる際の、熱のやりとりについて理解している。 ・仕事と熱の関係や熱力学第一法則について理解している。 ・熱機関と熱機関の効率について理解している。 <p>【思考力、判断力、表現力等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温度や熱容量、比熱はどのような物理量か、自分の言葉で説明できる。 ・日常的な現象を熱と仕事の関係を踏まえて説明できる。 <p>【主体的に学習に取り組む態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ものの温まりやすさなど、熱にかかわる現象について興味関心をもち、理解しようとしている。 ・熱と仕事の関係について興味関心をもち、理解しようとしている。 	○	○	○	4
	<p>E 波の性質</p> <p>【知識及び技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・波動とは、媒質の1点に起こった振動が、媒質中を少しずつ運ばれて伝わっていく現象であることを理解する。 ・媒質がどのような振動状態であるかを表す量である位相について扱い、同位相、逆位相についても理解させる。 ・媒質の振動の方向に対して垂直な方向へ伝わる波が横波、媒質の振動と同じ方向へ伝わる波が縦波である。つる巻きばねを用いて観察させ、理解させる。 ・波の重ねあわせの原理では、2つの波がある点に同時に達したときの変位は、2つの波が単独に達したときの変位の和であることを理解させる。 ・定在波の媒質は、場所によって振幅が異なることを理解させる。 ・「発展」で「波の波面、波の干渉、波の反射と屈折、波の回折」を扱う。 <p>【思考力、判断力、表現力等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・波の伝わるようすを、グラフで表現する。 ・定在波を発生させる条件を正しく理解させ、説明できるようにする。 ・固定端と自由端での波の反射について、その違いを明確に説明する。 <p>【学びに向かう力、人間性等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近な波の現象に興味をもたせ、波の発生原理や基本事項について理解しようとする。 ・波が衝突や反射するときどのようになるか、興味を持って、自分の考えを述べるようにする。 	<p>・指導事項</p> <p>「波と媒質の振動」 「波の伝わり方」</p> <p>・教材</p> <p>教科書 プリント 問題集 ICT機器</p> <p>・波動のグラフを描き、波の伝わる速さについて、基本法則を導き出す。</p>	<p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・波の発生原理や基本事項を理解している。 ・縦波と横波の違いを理解している。 ・定在波の生じるしくみを理解している。 ・ウェーブマシンの実験・観察を通して、波の重ねあわせの原理や自由端・固定端での波の反射について理解している。 <p>【思考力、判断力、表現力等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・波の伝わるようすを、グラフで表現することができる。 ・定在波を発生させる条件を正しく理解し、説明できる。 ・固定端と自由端での波の反射について、その違いを明確に説明できる。 <p>【主体的に学習に取り組む態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近な波の現象に興味をもち、波の発生原理や基本事項について理解しようとしている。 ・波が衝突や反射するときどのようになるか、興味を持って、自分の考えを述べることができる。 	○	○	○	4
	<p>F 音</p> <p>【知識及び技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空間を伝わる音波は空気を媒質とする縦波であることを理解させる。 ・うなりの現象を実験によって観察させ、その理由を理解させる。 ・弦の振動は、弦の両端を節とする定在波であることを、観察をもとにして理解させる。 ・気柱の固有振動は閉端を腹、開端を節とする定在波であることを把握させる。 ・振動体にその固有振動の周期と等しい周期で変化する外力を加えると、振動体は大きく振動するようになる（共振・共鳴）ことを理解させる。 <p>【思考力、判断力、表現力等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オシロスコープによる音波の波形図を用いて、音の3つの要素について、自分の言葉で説明する。 ・日常的な現象を熱と仕事の関係を踏まえて説明する。 <p>【学びに向かう力、人間性等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・弦や気柱の振動の実験や、振り子の共振の実験において、主体的に取り組む。 ・モノコードにより弦の振動と音階の関係について、自分の考えを述べる 	<p>・指導事項</p> <p>「音の性質」 「発音体の振動と共振・共鳴」</p> <p>・教材</p> <p>教科書 プリント 問題集 ICT機器</p> <p>・オシロスコープによる音波の波形図から振動のグラフを理解する。</p> <p>・気柱共鳴装置を用い、気柱の共鳴音からおんさの振動数や音速を求めることができるようにする。</p>	<p>【知識・技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日常生活での体験を通して、音の波としての性質を理解している。 ・うなりについて、音の干渉の知識を用いて定量的に扱うことができる。 ・弦や気柱の振動と音の高さの関係について理解している。 <p>【思考力、判断力、表現力等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・音を伝える際、空気などの媒質が必要であることを説明できる。 ・音の3つの要素について説明できる。 ・うなりとはどのような現象であるかを説明できる。 ・弦楽器の音にはどのようなことが関係しているかを、これまでの学習内容を踏まえて考えることができる。 ・倍音とはどのような振動数の音であるかを説明できる。 ・気温と管楽器からの音の振動数にはどのような関係があるかを考察し、説明できる。 <p>【主体的に学習に取り組む態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近な音の現象に興味をもち、基本事項について理解しようとしている。 ・弦楽器や管楽器について、どのようにして音の高さを変えているかについて、自分の考えを述べることができる。 ・音に関する問いかけについて、自分の言葉で表そうとしている。 	○	○	○	8

