

東京都立つばさ総合高等学校 令和7年度（2学年用） 教科 理科 科目 物理基礎α

教 科： 理科 科 目： 物理基礎α 単位数： 2 単位

対象学年組：第 1 学年 1 組～ 6 組

教科担当者：

使用教科書：（東京書籍 新編 物理基礎 ）

教科 理科 の目標：

物理現象の基本原則・法則を理解する。基礎的な物理的現象に対して、基本法則をあてはめて適切に数理処
【知識及び技能】理できる力を養う。

【思考力、判断力、表現力等】物理の基本原則・法則を理解し、学んだ知識を関連付けて身の回りの現象を理解できる。実験を通して、各
種の計測器具を正しく扱い、データの処理を適切に行えるようにする。

【学びに向かう力、人間性等】日常の自然にある物理現象に興味を持ち、探求する態度を持つ。

科目 物理基礎α 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】
物体の運動と様々なエネルギーについて、基本的な概念や原則・法則を理解し、知識を身に付ける。観察・実験に対する正しい技能を習得する。観察・実験過程や結果を的確に記録整理し、科学的に探究する技能を身につける。	物体の運動と様々なエネルギーに関する事物・現象の中に問題を見だし、探究する過程を通して、事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現できるようになる。身の回りの現象について、物理の基本的な概念や原則・法則を理解し、事実に基づいて科学的に判断できる。	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関心を持ち、意欲的に探究しようとするとともに、科学的な見方や考え方を身に付ける。

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
運動の表し方 【知識及び技能】 長さ、時間、質量などを実際に測定でき、数値と単位を合わせた物理量としてSIを基準として表記できる。測定値から体積、速さ、密度などを計算し、不確かさを意識して有効数字を扱い、科学表記ができる。さまざまな運動をしている物体のようすとその違いを時刻、位置、変位、速さを用いて表現できる。速度の考え方から、次のような条件での運動について説明できる。 ・同じ位置から1直線上を同じ向きに等しい時間だけ運動しても到着点異なる場合は何が違うか ・同時にスタートし、速さ・到着点は同じなのに到着時刻が異なる場合は何が違うか ・まっすぐに等しい距離・速さ・時間で移動しても到着点が違う場合は何が違うか ・変位と移動距離の違いについて具体例を示して説明できる。 ストロボ写真などの実験データをx-tグラフやv-tグラフに正しく表現できる。等速直線運動の特徴を理解して、グラフに適切な直線を引くことができる。このとき、実験から得られた飛び飛びの変位から求めた速度がその時間間隔における平均の速度である事を理解したグラフが描けている。 【思考力、判断力、表現力等】 ストロボ写真から速度が一定の運動である事をその根拠と共に説明でき、x-tグラフ、v-tグラフの概形を正しく示すことができる。 【学びに向かう力、人間性等】 積極的に自分たちの歩行運動の調べ方を提案でき、結果を記録し、有効数字を意識して速さを求め、グラフ化などをして運動の特徴を説明できる。	・指導事項 4月 有効数字、速さ、速度、等速直線運動 ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューサポート」 プリント ・一人1台端末の活用 等 ・指導事項 5月 合成速度と相対速度、速度が変わる運動、自由落下運動、鉛直投射、水平投射 ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューサポート」 プリント ・一人1台端末の活用 等	【知識及び技能】 物理量の表し方や、測定における不確かさと有効数字、測定値を使った計算方法について理解している。 運動している物体のようすを表す物理量のうち、時刻や変位、速さについて理解している。等速直線運動のv-tグラフ、x-tグラフの特徴を理解している。 【思考力、判断力、表現力等】 ストロボ写真から、その運動の特徴を考察し、グラフを用いて正確に表現している。 【学びに向かう力、人間性等】 自分の歩行運動のようすを主体的に調べ、友達と話し合いながら比較し、その違いなどについて考えようとしている。 【知識及び技能】 動くものの上で動く物体の速度や動くものから見たほかの動いている物体の速度について理解している。 等加速度直線運動について、運動の特徴やグラフで表したときの特徴を理解している。 等加速度直線運動の式の意味を理解し、正しく使っている。 投げ下ろした物体や投げ上げた物体がどのような運動をするか理解している。 水平に投げられた物体の運動は水平方向と鉛直方向に分けて考えることができることを理解している。	○	○	○	12

定であることを理解し、表現できる。 実験結果から得られた加速度と等加速度運動の式から、具体的な時刻における速度、変位を計算できる。また、v-tグラフの面積が変位を、x-tグラフの接線の傾きが速度を表していることを確認できる。 自由落下運動のv-tグラフから、自由落下運動がある一定の加速度運動であることを説明でき、その加速度を計算できる。 投げ下ろしたり投げ上げたりした物体のv-tグラフから、どんな場合にも静かに放した場合と同じ加速度で運動していることを理解できる。 水平に投げられた物体のストロボ写真やスロービデオなどを利用して、水平方向の運動と鉛直方向の運動の特徴に気づき、それぞれの向きに分けて考えて良いことに気づいている。 【思考力、判断力、表現力等】 仮説を検証するためには、等速直線運動の実験結果の表現・分析をどのように応用すれば良いかを考えることができる。 v-tグラフの傾きが一定であることから、単位時間あたりの速度変化が大切であることに気づき、加速度を求めることができる。この加速度を利用して速度を時間の1次関数、位置と時間を2次関数として表現できる。 等加速度直線運動の式に自由落下の加速度を使って、自由落下運動の様子を表す式を導き、記述できる。 変位、速度、加速度に向きがあることを理解し、向きによって正・負を決めて計算式を扱う必要があることを踏まえて等加速度運動の式で表すことができる。 水平に投げられた物体の水平方向の速さに変化はなく(等速)、鉛直方向の速さは静かに放した場合と同じ等加速度運動をしていることを説明できる。 【学びに向かう力、人間性等】 斜面を下る物体の運動について仮説を立て、これを検証するための実験・分析方法を提案し、これに沿って実践しようとしている。 様々な物体を落としたときの落下運動の特徴を、加速度に着目して比較しようとする。		【思考力、判断力、表現力等】 得られた実験結果をどのように表現、分析すればよいかを科学的に考察している。 等加速度直線運動のグラフから、式の導き方を理解し、表現している。 等加速度直線運動の式から、自由落下運動のようすを表す式の導き方を理解し、表現している。 等加速度直線運動の式から、投げ下ろした物体や投げ上げた物体の運動のようすを表す式の導き方を理解し、表現している。 これまでの既習事項を踏まえて、水平に投げられた物体の運動を分解したときにどのような運動になっているか考え、表現している。 【学びに向かう力、人間性等】 既習事項を踏まえ、斜面を下る物体の速度の変化を調べるための方法や分析のしかたを自分なりに考え、その考えに基づいて実験を実施している。 自由落下運動する物体の加速度と質量の関係について、実験を通して他人の実験結果と比較しながら調べようとしている。				
定期考査			○	○		1

	さまざまな力とのはたらき 【知識及び技能】 力の特徴について中学校理科を振り返って運動の様子の変化と物体の変形として説明できる。力を矢印により作用点、大きさ、向きの要素で表し、2力のつり合い条件（1つの物体にはたらく力の大きさが等しく、逆向きで、作用線が一致する）ことが示せる。 力のつり合い条件から、抗力や弾性力の存在、その作用点、大きさ、向きを図に表現できる。ばねを引く力と伸びの関係をグラフに表し、フックの法則を説明できる。 複数の力と同じはたらきをする1つの力(合力)を作図により求めることができる(力の合成)。1つの力と同じはたらきをする複数の力(分力)を作図により分けて求めることができる(力の分解)。 慣性の法則について、具体的に説明できる。 物体に力がはたらくと物体に力の向きに加速度が生じること、生じる加速度は力に比例し質量に反比例することを理解している。 2物体間に及ぼし合う力の関係であること、2物体が静止、衝突、反発など様々な運動で力を及ぼし合っても全ての場合で成り立つことを理解し、具体的な現象での作用と反作用の力について説明できる。力のつり合いとの違いを具体的に説明できる。 【思考力、判断力、表現力等】 物体が斜面を滑り降りないことを2力のつり合いから考え、重力とつり合うべき力の存在を斜面に平行な成分、垂直な成分に分解して説明できる。 身の回りの現象について慣性の法則などでわかり易く説明できる。 力がはたらくと物体の運動の様子が変わるとは、加速度を生じることと仮定し、力と加速度の関係、および質量が異なる場合の力と加速度の関係を調べようとする。 【学びに向かう力、人間性等】 様々な現象における物体にはたらく力の有無や向きを力のはたらきや2力のつり合いから説明できる。 一定の力を加えたとき、等加速度運動をすると仮定すれば、これで加速度を求めた実験が応用できることに気づく。質量を変化させずに力と生じる加速度の関係を調べること、力を変化させずに質量と生じる加速度の関係を調べるなど、条件制御の必要性にも気づいて定量的な関係を見出そうとする。 さまざまな力とのはたらき 【知識及び技能】 落下運動が等加速度運動であったことを思い出し、運動方程式から落下物体には質量に比例した一定の重力がはたらき続けているべきだと結論づけることができる。 物体にはたらく力と物体の運動について、力のつり合いの式や運動方程式を用いて根拠を示しながら正しく説明できる。 グラフと運動方程式から、動摩擦力が速さに寄らずほぼ一定であること、垂直抗力と比例することを説明できる。 少し力を加えても水平面上の物体が動かない場合、この力とつり合うべき力が面から物体に面と平行に働いていると判断できている。最大摩擦力の実験から、グラフをもとに最大摩擦力が垂直抗力と比例すること、静止摩擦力と動摩擦力の共通点や相違点を説明できる。 水中の物体にはたらく水圧や浮力をこれまで学習した力学の法則を活用して説明できる。思考実験を通して、アルキメデスの原理について説明できるとともに、実験事実としても理解している。 物体が空気中を落下する際の運動が、等加速度運動となっていないことを知っており、物体にはたらく重力以外の力が働いていると考えることができる。その力の大きさを物体	・指導事項 6月 力とつり合い、運動の法則 ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューサポート」 プリント ・一人1台端末の活用 等 ・指導事項 7月 さまざまな運動とはたらく力 ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューサポート」 プリント ・一人1台端末の活用 等	【知識及び技能】 力が物体にはたらくとき、物体の運動のようすが変わったり物体が変形したりすることを理解し、力の3要素と、2つの力が物体にはたらくときの力のつり合いの条件について理解している。 力のつり合いをもとに、抗力や弾性力の向きや大きさ、フックの法則について理解している。 力の合成と分解について、作図を通して理解している。 力がはたらかないか、つり合っているときの物体の運動の様子や、慣性の法則について理解している。 物体にはたらく力、物体に生じる加速度、物体の質量についての関係（運動の法則）と運動方程式について理解している。 作用・反作用の法則について理解している。 【思考力、判断力、表現力等】 力のつり合いの学習をもとに、斜面上に置かれている物体にはたらく力の存在を推察している。 〈やってみよう〉や〈活用〉を通して、日常で見られる現象などに対して慣性がどのように関わっているか、今までの学習と関連付けて考察している。 物体にはたらく力、物体に生じる加速度、物体の質量についての関係を定量的に調べるためにどのような実験を行えばよいか考え、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、表現している。 【学びに向かう力、人間性等】 身のまわりのさまざまな物体にはたらく力について主体的に考え、その性質や共通点などについて考えようとしている。 物体にはたらく力、物体に生じる加速度、物体の質量についての関係を定量的に調べるためにどのような実験を行えばよいか自分なりに考え、その考えに基づいて実験を実施している。また、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えようとしている。 【知識及び技能】 物体の落下運動を運動方程式の身近な適用例として理解し、物体にはたらく重力の大きさを理解している。 物体にはたらく力と物体の運動について、力のつり合いの式や運動方程式を用いて正しく表現することができる。 グラフをもとに、動摩擦力が垂直抗力と比例することを理解し、動摩擦力に關係する物理量を理解している。 グラフをもとに、最大摩擦力が垂直抗力と比例することを理解し、静止摩擦力と動摩擦力の共通点や相違点を理解している。 水中の物体にはたらく水圧や浮力と、アルキメデスの原理について理解している。 物体が空気中を落下する際の運動の特徴について、物体にはたらく重力の大きさや物体の断面積との関係を含めて理解している。 【思考力、判断力、表現力等】 物体が空気中を落下する際に關係しそうな物理量を自分なりに考えたり、簡単な実験を通して科学的に表現したりしている。 【学びに向かう力、人間性等】 動摩擦力と關係しそうな物理量を自分なりに予想し、その物理量と動摩擦力との関係を調べたり考えたりしようとしている。	○	○	○	14
--	--	--	--	---	---	---	----

【思考力、判断力、表現力等】 空気中を落下する運動が、等加速度運動となっていないことから、物体には速さにより大きさが変化する抵抗力が働いていることを説明できる。物体が空気中を落下する際に関係しそうな物理量を個人やグループで仮定し、これの影響について調べる実験を企画・実施できる。この結果をこれまで学習した運動の法則などを活用して考察できる。 【学びに向かう力、人間性等】 動摩擦力和関係しそうな物理量を具体的に予想し、その物理量と動摩擦定期考査					
力学的エネルギー 【知識及び技能】 仕事の原理について、道具を使った実験結果と思考実験を通して説明できる。相手にいくらの仕事ができるかで、その物体が持っているエネルギーを測ることを理解している。力の向きと仕事の関係について理解し、定量的に計算ができる。また、仕事率の計算ができる。 高いところにある物体や変形したばねが、エネルギーを持っていることを仕事とエネルギーの関係に基づいて説明・計算でき、定量的に表すことができる。このとき落差や変形といった任意に決められた基準点との位置関係だけでエネルギーが決まることも理解している。 振り子やジェットコースターなどの運動で、位置エネルギーと運動エネルギーの変化の関係を力学的エネルギーの保存から説明・計算できる。振り子がやがて止まってしまうなど、力学的エネルギーが保存されない 【思考力、判断力、表現力等】 振り子や斜面を運動する物体などの運動エネルギーと位置エネルギーの関係がどうなっているかを調べるための実験を、目的意識に基づいて考えることができる。このとき、摩擦や空気抵抗などによる仕事のできるだけ減らす工夫もしている。得られた実験結果から同時刻における位置エネルギーと運動エネルギーを求め、これらの関係を分析、考察し、表現している。 【学びに向かう力、人間性等】 振り子や斜面を運動する物体などの運動エネルギーと位置エネルギーの関係がどうなっているかを調べる実験を工夫しようとしている。得られた実験結果から同時刻における位置エネルギーと運動エネルギーを求め、この必要性を理解して分析、考察しようとしている。実験結果・考察を発表し、他と比較しながら議論でき、深く考えようとしている。 熱、波 【知識及び技能】 様々な熱機関が利用されて、熱から仕事を取り出していることを知っており、熱機関の中で温度変化を繰り返す必要があることを理解し、熱機関のサイクルについて説明できる。このサイクルの中で、熱を全て仕事にはできないことを説明できる。熱現象では熱が散逸する方向にしか進行せず、不可逆変化の具体例を説明できる。 波が媒質の振動の伝播であることを理解し、ウェーブマシンなどの具体的な波の進行を説明できる。また、直線状に伝わる波の各点における動きを説明できる。 ウェーブマシンの端を波源とし、その振動から、波形をy-xグラフに作図できる。ウェーブマシンの端の振動	・指導事項 9月 エネルギーと仕事、運動エネルギーと位置エネルギー、力学的エネルギーの保存 ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューサポート」 プリント ・指導事項 10月 力学的エネルギーが保存されない場合 温度と熱、熱の移動と保存、熱と仕事 ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューサポート」 プリント	【知識及び技能】 仕事とエネルギーの関係、仕事の原理について理解している。 力の向きと仕事の関係について理解している。また、仕事率について理解している。 運動エネルギーについて理解し、定量的に表すことができる。また、仕事と運動エネルギーの関係について理解している。 重力による位置エネルギーと弾性力による位置エネルギーについて理解し、定量的に表すことができる。 力学的エネルギー保存の法則と、力学的エネルギーが保存される条件について理解している。 【思考力、判断力、表現力等】 運動エネルギーと位置エネルギーが同時に変化する運動について、それらの関係がどうなっているかを調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、表現している。 【学びに向かう力、人間性等】 仕事やかかった時間をもとに、仕事の効率のよさについて考察し、表現しようとしている。 運動エネルギーと位置エネルギーが同時に変化する運動について、それらの関係がどうなっているかを調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えようとしている。 【知識及び技能】 力学的エネルギーが保存されない場合について理解している。また、熱などまで含めれば全てのエネルギーが保存されている（エネルギー保存の法則が成り立つ）ことを理解している。 温度について、原子や分子の熱運動の観点から定性的に理解し、温度には下限（絶対零度）があることを理解している。 熱がエネルギーであることを理解し、物質の三態と潜熱について理解している。 高温の物体が失った熱量と低温の物体が受け取った熱量との関係（熱量の保存）について理解している。 熱容量と比熱容量、それらの関係について理解している。 内部エネルギーの変化と物体に加えた熱量、物体にした仕事との関係（熱力学第1法則）を理解している。 【思考力、判断力、表現力等】 物体の温度を上げる方法を複数提案でき、それで温度が上がる仕組みを自分なりに考え、表現できる。 物体によって温まりやすさに違いがあることに気づき、その違いを物質の種類によって温度変化に必要な熱量が異なるためであると仮定できる。この違いを定量的に比較するためには、単位質量の物体を単位温度上げるに必要な熱量で比較すれば良いと判断できる。目的に応じた実験を行い、得られた実験結果から仮説を検証する分析・考察・表現ができている。	○	○	1

とある1点の振動をy-tグラフに作図できる。y-xグラフやy-tグラフから、波の速さ、周期、振動数、波長を具体的に求めることができる。波動が振動の伝播であると理解し、波の形が重要ではないことがわかっている。縦波や横波を振動方向と進行方向の違いとして説明できる。縦波をy-xグラフで表現でき、任意の瞬間、任意の位置における媒質の運動の向きが説明できる。波の独立性と波の重ね合わせの原理に基づき、ノイズキャンセリングについて説明したり、2つの音が途中で出合うように届いてもそれぞれの音が損なわれないことなどを説明したりできる。また、2つの波の出合いや透過について、グラフなどに作図できる。ウェーブマシンや弦の振動、水波の進行などについて、進行波と定在波の違いをその定義から説明できる。定在波における腹と節から、その波長を求めることができる。ウェーブマシンの一方から連続的に波を送っただけでも、やがて定在波ができることを波が端や異なる媒質との境界で反射することによって説明できる。この反射には自由端反射、固定端反射があることを理解して、腹と節の位置を具体的に示すことができる。

【思考力、判断力、表現力等】
中学校の既習事項から、P波やS波について考え、自分なりにそれらの共通点と相違点について説明できる。波が重なって定在波ができるようすを、時間を追った作図を通して表現できる。

【学びに向かう力、人間性等】
人がつくるウェーブや、リボンを付けたつる巻ばねがつくる波について、異なる点や気付いたことを考えたり表現したりできる。

波
【知識及び技能】
様々な音をオシロスコープ画面に表したとき、音の3要素の違いをその理由とともに説明できる。なお、波形が異なっても音色が同じ場合は無数に存在するので注意が必要であるが、音色が違えば波形は異なる。空気中での音の速さを計算できる。うなりの生じる理由が説明でき、1秒間あたりに生じるうなりの回数と2つの音の振動数との関連について説明・計算できる。
固有振動数とは、その物体を自由に振動させたときに自然に振動する振動数であることを理解している。ギターに外部から振動を加えたときに弦が大きく振動し音が大きく聞こえる現象を、弦の固有振動数との関係から説明できる。振り子の共振などについても説明できる。
弦が共振しているとき、生じる定在波は1つではないことを理解し、弦の固有振動数、倍振動について、弦のようすと合わせて説明できる。
気柱内に生じる定在波のようすを、縦波での振動のイメージと横波的な表現として説明できる。開管、閉管それぞれの場合について、実験結果や反射による定在波のでき方から、倍振動も含めて説明できる。

【思考力、判断力、表現力等】
弦が共振しているときには定在波ができていることを利用して、弦の固有振動数を求める方法を提案できる。弦楽器が自由振動で出す音の高さが、弦の長さ、太さ、張力に影響されていることから、これらと弦の固有振動数との関係を調べるための実験を行い、得られた実験結果を要素ごとにグラフ化するなどして科学的に分析、考察し、表現できる。

【学びに向かう力、人間性等】
物質の種類によって温度変化に必要な熱量が異なるかを調べるために実験を行うことができる。このとき、熱が系外に散逸しない工夫をしている。得られた実験結果を目的に沿った分析・比較をするために、条件をそろえて比較しようとしている。分析結果に基づいて、温まりやすさの比較が定量的にできている。他人の実験結果や考察と比較しながら議論でき、深く考えている。

【知識及び技能】
熱効率と可逆変化について理解し、熱効率が1以上の熱機関が存在しないことを理解している。
波は振動であることを理解し、波源や媒質について理解している。また、直線状に伝わる波の波形について理解している。
波形をy-xグラフで表すことができ、y-tグラフとの関係を理解し、y-xグラフとy-tグラフを書き分けることができる。また、波の速さ、周期、振動数、波長の関係を理解している。
振動の方向の違いによる縦波や横波を理解し、縦波のグラフでの表し方を理解している。
波の独立性と波の重ね合わせの原理について理解している。
定在波がどのようなときに見られるか、また、定在波の特徴について理解している。
波が媒質の端や異なる媒質との境界で反射することを理解し、自由端反射、固定端反射について理解している。

【思考力、判断力、表現力等】
中学校の既習事項から、P波やS波について考え、自分なりにそれらの相違点について考え、表現している。
波が重なって定在波ができるようすを、作図を通して表現している。

【学びに向かう力、人間性等】
人がつくるウェーブや、リボンを付けたつる巻ばねがつくる波について、異なる点や気付いたことを考えたり表現しようとしたりしている。
【知識及び技能】
共鳴がどのようなときに起こるのか、固有振動数との関係を理解している。
弦の固有振動数、倍振動について、弦のようすと合わせて理解している。
気柱内に生じる定在波のようすを、開管、閉管それぞれの場合について理解している。

【思考力、判断力、表現力等】
固有振動の特徴を調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、表現している。
気柱内に定在波が生じると予測し、それを調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、表現している。

【学びに向かう力、人間性等】
固有振動の特徴を調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えようとしている。
気柱内に定在波が生じると予測し、それを調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えようとしている。

2 学 期	気柱でも共鳴が生じることから、気柱内に定在波が生じていると仮定し、定在波の存在を調べるために実験を立案・実行し、得られた実験結果の分析から定在波が存在することを説明できる。 【学びに向かう力、人間性等】 弦楽器が自由振動で出す音の高さが、弦の長さ、太さ、張力に影響されていることに気づき、固有振動数との関係を調べるために実験を通して具体的・主体的に解決しようとする。得られた実験結果をパラメータごとに科学的に分析、考察する必要性を理解し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えている。 目には見えない気柱内の定在波の存在を知りたいと思い、その存在を調べるために実験ができる。弦の定在波、波の反射などの知識を活用し、定期考査						
	力学的エネルギー、熱 【知識及び技能】 実際のすべり台などを例に、力学的エネルギーが保存されないと判断できる根拠を具体的に説明できる。力学的エネルギーとして保存されなかったエネルギーが、熱などとなって考えている系外に散逸していることを理解しており、これらまで含めれば全てのエネルギーが保存されている（エネルギー保存の法則が成り立つ）ことが説明できる。温度について、原子や分子の熱運動の観点から定性的に説明できる。原子や分子の熱運動の観点から温度には下限（絶対零度）がある結論を導き出せる。熱が高温物体から低温物体に移動するエネルギーであることを理解し、原子や分子の熱運動の観点から物質の三態と潜熱について説明できる。エネルギーは系全体としては保存される（エネルギー保存の法則）ことに基ついて、高温の物体が失った熱量と低温の物体が受け取った熱量が等しい（熱量の保存）ことを理解している。 熱容量と比熱容量、それぞれについて具体的に計算でき、それらの関係を定量的に説明できる。高温物体と低温物体とは見た目には変化していなくても、原子や分子の熱運動に違いがあることを理解している。 【思考力、判断力、表現力等】 物質の種類によって温度変化に必要な熱量が異なるか調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、表現している。 【学びに向かう力、人間性等】 日常の経験から温度を上げる原因について自分なりに考え、表現しようとしている。物質の種類によって温度変化に必要な熱量が異なるか調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えようとしている。 熱、波 【知識及び技能】 様々な熱機関が利用されて、熱から仕事を取り出していることを知っており、熱機関の中で温度変化を繰り返す必要があることを理解し、熱機関のサイクルについて説明できる。このサイクルの中で、熱を全て仕事にはできないことを説明できる。熱現象では熱が散逸する方向にしか進行せず、不可逆変化の具体例を説明できる。波が媒質の振動の伝播であることを理解し、ウェーブマシンなどの具体	・指導事項 11月 熱効率と不可逆変化、波を表す波の重ね合わせ、音の性質 ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューサポート」 プリント ・指導事項 12月 弦の固有振動、気柱の固有振動 ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューサポート」 プリント	【知識及び技能】 力学的エネルギーが保存されない場合について理解している。また、熱などまで含めれば全てのエネルギーが保存されている（エネルギー保存の法則が成り立つ）ことを理解している。温度について、原子や分子の熱運動の観点から定性的に理解し、温度には下限（絶対零度）があること理解している。熱がエネルギーであることを理解し、物質の三態と潜熱について理解している。高温の物体が失った熱量と低温の物体が受け取った熱量との関係（熱量の保存）について理解している。熱容量と比熱容量、それらの関係について理解している。内部エネルギーの変化と物体に加えた熱量、物体にした仕事との関係（熱力学第1法則）を理解している。 【思考力、判断力、表現力等】 物体の温度を上げる方法を複数提案でき、それで温度が上がる仕組みを自分なりに考え、表現できる。物体によって温まりやすさに違いがあることに気づき、その違いを物質の種類によって温度変化に必要な熱量が異なるためであると仮定できる。この違いを定量的に比較するためには、単位質量の物体を単位温度上げるのに必要な熱量で比較すれば良いと判断できる。目的に応じた実験を行い、得られた実験結果から仮説を検証する分析・考察・表現ができている。 【学びに向かう力、人間性等】 物質の種類によって温度変化に必要な熱量が異なるか調べるために実験を行うことができる。このとき、熱が系外に散逸しない工夫をしている。得られた実験結果を目的に沿った分析・比較をするために、条件をそろえて比較しようとしている。分析結果に基づいて、温まりやすさの比較が定量的にできている。他人の実験結果や考察と比較しながら議論でき、深く考えている。 【知識及び技能】 熱効率と可逆変化、不可逆変化について理解し、熱効率が1以上の熱機関が存在しないことを理解している。波は振動であることを理解し、波源や媒質について理解している。また、直線状に伝わる波の波形について理解している。波形をy-xグラフで表すことができ、y-tグラフとの関係を理解し、y-xグラフとy-tグラフを書き分けることができる。また、波の速さ、周期、振動数、波長の関係を理解している。振動の方向の違いによる縦波や横波を理解し、縦波のグラフでの表し方を理解している。波の独立性と波の重ね合わせの原理について理解している。定在波がどのようなときに見られるか、また、定在波の特徴について理解している。波が媒質の端や異なる媒質との境界で反射することを理解し、自由端反射、固定端反射について理解している。 【思考力、判断力、表現力等】 中学校の既習事項から、P波やS波について考	○	○		1

的な波の進行を説明できる。また、直線状に伝わる波の各点における動きを説明できる。 ウェーブマシンの端を波源とし、その振動から、波形を$y-x$グラフに作図できる。ウェーブマシンの端の振動とある1点の振動を$y-t$グラフに作図できる。$y-x$グラフや$y-t$グラフから、波の速さ、周期、振動数、波長を具体的に求めることができる。 波動が振動の伝播であると理解し、波の形が重要ではないことがわかっている。縦波や横波を振動方向と進行方向の違いとして説明できる。縦波を$y-x$グラフで表現でき、任意の瞬間、任意の位置における媒質の運動の向きが説明できる。 波の独立性と波の重ね合わせの原理に基づき、ノイズキャンセリングについて説明したり、2つの音が途中で出合うように届いてもそれぞれの音が損なわれないことなどを説明したりできる。また、2つの波の出合いや透過について、グラフなどに作図できる。 ウェーブマシンや弦の振動、水波の進行などについて、進行波と定在波の違いをその定義から説明できる。定在波における腹と節から、その波長を求めることができる。 ウェーブマシンの一方から連続的に波を送っただけでも、やがて定在波ができることを波が端や異なる媒質との境界で反射することで説明できる。この反射には自由端反射、固定端反射があることを理解して、腹と節の位置を具体的に示すことができる。 【思考力、判断力、表現力等】 中学校の既習事項から、P波やS波について考え、自分なりにそれらの共通点と相違点について説明できる。波が重なって定在波ができるようすを、時間を追った作図を通して表現できる。 【学びに向かう力、人間性等】 人がつくるウェーブや、リボンをつけたつる巻ばねがつくる波について、異なる点や気付いたことを考えたり表現したりできる。 波 【知識及び技能】 様々な音をオシロスコープ画面に表したとき、音の3要素の違いをその理由とともに説明できる。なお、波形が異なっても音色が同じ場合は無数に存在するので注意が必要であるが、音色が違えば波形は異なる。空気中での音の速さを計算できる。うなりの生じる理由が説明でき、1秒間あたりに生じるうなりの回数と2つの音の振動数との関連について説明・計算できる。 固有振動数とは、その物体を自由に振動させたときに自然に振動する振動数であることを理解している。ギターに外部から振動を加えたときに弦が大きく振動し音が大きく聞こえる現象を、弦の固有振動数との関係から説明できる。振り子の共振などについても説明できる。 弦が共振しているとき、生じる定在波は1つではないことを理解し、弦の固有振動数、倍振動について、弦のようすと合わせて説明できる。 気柱内に生じる定在波のようすを、縦波での振動のイメージと横波的な表現として説明できる。閉管、閉管それぞれの場合について、実験結果や反射による定在波のでき方から、倍振動も含めて説明できる。 【思考力、判断力、表現力等】 弦が共振しているときには定在波ができていることを利用して、弦の固有振動数を求める方法を提案できる。弦楽器が自由振動で出す音の高さが、弦の長さ、太さ、張力に影響されていることから、これらと弦の固有振動数との関係を調べるための実験を行い、得られた実験結果を要素ごとにグラフ化するなどして科学的に分析、考察し、表現できる。 気柱でも共鳴が生じることから、気柱内に定在波が生じていると仮定	え、自分なりにそれらの相違点について考え、表現している。 波が重なって定在波ができるようすを、作図を通して表現している。 【学びに向かう力、人間性等】 人がつくるウェーブや、リボンをつけたつる巻ばねがつくる波について、異なる点や気付いたことを考えたり表現しようとしたりしている。 【知識及び技能】 共鳴がどのようなときに起こるのか、固有振動数との関係を理解している。 弦の固有振動数、倍振動について、弦のようすと合わせて理解している。 気柱内に生じる定在波のようすを、閉管、閉管それぞれの場合について理解している。 【思考力、判断力、表現力等】 固有振動数の特徴を調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、表現している。 気柱内に定在波が生じると予測し、それを調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、表現している。 【学びに向かう力、人間性等】 固有振動数の特徴を調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えようとしている。 気柱内に定在波が生じると予測し、それを調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えようとしている。					
--	---	--	--	--	--	--

し、定在波の存在を調べるために実験を立案・実行し、得られた実験結果の分析から定在波が存在することを説明できる。 【学びに向かう力、人間性等】 弦楽器が自由振動で出す音の高さが、弦の長さ、太さ、張力に影響されていることに気づき、固有振動数との関係を調べるために実験を通して具体的・主体的に解決しようとする。得られた実験結果をパラメータごとに科学的に分析、考察する必要性を理解し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えている。 目には見えない気柱内の定在波の存在を知りたいと思い、その存在を調べるために実験ができる。弦の定在波、波の反射などの知識を活用して、得られた実験結果から内部の定在波の様子を想像し、これだけの実験からでは確定できないことも認識した上で、データに基づく定在波の可能性を説明できる。他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えている。						
定期考査			○	○		1
電気と磁気 【知識及び技能】 静電気が正・負の電荷の不均衡によること、原子が正電荷の原子核と負電荷の軌道電子からなる構造であることについて説明できる。単位時間に通過する電気量として定量的に電流を表すことができ、金属中での電流の流れと自由電子の移動の関係について説明できる。 導体を流れる電流、電圧、抵抗の関係について理解しており、具体的な計算ができる。 同じ物質からなる物体の長さや断面積と抵抗値の関係を理解し、式で表現・計算できる。また、抵抗率の意味を説明でき、物質によって抵抗率が異なることを理解している。 2つの抵抗を直列接続、もしくは並列接続したとき、これを1つの抵抗と見なした合成抵抗について説明できる。具体的な合成抵抗を計算できる。 【思考力、判断力、表現力等】 抵抗の形状と抵抗値の大きさにどのような関係があるか仮説を立て、それを調べるためにどのような条件制御が必要かを意識して、何と何の関係を調べる実験を行うべきかを考えることができる。この目的意識を明確にししながら、実験を実行できる。得られた実験結果からV-Iグラフを描き、抵抗値を求めることができる。抵抗値と長さや断面積の関係をグラ	・指導事項 1月 電流と電圧、電気抵抗、抵抗の接続 ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューグローバル」 プリント ・指導事項 2月 電気とエネルギー、直流と交流、電磁波 エネルギーの変換と保存、原子核のエネルギー① ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューサポート」 プリント ・指導事項 3月 原子核のエネルギー②、エネルギーの利用と課題 ・教材 等 教科書「物理基礎」 副教材「ニューサポート」 プリント	【知識及び技能】 静電気や原子構造、電流の大きさの表し方や向きについて理解している。 オームの法則について理解している。 同じ物質からなる物体の長さや断面積と抵抗値の関係を理解している。また、物質によって抵抗率が異なることを理解している。 2つの抵抗を直列接続、もしくは並列接続したときの合成抵抗について理解している。 【思考力、判断力、表現力等】 抵抗の形状と抵抗値の大きさにどのような関係があるか仮説を立て、それを調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、表現している。 【学びに向かう力、人間性等】 同じ物質からなる物体の長さや断面積と抵抗値の大きさにどのような関係があるか調べるために実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析、考察し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論して深く考えようとしている。 【知識及び技能】 電力と電力量、ジュール熱について理解している。 電磁誘導の法則を理解している。また、発電所では、発電機を回転させることで発電を行っていることを理解している。 直流と交流の違いについて理解し、発電所で発電した交流を変圧して送電していることを理解している。 電磁波が周波数の違いによって分類され、それぞれの性質に合わせて身のまわりでさまざまに				

3 学 期	フなどに表現し、仮説について考察し、発表・説明できる。 【学びに向かう力、人間性等】 同じ物質からなる物体の長さや断面積と抵抗値の大きさにどのような関係があるかを主体的に調べようとする。目的に応じた実験を行い、抵抗値と長さや断面積との関係を考察し、他人の実験結果や考察と比較しながら議論でき、深く考えている。 電気と磁気 【知識及び技能】 電力と電力量、ジュール熱について理解し、具体的に計算できる。電化製品に表示されているWの意味、電気料金表にあるkWhの意味とエネルギーJとの関係を、定量的に説明でき、計算などで扱うことができる。 磁石とコイルを相対的に運動させると、起電力が発生することをそれぞれの向きも含めて説明できる。多くの発電所で利用されている発電機の発電原理を電磁誘導に基づいて説明できる。 直流と交流の違いを説明でき、コンセント、電池、ACアダプタ、USBからの給電などを、直流と交流の違いで区別できる。発電所で発電した交流を変圧して送電していることと、その理由を説明できる。 電磁波が周波数の違いによって分類され、それぞれの性質に合わせて身のまわりでさまざまな利用されていることを知っている。真空中を伝わる電磁波の速さが一定であること、このため周波数の違いを波長の違いとしても良いことを説明できる。身の回りの電磁波の具体的な例を複数あげ、波長の順に整理できる。 エネルギーがどのように形を変えるかを具体的な現象で説明できる。形を変えてもその総量は変わらないこと（エネルギー保存の法則）を説明できる。 原子核、同位体について核子を用いて説明できる。α線、β線、γ線などの放射線は、原子核の崩壊により放射されること、個々の原子核の崩壊のタイミングは予測できないが、大量の原子核が半数になる時間（半減期）は、核種によって決まっていることを説明でき、半減期を利用した簡単な計算ができる。原子力発電の原理的な仕組みを、核分裂と関係づけて説明できる。 放射線の透過性や電離能力などの性質を説明できる。放射線が身のまわりに存在し、また利用されていることを知っている。また、放射線に関する単位と、人体へ与える影響について具体的な数値で理解し、SvやBqを具体的な数値で示した状況設定に對し、とるべき行動の判断ができる。 【思考力、判断力、表現力等】 中学校での既習事項や実験を通して、電流を流した導線のまわりに磁場ができることを根拠に基づいて説明できる。 放射線測定器で身のまわりの放射線を測定したり、放射線源と測定器の距離を変えながら放射線を測定したりすることで、放射線から身を守るためにどのようなことが有効か科学的に説明できる。 電気と磁気 【知識及び技能】 原子力発電所で核分裂がどのように起こっているかエネルギーの移り変わり合わせて説明できる。また、原子力発電の長所と短所について理解し、原子力発電に対する自分の意見を述べるができる。 身のまわりではさまざまな形でエネルギーが使用されていることを具体的に説明できる。持続可能な社会の実現へ向けて、エネルギーの利用における課題を理解し、世界的に進められている課題解決のための取り組みについて説明できる。 【学びに向かう力、人間性等】 太陽や研究中の核融合炉で起こる核融合について説明できる。なぜ核融合の研究が世界的に進められているか説明できる。 持続可能な社会の実現に向けたエネ 定期考査						
				○	○		1
							合計
							74