

旭川龍谷高等学校 授業シラバス

教科名	科目名	単位数	学年	必／選	コース／フィールド
理科	物理基礎	2	1	必	特進コース
科目の目標	● 数学的な処理法を利用して、法則や表現方法を理解できる。 ● 自然現象から物理法則への興味を高め、多方面からのアプローチができる。 ● 大学進学を意識し、公式や定義の理解とその応用ができる。				
教科書	東京書籍 物理基礎	副教材等	第一学習社 セミナー物理基礎 ネオパルノート物理基礎		

1. 学習の到達目標

- ・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。

2. 学習計画及び評価の観点

※評価の観点：X(知識・技能)、Y(思考・判断・表現)、Z(主体的に学習に取り組む態度)

学習内容	時数	月	学習のねらい	評価の観点		
				X	Y	Z
巻頭 物理量の測定と扱い方	1	4	・物理学を学習する上で必要な物理量の表し方や測定における不確かさ、測定値の扱い方、有効数字の計算や科学表記の方法を理解する。	○		○
1 編 物体の運動とエネルギー 1 章 運動の表し方 1 節 運動の表し方	2	4	・運動している物体のようすを表すのに必要な物理量のうち、時刻や時間の違い、位置・速さについて理解する。 ・速さには瞬間の速さと平均の速さがあることを理解する。 ・物体の運動を表すには、時刻や位置、速さだけでなく、向きが必要であることを理解する。 ・物体の運動の向きと移動距離を合わせた量である変位について理解し、移動距離と変位の違いを知る。 ・物体の運動の向きと速さを合わせた量である速度について理解し、速さと速度の違いを知る。 ・ベクトルとスカラーの違いについて知る。 ・一直線上を運動する物体の速度は、正・負で表すことができることを理解する。 ・変位と時刻の関係や、速度と時刻の関係をグラフに表す方法（$x-t$ グラフ、$v-t$ グラフ）を理解する。 ・平均の速度と瞬間の速度の違いについて理解する。	○	○	
2 節 等速直線運動	1	5	・直線走っている人の速さについて、速さが一定であることを確かめる方法について考える。 ・連続写真などを用いて、等速直線運動する物体の $x-t$ グラフや $v-t$ グラフを表現したり、グラフを読み取ったりし、その特徴について理解する。	○	○	
3 節 合成速度と相対速度	1	5	・電車での体験を例に、2つの物体の運動を観測するときについて考える。 ・合成速度・相対速度とその求め方について理解する。 ・平面上での合成速度や相対速度についての考え方を知る。 ・さまざまなスポーツの場面を参考に、合成速度と相対速度について理解を深める。	○		○

学習内容	時数	月	学習のねらい	評価の観点		
				X	Y	Z
4 節 直線運動の加速度	3	5	- これまでの学習を生かし、水平面上を運動する小球のストロボ写真から小球の運動がどのようなものか考える。 - 水平面上を進む物体と斜面を下る物体の運動のようすの違いについて比較し、斜面を下るときには速度が変化することを理解する。 - 斜面を下る力学台車の運動のようすをこれまで学習した v-t グラフや x-t グラフに表して結果について考察し、速度と時間の関係を見いだす。 - 加速度が一定である直線運動を等加速度直線運動ということを理解し、等加速度直線運動の v-t グラフや x-t グラフの特徴について理解する。 - 速度と同様に、加速度にも瞬間の加速度と平均の加速度があることを知る。 - 等加速度直線運動のようすを表す 3 つの式について理解する。 - 斜面を上がる運動のように、加速度が負になる場合の運動の特徴について理解する。 - 等加速度直線運動の式やグラフの扱い方を理解する。	○	○	○
5 節 落体の運動	3	5	- バンジージャンプで飛び降りた人の運動のようすについて考える。 - 自由落下とはどのような運動か理解する。 - 物体が自由落下するときの加速度（重力加速度）について理解する。 - 自由落下のようすを表す式について、等加速度直線運動の式から導けることを理解する。 - 投げ下した/上げた物体の運動のようすを式やグラフで表す方法について理解する。 - 鉛直投げ上げた物体の運動の特徴を知る。 - 水平投射された物体の運動の特徴について理解する。 - 水平投射を式で表し、水平投射について理解を深める。 - 斜め方向に投げられた物体の運動の特徴について、水平投射と同じように考え、理解を深める。 - 斜方投射を式で表し、斜方投射についての理解を深める。 - 放物運動についての式の扱い方を深める。	○	○	○
2 章 さまざまな力とそのはたらき 1 節 力とつり合い	3	6	- 物体が「落ちない」ということをどのように説明すればよいか考える。 - 力の 3 要素について理解する。 - 力の矢印の書き方について理解する。 2 力のつり合いについて理解する。 - 物体にはたらく力にはさまざまな種類があること、その特徴やはたらいているとわかる理由を理解する。 - フックの法則について理解する。 - 離れていてもはたらく力について知る。 - 力の分解のしかたと成分について理解する。 - 力を分解するときには、任意の方向に分解できることを理解する。 - 斜張橋を例に、実際に力の分解が応用されている理由を考える。 - 力（ベクトル）は成分に分けて表すことができることとその表し方を理解する。 3 つ以上の力がはたらいている場合の力のつり合いについて理解する。 - 斜面上に置かれている物体を例に、抗力について理解する。 - 鉄棒の例をもとに、3 力のつり合いについて考え、理解を深める。	○	○	○

学習内容	時数	月	学習のねらい	評価の観点		
				X	Y	Z
2 節 運動の法則	6	6	・宇宙ステーションでの物体の運動をもと、物体に力が加わり続けると物体の運動がどうなるか考える。 ・ガリレオの思考実験をもとに、摩擦や空気抵抗がない場合の物体の運動について考える。 ・身近な例をもとに、慣性の法則について理解する。 ・身のまわりにあるものを利用して、慣性を実感する。 ・物体にはたらく力と物体に生じる加速度の関係が具体的な数値としてどのような関係にあるかを調べるための実験計画を立てる。 ・ばねばかりで引いた力学台車の運動のようすについて、$v-t$ グラフや $a-F$ グラフに表し、物体にはたらく力と物体に生じる加速度の間にどのような関係があるかを見いだす。 ・物体にはたらく力と物体に生じる加速度の関係を定性的に考える。 ・物体の質量と、物体に生じる加速度の関係について理解する。 ・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する。 ・作用・反作用の法則について理解する。 ・力学台車の衝突をもとに、作用・反作用の法則について調べる。 ・これまでに学習したニュートンの運動の 3 法則についてまとめる。	○	○	○
3 節 さまざまな運動とはたらく力	4	7	・身のまわりで加速度運動している例を挙げ、運動方程式をもとに物体にはたらく力について考える。 ・自然現象に運動方程式を適用する例として重力について考え、重力加速度と、地球上の物体にはたらく重力の大きさについて理解する。 ・運動方程式を適用する例を、さまざまな物体の運動をもとに演習を行いながら理解する。 ・カーリングを例に、身近なところにある動摩擦力について考える。 ・動摩擦力の性質について理解する。 ・物体が滑って止まるまでの速さと時間の関係をグラフに表し、動摩擦力の性質を調べる。 ・面の材質などが動摩擦力にどのような影響を与えるかを調べて知る。 ・静止摩擦力について知る。 ・やってみようの実験データをもとに、最大摩擦力と垂直抗力の関係を理解する。 ・静止摩擦係数と動摩擦係数の大小関係について理解する。 ・大気圧や水圧について知る。 ・水深と水圧の関係、大気圧について理解する。 ・水中の物体にはたらく浮力の大きさと向きについて理解する。 ・アルキメデスの原理を発見するに至った故事をもとに、アルキメデスの原理の利用について考える。 ・空気中を落下する物体にはたらく抵抗力や終端速度について知る。 ・必要に応じ、力と加速度の関係を調べる実験、質量と加速度の関係を調べる実験の結果例を通して、データの読み取りやグラフの描き方などを考える。 ・必要に応じ、演習を通して、物体にはたらく力の図示や運動方程式の扱い方について理解を深める。	○	○	○
3 章 力学的エネルギー 1 節 エネルギーと仕事	2	8	・日常生活の中で使用するエネルギーに着目してその例を挙げ、エネルギーについて考える。 ・やってみようの、道具を使用する場合としない場合のデータをもとに、物理における仕事の表し方と仕事の原理について理解する。 ・力の向きと仕事の関係について理解する。 ・物理における「仕事をしていない例」を考える。 ・力の向きと移動の向きが任意のときの仕事の表し方について理解する。 ・表のデータをもとに、仕事率について理解する。 ・物体が一定の速さで運動しているときの仕事と速さの関係を理解する。	○		○

学習内容	時数	月	学習のねらい	評価の観点		
				X	Y	Z
2 節 運動エネルギーと位置エネルギー	2	9	・ボウリングのビンの飛び方が異なる写真を見て、運動エネルギーに関係する物理量について考える。 ・やってみようの方法をもとに、運動エネルギーを定量的に表す方法を理解する。 ・運動エネルギーの変化と仕事の関係について理解する。 ・重力による位置エネルギーを定量的に表す方法を理解する。 ・重力による位置エネルギーは基準の取り方によってその量が異なることを知る。 ・弾性力による位置エネルギーを定量的に表す方法を理解する。	○		
3 節 力学的エネルギーの保存	2	10	・ブランコを例に、位置エネルギーの移り変わりについて考える。 ・運動エネルギーと位置エネルギーが移り変わる運動にどのようなものがあるか知る。 ・運動エネルギーと位置エネルギーが移り変わる運動について定量的な実験を行い、運動エネルギー、位置エネルギー、力学的エネルギーの関係について理解する。 ・重力のみが仕事をする運動について、物体の運動エネルギー、位置エネルギーを考え、力学的エネルギーが保存されることを理解する。 ・弾性力のみが仕事をする運動でも力学的エネルギーが保存されることを理解する。 ・一般的に力学的エネルギーが保存される場合の条件と、力学的エネルギー保存の法則について理解する。 ・振り子の運動について力学的エネルギー保存の法則を適用することを考える。	○	○	○
4 節 力学的エネルギーが保存されない場合	1	10	・実際のすべり台を例に、力学的エネルギーが保存されない場合があることに気付く。 ・保存力以外の力が仕事をする場合の力学的エネルギーの変化とその仕事の関係を理解する。 ・エネルギー保存の法則について理解する。	○		
2 編 さまざまな物理現象とエネルギー 1 章 熱 1 節 温度と熱	2	10	・温度計の例をもとに、温度をどのように測っているのか考える。 ・ブラウン運動を観察し、熱運動について理解を深める。 ・温度が熱運動の激しさを表すことを理解する。 ・絶対温度とセルシウス温度の関係について理解する。 ・熱膨張について知る。 ・熱運動は温度の高い物体から低い物体へ伝わることを理解し、熱平衡について理解する。 ・熱がエネルギーであることについて理解する。 ・水に熱を加えたときの温度変化と状態変化について理解する。 ・物質の三態と物質の分子の状態を関連付けて理解する。 ・原子・分子の熱運動と潜熱について関連付けて理解する。	○		
2 節 熱の移動と保存	2	10	・熱量の保存について理解する。 ・物質の種類による物質の温まりやすさの違いについて理解し、実験データの分析をもとに、熱容量と比熱容量について理解する。 ・熱の単位では質量の単位に g を使用することが多いことを知る。 ・熱量の保存を用いて比熱容量を求める方法について理解する。	○	○	○
3 節 熱と仕事	1	11	・寒いときに手をこすり合わせることや自転車の空気入れを例に、直接熱を加えずに温度を上げることができることに気付く、その理由を考える。 ・内部エネルギーについて理解する。 ・熱を加えずに物体の温度が上がることを確かめる。 ・直接熱を加える以外の内部エネルギーを増加させる方法について、実験を通して知る。 ・内部エネルギーと仕事の関係（熱力学第 1 法則）について理解する。 ・気体の状態変化の例として、断熱変化や断熱膨張があり、熱力学第 1 法則とどのような関係があるか知る。	○		○

学習内容	時数	月	学習のねらい	評価の観点		
				X	Y	Z
4 節 熱効率と不可逆変化	1	11	・ 蒸気機関車やエンジンなどを例に、燃料から発生した熱をどの程度仕事に変換できるのかを考え、効率がそれぞれ異なることに気付く。 ・ 熱機関と熱効率について理解する。	○		
2 章 波 1 節 波を表す	3	11	・ 自然現象の波や、人が作るウェーブをもとに、波とは何か考える。 ・ 音や地震、水面の波などをもとに、波に共通する点は何か考える。 ・ つる巻きばねを使って、波は媒質が移動することではないことを観察から知る。 ・ 振動が伝わっていく現象を波ということを理解し、波源や媒質について理解する。 ・ 波には、横波と縦波（疎密波）があることを理解する。 ・ 波が波源の振動のエネルギーや情報を伝える現象であることを知る。 ・ 横波が y-x グラフで表せることを理解する。 ・ 縦波が横波と同じように y-x グラフとして表すことができることを理解する。 ・ 波の速さ、波長、周期、振動数の関係を理解する。 ・ 媒質の変位と媒質の速さの関係を知る。 ・ 正弦波と単振動の関係を知る。 ・ 媒質の 1 点の振動を y-t グラフで表せることを理解し、y-x グラフと y-t グラフの関係について理解する。 ・ 位相について理解し、同位相や逆位相を理解する。	○	○	○
2 節 波の重ね合わせ	3	12	・ ノイズキャンセリングが波の性質を利用していることを知り、どのようなしくみになっているのか考える。 ・ 身近な例をもとに、波の独立性について理解する。 ・ ウェーブマシンをもとに、波の重ね合わせの原理について理解する。 ・ 定在波が起こることを知り、その際波がどうなっているのか考える。 ・ 定在波もとの進行波の関係を理解し、定在波の腹と節について理解する。 ・ 波の反射について理解し、固定端反射と自由端反射の違いについて理解する。 ・ ウェーブマシンやロープを使って、反射波を実際につくり、ようすを観察する。 ・ 自由端や固定端での反射波の生じ方について理解する。 ・ 正弦波が反射するときのようすについて理解する。	○	○	
3 節 音の性質	1	12	・ いろいろな楽器の音を例に、同じ音の高さでも楽器によって聞こえ方が異なることに気付く、その理由を考える。 ・ 音が縦波であることを理解し、空気中での音の速さについて理解する。 ・ 媒質による音の速さの違いについて知る。 ・ 音の性質の 1 つとして、音の反射について理解する。 ・ 音の三要素について理解する。 ・ オシロスコープなどを利用して、音の三要素と関連付けて音波の波形を観察する。 ・ うなりについて理解し、1 秒間あたりのうなりの回数の考え方について理解する。	○		
4 節 弦の固有振動	2	12	・ 弦楽器において、音を変える方法に共通することに気付く、弦楽器がどのようにして音を出しているか考える。 ・ 物体には固有振動（数）があることを理解し、共振（共鳴）について理解する。 ・ 弦に振動を与えて固有振動を観察し、固有振動の腹の数と固有振動の振動数の関係について見いだして理解する。 ・ 弦にはたらく張力や弦の線密度と弦を伝わる波の速さとの関係を知る。	○	○	○
5 節 気柱の固有振動	2	12	・ 管楽器で音階をどのように決めているか考える。 ・ 管の内部の空気を気柱ということを知り、気柱が共鳴することで特定の音が出ることを知る。 ・ 気柱が共鳴しているとき、気柱内に定在波が生じているという仮定のもと実験を行い、閉口端と開口端のときとで音源の振動数と関連付けて理解する。 ・ 開口端補正について理解する。 ・ 閉管、開管の気柱にできる定在波の振動数、気柱の長さ、波長、音速の関係について理解する。 ・ 気柱の変位の変化と密度変化の違いについて知る。	○	○	○

学習内容	時数	月	学習のねらい	評価の観点		
				X	Y	Z
3章 電気と磁気 1節 電流と電圧	1	1	・冬に起こりやすいドアを開けるときのビリっという現象を思い出し、静電気の影響に気付く。 ・静電気や静電気力について理解する。 ・原子の構成について理解し、電気素量や静電気が生じる原因について理解する。 ・電流の正体を理解し、電流の表し方と、電流の向きと電子の移動の向きの関係を理解する。 ・電流のミクロな視点での考え方を知り、電流の大きさがどのように表されるか知る。 ・電圧や起電力について、水流モデルと比較しながら理解する。	○		
2節 電気抵抗	3	1	・白熱電球を例に、同じ電圧を加えても電球の明るさが異なる理由について考える。 ・オームの法則について理解する。 ・同じ材質でも形状が異なると抵抗値がどのようになるか、仮説を立て、検証方法を考え、実際に準備をして実験を行う。 ・電流を流す物質の長さや太さと抵抗値の関係を実験結果から見いだして理解する。 ・材質が異なると抵抗値がどのようになるか実験し、比較する。 ・同じ材質でつくられた抵抗の抵抗値について、長さや断面積との関係を理解する。 ・材質によって異なる抵抗率について理解する。また、金属の抵抗値は温度が高くなると大きくなる理由について知る。 ・物質の種類が抵抗率の違いによって、導体、半導体、不導体（絶縁体）に分類されることを理解する。	○	○	○
3節 抵抗の接続	1	2	・多くの電気製品を一度に接続した場合になぜ危険なのかを考える。 ・2つの抵抗を直列接続、並列接続したときの電流や電圧の関係を理解し、複数の抵抗を接続した際の合成抵抗について理解する。	○		
4節 電気とエネルギー	1	2	・ジュールの法則について理解し、ジュール熱が発生する理由について知る。 ・電力量と電力がどのように表されるか理解する。	○		
5節 直流と交流	2	2	・直流と交流について歴史的背景を知り、送電する際に高電圧にする理由や交流で送電する理由について考える。 ・直流と交流の違いについて理解し、交流の表し方について理解する。 ・東日本と西日本で交流の周波数が異なることを知る。 ・必要に応じて、中学校で学習した電気と磁気に関する内容を振り返り、高等学校での学習へつなげる。 ・必要に応じて、中学校の学習内容の理解を深める。 ・交流発電機のしくみや各種発電所での発電方法について知る。 ・交流が直流に比べて優位な点について知り、理想的な変圧器について、一次コイルと二次コイルの巻数と電圧の関係について理解する。 ・電力輸送の流れを知り、送電による電力損失について考えることで、送電に高電圧を用いる理由を理解する。 ・交流を直流に変換する方法や、日常生活での電気の利用についての方法や工夫を知る。	○	○	
6節 電磁波	1	3	・電磁波が身のまわりでどのように利用されているか考える。 ・電磁波とは何かを理解する。 ・電磁波は波長（振動数）によってさまざまな種類に分類され、その性質に応じて利用されていることを理解する。	○		