

理科（物理基礎）学習指導案

- 1 履修単位数 単位
- 2 実施日時 令和 7年 月 日 第 時限
- 3 学 級
- 4 使用教科書 新物理基礎（第一学習社）
- 5 単 元 名 波の性質
- 6 単元設定の理由

（1）教材観

本単元は、直線上に伝わる波の波長や振動数、波の伝わる速さなどの基本的な量を学習させ、また実験の観察を通して波の重ね合わせや、反射など波の性質を理解させることを主なねらいとしている。伝わる波の観察を通して波の進行と媒質の振動の関係を理解させる。実験の観察には、ウェーブマシンやバネを用いて波を観察させることができ、ICTを使ったシミュレーションによる観察も効果的である。正弦波の学習では、伝わる速さや波長、振動数を学習させ、それらの関係性についても理解させる。観察を通して、縦波を横波と同じようにグラフで表記することの意義とそのグラフが読み取れるようにする。また、波の重ね合わせと独立性に気づかせ、波長と振幅の等しい2つの正弦波の合成波が定常波を作ることを見出させる。波の反射の学習では、自由端反射と固定端反射を学習させ、入射波と反射波の合成波を作図させ、また、入射波が正弦波の場合には定常波が見られることも理解させる。

（2）生徒観

本授業を受ける生徒〇名は、前向きに日々の授業に臨むことができおり、発問に対して自ら思考し、返答することができている。実験や観察においても、日常的で身近な現象と関連づけて、興味を持って取り組む姿勢が印象的である。また、生徒は、物理基礎の授業でこれまで力学分野と熱の学習を行っており、その分野の基本的な概念や計算問題を中心に学習し、他生徒との協働的な学びにも積極的に取り組んできた。本単元を学習するにあたっては、中学校での学習で音の伝わり方や音の大きさと高さの学習を行い、高校では地学基礎で地震波の伝わり方を学習している。これまで、身近な波の現象を学習していることも踏まえながら、本単元では学習を通して一般的な波の伝わり方と性質を理解させたい。

（3）指導観

本単元の指導にあたっては、波の伝わり方をウェーブマシンとICTでのシミュレーションを使って観察させることで、波の性質を理解させたり、見出させたりしたい。また、単元全体を通して個別最適な学びと協働的な学びの実現を目指したい。本時の学習に向けて前時では、ウェーブマシンの観察を行い、横波の進行と媒質の運動の関係を視覚的に捉えさせて学習させている。本時では、グラフ計算機 Desmos で作成したパルス波のシミュレーションを生徒自身が活用しながら、波のグラフを考えられるようにする。協働的な学びの実現に向けては、ワークシートへの解答に対する生徒同士の対話が行われるように支援する。また、個別最適な学びの充実を目指して、生徒それぞれのタブレットでシミュレーションができるように準備し、自身の理解度に応じた問いの作成とその問いを解く活動を取り入れたい。先の学習に向けて、正弦波のシミュレーションも観察させ、来年度物理で学習する正弦波の式の学習への動機づけとしたい。

7 単元の見目

- (1) 波についての基本的な概念や原理・法則を理解できるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身につけること。
- (2) 波の現象についての観察、実験などを探究的に行い、波の現象における規則性や関係性を見出して表現したり、説明したりすること。
- (3) 波の現象について、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

8 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
波の基本的な概念や原理・法則を理解し、適用しようとしているとともに、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的操作やデータの解釈などの基本的な技能を身につけている。	波の現象についての観察、実験などを探究的に行い、波の現象の規則性や関係性を見出して表現したり、説明したりしている。	波の現象に関する事物・現象に主体的に関わり、見通しを持って学習に取り組み、科学的に探究しようとしている。

9 指導と評価の計画（全7時間）

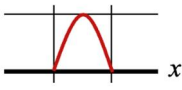
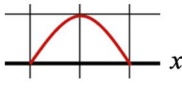
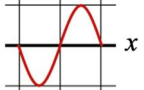
時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・波の現象について、媒質の運動により波が伝わることを理解する。	知		・媒質が波の進行方向に対して上下に振動することにより、横波が伝わることを理解している。
2 本時	・パルス波のシミュレーションを行い、2種類のグラフで表現する。	思	○	・パルス波についてシミュレーションを使用して考え、2種類のグラフに表すことができる。[行動観察・記述分析]
3	・正弦波の要素として振幅、波長、振動数等を学習させ、関係性を理解する。	知		・正弦波の要素を理解できており、関係性について計算することができている。
4	・縦波の横波表示への変換を学び、横波表示のグラフを読み取る。	知		・縦波について横波表示に変換することの意義を理解し、横波表示から縦波の様子を読み取ることができる。
5	・2つのパルス波がすれ違う実験を観察して、結果から法則性を明らかにしようとする。	態	○	・2つのパルス波がすれ違う実験に主体的に取り組み、法則性を明らかにしようとしている。[行動観察]
6	・互いに逆向きに進む2つの正弦波を重ね合わせた結果について説明する。	思		・互いに逆向きに進む2つの正弦波の合成波が、左右どちらにも進まないように見えることを説明している。
7	・自由端反射と固定端反射を実験の観察により学習し、反射波や合成波の作図を行う。	知	○	・自由端反射と固定端反射それぞれの場合で、入射波と反射波の合成波を作図することができている。[記述分析]

10 本 時

(1) 目 標

パルス波についてシミュレーションを使用して考え、波形のグラフ (y - x グラフ) と媒質の振動のグラフ (y - t グラフ) へ表す。【思考・判断・表現】

(2) 展 開

時間	学習活動	指導上の留意点	学習活動における 具体的評価規準	評価 方法
導入 (5分)	1 前時の学習の振り返りと本時の学習内容を把握する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 波の伝わり方について、PowerPoint のアニメーションを観察させる。 ○ 本時の学習では、パルス波の様子を2種類のグラフで表現することを伝え、日常生活の例えと関連づけて説明する。 		
<p>【学習テーマ】</p> <p>波の様子を2種類のグラフで表現しよう</p>				
展開 (40分)	2 2種類の波のグラフについて学習する。	<ul style="list-style-type: none"> ○ PowerPoint のスライドとグラフ計算機 Desmos を用いて2種類のグラフを説明する。 		
	<p>3 パルス波のシミュレーションを行い、波をグラフへ表す演習を行う。</p> <p>(練習問題1) 下図の波形で右向きに 速さ 1 m/s で進むパルス波</p>  <p>(練習問題2) 下図の波形で右向きに 速さ 2 m/s で進むパルス波</p>  <p>(練習問題3) 下図の波形で右向きに 速さ 1 m/s で進むパルス波</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 生徒ごとにタブレットでシミュレーションを行わせ、解答をワークシートに記入させる。 ○ 波の速さが、媒質の種類や状態によって決まることを伝える。 ○ 演習問題1と演習問題2の振動数(周期)は同じであり、演習問題2の波形の波長は、演習問題1の2倍になっていることに触れる。 ○ ワークシートを生徒同士互いに確認させ、解答や考え方が正しいか話し合わせる。 	シミュレーションを使用して、波の様子を2種類のグラフへ表している。	[行動分析]

	4 自作した演習問題に取 組む。	○ 演習問題1～3と同様の 問いを生徒それぞれに作成 させて取り組ませる。 ○ 生徒自身の理解度に応じ た問題を作成するように伝 える。	自身の理解度を正 しく測り、作成し た問いを波のグラ フへ表している。	[記述 分析]
	5 正弦波のグラフについ て知る。	○ 演習問題3で考えたパル ス波が連続的に生じること で正弦波となることを伝 え、シミュレーションで正 弦波が伝わる様子と媒質の 運動を観察させる。		
まとめ (5分)	6 本時の学習のまとめを 行う。	○ 波の様子を表すグラフは 2種類あることとそれぞれ のグラフについて文でまと めさせる。		

(3) 評価及び指導の例

「十分満足できる」と判断され る状況	演習問題1～3のパルス波と波形や波の速さの異なる発展 的な問いを自作し、問いの解答をグラフへ表すことができ る。
「おおむね満足できる」状況を 実現するための具体的な指導	シミュレーションの活用を個別に支援しながら、生徒間で の教え合いを取り入れる。また、生徒が自作した問いにつ いてのシミュレーションをその場で作成し、生徒に活用さ せて問いに臨ませる。