

探究理数物理Ⅰ、情報Ⅰ 学習指導案

指導者 理科教員
情報科教員

- 1 履修単位数 2 単位（理数物理Ⅰ）、2 単位（情報Ⅰ）
2 実施日時 令和7年10月14日（火） 第5・6時限
3 学級 25HR 30名
4 使用教科書 新編 物理基礎（数研出版）、最新 情報Ⅰ（実教出版）
5 単元名 運動の表し方・問題解決とその方法
6 単元設定の理由

《探究理数物理Ⅰ》

(1) 単元観

本単元では、物体の運動を「速さ」「速度」「加速度」といった物理量で表現する方法を学び、運動の様子を数式やグラフで定量的に捉える力を育成する。生徒は、等速直線運動や等加速度直線運動の理解を通じて、運動の法則性を論理的に説明する力を身につけるとともに、自由落下や鉛直投射などの具体的な運動を扱うことで、物理法則の実用性と汎用性を体感する。さらに、重力加速度の測定実験やその考察を通じて、実験誤差や測定精度について主体的に探究する活動を行い、科学的な思考力・表現力・協働性を育むことを目指す。

(2) 生徒観

本校の生徒は、物理基礎に対して一定の関心を持ち、公式や定義の暗記には比較的意欲的に取り組んでいる。しかし、定期考査の結果からは、公式を覚えていてもそれを自然現象と結びつけて考える力が十分に育っていないことが見受けられる。特に文章問題の正答率が低く、現象の意味や背景を理解する力、論理的に説明する力に課題がある。また、運動のグラフや式を扱う際に、抽象的な記号や数式の操作には慣れているものの、それが実際の物体の動きとどのように対応しているかをイメージする力が弱く、思考の乖離が生じている。これにより、物理的な見方・考え方が十分に定着していないと考えられる。本単元では、実験やグループ活動を通じて、公式やグラフの意味を実体験と結びつけながら理解を深めることを重視し、生徒が主体的に自然現象を捉え、論理的に説明する力を育成することをねらいとする。

(3) 指導観

物理基礎における「落体の運動」を中心に、情報科と連携した教科横断型の授業を展開する。以前、他教科SS1において重力加速度を求める実験を行い、センサを用いて自由落下する物体の速度を計測し、落下距離との関係をグラフ化することで、重力加速度の理解を深めた。しかし、得られた実験結果には誤差が大きく、正確な値を導くことが困難であった。

そこで本授業では、再度同様の実験を行い、得られたデータをコンピュータ（スプレッドシート）を用いてデータ分析を行うことによって、実験の精度向上を図る。情報科の知識を活用することで、どのようなデータ処理が実験データ解析に有効であるかを考察させ、課題研究における探究する力及び創造する力を育む。

このような教科横断的な取り組みにより、理科的な探究力と情報的な処理能力を融合させた「総合知」の育成を目指す。また、エクセルによるデータ解析を通じて、課題研究の手法を体験的に学ぶ機会を提供し、生徒の主体的な学びを促進する。これらの活動を通じて、富岡西高等学校における STEAM 教育の推進に寄与し、生徒の科学的思考力及び情報活用能力の向上を図る。

《情報Ⅰ》

(1) 単元観

本単元では、情報技術を効果的に活用して、現実社会や身近な事柄における課題を解決する力を育成する。まず問題の明確化と、問題解決に必要な情報の収集・分析について学ぶ。そして、問題解決に向けたデータの分析手順を考え、表計算ソフトなどを活用してデータを効果的に可視化・分析する力を養う。また、その分析結果や解決策が問題解決に有効であるかをデータに基づいて評価し、改善を繰り返す反復的な開発プロセスを体験させる。この単元を通して、論理的思考力、創造力、そして情報社会の担い手として情報技術を主体的に活用し、社会に貢献する態度を育むことを目指す。

(2) 生徒観

本生徒は、スマートフォンやタブレット端末などの情報機器の操作には比較的慣れているが、それは主に情報消費やコミュニケーションが中心である。そのため、情報機器を問題解決のために設計・創造する道具として捉える意識は低く課題がある。今回の物理実験でのデータ収集・分析を通して、情報科学に基づいた体系的なアプローチを取ろうとする態度を育成し、グループ活動を通して、協働し主体的に問題解決に向けた課題解決能力を育成することをねらいとする。

(3) 指導観

情報Ⅰの「データの活用」を中心に、理理科と連携した教科横断型の授業を展開する。以前、物理基礎の授業で行った重力加速度を求める実験を行い、測定データについて代表値を求めて考察に活用したり、グラフで可視化することによって実験結果を分析し、より精度の高い実験へ導くための方法を考察する。このような教科横断的な取り組みにより、理科的な探究力と情報的な処理能力を融合させた「総合知」の育成を目指し、課題研究の手法を体験的に学ぶ機会を提供し、生徒の主体的な学びを促進する。これらの活動を通じて、富岡西高等学校における STEAM 教育の推進に寄与し、生徒の科学的思考力と情報活用能力の向上を図る。

7 単元の目標

《探究理数物理Ⅰ》

- (1) 運動を表す基本的な物理量（位置、速さ、速度、加速度）を理解し、それらの関係を数式やグラフで表現できること。
(2) 等速直線運動や等加速度直線運動の特徴を、式や図を用いて論理的に説明し、問題解決に活用できること。
(3) 身の回りの運動現象に関心を持ち、物理的な視点から考察しようとする態度を養うこと。

《情報Ⅰ》

- (1) データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析する方法を理解し技能を身に付ける。
(2) データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択し、実行し、評価し改善する。
(3) 問題の発見・解決にデータを活用するために、適切なデータの選択や、分析の仕方、解釈の仕方について、粘り強く取り組み、試行錯誤を通じて改善しようとしている。

8 単元の評価規準

《探究理数物理Ⅰ》

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
・速さ、速度、加速度などの基本的な物理量の意味を理解し、正しく用いることができる。 ・等速直線運動および等加速度直線運動の式やグラフを用いて、運動の様子を定量的に表現できる。 ・自由落下や鉛直投射などの運動を、物理法則に基づいて数式で表すことができる。	・運動のグラフや式を用いて、物体の運動の特徴を論理的に説明できる。 ・問題の条件に応じて適切な式を選択し、筋道立てて解答を導くことができる。 ・実験や観察結果をもとに、運動の法則性を考察し、他者にわかりやすく表現できる。	・授業や実験に積極的に参加し、運動現象に対する関心を持って学習に取り組んでいる。 ・自ら課題を見つけ、調べたり考えたりする姿勢が見られる。 ・振り返り活動を通じて、自分の理解や課題を整理しようとする態度がある。

《情報Ⅰ》

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
・データを収集、整理、分析する一連のデータ処理の流れ及び、データの特徴を表す指標と、その評価について理解している。 ・データの種類（尺度水準、質的・量的）を理解し、データの内容や形式を踏まえて、その収集方法を理解し、技能を身に付けている。 ・基礎的な分析及び可視化の方法を理解し、技能を身に付けている。	・必要なデータの収集について、選択、判断し、それに応じて適切なデータの整理や変換の方法を判断することができる。 ・目的に合った分析と多角的な可視化を行い、データの傾向を見いだすことができる。 ・客観的指標からデータの傾向を読み解き、論理的に解釈することができる。	・問題の発見・解決にデータを活用するために、適切なデータを選択や、分析の仕方、解釈の仕方について、粘り強く取り組み、試行錯誤を通じて改善しようとしている。

9 指導と評価の計画

《探究理数物理Ⅰ》

第1章 運動の表し方

第1次 速度（2時間）

第2次 加速度（3時間）

第3次 落体の運動（5時間）

時間	ねらい・学習活動	重点 記録	備考
1	・速さと速度の違いを理解し、等速直線運動を式やグラフを理解する。	知	・速さと速度の違いを理解している。 ・等速直線運動の式やグラフを正しく用いている。
2	・平均の速度と相対速度の意味と計算方法を理解し、観測者の視点による運動の見え方を説明する。	思	・観測者の視点で運動のようすを適切に説明している。
3	・加速度の定義や正負の意味を理解し、等加速度直線運動の基本式を理解する。	知	・加速度の定義や正負の意味を理解している。 ・等加速度直線運動の式を正しく理解している。
4	・速度センサを用いた実験を通して、重力加速度の測定方法とグラフの意味を理解しようとする。	態 ○	・実験を通して、重力加速度の測定方法とグラフの意味を理解しようとしている。
5	速度の意味とグラフ上での表し方を理解し、物体の運動のようすを説明する。	思	・加速度の意味を正しく理解し、グラフから運動のようすを説明している。

6	・速さと速度の理解を深め、グラフを用いて運動の特徴を把握し、平均・瞬間の速度および相対速度の概念を <u>理解</u> する。	知	・速さと速度の違いを理解し、グラフを使って運動のようすを読み取ることができる。平均の速度や瞬間の速度、相対速度について理解している。
7	・加速度の定義と符号の意味を理解し、等加速度直線運動の3公式を <u>理解</u> する。	知○	・加速度の意味と符号の決まり方を理解し、等加速度直線運動の3つの公式を使って問題を解くことができる。
8	・重力による運動が等加速度運動であることを理解し、自由落下・鉛直投射・水平投射の式と運用に習熟する。	知	・重力による運動が等加速度運動であることに気づき、自由落下・鉛直投射・水平投射の式を使って運動を考えることができる。
9 (本時)	・重力加速度の大きさgの測定を実施し、結果を考察後、精度良く行う手法を考察し、ワークシートに記述し、理解する。	知	・重力加速度の大きさ g を、正確に測定する方法を実験結果から <u>考察し、誤差を少なくする方法を理解している。</u>
10 (本時)	・gの測定を精度良く行う手法についてグループワークで意見をまとめ、ワークシートに記述し、発表する。	思○	・重力加速度の大きさ g を、正確に測定する方法をディスカッションし、各班の意見をまとめワークシートに記述し、発表することができる。

《情報Ⅰ》

第5章 問題解決とその方法

第2節 データの活用（7時間）

- 第1次 データの収集と整理 1時間
- 第2次 データ分析と表計算 2時間
- 第3次 データの可視化 1時間
- 第4次 データ分析の手法 2時間（本時1／2）
- 第5次 データベースとは 1時間

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・データを収集したり、整理したりする方法について理解する。	知		・データの尺度水準や「質的・量的データ」の違いを理解し、内容や形式に応じた収集方法と技能を身につけている。
2	・表計算ソフトの活用方法について理解する。	知		・データを整理、変換する必要性や、基礎的な分析の方法を理解するとともに技能を身に付けている。
3	・問題解決の目的を明確にし、それに応じたデータを収集する。	知	○	・問題解決に向けて、データの収集・整理・分析の流れと、特徴を示す指標やその評価を理解している。
4	・分析の目的に応じた方法で処理し、可視化する。	表		・分析の目的に応じた方法を選択・処理し、多面的に可視化することで、データの傾向を見いだすことができる。
5 (本時)	・適切なデータを選び、目的に応じた手法で分析を行う。	表	○	・必要なデータの収集について、選択、判断し、適切なデータの整理や変換の方法を判断することができる。
6	・問題解決の目的に応じて、適切な分析手法を選択について理解する。	表		・データの傾向を評価するために、客観的な指標を基に判断し、自身の考えを基にした適切な解釈を行うことができる。
7	・データベースを用いた分析活動を通して、良い分析方法を探る態度を育成する。	態	○	・問題の発見・解決にデータを活用するために、データの選択・分析・解釈について粘り強く取り組み、試行錯誤を通じて改善しようとしている。

10 本時

(1) 目標

《探究理数物理Ⅰ》重力加速度の大きさ g を、スプレッドシートで分析し、誤差の要因を考察し、実験精度の向上について議論することができ、科学的な根拠をもって説明できる。

《情報Ⅰ》実験データから代表値や標準偏差を求め、グラフを用いて可視化することで実験データを多面的な視点から分析を行い、問題解決に向けての実践力を培う。

(2) 展開《1時間目》

時間 (分)	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 (10分)	・重力加速度の実験の復習を行う。	・事前に行った重力加速度の大きさを測定する方法を復習する。		
	重力加速度を、精度よく測定する方法を研究しよう。			

展開 (30分)	・0.1m、0.2mの高さから自由落下させた物体の速度から、重力加速度を測定する実験を20回行い、データ入力する。	・実験データをデータシートに入力させ、誤差を算出させる。		
	・測定値から重力加速度を算出し、文献値との誤差が生じた理由を考察する。	・代表値（平均値・中央値・最頻値）や標準偏差などを与え、求められる様々なデータから実験を考察させる。	・測定データやグラフから、最適な実験方法について考察している。 (思考・判断・表現)	ワークシート 行動観察
	・グラフを作成し、測定データを可視化することで、実験手法の分析を行う。	・20回の測定データから10回分、5回分のデータを抽出し、グラフで可視化して実験を分析させる。		
まとめ (10分)	・2時間目の実験方法について、班ごとに発表する。	・他のグループの発表を参考にして、自グループの実験の考察をさせる。		

展開《2時間目》

時間 (分)	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)	・前時の振り返りを行う。	・班ごとに実験を行う準備をさせる。		
展開 (40分)	・班ごとに実験を行う。	・前時との違いを明確に把握させ、実験に臨ませる。		
	・測定データをもとにして、実験結果の分析を行う。	・測定データやグラフから得られる情報をもとにして考察させる。		
	・班ごとに分析結果を発表する。	・どんな測定データを活用したかを明確にして、科学的な根拠をもって説明させる。	・測定データを適切に活用して分析できており、科学的な根拠をもって説明できている。 (思考・判断・表現)	ワークシート
まとめ (5分)	・本時を振り返る。	・科学的な根拠を持って説明するためには、目的に応じた実験データを活用し、分析する必要があることを実感させる。		

(3) 評価及び指導の例

《探究理数物理Ⅰ》

「十分満足できる」と判断される状況	実験誤差の要因を考察し、実験精度の向上について議論することができ、科学的な根拠をもって説明できている。さらに、実験精度の良い他の実験方法を創造し、科学的な根拠をもって説明できている。
「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	ワークシートを活用し、実験誤差の要因が落下距離の調整や初速度をゼロにする実験手法を検討させ、グループで説明し合う活動を通じて、実験精度の向上につながることを体験的に理解できるよう支援する。

《情報Ⅰ》

「十分満足できる」と判断される状況	目的に応じて適切な分析手法を選択し、分析結果をグラフや図表で効果的に表現することで、実験データに含まれる傾向を把握することができる。実験精度の向上について議論することができ、科学的な根拠をもって説明できている。
「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	測定値のデータ処理方法について、代表値や標準偏差に注目し、グラフなどを活用して多面的な視点を持ってグループで説明し合う活動を通じて、データに含まれる傾向を見いだせるようにする。実験精度の向上につながることを体験的に理解できるよう支援する。