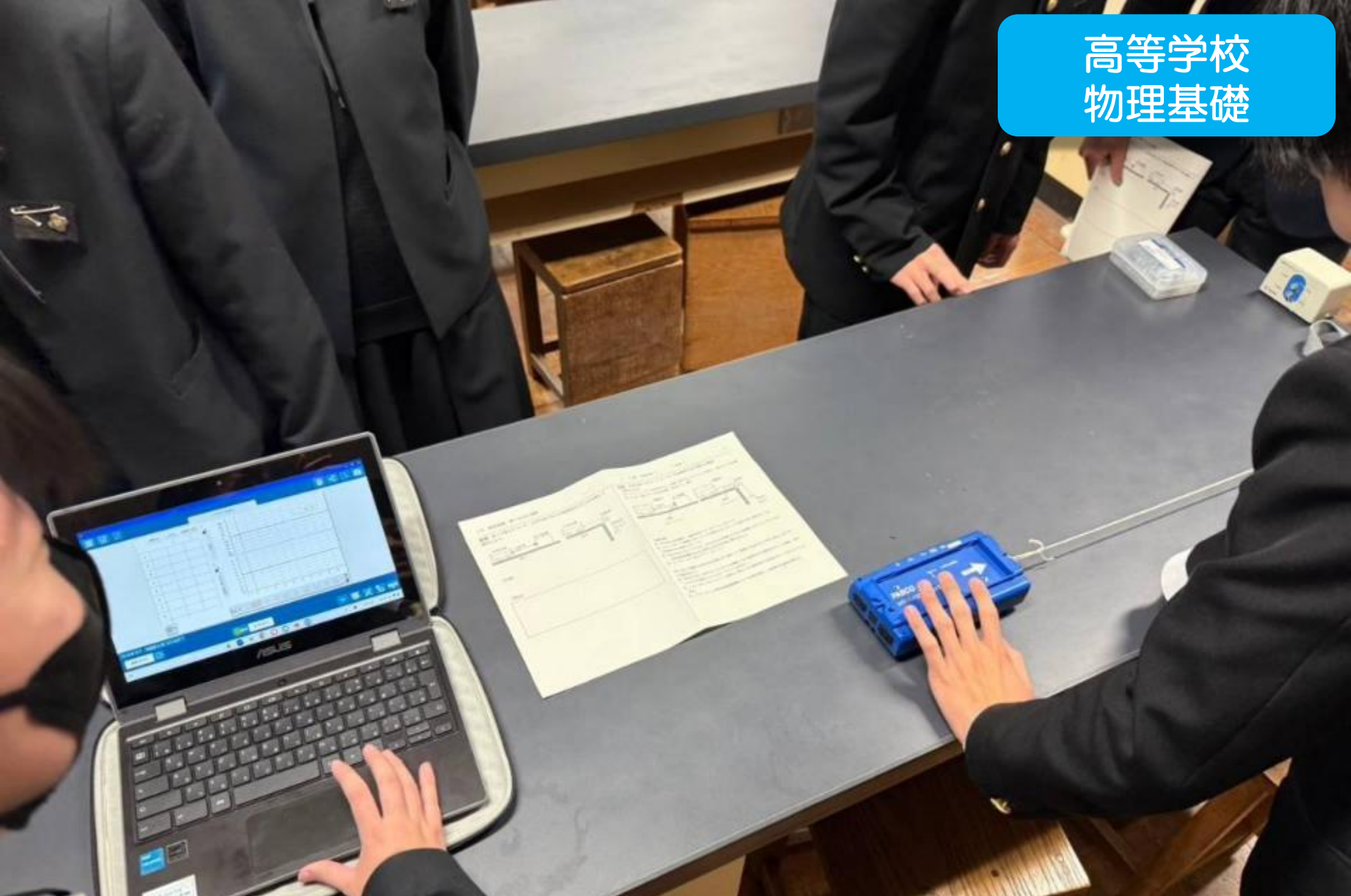


高等学校 物理基礎



センサ付き力学台車を活用することで、リアルタイムで実験結果を可視化することができる。

高等学校 物理基礎



力や加速度を測定し、質量、力、加速度の関係を見いだすことができる。

高等学校 理科 物理基礎「運動の表し方」

■単元の目標

運動の表し方についての観察、実験などを行い、物理量の測定と扱い方、運動の表し方、直線運動の加速度について理解し、それらの観察、実験などの技能を身に付けるとともに、運動の表し方における規則性や関係性を見いだして表現する。

■単元の概要

まず、物理量の測定と表し方、分析の手法を、身近な物理現象の解析を通して理解する。その後、直線運動について、運動する物体の位置の時間変化を測定し、変位や速度などの基本的な表し方を理解するとともに、等加速度運動について速度と時間との関係を見いだし、加速度について理解する。

■単元の指導計画（11時間）

第1小单元

「物理量の測定と扱い方」

- ・ 様々な運動の時間や位置を測定する
- ・ 物体の体積や質量を測定し密度を求める

第2小单元

「運動の表し方」

- ・ 物体の運動に関する物理量を測定する
- ・ 位置－時間グラフ、速度－時間グラフを作成する

第3小单元

「直線運動の加速度」

- ・ 一定の力を加え続けて運動する台車を観測する
- ・ 等加速度運動の速度と時間との関係を見い出す
- ・ 加速度を理解する

■小単元の概要

測定誤差や実験の精度、有効数字などを考慮した基本的なデータの扱いや近似の考え方、表やグラフによるデータ整理の方法を理解する。

変位や速度などの物体の運動の基本的な表し方について、直線運動を中心に理解する。

センサ付き力学台車を用いて、一定の力を加え続けて運動する物体の速度について調べる。得られたデータから位置-時間グラフ、速度-時間グラフを作成し、関係性を見い出す。

■資質・能力が育成され「深い学び」が実現している子供の姿（第3小単元）

【学習活動の場面】

一定の力を加え続けたときの力学台車の運動を分析する。運動を分析する際は、センサ付き力学台車を活用し、端末によりグラフを作成することにより、速度と時間との関係を見いだして理解し、速度-時間のグラフの傾きが加速度を表すことを実感する。

【生徒の「深い学び」の姿】

①一定の力を加え続ける力学台車について、力学台車内蔵のセンサを活用し、端末を用いて位置-時間グラフ、速度-時間グラフを作成する。

②台車に加える力を変えて同様に実験を繰り返す中で、生徒が速度は時間が経つごとに、同じ割合で変化することに気付く。「台車に加える力を変えても必ず原点を通る直線のグラフになることに気付いた」などの記述が見られた。

③ 台車に加える力を変えると速度-時間グラフの傾きが変わるを見いだす。「台車に加える力を大きくするとグラフの傾きが大きくなった」など、グラフの傾きに着目する生徒の記述が見られた。

【当該指導での「深い学び」】

一定の力を加える運動については、結果を予想した後で、実際にセンサ付き力学台車を用いることで、様々な運動を主体的に調べることが可能である。このため、生徒がもつ速度-時間グラフや加速度-時間グラフに関する素朴な概念を比較・修正しながら各自で加速度について探究することが考えられる。生徒の振り返りでは、速度-時間グラフについて「力を変えてもグラフは全て比例になり傾きだけが変わった。この傾きを加速度と呼び1秒当たりの速度の変化を表すもの」という記述が見られ、実験結果と関連付けて加速度を理解している様子が見られる。

■指導上の工夫とICTの利活用

①センサ付き力学台車を活用し、等加速度運動を測定

* 運動の観測と同時にグラフ作成を行うことができ、物体の運動を可視化することができる。

②作成したグラフを端末に保存

* 端末で自分が行った実験のグラフをそれぞれ保存し、分析に活用することができる。

③作成したグラフをクラウドで共有し、規則性について協議

* クラウドでグラフを随時共有することができる。観測から結果共有までを短時間で協議を進めることができる。



学習指導要領や解説との関連

高等学校学習指導要領 第2章 第5節 理科

第2款 第2 物理基礎 2 内容

(1)物体の運動とエネルギー

ア (ア) 運動の表し方

ウ 直線運動の加速度

速度が変化する物体の直線運動に関する実験などを行い、速度と時間との関係を見いだして理解するとともに、物体が直線運動する場合の加速度を理解すること。

(解説)

例えば、斜面に沿って下降する台車など、速度が変化する物体の運動について調べる実験を行い、得られたデータからグラフを作成し、速度と時間との関係を見いだして理解し、加速度を理解させることが考えられる。

また、運動の記録に当たっては、記録タイマーを用いるほかに、センサやビデオカメラなどを活用することが考えられる。