

【ねらい】

・斜面を下る台車にはたらく力と速さを調べ、物体にはたらく力と運動との関係を見いだす。

【目的意識】

何のために観察, 実験を行うか	どのような観察, 実験で予想や仮説を検証できるか
斜面の傾きの違いによる台車の運動のようすの変化について考えをもつ。	斜面の傾きの違いによる, 台車にかかる斜面方向の力と一定時間ごとの台車の移動距離を調べられるという見通しをもつ。

技能の系統

記録タイマー	グラフのかき方
<p>本事例集では, 次の操作機会を設けています。</p> <p>○「台車のいろいろな運動の記録」</p> <p>記録テープに打点する</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 記録タイマーに記録テープを通す。 2 記録タイマーのスイッチを入れ, テープを引っ張る。(または, テープの先端を貼り付けた台車を押す。) <p>記録テープを整理する</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 打点が重なってはっきりしない点は除外して基準点を決め, 0.1 秒(東日本では 5 打点, 西日本では 6 打点)ごとに記録テープに区切りの線を引く。 2 基準点から 0.1 秒ごとに引いた線までの距離をはかり, 0.1 秒ごとに進んだ距離を計算する。 3 0.1 秒ごとに引いた線を切り, 順に方眼紙に貼ることで, 0.1 秒間ごとに移動した距離をグラフに表す。 4 2 で計算した距離を基に, 時間と基準点からの距離の関係をグラフに表す。 	<p>本事例集では, 次の機会を設けています。</p> <p>○「エタノールが沸騰するときの温度」</p> <p>○「赤ワインを熱して出てくる物質」</p> <p>○「力の大きさとばねののびの関係」</p> <p>○「金属を熱したときの質量の変化」</p> <p>○「電圧を変化させたときの電流の大きさ」</p> <p>○「台車のいろいろな運動の記録」</p> <p>2 つの測定値の間の関係, 変化の様子や規則性</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 「変化させた量」を横軸に, 「変化した量」の測定値を縦軸にとって, 見出しと単位をかく。 2 グラフが正方形に近い形になるように, それぞれの軸に等間隔に目盛りを入れる。 3 縦軸・横軸の目盛りに合うように, 測定値を●や×で正確に記入する。 4 測定値の並びから, 曲線のような変化なのか, 直線のような変化なのか, 変化の様子を判断する。 5 すべての測定点のなるべく近くを通るように, なめらかな曲線または直線をひく。

教材について

○事象提示について

この実験では, 斜面上の台車にはたらく力と斜面を下るときの速さを調べるために, まず力を生徒に感じさせてから, 速さに気付かせる仕立てとしました。この仕立てを逆にする方法もあり, まず斜面を下るときの速さを生徒に見せてから, 斜面上の台車にはたらく力を考えさせることもできます。

○適切な実験結果を得るためのポイント

- ・記録テープを貼ったりグラフ化したりして見やすい角度は 15° で, テープの長さは 1.5m ほどです。
- ・記録テープを引っ張って, ピンと張った状態で手を離し記録をとらないと, 正確に記録テープに点が打たれません。
- ・斜面は, 教材専用のものもありますが, 身の回りで手に入る木の板でも長さが最低 1.5m あれば構いません。

授業の流れ（2 単位時間の 1）

学 習 活 動		教 師 の 動 き
15 分 事象提示 働き掛け I	(1) 斜面の傾きと斜面を下る台車について考えをもつ。	傾きのちがう斜面に、ひもをつなげた台車を置き、生徒にひもの端をもたせ、その手応えを問う。
		台車を斜面の上端から下らせるとき、急な斜面と緩やかな斜面では、どちらが早く下端まで到達するか予想させる。
働き掛け II	課題設定 斜面を下る台車にはたらく力と速さを調べよう	
	(2) 斜面の傾きを変えて測定することで、斜面上の台車にはたらく力や台車の運動のようすのちがいがわかるのではないかという見通しをもつ。	台車にはたらく力の大きさや一定時間ごとの移動距離はどのように測定することができるか問う。
15 分 操作・測定	(3) 斜面上の台車にはたらく力をばねはかりで調べる。	
	(4) 記録タイマーを斜面に固定し、台車が斜面を下るようすを記録する。 ※斜面の傾きを変えて記録をとる。	操作・測定を行う時間を設定し、全グループが測定を終了してから、一斉に結果の整理に入れるようにすると、記録テープの整理を生徒同士で確認し合いながら進めることができる。また、教師の見取りも容易になる。
20 分 結果の整理	(5) 実験結果を整理する。	技能の見取りを生かして 多数の生徒が習得不十分な場合には、結果の整理の前に確認を行う。 習得が不十分な生徒には、「記録テープの整理の仕方」「グラフのかき方」の 手順書 を活用し、確認しながら記録テープの整理やグラフの作成を行わせる。
	・記録テープの整理 自分が作成した記録テープについて、 ○基準点を決め、定規で線を引く。 ○5 打点ごとに定規で線を引く。 ○基準点から区切りとして引いた線までの距離をはかり、表に記入する。 ○0.1 秒ごとの進んだ距離を計算し、表に記入する。 ・グラフの作成 ※正しくできているかを隣同士で確認し合いながら進める。	

授業の流れ（2 単位時間の 2）

学 習 活 動		教 師 の 動 き
15 分 分析・解釈	(6) グラフから分かったことをワークシートに記入する。	
35 分 結論	(7) 「斜面を下る台車にはたらく力と速さの関係」についてクラス全体でまとめる。 ・斜面を下る台車の速さは、一定の割合でだんだん速くなる。斜面の傾きが大きいほど、速くなる割合も大きい。 ・斜面の傾きによる速さの変化のちがいは、台車に加わる斜面方向の力の大きさのちがいによる。 ・一定の力がはたらく物体の速さは、一定の割合で変化する。	