

## 第1学年\*組 理科（物理基礎）学習指導案

指導者 県立波崎柳川高等学校 教諭 石川 将広

- 1 日時・場所 平成25年10月\*日（\*曜日）第\*時限 1年\*組教室
- 2 実施クラス 第1学年\*組 男子\*名，女子\*名，計\*名
- 3 単元名 運動の法則

### 4 単元の目標

物体の運動状態は，物体が受ける力とどのような関係にあるかに関心や探究心もち，いくつかの具体例を通して動方程式の立て方を習得する。また，物体は力を受けると加速すること，生じる加速度の大きさは質量に反比例し，力の大きさに比例することを，実験を通して理解できる。

### 5 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
物体の運動状態は，物体が受ける力とどのような関係にあるかに関心や探究心をもち，意欲的に探究しようとするとともに，科学的態度を身に付けている。	身の回りで起きている現象や演習問題などの具体例を慣性の法則を基にして考察したり，適切に運動方程式を立てたりしている。	力学台車を押すとき，どのような運動となるかを実験で調べ，得られたデータを適切に整理している。	物体が力を受けるときあるいは受けないときに，運動状態はどのようなことになるかということ及び，物体の運動状態からどのような力が働いているかについて理解し，知識を身に付けている。

### 6 単元について

#### (1) 教材観

前単元では，力とその働きや力のつりあいについて学習した。本単元では，物体に力がはたらかないとき，または物体にはたらく力がつりあっているときの運動の規則性について学習する。さらに，力が働いているときの運動の規則性について実験を通して考え，さまざまな力が働く場合の運動について問題演習を通して運動方程式を立てられるようにする。運動を考える上での基本概念を学ぶ単元なので，より深く運動の規則性や法則について考えられる授業展開を心掛けたい。

#### (2) 生徒の実態

物理基礎の学習には意欲的に取り組んでいる生徒が多数みられる。しかし，理解度には差があり，数式の活用に苦手意識をもつ生徒もみられるので，物理公式の運用や単位の扱いには特に丁寧な説明を心掛けたい。また，数学の計算が苦手な生徒も多く，運動方程式を立てたり，未知数を求めたりすることが困難になることも予測されるので，中学校で学習した一次方程式についての復習を取り入れたい。

#### (3) 指導観

慣性の法則や運動の法則は運動を考える上での基本概念になる法則であるが，問題解決にあたってはこれらの法則を数式として使うことが多く，難しいと感じてしまう生徒が多数出

てくると予測される。そこで、数式を扱う場面では着目する物体にはたらく力の大きさや向き、加速度の向きの設定などを丁寧に説明し、規則的な運動を数式で表現できるように指導する。

## 7 指導と評価の計画（4時間扱い）

時	学習内容	学習活動	評価の観点				評価規準	評価方法
			関	思	技	知		
1	慣性の法則	ドライアイスを滑らせたときの運動から、運動の規則性について考察する。 慣性の法則についての説明を受け、慣性を使って説明できる現象の例を挙げる。	◎				ドライアイスの運動の規則性について意欲的に探究しようとしている。  身近に起きている現象について、慣性を使つて的確に表現している。	行動観察  ノート
2 (本時)	運動の法則	運動の法則についての実験を行い、力を一定にした時の質量と加速度の関係、質量を固定した時の力と加速度の関係をグラフに表す。	○			◎	運動の法則についての実験に意欲的に参加している。 力を一定にした時の質量と加速度の関係、質量を固定した時の力と加速度の関係について結果を整理し、適切にグラフに表している。	行動観察  実験報告書
3	運動方程式	運動方程式の説明を受け、問題演習において運動方程式を立て、未知数を求める。		◎			運動の状態について考察し、適切に運動方程式を立て、未知数を求めている。	問題演習 ノート
4	重さと質量	重さと質量についての説明を受け、その違いについて考察し、問題演習を行う。				◎	重さと質量の違いについて理解し、問題を適切に解いている。	問題演習 ノート

## 8 本時の学習

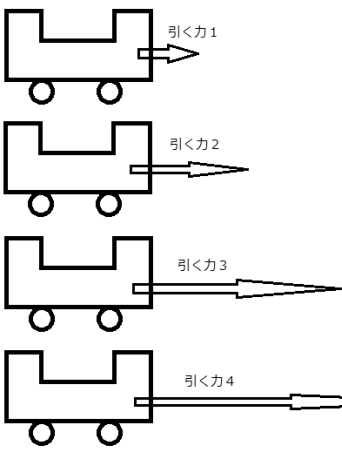
### (1) 目標

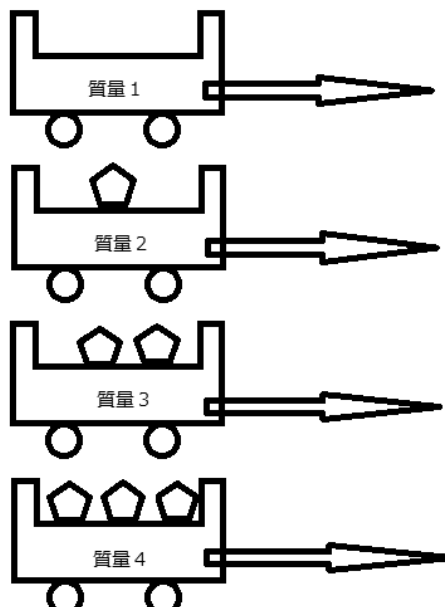
- 運動の法則についての実験に意欲的に参加することができる。 【関心・意欲・態度】
- 力を一定にした時の質量と加速度の関係、質量を固定した時の力と加速度の関係について結果を整理し、適切にグラフに表すことができる。 【観察・実験の技能】

### (2) 準備・資料

教科書、実験報告書、実験器具（力学台車、おもり、バネばかり、1 m定規、ストップウォッチ、ゴムひも）、グラフ用紙

(3) 展開

過程	学習内容・学習活動	指導の留意点と評価
<p>導入 5分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>慣性の法則について復習する。</li> <li>本時の学習課題を把握する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>物体に働く力を一定にしたとき、質量と加速度にはどのような関係があるか？</p> <p>質量を固定した時、物体に働く力と加速度にはどのような関係があるか？</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>慣性の法則とはどのような法則なのか確認する。【発問】</li> <li>本時の学習課題を提示する。</li> </ul>
<p>展開 40分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験方法の説明を聞く。</li> <li>実験を行う。               <ol style="list-style-type: none"> <li>質量1 [kg]の台車に対して、引く力の大きさを変化させ、1 mの通過時間の測定結果から加速度の大きさを求める。</li> </ol> <p>※物体にはたらく力を一定にするためバネばかりの目盛が一定になるように引く。</p> <p>※1 mを何秒で通過するか、ストップウォッチで測定する。</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>引く力を 1.0[N]にし、台車の質量を変化させ、1 mの通過時間の測定結果から加速度の大きさを求める。</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>x = v_0 t + 1/2 a t^2</math>から、1 mを通過した時の測定結果を <math>t</math> [s]としたとき、<math>2/t^2</math> [m/s<sup>2</sup>]を計算することで、加速度の大きさが求められることを説明する。</li> <li>バネばかりを引く際に台車を押さえて、目盛を1 [N]、2 [N]、3 [N]、4 [N]に合わせてから、目盛がぶれないように注意しながら引くことを演示しながら説明する。</li> <li>1 mの通過時間を記録させる。</li> <li>バネばかりを引く際に台車を押さえ、目盛を1 [N]に固定して、1 kgの重りを一つずつ増やすことを説明する。</li> </ul>

	 <ul style="list-style-type: none"> <li>・力の大きさと加速度の大きさ，質量と加速度の大きさの関係をグラフにする。</li> <li>・グラフを基に次のことについて考察する。</li> <li>※力の大きさと加速度の大きさにはどのような関係があるか？→比例の関係</li> <li>※質量と加速度の大きさにはどのような関係があるか？→反比例の関係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○運動の法則についての実験に意欲的に参加している。 【関心・意欲・態度，行動観察】</li> <li>・加速度の計算をする際に，<math>2/t^2[m/s^2]</math>の <math>t</math> に測定結果を代入することに注意させる。</li> <li>・グラフをかく際に，方眼紙の枠線を縦軸や横軸に使わないようにすること，縦軸，横軸を明記し，それぞれが何を表すか，単位は何かを明記することを注意する。また，データの点は見やすいようにプロットし，多くの点を通る曲線を描くように指導する。</li> <li>◎力を一定にした時の質量と加速度の関係，質量を固定した時の力と加速度の関係について結果を整理し，適切にグラフに表すことができる。 【観察・実験の技能，行動観察】</li> </ul>
<p>まとめ 5分</p>	<p>物体にはたらく力の大きさ <math>F</math> と加速度の大きさ <math>a</math> が比例し，物体の質量 <math>m</math> と加速度の大きさ <math>a</math> が反比例する。これを運動の法則といい，式で表すと次のようになる。</p> $a = k F/m \quad (k : \text{比例定数})$ <ul style="list-style-type: none"> <li>・次時の確認をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフをかくことを通して，物体にはたらく力の大きさ <math>F</math> と加速度の大きさ <math>a</math> が比例し，物体の質量 <math>m</math> と加速度の大きさ <math>a</math> が反比例することに気付けるように指導する。</li> </ul>