

# 理数物理 学習指導案

岡山県立津山高等学校 1年6組 (理数科) 男子 名 女子 名  
令和2年11月 日 ( ) 限 教室: 指導者:

## 1. 単元

第1編 運動とエネルギー 第2章 力と運動

## 2. 単元目標 (【V】: Vision, 【G】: Grit, 【R】: Research Mind)

- ・身近な物体の運動について、観察・実験を通じて関心をもち、意欲的に探究しようとする【V】とともに科学的な見方や考え方を身に付けようとする【R】。《関心・意欲・態度》
- ・力と運動について科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現できる【R】。《思考・判断・表現》
- ・力と運動について実験を行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理し【G】、科学的に探究できる【R】。《実験・観察の技能》
- ・力と運動についての基本的な概念や原理・法則を理解できる【G】。《知識・理解》

## 3. 指導上の立場

### ◎ 単元観

運動の分野では、グラフと数式との2つの方法で物体の運動を表し、それらの関連性を捉えることが大切である。力と運動の因果関係を示す運動方程式は、電磁気などの他分野でも用いる基本原理であり、式自体は単純であるが、その意味を本質的に理解することが重要である。特に力は目に見えないものであるため、まずはその概念の形成を意識しなければならない【V】。生徒実験や探究活動を通して実際の現象を定性的・定量的に捉え【R】、十分に理解を深める指導をしていきたい【G】。

### ◎ 生徒・学級の実態 (学級観)

理数科のクラスのため、理科に関して興味・関心の高い生徒が多く、授業に意欲的に取り組んでいる。題材をより深く考察させるため、発問を多くするなどの工夫により、授業に積極的に参加できるように留意している。一方、コミュニケーションを苦手とする生徒も少数いるため、自分の考えや意見を主張できるような支援も必要である。来年度の課題研究へ繋がる発想力・好奇心を伸ばすという観点も視野に入れながら【V】、発展的な内容に積極的に触れ【R】、深く思考する習慣をつけたい【G】。

### ◎ 指導・支援上の基本方針や留意点

演示実験などは身近なものや現象を取り扱ったり、実物を見せたりなど、興味・関心を高めることに留意している【V】。また、論理的な思考を育てるために、説明した内容や実験結果に対してグループディスカッションの時間を設け、生徒同士での議論や説明をし合える機会を組み込んでいる【R】。

## 4. 指導と評価の計画

第1編 運動とエネルギー 第2章 力と運動 (全15時間)	
主な学習活動	具体的な評価基準 (◇) と評価方法
第一次 力 … 5時間	◇力について関心をもち、意欲的に探究しようとしている。【V】《関心・意欲・態度》 ◇力の基本原理から概念を考察し、表現できる。【G】《思考・判断・表現》(活動の観察) ◇実験を通じて、力と圧力の違いおよび浮力の特徴について整理できる。【R】《実験・観察の技能》(実験レポートの確認)
第二次 運動の法則 … 4時間	◇実験を通じて、慣性の法則、運動の法則の特徴について概念の形成を整理できる。【R】《実験・観察の技能》(活動の観察)(実験レポートの確認)
第三次 様々な力と運動 … 6時間 第1・2時 いろいろな運動と運動方程式 第3時 摩擦力がはたらく場合 第4時 最大摩擦力の実験(垂直抗力との関係) 第5時 最大摩擦力の実験(時間との関係) … 《本時》 第6時 空気抵抗がはたらく運動	◇日常の運動と関連させ、運動方程式を表す基本的な手法を理解できる。【R】《知識・理解》 ◇実験を通じて、摩擦力の基本原理を確認する。【R】《実験・観察の技能》(実験レポートの確認) ◇発展的な題材を与えることでその仕組みについて深く思考する。【G】《思考・判断・表現》(活動の観察)(レポートの確認)

## 5. 本時の指導案

本時案（第三次の第5時）			
目標	○ 摩擦の仕組みについて、実験結果から科学的に根拠を持ち、考えることができる。 【G】《思考・判断・表現》		
	学習活動【VGR】	指導・支援上の配慮事項など	評価規準・方法など
導入 4分	・前時の復習をする。	・垂直抗力と最大摩擦力の関係についての実験結果と、静止摩擦力が発生する仕組みについて考察したことを確認させる。	
展開 34分	・本時の目標を確認する。	・実験プリントを配付する。	
	<b>最大摩擦力と接地時間の関係を調べ、その仕組みを考察することができる。</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験の方法を知る。</li> <li>・グラフの結果を予想する。【V】</li> <li>・最大摩擦力と接地時間の関係を実験により調べる。【R】</li> <li>・実験結果をグラフにまとめる。</li> <li>・グラフの形から、接地面ではどのような変化が起こっているのかを班で考える。【G】</li> <li>・班で考えた仕組みを発表する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果のグラフを予想させる。</li> <li>・実験プリントに沿って、実験を行わせる。&lt;机間指導：進行状況の確認&gt;</li> <li>※ グラフは、Chromebook のスプレッドシートに入力して作成する。</li> <li>※ 班での考察は、Chromebook の Jamboard を使用する。&lt;机間指導：考察状況の把握&gt;</li> <li>・班でまとめた仕組みを発表させる。</li> <li>※ 進行状況により、発表する班数を調整する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフの形を示すような仕組みを論理的に考察し、意見を出し合う。</li> <li>【G】《思考・判断・表現》（活動の観察）</li> </ul>
結び 7分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・静止摩擦力の公式は単純化された式であることを知る。</li> <li>・ふりかえりとして、摩擦についてより深く知りたいことを記す。【V】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・静止摩擦力の公式は、単純化された経験則であり、本来は複雑な物理が隠されていることを知る。</li> <li>・より深い学びができるように、未解決な分野への興味・関心へと誘い、次年度に実施する課題研究へ繋げさせる。</li> <li>※ 実験プリントは、最後に回収する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果およびその仕組みについて記述されている。【G】《思考・判断・表現》（実験レポートの確認）</li> </ul>
備考	準備物：実験プリント、実験道具、Chromebook（21台）、課題研究論文、プロジェクター ・班は3人～4人。3人の班はChromebookは1台、4人の班はChromebookは2台。 ・Chromebook および Jamboard の使用方法については、指導済み。 参考文献：摩擦の物理（松川宏 著、岩波書店）、第18回 中国・四国・九州地区 理数科高等学校 課題研究発表大会「摩擦の法則の検証とメカニズムの考察～摩擦面で生じるミクロの変化に迫る～」、平成28年度 岡山県立津山高等学校 理数科課題研究報告書「静止摩擦中に起こる物体接触面の変化の研究」		

