

理数物理 学習指導案

指導者

- 1 履修単位数2 単位
- 2 実施日時令和4 年 月 日 () 時間目
- 3 学 級
- 4 使用教科書物理基礎 (数研出版)
- 5 単 元 名様々な力とそのはたらき
- 6 単元設定の理由

中学校では第1分野「(1)身近な物理現象」で、力の大きさと向き、ばねに加える力の大きさとばねの伸び、重さと質量の違いについて、また、「(3)電流とその利用」で、帯電した物体間では空間を隔てて力がはたらくこと、「(5)運動とエネルギー」で、水圧と浮力について、第2分野「(4)気象とその変化」で、圧力や大気圧について学習している。本単元では、身近な物体にはたらく力の種類について学び、力が物体の運動に与える影響について学習することで、身近な物理現象に関する見方や考え方を養うことが主なねらいである。

本学級の生徒は演習問題にも意欲的に取り組み、疑問点などがあれば積極的に周囲の友人と話し合い、問題を解決しようとすることができる。しかし、物理の概念が理解しにくく、式の処理に苦手意識を持っている生徒も多い。そのため、観察、実験などを通して物理のおもしろさに気づかせ、理解や関心を深めさせたい。

力のはたらきは、物体の変形や運動する向きの変化など日常生活の中で目に見える形で捉えられる。ばねを用いた道具や水圧、大気圧などのはたらきによる現象など身近な事象・現象を提示することで、単元を通して興味・関心を喚起し学習意欲を高めたい。力の大きさとばねの伸びの関係を調べる実験においてはその関係をグラフに表せるようにし、規則性を見いだせるようにするとともに、力の性質を理解させたい。実験の結果の分析や、表現することを苦手とする生徒にも自らの考えを整理し導き出すことができるようにさせたい。

7 単元の目標

- (1) 身近な物体にはたらく力について、その種類と性質を理解し、それらと運動の関係（運動の3法則）を観察、実験を通じて自ら予想し、探究し、説明しようとする態度を養うこと。
- (2) 物体にはたらくいろいろな力がつりあっている状態について基本的な概念や原理、法則をもとに式を立て、考えた過程を表現すること。
- (3) 物体にはたらくいろいろな力の名称と特徴、力がつりあっている状態についての基本的な概念を身につけ、関連する原理・法則を理解すること。

8 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
物体にはたらくいろいろな力の名称と特徴、力がつりあっている状態についての基本的な概念を身につけることができる。	物体にはたらくいろいろな力がつりあっている状態について基本的な概念や原理、法則をもとに式を立て、考えた過程を表現できる。	身近な物体にはたらく力について、その種類と性質を理解し、それらと運動の関係（運動の3法則）を観察、実験を通じて自ら予想し、探究し、説明しようとしている。

9 指導と評価の計画（9時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備 考
1 (本時)	・身の回りの物体にはたらく力を通して、重力、面からの抗力、糸の張力等を取り上げ、それぞれのはたらき方を理解する。	思	○	・身の回りの物体にはたらく力の種類と、そのはたらき方について理解している。
2	・力の合力及び分解について考察し、合力や分力の求め方を理解する。	知		・合力及び分力の意味について作図を通して考察し、その求め方を理解している。
3	・身近な力を例にして、どの力についても作用と反作用の関係にある2力が存在することを理解する。	知		・作用・反作用と、2力のつり合いとの違いを理解している。
4	・水中では深さに比例した水圧がはたらき、浮力がはたらくことを理解する。	知		・流体中の物体は圧力を受けることを踏まえて、浮力がはたらくことを理解している。
5	・水平面上で力学台車に一定の力を水平に加え、そのときの台車の運動を調べる実験を行い、力の大きさと物体の加速度の大きさととの関係を見いだして表現する。	態		・実験結果から、物体にはたらく力の大きさと加速度の大きさととの関係をグラフに表し、それらの関係を見いだして表現している。
6	・運動の法則を理解するとともに、運動方程式として表わせることを理解する。	思	○	・実験を通して、運動の法則を理解し、物体の運動を運動方程式で表わせることを理解している。

7	・落体の運動について、その特徴及びはたらく力と運動との関係について理解する。	知		・落体の運動について、その特徴及びはたらく力と運動との関係について理解している。
8	・静止摩擦力と最大摩擦力について理解する。	思		・力のつり合いと運動の法則を用いて、静止摩擦力と最大摩擦力を理解している。
9	・動摩擦力を受ける際の加速度運動について、運動方程式を理解する。	思	○	・物体にはたらく力のつり合いや斜面上での摩擦力がはたらく運動について、運動方程式を立てることができる。

10 本時

- (1) 目標
- ばねを直列・並列につないだときのそれぞれのばねの伸びとおもりの重さの関係から合成ばね定数を求め、つなぎ方による合成ばね定数の違いについて考察する。

(2) 展開

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)	1 前時の実験の内容を復習する。 2 ばねのつなぎ方による合成ばね定数の違いについて予想する。	・グラフからフックの法則によってばね定数を求めることができることを確認させる。 ・一人で考えさせたあと、予想したことを班で共有させる。		
	ばねのつなぎ方によって合成ばね定数がどのように違うのか調べよう。			
展開 (25)	3 実験手順を確認する。 4 直列・並列につないだときのばねの伸びをそれぞれ測定する。 5 結果をタブレットに記録し、グラフを作成する。 6 合成ばね定数について班で考察する。	・実験手順や注意点を電子黒板に提示する。 ・測定を始める前に各自タブレットを起動させ、Teamsで配布されたエクセルファイルを確認させる。 ・班の中で実験の操作係、測定係、記録係などの役割を測定開始前に話し合って決めさせる。 ・実験中は周辺の班の測定の妨げにならないように注意させる。 ・実験が終わった班から器具を前に持ってきて、見やすいグラフになるよう各自タブレットでグラフ軸や単位などの体裁を整えさせる。 ・グラフに近似式を表示させ、つなぎ方による合成ばね定数の違いについて考察させる。	・積極的に実験に取り組んでいる。 ・実験結果をタブレットに記録している。 ・ばねのつなぎ方による合成ばね定数の違いについて考察できる。	行動観察 ワークシート ワークシート
まとめ (10)	7 結果を発表する。 8 本時のまとめを聞く。 9 本時の振り返りをする。	・班ごとに求めた合成ばね定数と考察したことを発表させる。 ・合成ばね定数は直列つなぎでは小さくなり、並列つなぎでは大きくなることを確認し、記入させる。 ・本時の振り返りをタブレットに記入し、提出する。		

(3) 評価及び指導の例

「十分満足できる」と判断される状況	直列つなぎと並列つなぎの合成ばね定数の違いについて、実験結果からばねにどのような力がはたらくかを図示し、合成ばね定数について考察することができる。
「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	実験のグラフの傾きやグラフに表示された近似式からばね定数を読み取るよう指導する。