

理科（物理基礎）学習指導案

指導者 県立麻生高等学校 教諭 塚原 千秋

- 1 日時・場所 平成25年11月*日（*） 物理実験室
- 2 クラス 第2学年*組 *人
- 3 単元名 エネルギー
- 4 単元の目標 身近に存在している力学や熱に関する現象の本質をつかみ、エネルギーに関する概念や法則を理解する。また、力学的エネルギーの法則の成立条件を考察し、どの公式を使えばよいのか判断できるようになる。

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
ものが運ばれることを物理的な現象としてとらえ、運ばれた量と運ぶものになるエネルギーについて、さまざまな類似事象を比較し、事象に共通する量的な関係性を意欲的に探究しようとしている。さらに、熱と仕事の関係に関心を持ち、熱がどのようなものかを探究する。	ものを楽に運ぶ工夫、道具の使い方などを比較し、仕事をする能力について、位置、運動、熱といったエネルギー間に換算できる量的法則性があることを思考し、どの公式を使うのか判断している。	事象を観察する際に、速度や力といった直接観測できる量を組み合わせ、運動エネルギーなどの新たな量的関係を導いている。運動エネルギーや位置エネルギー、熱を測定する実験についての技能を身に付け、エネルギーの量的関係を正しく捉え表現している。	運動、熱について個々の量的関係を理解し、さらにそれらの事象に共通するエネルギーという捉え方を理解し、エネルギーの変換と保存についての知識を身に付けている。

6 単元について

(1) 教材観

日常用語でもある「仕事」、「熱」、「エネルギー」は、物理で用いる場合は意味が異なる。「省エネ」などと普段使うが、エネルギーがものであるという誤った概念をもっている場合もあるので、エネルギーの概念を形成できるように意識して説明したい。

(2) 生徒の実態

理系クラスだが、計算力に課題がある生徒が多い。しかし、意欲は十分にある。この単元では、仕事とエネルギー（熱）の関係が理解できない生徒が多く見られる。

(3) 指導観

計算力に課題がある生徒が多いので、計算過程を詳しく板書する。仕事やエネルギーがどんな量なのかを理解できるように、単なる公式や計算を説明するだけでなく、身近な現象と関連付けながら説明する。

7 指導と評価の計画（12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	仕事 エネルギー	・エネルギーと仕事の基礎概念を学ぶ。	◎				身近な慣性の現象に関心をもっている。	行動観察
2	仕事の原理	・道具を使っても仕事の量は変わらないことを理解する。 ・定滑車と動滑車の使い方考察する。		◎			道具を使ったとき、物体にかかる力と力を加える距離を考察している。	発問

3	運動エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・公式を学び、問題を解く。 ・仕事との関係を学ぶ。 	○	◎	公式を使った運動エネルギーの求め方について、知識を身に付けている。 仕事をされることで運動エネルギーが変化することを考察している。	問題演習 問題演習
4	位置エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・公式を学び、問題を解く。 ・重力がする仕事と位置エネルギーの関係を考察する。 		◎	基準面が変わると位置エネルギーの値が変わることを踏まえ、公式に代入して計算している。	問題演習
5	弾性エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・公式を学び、問題を解く。 		◎	公式を用いて計算している。	問題演習
6	力学的エネルギー保存の法則 (運動エネルギーと位置エネルギー)	<ul style="list-style-type: none"> ・物体の初めの状態と後の状態で力学的エネルギーが保存されることを学び、どのエネルギーをもっているか考察する。 	○	◎	どのようなエネルギーをもっているかを考察し、表現している。 力学的エネルギーの式を理解し正しく書いている。	問題演習 小テスト
7	力学的エネルギー保存の法則 (弾性エネルギー)	<ul style="list-style-type: none"> ・ばねの問題についても前時と同様に考察する。 	○	◎	どのようなエネルギーをもっているかを考察し、表現している。 力学的エネルギーの式を理解し正しく書いている。	問題演習 小テスト
8	力学的エネルギー保存の法則が成り立たない場合	<ul style="list-style-type: none"> ・力学的エネルギーがなぜ保存されないのか考察する。 	○	◎	エネルギーが保存されない理由を考察している。 外からされる仕事と関連付けて式を立てている。	小テスト 小テスト
9	熱と温度 熱平衡 物質の三態 熱容量と比熱	<ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな熱現象を学び、エネルギーの移動を考察する。 	○	◎	さまざまな熱現象について関心をもち、意欲的に学ぼうとする。 熱現象をエネルギーの概念から思考している。	行動観察 小テスト 問題演習
10	熱量保存の法則	<ul style="list-style-type: none"> ・高温の物体が失った熱量と低温の物体が受け取った熱量を分けて整理する。 		◎	熱量保存について公式を理解し、式を立てている。	小テスト 問題演習 発問
11	熱量と仕事 【実験】 本時	<ul style="list-style-type: none"> ・物体が仕事をされると温度が上昇することを、実験によって確かめる。 	○	◎	実験の準備を意欲的に行っている。 測定を正確にしている。物体が仕事をすると温度が上昇することを確認している。	行動観察 行動観察 ワークシート
12	熱機関 熱効率	<ul style="list-style-type: none"> ・熱効率を計算し、熱エネルギーの効率の悪さを確かめる。 		◎	熱効率を正しく計算し、いろいろな熱機関の効率を確かめている。	問題演習

7 本時の学習

(1) 目標

- ・実験の準備を意欲的に行う。
- ・実験の装置を適切に組み立て、測定を正確にすることができる。物体が仕事をすると温度が上昇することを確認することができる。

(2) 準備・資料

乾いた砂 1 kg 程度， 1 m のものさし，断熱効果のある袋，デジタル温度計，鉄製スタンド，方眼紙

(3) 展開

過程	学習内容・学習活動	指導の留意点と評価
導入 (3分)	<p>本時の内容について確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>物体が仕事をされると、物体の温度はどうなるだろうか。</p> </div> <p>班で話し合い、その意見を発表する。</p>	<p>発問をし、班で話し合うようにする。</p> <p>班全体で話し合うように指導する。</p>
展開 (40分)	<p>・班ごとに実験装置の組み立てを行う。</p> <p>①断熱効果のある袋に 1 k g 程度の砂を袋に入れる。 なぜ、断熱効果の袋に入れるのか、考える。</p> <p>②スタンドを使って 1 m のものさしを床に垂直に立てる。</p> <p>③デジタル温度計を砂の中央部に差し込み、砂の温度を測る。</p> <p>④ 1 m の高さから袋を40回落下させたら、温度を測る。砂の温度が一樣になるまで時間がかかるのでゆっくりゆすりながら行う。</p> <p>⑤再び40回落下させ温度を測る。これを200回まで繰り返す。</p> <p>・プリントの表に測定値を整理する。 ・測定値を基に、方眼紙にグラフをかく。 ・グラフから、どのようなことがいえるのか、各自まとめる。 ・班で考えを出し合い、結論を出す。 ・ 班ごとに結果と考えたことを発表する。 ・</p>	<p>○【関心・意欲・態度】</p> <p>実験の準備を意欲的に行っている。(行動観察)</p> <p>協力して準備が行えるように、声をかける。 班を回りながら、発問をしていく。</p> <p>今回の温度上昇は小さいので、熱がなるべく逃げないように、実験装置がうまく組み立てられているか、机間指導をする。</p> <p>◎【観察・実験の技能】</p> <p>実験の装置を適切に組み立て、測定を正確に行っている。物体が仕事をすると温度が上昇することを確認している。(行動観察、ワークシート)</p> <p>他人の意見を聞けるように、聞く態度に気を付けるようにする。</p>
まとめ (7分)	<p>・本時のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>物体が仕事をされると、そのエネルギーは熱量に変換され、温度が上がる。</p> </div>	<p>各班の結論を取り入れてまとめができるようにする。</p>

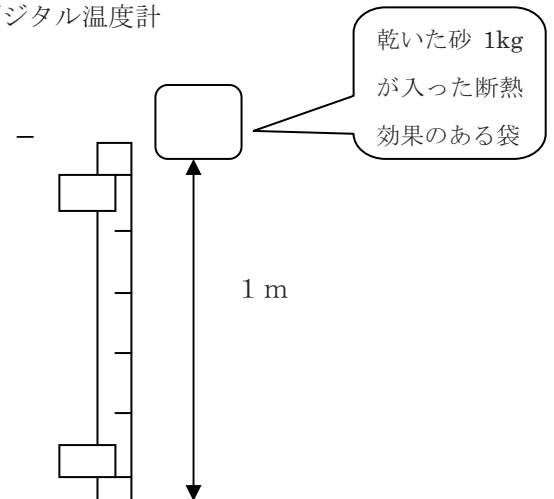
探究活動 熱量と仕事

目標 物体が仕事をされると、どうなるか。

準備 乾いた砂 1 kg 程度 1 m のものさし 断熱効果のある袋 デジタル温度計
鉄製スタンド 方眼紙

方法

- ① 1 kg 程度の砂を袋に入れる。
- ② スタンドを使って 1 m のものさしを床に垂直に立てる。
- ③ デジタル温度計を砂の中央部に差し込み、砂の温度を測る。
- ④ 1 m の高さから袋を 40 回落下させたら、温度を測る。(砂の温度が
一様になるまで時間がかかるのでゆっくりゆすりながら行う)
- ⑤ 再び 40 回落下させ温度を測る。
(200 回までやる)



結果

1 下の表を完成させる。

落下の回数 (回)	40	80	120	160	200
温度上昇 (K)					

2 グラフ用紙の横軸に落下回数、縦軸に砂の温度上昇をとり、実験結果をグラフに描く。

考察

1 落下回数と砂の温度上昇はどんな関係か。

2 重力がした仕事は何に変化するか。

3 砂の比熱を計算せよ。

4 感想