

第3学年B組理科学習指導案

平成30年10月18日 第5時限

場 所 3年B組教室

指導者 ○○ ○○

1 単元名 「仕事とエネルギー」

2 単元設定の理由

①単元の価値

本単元では、仕事に関する実験を行い、仕事と仕事率について理解させる。また、衝突の実験を行い、物体のもつエネルギーの量は物体が他の物体になしうる仕事で測れることを理解させることが主なねらいである。また、身近な物体の運動やエネルギーの大きさを調べることを通して、それらを科学的に調べていこうとする見方や考え方を身につけさせることをねらっている。日常生活では、てこや滑車などの道具を用いることで便利になっていることが多くあり、本単元を学習することにより、日常の中の道具の利便性に気づき、意義を深く考えることができる。

本単元で学習するエネルギーの概念は、今後学習する発電のしくみにかかわってくる。特に位置エネルギーと運動エネルギーは水力発電をはじめ、火力発電や原子力発電など主要な発電所のしくみに関係しており、エネルギー資源の問題とも絡めて実生活に強い結びつきのある重要な単元である。

②単元の構成（単元分析）

本単元では、仕事の定義を理解することと力学的エネルギーが保存されることへの理解が軸となっている。仕事の定義では、実験を通し仕事の原理を見だし、力学的エネルギーの保存では、運動エネルギーと位置エネルギーの概念を用いて、科学的に考え考察していくことができるようになっている。

③生徒の実態

本学級の生徒は、1年次で力のはたらきや力を矢印で表す方法について学習しており、力学的事象についての基礎的知識は持っている。しかし、可視的ではない現象を文字や言葉で表現することを苦手としている生徒が多い。また、「運動」「エネルギー」「仕事」などの語は日常生活で使う語でもあり、理科で定義された意味で使っている生徒は少ない。また、1年エネルギー単元で「光・音・力による現象」で、力のはたらきや力の表し方について学習しているが、物体にはたらく2つの力の関係や規則性について学習するのは初めてである。

学び合い活動においては、分からない点があれば自分から友だちに聞くことができ、意見交換しながらそれぞれが考えをまとめたり、深めたりすることができるようになってきている。

④指導観

重要語句や毎時間の目標を達成するために必要な知識は、可能な限り、自ら教科書を使用して調べる形にする。また、斜面や滑車を用いた仕事の実験や力学衝突実験、ループコースターおよび振り子を用いたエネルギーの実験を通してクレーンのしくみや車の衝突時のエネルギーの大きさ、ジェットコースターのしくみなど身近な現象と結びつけ、視覚的、体感的に仕事やエネルギーの移り変わりに気づかせ、意欲的に学習に取り組めるように指導したい。

学び合いの場面では、個人思考の時間を十分にとり、個人の考えを持たせた上で、他の生徒の考えを知ること、自己の考えを深め、より良く正しい考えを見出させたい。

3 単元目標

【自然事象への関心・意欲・態度】 仕事や道具を使った時の効率について興味を持ち、調べようとしている。

【科学的な思考・表現】 仕事や運動・位置エネルギー、また力学的エネルギーが何によって決まるのかを考察している。

【観察・実験の技能】 滑車や斜面を使った仕事や、運動・位置エネルギーの大きさと質量や速さ・高さの関係を調べる実験での確な条件設定を行い、結果をグラフなどに記録できる。

【自然事象についての知識・理解】 仕事の原理や力学的エネルギーについて理解している。

4 単元の指導計画（全6時間）・・・評価計画は別紙

第一次	仕事	・・・1時間
第二次	仕事の能率	・・・2時間
第三次	エネルギー	・・・2時間
第四次	位置エネルギーと運動エネルギー	・・・1時間（本時）

5 本時の価値

本時では、ループコースターを作成し、回転が成功する条件を確認することで、位置エネルギーと運動エネルギーが互いに移り変わり、摩擦や空気の抵抗がなければ力学的エネルギーは保存されることを理解する。また、次時以降に学習するエネルギー保存の法則や、エネルギー資源とその利用法の学習では本時の学習内容を用い、発展させることで思考を進めていくことができる。

6 本時の学び合い（課題追求）の意図

力学的エネルギーの保存の概念を用いてループコースターが成立する条件を考える場面で、学び合い活動を行う。条件を考える場面では自力解決が難しい生徒が他の生徒と意見交換するなかで、理解を深めることができる。また、他の生徒に教えることで自己の考えを整理することができる。

7 本時のねらい

力学的エネルギーの保存の概念を使い、ループコースターの成立条件を説明することができる。

8 基礎・基本の習得事項

力学的エネルギーの保存の概念

9 振り返りの方策

本時のまとめの場面で類似の問題を解かせ、自己の理解度を確認させる。また、本時のねらいのループコースターの成立する条件の説明をワークシートに記述させ、隣の席の生徒に説明をさせる。

10 本時の展開

	学習活動	指導上の留意点と◇評価
導 入	1. 前時の復習をする。	・前時の内容を確認する。
	2. 実際のループコースターの映像を見る。	・テーマパークのコースターの映像を見て、実生活と結びつけ、学習動機とする。
展 開	3. 本時のめあてを確認する	・分かりやすく提示する。
	力学的エネルギーの保存を用いて、ループコースターの成立する条件を説明する。	
	4. 用語の確認	・力学的エネルギーの保存という概念を教科書を用いて調べさせる。 ・個人で調べさせ、その後代表者に板書してもらい、全員が把握できるようにする。
	5. ループコースターの成立の条件を考える。 (個人→班)	・力学的エネルギー保存と関連付けることがポイントであると伝える。 ・個人思考ができる時間をとる。 ・個人で条件を考えられない生徒は、班になったときに積極的に班員の意見を聞くように伝える。 ・班で考えを伝え合い、実験で確認する条件を決めるよう伝える。
	6. 実験を行い、ループコースターの成立の条件を確かめる。	・考えた条件を実験で確かめさせる。 ・他の班の実験の様子を見て模倣したり、話し合う中で生まれた新たな条件を確認したりしてもよいことを伝える。
	7. 実験の考察(個人→ペア)	・確認できた条件をワークシートに整理させる。 ・再度、力学的エネルギーの保存と関連付けて整理することを伝える。 ・ペアで説明をさせる。その際に説明が不十分であれば、疑問を伝え、聞き側に補足で説明をさせるようにする。 ◇力学的エネルギーの保存の概念を使い、ループコースターの成立する条件を説明することができる。【思考・表現】(説明・ワークシート) <Cの生徒への手だて> ・教科書に載っている力学的エネルギー保存の法則を確認させ、最初の位置エネルギーを超えるエネルギーをもつことはないということを理解させる。
	8. 振り返りとして、類似問題を解く。	・類似問題で力学的エネルギーの保存の概念を確認させる。
	ま と め	9. まとめ

仕事とエネルギー④5

3年 組 番 名前

めあて 力学的エネルギーの保存を用いて、ループコースターの成立する条件を説明することができる

課題1 重要語句の意味を調べよう

力学的エネルギー	
力学的エネルギー保存の法則	

課題2

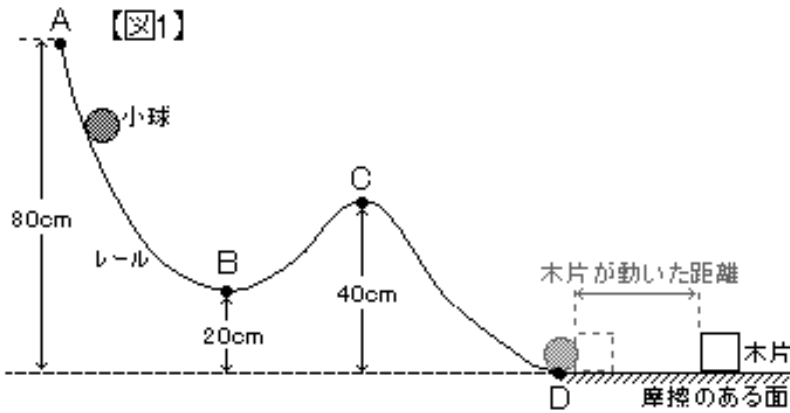
実験前：ループコースターの成立条件の予想（メモ）

実験後：成立条件をほかの人に説明できるようにまとめてみよう！

（例）ループコースターの成立する条件は～である。理由は～である。など

宿題

図1のように、小球をA点で静かに離し、レールにそってなめらかに転がしてD点の木片に当てると、木片は16cm動いた。小球の位置エネルギーは小球の高さに比例し、木片が動いた距離はぶつかる寸前の小球がもつエネルギーに比例するものとするとして、次の問いに答えなさい。ただし、A～D点の間は空気抵抗や摩擦を無視し、小球の大きさも考えなくてもよい。



(1)
(2)
(3)
(4)
(5)

- (1) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を何というか。
- (2) 位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定に保たれる。これを何の法則というか。
- (3) 小球の速さが最大になるのはA～Dのどの点か。
- (4) B点での小球の位置エネルギーと運動エネルギーの比は何対何か。簡単な整数比で答えなさい。
- (5) もしC点から小球を静かに転がしたら、木片は何cm動くと考えられるか。

振り返り

③～⑤の評価方法

A：とても良かった B：まあまあ良かった C：少しダメだった D：全くダメだった

①今日のめあてを達成できたかどうか			
②挙手・発言回数	③グループでの関わり	④宿題・忘れ物	⑤授業態度