

## 学習指導案（教科：理科）

### 1 授業内容

科目：物理基礎、単元：仕事とエネルギー

### 2 本時の指導計画と評価方法

#### (1) 単元の目標

日常に起こる物体の運動を観察，実験などを通して探究し，それらの基本的な概念や法則を理解させ，運動とエネルギーについての基礎的な見方や考え方を身に付けさせる。

#### (2) 本時の目標

力学的エネルギー保存の法則を位置エネルギー、運動エネルギー、及び仕事と関連付けて理解することができる。

#### (3) 本時の評価基準

- ①力学的エネルギー保存の法則を理解しようとしている。
- ②力学的エネルギー保存の法則を利用して、位置エネルギー、運動エネルギー、を求めることができる。
- ③力学的エネルギー保存の法則を利用して、物体の位置、速さを求めることができる。
- ④力学的エネルギー保存の法則について、実際の現象と紐づけて考えることができる。

#### (4) 本時の展開

時間	指導の内容・ねらい	学 習 活 動	指導上の留意点・評価
導入 (15分)	<p>○前時の復習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 公式を用いて位置エネルギー、運動エネルギーの値を求める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 以下の問を通して、前時の復習を行う。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 質量 20kg の子どもが 2.5m のジャンクルジムに登っている。地面を位置エネルギーの基準とした場合、子どものもつ位置エネルギーはいくらか。</li> <li>・ おもりをばね定数 50N/m のばねにぶら下げたところ、ばねは 2.0m 伸びた。弾性力による位置エネルギーはいくらか。</li> <li>・ 体重 60kg のスケート選手が、速さ 2.0m/s でスケートリンク上を滑っている。スケート選手の運動エネルギーはいくらか。</li> </ul> </div> <p>→提出ツール機能を使い、生徒に配布を行い、回答を求める。</p> <p>→生徒が位置エネルギー、運動エネルギーの公式を思い出せない場合、EX-word の「物理公式 101」を用いて検索するよう促す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 位置エネルギー、運動エネルギーの求め方について復習をする。</li> <li>・ 各エネルギーの値から物体の位置、速さやばねの伸び縮みを計算できることについて、伝えておく。（前時までの授業にて問題演習済みの想定。）</li> </ul> <p>【評価】（意欲）</p> <p>意欲的に問題に取り組み、解答を導くことができる。また、解答が分からない場合、EX-word を用いて、公式を検索するなどして、解こうとする姿勢が見られる。</p>

展開 (30分)	<p>○力学的エネルギー保存の法則を用いて、位置エネルギー、運動エネルギーの値を求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中学校で学習した力学的エネルギー、及び力学的エネルギー保存の法則について復習する</li> <li>・力学的エネルギー保存の法則を用いて、位置エネルギー、運動エネルギーの値を求める。</li> <li>・求めた位置エネルギー、運動エネルギーから、物体の位置、速さを求めることができる。</li> <li>・実際の現象に落とし込んで考え、問題の条件と実際の状況の差異について、考えを巡らせることができる。</li> </ul>	<p>・以下の例題を通して、力学的エネルギー保存の法則を用いて位置エネルギー、運動エネルギーを求める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>滑らかなレールも用いてジェットコースターのようなコースをつくり、高さ 4.0m の位置から 5.0kg のおもりを静かに滑らせた。重力加速度の大きさは <math>9.8\text{m/s}^2</math> とする。以下の間に答えなさい。</p> <p>(1) おもりが振り子の最下点から 1.5m の高さになったときのおもりの運動エネルギーの大きさを求めなさい。</p> <p>(2) (1) のときのおもりの速さを求めなさい。</p> <p>(3) 高さを変えて滑らせたところ、最下点におけるおもりの速さが <math>14\text{m/s}</math> となった。滑らせた高さを求めなさい。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・力学的エネルギー、及び力学的エネルギー保存の法則について生徒に確認する。 →生徒が当該用語の意味を思い出せない場合、EX-word「旺文社 物理事典」を用いて検索することを促す。</li> <li>・力学的エネルギー保存の法則に関する動画を見せる。 →リンク機能から当該動画のリンクを生徒に共有する。</li> <li>・生徒に解法の解説を行う。 →数学ツールを用いて、問題の解法を演示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記のような位置エネルギー、運動エネルギーの両方が関係する問題を解く場合、力学的エネルギーを利用する必要があることを伝え、力学的エネルギーという視点に意識を向けさせるとともに、力学的エネルギー保存の法則を利用しなければ解けない系統の問題について認識させる。</li> <li>・動画を通して、力学的エネルギー、及び力学的エネルギー保存の法則の直観的な理解を図る。</li> </ul>
-------------	---	---	--

		<p>・最後に、以下問題演習を行い、学習内容を定着させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>・質量 60kg の翔人くんがジェットコースターに乗った。高さ 70m の位置から翔人くんの乗ったコースターが滑り落ちたとき、以下の間に答えなさい。重力加速度の大きさは <math>9.8\text{m/s}^2</math> とする。</p> <p>(1) 高さ 60m の位置まで滑り降りたときの翔人くんの運動エネルギー、コースター (翔人くん) の速さをそれぞれ求めなさい。</p> <p>(2) ある高さまで滑り降りたところ、翔人くんの速さが <math>28\text{m/s}</math> になった。このときの高さを求めなさい。</p> <p>(3) 実際のジェットコースターでは、機械の動力無くして滑り始めの高さに戻ることがないため、一見すると力学的エネルギー保存の法則は成り立たないように見える。この理由を、これまでの学習を踏まえて自由に記述しなさい。同じ生活班の生徒同士で相談してよいものとする。</p> </div> <p>→配布ツールを用いて、問題及び公式のメモを配布する。</p> <p>→(3)の間について、配布ツールを用いて、各生徒に自信の解答を他の生徒に配布させる。</p>	<p>・コースターの速さは翔人くんの速さと同じであり、翔人くんの速さを求めればコースターの速さ分かることを伝える。</p> <p>【評価】(知識・技能) 例題にて演示したことを踏まえ、問題を解くことができる。</p> <p>【評価】(思考・表現) (3)の間について、摩擦力や空気抵抗による仕事を踏まえて記述することができる。</p> <p>【評価】(意欲) 上記事項を思いつかない場合、周囲の生徒と相談し、解答を導くことができる。</p> <p>・クラス、名前を記入しないで解答を配布しても良いです。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">まとめ (5分)</p>	<p>○力学的エネルギー保存の法則のまとめ</p>	<p>・力学的エネルギーは位置エネルギーと運動エネルギーの総和であり、それが成り立つ法則を力学的エネルギー保存の法則という。</p> <p>・実際の現象では、摩擦力、空気抵抗等により熱エネルギーに逃げるため、一見すると力学的エネルギー保存の法則が成り立たなく見えることがある。</p>	

## (5)ICT 活用計画

ICT を主に活用するのは、例題の演示、課題の配布・提出時や動画視聴時である。

(手順)

① 教師が例題の解法を演示する。

→ClassPad.net のメモ機能を使用し、例題を提示する。その際に、EX-word の辞書機能を使用してみせることと使用方法を生徒に認識させる。

② 力学的エネルギーに関する動画を視聴する。

→視聴後、ClassPad.net のリンク共有機能を使用して生徒に配布し、生徒が繰り返し確認できるようにする。

③ 生徒に問題演習を行わせる。

→ClassPad.net の配布機能を用いて、問題及び公式の配布を行う。また、記述問題について、生徒間での配布機能を用いて生徒同士で解答を共有させる。

(ClassPad.net を活用する効果性について)

・生徒配布機能を使うことで、板書や既習事項の説明及びプリントの配布・印刷の時間をはぶくことができ、効率的に授業を行うことができる。

・リンク動画を配布することで、生徒が自ら繰り返し確認することができ、自発的な学習を促すことができる。

・生徒間の配布機能を使用することで、自由記述や探求の課題について、活発な意見交換を促すことができる。また、クラスや氏名を記入しないで配布を促すことにより、目立ちたくない生徒に対して意見発信の機会を与えることができる。