

「物理基礎」公開授業の指導計画

●単元名

「運動量の保存」(発展的内容)

●単元のねらい

運動方程式を利用して運動量と力積の関係を理解する。

運動量と力積の関係をを用いて、物体の衝突や分裂における運動量の保存について理解する。

物体の衝突前後の運動の変化から反発係数について考える。

衝突の際の力学的エネルギーの減少について、反発係数と関連させて理解する。

●単元で身に付けさせたい力

実験後、班ごとに発表活動をさせることで、結果の分析や解釈、そこから自らの考えを導き出す力を養うとともに表現力を育成する。

●単元の評価規準

関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none">・運動量や力積の意味について身近な例を考えながら理解しようとする。・さまざまな衝突について、運動量の変化と力積の関係から運動量保存の法則を導き出そうとする。・反発係数を調べる実験に、興味・関心を持って積極的に取り組む。
思考・判断・表現	<ul style="list-style-type: none">・運動量の変化と力積の関係について演算することができる。・物体が衝突や分裂した時の運動量保存の法則を考えることができる。・力学的エネルギー保存の法則と運動量保存の法則の違いを理解し、衝突前後の力学的エネルギーの変化について考察することができる。・実験後の発表活動において、実験の内容について適切に考察し、導き出した自らの意見を分かりやすくまとめた確に表現できる。
観察・実験の技能	<ul style="list-style-type: none">・さまざまな小球を用いて床との反発係数を求める実験を通し、その過程や結果を的確に記録・整理することができる。・実験から得られたデータを用いて、力学的エネルギー保存の法則と運動量保存の法則の違いを利用し、衝突前後の力学的エネルギーの変化について科学的に探究することができる。
知識・理解	<ul style="list-style-type: none">・運動量と力積の関係を正しく理解し身に付けている。・弾性衝突と非弾性衝突の違いを理解し身に付けており、反発係数の違いに応じて衝突による力学的エネルギーの変化を計算することができる。

●単元の指導と評価の計画(本時は太枠2時間のうちの2時間目)

時間	学習内容	学習活動	ねらい	評価の観点				評価規準	評価方法
				a	b	c	d		
2	運動量と力積	<ul style="list-style-type: none"> 身近な例を考えながら運動量と力積を理解する。 問題演習をし、理解した内容を活用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 運動方程式を利用し、運動量と力積の関係を正しく理解し活用できる。 	○	○		○	<ul style="list-style-type: none"> 運動量と力積の関係を正しく理解し活用できたか。 	問題演習 定期試験
2	運動量の保存	<ul style="list-style-type: none"> さまざまな衝突について、運動量の変化と力積の関係から運動量保存の法則について理解する。 問題演習をし、理解した内容を活用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 物体の衝突や分裂における運動量の保存について理解する。 	○	○		○	<ul style="list-style-type: none"> 物体が衝突や分裂した時の運動量保存の法則についておよび力学的エネルギー保存の法則と運動量保存の法則の違いを理解できたか。 	問題演習 定期試験
1	反発係数	<ul style="list-style-type: none"> 力学的エネルギー保存の法則と運動量保存の法則の違いを理解し、衝突前後の力学的エネルギーの変化について考える。 問題演習をし、理解した内容を活用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 物体の衝突前後の運動の変化から反発係数について考え、衝突の際の力学的エネルギーの減少について、反発係数と関連させて理解する。 	○	○		○	<ul style="list-style-type: none"> 弾性衝突と非弾性衝突の違いを理解するとともに、反発係数の違いに応じ衝突による力学的エネルギーの変化を計算することができたか。 	問題演習 定期試験
1	反発係数の計測(実験)	<ul style="list-style-type: none"> 反発係数を調べる実験に取り組み、弾性衝突と非弾性衝突の違いを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験の方法を理解し、より良い結果の導き方について考えさせる。 	○			○	<ul style="list-style-type: none"> さまざまな小球を用いて床との反発係数を求めることができたか。 	レポート 発表活動
1	発表準備	<ul style="list-style-type: none"> 結果のまとめ方や結果に対する考察の仕方、人に対する分かりやすい伝え方について考え、発表用のポスターを作る。(模造紙1枚にまとめる。) ※発表のポイント 	<ul style="list-style-type: none"> 自らの考えを導き出す力を養い、人に伝える表現力を養成する。 	○	○	○		<ul style="list-style-type: none"> 班員と協力しあい取り組めたか。 分かりやすいポスターを作成できたか。 	ポスター
2	発表	<ul style="list-style-type: none"> 実験の内容について適切に考察し、自らの意見を分かりやすくまとめ、伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> 学習した理論について検証し、自らの考えを導き出す力を養い、人に伝える表現力を養成する。 	○	○	○		<ul style="list-style-type: none"> 実験の内容について適切に考察し、自らの意見を分かりやすくまとめ、伝えることができたか。 反発係数について理解できたか。 	発表活動

※発表のポイント

- ・正確なデータを取るためにどんな工夫をしたか。
- ・結果をどのように分析するか。
- ・得られた結果からどのようなことが言えるか。
- ・なぜそう考えたのか、目的に正対した考察ができているか。
- ・全体を振り返っての推論、改善策、次の課題はあるか。
- ・他人にわかるように伝えるにはどのような工夫が必要か。

平成 28 年度の具体的な実践の紹介

「物理基礎 反発係数の測定実験後の発表活動」(11 月)

学習指導案

1	教科・科目	理科・物理基礎																		
2	単元名	第2章 仕事と力学的エネルギー 発展的内容 運動量の保存																		
3	単元の目標	<p>運動とエネルギーに関する現象の一つとして運動量の保存を理解し、物体の運動を、観察・実験を通して探究し、結果の分析や解釈、そこから自らの考えを導き出す力を養うとともに表現力を育成する。</p>																		
4	単元の指導計画(全9時間)	<p>(1)運動量と力積(講義、問題演習) 2時間 (2)運動量保存の法則(講義、問題演習) 2時間 (3)反発係数(講義、実験、発表準備、発表) 5時間 (本時 発表2時間のうちの1時間)</p>																		
5	本時の目標	<p>既に行っている反発係数の測定(実験)の結果をもとに、これまでに学習した理論について検証し、発表することによって、自らの考えを導き出す力を養い、人に伝える表現力を養成する。</p>																		
6	本時の展開	<table border="1"> <thead> <tr> <th>学習段階</th> <th>学習活動(生徒)</th> <th>指導上の留意点(教員)</th> <th>評価の観点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>導入(5分) 発表内容の確認</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 発表のポイントを確認する。 ①実験の方法 ②結果の導き方 ③結果に対する考察 ④分かりやすい伝え方 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 分かりやすくまとめ伝えるポイントについて確認させる。 </td> <td></td> </tr> <tr> <td>展開(35分) 発表</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 10班ある実験班のうち5班が、質疑応答を含め一班6分程度で発表を行う。 発表しない班は、他の班の発表を見て質問事項を考え、質問する。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 生徒に発議を促し、質疑応答をさせる。 必要に応じて質問する。 </td> <td> 関心・意欲・態度 思考・判断・表現 </td> </tr> <tr> <td>まとめ(5分)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 実験・発表活動全体を通し、推論や発表方法等、改善策、次の課題について改めて考える。 改善策や課題等について、再実験を行うとき役に立つようにまとめておく。 (2月実施予定) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 発表活動を講評し、次の課題を考える材料を提供する。 </td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			学習段階	学習活動(生徒)	指導上の留意点(教員)	評価の観点	導入(5分) 発表内容の確認	<ul style="list-style-type: none"> 発表のポイントを確認する。 ①実験の方法 ②結果の導き方 ③結果に対する考察 ④分かりやすい伝え方 	<ul style="list-style-type: none"> 分かりやすくまとめ伝えるポイントについて確認させる。 		展開(35分) 発表	<ul style="list-style-type: none"> 10班ある実験班のうち5班が、質疑応答を含め一班6分程度で発表を行う。 発表しない班は、他の班の発表を見て質問事項を考え、質問する。 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒に発議を促し、質疑応答をさせる。 必要に応じて質問する。 	関心・意欲・態度 思考・判断・表現	まとめ(5分)	<ul style="list-style-type: none"> 実験・発表活動全体を通し、推論や発表方法等、改善策、次の課題について改めて考える。 改善策や課題等について、再実験を行うとき役に立つようにまとめておく。 (2月実施予定)	<ul style="list-style-type: none"> 発表活動を講評し、次の課題を考える材料を提供する。 	
学習段階	学習活動(生徒)	指導上の留意点(教員)	評価の観点																	
導入(5分) 発表内容の確認	<ul style="list-style-type: none"> 発表のポイントを確認する。 ①実験の方法 ②結果の導き方 ③結果に対する考察 ④分かりやすい伝え方 	<ul style="list-style-type: none"> 分かりやすくまとめ伝えるポイントについて確認させる。 																		
展開(35分) 発表	<ul style="list-style-type: none"> 10班ある実験班のうち5班が、質疑応答を含め一班6分程度で発表を行う。 発表しない班は、他の班の発表を見て質問事項を考え、質問する。 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒に発議を促し、質疑応答をさせる。 必要に応じて質問する。 	関心・意欲・態度 思考・判断・表現																	
まとめ(5分)	<ul style="list-style-type: none"> 実験・発表活動全体を通し、推論や発表方法等、改善策、次の課題について改めて考える。 改善策や課題等について、再実験を行うとき役に立つようにまとめておく。 (2月実施予定)	<ul style="list-style-type: none"> 発表活動を講評し、次の課題を考える材料を提供する。 																		