

本研究で活用したスプレッドシートについて

個人のシート

ルーブリック

S: 実験の目的について理解していた。
 A: 実験の目的・手順や方法・結果の経過
 B: 実験の手順・手順や方法
 C: 実験の手順や方法、注意点について確認せずに、間違えた状況で実験を行った。もしくは実験に参加しなかった。

本時のルーブリックが表示される。授業の冒頭で生徒はこれを見て本時のとるべき行動を確認する。

自分の考えや考察などを入力する。

本時の振り返りとして、学んだこと・次の学習に生かしたいことを入力する。

授業で活用する動画やサイトへのリンクが表示される。

自己評価の集計が表示される。

本時のルーブリックに則って自己評価を入力する。

自己評価 S=4, A=3, B=2, C=1

自己評価の変化がグラフとして表示される。

単元全体の振り返りとして、本単元で学んだことや次の単元に生かしたいことを入力する。

単元の振り返り
 ①ルーブリック評価を振り返って。
 ②単元の授業を通して良かったこと
 ③単元の授業を通して、他の人から学んだこと
 ④感じたこと、疑問に思ったこと、さらに調べたいこと

本時の活動場面を入力する。

全体のシート

番号	名前	時間目	はじめの考え	気づいたこと
1		1時間目		
2		1時間目		
3		1時間目		
4		1時間目		
5		1時間目		
6		1時間目		
7		1時間目		
8		1時間目		
9		1時間目		
10		1時間目		
11		1時間目		
12		1時間目		
13		1時間目		
14		1時間目		
15		1時間目		
16		1時間目		
17		1時間目		
18		1時間目		
19		1時間目		
20		1時間目		
21		1時間目		
22		1時間目		
24		1時間目		
26		1時間目		
27		1時間目		
28		1時間目		
29		1時間目		
30		1時間目		
31		1時間目		
32		1時間目		
33		1時間目		
34		1時間目		
35		1時間目		
36		1時間目		
37		1時間目		

個々が入力した「自分の考え」がリアルタイムで全員分表示される。

個々が入力した「学んだこと・次の学習に生かしたい事」がリアルタイムで表示される。

○本研究では「個人のシート」「全体のシート」の2種類のスプレッドシートを活用しました。

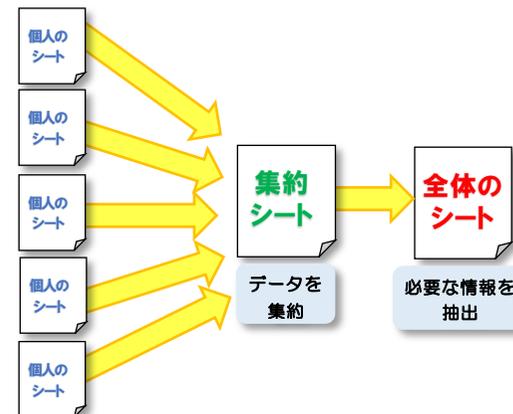
個人のシート

個人のシートには、本時のルーブリックが表示されます。生徒は自分の考えや自己評価、授業と単元全体の振り返りを入力します。

全体のシート

全体のシートには、それぞれの生徒が個人のシートに入力した情報が全員分、リアルタイムで表示されます。

○本研究で活用したスプレッドシートの仕組みについて



クラス全員の個人のシートからリンクを張って、集約シートに全ての情報を集約し、そこからQUERY（クエリ）関数を用いて、必要な情報を全体のシートに抽出し、共有できるようにしました。

理科の主体的に学習に取り組む態度の基本のルーブリック(中学校)

	S	A	B	C
予想 仮説	○これまで習ったことや、日常生活と関係付けて予想したり仮説を立てたりした。 ○友達のと考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。	○これまで習ったことや、日常生活と関係付けて予想したり仮説を立てたりした。	○友達のと予想や仮説を写して書いた。	○予想や仮説を書かなかった。
計画	○条件の制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。 ○友達のと考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。	○条件の制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。	○友達の実験方法を写して書いた。	○実験方法を書かなかった。
実験	○手順や方法、注意点について教科書や動画等で確認しながら実験を行った。 ○結果の見通しをもって、進んで実験した。 ○必要な内容や結果を記録しながら、正確な実験結果を出せるように、繰り返し実験を行った。	○手順や方法、注意点について教科書や動画等で確認しながら実験を行った。	○手順や方法、注意点について、友達からの指示を受けながら実験を行った。	○手順や方法、注意点について確認せずに、間違えた状況で実験を行った。もしくは実験に参加しなかった。
観察	○手順や方法、注意点について教科書や動画等で確認しながら観察を行った。 ○結果の見通しをもって、進んで観察した。 ○必要な内容をスケッチしたり、メモしたりしながら正確な観察ができるまで、繰り返し観察を行った。	○手順や方法、注意点について教科書や動画等で確認しながら観察を行った。	○手順や方法、注意点について、友達からの指示を受けながら観察を行った。	○手順や方法、注意点について確認せずに、間違えた状況で観察を行った。もしくは観察に参加しなかった。
考察	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら（予想と照らし合わせながら）書いた。 ○友達のと考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら（予想と照らし合わせながら）書いた。	○友達のと考察を写して書いた。	○考察を書かなかった。
知識 計算	○学習した内容を日常生活と結び付けて理解した。 ○学習した内容を理解できるように、繰り返し覚えた。 ○公式や方法を確認しながら、正しい結果を出せるまで繰り返し計算に取り組んだ。	○学習した内容を日常生活と結び付けて理解した。 ○公式や方法を確認しながら計算に取り組んだ。	○学習した内容を理解した。 ○計算問題に取り組んだ。	○学習した内容を理解しようとしなかった。 ○計算問題に取り組まなかった。
練習問題 応用問題	○問題の解き方を考え、間違えた問題を解き直したり、応用問題に取り組んだりした。 ○分からない問題の導き方を調べたり、自分から進んで周りに確認したりした。	○問題の解き方を考え、間違えた問題を解き直したり、応用問題に取り組んだりした。	○問題の解き方を考え、基礎的な問題に取り組んだ。	○問題を解かなかった。
調査	○課題に対して、教科書だけでなく、複数の方法（資料集・インターネット等）を用いて調べた。 ○友達のと調べた方法や内容を参考にした。	○課題に対して、教科書だけでなく、複数の方法（資料集・インターネット等）を用いて調べた。	○課題に対して、教科書を用いて調べた。	○課題に対して、自分で調べなかった。
応用活動 探究活動	○これまでに学習したことを生かして、自分で課題解決の方法を考えた。 ○友達の方法と比較し、自分の方法を確認したり、見直して修正したりした。	○これまでに学習したことを生かして、自分で課題解決の方法を考えた。	○友達のと課題解決の方法を写して書いた。	○課題解決の方法を書かなかった。
テスト	○テストに取り組み、分からない問題や間違っている問題について調べたり、解き直したりした。 ○練習（応用）問題に取り組んだ。	○テストに取り組み、分からない問題や間違っている問題について調べたり、解き直したりした。	○テストに取り組んだ。	○テストに取り組まなかった。

■指導計画に沿った「主体的に学習に取り組む態度」の自己評価ルーブリック
(中学理科3年生 運動とエネルギー 第3章 エネルギーと仕事)

	S	A	B	C
1 時間目	○課題に対して、教科書だけでなく、複数の方法（資料集・インターネット等）を用いて調べた。 ○友達の調べた方法や内容を参考にした。	○課題に対して、教科書だけではなく、複数の方法（資料集・インターネット等）を用いて調べた。	○課題に対して、教科書を用いて調べた。	○学習課題に対して、自分で調べなかった。
2 時間目	○条件の制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。	○条件の制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。	○友達の実験方法を写して書いた。	○実験方法を書かなかった。
3 時間目	○条件の制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。	○条件の制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。	○友達の実験方法を写して書いた。	○実験方法を書かなかった。
4 時間目	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。	○友達の考察を写して書いた。	○考察を書かなかった。
5 時間目	○これまで習ったことや、日常生活と関係付けて予想したり仮説を立てたりした。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。	○これまで習ったことや、日常生活と関係付けて予想したり仮説を立てたりした。	○友達の予想や仮説を写して書いた。	○予想や仮説を書かなかった。
6 時間目	○手順や方法、注意点について教科書や動画等で確認しながら実験を行った。 ○結果の見通しをもって、進んで実験した。 ○必要な内容や結果を記録しながら、正確な実験結果を出せるように、繰り返し実験を行った。	○手順や方法、注意点について教科書や動画等で確認しながら実験を行った。	○実験の手順や方法、注意点について、友達からの指示を受けながら実験を行った。	○実験の手順や方法、注意点について確認せずに、間違えた状況で実験を行った。もしくは実験に参加しなかった。
7 時間目	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達の考えと比較し、考えを見直したり、修正したりした。	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。	○友達の考察を写して書いた。	○考察を書かなかった。
8 時間目	○解答の導き方を考え、間違えた問題を解き直したり、応用問題（e ライブラリ）に取り組んだりした。 ○解答の導き方を調べたり、自分から進んで周りに確認したりした。	○解答の導き方を考え、間違えた問題を解き直したり、応用問題（e ライブラリ）に取り組んだりした。	○問題の解き方を考え、基礎的な問題に取り組んだ。	○問題を解かなかった。
9 時間目	○学習した内容を日常生活と結び付けて理解した。 ○学習した内容を理解できるように、繰り返し覚えた。 ○公式や方法を確認しながら、正しい結果を出せるまで繰り返し計算に取り組んだ。	○学習した内容を日常生活と結び付けて理解した。 ○公式や方法を確認しながら計算に取り組んだ。	○学習した内容を理解した。 ○計算に取り組んだ。	○学習した内容を理解しようとしなかった。 ○計算に取り組まなかった。
10 時間目	○エネルギー変換効率を求めるための実験方法を考えて書いた。 ○エネルギー変換効率を求めるために必要な測定項目を調べて書いた。	○エネルギー変換効率を求めるための実験方法を調べて書いた。	○友達の実験方法を写して書いた。	○実験方法を書かなかった。
11 時間目	○エネルギーの行方について、自分の考えを、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。	○エネルギーの行方について、自分の考えを、理由や根拠を示しながら書いた。	○エネルギーの行方について、友達の考えを写して書いた。	○エネルギーの行方について、考えを書かなかった。
12 時間目	○テストに取り組み、分からない問題や間違っている問題について調べたり、解き直したりした。 ○単元の振り返りを、①～④の項目の全てに記入した。	○テストに取り組み、分からない問題や間違っている問題について調べたり、解き直したりした。 ○単元の振り返りを①～④の3項目記入した。	○テストに取り組んだ。 ○単元の振り返りを①～④の2項目記入した。	○テストに取り組まなかった。 ○単元の振り返りを記入しなかった。

理 科 学 習 指 導 案

令和4年10月17日（月曜日）～11月11日（金曜日）3年1・2・5組 指導者 片峰 健夫

1 単元名（題材名） 運動とエネルギー 第3章 エネルギーと仕事

2 単元観（題材観）

本単元は、中学校学習指導要領理科第1分野「（5）運動とエネルギー」の指導事項「（ウ）力学的エネルギー」の「㊦仕事とエネルギー」と「㊧力学的エネルギーの保存」の内容を受けて設定したものである。

ここでは、力学的な仕事の定義を基に、仕事とエネルギー、力学的エネルギーに関する現象について、日常生活や社会と関連付けながら、見通しをもって観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、仕事とエネルギーの関係、位置エネルギーと運動エネルギーの互換性、力学的エネルギーの保存性を見いだして理解させることが主なねらいである。その際、衝突の実験で測定される力学的エネルギーを量的に扱うことができることを理解させるとともに、力学的エネルギーに関する観察、実験の技能を身に付けさせることをねらいとしている。

仕事とエネルギーについては、仕事に関する実験を行い、日常の体験などと関連させながら力学的な仕事を定義し、単位時間あたりの仕事として仕事率を理解させる。また、外部に対して仕事をできるものは、その状態においてエネルギーをもっていることを、各種の実験を通して理解させることがねらいである。

例えば、物体を重力に逆らって上げる仕事をさせ、物体に加えた力の大きさとその向きに動かした距離の積として仕事は定量的に定義できることを理解させる。さらに、単位時間に行う仕事の量として仕事率を理解させる。仕事の単位としてジュール（記号J）を用い、関連する単位や日常用いられる単位にも触れる。そして、例えば、てこや滑車などを挙げながら、道具を用いて仕事をするとき、加えた力より大きい力を外部に出すことはできるが、道具に与えた仕事以上の仕事を外部にすることはできないという仕事の原理にも触れる。

また、例えば、高いところにあるおもりや、引き伸ばされたばね、運動している物体は、他の物体に仕事をするができることから、エネルギーをもっていること理解させるとともに、力学的エネルギーには、位置エネルギーと運動エネルギーがあることを理解させる。

位置エネルギーについては、例えば、物体を鉛直方向に落下させる衝突実験を行い、高いところにある物体ほど、また、質量が大きいほど、大きなエネルギーをもっていることを理解させる。運動エネルギーについては、例えば、水平面上を動く物体の衝突実験を行い、物体の質量が大きいほど、速さが速いほど、大きなエネルギーをもっていることを理解させる。その際、物体の高さや質量、速さなどの条件を制御して実験を行い、その結果を分析して解釈し、その規則性を見いだして理解させるようにする。

力学的エネルギーの保存については、力学的エネルギーに関する実験を行い、運動エネルギーと位置エネルギーが相互に移り変わることを見いださせ、摩擦力が働かない場合には力学的エネルギーの総量が保存されることを理解させることがねらいである。

例えば、振り子の運動の様子を観察させ、物体の位置が低くなるに従って物体の運動は徐々に速くなること、最下点を過ぎて物体の位置が高くなるに従って物体の運動は遅くなることから、位置エネルギーと運動エネルギーは相互に移り変わることに気付かせ、力学的エネルギーは保存されることを理解させる。

また、実際の物体の運動では、摩擦力や空気の抵抗などが働くことに触れ、力学的エネルギー以外の音や熱などに変わり、力学的エネルギーは保存されないことを日常生活や社会と関連付けて理解させる。

3 生徒の実態及び指導方針（男子48名 女子42名 計90名）

全般的に理科の学習に対して意欲をもって取り組める生徒が多く、特に実験や観察などの活動に対して積極的に取り組む様子が見られる。その反面、実験の計画を立案したり、実験の結果から考察を自分で考えたりするなど、思考を伴う活動に対して消極的な生徒が多い。その理由として、課題解決への見通しをつけた

り、自分の考えを広げたり、深めたりすることに対して抵抗を感じている面が挙げられる。また、ICTの活用に関しては、他教科において授業の中でタブレットを活用していることもあり、生徒は機器の操作にある程度慣れているとともに、その利便性についてよく理解している様子が見られる。このような実態を踏まえて、本単元では、ICTを活用して生徒同士の意見を共有する場面を設定することで、多様な考えにふれながら自分の学びを修正したり、深めたりしようとする姿勢を養いたいと考えた。また、生徒が課題解決の見通しや目標をもって授業に取り組めるよう、授業の導入において生徒にルーブリックを提示するとともに、授業の終末にルーブリックを基に自己評価する活動を行うことで、生徒の主体的に学習に取り組む態度を養いたい。そして、そのような学習への取組の履歴をICTを用いて蓄積し、それを次の授業や単元のまとめに活用することによって、見通しをもって主体的に学習に取り組もうとする姿勢を養いたいと考えた。

4 研究との関わり

「令和4年度群馬県学校教育の指針」（群馬県教育委員会 令和4年）において、「ICT活用の特性・強みを最大限に生かし、学校、放課後、家庭、オンラインによる学びを関連付けながら、個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実を図り、ICTを活用した群馬ならではの学びを推進する」と挙げられ、個別最適な学びと協働的な学びを実現するために、1人1台端末の活用を工夫することは大きなテーマとなっている。

また、「主体的に学習に取り組む態度」について、「児童生徒の学習評価の在り方」（中央教育審議会平成31年）で、「各教科等の『主体的に学習に取り組む態度』に係る評価の観点の趣旨に照らして、（中略）自らの学習状況を把握し、学習の進め方について試行錯誤するなど自らの学習を調整しながら、学ぼうとしているかどうかという意思的な側面を評価することが重要である。」と、主体的に学習に取り組む態度の育成とその評価の重要性が述べられている。

これらのことを踏まえて、今回の研究では、主体的に学習に取り組む態度の評価を充実させ、その育成を図るため、1人1台端末を活用したいと考えた。その具体的な手立てとして「互いの考えの共有」と「ルーブリック評価の蓄積」を取り入れる。「互いの考えの共有」については、「学習評価の在り方ハンドブック」（中央教育審議会 令和元年）において、「自らの考えを記述したり話し合ったりする場面、他者との協働を通じて自らの考えを相対化する場面を、単元や題材などの内容のまとまりの中で設けたりするなど、『主体的・対話的で深い学び』の視点からの授業改善を図る中で、適切に評価できるようにしていくことが重要」と記述されており、互いの考えを共有する活動を取り入れることの重要性が挙げられている。ルーブリック評価については、「学習評価に関する資料」（中央教育審議会 平成24年）において学習評価の方法の一つとして提示されているとともに、「学習評価の手引き」（田中博之著 教育開発研究所発行）において、主体的に学習に取り組む態度の評価のために、ルーブリックを活用することの有効性について示されている。また、学習履歴の蓄積については、「学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実に関する参考資料」（文部科学省 令和3年）で、「ICTを活用し、学習履歴（スタディ・ログ）を分析したり、分かりやすく表示したりすることで、児童生徒が自らの学習を振り返ったり、計画を立てたりすることが容易になります。」と、ICTを活用して学習の記録を蓄積し、それを学習に生かすことによさについて述べている。「即時性」や「可視化」など、1人1台端末の利点を生かし、この二つの手立てを取り入れることが、主体的に学習に取り組む態度を育成するために、有効であると考えた。

5 単元（題材）の目標

(1) 知識及び技能

仕事に関する観察、実験を行い、仕事と仕事率について理解する。また、力学的エネルギーに関する観察、実験を行い、物体のもつ力学的エネルギーは物体がほかの物体になしうる仕事で測れること、運動エネルギーと位置エネルギーは相互に移り変わる事、力学的エネルギーの総量は保存されることなどを見いだして理解するとともに、それらの観察、実験の技能を身に付ける。

(2) 思考力、判断力、表現力等

運動とエネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力学的エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現する。また、探究の過程を振り返る。

(3) 学びに向かう力、人間性等

エネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究する態度を養うとともに、自然を総合的に見るができるようにする。

6 単元（題材）の評価規準

(1) 知識・技能

・力学的エネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、仕事とエネルギー、力学的エネルギーの保存についての基本的な概念や原理・原則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。

(2) 思考・判断・表現

・力学的エネルギーについて、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、力学的エネルギーの規則性や関係性を見いだして表現しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。

(3) 主体的に学習に取り組む態度

・力学的エネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

7 指導と評価の計画（全12時間）

過程	時間		重点	◇評価項目<方法（観点）> 〔記〕：記録に残す評価
ふれる	1	<p>●ねらい</p> <p>○学習活動〔☆〕：ICT活用</p> <p>●日常生活における様々なエネルギーについて考える活動を通して、エネルギーの形態について理解する。</p> <p>○本章の学習課題を知る。</p> <p>○エネルギーの定義について知る。</p> <p>○さまざまなエネルギーと日常生活との関わりについて考える。〔☆〕</p> <p>○ルーブリックを基に、本時の自身の学び方をスプレッドシートで自己評価する。〔☆〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">エネルギーにはどのような形態があるか考えよう。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">〔本章の学習課題（単元・題材を貫く問い）〕 さまざまなエネルギーから発電をしよう。</div>	知	◇様々なエネルギーの形態について理解している。 <ワークシート（知①）>
追究する	2	<p>●運動エネルギーの大きさを調べる実験を通して、運動エネルギーの大きさは質量と速さに関係することを見いだす。</p> <p>○運動エネルギーの大きさを確かめる実験を計画する。</p> <p>○実験方法を共有する。〔☆〕</p> <p>○運動エネルギーの大きさを調べる実験を行う。</p> <p>○実験結果から、運動エネルギーの大きさを決める要因について考察する。〔☆〕</p> <p>○ルーブリックを基に、本時の自身の学び方をスプレッドシートで自己評価する。〔☆〕</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">運動エネルギーの大きさについて調べよう。</div>	思	◇運動エネルギーの大きさを調べる実験方法を考えている。 <スプレッドシート（思①）〔記〕>

<p>追究する</p>	<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> ●位置エネルギーの大きさを調べる実験を通して、位置エネルギーの大きさは質量と高さに関係することを見いだす。 ○位置エネルギーの大きさを確かめる実験方法を考える。 ○実験方法を共有する。 [☆] ○位置エネルギーの実験を行う。 ○実験結果から、位置エネルギーの大きさを決める要因について考察する。 ○ルーブリックを基に、本時の自身の学び方をスプレッドシートで自己評価する。 [☆] <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>位置エネルギーの大きさについて調べよう。</p> </div>	<p>思</p>	<p>◇位置エネルギーの大きさを調べる実験方法を考えている。</p> <p><スプレッドシート (思②) [記] ></p>
<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●ジェットコースターや振り子の運動について考える活動を通して、力学的エネルギーと力学的エネルギーの保存について理解する。 ○位置エネルギーと運動エネルギーの関係について実験する。 ○運動エネルギーと位置エネルギーの関係について考察する。 ○考察を共有する。 [☆] ○ルーブリックを基に、本時の自身の学び方をスプレッドシートで自己評価する。 [☆] <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>運動エネルギーと位置エネルギーの関係について調べよう。</p> </div>	<p>思</p>	<p>◇運動エネルギーと位置エネルギーの関係の關係について考えている。</p> <p><スプレッドシート (思③) [記] ></p>
<p>5</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●運動エネルギーや位置エネルギーが行う仕事について考える活動を通して、仕事とエネルギーの關係について理解し、仕事を計算で求める。 ○仕事について理解する。 ○重力に逆らってする仕事や摩擦力に逆らってする仕事について考える。 ○斜面を使った仕事について考える。 ○ルーブリックを基に、本時の自身の学び方をスプレッドシートで自己評価する。 [☆] <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>運動エネルギーや位置エネルギーが行う仕事について考えよう。</p> </div>	<p>知</p>	<p>◇仕事とエネルギーとの關係について理解し、仕事を計算で求めることができる。</p> <p><ワークシート (知②) [記] ></p>
<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●力学的エネルギーを使った実験を通して、力学的エネルギーと仕事の關係を見いだす。 ○力学的エネルギーの大きさと仕事の大きさの關係について実験する。 ○実験の考察をする。 ○質量と高さを同じにして、傾斜の傾きを変えた場合の結果を予想し、実験を行う。 [☆] ○実験の考察をする。 ○ルーブリックを基に、本時の自身の学び方をスプレッドシートで自己評価する。 [☆] <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>仕事と力学的エネルギーの關係について調べよう。</p> </div>	<p>思</p>	<p>◇理由や根拠を示して、実験結果の予想を立てることができる。</p> <p><スプレッドシート (思④) [記] ></p>

追究する	<p>7 ●様々な滑車を使った場合の仕事の大きさを調べ、道具と仕事の関係について見いだす。</p> <p>○道具を使った場合と使わない場合の仕事の大きさの変化について予想する。</p> <p>○滑車を使うときの仕事の大きさを調べる実験を行う。</p> <p>○実験の考察を行い、共有する。 [☆]</p> <p>○ループリックを基に、本時の自身の学び方をスプレッドシートで自己評価する。 [☆]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>道具を使うと、仕事の大きさはどのようになるか調べよう。</p> </div>	思	<p>◇道具を使った場合と、使えない場合の仕事の大きさについて考えている。</p> <p><スプレッドシート (思⑤) [記] ></p>
	<p>8 ●仕事と仕事率について理解し、計算で求める。</p> <p>○仕事の原理と仕事率について理解する。</p> <p>○仕事と仕事率の計算をする。</p> <p>○ループリックを基に、本時の自身の学び方をスプレッドシートで自己評価する。 [☆]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>仕事と仕事率を求めよう。</p> </div>	態	<p>◇仕事と仕事率を求める計算に取り組んでいる。</p> <p><行動観察 (態①) ></p>
	<p>9 ●様々なエネルギーについて考える活動を通して、エネルギー変換効率やエネルギーの保存について理解する。</p> <p>○身のまわりのさまざまなエネルギーとその関係について考える。</p> <p>○熱の伝わり方について理解する。</p> <p>○ループリックを基に、本時の自身の学び方をスプレッドシートで自己評価する。 [☆]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>エネルギーの変換について考えよう。</p> </div>	知	<p>◇エネルギーの保存とエネルギー変換効率について理解している。</p> <p><ワークシート (知③) ></p>
	<p>10 ●力学的エネルギーを用いて発電する方法とエネルギー変換効率をを求める方法を考える。</p> <p>○エネルギー変換効率の求め方について理解する。</p> <p>○力学的エネルギーを電気エネルギーに変換する際のエネルギー変換効率を求める方法を考える。</p> <p>○力学的エネルギーを用いて発電する方法を考える。</p> <p>○ループリックを基に、本時の自身の学び方をスプレッドシートで自己評価する。 [☆]</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>力学的エネルギーから発電する方法を考えよう。</p> </div>	態	<p>◇力学的エネルギーを電気エネルギーに変換する方法とエネルギー変換効率を求める方法を考えている。</p> <p><ワークシート (態②) [記] ></p>
	<p>11 ●力学的エネルギーを用いて発電する活動を通して、エネルギーの保存とエネルギーの変換効率について理解する。</p> <p>○前時に計画した方法で発電を行う。</p> <p>○エネルギー変換効率を求める。</p> <p>○エネルギーの行方について考える。 [☆]</p> <p>○エネルギーの保存について理解する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>エネルギー変換効率を求めよう。</p> </div>	知	<p>◇エネルギー変換効率とエネルギーの保存について理解している。</p> <p><ワークシート (知④) [記] ></p>
まとめる	<p>12 ●各時間の学習内容と自己評価を振り返り、単元を通した自分の学び方を振り返ることができるようにする。</p> <p>○本単元で学習した内容のテストをGoogleフォームで行う。</p> <p>○本章での学習の取組み方を振り返る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>本章で学習した内容についてまとめよう。</p> </div>	知 態	<p>◇本章で学んだ内容について理解している。</p> <p><フォーム (知⑤) [記] ></p> <p>◇蓄積してきた自己評価を振り返り、自らの学び方についてまとめている。</p> <p><スプレッドシート (態③) [記] ></p>

8 第1時の展開

(1) ねらい

日常生活における様々なエネルギーについて考える活動を通して、エネルギーの形態について理解する。

(2) 準備

生徒：タブレット、教科書、ワークシート

教師：電子黒板、タブレット、教科書、ワークシート

(3) 展開

時間	○学習活動 ・予想される児童（生徒）の反応 [☆]：ICT活用	◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ●努力を要する児童（生徒）への支援 ◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価																		
導入 20分	1 本章の学習課題（章を貫く課題）を知る。 章の学習課題（章を貫く問い） さまざまなエネルギーを用いて発電しよう。	○この課題については、本時では深く追究せず、この章でエネルギーについて深く学んでいき、最後に課題解決の活動に取り組むことを伝え、章の学習への見通しをもたせる。 ○様々なエネルギーを利用して発電する活動を行うことを、昨今のエネルギー不足と関連付けて伝える。																		
	2 本時の学習課題を知る。 ○これまで学習した内容を振り返り、エネルギーという言葉について知る。 ○本時の学習課題を知る。 [本時の学習課題]（めあて） エネルギーにはどのような形態があるか考えよう。	○モーターや電熱線、電磁石などが電気で動く様子を演示実験することにより、エネルギーの概念についてとらえやすくする。																		
	○本時のルーブリックを確認する。 [☆]																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">本時のルーブリック</th> <th>●自己評価Cに該当する生徒に対する支援</th> </tr> <tr> <th>評価</th> <th colspan="2">評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td colspan="2">○課題に対して、教科書だけでなく、複数の方法を用いて調べた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えの参考にしたり、修正したりした。</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td colspan="2">○課題に対して、教科書だけではなく、複数の方法を用いて調べた。</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td colspan="2">○課題に対して、教科書を用いて調べた。</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td colspan="2">○学習課題に対して、自分で調べなかった。 ●教科書の該当箇所を提示したり、具体的な調べ方を例示したりする。</td> </tr> </tbody> </table>			本時のルーブリック		●自己評価Cに該当する生徒に対する支援	評価	評価基準		S	○課題に対して、教科書だけでなく、複数の方法を用いて調べた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えの参考にしたり、修正したりした。		A	○課題に対して、教科書だけではなく、複数の方法を用いて調べた。		B	○課題に対して、教科書を用いて調べた。		C	○学習課題に対して、自分で調べなかった。 ●教科書の該当箇所を提示したり、具体的な調べ方を例示したりする。	
本時のルーブリック		●自己評価Cに該当する生徒に対する支援																		
評価	評価基準																			
S	○課題に対して、教科書だけでなく、複数の方法を用いて調べた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えの参考にしたり、修正したりした。																			
A	○課題に対して、教科書だけではなく、複数の方法を用いて調べた。																			
B	○課題に対して、教科書を用いて調べた。																			
C	○学習課題に対して、自分で調べなかった。 ●教科書の該当箇所を提示したり、具体的な調べ方を例示したりする。																			
		◎タブレットを用いて、本時のルーブリックを確認することで、目標や見通しをもって授業に取り組めるようにする。 ◎生徒がルーブリックやスプレッドシートにふれるのは初めてになるので、その内容や操作方法について詳しく説明を行う。 ○ワークシートに記載されている、本時の学習の流れを確認することで、生徒が見通しをもって学習に取り組めるようにする。																		

<p>展 開 20 分</p>	<p>3 様々なエネルギーと日常生活との関わりについて考える。</p> <p>○エネルギーについて理解する。</p> <p>○自分の身の回りにあるエネルギーについて調べ、スプレッドシートに入力する。[☆]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光エネルギー（光電池） ・熱エネルギー（水の沸騰） ・電気エネルギー（モーター） ・化学エネルギー（化学カイロ） ・運動エネルギー（ボール投げ） ・位置エネルギー（ボール落とし） ・弾性エネルギー（バネ） ・核エネルギー（原子力発電） <p>○個々が調べた内容をスプレッドシートで共有する。[☆]</p> <p>○運動エネルギー・位置エネルギーについて理解する。</p>	<p>○調べる際には教科書だけではなく、1人1台端末を活用することで、幅広く調べ活動ができるようにする。なお、参考になったサイト等のURLをスプレッドシートに貼ることで、全体でそれを共有できるようにする。</p> <p>○それぞれのエネルギーが自分達の日常生活とどのように関わっているか考えることで、生活とエネルギーのつながりについて考えを深められるようにする。</p> <p>●エネルギーの形態について理解できない生徒に対しては、日常生活を具体的に想起させ、身の回りには様々なエネルギーがあることに気付けるようにする。</p> <p>◎個々の調べた内容をスプレッドシートに入力することで、互いの調べた内容を即時的に共有できるようにする。</p> <p>◎スプレッドシートで共有した友達の調べ方や内容を、参考にしよう助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇様々なエネルギーの形態について理解している。 <ワークシート（知①）></p> </div>
<p>ま と め 10 分</p>	<p>4 本時のまとめをする。</p> <p>○本時の自身の学び方をルーブリックに沿って自己評価し、スプレッドシートに入力する。[☆]</p> <p>○本時の学習の振り返りをスプレッドシートに入力する。[☆]</p>	<p>◎本時の導入で提示されたルーブリックを基に、本時の学び方の自己評価をスプレッドシートに入力する。</p> <p>◎友達の考えや調べ方で参考になった点など、今後の学習に生かしたいことをスプレッドシートに入力する事で、それを次時以降の学習に生かすことができるようにする。</p>

9 第2時の展開

(1) ねらい

運動エネルギーの大きさを調べる実験を通して、運動エネルギーの大きさは質量と速さに関係することを見いだす。

(2) 準備

生徒：タブレット、教科書

教師：電子黒板、ワークシート、タブレット、教科書、キャップ、簡易速度計、粘土

(3) 展開

時間	<p>○学習活動</p> <p>・予想される児童（生徒）の反応</p> <p>[☆]：ICT活用</p>	<p>◎研究上の手立て</p> <p>○指導上の留意点</p> <p>●努力を要する児童（生徒）への支援</p> <p>◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価</p>										
導入 5分	<p>1 本時の学習課題を知る。</p> <p>○本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[本時の学習課題]（めあて） 運動エネルギーの大きさについて調べよう。</p> </div> <p>○本時のルーブリックを確認する。 [☆]</p>	<p>○台車を動かして、もう一方の台車に当てる演示実験を行い、運動エネルギーに注目できるようにする。</p> <p>◎前時のルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p>										
<p>本時のルーブリック ●自己評価Cに該当する生徒に対する支援</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">評価</th> <th>評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td>○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>○条件制御を友達の意見を参考にして実験方法を考えた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>○条件制御を考えなかった。実験方法を考えなかった。 ●変える条件と変えない条件に着目して考えるよう助言する。</td> </tr> </tbody> </table>			評価	評価基準	S	○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。	A	○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。	B	○条件制御を友達の意見を参考にして実験方法を考えた。	C	○条件制御を考えなかった。実験方法を考えなかった。 ●変える条件と変えない条件に着目して考えるよう助言する。
評価	評価基準											
S	○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。											
A	○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。											
B	○条件制御を友達の意見を参考にして実験方法を考えた。											
C	○条件制御を考えなかった。実験方法を考えなかった。 ●変える条件と変えない条件に着目して考えるよう助言する。											
展開 ① 15分	<p>2 運動エネルギーの大きさを確かめる実験方法を考える。</p> <p>○運動エネルギーの大きさは、何によって決まるか考える。</p> <p>・質量 ・速さ ・形 ・硬さ</p> <p>○運動エネルギーの大きさを調べる実験方法を考える。</p> <p>○個々が考えた内容をスプレッドシートで共有する。 [☆]</p>	<p>◎1人1台端末を用いて、前時のルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p> <p>○ワークシート記載されている、本時の学習の流れを確認することで、生徒が見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p> <p>○ボウリングや野球やサッカーのボールなど日常生活の例を挙げることで、運動エネルギーの大きさを決める要因について考えやすくする。</p> <p>○正しい実験を行うためには、条件を制御した計画を考える必要があることを伝える。</p> <p>◎スプレッドシートで共有した友達の考察を参考にして、自分の考察を深めたり修正したりするよう助言する。</p>										

<p>展 開 ② 10 分</p>	<p>3 運動エネルギーの大きさを調べる実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小球をレールの上で走らせ、それを木片にぶつけ、木片の移動距離を測る。 ・小球の重さを変えて実験する。 ・小球の速さを変えて実験する。 ・測定した結果をグラフにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○各班の計画に沿った実験を行う。 ○実験の様子は必要に応じて写真や動画に残しておき、結果の共有や考察に活用できるようにする。 ●各班の進捗状況を把握し、実験がスムーズに進んでいない班に対しては、実験方法を確認しながら活動を進めるよう助言する。 ○実験結果をスプレッドシートで共有することで、全体の傾向をつかみやすくする。 ○より正確な結果に基づいて考察できるように、他の班と実験結果を共有する。
<p>展 開 ③ 15 分</p>	<p>4 考察をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○実験結果から、運動エネルギーの大きさを決める要素について考え、スプレッドシートに入力する。[☆] ・質量が大きい小球の方が、同じ速さでも、より長い距離の木片を移動させていたので、速度が大きい方が運動エネルギーが大きいと思う。 ・速度が大きい方が、木片の移動距離が大きいので、運動エネルギーは大きいと思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎個々の調べた内容をスプレッドシートに入力することで、互いの調べた内容を即時的に共有できるようにする。 ○運動エネルギーの要因の一つである速さは、一定にすることができないので、複数回記録を取ることで、大まかな傾向をつかめればよいことを伝える。 ●考察が記入できていない生徒に対しては、同じ質量で速度が違う場合と、同じ速度で違う質量の場合で分けて考えるよう助言する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇運動エネルギーの大きさを調べる実験方法を考えている。 <スプレッドシート（思①）〔記〕></p> </div>
<p>ま と め 5 分</p>	<p>5 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○本時の自身の学び方をルーブリックに沿って自己評価し、スプレッドシートに入力する。[☆] ○本時の学習の振り返りをスプレッドシートに入力する。[☆] 	<ul style="list-style-type: none"> ◎本時の導入で提示されたルーブリックを基に、本時の学び方の自己評価をスプレッドシートに入力する。 ◎友達の考えや調べ方で参考になった点など、今後の学習に生かしたいことをスプレッドシートに入力する事で、それを次時以降の学習に生かすことができるようにする。

10 第3時の展開

(1) ねらい

位置エネルギーの大きさを調べる実験を通して、位置エネルギーの大きさは質量と高さに関係することを見いだす。

(2) 準備

生徒：タブレット、教科書

教師：電子黒板、ワークシート、タブレット、教科書、鉄球、木球、粘土、園芸吸水スポンジ（フローラルフォーム）

(3) 展開

時間	<p>○学習活動</p> <p>・予想される児童（生徒）の反応</p> <p>[☆]：ICT活用</p>	<p>◎研究上の手立て</p> <p>○指導上の留意点</p> <p>●努力を要する児童（生徒）への支援</p> <p>◇評価項目＜方法（観点）＞ [記]：記録に残す評価</p>																		
導入 5分	<p>1 本時の学習課題を知る。</p> <p>○本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[本時の学習課題]（めあて）</p> <p>位置エネルギーの大きさについて調べよう。</p> </div> <p>○本時のルーブリックを確認する。 [☆]</p>	<p>◎前時のルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: left;">本時のルーブリック</td> <td style="text-align: right;">●自己評価 C に該当する生徒に対する支援</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">評価</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">評価基準</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td colspan="2">○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td colspan="2">○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td colspan="2">○条件制御を友達の意見を参考にして実験方法を考えた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td colspan="2">○条件制御を考えなかった。実験方法を考えなかった。 ●変える条件と変えない条件に着目して考えるよう助言する。</td> </tr> </table>			本時のルーブリック		●自己評価 C に該当する生徒に対する支援	評価	評価基準		S	○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。		A	○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。		B	○条件制御を友達の意見を参考にして実験方法を考えた。		C	○条件制御を考えなかった。実験方法を考えなかった。 ●変える条件と変えない条件に着目して考えるよう助言する。	
本時のルーブリック		●自己評価 C に該当する生徒に対する支援																		
評価	評価基準																			
S	○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。																			
A	○条件制御を考えながら、自分で実験方法を考えた。																			
B	○条件制御を友達の意見を参考にして実験方法を考えた。																			
C	○条件制御を考えなかった。実験方法を考えなかった。 ●変える条件と変えない条件に着目して考えるよう助言する。																			
展開 ① 15分	<p>2 位置エネルギーの大きさを確かめる実験方法を考える。</p> <p>○運動エネルギーの大きさは、何によって決まるか考える。</p> <p>・質量 ・速さ ・形 ・硬さ ・高さ</p> <p>○運動エネルギーの大きさを調べる実験方法を考える。</p> <p>○個々が考えた内容をスプレッドシートで共有する。 [☆]</p>	<p>◎1人1台端末を用いて、前時のルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p> <p>○ワークシート記載されている、本時の学習の流れを確認することで、生徒が見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p> <p>◎個々の考察をスプレッドシートに入力することで考えを広げたり深めたりできるようにする。</p> <p>○隕石の衝突や物を落とした時など、日常生活の例を挙げることで、位置エネルギーの大きさを決める要因について考えやすくする。</p> <p>○正しい実験を行うためには、条件を制御した計画を考える必要があることを伝える。</p> <p>◎スプレッドシートで共有した友達の考察を参考にして、自分の考察を深めたり修正したりするよう助言する。</p>																		

<p>展 開 ② 10 分</p>	<p>3 位置エネルギーの大きさを調べる実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・質量が違う2つの球（鉄球・木球）を同じ高さから落として、園芸吸水スポンジのへこみの違いを比較する。 ・質量が同じ球を、上下二つの高さから落として、高さとはスポンジのへこみの違いを確認する。 ・傾斜をつけたレールの上から、質量が違う2種類の小球を木片にぶつけ、その移動距離を測る。 	<ul style="list-style-type: none"> ○各班の計画に沿った実験を行う。 ○実験の様子は必要に応じて写真や動画に残しておき、結果の共有や考察に活用できるようにする。 ●各班の進捗状況を把握し、実験がスムーズに進んでいない班に対しては、実験方法を確認しながら活動を進めるよう助言する。 ○実験結果をスプレッドシートで共有することで、全体の傾向を掴みやすくする。 ○より正確な結果に基づいて考察できるように、他の班と実験結果を共有する。
<p>展 開 ③ 15 分</p>	<p>4 考察をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○実験結果から、位置エネルギーの大きさを決める要素について考え、スプレッドシートに入力する。[☆] ・質量が大きい球のほうが、同じ高さから落としてもスポンジのへこみが大きいので、高い方が位置エネルギーが大きいと思う。 ・同じ質量でも高さが高い方が、スポンジのへこみが大きいので、質量が大きい方が位置エネルギーは大きいと思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎個々の調べた内容をスプレッドシートに入力することで、互いの調べた内容を即時的に共有できるようにする。 ○明確な数値がでる実験ではないので、大まかな傾向をつかんで判断すればよいことを伝える。 ●考察が記入できていない生徒に対しては、同じ質量で速度が違う場合と、同じ速度で違う質量の場合で分けて考えるよう助言する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇位置エネルギーの大きさを調べる実験方法を考えている。 <スプレッドシート（思②） [記] ></p> </div>
<p>ま と め 5 分</p>	<p>5 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○本時の自身の学び方をループリックに沿って自己評価し、スプレッドシートに入力する。[☆] ○本時の学習の振り返りをスプレッドシートに入力する。[☆] 	<ul style="list-style-type: none"> ◎本時の導入で提示されたループリックを基に、本時の学び方の自己評価をスプレッドシートに入力する。 ◎友達の考えや調べ方で参考になった点など、今後の学習に生かしたいことをスプレッドシートに入力する事で、それを次時以降の学習に生かすことができるようにする。

11 第4時の展開

(1) ねらい

ジェットコースターやふりこの運動について考える活動を通して、力学的エネルギーと力学的エネルギーの保存について理解する。

(2) 準備

生徒：タブレット、教科書

教師：電子黒板、ワークシート、タブレット、ふりこ、ジェットコースターのレール、鉄球

(3) 展開

時間	<p>○学習活動</p> <p>・予想される児童（生徒）の反応</p> <p>[☆]：ICT活用</p>	<p>◎研究上の手立て</p> <p>○指導上の留意点</p> <p>●努力を要する児童（生徒）への支援</p> <p>◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価</p>										
導入 5分	<p>1 本時の学習課題を知る。</p> <p>○前時までに学習した内容を確認する。</p> <p>○本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[本時の学習課題]（めあて） 運動エネルギーと位置エネルギーの関係について調べよう。</p> </div> <p>○本時のルーブリックを確認する。 [☆]</p>	<p>○これまでに学習した運動エネルギー、位置エネルギーとその大きさを決める要因を確認する。</p> <p>○ジェットコースターの画像を視聴し、高さやスピードが刻々と変化していることを捉える。</p>										
<p>本時のルーブリック ●自己評価Cに該当する生徒に対する支援</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">評価</th> <th>評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td>○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えの参考にしたり、修正したりした。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>○友達の考えを参考にして、考察を書いた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>○自分の考えを書くことができない。 ●各地点ごとの運動エネルギーと位置エネルギーの移り変わりに注目して考えるよう助言する。</td> </tr> </tbody> </table>			評価	評価基準	S	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えの参考にしたり、修正したりした。	A	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。	B	○友達の考えを参考にして、考察を書いた。	C	○自分の考えを書くことができない。 ●各地点ごとの運動エネルギーと位置エネルギーの移り変わりに注目して考えるよう助言する。
評価	評価基準											
S	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達の考えと比較し、自分の考えの参考にしたり、修正したりした。											
A	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。											
B	○友達の考えを参考にして、考察を書いた。											
C	○自分の考えを書くことができない。 ●各地点ごとの運動エネルギーと位置エネルギーの移り変わりに注目して考えるよう助言する。											
		<p>◎前時までのルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p> <p>○ワークシート記載されている、本時の学習の流れを確認することで、生徒が見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p>										

<p>展開 ① 30分</p>	<p>2 位置エネルギーと運動エネルギーの関係について考える。</p> <p>○ジェットコースターの映像を見たり、ふりこや小球を操作したりして、高さや速さの変化について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高い位置は速度が遅く、低い位置は速い。 ・高い位置から低い位置に移動する際、徐々に加速していく。 ・低い位置から高い位置に移動する時、徐々に遅くなる。 <p>○運動エネルギーと位置エネルギーの関係について、自分の考察をスプレッドシートに入力する。 [☆]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高い位置の時は、位置エネルギーは高いが、速度は低いので運動エネルギーは低くなる。 ・低い位置の時は、位置エネルギーは低い、速度は高いので運動エネルギーは高くなる。 ・運動エネルギーと位置エネルギーを足した総量は一定だ。 <p>○それぞれの考察をスプレッドシートで共有する。 [☆]</p>	<p>○ゆっくり上って落ちながら加速するタイプのジェットコースターや、初速のスピードで坂を上がるタイプのジェットコースターなど、さまざまなタイプのジェットコースターにおける位置エネルギーと運動エネルギーの変化について考える。</p> <p>○実際にふりこや小球とレールを操作することで、位置エネルギーと運動エネルギーの変化を視覚的にとらえやすくする。</p> <p>○個々が考えた内容をスプレッドシートに入力することで、互いの調べた内容を即時的に共有できるようにする。</p> <p>●運動エネルギーを位置エネルギーの関係について理解できない生徒には、各地点ごとの運動エネルギーと位置エネルギーの移り変わりに注目して考えるよう助言する。</p> <p>○スプレッドシートで共有した友達の考察を参考にして、自分の考察を深めたり修正したりするよう助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇運動エネルギーと位置エネルギーの関係について考えている。 <スプレッドシート (思③) [記] ></p> </div>
<p>展開 ② 10分</p>	<p>3 力学的エネルギーと力学的エネルギーの保存について理解する。</p> <p>○力学的エネルギーを理解する。</p> <p>○力学的エネルギーの保存について理解する。</p>	<p>○一連の動きの中では、運動エネルギーと位置エネルギーの総量は変わらないが、実際はジェットコースターはレールや空気と摩擦を生じ、熱エネルギーや音エネルギーとして空気中に放出されるため、力学的エネルギーの保存が成り立たないことをおさえる。</p>
<p>まとめ 5分</p>	<p>4 本時のまとめをする。</p> <p>○本時の自身の学び方をルーブリックに沿って自己評価し、スプレッドシートに入力する。 [☆]</p> <p>○本時の学習の振り返りをスプレッドシートに入力する。 [☆]</p>	<p>○本時の導入で提示されたルーブリックを基に、本時の学び方の自己評価をスプレッドシートに入力する。</p> <p>○友達の考えや調べ方で参考になった点など、今後の学習に生かしたいことをスプレッドシートに入力する事で、それを次時以降の学習に生かすことができるようにする。</p>

12 第5時の展開

(1) ねらい

運動エネルギーや位置エネルギーが行う仕事について考える活動を通して、仕事とエネルギーの関係について理解し、仕事を計算で求める。

(2) 準備

生徒：タブレット、教科書

教師：電子黒板、タブレット

(3) 展開

時間	○学習活動 ・予想される児童（生徒）の反応 [☆]：ICT活用	◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ●努力を要する児童（生徒）への支援 ◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価										
導入 5分	1 本時の学習課題を知る。 ○前時までに学習した内容を確認する。 ○本時のめあてを確認する。	◎本時のルーブリックを提示することで、目標をもって学習に取り組めるようにする。										
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>[本時の学習課題]（めあて） 運動エネルギーや位置エネルギーが行う仕事について考えよう。</p> </div>											
	○本時のルーブリックを確認する。											
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 100%;"> <p>本時のルーブリック ●自己評価Cに該当する生徒に対する支援</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">評価</th> <th>評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td>○学習した内容を日常生活と結びつけて理解した。 ○学習した内容を理解できるように、繰り返し覚えた。 ○公式や方法を確認しながら、正しい結果を出せるまで繰り返し計算に取り組んだ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>○学習した内容を日常生活と結びつけて理解した。 ○公式や方法を確認しながら計算に取り組んだ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>○学習した内容を理解した。 ○計算に取り組んだ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>○学習した内容を理解しようとしなかった。 ○問題を解けなかった。 ●基本の式に立ち戻り、力と距離はどれが該当するのかを確認しながら立式するように助言する。</td> </tr> </tbody> </table> </div>			評価	評価基準	S	○学習した内容を日常生活と結びつけて理解した。 ○学習した内容を理解できるように、繰り返し覚えた。 ○公式や方法を確認しながら、正しい結果を出せるまで繰り返し計算に取り組んだ。	A	○学習した内容を日常生活と結びつけて理解した。 ○公式や方法を確認しながら計算に取り組んだ。	B	○学習した内容を理解した。 ○計算に取り組んだ。	C	○学習した内容を理解しようとしなかった。 ○問題を解けなかった。 ●基本の式に立ち戻り、力と距離はどれが該当するのかを確認しながら立式するように助言する。
評価	評価基準											
S	○学習した内容を日常生活と結びつけて理解した。 ○学習した内容を理解できるように、繰り返し覚えた。 ○公式や方法を確認しながら、正しい結果を出せるまで繰り返し計算に取り組んだ。											
A	○学習した内容を日常生活と結びつけて理解した。 ○公式や方法を確認しながら計算に取り組んだ。											
B	○学習した内容を理解した。 ○計算に取り組んだ。											
C	○学習した内容を理解しようとしなかった。 ○問題を解けなかった。 ●基本の式に立ち戻り、力と距離はどれが該当するのかを確認しながら立式するように助言する。											
		○前時までのルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。 ○ワークシート記載されている、本時の学習の流れを確認することで、生徒が見通しをもって学習に取り組めるようにする。										

<p>展開 ① 15分</p>	<p>2 仕事の定義とその計算方法について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○仕事の定義について理解する。 ○仕事をもとめる式を理解する。 仕事 [J] = 物体に加えた力 [N] × 力の向きに移動させた距離 [m] ○仕事と力学的エネルギーの関係について考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ○仕事の単位 (J) と熱量や電力量の単位であるJと単位が同じであることを確認する。 ○より大きな運動エネルギーや位置エネルギーを得るためには、どのようにすればよいか考えることで、力の大きさと移動距離について考えを深められるようにする。 ○運動エネルギーと位置エネルギーの実験を想起し、エネルギーの大きさは、仕事の大きさではかることができることを理解できるようにする。
<p>展開 ② 15分</p>	<p>3 重力に逆らってする仕事や摩擦力に逆らってする仕事について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○重力に逆らってする仕事 ○摩擦力に逆らってする仕事 	<ul style="list-style-type: none"> ○物体を持ち上げて止まっている状態は、移動距離が0なので、仕事も0になる場合を取り上げ、理科で用いる「仕事」と日常生活で用いる「仕事」の意味の違いを理解できるようにする。 ○摩擦に逆らってする仕事について計算する場合、物体にかかる重力は関係なく、実際に加えた力を用いて計算することを確認しておく。 ●式を立てることができない生徒に対しては、基本の式に立ち戻り、力と距離はどれを該当するのかを確認しながら立式するように助言する。
<p>展開 ③ 10分</p>	<p>4 斜面を使った仕事について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○斜面を使った仕事の求め方について考え、共有する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○摩擦力と押した力は異なる場合があることを確認する。 ●考えが思いつかない生徒に対しては、重力に逆らってする仕事の場合と同様に、斜面を上がると位置エネルギーを得るようになることを助言する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇仕事とエネルギーの関係について理解し、仕事を計算で求めることができる。 <ワークシート (知②) [記]></p> </div>
<p>まとめ 5分</p>	<p>5 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○本時の自身の学び方をルーブリックに沿って自己評価し、スプレッドシートに入力する。 [☆] ○本時の学習の振り返りをスプレッドシートに入力する。 [☆] 	<ul style="list-style-type: none"> ◎本時の導入で提示されたルーブリックを基に、本時の学び方の自己評価をスプレッドシートに入力する。 ◎友達の考えや調べ方で参考になった点など、今後の学習に生かしたいことをスプレッドシートに入力する事で、それを次時以降の学習に生かすことができるようにする。

13 第6時の展開

(1) ねらい

力学的エネルギーを使った実験を通して、力学的エネルギーと仕事の間接関係を見いだす。

(2) 準備

生徒：タブレット、教科書

教師：電子黒板、タブレット、教科書、電源コードのカバー、定規、木片、定規、鉄球、木球

(3) 展開

時間	<p>○学習活動</p> <p>・予想される児童（生徒）の反応</p> <p>[☆]：ICT活用</p>	<p>◎研究上の手立て</p> <p>○指導上の留意点</p> <p>●努力を要する児童（生徒）への支援</p> <p>◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価</p>									
導入 5分	<p>1 本時の学習課題を知る。</p> <p>○前時までに学習した内容を確認する。</p> <p>○本時のめあてを確認する。</p> <div data-bbox="240 837 951 936" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[本時の学習課題]（めあて） 仕事と力学的エネルギーの関係について調べよう。</p> </div> <p>○本時のルーブリックを確認する。</p> <div data-bbox="248 994 1433 1391" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">評価</th> <th>評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td>○これまで習ったことや、日常生活と関係付けて予想したり仮説を立てたりしている。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>○これまで習ったことや、日常生活と関係付けて予想したり仮説を立てたりしている。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>○友達の予想や仮説を写して書いた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>○予想や仮説を書くことができなかった。 ●木片を動かすための運動エネルギーは、もともと位置エネルギーから変換されたものであり、高さが変わらなければ位置エネルギーも変わらないことを助言する。</td> </tr> </tbody> </table> </div>	評価	評価基準	S	○これまで習ったことや、日常生活と関係付けて予想したり仮説を立てたりしている。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。	A	○これまで習ったことや、日常生活と関係付けて予想したり仮説を立てたりしている。	B	○友達の予想や仮説を写して書いた。	C	○予想や仮説を書くことができなかった。 ●木片を動かすための運動エネルギーは、もともと位置エネルギーから変換されたものであり、高さが変わらなければ位置エネルギーも変わらないことを助言する。
評価	評価基準										
S	○これまで習ったことや、日常生活と関係付けて予想したり仮説を立てたりしている。 ○友達の考えと比較し、自分の考えを確認したり、見直して修正したりした。										
A	○これまで習ったことや、日常生活と関係付けて予想したり仮説を立てたりしている。										
B	○友達の予想や仮説を写して書いた。										
C	○予想や仮説を書くことができなかった。 ●木片を動かすための運動エネルギーは、もともと位置エネルギーから変換されたものであり、高さが変わらなければ位置エネルギーも変わらないことを助言する。										

<p>展 開 ② 10 分</p>	<p>3 実験の考察をする。</p> <p>○実験の結果から、力学的エネルギーと仕事 の関係について考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小球の初めの位置が高いほど、木片の移 動距離が大きくなる。 ・小球の質量が大きいほど、木片の移動距 離が大きくなる。 	<p>○誤差が生じる実験のため、各班が作成したグ ラフを共有し、できるだけ多くのデータから 全体的な傾向がつかめるようにする。</p>
<p>展 開 ③ 10 分</p>	<p>4 質量と高さを同じにして、傾斜の傾きを変 えた場合の実験を行う。</p> <p>○結果を予想し、スプレッドシートに入力す る。 [☆]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・傾斜が大きい方が仕事も大きい。 ・傾斜が違って仕事は変わらない。 <p>○実験を行う。</p>	<p>○予想をする際には、根拠や理由を添えて予想 を立てるよう促す。</p> <p>◎スプレッドシートを用いて、互いの考えを共 有し、自分の予想を広げたり、深めたりする ように助言する。</p> <p>○誤差が生じる実験のため、各班が作成したグ ラフを共有し、できるだけ多くのデータから 全体的な傾向が掴めるようにする。</p>
<p>展 開 ④ 10 分</p>	<p>5 実験結果の考察をする。</p> <p>○実験結果から考察し、スプレッドシートに 入力する。 [☆]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・傾きが大きい方が木片の移動距離が大き くなると予想したけど、同じになったの はなぜだろう。 ・傾きが違って、小球の高さが同じなの で力学的エネルギーが同じだからだと思 う。 <p>○個々の考察をスプレッドシートで共有す る。 [☆]</p>	<p>◎個々が考えた内容をスプレッドシートに入力 することで、互いの調べた内容を即時的に共 有できるようにする。</p> <p>●考察が書けない生徒に対しては、木片を動か すための運動エネルギーは、もともと位置エ ネルギーから変換されたものであり、高さが 変わらなければ位置エネルギーも変わらない ことを助言する。</p> <p>◎スプレッドシートで共有した友達の考察を参 考にして、自分の考察を深めたり修正したり するよう助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇理由や根拠を示して、実験結果の予想を立 てることができる。 <スプレッドシート (思④) [記] ></p> </div>
<p>ま と め 5 分</p>	<p>6 本時のまとめをする。</p> <p>○本時の自身の学び方をループリックに沿っ て自己評価し、スプレッドシートに入力す る。 [☆]</p> <p>○本時の学習の振り返りをスプレッドシート に入力する。 [☆]</p>	<p>◎本時の導入で提示されたループリックを基 に、本時の学び方の自己評価をスプレッド シートに入力する。</p> <p>◎友達の考えや調べ方で参考になった点など、 今後の学習に生かしたいことをスプレッド シートに入力する事で、それを次時以降の学 習に生かすことができるようにする。</p>

14 第7時の展開

(1) ねらい

様々な滑車を使った場合の仕事の大きさを調べ、道具と仕事の大きさの関係について見いだす。

(2) 準備

生徒：タブレット、教科書

教師：電子黒板、ワークシート、タブレット、教科書、ばねばかり、動滑車、定滑車、おもり、ひも、ものさし、スタンド

(3) 展開

時間	<p>○学習活動</p> <p>・予想される児童（生徒）の反応</p> <p>[☆]：ICT活用</p>	<p>◎研究上の手立て</p> <p>○指導上の留意点</p> <p>●努力を要する児童（生徒）への支援</p> <p>◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価</p>										
導入 5分	<p>1 本時の学習課題を知る。</p> <p>○教科書P.176を見て、重いものを持ち上げるとき、どのような道具を用いるか考える。</p> <p>○本時のめあてを確認する。</p> <div data-bbox="268 882 1219 983" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[本時の学習課題]（めあて） 道具を使うと、仕事の大きさはどのようになるか調べよう。</p> </div> <p>○本時のルーブリックを確認する。</p>	<p>○教科書に乗っているクレーンには、多くの滑車がついていることを伝える。</p>										
<p>本時のルーブリック ●自己評価Cに該当する生徒に対する支援</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">評価</th> <th>評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td>○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達の考えと比較し、考えを見直したり、修正したりした。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>○友達の考えを参考にして、考察を書いた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>○自分の考察を書くことができなかった。 ●実験結果の共通点に注目して、考えるよう助言する。</td> </tr> </tbody> </table>			評価	評価基準	S	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達の考えと比較し、考えを見直したり、修正したりした。	A	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。	B	○友達の考えを参考にして、考察を書いた。	C	○自分の考察を書くことができなかった。 ●実験結果の共通点に注目して、考えるよう助言する。
評価	評価基準											
S	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達の考えと比較し、考えを見直したり、修正したりした。											
A	○実験の考察を、理由や根拠を示しながら書いた。											
B	○友達の考えを参考にして、考察を書いた。											
C	○自分の考察を書くことができなかった。 ●実験結果の共通点に注目して、考えるよう助言する。											
		<p>◎前時までのルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p> <p>○ワークシート記載されている、本時の学習の流れを確認することで、生徒が見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p>										
展開 ① 5分	<p>2 滑車を使った場合と使わない場合の仕事の大きさの変化について予想をする。</p> <p>○道具（動滑車・低滑車）を使った時と使わない時では、仕事の大きさは変化するか予想する。</p> <p>・仕事が楽になるために道具があるから、仕事は小さくなるのではないか。</p>	<p>○予想をする際には、小学校6年生で学習したてこの学習内容や日常生活を生かし、可能な限り理由や根拠を添えるよう伝える。</p> <p>◎スプレッドシートで共有した友達の調べ方や内容を、参考にするよう助言する。</p> <p>●予想を立てられない生徒に対しては、てこやはさみ、ドライバーやドアノブなど日常生活</p>										

	<ul style="list-style-type: none"> ・てこの原理では力は大きくなるが、押す距離が長くなるので、結果とすると仕事の大きさは同じになるので、滑車でもそうなると思う。 	<p>で使っている道具を使った時のことを想起するよう助言する。</p>
展開② 15分	<p>3 道具を使った場合と使わない場合の仕事の大きさについて実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①直接おもりを引き上げる。 ②定滑車を使って引き上げる。 ③動滑車を使って引き上げる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○動滑車を用いた実験では、動滑車の分の質量が加わることを確認する。 ○実験結果はスプレッドシートにまとめることで、各班の実験結果を共有できるようにする。
展開③ 20分	<p>4 前時の実験結果の考察をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○前時間の実験結果から、個々で考察を行い、スプレッドシートに入力する。 [☆] ・定滑車の場合、力の大きさも距離も変わらない。 ・動滑車の場合、力の大きさは半分になるが、距離が2倍になる。 ・定滑車、動滑車を使っても、仕事の大きさは同じになる。 <p>○それぞれが考えた内容をスプレッドシートで共有する。 [☆]</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎個々が考えた内容をスプレッドシートに入力することで、互いの調べた内容を即時的に共有できるようにする。 ●考察が書けない生徒に対しては、手が加えた力と距離の積は変わらないことから、道具を使っても仕事の大きさは変わらないことに気付けるようにする。 ○動滑車は力の大きさが半分になるため、重いものを持ち上げるクレーンやエレベーターなどに活用されていることを確認する。 ○定滑車は力の大きさも距離も変わらないが、力の方向を変える働きがあることを確認する。 ◎スプレッドシートで共有した友達の考察を参考にして、自分の考察を深めたり修正したりするよう助言する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇道具を使った場合と、使わない場合の仕事の大きさについて考えている。 <スプレッドシート (思⑤) [記] ></p> </div>
まとめ 5分	<p>5 本時のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○本時の自身の学び方をループリックに沿って自己評価し、スプレッドシートに入力する。 [☆] ○本時の学習の振り返りをスプレッドシートに入力する。 [☆] 	<ul style="list-style-type: none"> ◎本時の導入で提示されたループリックを基に、本時の学び方の自己評価をスプレッドシートに入力する。 ◎友達の考えや調べ方で参考になった点など、今後の学習に生かしたいことをスプレッドシートに入力する事で、それを次時以降の学習に生かすことができるようにする。

15 第8時の展開

(1) ねらい

仕事と仕事率について理解し、計算で求める。

(2) 準備

生徒：教科書、タブレット

教師：電子黒板、タブレット

(3) 展開

時間	<p>○学習活動</p> <p>・予想される児童（生徒）の反応</p> <p>[☆]：ICT活用</p>	<p>◎研究上の手立て</p> <p>○指導上の留意点</p> <p>●努力を要する児童（生徒）への支援</p> <p>◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価</p>																					
導入 5分	<p>1 本時の学習課題を知る。</p> <p>○本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[本時の学習課題]（めあて）</p> <p>仕事と仕事率を求めよう。</p> </div> <p>○本時のルーブリックを確認する。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">本時のルーブリック</th> <th style="text-align: right;">●自己評価Cに該当する生徒に対する支援</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">評価</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">評価基準</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td colspan="2">○解答の導き方を粘り強く考え、応用問題（eライブラリ）にも取り組んだ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td colspan="2">○解答の導き方を調べたり、自分から進んでまわりに確認したりした。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td colspan="2">○問題の解き方を粘り強く考え、応用問題（eライブラリ）にも取り組んだ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td colspan="2">○問題を解けなかった。</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">●計算方法が分からない場合は、公式の「力」「距離」「時間」に当てはまる数値を整理して考えるよう助言する。</td> </tr> </table>	本時のルーブリック		●自己評価Cに該当する生徒に対する支援	評価	評価基準		S	○解答の導き方を粘り強く考え、応用問題（eライブラリ）にも取り組んだ。		A	○解答の導き方を調べたり、自分から進んでまわりに確認したりした。		B	○問題の解き方を粘り強く考え、応用問題（eライブラリ）にも取り組んだ。		C	○問題を解けなかった。			●計算方法が分からない場合は、公式の「力」「距離」「時間」に当てはまる数値を整理して考えるよう助言する。		<p>◎前時までのルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p>
本時のルーブリック		●自己評価Cに該当する生徒に対する支援																					
評価	評価基準																						
S	○解答の導き方を粘り強く考え、応用問題（eライブラリ）にも取り組んだ。																						
A	○解答の導き方を調べたり、自分から進んでまわりに確認したりした。																						
B	○問題の解き方を粘り強く考え、応用問題（eライブラリ）にも取り組んだ。																						
C	○問題を解けなかった。																						
	●計算方法が分からない場合は、公式の「力」「距離」「時間」に当てはまる数値を整理して考えるよう助言する。																						
展開 ① 10分	<p>2 仕事の原理について理解する。</p> <p>○仕事の原理について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どんな道具を使っても、同じ状態になるまでの仕事の大きさは変わらない。 ・定滑車の場合、力の大きさも距離も変わらない。 ・動滑車の場合、力の大きさは半分になるが、距離が2倍になる。 ・定滑車、動滑車を使っても、仕事の大きさは同じになる。 	<p>○動滑車は力の大きさが半分になるため、重いものを持ち上げるクレーンやエレベーターなどに活用されていることを確認する。</p> <p>○定滑車は力の大きさも距離も変わらないが、力の方向を変えるはたらきがあることを確認する。</p>																					

	<p>○てこの場合について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・てこは、作用点、力点と支点の距離の比で力の大きさは小さくなるが、その分、距離が大きくなるので、仕事の大きさとしては同じになる。 	<p>○教科書P.179を参照し、暮らしのさまざまな場面で仕事の原理が使われていることを確認する。</p>
展開② 10分	<p>3 仕事率について考える。</p> <p>○さまざまケースの仕事の能率を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ仕事量を異なる時間で行った場合。 ・同じ時間で異なる仕事量を行った場合。 <p>○異なる時間で異なる仕事量を行った場合、どのように仕事の能率を判断すればよいか考える。</p> <p>○仕事率について理解する。</p>	<p>○異なる二つの数値を比べる場合、速さ（道のり÷時間）や密度（質量÷体積）など、単位量当たりの大きさの考え方で割り算を用いることに気付けるように助言する。</p>
展開③ 20分	<p>4 仕事と仕事率を求める計算を行う。</p> <p>○計算問題に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仕事を求める計算 ・仕事率を求める計算 <p>○応用問題（eライブラリ）に取り組む。</p>	<p>○練習問題に取り組み、仕事と仕事率を求める計算に習熟できるようにする。</p> <p>●計算方法が分からない場合は、公式の「力」「距離」「時間」に当てはまる数値を整理して考えるよう助言する。</p> <p>○計算問題が終わった生徒には、応用問題（eライブラリ）に取り組むよう伝える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇仕事と仕事率を求める計算に取り組んでいる。 <行動観察（態①）></p> </div>
まとめ 5分	<p>5 本時のまとめをする。</p> <p>○本時の自身の学び方をループリックに沿って自己評価し、スプレッドシートに入力する。[☆]</p> <p>○本時の学習の振り返りをスプレッドシートに入力する。[☆]</p>	<p>○本時の導入で提示されたループリックを基に、本時の学び方の自己評価をスプレッドシートに入力する。</p> <p>○友達の考えや調べ方で参考になった点など、今後の学習に生かしたいことをスプレッドシートに入力する事で、それを次時以降の学習に生かすことができるようにする。</p>

16 第9時の展開

(1) ねらい

様々なエネルギーについて考える活動を通して、エネルギー変換効率やエネルギーの保存について理解する。

(2) 準備

生徒：教科書、タブレット

教師：電子黒板、タブレット

(3) 展開

時間	<p>○学習活動</p> <p>・予想される児童（生徒）の反応</p> <p>[☆]：ICT活用</p>	<p>◎研究上の手立て</p> <p>○指導上の留意点</p> <p>●努力を要する児童（生徒）への支援</p> <p>◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価</p>										
導入 5分	<p>1 本時の学習課題を知る。</p> <p>○本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[本時の学習課題]（めあて）</p> <p>エネルギーの変換について考えよう。</p> </div> <p>○本時のルーブリックを確認する。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">評価</th> <th>評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>○学習した内容を、日常生活と結びつけて理解しようとした。 ○学習した内容を理解できるように、繰り返し覚えた。</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>○学習した内容を進んで理解しようとした。</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>○学習した内容を理解しようとした。</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>○学習した内容を理解しようとしなかった。 ●日常生活の体験と結びつけて考えるよう助言する。</td> </tr> </tbody> </table>	評価	評価基準	S	○学習した内容を、日常生活と結びつけて理解しようとした。 ○学習した内容を理解できるように、繰り返し覚えた。	A	○学習した内容を進んで理解しようとした。	B	○学習した内容を理解しようとした。	C	○学習した内容を理解しようとしなかった。 ●日常生活の体験と結びつけて考えるよう助言する。	<p>◎前時までのルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p> <p>●自己評価Cに該当する生徒に対する支援</p> <p>◎前時までのルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p> <p>○ワークシート記載されている、本時の学習の流れを確認することで、生徒が見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p>
評価	評価基準											
S	○学習した内容を、日常生活と結びつけて理解しようとした。 ○学習した内容を理解できるように、繰り返し覚えた。											
A	○学習した内容を進んで理解しようとした。											
B	○学習した内容を理解しようとした。											
C	○学習した内容を理解しようとしなかった。 ●日常生活の体験と結びつけて考えるよう助言する。											
展開 ① 20分	<p>2 身の回りのさまざまなエネルギーとその関係について考える。</p> <p>○さまざまなエネルギーを挙げる。</p> <p>・電気エネルギー ・力学的エネルギー</p> <p>・化学エネルギー ・光エネルギー</p> <p>・熱エネルギー ・核エネルギー</p> <p>○エネルギーの変換について考える。</p> <p>・モーターを使うと電気エネルギーが力学的エネルギーになる。</p> <p>○エネルギー変換効率とエネルギーの保存について理解する。</p>	<p>○自分の日常生活と関連させて、身の回りには多くの種類のエネルギーがあることに気付けるようにする。</p> <p>○最も他のエネルギーに変換しやすいのが電気エネルギーであるため、広く電気が使われていることにも触れておく。</p>										

<p>展 開 ② 20 分</p>	<p>3 熱の伝わり方について理解する。 ①伝導 ②対流 ③放射</p>	<p>○熱はエネルギー変換の際に発生しやすいエネルギーであり、拡散しやすい性質をもっていることを確認する。 ○熱エネルギーは目に見えにくいエネルギーであるため、示温インクを用いた演示実験を行い、その伝わり方が把握できるようにする。 ○非接触型温度計は、放射熱を利用して測定していることを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇エネルギーの保存とエネルギー変換効率について理解している。 <ワークシート（知③）></p> </div>
<p>ま と め 5 分</p>	<p>4 本時のまとめをする。 ○本時の自身の学び方をループリックに沿って自己評価し、スプレッドシートに入力する。[☆] ○本時の学習の振り返りをスプレッドシートに入力する。[☆]</p>	<p>◎本時の導入で提示されたループリックを基に、本時の学び方の自己評価をスプレッドシートに入力する。 ◎友達の考えや調べ方で参考になった点など、今後の学習に生かしたいことをスプレッドシートに入力する事で、それを次時以降の学習に生かすことができるようにする。</p>

17 第10時の展開

(1) ねらい

力学的エネルギーを用いて発電する方法と、エネルギー変換効率を求める方法を考える。

(2) 準備

生徒：タブレット、教科書

教師：電子黒板、ワークシート、タブレット、教科書、プーリーつき手回し発電機、電流計、電圧計、おもり、実験スタンド

(3) 展開

時間	○学習活動 ・予想される児童（生徒）の反応 [☆]：ICT活用	◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ●努力を要する児童（生徒）への支援 ◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価																		
導入 5分	1 本時の学習課題を知る。 ○本時のめあてを確認する。	○今回の授業では、章を貫く課題である発電する方法について考えることを伝える。																		
	[本時の学習課題]（めあて） 力学的エネルギーから発電する方法を考えよう。																			
	○ルーブリックを確認する。																			
	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">本時のルーブリック</th> <th>●自己評価 C に該当する生徒に対する支援</th> </tr> <tr> <th>評価</th> <th colspan="2">評価基準</th> </tr> <tr> <td>S</td> <td colspan="2">○エネルギー変換効率を求めるための実験方法を自分で考えた。 ○エネルギー変換効率を求めるためには、何を測定すればよいか考えた。</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td colspan="2">○エネルギー変換効率を求めるためには、何を測定すればよいか考えた。</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td colspan="2">○実験方法を友達の意見を参考にして考えた。</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td colspan="2">○実験方法を考えなかった。 ●位置エネルギーと電気エネルギーの求め方を調べるよう助言する。</td> </tr> </table>		本時のルーブリック		●自己評価 C に該当する生徒に対する支援	評価	評価基準		S	○エネルギー変換効率を求めるための実験方法を自分で考えた。 ○エネルギー変換効率を求めるためには、何を測定すればよいか考えた。		A	○エネルギー変換効率を求めるためには、何を測定すればよいか考えた。		B	○実験方法を友達の意見を参考にして考えた。		C	○実験方法を考えなかった。 ●位置エネルギーと電気エネルギーの求め方を調べるよう助言する。	
本時のルーブリック		●自己評価 C に該当する生徒に対する支援																		
評価	評価基準																			
S	○エネルギー変換効率を求めるための実験方法を自分で考えた。 ○エネルギー変換効率を求めるためには、何を測定すればよいか考えた。																			
A	○エネルギー変換効率を求めるためには、何を測定すればよいか考えた。																			
B	○実験方法を友達の意見を参考にして考えた。																			
C	○実験方法を考えなかった。 ●位置エネルギーと電気エネルギーの求め方を調べるよう助言する。																			
		◎前時までのルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。 ○ワークシート記載されている、本時の学習の流れを確認することで、生徒が見通しをもって学習に取り組めるようにする。																		
展開 ① 10分	2 エネルギー変換効率の求め方について理解する。 ○エネルギー変換効率を求める式を理解する。	○さまざまな発電方法（火力・水力・原子力・風力）のエネルギー変換効率を知ること、エネルギーの変換について考えを深められるようにする。																		
展開 ② 10分	3 力学的エネルギーを電気エネルギーに変換する際のエネルギー変換効率を求める方法を考える。 ○位置エネルギーと電気エネルギーの求め方を考える。 ・位置エネルギー：重さ・高さ ・電気エネルギー：電圧・電流・時間	○エネルギーの大きさは J（ジュール）で表すことができることを伝える。 ●求め方が分からない生徒に対しては、位置エネルギーは仕事の大きさではかることと、電気エネルギーは電気の単元での既習事項であることを助言する。																		

<p>展 開 ③ 20 分</p>	<p>4 力学的エネルギーを用いて発電する実験を計画する。</p> <p>○発電の方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プーリー付き手回し発電機で豆電球を光らせる。 <p>○エネルギー変換効率を求めるためには、どのような器具が必要か考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・位置エネルギー：重さ（はかり）・高さ（定規） ・電気エネルギー：電圧（電圧計）・電流（電流計）・時間（ストップウォッチ） <p>○回路の繋ぎ方を考え、試しの実験を行う</p>	<p>○これまでに学習した内容を生かして、力学的エネルギーから発電する方法を考えるように助言する。</p> <p>○運動エネルギーはエネルギー量を求めるのが難しいので、位置エネルギーを用いて発電することを伝える。</p> <p>○エネルギー変換効率を求めるためにどんな機器が必要になるかを考えるよう指示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇力学的エネルギーを電気エネルギーに変換する方法とエネルギー変換効率を求める方法を考えている。</p> <p><ワークシート（態②） [記] ></p> </div>
<p>ま と め 5 分</p>	<p>5 本時のまとめをする。</p> <p>○本時の自身の学び方をルーブリックに沿って自己評価し、スプレッドシートに入力する。 [☆]</p> <p>○本時の学習の振り返りをスプレッドシートに入力する。 [☆]</p>	<p>◎本時の導入で提示されたルーブリックを基に、本時の学び方の自己評価をスプレッドシートに入力する。</p> <p>◎友達の考えや調べ方で参考になった点など、今後の学習に生かしたいことをスプレッドシートに入力する事で、それを次時以降の学習に生かすことができるようにする。</p>

18 第11時の展開

(1) ねらい

力学的エネルギーを用いて発電する活動を通して、エネルギーの保存とエネルギーの変換効率について理解する。

(2) 準備

生徒：タブレット、教科書

教師：電子黒板、ワークシート、タブレット、教科書、プーリーつき手回し発電機、電流計、電圧計、おもり、実験スタンド、ストップウォッチ

(3) 展開

時間	○学習活動 ・予想される児童（生徒）の反応 [☆]：ICT活用	◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ●努力を要する児童（生徒）への支援 ◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価																		
導入 5分	1 本時の学習課題を知る。 ○本時のめあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px 0;">[本時の学習課題]（めあて） エネルギー変換効率を求めよう。</div> ○本時のルーブリックを確認する。	○今回の授業では、前時に計画したエネルギー変換効率を求める実験を行うことを伝える。																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: left;">本時のルーブリック</td> <td style="text-align: right;">●自己評価 C に該当する生徒に対する支援</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; width: 10%;">評価</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">評価基準</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td colspan="2">○エネルギーの行方について、自分の考えを、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達のと考えと比較し、自分の考えの参考にしたたり、修正したりした。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td colspan="2">○エネルギーの行方について、自分の考えを、理由や根拠を示しながら書いた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td colspan="2">○エネルギーの行方について、友達のと考えを参考にして書いた。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td colspan="2">○考えを書くことができない。 ●動画を参考にして、熱や音が発生していることに気付けるようにする。</td> </tr> </table>			本時のルーブリック		●自己評価 C に該当する生徒に対する支援	評価	評価基準		S	○エネルギーの行方について、自分の考えを、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達のと考えと比較し、自分の考えの参考にしたたり、修正したりした。		A	○エネルギーの行方について、自分の考えを、理由や根拠を示しながら書いた。		B	○エネルギーの行方について、友達のと考えを参考にして書いた。		C	○考えを書くことができない。 ●動画を参考にして、熱や音が発生していることに気付けるようにする。	
本時のルーブリック		●自己評価 C に該当する生徒に対する支援																		
評価	評価基準																			
S	○エネルギーの行方について、自分の考えを、理由や根拠を示しながら書いた。 ○友達のと考えと比較し、自分の考えの参考にしたたり、修正したりした。																			
A	○エネルギーの行方について、自分の考えを、理由や根拠を示しながら書いた。																			
B	○エネルギーの行方について、友達のと考えを参考にして書いた。																			
C	○考えを書くことができない。 ●動画を参考にして、熱や音が発生していることに気付けるようにする。																			
		◎前時までのルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。 ○ワークシート記載されている、本時の学習の流れを確認することで、生徒が見通しをもって学習に取り組めるようにする。																		
展開 ① 10分	2 前時に計画した方法で実験を行う。 ・プーリー付き手回し発電機におもりをつけ、それを落とすことで発電を行う。 ・おもりの質量、高さ、電圧、電流、時間を記録する。	○各班で前時に計画した実験の計画に沿って、実験を行う。 ○より正確な数値をとれるよう、複数回測定を行う。 ●前時の計画で不備のある班に対しては、事前に助言を行い、正しい方法で実験を行えるようにする。																		

<p>展 開 ② 10 分</p>	<p>3 エネルギー変換効率を求める。</p> <p>○測定値を用いてエネルギー変換効率を求める。</p> <p>・電気エネルギー $[V \times A \times s]$ ÷ 位置エネルギー $[N \times m]$</p>	<p>○複数回測定を行い、その平均値を用いて変換効率を求めるようにする。</p> <p>○事前に予想した変換効率や水力発電（エネルギー変換効率80%）と比較することで、損失したエネルギーの行方を意識できるようにする。</p>
<p>展 開 ③ 20 分</p>	<p>4 エネルギーの行方について考える。</p> <p>○エネルギーの行方について考え、スプレッドシートに入力する。[☆]</p> <p>・ジェットコースターが通るときは音が出ているから、音エネルギーに変換されているのではないか。</p> <p>・白熱電球はLEDに比べて熱くなるので、多くのエネルギーが熱エネルギーになっているのではないか。</p> <p>・ふりこのシミュレーションを見ると空気とぶつかっているから、摩擦を生じているのではないか。</p> <p>○スプレッドシートで考えを共有する。 [☆]</p> <p>○エネルギーの保存について理解する。</p>	<p>○ふりこの振れ幅が小さくなったり、ジェットコースターのスピードが遅くなったりする例を取り上げ、エネルギーが別のエネルギーとなって空気中に放出されていることに気付けるようにする。</p> <p>○白熱電球とLED照明のエネルギー変換効率の差を提示し、白熱電球は電気エネルギーの多くが熱エネルギーとなって空気中に逃げてしまうことに気付けるようにする。</p> <p>○コンピュータのシミュレーション (https://javalab.org/ja/entropy_ja/) を見ることで、振り子と空気とぶつかっていて摩擦を生じていることに気付けるようにする。</p> <p>●自分の考えを書けない生徒に対しては、動画を参照するよう助言し、熱や音が発生していることに気付けるようにする。</p> <p>○個々の考えをスプレッドシートに入力し、それを共有することで、多くの考えにふれることができるようにする。</p> <p>○友達の考えを参考にして、自分の考えを深めたり、修正したりするよう助言する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇エネルギー変換効率とエネルギーの保存について理解している。 <ワークシート（知④） [記] ></p> </div>
<p>ま と め 5 分</p>	<p>5 本時のまとめをする。</p> <p>○本時の自身の学び方をループリックに沿って自己評価し、スプレッドシートに入力する。[☆]</p> <p>○本時の学習の振り返りをスプレッドシートに入力する。[☆]</p>	<p>○本時の導入で提示されたループリックを基に、本時の学び方の自己評価をスプレッドシートに入力する。</p> <p>○友達の考えや調べ方で参考になった点など、今後の学習に生かしたいことをスプレッドシートに入力する事で、それを次時以降の学習に生かすことができるようにする。</p>

19 第12時の展開

(1) ねらい

各時間の学習内容と自己評価を振り返り、単元を通した自分の学び方を振り返ることができるようにする。

(2) 準備

生徒：教科書、タブレット、発電に必要な道具

教師：電子黒板、タブレット

(3) 展開

時間	<p>○学習活動</p> <p>・予想される児童（生徒）の反応</p> <p>[☆]：ICT活用</p>	<p>◎研究上の手立て</p> <p>○指導上の留意点</p> <p>●努力を要する児童（生徒）への支援</p> <p>◇評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価</p>																		
導入 5分	<p>1 本時の学習課題を知る。</p> <p>○本時では、本単元の学習内容を振り返るとともに、これまでの学習への取り組み方を振り返ることを知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[本時の学習課題]（めあて） 本章で学習した内容についてまとめよう。</p> </div> <p>○本時のルーブリックを確認する。</p>	<p>◎前時までのルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">本時のルーブリック</th> <th style="text-align: right;">●自己評価 C に該当する生徒に対する支援</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">評価</th> <th colspan="2">評価基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S</td> <td colspan="2">○Google フォームのテストに取り組み、分からない問題や間違っている問題の内容について調べたり、解き直したりした。 ○e ライブラリの問題に取り組んだ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td colspan="2">○Google フォームのテストに取り組み、分からない問題や間違っている問題の内容について調べたり、解き直したりした。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td colspan="2">○Google フォームのテストに取り組んだ。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td colspan="2">○Google フォームのテストに取り組まなかった。 ●ワークシートや教科書を参考にしながら、テストに取り組むよう助言する。</td> </tr> </tbody> </table>			本時のルーブリック		●自己評価 C に該当する生徒に対する支援	評価	評価基準		S	○Google フォームのテストに取り組み、分からない問題や間違っている問題の内容について調べたり、解き直したりした。 ○e ライブラリの問題に取り組んだ。		A	○Google フォームのテストに取り組み、分からない問題や間違っている問題の内容について調べたり、解き直したりした。		B	○Google フォームのテストに取り組んだ。		C	○Google フォームのテストに取り組まなかった。 ●ワークシートや教科書を参考にしながら、テストに取り組むよう助言する。	
本時のルーブリック		●自己評価 C に該当する生徒に対する支援																		
評価	評価基準																			
S	○Google フォームのテストに取り組み、分からない問題や間違っている問題の内容について調べたり、解き直したりした。 ○e ライブラリの問題に取り組んだ。																			
A	○Google フォームのテストに取り組み、分からない問題や間違っている問題の内容について調べたり、解き直したりした。																			
B	○Google フォームのテストに取り組んだ。																			
C	○Google フォームのテストに取り組まなかった。 ●ワークシートや教科書を参考にしながら、テストに取り組むよう助言する。																			
		<p>◎前時までのルーブリックに対する自己評価を確認するとともに、本時のルーブリックを提示し、目標や見通しをもって学習に取り組めるようにする。</p>																		
展開 20分	<p>2 本単元の学習内容のテストを行う。</p> <p>○Googleフォームを用いて、本単元での学習内容の復習を行う。 [☆]</p> <p>○Googleフォームのテストが終わった生徒は、eライブラリを用いた復習を行う。</p>	<p>◎Googleフォームのテスト機能を用い、自動採点を行う。</p> <p>●テストで理解していない内容については、繰り返し解き直しを行うことで、学習内容を定着させられるようにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇本章で学んだ内容について理解している。 <フォーム（知⑤） [記] ></p> </div>																		

<p>ま と め 25 分</p>	<p>3 本章での学習への取り組み方を振り返る。 ○本章での学習への取り組みを振り返り、自分の学習の進め方についてまとめる。 [☆]</p>	<p>◎これまでの毎回の授業で行ってきたルーブリックに対する自己評価がまとまっているスプレッドシートを参照し、自分の学習への取り組み方を振り返り、良かった点や学んだ点、これから改善したい点、これから取り組みたい課題などを文章でまとめる。 ○本単元での振り返りを次の単元での学習に生かすように促す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◇蓄積してきた自己評価を振り返り、自らの学び方についてまとめている。 <スプレッドシート (態③) [記] ></p> </div>
-----------------------------------	--	---

1

エネルギーについて考えよう

本日の学習の流れ

Step	学習内容	形式
1	【考える】章の課題について考える。	ワークシート
2	【確認】今日のルーブリックを確認する。	スプレッドシート 
3	【考える】エネルギーにはどんなものがあるか考える。	スプレッドシート 
4	【共有】考えをみんなで共有する。	スプレッドシート 
5	【まとめる】エネルギーについてまとめる。	ワークシート
6	【自己評価】ルーブリックで自己評価する。	スプレッドシート 

Step 1

章の課題 さまざまなエネルギーから発電する方法には、どのようなものがあるか考えよう。

Step 5 様々なエネルギーについてまとめよう

エネルギー 	エネルギー 	エネルギー 
エネルギー 	エネルギー 	エネルギー 

() …運動している物体が持っているエネルギー

() …高い位置にある物体が持っているエネルギー



宇宙ステーションは、エネルギーを常に地球から供給することができないけど、どうやって発電しているのかな？

2

運動エネルギーの大きさを調べよう

2 時間目 本日の学習の流れ

Step	学習内容	形式
1	【確認】今日のルーブリックを確認する。	スプレッドシート 
2	【知る】条件制御について知る。	ビデオ
3	【共有】今回の実験で条件制御するものを考え、共有する。	スプレッドシート 
4	【計画】実験を計画する。	班の話し合い
5	【実験】実験をする。	実験
6	【結果】結果をまとめる。	スプレッドシート 
6	【まとめる】まとめ	ワークシート
7	【自己評価】ルーブリック評価をする。	スプレッドシート 

実験を計画しよう

条件制御マトリックス使って、条件を制御した実験計画を立てよう。

道具：ルール・ボール（重い・軽い）・木片（長い・短い）・スピード計

実験1（ ）の違いによる実験

項目	変える・変えない
	変える・変えない

実験2（ ）の違いによる実験

項目	変える・変えない
	変える・変えない

Step6 運動エネルギーのまとめ

○運動エネルギーの大きさは（ ）と（ ）で決まる。

○運動エネルギーは（ ）が大きければ大きいほど、
（ ）が大きければ大きいほど、エネルギーが大きくなる。



ボウリングのボールには、2.7kg から 7.3kg のボールがあるよ。重い方がいいのかな？

3

位置エネルギーの大きさを調べよう

3時間目 本日の学習の流れ

Step	学習内容	形式
1	【確認】今日のルーブリックを確認する。	スプレッドシート 
2	【予想】位置エネルギーの大きさを決めるものは何か考える。	話し合い
3	【共有】今回の実験で条件制御するものを考える。	ワークシート
4	【計画】実験を計画する。	班の話し合い
5	【実験】実験をする。	実験
6	【結果】結果をまとめる。	スプレッドシート 
7	【まとめ】まとめ	ワークシート
8	【自己評価】ルーブリック評価をする。	スプレッドシート 

実験を計画しよう

条件制御マトリックス使って、条件を制御した実験計画を立てよう。

道具：ルール・ボール（重い・軽い）・木片（長い・短い）・スピード計・定規2つ

実験1（ ）の違いによる実験

項目	変える・変えない
	変える・変えない

実験2（ ）の違いによる実験

項目	変える・変えない
	変える・変えない

Step6 位置エネルギーのまとめ

○位置エネルギーの大きさは（ ）と（ ）で決まる。

○位置エネルギーは（ ）が大きければ大きいほど、
（ ）が高ければ高いほど、エネルギーが大きくなる。



昔から戦いの時には、「高い場所の方が有利」と言われているのじゃ。その理由の何かな？

4

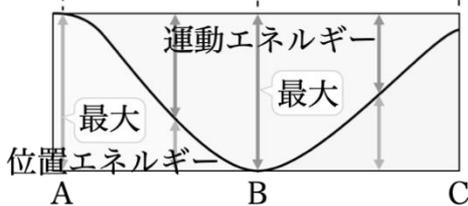
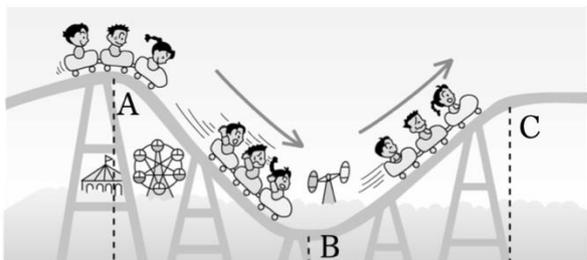
運動エネルギーと位置エネルギーの関係を調べよう

本日の学習の流れ

Step	学習内容	形式
1	【確認】今日のルーブリックを確認する。	スプレッドシート 
2	【考える】位置エネルギーと運動エネルギーの関係について考える。	ワークシート
3	【共有】考えをみんなで共有する。	スプレッドシート 
4	【まとめる】まとめ	ワークシート
5	【自己評価】ルーブリック評価をする。	スプレッドシート 

Step 2

ジェットコースターの動き



	位置エネルギー	運動エネルギー
A		
B		
C		

図1

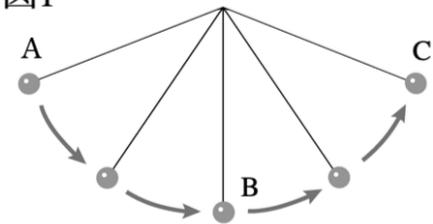
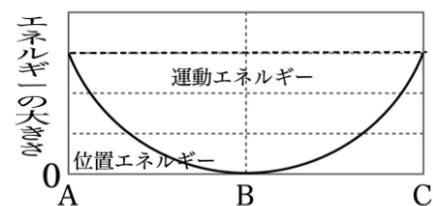


図2



	位置エネルギー	運動エネルギー
A		
B		
C		

Step 4

力学的エネルギーのまとめ

- () … () エネルギーと () エネルギーを合わせた総量
- () …一連の運動では力学的エネルギーの総量が保たれること

5

仕事とエネルギーの関係について考えよう

本日の学習の流れ

Step	学習内容	形式
1	【確認】今日のルーブリックを確認する。	スプレッドシート 
2	【考える】仕事の定義と計算方法について考える。	ワークシート
3	【考える】重力や摩擦力に逆らっている仕事について考える。	ワークシート
4	【考える】斜面を使った仕事について考える。	ワークシート
5	【自己評価】ルーブリック評価をする。	スプレッドシート 

Step2

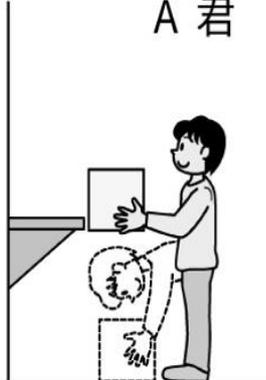
物体に力を加えて移動させた時、その力は物体に「()をした」と表現する

$$\text{仕事 []} = \text{[]} \times \text{[]}$$

仕事の単位：ジュール…1Jは物体に()Nの力を加えて、()に()m移動させた時の仕事

Step3 練習問題（重力に逆らう仕事）

A 君



質量10kgの荷物を
1m持ち上げる。

B 君



質量5kgの荷物を
2m持ち上げる。

C 君

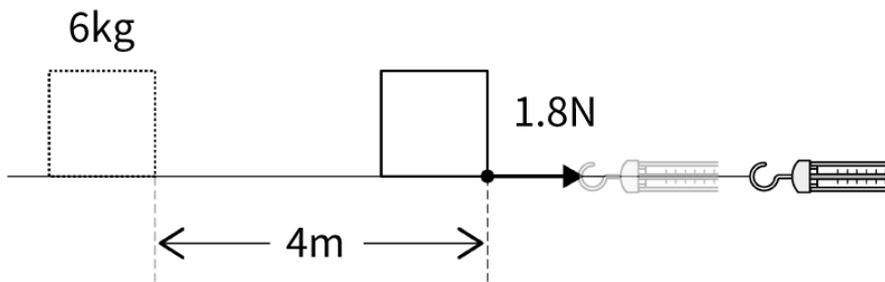
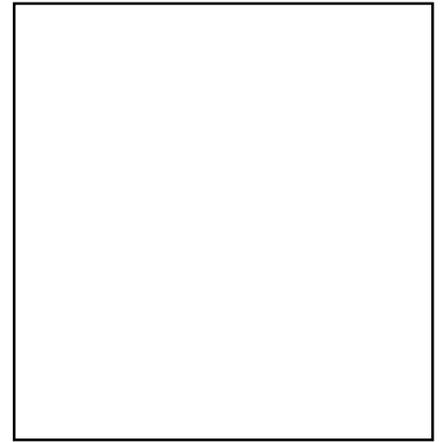
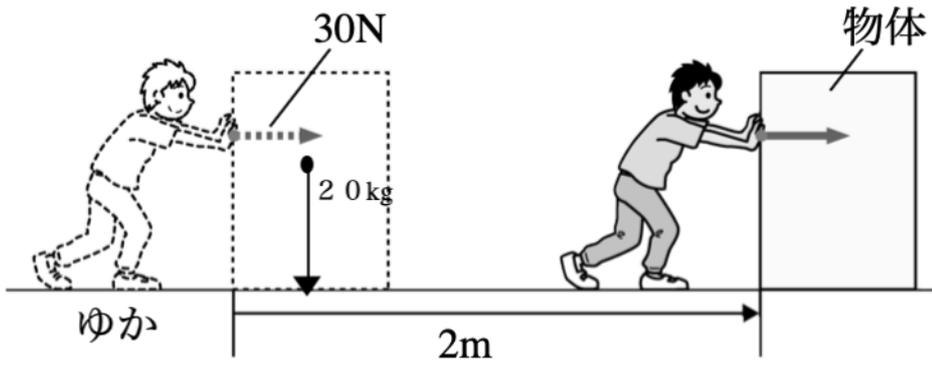


質量10kgの荷物を
2m持ち上げる。

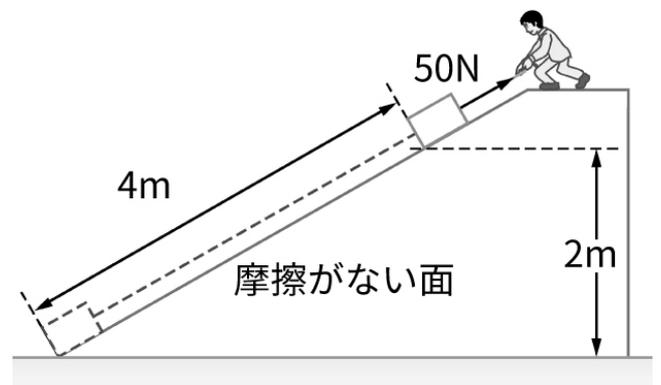
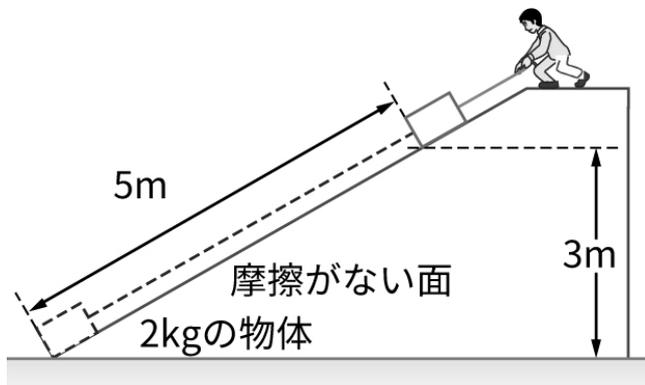
A 君
B 君
C 君

1N = () g の物質にかかる重力
 1kg = () N

Step3 練習問題（摩擦力に逆らう仕事）



Step4 練習問題（斜面を使った仕事）



「この重りをずっと持っていて」って言われたんだけど、これって仕事になっているよね？

6

仕事と力学的エネルギーの関係について調べよう

本日の学習の流れ

Step	学習内容	形式
1	【確認】今日のルーブリックを確認する。	スプレッドシート 
2	【実験1】仕事と力学的エネルギーの実験を行う。	実験
3	【集計】実験結果をスプレッドシート入力する。	スプレッドシート 
4	【実験2】質量と高さは同じで傾きを変えた場合の実験をする。	実験
5	【考察】考察をする。	スプレッドシート 
6	【まとめ】まとめをする。	ワークシート
7	【自己評価】ルーブリック評価をする。	スプレッドシート 

Step6 仕事と力学的エネルギーまとめ

○力学的エネルギーが大きければ大きいほど、()も大きくなる。

○高さが同じの場合、斜面の傾きは仕事の大きさに関係(ある ・ ない)

理由：()

練習問題

説明	用語
運動している物体がもっているエネルギー。	
高い位置にある物体がもっているエネルギー。	
運動エネルギーと位置エネルギーを合わせた総量。	
力学的エネルギーの総量が一定に保たれること。	
物体に力を加え移動させたとき、その力が物体に対して行ったはたらき。	

- 1 質量200 g の物体を3m 持ち上げたときの仕事 (J)
- 2 質量1.5 k g の物体を4Nの^{まさつ}摩擦^{りく}力にさからって2m動かしたときの仕事 (J)
- 3 ある物体を2.5m持ち上げた仕事が15 Jのときの物体の質量 (g)
- 4 床の上の物体を手で押して50 c m動かしたときの仕事が2.5 Jのとき手で押した力 (N)

7

仕事と道具の関係について考えよう

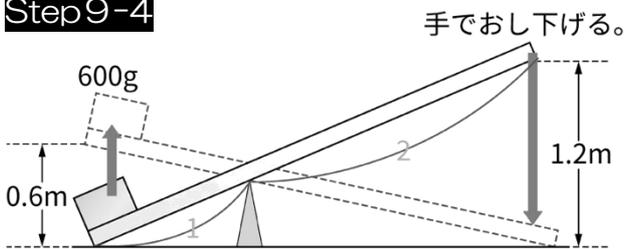
本日の学習の流れ

Step	学習内容	形式
7-1	【確認】今日のルーブリックを確認する。	スプレッドシート
7-2	【予想】道具を使うと仕事の大きさはどうなるか予想する。	スプレッドシート
7-3	【共有】予想をみんなで共有する。	スプレッドシート
7-4	【実験】滑車を使った実験を行う。	実験
7-5	【自己評価】ルーブリック評価をする。	スプレッドシート
8-1	【確認】今日のルーブリックを確認する。	スプレッドシート
8-2	【考察】実験の考察をする。	スプレッドシート
8-3	【共有】考察を共有する。	スプレッドシート
8-4	【考える】仕事の原理、仕事率について考える。	ワークシート
8-5	【計算】練習問題を行う。	フォーム
8-6	【自己評価】ルーブリック評価をする。	スプレッドシート

Step8-4 定滑車・動滑車を使った実験

	滑車なし	定滑車	動滑車
手が加える力 [N]			
手を動かす距離 [m]			
仕事 [J]			

Step9-4



手で持ち上げた場合

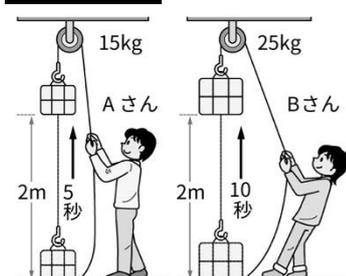
てこを使った場合

○ () …どんな道具を使っても、同じ状態になるまでの仕事の大きさは変わらないこと

○ () …単位時間（1秒間）あたりにする仕事

$$\boxed{} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

Step9-5 練習問題



Aさんの仕事率

Bさんの仕事率

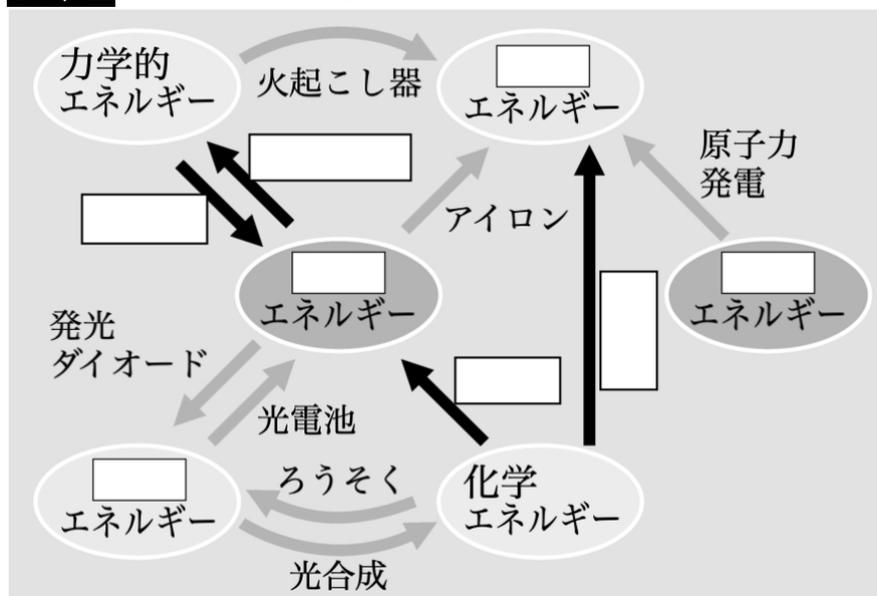
8

エネルギーの変換について考えよう

本日の学習の流れ

Step	学習内容	形式
1	【確認】今日のルーブリックを確認する。	スプレッドシート 
2	【考える】エネルギーの変換について考える。	ワークシート
3	【実験】エネルギー変換効率の実験をする。	実験
4	【知る】熱の伝わり方について理解する。	ワークシート
5	【自己評価】ルーブリック評価をする。	スプレッドシート 

Step2 エネルギーの変換について



○()
 エネルギーの変換の前後でエネルギーの総量は変わらないこと。

○エネルギー変換効率(%) =
$$\frac{\text{新しいエネルギー} \times 100}{\text{元のエネルギー}}$$

$\times 100$

電気エネルギー【電圧 [V] × 電流 [A] × 落下時間 [s]】

力学的エネルギー【力・重力 [N] × 距離 [m]】 $\times 100 =$

Step4 熱の伝わり方

名称	説明	物質
	固体の物質の一部を加熱した場合、熱した部分から温度の低い周囲へ熱が伝わる現象	
	気体や液体の物質を加熱した場合、あたためられた物質そのものが移動して、全体に熱が伝わる現象	
	熱源から空間をへだててはなれたところまで熱が伝わる現象	

9

発電方法を考えよう

本日の学習の流れ

Step	学習内容	形式
1	【確認】今日のルーブリックを確認する。	スプレッドシート 
2	【考える】発電の方法を考える。	スプレッドシート 
3	【共有】発電の方法を共有する。	スプレッドシート 
4	【話し合い】班で行う発電方法を決め、計画を立てる。	スプレッドシート 
5	【自己評価】ルーブリック評価をする。	スプレッドシート 

Step4 発電計画

発電方法	
使用するエネルギーとその変化	
必要な道具	
実験計画 役割分担 等	
発電量	