



絶縁体と伝導体



TryEngineering - www.tryengineering.org 提供

このレッスンに対するご意見はこちらまでお寄せください。

レッスンの焦点

伝導と断熱の概念について実証します。注意:このレッスン プランは電気および電子の概念に精通した教員の監督下における教室のみでの使用を目的としています。

レッスンの概要

「絶縁体と伝導体」では生徒が教室にある複数の素材をテストし、それらが絶縁体か伝導体かを判断するように促します。生徒はチームで各素材について予測してテストし、グループ間で結果を比較して話し合います。

年齢

8-11 才。

目的

- ✦ 異なる材料の電気特性について学びます。
- ✦ 伝導体と絶縁体が電流にどのように反応するかを学びます。
- ✦ 平方と平方根に関する代数の問題を解きます。
- ✦ 結果を予測し、結論を出す方法を学びます。
- ✦ チームワークとグループ作業について学びます。

習得内容

この学習で生徒は以下についての理解を深めます。

- ✦ 電気特性
- ✦ 絶縁体と伝導体
- ✦ 回路と電流
- ✦ 予測とその実証
- ✦ チームワーク

レッスン内容

生徒は回路であらゆる材料をテストして、各項目が絶縁体と伝導体のどちらとして振舞うかを判断します。生徒は各項目に関して予測し、チーム内およびクラス全体でその結果について話し合います。またグループに分かれて配線、電池、電球を使った独自の回路テスト装置を作ります。

リソース/材料

- ✦ 教員用リソース文書(添付)
- ✦ 生徒用ワークシート(添付)
- ✦ 生徒用リソースシート(添付)

教科課程枠組みとの調整

添付されている教科課程の調整用シートをご覧ください。

インターネットでの参照資料(英語)

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ IEEE Virtual Museum (IEEE 仮想美術館) (www.ieee-virtual-museum.org)
- ✦ ITEA Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology (国際技術教育学会による技術能力の基準：技術研究の教材) (www.iteawww.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm)
- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks (基準と評価に関する McREL 概要) (www.mcrel.org/standards-benchmarks) 検索およびブラウズ可能な形式による K-12 教科課程対応教材基準に関する資料。
- ✦ National Council of Teachers of Mathematics Principals and Standards for School Mathematics (国立数学教師評議会による学校数学の目標と基準) (www.nctm.org/standards)
- ✦ National Institute of Standards and Technology (NIST)(米国標準技術局) (www.nist.gov) 測定とその不確実さに関する情報。
- ✦ National Science Education Standards (全米科学教育基準) (www.nsta.org/standards)

推奨文献(英語)

- ✦ 『DK Eyewitness Series: Electricity』 (ISBN: 0751361321)
- ✦ 『Make Cool Gadgets for Your Room』 Amy Pinchuk(著) Teco Rodrigues(著) (ISBN: 1894379128)

- ✦ 『My World of Science: Conductors and Insulators』 Angela Royston(著)
(Heinemann Educational Books, ISBN: 0431137269)
-

任意の作文

- ✦ 製造に代用の材料が使われると、機能しない製品についての短い作文(年齢に応じては段落)を書きます。例えば、フィラメント用のひもがプラスチックだと電球は機能しません。

絶縁体と伝導体



教員用:

教科課程枠組みとの調整

注意:このシリーズにおけるすべてのレッスン プランは、全米研究評議会により設定された全米科学教育基準に準じ、科学教育者協会により推奨され、また該当する場合には国際技術教育学会による技術能力基準の目標と規準に準じるものです。

◆全米科学教育基準 学年 K-4 (年齢 4-9 才)

教材基準 A: 疑問としての科学

この学習により、生徒全員は以下を習得します。

- ✦ 科学的な質問をするために必要な能力
- ✦ 科学的な質問の理解

教材基準 B: 物理学

この学習により、生徒全員は以下についての理解を習得します。

- ✦ 光、熱、電気、磁気

教材基準 E: 科学技術

この学習により、生徒全員は以下を習得します。

- ✦ 科学技術についての理解

◆全米科学教育基準 学年 5-8 (年齢 10-14 才)

教材基準 A: 疑問としての科学

この学習により、生徒全員は以下を習得します。

- ✦ 科学的な質問をするために必要な能力
- ✦ 科学的な質問の理解

教材基準 B: 物理学

この学習により、生徒全員は以下についての理解を習得します。

- ✦ 物質の特性とその変化
- ✦ エネルギー伝達

教材基準 E: 科学技術

学習の結果、生徒全員は以下を習得します。

- ✦ 科学技術についての理解

◆技術能力の基準 - 全年齢層

設計

- ✦ 基準 10:生徒はトラブルシューティング、研究開発、発明と革新、および問題解決における実験の役割についての理解を養います。

絶縁体と伝導体



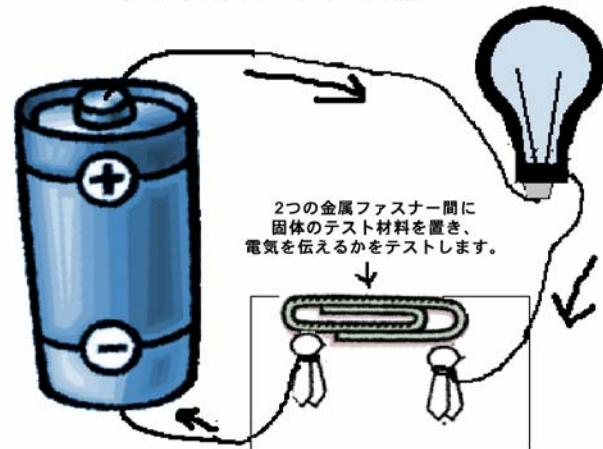
教員用:

教員用リソース

◆ 教材

- 生徒用リソースガイドと生徒用ワークシート
- 3本の配線(端部を露出する)
- 単一電池
- 1.5ボルトの電球とソケット
- びょう
- 絶縁体か伝導体のあらゆる材料。最低40項目の中から各チームが10項目ずつ選ぶようにする(例: 金属性クリップ、加味、消しゴム、アルミホイル、金属ペン、輪ゴム、鉛筆、硬貨、ヘアクリップ、鍵)

固体伝導体のテスト設定



◆ 手順

1. 配線、電球、電池を使った電気回路のモデルを教室に設定します。断熱と伝導の特性を複数の異なる材料をテストして実演します。
2. 各生徒に対して生徒用参照シートを配ります。(注意: これらは宿題として読むように事前に渡すこともできます。)
3. 断熱対と伝導体を1つずつ組み込んだセットを表示します。
4. 生徒を3-4人の小さなグループに分けます。
5. 各グループに配線、電池、電球を提供し、独自の伝導体テスト装置を組み立てさせます。
6. 生徒に教材(材料リストを参照)の中から伝導体であると思われるものを5つ選ばせます。また、グループに伝導体でないと思われるものも5つ選ばせます。選んだ項目は生徒用ワークシートにリストさせます。
7. 生徒のグループはその予測を他のチームにテストするように渡します。各チームは別のチームの予測を実証するためのテストを行います。
8. 結果を生徒用ワークシートに記録し、グループで共有します。

◆ 所要時間

クラスでのセッション 1 - 2 回。

◆ 追加の課題

- 生徒に家庭からテストする材料を持って来るように指示します。

絶縁体と伝導体



生徒用リソース:

絶縁体と伝導体とは何ですか？

◆ 伝導体/伝導性

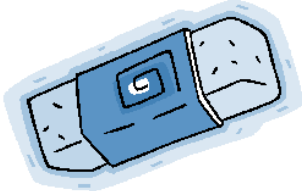

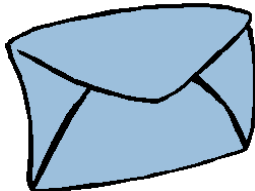






伝導性とは熱、電気、音を伝える能力または力です。伝導体は電気の流れに逆らわず、電気が容易に通過する材質を指します。例は銅、アルミニウム、鉄、銀、金、電解質です。すべての材質が同等に電気を伝える訳ではありません。

◆ 絶縁体

絶縁体は電流に抵抗する材質であるため、電気は容易に通過しません。例はプラスチック、木、ゴム、布、ガラスです。材質によって絶縁の度合いが違います。

◆ 課題

以下の項目は絶縁体と伝導体のどちらですか？

 <p>消しゴム</p> <p>絶縁体 伝導体</p>	 <p>金属ペン</p> <p>伝導体 絶縁体</p>	 <p>封筒</p> <p>伝導体 絶縁体</p>
 <p>鉛筆</p> <p>伝導体 絶縁体</p>	 <p>クリップ</p> <p>伝導体 絶縁体</p>	 <p>チョーク</p> <p>伝導体 絶縁体</p>
 <p>硬貨</p> <p>伝導体 絶縁体</p>	 <p>スプーン</p> <p>伝導体 絶縁体</p>	 <p>くぎ</p> <p>伝導体 絶縁体</p>

絶縁体と伝導体



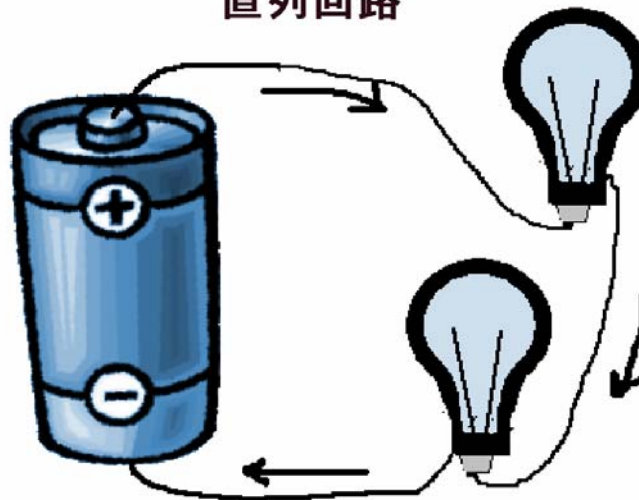
生徒用リソース:

簡単な回路とは何ですか？

◆ 簡単な回路

簡単な回路は電気回路に必要な3要素から構成されます。この3要素は電源(電池)、電気の流れる通路または伝導体(配線)、操作に電気を必要とするデバイスである電気抵抗器(電球)です。以下のイラストは電池1個、配線2本、電球1個を含む簡単な回路を示しています。電気は電池の高電位端子から電球(点灯する)に、その後低電位端子に継続的に流れます。

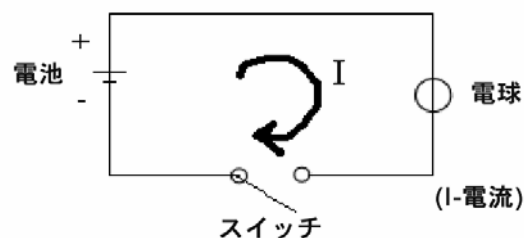
直列回路



◆ 簡単な回路図

以下のイラストは電池、スイッチ、電球の電気記号を示す簡単な電気図です。

簡単な回路図



絶縁体と伝導体



生徒用ワークシート:

絶縁体と伝導体に関する学習

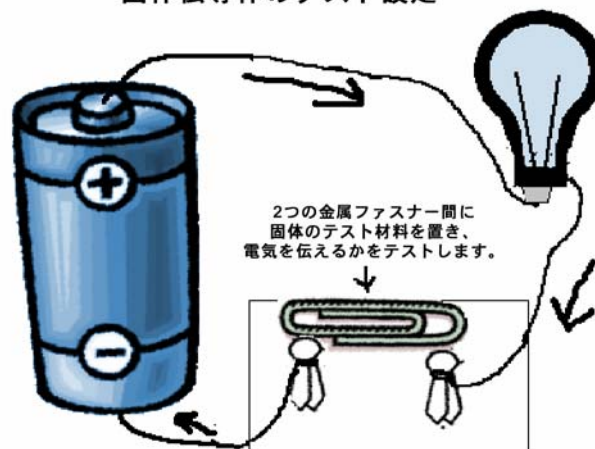
◆ 手順

チームに電池、電球、電池が支給されます。以下と似た伝導体テスト装置を作りましょう。

次にチームで伝導体と絶縁体であると予測されるものを 5 つずつ選びます。これらを生徒用ワークシートに書き込みます。他のチームと生徒用ワークシートを交換し、お互いの予測をテストします。

各材質をテストし、その結果を相手のチームに返します。グループ内で結果について話し合います。驚くような発見がありましたか？

固体伝導体のテスト設定



電池 1 個、配線 3 本、電球を使い以下の通りの固体伝導テストの設定をします。2 つの金属クリップ間に伝導性のある材料が置かれている場合は、電球が点灯します。金属クリップ間に伝導性のない材料が置かれている場合は、電球は点灯しません。ある意味では固体の伝導体を回路に入れ、その後外すと、簡単なスイッチになります。

絶縁体と伝導体



生徒用ワークシート:

生徒チーム1の予測:

チーム1が伝導体であると予測する材質:	チーム1が絶縁体であると予測する材質:
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

生徒チーム2の結果:

チーム1により選ばれた材質をテストし、その結果をそれぞれ以下に記録します。

伝導体	絶縁体

質問:

1. チーム1の予測の正解率は何パーセントでしたか?
2. 土木技師やその他の構造設計者が絶縁体と伝導体について非常に詳しい必要があるのはなぜですか?