

# 7年生 ENERGY (電気)

## 【単元設定の趣旨】

電気は、私たちの生活に欠くことのできないものである。夜間の照明はもろろんのこと、コンピューターや携帯電話などの情報機器もまた、電気によって作動している。光や熱、信号など、毎日の生活の中で電気を利用しているものは限りなく多い。

では、電気とは何か。本単元では、電気の正体を明らかにし、電気に関する基礎的基本的な知識や規則性、身近な電気器具や電気によって起こる自然界の現象などを理解して、安全に電気を使えるようにすることをねらっている。

## 【単元の目標】

- ・電気の源となっているものを理解する。
- ・簡単な回路を作り、電気を通すものと通さないものを調べることができる。
- ・家庭で使う電気器具の使い方を知り、安全対策についての知識を蓄積する。

## 【指導内容の系統】

※シラバスに示された順で表記

学 年	内 容 (ENERGY)
第1学年	○光源とは (太陽、火、懐中電灯、ろうそく、ランプ、電気、蛍・土蛍、マツチ) ○音源とは (動物の声、太鼓、ベル、笛、車両)
第2学年	○影作り ○弦を弾いて音を出すこと ○物をたたいて音を出すこと
第3学年	○光の反射 ○音の方向 (音はすべての方向に広がっていくこと) ○特別な音 (笑い声、救急車のサイレン、悲鳴、電話のベル、消防車のサイレン) ○摂氏温度の測定
第4学年	○光の利用

	<p>○家中の照明の重要性 (はつきりと見える、安全に動ける、害虫を抑える、心地よく読書できるなど)</p> <p>○家中を照らす方法 (窓から、半透明の屋根から、人口の光源など)</p> <p>○熱源 (太陽、炎、電気、ガスなど)</p> <p>○熱の利用 (料理、暖房、アイロン、乾燥など)</p> <p>○音の種類 (騒がしい、しずか)</p> <p>○騒音 (どんだんと鳴らしたり、いらいらさせたりするような音による耳へのダメージ)</p> <p>○熱伝導 (伝導、対流、放射)</p> <p>○熱伝導の良い物、悪い物</p> <p>○熱伝導の良い物、悪い物の利用方法</p> <p>○どのようにして光はとどくか</p> <p>○透明な物質、半透明な物質、不透明な物質</p> <p>○光の反射</p> <p>○光源となめらかでびかびかの表面を使つての反射光</p> <p>○光の屈折</p> <p>○空気中や水中での見かけの光の屈折 (ものさしや鉛筆を使つて)</p> <p>○虹をつくることの実演</p>
第5学年	
第6学年	
第7学年 (本単元)	<p>○電気の源 (懐中電灯や車のバッテリー、自転車の発電機、水力発電機、ガソリンやディーゼル車の発電機、地熱発電機、風で動くタービン(風力発電)、ソーラーパネル)</p> <p>○簡単な回路</p> <p>○電気を通すものと通さないもの</p> <p>○家庭の電気器具とその使い方 (アイロン、ラジオ、テレビ、調理器具、電気湯沸かし器)</p> <p>○電気器具を扱うときの安全対策 (濡れた手でスイッチを触らない、コンセントに鉛筆や針金を差し込まない、コンセントに過負荷をかけない)</p> <p>○稲妻が発生した時の安全対策 (避雷器、雨のときには広い所を歩くのを避ける、雨のときには木の下に避難しない)</p>
第8学年	<p>○エネルギーの意味</p> <p>○異なる種類のエネルギー (化学エネルギー、熱エネルギー、光エネルギー、磁気エネルギー、電気エネルギー、音エネルギー)</p> <p>○エネルギーの変換 (電気回路、食べ物、燃料、ラジオ、簡単な電磁石)</p> <p>○エネルギーを大切にすること (控え目に使うこと、効率的な器具を使うこと、更新可能なエネルギー (風、太陽、天然ガス、植林))</p>

## 【学習を始める前に】

### (児童生徒の実態)

7年生の生徒は、電気について特に学んできてはいないが、1年生で、光源及び音源として懐中電灯やベルなどの電気を使う器具にふれ、4年生では熱源としての電気を学んでいる。それらの学習を通して、目に見えない電気がもつエネルギーの不思議を感じている生徒は多い。

日常生活の中で使っている様々な電気器具を通して、電気は人間が作り出した便利なものであるととらえる一方で、目に見えない電気の学習は難しいと感じている教師や生徒も多い。

そこで、身近に発生する静電気を体感することで、電気によって起こる現象への興味を高め、学習への導入とした。

### (準備面での留意点)

- ・静電気による遊びや現象、簡単な制作活動を通して電気への興味・関心を十分に高め、学習への意欲につなげていきたい。
- ・日常生活との関連を図りながら学習を展開し、静電気と電流の関係から電気の正体を考えさせていくようにしたい。

## 【観点別達成目標】

### (関心・意欲・態度)

1. 静電気による遊びや現象に興味をもち、進んで体験しようとする。
2. 発電機の種類やしぐみに興味をもち、進んで調べようとする。
3. 家庭における電気器具のはたらきに興味をもち、進んで調べようとする。

### (科学的な思考、表現活動)

1. 静電気を発生させ、そこに働く力の規則性を考え、説明することができる。
2. 豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方の違いから、簡単な回路の規則性を説明することができる。
3. 回路の規則性を使って、電気が流れるものと流れないものを調べる方法を考えることができる。
4. 材質によって電気が流れるものと流れないものがあることを確かめ、表にまとめることができる。

### (知識・理解、観察・実験の技能)

1. 静電気には、＋と－があり、同種の電気間には退けあう力が働き、異種の電気間には引き合う力がたらくことを説明できる。
2. 豆電球は回路が閉じているときには点灯し、回路が開いているときには点灯しないことがわかる。
3. 豆電球に乾電池を直列に2個つなぐと1個の時より明るく点灯することがわかる。

4. 身の回りには電気を通すものと通さないものがあることを知る。
5. 家庭で使う電気器具の名前をあげ、そのはたらきがわかる。
6. 家庭における電気器具の安全な使い方を説明することができる。
7. 稲妻が発生したときの安全な避難の方法を説明することができる。

## 【単元構成の考え方】

現代社会では電気は生活のどこかで使われているが、その多くは、人間によって作られた電気器具等をはたらかせるために必要なものとして意識されており、電気はスイッチを押すと自動的に動くと考えられている生徒も多い。そこで、身近に発生する静電気を体感させることから学習に入り、目には見えない電気の存在を感じ取らせたいと考えた。

なお、回路を使って実験は初めて学ぶ内容のため、試行錯誤の時間を十分にとるようにした。また、各種発電機や電気器具の名称、安全な使用方法や稲妻への対策等についても話し合いの時間を確保し、定着を図っていく。

## 【指導計画】

### (14 単位時間 + 単元末評価問題 2 単位時間)

※①、②、③…は、①単位時間目、②単位時間目、③単位時間目…を表す。

※(評価/知・技1)(評価/関1)…などは、【観点別達成目標】で示した目標を評価可能な箇所を示している。

学習単位	内 容
1. 電気の源 (4 単位時間)	①②電気について知っていることを話し合った後、電気のうちの一部分として身近な静電気の性質を知る。 ・電気について知っていることを話し合い、電気はどんなものかを考える。 →電機は生活の中のどんなところに使われているのだろうか。 →電気の良いところは何か。 →電気のことで知りたいことはあるか。 →電気はどこでつくられるのだろうか。 ・静電気の発生によって起こる現象を体感したり考えたりする。 ・髪の毛をプラスチックの定規でこすり定規を持ち上げる。 →髪の毛が立つ。 ・プラスチックの物差しを髪の毛でこすり小さい紙を近づける。 →紙を引き付ける。 ・ポリエチレンのひもの束をティッシュペーパーでこする。 →ひもの束の先が広がる。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カーペットを歩いた後ドアのノックに触る。 →手にショックを感じる。</li> <li>・物をこすり合わせると静電気を生じることを知る。</li> <li>・静電気を発生させたゴム風船の動きを観察し、その規則性を推論する。 →二つのゴム風船を膨らませて糸で口を縛る。 →糸を持って二つのゴム風船を近づけてみるが何も起こらない。 →二つのゴム風船を同時に同じ回数衣服でこすってから、二つのゴム風船を近づけてみると、ゴム風船は離れようとする。</li> <li>→二つのゴム風船を強った布で拭き、乾かしてから近づけてみるが、何も起こらない。(静電気が取り除かれた。)</li> <li>→二つのゴム風船を違ったものでこすり、近づけてみると、くっつきやすくなる。</li> <li>・電気には静電気が流れる電気があることを知る。</li> <li>・静電気は、物の中に静止しているが、電気器具に使われる電気は流れる電気である。</li> <li>・空気中に一度に大量の静電気が流れると稲妻が起きる。 (評価/関1) (評価/思・表1)</li> <li>③④静電気を集めて明かりをつける実験を通して、静電気を移動させると流れる電気と同じような働きをすることを知り、静電気が流れる電気の違いや共通点を理解する。さらに、家庭で使われる流れる電気について、その発電方法を知る。</li> <li>・プラスチックの下敷きを布でこすり、静電気を発生させる。</li> <li>・電気を帯びたプラスチックの下敷きにネオン管の一端を接触させる。 →点灯する。</li> <li>・静電気が流れる電気の違いについて考える。 →静電気には、プラスとマイナスがある。</li> <li>→同じ物でこすって発生した静電気は離れようとし、違うものでこすって発生した静電気は引き合おうとする。</li> <li>→静電気でも明かりがつくが、長い時間つけていることはできない。</li> <li>→電気がずっと流れているようにしなければ、生活には役立たない。</li> <li>・家庭などで使っている電気はどのようにして作られているか調べる。</li> <li>・流れる電気は人工的に作られていて、いろいろな発電方法があることを知る。</li> <li>→水力発電・火力発電・地熱発電・ディーゼル発電機・太陽光発電機・風力発電機 →乾電池・蓄電池</li> </ul>
--	--

<p>ここまでの振り返り (配当時間なし)</p>	<p>○【1小単元の振り返り問題】を実施する。 (授業の進み具合に応じて家庭学習でも可能)</p>	<p>(評価/関2) (評価/知・技1)</p>
<p>2. 簡単な回路 (3単位時間)</p>	<p>⑤⑥乾電池と導線を使って豆電球に明かりを点けるつなぎ方を調べ、明かりが点くわけ、点かないわけを推論して説明できる。また、開いた回路・閉じた回路の意味を知り、開いた回路を点灯するようにする方法を説明できる。</p> <p>(評価/思・表2) (評価/知・技2)</p> <p>⑦乾電池を2個にしたときの豆電球が点く乾電池のつなぎ方を調べ、直列につなぐと1個の時と比べて明るく点くことがわかる。</p>	<p>(評価/関2) (評価/知・技1)</p>
<p>ここまでの振り返り (配当時間なし)</p>	<p>○【2小単元の振り返り問題】を実施する。 (授業の進み具合に応じて家庭学習でも可能)</p> <p>⑧⑨電気を通すものと通さないものを調べる方法を考え、閉じた回路の途中にいろいろな材質のものを接続し、豆電球が点灯するかどうかを調べて表にまとめる。導体と不導体の意味を知り、不導体の使われ方を推論することができる。</p>	<p>(評価/関2) (評価/知・技1)</p>
<p>ここまでの振り返り (配当時間なし)</p> <p>4. 家庭の電気器具とその使い方 (1単位時間)</p>	<p>○【3小単元の振り返り問題】を実施する。 (授業の進み具合に応じて家庭学習でも可能)</p> <p>⑩家庭で使われている電気器具について、その使用目的やそのときの電気はたらしきについて調べ、整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・家庭で使われている電気器具を発表する。 →ライト・電気やかん・アイロン・冷蔵庫・モーター・電気クッカー・テレビ</li> <li>・電気器具の使用目的について話し合う。 →明るくする。温める。暖める。冷やす。動かす。</li> <li>・電気の使われ方から電気の働きについて整理する。 →光になる。熱になる。動力になる。</li> </ul>	<p>(評価/関3) (評価/知・技5)</p>
<p>ここまでの振り返り (配当時間なし)</p> <p>5. 電気器具を扱うときの安全対策 (2単位時間)</p>	<p>○【4小単元の振り返り問題】を実施する。 (授業の進み具合に応じて家庭学習でも可能)</p> <p>⑪⑫電気器具の使い方を調べ、注意点を整理する。今まで学習してきた電気の性質についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気器具の使い方についての説明書を読み、共通した注意点と個々の電気</li> </ul>	<p>(評価/関3) (評価/知・技5)</p>

<p>ここまででの振り返り (配当時間なし)</p> <p>6. 稲妻が発生したときの安全対策 (2 単位時間)</p>	<p>器具特有の注意点を整理する。 →濡れた手で扱わない。説明書をよく読む。素手で金属部分を触らない。 ・電気の性質について学習してきたことを整理する。 →電気を通すものと通さないものがある。 →回路が閉じていると電気が流れ、回路が開いていると電気は流れない。 ・電気器具に共通する使い方の注意点や回路の性質をもとに、「電気器具の安全な使い方」のパンフレットを作成する (評価/知・技 6)</p> <p>○【5 小単元の振り返り問題】を実施する。 (授業の進み具合に応じて家庭学習でも可能)</p> <p>⑬⑭ 雷が発生するときや落雷時の被害などについて知って知っていることを話し合う。電気について今まで学習してきたことをもとに、雷が発生したときの安全対策について説明することができるようになる。 →雷が発生するときは雲が厚くなっている。 →稲妻が光ってから雷の音が聞こえる。 →雷が落ちた後は、黒く焦げている。 →雷は金属に落ちることが多い。 →雷は大きな木などのように高いものに落ちやすい。 →稲妻は電気の仲間である。 ・雷をわざと落とすとして、周囲に落ちないようにするものに避雷針がある。 ・人間の体は水分が多く電気を通すが、不導体を身につけると安全である。 ・金属は電気を通しやすく、雷が落ちる危険があるので、金属製品ははずす。 ・雷が鳴っているときは、高い木の下には行かない。 ・雷が鳴っているときは、車の中で不導体を身につけていると安全である。 (評価/知・技 7)</p>
<p>ここまででの振り返り (配当時間なし)</p> <p>単元末の振り返り (2 単位時間)</p>	<p>○【6 小単元の振り返り問題】を実施する。 (授業の進み具合に応じて家庭学習でも可能)</p> <p>⑮⑯【単元末評価問題】を実施する。</p>

【授業案】

2. 簡単な回路 (3 単位時間/⑤⑥⑦)

本時の目標

- 乾電池と導線を使って豆電球に明かりを点けるつなぎ方を調べ、明かりが点くわけ、点かないわけを推論して説明できる。
- 開いた回路・閉じた回路の意味を知り、開いた回路を点灯するようにする方法を説明できる。
- 乾電池を2個にしたときの豆電球が点灯する乾電池のつなぎ方を調べ、直列につなぐと1個の時と比べて明るく点くことがわかる。

準備

- 乾電池、導線、豆電球
- 実験用ワークシート

■第⑤⑥時：明かりが点くつなぎ方・明かりが点かないつなぎ方■

	学習の流れと活動	教師の指導・助言のポイント
導入 20分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・乾電池と導線を使って豆電球に明かりを点けてみよう。</li> <li>→乾電池の両端は、出ている方がプラス、平らな方がマイナスである。</li> <li>→導線の両端は、被覆をはがし、導線が裸に見えるようにしておく。</li> <li>→豆電球に導線を接続してその導線の端を乾電池の一端につけ、豆電球の端の丸い部分を乾電池のプラスにつけると豆電球が点灯する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験に入る前に、乾電池のしくみや導線の使い方などを確認する。</li> <li>・まず、全員で同じつなぎ方で接続し、正しい操作手順を確認するとともに、部品の不良がないかをチェックする。</li> </ul>
問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・豆電球に明かりが点くつなぎ方と点かないつなぎ方の違いは何だろう。</li> </ul>	
実験 35分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導線の端や豆電球を乾電池のいろいろな場所につなぎ、明かりが点くつなぎ方、点かないつなぎ方を調べて、記録する。</li> <li>・点くつなぎ方に共通していることを話し合い、発表する。</li> <li>→導線と豆電球の端が、それぞれ乾電池のプラスとマイナスにつながっているときに点灯する。</li> <li>→豆電球の端を直接つなぎがなくても、豆電球の端につないだ導線をつないでも点く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点くつなぎ方だけでなく、点かないつなぎ方についても調べさせる。</li> <li>・導線を2本にしてもよいことを伝える。</li> <li>・調べる時間を確保し、自由に調べさせる。</li> <li>・ワークシートに結果を図で記録させる。(ワークシートについては、p.250 参照)</li> <li>・点くつなぎ方に共通していることを確認し、なぜ点かないかについて考えさせる。</li> <li>・開いた回路・閉じた回路の言葉の意味を教える。</li> </ul>

→乾電池のプラスとマイナスを反対にしても豆電球は点く。 ・明かりが点かないつなぎ方の図を、点くようにする方法を予想し、確かめる。	(評価/思・表2) 豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方の違いから、簡単な回路の規則性を説明することができる。
発表 15分 ・豆電球に明かりが点くわけ、点かないわけをもとに、開いた回路を点灯するようにする方法を説明する。 ・電気の通り道が、輪のようにつながっているとき(回路が閉じているとき)豆電球が点く。 →プラスとマイナスの両方につないでいないと豆電球は点灯しない。	(評価/知・表2) 豆電球は回路が閉じているときには点灯し、回路が開いているときには点灯しないことがわかる。

■第7の時：乾電池を2個つないだとき■

	学習の流れと活動	教師の指導・助言のポイント
導入 10分 →1個より明るくなると思う。 →乾電池はどんな向きにつなげばいいのかな。	・乾電池を2個に増やしてみよう。 →1個より明るくなると思う。 →乾電池はどんな向きにつなげばいいのかな。	・いろいろなつなぎ方を考えさせてから、実験に入るようにするとよい。
問題	・乾電池を2個にしたとき、どのようにつなぐと豆電球の明るさが増えるか。また、2個つないだときは、1個の時と比べて豆電球の明るさはどのようになるだろうか。	
実験 15分 ・乾電池を2個にしたときの豆電球が点灯する乾電池のつなぎ方を調べ、ワークシートに記入する	・ワークシートに結果を図で記録させる。(ワークシートについては、p.250参照) ・乾電池のプラスともう一方の乾電池のマイナスをつなぐつなぎ方を乾電池の直列つなぎとすることを知らせる。	
発表 10分 →調べてわかったことを発表する。 →乾電池のプラスともう一方の乾電池のマイナスをつけるようにつなぐと点灯する。 →同極をつけるようにつなぐと点灯しない。 →乾電池を直列につなぐと1個の時と比べて明るく点灯した。 →つなぎ方によっては1個と同じような明るさもあった(乾電池の並列つなぎ)。	(評価/知・表3) 豆電球に乾電池を直列に2個つなぐと1個の時より明るく点灯することがわかる。	

【授業案】

3. 電気を通すもの、通さないもの (2 単位時間/⑧⑨)

本時の目標)

○電気を通すものと通さないものを調べる方法を考え、閉じた回路の途中にいろいろな材質のものを接続し、豆電球が点灯するかを調べて表にまとめることができる。

○導体と不導体の意味を知り、不導体の使われ方を推論することができる。

準備)

○乾電池、導線、豆電球

○電気伝導性を調べる素材

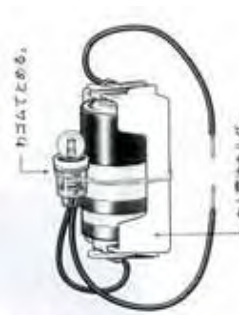

→プラスチック製品、紙、ロープ、ガラス、糸、木、釘、針、コイン (銅、アルミニウム、銀)

ゴム、アルミニウムホイルなど

○実験用ワークシート

■第⑧⑨時：電気を通すもの、通さないもの■

	学習の流れと活動	教師の指導・助言のポイント
導入 5分 →光っているもの →金属のようなもの →風船 →髪の毛	・電気はどんなものにも流れるのだろうか。 →光っているもの →金属のようなもの →風船 →髪の毛	・単元の導入時に静電気を扱っているため、静電気が発生するものは電気を通すと考える生徒も出てくるだろう。ここでは、最初からその意見を否定せず、自由に意見を出させ、次の実験で確認させるようにする。
問題	・電気を通すものと通さないものは、どのようにしたら調べられるだろうか。	
話し合い 10分	・どのようにすると電気を通すものと通さないものを調べることができるかを考える。 →閉じた回路の途中を切って「もの」でつないだとき、豆電球が点灯すれば、その「ものは電気を通す」ということではないか。 →回路の開いた部分に「もの」をつないで、豆電球が点灯すれば、その「もの」で回路を閉じることができたから、電気を通すというのではないか。	・前時に学習した開いた回路と閉じた回路の違いをヒントに考えさせるとよい。  (評価/思・表3) 回路の規則性を使って、電気が流れるものと流れないものを調べる方法を考えることができる。

<p>製作 15分</p>	<p>・豆電球、乾電池、導線、ピンなどを使って、テスターを作る。</p> 	<p>・ここでは、導線の端をはがした部分を調べるものと接触させる方法で作り、導体不導体の学習後、接触部分に導体を、手で持つ部分に不導体を使う等の改良を行ないテスターを完成させるようにする。</p>
<p>問題</p>	<p>→ホルダーが無ければ無してよい。</p> <p>・テスターを使って、電気を通すものと通さないものを調べよう。</p> <p>・いろいろな「物」を使って、自作のテスターで、電気が通るものと通らないものを調べ表にまとめ。</p> <p>→針は点灯したよ。</p> <p>→木や紙では点灯しない。</p> <p>→光るものでも電気を通さないものもある。</p>	<p>・ワークシートに結果を記録させる。 (ワークシートについては、p.251 参照)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・できるだけいろいろな異なる材質で調べさせたい。</li> <li>・光るものは電気を通すと考えている生徒もいるので、いろいろなコインなどでも調べさせるとよい。</li> <li>・電気をよく通すものを導体、電気を通さないものを不導体ということを伝える。</li> </ul> <p>(評価/思・表4) 材質によって電気が流れるものと流れないものがあることを確かめ、表にまとめることができる。</p>
<p>製作 10分</p>	<p>・テスターを改良する。</p> <p>→電気を通す頑いものを接触部分に使うと調べやすくなる。</p> <p>→電気を通さないものを持つところに使うと安心して持てる。</p>	<p>・改良の例</p>  <p>・改良したテスターで、家庭にある身近なものなどを調べさせるとよい。</p>

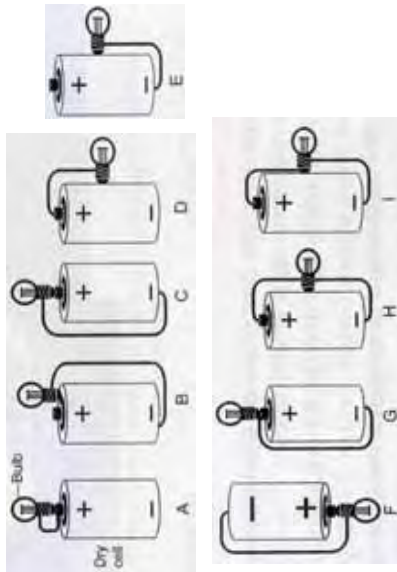
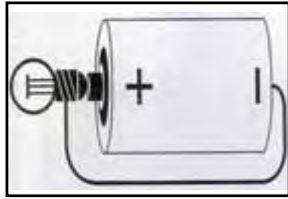
<p>話し 合い 10分</p>	<p>・身近な電気器具を見て、導体はどんなところに使われ、不導体はどんなところに使われているか話し合う。</p> <p>→導体は、導線の中、スイッチの内部、ヒーターの内部など、主に直接体に触れないところに使われている。</p> <p>→不導体は、コードのカバー、アイロンのもち手、テレビやラジオのスイッチなど、体に直接ふれるところに使われている。</p>	<p>・この後の学習で安全対策を考える際に、大切な知識となるので、不導体は、絶縁体として使われていることをしっかりと抑えておきたい。</p> <p>(評価/知・技4) 身の回りには電気を通すものと通さないものがあることを知る。</p>
--------------------------	---	---

### 豆電球が点灯するつなぎ方を調べよう

月 日 組 名前

1. 準備  
豆電球、乾電池、導線

2. 手順  
①右の図のように、豆電球と乾電池を導線でつないで、豆電球を点灯させてみよう。  
②次のようなつなぎ方で、豆電球は点灯するかどうか調べてみよう。豆電球が点灯したつなぎ方の豆電球に色を塗ろう。



- ③豆電球が点灯するつなぎ方と、点灯しないつなぎ方の特徴をまとめよう。

---



---



---

- ④点灯しなかったつなぎ方は、どのように変えると点灯するだろう。上の図で、直すところに×をつけ、直したつなぎ方を赤線で書き入れよう。

※このワークシートは、次の時間にも持ってきましょう

### 乾電池を2個にしたときの点灯のようすを調べよう

月 日 組 名前

1. 準備  
豆電球 (1)、乾電池 (2)、導線 (必要なだけ)

2. 手順  
①右の図のような、豆電球と乾電池1個を導線でつないで豆電球を点灯させたものを基準にして、乾電池をさらに1個増やして、さまざまな回路を作り、豆電球を点灯させてみよう。

- ②点灯したときのつなぎ方を下の枠にかいてみよう。

- ③そのときの明るさは、乾電池1個のときと比べてどうか。

つなぎ方)	つなぎ方)	つなぎ方)
明るさ)	明るさ)	明るさ)

- ④乾電池1個のときと2個のときで、豆電球が点灯するつなぎ方の特徴をまとめよう。

---



---



---



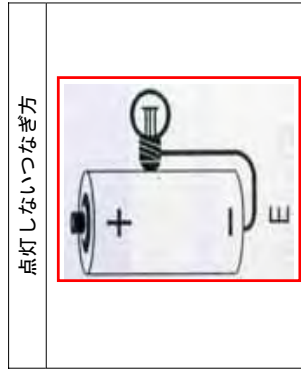
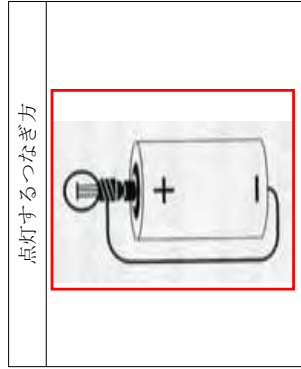
---

### 電気を通すものと通さないものを調べよう

月 日	組	名前
<p>1. 準備 豆電球 (1)、乾電池 (1)、導線、調べたい物</p> <p>2. 手順 ①豆電球と乾電池を導線でつないで回路をつくる。 ②回路の一部を切り、調べたいものをつないで電気を通すかどうか (豆電球が点灯するかどうか) を調べて、下の表に書こう。 ※作ったマイ・テスターでも調べてみよう。</p>		
		電気を通すもの (豆電球が点灯する)
		電気を通さないもの (豆電球が点灯しない)
		電気を通す部分 (豆電球が点灯する)
		電気を通さない部分 (豆電球が点灯しない)
<p>③調べてわかったことや、不思議に思ったこと、もっと調べてみたいことをまとめよう。</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		

### 組 名前

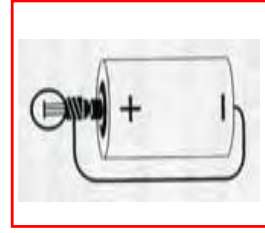
1. 豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方の例を図をかきなさい。  
(使うもの) 豆電球1個、乾電池1個、導線



2. 1で点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方で、その違いを説明しなさい。

・乾電池の+極と一極が、豆電球の端の丸い部分と豆電球の螺旋状の部分のどちらかに、それぞれつながるようにすれば点灯する。豆電球の端の丸い部分と豆電球の螺旋状の部分が乾電池の同じ極につながっていたり、どちらか一方でもつながっていないかあったりすると、豆電球は点灯しない。

3. 点灯しなかったつなぎ方は、どのように変えたと点灯しますか。上の点灯しなかった方の図を直してかき、直した理由を説明しなさい。



・点灯しないつなぎ方は、開いた回路になっているので、閉じた回路になるようにつなげば点灯する。  
・乾電池の+極と一極が豆電球の端の丸い部分と豆電球の螺旋状の部分のどちらかに、それぞれつながるようにすれば点灯する。



【3小単元の振り返り問題】

※⑨時間目終了時に使用

組 名前

1. 次のものうち、電気を通すものに○、通さないものに×、通すところと通さないところがあるものに△の印をつけなさい。

釘	○	はさみ	△	ノート	×
木のいす	×	プラスチック	×	アルミホイール	○
豆電球	△	スプーン	○	針	○
銅製のコイン	○	ガラスのコップ	×	カーターナイフ	△
ロープ	×	布	×	輪ゴム	×
靴	×	チョーク	×	鉄のおもり	○

2. 上の中で、△の印をつけたものを一つ選び、その理由を答えなさい。

(例) はさみ

自分のはさみは、ものを切る部分は電気を通したが、手で持つ部分は電気を通さなかった。友達のはさみは、両方とも電気を通した。作られている材質によって電気を通したり、通さなかったりする。

【単元末評価問題】

※単元末に実施

組 名前

1. 次の問いに答えなさい。

(1) 羊毛でできた布でこすると、小さな紙切れを引きつけるものはどれか。記号で答えなさい。

( C )

- (A) 木の枝 (B) 石 (C) プラスチックの物差し (D) 金属の棒

(2) 上の答えを選んだ理由を書きなさい。

( プラスチックと羊毛をこすり合わせると、静電気が起きるから。 )

(3) 自動車の中の蓄電池は何によって電気が生じるか。記号で答えなさい。( B )

- (A) 水 (B) 化学薬品と金属 (C) デイゼル (D) 石油

(4) 電源として、使うことが難しい電気は、次のうちどれですか。記号で答えなさい。

( C )

- (A) 乾電池 (B) 蓄電池 (C) 雷 (D) 地熱発電

2. 次の図は、豆電球・乾電池・導線を使って、豆電球が点灯するかどうかを調べた図である。下の各問いに答えよ。

(1) 豆電球が点灯しないものと他のものより明るく点灯するものを選んで番号で答えなさい。

- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧



(2) (1) で選んだ理由をそれぞれ書きなさい。

豆電球	番号	理由
点灯しない	②③⑤⑥⑦	豆電球は、閉じた回路のときでないと点灯しないから。②③⑤⑥⑦の回路は開いているから、豆電球は点灯しない。
他のものより明るく点灯する	⑧	乾電池2個を直列につないだ回路の豆電球は、乾電池1個のときより明るく点灯するから。

3. 次のものの中で電気が通らないものはどれか。記号で答えなさい。( D ) ( E )

- (A) 銅線 (B) 鉄線 (C) 亜鉛版 (D) ガラス棒 (E) プラスチック

4. 次の文章の中で間違っている文章はどれか。記号で答えなさい。

間違っているもの ( ② )

- ① 電気は、銅線の中を流れる。
- ② 銅線の中を流れている電気を見ることが出来る。
- ③ 電気は、蓄えることができる。
- ④ 水力発電は、水の落下を利用して電気を生み出している。

5. 次の電気器具は、電気のどのようなはたらきを利用しているか。

電気器具	電気の働き
電気ドリル	物を動かす
アイロン	熱を出す
ラジオ	音を出す
懐中電灯	光を出す

6. 電気器具を使うときに、気をつけなければならないことを4つ以上書きなさい。

- ( ぬれた手で扱わない。 )
- ( 1つのコンセントにたくさんさんの電気器具をつないで使用しない。 )
- ( コンセントの穴に棒などを入れてはいけない。 )

- ( コンセントにプラグを差し込んだまま、電気器具の修理などをしてはいけない。 )
- ( 使い方の説明書の注意項目をよく読んでから使う。 )
- ( プラグやコードが破損したままでも電気器具を使うと危険である。 )

7. 雷が鳴ったとき、安全に非難するために気をつけることについて、次の問いに答えなさい。

- (1) どんな場所が危険か。
  - ( 雷が落ちやすい細長く高いものそば。 )
  - (2) 手に持っていてはいけない物は何なのか。
    - ( 金属できているもの )
    - (3) どんな履物を履いているのが安全か。
      - ( ゴムぞうりなどの、電気を通さない材質でできた履物 )

【学習についての質問】----- ※単元末評価テスト後に実施

組 名前

各項目について、統計的な信頼係数を高めるための問いが3問あります。各単元末の評価テスト終了後、この『学習について質問』を実施します。回答は、0、1、2、3、4から選んで、○を下さい。(0…全くない、1…そうでない、2…ふつう、3…そう、4…全くそうだ)

(1) この理科学習単元について、どのような学習をしましたか

教科書の写真や図及び黒板の図解で問答

- ①生徒が黒板に出て図や文章を書き、問答した (0 1 2 3 4)
②先生が黒板に図や文章を書いて、問答した (0 1 2 3 4)
③教科書の写真や図で、問答した (0 1 2 3 4)

観察や実験

- ①生徒が実験や観察をした (0 1 2 3 4)
②先生が実験をした (0 1 2 3 4)
③生徒は先生の指示した通りに観察や実験を行った (0 1 2 3 4)

話し合いと思考

- ④友達とともに考え、話し合いをした (0 1 2 3 4)
⑤友達とじっくり考えた、筋道で考えた (0 1 2 3 4)
⑥予想のとき、実験のあと、よく考えた (0 1 2 3 4)

知識の理解

- ⑦新しい知識を理解した (0 1 2 3 4)
⑧科学の新しい見方や考え方を得た (0 1 2 3 4)
⑨事実の中にひそむ法則や概念をとらえた (0 1 2 3 4)

知識の応用

- ⑩新しい知識を生活に応用することがあった (0 1 2 3 4)
⑪先生が、新しい知識が実生活に関わっていることを説明した (0 1 2 3 4)
⑫新しい科学の見方や考え方が、多くの異なる現象に活用できることを学んだ (0 1 2 3 4)

問題解決的な探究

- ③最初に問題があって、それを解決する学習であった (0 1 2 3 4)
④予想を立てたり、試したり、まとめたり、応用したりした (0 1 2 3 4)
⑤生徒が自分たちで予想したり、観察実験の計画を立てたりしたことを実験で確かめることが求められた (0 1 2 3 4)

(2) この理科学習単元について、興味・関心などをもちましたか

興味関心と意欲

- ①とても興味関心があった (0 1 2 3 4)
②学習に意欲が湧いた (0 1 2 3 4)
③学習の最初から最後まで学習に興味があった (0 1 2 3 4)

集中・没頭

- ④夢中になって学習に取り組んだ (0 1 2 3 4)
⑤面白く時間を忘れ学習した (0 1 2 3 4)
⑥楽しくわくわくしつつ、学習に真剣に取り組んだ (0 1 2 3 4)

協働と協力

- ⑦友達と楽しく学びあった (0 1 2 3 4)
⑧友と支えあい協力して学んだ (0 1 2 3 4)
⑨友に実験や発言をゆずって、みなが楽しく学んだ (0 1 2 3 4)

観察や実験のときの真剣さと楽しさ

- ⑩観察や実験のときがとても楽しかった (0 1 2 3 4)
⑪観察や実験の結果が出るので、慎重に、手、目などを働かせた (0 1 2 3 4)
⑫観察や実験のとき、正確に注意深く、観察したことをとらえ記録した (0 1 2 3 4)

探究心

- ⑬新しい発見に探究心が湧いた (0 1 2 3 4)
⑭未知への挑戦にわくわくし、強い好奇心をもった (0 1 2 3 4)
⑮事例を求めたり、図解したり、話し合いや実験をしたりして、分かることを強く求めた (0 1 2 3 4)

論理性と客観性

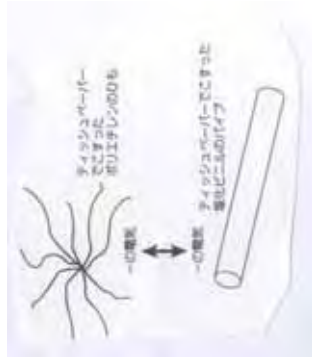
- ⑩ 予想を確かめるための十分な証拠や事実を探し求めた ( 0 1 2 3 4 )
- ⑪ 実生活への応用で、法則や概念がより正しいことが確かめられた ( 0 1 2 3 4 )
- ⑫ クラス全員が納得し理解できる説明で事実にもう筋道だった解釈に満足した ( 0 1 2 3 4 )

【参考資料】

(静電気の実験)

本單元では、第1次に電気の源として静電気と流れる電気を扱う。電気は目に見えないものがあり、電気は不思議なもの、電気は怖いものという意識を持っている生徒も多い。そこで、生徒が楽しみながら学習に取り組み、意欲的に問題を解決していきけるように次のような活動を多く取り入れたい。

ポリエチレンのひもと塩化ビニルのパイプのそれぞれに帯電した同種の電気が互いに反発し合うことを、遊びを通して確かめさせる実験である。  
生徒に静電気による反発であることを気付かせるのに適した簡単な実験である。



プラスチックの下敷きで髪の毛をこすってから離すと、下敷きに髪の毛が引かれる様子を観察できる。





(18) 雷(東京都新宿区) 雷は、雲にたまつた静電気が流れるのである。

夏などに見られる雷は、雲にたまつた静電気が、ふつふつと電気が流れない空気中を一気に流れる自然現象である(18)。このように、電気が空間を移動したり、たまっていた電気が流れ出す現象を放電という。冬の乾燥した日に、ドアノブに手をふれようとしたときにパチッと音がするのは、体にたまつた静電気がよって放電が起こつたからである。

### 電流の正体

「電子レンジ」や「電子体温計」など、私たちの生活の中で「電子」という言葉を聞いたことはありませんか。じつは、静電気が起こるときに物質から他の物質に一の電気が移動するのは、一の電気をもちたひじょうに小さな粒が移動するからです。この粒を電子といひます。

電子はすべての物質の中に存在します。2種類の物質をこすり合わせるとき、電子がどのよりに移動するのかが、どちらの物質が電子をとりこみやすいかによつて決まります。p.90の上の写真では、ポリエチレンのひもをティッシュペーパーでこすると、右図のようにティッシュペーパーからひもに電子が移動します。ひもに移つた電子は同じ一の電気をもちているので、たがいしりぞけ合う力がはたらき、ひもが広がるのです。



わたしたちが電流とよんでいるのは、この電子の流れなのです。電流の向きは、電流の正体がわからなかつたころに決めたため、電子の流れの向きとは逆になつていひます。

### 【参考資料】

(静電気のしくみ)



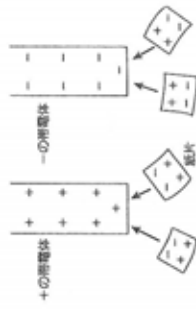
#### 静電誘導

帯電した物体を帯電体(絶縁体)に近づけると、帯電体に近い部分には異種の電気が集まり、遠い部分には帯電体と同種の電気が集まる。このような現象を静電誘導という。

帯電体(原子や分子)の間を自由に動き回れないので、不導体に起こる静電誘導を特に誘電分極という。



日常見られる静電気が関係する現象には、小さい帯電体によるものが多い。たとえば、小さい紙片や発泡ポリスチレンの薄片などは、+に帯電したアクリルの棒やエポキシ樹脂を近づけても、どちらの場合も引き寄せられる。これは静電誘導により、帯電体に近い側に異種の電気が現れ、帯電体の電気と引き合うからである。



したがって、物体が帯電したかどうかを簡単に知るには、細かい紙片や発泡ポリスチレンの薄片を帯電したかどうかを調べたい物体に近づけてみて、これらが引き寄せられるかどうかを

観察すればよい。

教科書p.89のもっと知りたいの巻があるが、この静電誘導による現象である。静電誘導は学習指導要領外なので、発展として扱っている。

#### 困つた静電気・役にたつ静電気

静電気による困つた現象の例

○乾燥した秋から冬にかけて、合成繊維のシャツやセーターを脱ぐとき、副電帯電という現象が起こり、パチパチと放電の音がして、小さな火花が見えることがある。この副電帯電では、衣服の素材の組み合わせによっては1万Vの高電圧になることもある。

○乾燥した気候のとき、自動車のドアに手をふると火花が飛び、ショックを受けることがある。また、自動車の床部に金属のくさりや導電性のあるゴムベルトをぶら下げているのを見ることがあるが、これは自動車にたまつた静電気による火災を防ぐため、静電気を地面に逃がしているのである。

○家具や樹脂製の器具などを乾いた手で触った後に、かえってほこりを引きつけてしまうことがある。また、電気のコンセントやテレビコードなども静電気を帯びやすく、ほこりを引きつけてしまうので火災の原因にならないよう注意が必要である。

役にたつている静電気の例

○コピー機 静電気を帯びた金属のドラムにトナーというインクを引きつけて、それを紙に定着させるしくみになっている。

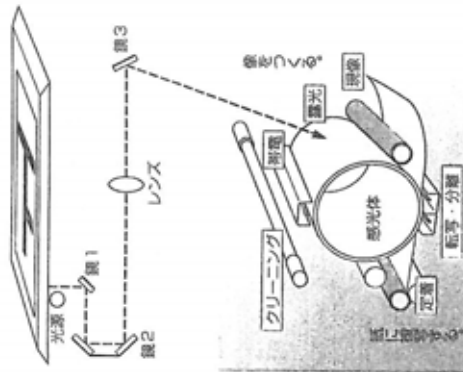
① まず原稿の文字や絵に光をあてて、光導体という半導体の性質を利用してドラム(感光板)に写す。このとき文字や絵の部分だけが+に帯電するようになっている。

② このドラムの上に-に帯電したトナーとよばれる黒い粉を一緒によりかけると、静電気の性質によって、+の電気の部分に-のトナーが吸いつく。つまり、原稿の文字や絵がトナーに



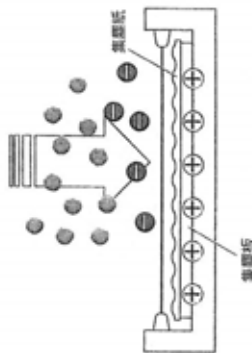
より再現される。

③ さらに、トナーはそのまま紙に写された後、瞬間的に熱によってとかされ、紙に焼きつけられる。このようにして、もとの原稿と同じコピーができあがるしくみになっている。

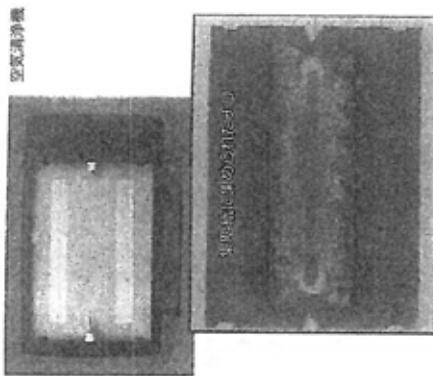


### コピー機のしくみ

- 空気清浄機 静電気の+と-が引き合う力を利用して、部屋の中の空気に浮かぶ小さなチリなどを取り除く装置である。
- ① チリが空気中に放電された-の電気に帯電される。
- ② +に帯電した集塵板に、-に帯電したチリが引きつけられ、集塵板につく。



空気清浄機のしくみ

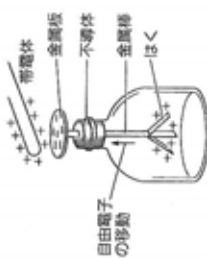


提供：朝カンキョウ

### はく核電器

物体が帯電しているかどうかを調べる装置にはく核電器とよばれるものがある。これは、下図のように、アルミニウムまたはスズのうすい2枚のはくを金属棒でガラス容器の中につり下げ、上部に金属板を取りつけたものである。

帯電していない(はくが閉じている)はく核電器に帯電体を近づけると、2枚のはくは開く。これは、静電誘導によって、導体部分である金属板、金属棒、金属はくの中の自由電子が移動し、はく核電器には下図のような電気の分布が生じて、2枚のはくが反発し合うからである。



なお、ペットボトルを使った自作核電器について、教科書p.138のきみも科学者のテーマ例で紹介している。

### ソーラークッカー

ソーラークッカーにはいろいろな種類があるが、ここでは、よく使われている3種類のものを紹介する。

#### ＜反射板つき箱型ソーラークッカー＞

反射板つきの箱の中に日光を集めて調理するもの。教科書に掲載しているのはこのタイプで、組立式で、小さく折り畳むことができる。



#### ＜パラボラ型ソーラークッカー＞

反射板を凹面の形にして、日光の集まるところに調理台を設置して調理するもの。反射板の直径が120cm程度で、日光の集まるところが150-200℃にもなるものが作られている。



参考「上原研究室 ソーラークッカーの製作と調査」  
(<http://boesi.ccu-tokai.ac.jp/~utbara>)

### バナルタイプソーラークッカー

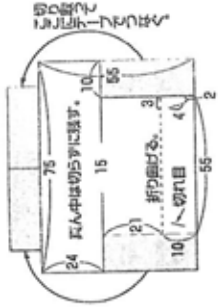
調理器具の後ろに、カーブさせた反射板を立付けたもの。次のようにして、簡単に作ることができる。

#### ●準備物

- ・アルミニウム缶 (350mlか500ml)
- ・瓶のふた(金属製) ・ペットボトル (1.5ℓ)
- ・洗濯ばさみ(2個) ・金網
- ・アルミニウムシート (ガスコンロの下敷きに使う表面が滑らかなもの、55cm×75cm程度)

#### ●作り方

- ①缶の上面を缶切りで切り取り、外側を水性フエルトペンの黒く塗る。瓶のふたの外側も、同様に黒く塗る。
- ②ペットボトルは、上の部分を缶より3cmほど高いところで切り取る。
- ③アルミニウムシートに、下図のように切れ目を入れる。後ろ半分を半円形に曲げてついたように立て、両端の角を切れ目に差し込み、洗濯ばさみで挟まないように止める。



- ④中央に金網を置き、調理するものを入れた缶のふたをして、上からペットボトルをかぶせる。



参考「ソーラークッキング」

【参考資料】

(ケニア国内で使用されている教科書に掲載されている評価問題の一例)

- 1 An electric current is:  
 (A) the flow of electricity in a circuit  
 (B) the flow of an electrical shock  
 (C) the flow of heat  
 (D) the flow of light in a circuit
- 2 To help protect a building from lightning we must:  
 (A) use an insulator  
 (B) call an electrician  
 (C) switch off the electricity  
 (D) install a lightning arrester
- 3 A device that is used to close and open electric circuits is a:  
 (A) battery  
 (B) switch  
 (C) bulb  
 (D) dry cell
- 4 In torch batteries, electricity is produced by:  
 (A) solar power  
 (B) charcoal  
 (C) a liquid  
 (D) chemicals
- 5 Which one of the following items is **not** a good conductor of electricity?  
 (A) iron wire  
 (B) silver wire  
 (C) glass rod  
 (D) carbon rod
- 6 Which one of the following statements is **not** true about electricity?  
 (A) electricity is a form of energy  
 (B) lightning is visible electricity  
 (C) a bulb is a source of electricity  
 (D) electricity can be changed to other forms of energy
- 7 Which one of the following statements is **not** true about lightning?  
 (A) lightning is visible electricity  
 (B) lightning appears as a white flash  
 (C) the ground can act as an earth for lightning  
 (D) lightning energy cannot be controlled

(Macmillan; Macmillan Primary Science, Pupil's book 7 P.112)

1. Two forms of electricity are:  
 A. Torch and solar  
 B. Static and current  
 C. Geothermal and hydro  
 D. Car and solar

2. When a plastic pen is rubbed on the hair at one end, the charge:  
 A. Spreads to the other end  
 B. Remains at the rubbed end  
 C. Disappears from that end  
 D. Is conducted and the whole pen is charged

3. Two balloons are rubbed on the hair. When they are brought together they repel because:  
 A. They are too big  
 B. They are charged  
 C. There is air in them  
 D. There is air between them

(KLB; Primary Science Pupils' Book for Standard Seven P.128)

1. Two uncharged balloons:  
 A. Attract (pull towards) each other  
 B. Repel (push away) each other  
 C. Attract and then repel each other  
 D. Neither attract nor repel each other

2. Two balloons charged at the same time using the same material (like charges):  
 A. Attract (pull towards) each other  
 B. Repel (push away) each other  
 C. Attract and then repel each other  
 D. Neither attract nor repel each other

3. Two balloons charged using different materials (unlike charges):  
 A. Attract (pull towards) each other  
 B. Repel (push away) each other  
 C. Attract and then repel each other  
 D. Neither attract nor repel each other

(KLB; Primary Science Pupils' Book for Standard Seven P.109)



1. Which one of the following will pick pieces of paper if rubbed with cotton wool or a piece of cloth?  
A. A piece of wood    B. A stone  
C. A plastic ruler    D. A piece of metal
2. At Kindaruma and Kamburu dams, electricity is produced using water from the Tana River. The form of electricity produced is:  
A. Static electricity    B. Current electricity  
C. Charged electricity    D. Lightning
3. In car batteries, electricity is produced by:  
A. Water    B. Chemicals    C. Diesel    D. Petrol
4. Which one of the following sources of electricity is not useful to us?  
A. Electricity from dry cells  
B. Electricity from a car battery  
C. Electricity from lightning  
D. Electricity generated from geothermal wells

(KLB: Primary Science Pupils' Book for Standard Seven P:126)

5. The material that is used to cover electrical wires should be:  
A. a conductor.    B. a non-insulator.  
C. an insulator.    D. metallic.
6. Natural steam from the ground is used in:  
A. hydroelectric generators.  
B. solar panels.  
C. geothermal generators.  
D. diesel generator.
7. Which one of the following does not use electricity?  
A. Bicycle    B. Radio  
C. Wall clock    D. Wheelbarrow
8. What is the best reason why we should not insert sharp objects in a socket?  
A. They can conduct electricity to the socket.  
B. They can create a short circuit and cause shock.  
C. The socket has three holes.  
D. All of the above.
9. Lightning is a flash of light in the sky caused by an:  
A. electric shock.    B. electric wire.  
C. electric spark.    D. electric device.

(Oxford: Science in Action 7 P:81)

4. Which one of these is a good conductor of electricity?
- A. Rubber
  - B. Plastic
  - C. Copper
  - D. Wood

5. The diagram below shows a torch cell. Use it to answer the following questions.

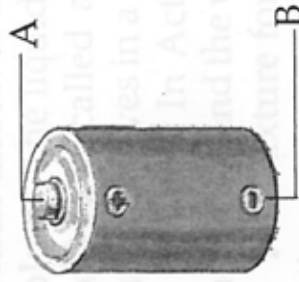
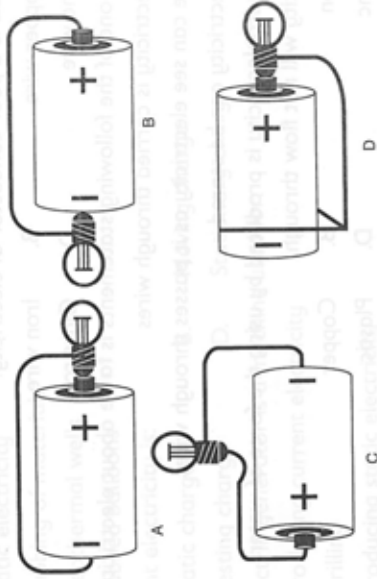


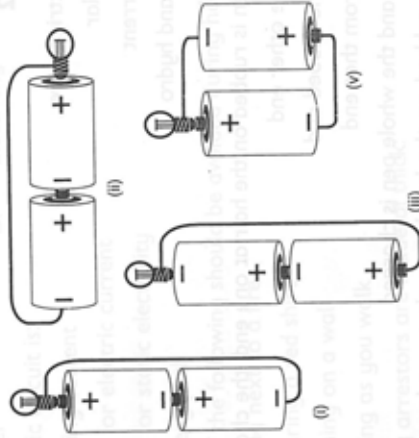
Fig. 8.35: Torch cell

- (a) label the parts shown as A and B.
- (b) Draw a diagram to show how you would use a bulb and wires to make the bulb light.

In which of the following arrangements will the bulb not light?



There are different ways in which we can arrange dry cells (batteries) in order to light a bulb. What will be observed in the following arrangements?



- A. Only (ii) and (iv) will light
- B. Only (ii) will not light
- C. Only (iii) will light
- D. All will light

6. Hydro-electric generators are run by

- A. petrol.
- B. wind.
- C. moving water.
- D. electricity.

7. Which of the following is run by steam from the earth?

- A. Geothermal generator.
- B. Solar panel.
- C. Windmill.
- D. Diesel generator.

8. What name is given to an electric path along which an electric current passes?

- A. Electric circuit.
- B. Short circuit.
- C. Incomplete circuit.
- D. Good conductor circuit

Which one of the following is a source of current electricity?

- A. Static electricity
- B. Rubbing of materials
- C. Geothermal wells
- D. Rubbed balloons

Current electricity is:

- A. Static charge
- B. Moving charge
- C. Resting charge
- D. Stationary charge

An electric generator is a machine used for:

- A. Producing current electricity
- B. Drilling
- C. Producing static electricity
- D. Heating

Thermal means:

- A. Earth
- B. Heat
- C. Water
- D. Electricity

5. Match the following appliances with their uses:

- (a) iron
- (b) television
- (c) electric kettle
- (i) information
- (ii) cooking food
- (iii) heating water
- (iv) drying food
- (v) pressing clothes

6. Describe three safety measures when dealing with electricity.

7. List three safety measures for lightning.