



## 手回し発電機

### 科学(理科)

- ・エネルギーの蓄積
- ・エネルギーの消費
- ・エネルギーの変換
- ・科学調査

### 設計と技術

- ・技術設計を通じての改良点
- ・部品の組み立て
- ・評価
- ・メカニズムの使用 - 歯車

### 工学

- ・工学設計
- ・エネルギーの理解
- ・変更された点を調べて評価

### 数学(算数)

- ・グラフ作成
- ・距離の測定
- ・測定値の読み取り
- ・タイミング

### 学習用語

- ・効率
- ・距離
- ・ジュール
- ・仕事量

### 副教材

- ・方眼紙
- ・定規または巻尺
- ・ストップウォッチまたはタイマー

## 結びつける



発電機は、力学エネルギーを電気エネルギーに変えることができます。発電機のハンドルを手で回してください。ハンドルを速く回転させると、発電量が増します。

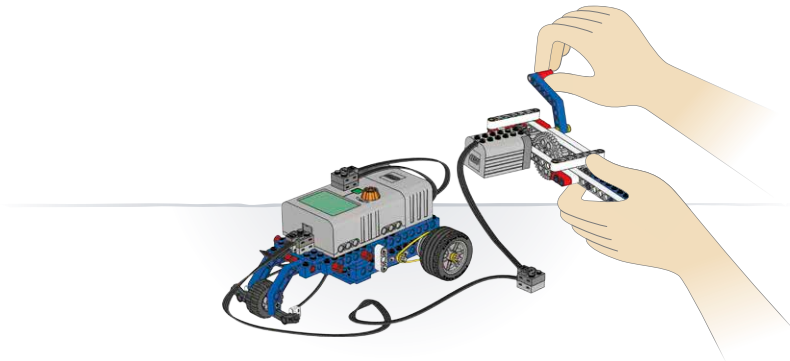
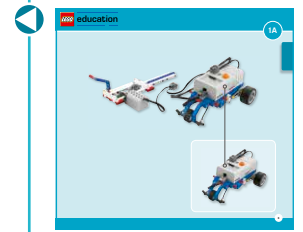
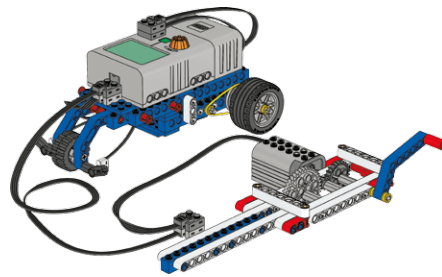
**手回し発電機を組み立て、発電力を調べましょう。**

## 組み立てる

### 手回し発電機とジュールジープの組み立て

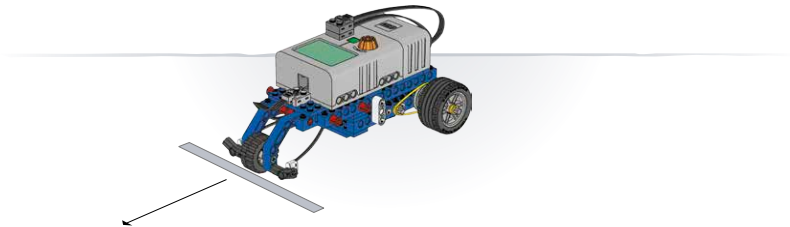
(組み立て説明書 1A および 1B、15 ページの手順 16 まで)

- モデルが正常に機能するか試してください。軸受け筒をゆるめると、摩擦を減らすことができます。
- プラグを互いにしっかりと差し込みます。
- 実験を始める前に、ジュール(J)読み取り値を「0」に戻します。



### 実験の設定

- ジュールジープのスタートラインを決めます。



## よく考える

### 回転と前進

手回し発電機で60秒間にどれだけ電気エネルギー(ジュール(J))を蓄積できるか調べ、蓄積したジュールでジュールジープがどれだけ遠くまで走れるか調べます。

1.まず生徒は、60秒後に蓄積されるジュールの予測値を座標形式でグラフ作成します。

2.発電機のハンドルを60秒間回してどれだけジュールを蓄積できるか各自が調べ、測定結果を10秒間隔で読み取って記録し、予測を書いたのと同じ座標に測定結果をグラフ作成します。

3.蓄積されたジュール量でジュールジープがどれだけ遠くまで走れるかを調べます。

測定結果にばらつきがありますが、蓄積されたジュール量によってジュールジープが走る距離に違いがあることを生徒たちに確かめさせます。

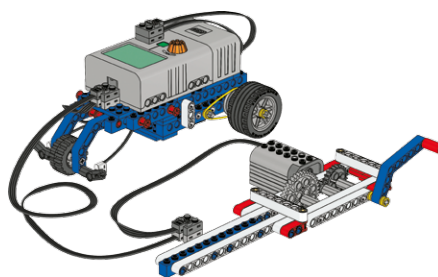
**生徒には以下のように質問して、調べたことを見直してもらいます。**

- ・ 何に基づいて、予想を立てましたか?
- ・ 自分の測定結果を説明できますか?
- ・ 測定結果からパターンや傾向を見つけることができますか?

同じ時間の場合、蓄積されるジュール量はハンドルを回す速度に正比例します。

- ・ 測定結果の科学的な有効性は、どのようにして確かめましたか?

測定結果の一貫性を保つため、ジュールジープを同じ地点からスタートさせて、路面の状態を同じにするために、生徒たちは実験を何度か繰り返す必要があります。



### 豆知識

歯車に遊びがあると回転方向にむらが出ますが、これが出力速度に影響することはありません。

### ヒント

エネルギーメーターは、毎回実験前にリセットしてください。

## 続ける

### シフトアップ

(組み立て説明書 1A および 1B、16 ページの手順 1 まで)

組み換えた手回し発電機で 60 秒間にどれだけジュール(J)を蓄積できるか調べ、蓄積したジュールでジュールジープがどれだけ遠くまで走れるか確かめる作業を行います。

1.まず生徒に、手回し発電機の歯車を組み換えてもらいます。次に、歯車の特性に関する自分の知識に基づいて、60 秒間で蓄積できるジュールの予測値を座標形式でグラフ作成します。

2.発電機のハンドルを 60 秒間回してどれだけジュールを蓄積できるか各自が調べ、測定結果を 10 秒間隔で読み取って記録し、予測を書いたのと同じ座標に測定結果をグラフ作成します。

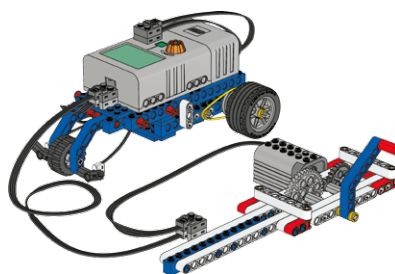
3.蓄積されたジュール量でジュールジープがどれだけ遠くまで走れるかを調べます。

測定結果にばらつきはありますが、蓄積されたジュール量は大幅に増えているはずで、ジュールの蓄積量が 60% 増えることを生徒が予測できれば理想的です。ジュールジープが走る距離は、蓄積されたジュールの量によって異なります。

### 変更された点を見つける

手回し発電機とジュールジープの効率に影響する変数を最低 3 つ見つけて書きとめ、それらをわかりやすく説明します。

たとえば、歯車の交換、ハンドルの長さ、ハンドルの回転速度、ハンドルを回す腕力や持久力、発電機の構造的安定性からの効果などが考えられます。ジュールジープの効率は、車体の重さや歯車の仕組み、摩擦、路面に影響されます。



### 豆知識

食べ物のエネルギー生産力を表す単位は、カロリー(cal)です。一般に 1cal は、4.2J とされています。

### ヒント

エネルギーメーターは、毎回実験前にリセットしてください。