

指導の狙い

電流回路の知識を基に、実験方法を検討し改善して、正しい実験方法を説明することによって、科学的な思考力や表現力を育成する。

授業アイデア例

学習の流れ

豆電球に加える電圧を変化させたときの、豆電球の光り方と豆電球に流れる電流の大きさを調べる（実験1）。同様に発光ダイオードについても調べる（実験2）。（第1時）

1つの電源を使った1つの回路で、豆電球と発光ダイオードを同時に使用して、実験1、2と同じ結果を得るための方法を検討し改善して、正しい実験方法を説明する。（第2時）

豆電球と発光ダイオードの光り方と電流の大きさを調べよう。（第1時）

1. 豆電球に加える電圧を変化させたときの、豆電球の光り方と豆電球に流れる電流の大きさを調べる（実験1）。
2. 発光ダイオードに加える電圧を変化させたときの、発光ダイオードの光り方と発光ダイオードに流れる電流の大きさを調べる（実験2）。

実験方法を検討し改善して正しい実験方法を説明しよう。（第2時）

1. 実験1、2を1つの回路にまとめて測定する方法を考える。



教師

前の授業で、実験1では豆電球、実験2では発光ダイオードを別々に測定しましたね。ところで、家庭のコンセントは、いろいろな電気器具を同時に使いますね。このように、1つの電源を使って、豆電球と発光ダイオードを1つの回路で同時に使用して、実験1、2と同じ結果を得るためにはどのような回路をつくれればよいですか。



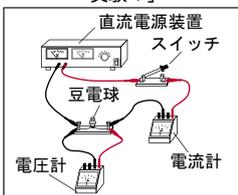
家庭のコンセント

抵抗の直列つなぎと並列つなぎの知識を使って、理由とともに考えましょう。個人で考えたことを班で話し合ってみましょう。次に、班でまとめたことを発表してください。その際、結論と根拠を整理して述べてください。

ワークシート（1）

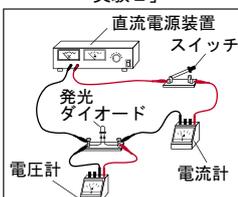
- 実験1、2と同じ結果を得るための、1つの電源を用いた1つの回路を、理由とともに考えましょう。（※回路の図は、電流計と電圧計を省略してよい）

「実験1」



【結果】
電圧が2.0Vのときは、明るく光り、そのときの電流の大きさは270mAであった。

「実験2」



【結果】
電圧が2.0Vのときは、明るく光り、そのときの電流の大きさは20mAであった。

1つの回路にする。

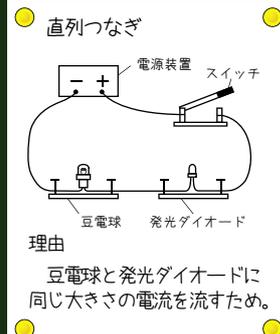


1班では、豆電球と発光ダイオードを直列につなぐと考えます。理由は、同じ大きさの電流を流すためです。

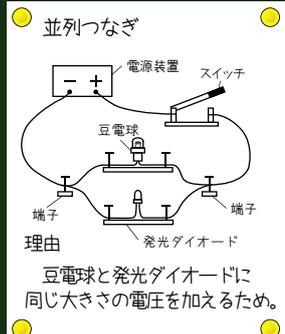


2班では、豆電球と発光ダイオードを並列につなぐと考えます。理由は、同じ大きさの電圧を加えるためです。

1班の考え



2班の考え



課題の見られた問題の概要と結果

②(2) 1つの回路で、2つの実験と同じ結果を得るための測定方法を説明する。

正答率 7.8%

学習指導要領における内容

[第2学年] 第1分野 (3) 電流とその利用 ア 電流

(7) 回路と電流・電圧

回路をつくり、回路の電流や電圧を測定する実験を行い、回路の各点を流れる電流や各部に加わる電圧についての規則性を見いだすこと。

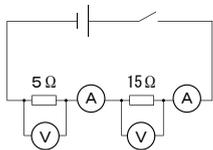
2. 抵抗を直列や並列につないだ場合の、電圧と電流の関係を調べる。



回路における電圧や電流に関するいくつかの考え方が出ましたね。それでは、ワークシート(2)のように、直列つなぎと並列つなぎにおいて、各抵抗に加える電圧の大きさと流れる電流の大きさの関係について実験して調べてみましょう。5Ωと15Ωの抵抗を各班に1つずつ用意しますので、それらを使ってください。

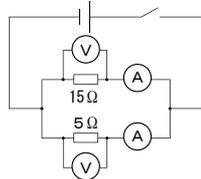
ワークシート(2)

○ 抵抗を直列や並列につないだ場合の、電圧と電流の関係を調べよう。



[結果]

5Ωに加える電圧(V)	5Ωに流れる電流(mA)	15Ωに加わる電圧(V)	15Ωに流れる電流(mA)
1.0	200	2.88	200
2.0	402	5.90	409



[結果]

5Ωに加える電圧(V)	5Ωに流れる電流(mA)	15Ωに加わる電圧(V)	15Ωに流れる電流(mA)
1.0	200	1.05	72
2.0	399	2.10	147

最初に、電源装置と抵抗で回路をつくり、その後に、電流計や電圧計をつないでください。5Ωの抵抗に加える電圧を1.0Vと2.0Vで実験を行ってください。



直列つなぎでは、5Ωと15Ωの抵抗に流れる電流の大きさがほぼ等しくなりますが、それぞれの抵抗に加わる電圧の大きさが違います。

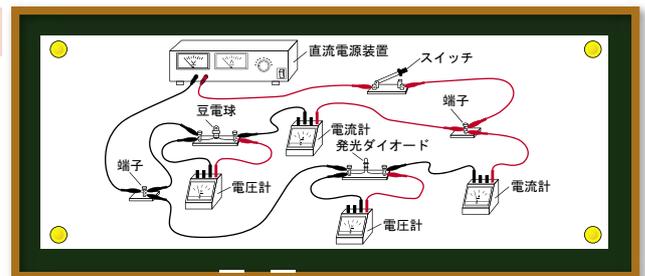


並列つなぎでは、5Ωと15Ωの抵抗に加わる電圧の大きさがほぼ等しくなります。実験1、2では電圧を変化させていったので、1つにまとめる実験では、それらを並列つなぎにすればよいことが分かります。

3. 実験1, 2を1つの回路にまとめて測定してみる。



それでは、実験1, 2を1つの回路にまとめ、豆電球と発光ダイオードに同時に2.0Vの電圧を加えて測定してみてください。



ワークシート(3)

○ 実験1, 2を1つの回路にまとめて測定してみよう。

[結果]

電圧(V)	豆電球の光り方	電流(mA)	発光ダイオードの光り方	電流(mA)
2.0	明るく光る	270	明るく光る	20

○ わかったこと 実験1, 2と同じ結果を得ることができた。



並列つなぎにすることで、実験1, 2を1つの回路にまとめて測定を行うことができ、同じ結果を得ることができました。

留意点

- 実験の考察などを発表する際には、結論と根拠を整理して述べるように指導する。
- 電流計と電圧計を各2台使用する実験では、1台をつなぎかえて測定してもよい。