

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

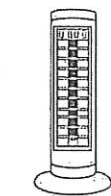
5. 電流と発熱④

高受ゼミ G

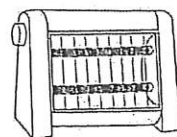
太郎さんと花子さんは、電気ストーブについて興味をもち、実験を行いました。後の1から5までの各問いに答えなさい。



電気ストーブ a は、電熱線が1本で消費電力が600Wあるよ。電気ストーブ b は、電熱線が2本あって、消費電力が400Wと800Wに切りかえることができるよ。400Wのときは電熱線が1本だけ、800Wのときは2本とも熱くなるね。



電気ストーブ a



電気ストーブ b

消費電力が大きい方が暖かいね。どんな電熱線がどのようにつながっているのかな。実験室の電熱線を使って調べよう。電熱線を水の中に入れて、水の温度変化を調べればいいね。



太郎さん

1 電気ストーブは、電熱線の熱を離れているところに伝えています。このように熱が伝わる現象を何といいますか。書きなさい。

【実験1】

<方法>

- ① 抵抗が4.0Ωの電熱線Aを使って図1のような回路をつくる。発泡ポリスチレンのコップには、室温と同じ温度の水100gを入れる。
- ② 電熱線Aに6.0Vの電圧を加える。
- ③ ガラス棒でゆっくりかき混ぜながら、1分ごとに5分間、水温を測定する。
- ④ 電熱線Aを抵抗が6.0Ωの電熱線Bにかえて、同様の実験を行う。

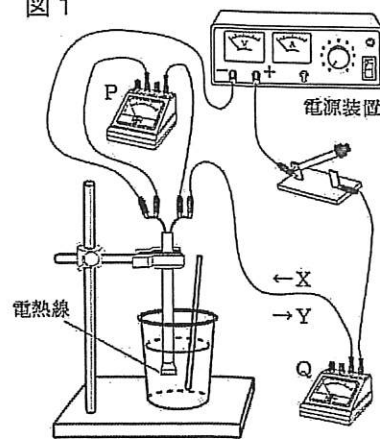
<結果>

表1は実験の結果をまとめたものである。

表1

電流を流した時間(分)	0	1	2	3	4	5	
水温(°C)	電熱線A	20.0	21.2	22.4	23.6	24.8	26.0
	電熱線B	20.0	20.8	21.6	22.4	23.2	24.0

図1



2 実験1の図1について、電圧計の位置、および、電流の向きは、どのようになりますか。正しい組み合わせを右のアからエまでの中から1つ選びなさい。

	ア	イ	ウ	エ
電圧計の位置	P	P	Q	Q
電流の向き	X	Y	X	Y

3 電熱線Aが消費した電力は何Wですか。求めなさい。

4 電熱線Bに6.0Vの電圧を加えて、8分間電流を流したとき、室温と同じ温度の水100gは何°Cになりますか。求めなさい。また、そのときに電熱線Bが消費した電力量は何Jですか。求めなさい。



花子さん

400Wと800Wを切りかえる電気ストーブbは、2本の電熱線をどのようにつなげているのかな。

電熱線Bを2本用意して、つなぎ方を変えて確かめてみよう。直列につなぐ場合と、並列につなぐ場合が考えられるね。



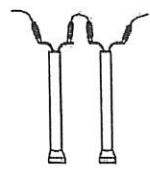
太郎さん

【実験 2】

<方法>

- ① 抵抗が 6.0Ω の電熱線Bを2本用意し、図2のように直列につなぎ、実験1と同じ回路をつくる。発泡ポリスチレンのコップに室温と同じ温度の水100gを入れる。
- ② 回路全体に6.0Vの電圧を加える。
- ③ ガラス棒でゆっくりかき混ぜながら、1分ごとに5分間、水温を測定する。
- ④ 2本の電熱線Bを図3のように並列につなぎかえて、同様の実験を行う。

図2



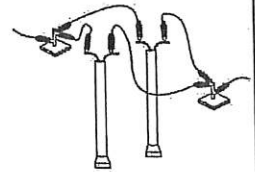
<結果>

表2は実験の結果をまとめたものである。

表2

電流を流した時間(分)		0	1	2	3	4	5
水温(°C)	直列つなぎ	20.0	20.4	20.8	21.2	21.6	22.0
	並列つなぎ	20.0	21.6	23.2	24.8	26.4	28.0

図3



花子さん

2本の電熱線を並列につなげた方が、温度上昇が大きく、電力も大きいね。電気ストーブは、抵抗が同じ電熱線を並列につなげているのかな。

- 5 2本の電熱線Bを並列につなげると回路全体の電力が大きくなるのはなぜですか。「電圧」という語を使って理由を書きなさい。