

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

5. 電流と発熱①

高受ゼミ G

回路に流れる電流の大きさと、電熱線の発熱について調べるため、次の実験1～3を行いました。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、各電熱線に流れる電流の大きさは、時間とともに変化しないものとします。

実験1

- ① 図1のように、電熱線Aを用いて実験装置をつくり、発泡ポリスチレンのコップに水120gを入れ、しばらくしてから水の温度を測ったところ、室温と同じ20.0℃だった。
- ② スイッチを入れ、電熱線Aに加える電圧を6.0Vに保って電流を流し、水をゆっくりかき混ぜながら1分ごとに5分間、水の温度を測定した。測定中、電流の大きさは1.5Aを示していた。
- ③ 図1の電熱線Aを、発生する熱量が $\frac{1}{3}$ の電熱線Bにかえ、水の温度を室温と同じ20.0℃にした。電熱線Bに加える電圧を6.0Vに保って電流を流し、②と同様に1分ごとに5分間、水の温度を測定した。

図2は、測定した結果をもとに、「電流を流した時間」と「水の上昇温度」の関係を表したものである。

図1

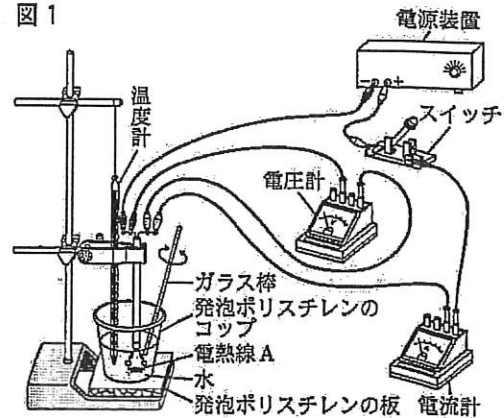
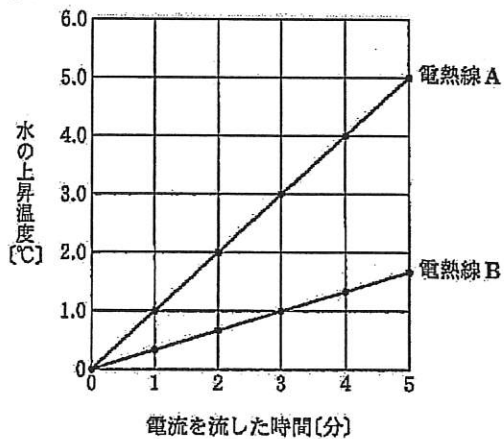


図2



実験2

図3、図4のように、電熱線A、Bを用いて、直列回路と並列回路をつくった。それぞれの回路全体に加える電圧を6.0Vにし、回路に流れる電流の大きさと、電熱線Aに加わる電圧の大きさを測定した。その後、電圧計をつなぎかえ、電熱線Bに加わる電圧の大きさをそれぞれ測定した。

図3

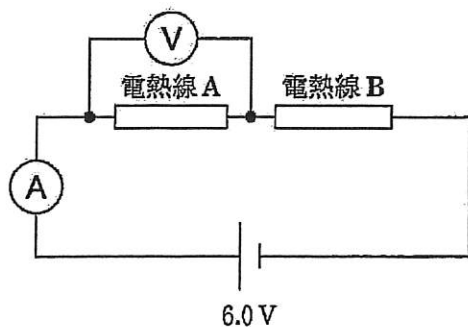
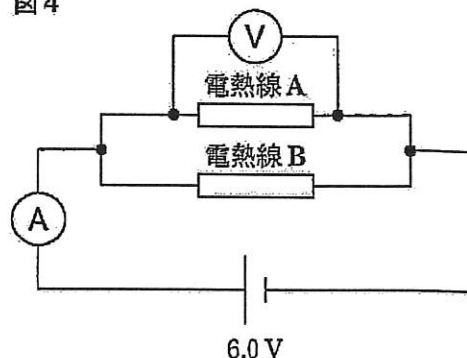


図4



実験 3

図 4 の回路の電熱線 B を、抵抗(電気抵抗)の値がわからない電熱線 C にかえた。その回路全体に加える電圧を 5.0 V にし、回路に流れる電流の大きさと、それぞれの電熱線に加わる電圧の大きさを測定した。そのとき、電流計の目もりが示した電流の大きさは、1.5 A であった。

- (1) 電流計を用いて、大きさが予想できない電流を測定するとき、電流計の^{マイナス}端子へのつなぎ方として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。なお、用いる電流計の^{プラス}端子は 1 つであり、電流計の-端子は 5 A, 500 mA, 50 mA の 3 つである。
- ア はじめに、電源の-極側の導線を 500 mA の-端子につなぎ、針が目もり板の中央より左側にある場合は 5 A の-端子につなぎかえ、右側にある場合は 50 mA の-端子につなぎかえて、針が示す中央付近の目もりを正面から読んで電流の大きさを測定する。
- イ はじめに、電源の-極側の導線を 50 mA の-端子につなぎ、針の振れが大きければ、500 mA, 5 A の-端子の順につなぎかえて、針が示す目もりを正面から読んで電流の大きさを測定する。
- ウ はじめに、電源の-極側の導線を 50 mA の-端子につなぎ、針の振れが小さければ、500 mA, 5 A の-端子の順につなぎかえて、針が示す目もりを正面から読んで電流の大きさを測定する。
- エ はじめに、電源の-極側の導線を 5 A の-端子につなぎ、針の振れが小さければ、500 mA, 50 mA の-端子の順につなぎかえて、針が示す目もりを正面から読んで電流の大きさを測定する。
- (2) 実験 1 で、電熱線 A に電流を 5 分間流したときに発生する熱量は何 J か、書きなさい。
- (3) 実験 2 で、消費電力が最大となる電熱線はどれか。また、消費電力が最小となる電熱線はどれか。次のア～エのうちから最も適当なものをそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。
- ア 図 3 の回路の電熱線 A
- イ 図 3 の回路の電熱線 B
- ウ 図 4 の回路の電熱線 A
- エ 図 4 の回路の電熱線 B
- (4) 実験 3 で、電熱線 C の抵抗(電気抵抗)の値は何 Ω か、書きなさい。