

理科計算ドリル⑦ 『オームの法則』

『オームの法則』

一般に、電熱線などの抵抗に流れる電流の大きさは、抵抗に加わる電圧に比例する。この関係をオームの法則という。

電流の流れにくさの程度を電気抵抗または抵抗という。抵抗の単位には、オーム（記号： Ω ）が使われる。1Aの電流を流すのに1Vの電圧を必要とする抵抗が1 Ω であると決められている。

抵抗の値は、1Aの電流を流すのに必要な電圧の値となるため、次の式で求めることができる。

$$\text{抵抗} [\Omega] = \frac{\text{電圧} [V]}{\text{電流} [A]}$$

また、上の式を変形させると、次のようになる。

$$\text{電圧} [V] = \text{抵抗} [\Omega] \times \text{電流} [A]$$

$$\text{電流} [A] = \frac{\text{電圧} [V]}{\text{抵抗} [\Omega]}$$

これら三つの式は、いずれもオームの法則を表している。抵抗・電圧・電流のうち、二つの値がわかれば、残りの一つの値を計算で求めることができる。

ステップ1 基本問題

■次の問いに答えなさい。

- ① 抵抗が50 Ω の電熱線に1.5Aの電流を流した。加えた電圧は何Vか求めなさい。

$$50 \Omega \times 1.5 A = 75 V$$

答え 75 V

- ② ①の電熱線に100Vの電圧を加えた。流れた電流は何Aか求めなさい。

$$\frac{100 V}{50 \Omega} = 2 A$$

答え 2 A

- ③ ある電熱線に3Vの電圧を加えたところ、600mAの電流が流れた。この電熱線の抵抗は何 Ω か求めなさい。

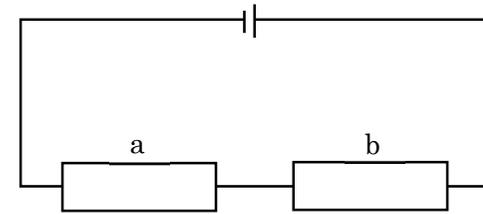
$$600 \text{ mA} = 0.6 A \text{ より, } \frac{3 V}{0.6 A} = 5 \Omega$$

答え 5 Ω

ステップ2 練習問題

■次の問いに答えなさい。

- ① 以下の回路では、直流電源の電圧は6V、電熱線bに流れている電流の大きさは0.2Aである。電熱線aに加わっている電圧が4Vのとき、電熱線aの抵抗は何 Ω か求めなさい。



直列回路では、回路のどの部分でも同じ大きさの電流が流れるので、

$$\frac{4 V}{0.2 A} = 20 \Omega$$

答え 20 Ω

- ② ①の回路で、電熱線bの抵抗は何 Ω か求めなさい。

直列回路では、各部分の電圧の和が、全体の電圧と等しい。電熱線bに加わっている電圧は、 $6 V - 4 V = 2 V$ によって、電熱線bの抵抗は、 $\frac{2 V}{0.2 A} = 10 \Omega$

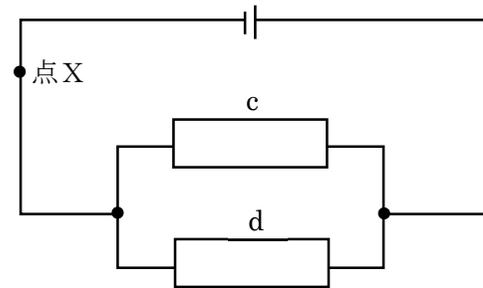
答え 10 Ω

- ③ ①の回路で、直流電源の電圧を15Vにしたとき、電熱線bに流れる電流は何Aか求めなさい。

直列回路全体の抵抗は $20 \Omega + 10 \Omega = 30 \Omega$ 回路全体に流れる電流は $\frac{15 V}{30 \Omega} = 0.5 A$ によって、電熱線bに流れる電流も0.5A

答え 0.5 A

- ④ 以下の回路では、直流電源の電圧は8V、電熱線cの抵抗は40 Ω 、点Xを流れている電流の大きさは0.6Aである。電熱線cに流れている電流の大きさは何Aか求めなさい。



電熱線cと電熱線dは並列回路になっており、それぞれの電熱線に加わっている電圧は同じで、全体の電圧と等しい。よって、電熱線cに流れている電流の大きさは、

$$\frac{8 V}{40 \Omega} = 0.2 A$$

答え 0.2 A

- ⑤ ④の回路で、電熱線dを流れている電流の大きさは何Aか求めなさい。

並列回路では、枝分かれしたあとの部分を流れる電流の大きさの和が、枝分かれする前や合流したあとの部分を流れる電流の大きさに等しいので、 $0.6 A - 0.2 A = 0.4 A$

答え 0.4 A

- ⑥ ④の回路で、電熱線dの抵抗は何 Ω か求めなさい。

$$\frac{8 V}{0.4 A} = 20 \Omega$$

答え 20 Ω