

第 2 章

基礎理論

1 抵抗回路

(1) オームの法則

電圧を V [V]、電流を I [A]、抵抗を R [Ω]とすると、 $V = IR$ が成り立ちます。また、これより、 $I = \frac{V}{R}$ 、 $R = \frac{V}{I}$ となります。

(2) 合成抵抗

ア 直列接続

図 1 のような回路の場合は、合成抵抗 R は $R = R_1 + R_2$ で求めることができます。また、図 2 のような N 個の直列となった場合は、 $R = R_1 + R_2 + \cdots + R_N$ となります。



図 1 直列接続 1



図 2 直列接続 2

イ 並列接続

図 3 のような回路の場合、合成抵抗 R は、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ で求めることができます。また、図 4 のような N 個の並列になった場合は、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_N}$ となります。

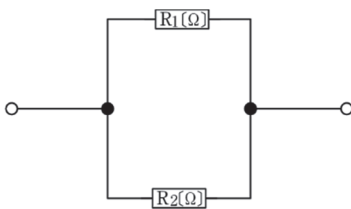


図 3 並列接続 1

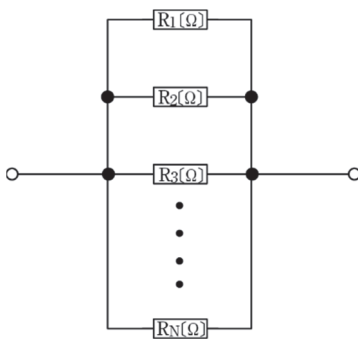
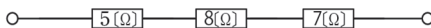


図 4 並列接続 2

【例 1】

図における合成抵抗を求めよ。

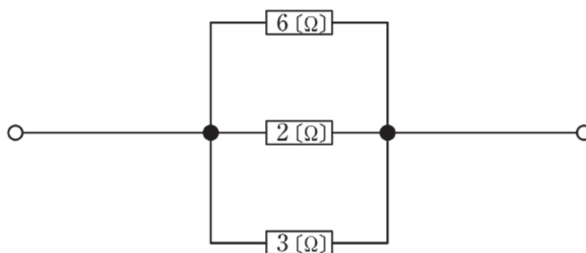


<解答>

合成抵抗を R とすると、 $R = 5 + 8 + 7 = 20$ [Ω]となります。

【例 2】

図における合成抵抗を求めよ。



<解答>

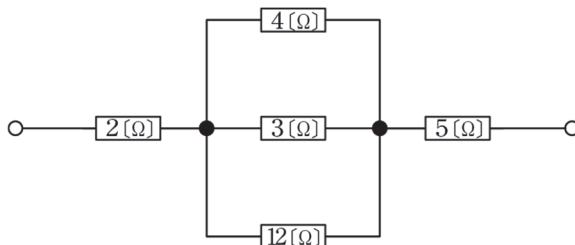
合成抵抗を R とすると $\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ となります。

これを解くと、 $\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1}{6} + \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{6}{6} = 1$

$R = 1$ [Ω]となります。

【例 3】

図における合成抵抗を求めよ。



<解答>

並列部分の合成抵抗を R_x とすると

$$\frac{1}{R_x} = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{12} \text{ となります。}$$

これを解くと、

$$\frac{1}{R_x} = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{12} = \frac{3}{12} + \frac{4}{12} + \frac{1}{12} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

よって、

$$R_x = \frac{3}{2}$$

となります。次に全体の合成抵抗を R とすると、

$$R = 2 + \frac{3}{2} + 5 = \frac{4 + 3 + 10}{2} = \frac{17}{2} [\Omega] \text{ となります。}$$