

# 電験革命

## 理論編

作成者：Lese



## ■ HW

20°Cにおける抵抗値が $R_1$  [ $\Omega$ ], 抵抗温度係数が $\alpha_1$  [ $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ]の抵抗器Aと20[°C]における抵抗値が $R_2$  [ $\Omega$ ], 抵抗温度係数が $\alpha_2 = 0$  [ $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ]の抵抗器Bが並列に接続されている。

その20[°C]と21[°C]における並列の合成抵抗値をそれぞれ $r_{20}$  [ $\Omega$ ],  $r_{21}$  [ $\Omega$ ]とし、 $\frac{r_{21} - r_{20}}{r_{20}}$ を変化率とする。変化率として正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

$$(1) \frac{\alpha_1 R_1 R_2}{R_1 + R_2 + \alpha_1^2 R_1}$$

$$(2) \frac{\alpha_1 R_2}{R_1 + R_2 + \alpha_1 R_1}$$

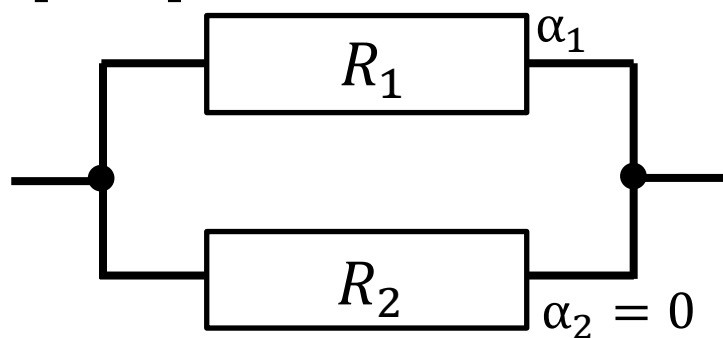
$$(3) \frac{\alpha_1 R_1}{R_1 + R_2 + \alpha_1 R_1}$$

$$(4) \frac{\alpha_1 R_2}{R_1 + R_2 + \alpha_1 R_2}$$

$$(5) \frac{\alpha_1 R_1}{R_1 + R_2 + \alpha_1 R_2}$$

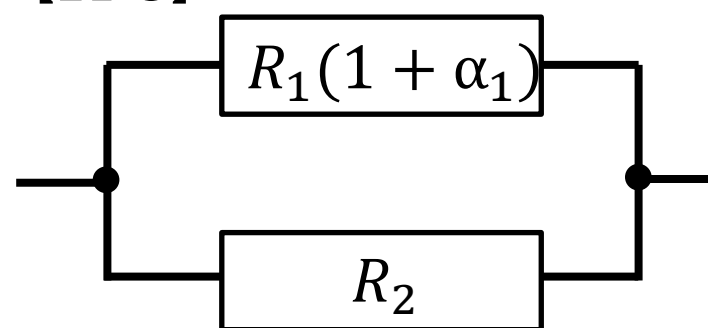
## ■ HW

【20°C】



$$r_{20} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

【21°C】



$$r_{21} = \frac{R_2(R_1 + R_1\alpha_1)}{R_1 + R_1\alpha_1 + R_2}$$

$$r_{21} = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_2 \alpha_1}{R_1 + R_1 \alpha_1 + R_2}$$



$$\frac{r_{21} - r_{20}}{r_{20}}$$

# 【直流回路】7.ブリッジ回路

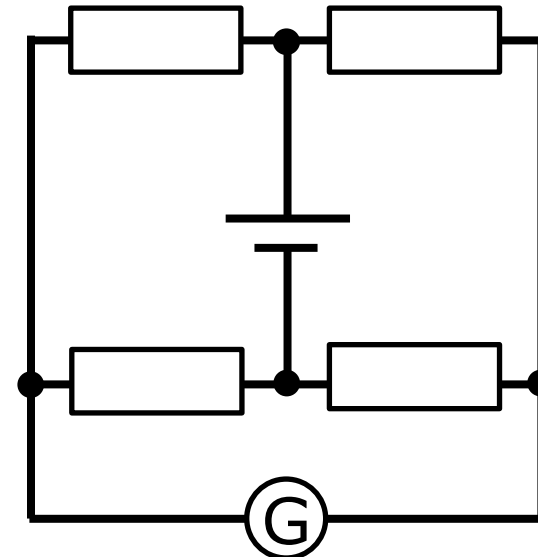
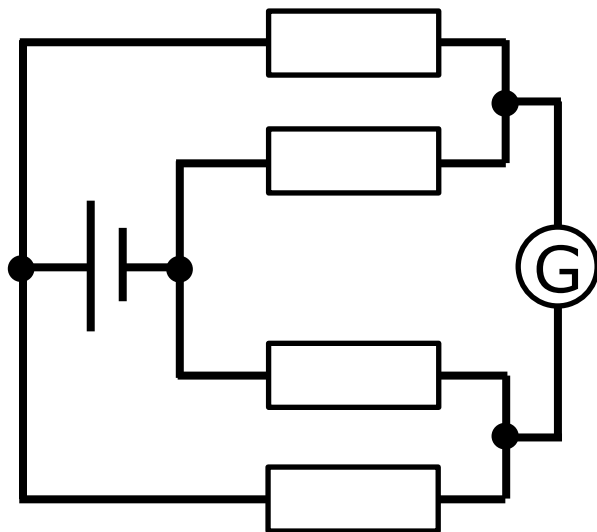
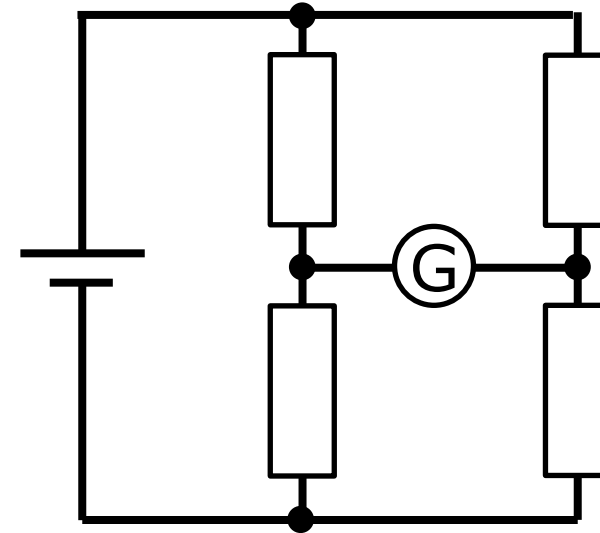
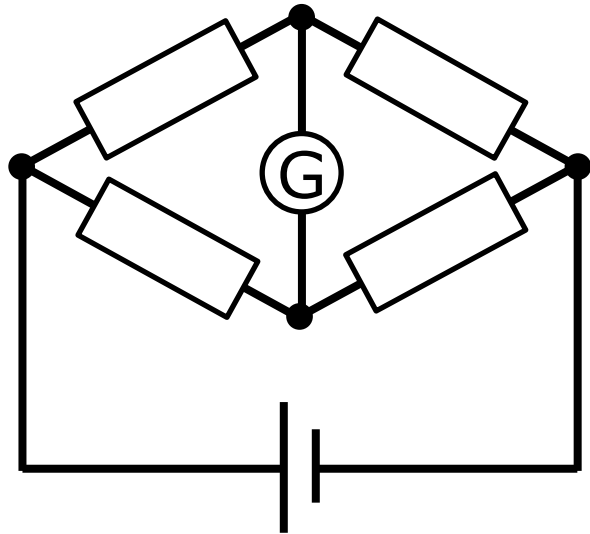


$$\begin{aligned} & \frac{\frac{R_1 R_2 + R_1 R_2 \alpha_1}{R_1 + R_1 \alpha_1 + R_2} - \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} \\ &= \frac{\frac{1 + \alpha_1}{R_1 + R_1 \alpha_1 + R_2} - \frac{1}{R_1 + R_2}}{\frac{1}{R_1 + R_2}} \\ &= \frac{R_1 + R_1 \alpha_1 + R_2 + R_2 \alpha_1 - R_1 - R_1 \alpha_1 - R_2}{(R_1 + R_1 \alpha_1 + R_2)(R_1 + R_2)} \\ &= \frac{1}{\frac{R_1 + R_2}{R_2 \alpha_1}} \\ &= \frac{(R_1 + R_1 \alpha_1 + R_2)(R_1 + R_2)}{1} \cdot \frac{R_2 \alpha_1}{R_1 + R_2} \end{aligned}$$

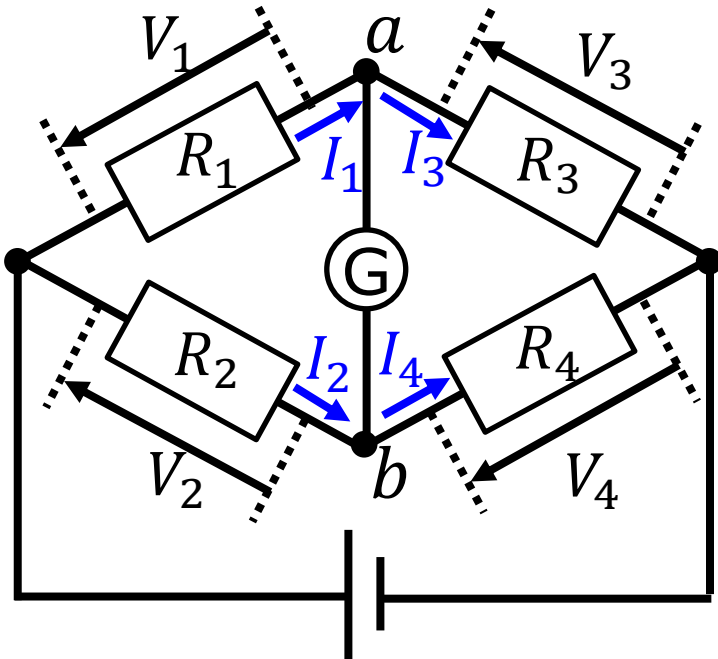
$$= \frac{R_2 \alpha_1}{R_1 + R_1 \alpha_1 + R_2}$$

- (1)  $\frac{\alpha_1 R_1 R_2}{R_1 + R_2 + \alpha_1^2 R_1}$
- (2)  $\frac{\alpha_1 R_2}{R_1 + R_2 + \alpha_1 R_1}$
- (3)  $\frac{\alpha_1 R_1}{R_1 + R_2 + \alpha_1 R_1}$
- (4)  $\frac{\alpha_1 R_2}{R_1 + R_2 + \alpha_1 R_2}$
- (5)  $\frac{\alpha_1 R_1}{R_1 + R_2 + \alpha_1 R_2}$

## ■ ブリッジ回路



## ■ ブリッジの平衡条件



$a, b$ 点の電位が同じとき、検流計に電流は流れない。  
この状態をブリッジが平衡しているといい、次式が成立する。

$$V_1 = V_2 \text{ より } I_1 R_1 = I_2 R_2 \cdots \textcircled{1}$$

$$V_3 = V_4 \text{ より } I_3 R_3 = I_4 R_4$$

$$I_1 R_3 = I_2 R_4 \cdots \textcircled{2}$$

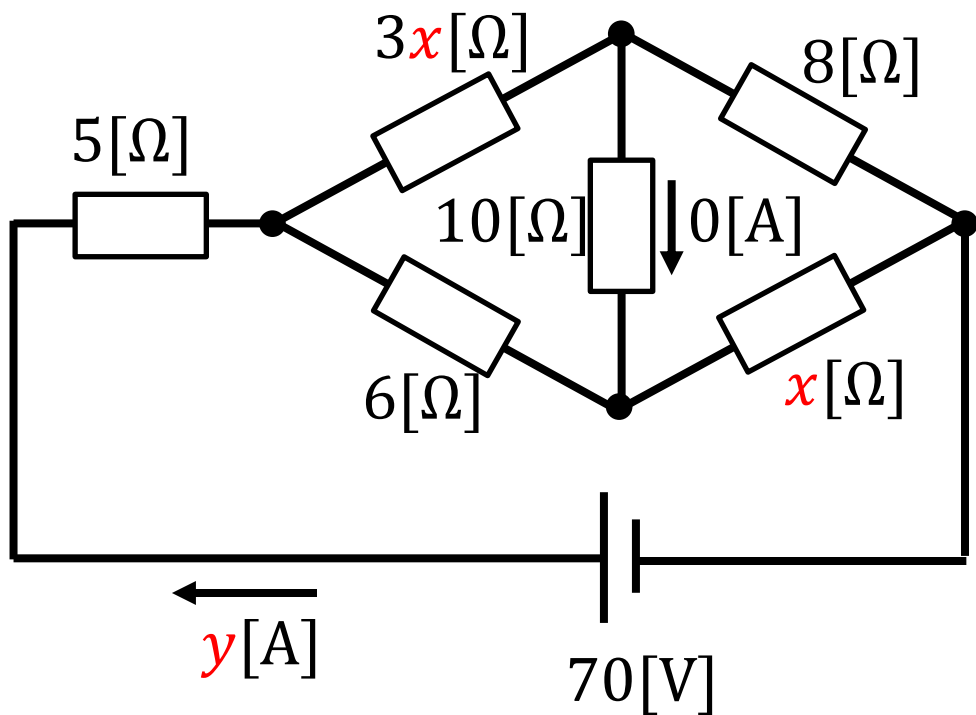
$$\textcircled{1} \text{ より } \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

$$\textcircled{2} \text{ より } \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_4}{R_3}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3}$$

$$R_2 R_3 = R_1 R_4 \text{ (ブリッジの平衡条件)}$$

## 例題1



ブリッジが平衡しているので

$3x \times x = 6 \times 8$  が成立する。

$$3x^2 = 48$$

$$x^2 = 16$$

$$x = 4$$

回路全体の抵抗は

$$5 + \frac{20 \times 10}{20 + 10}$$

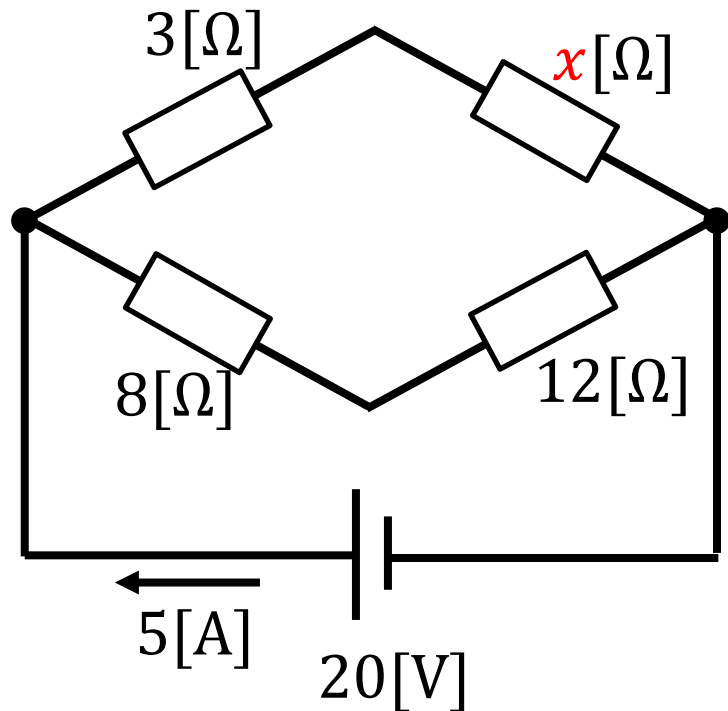
$$= 5 + \frac{20}{3}$$

$$= \frac{35}{3} [\Omega]$$

$$y = \frac{70}{\frac{35}{3}}$$

$$= 6[A]$$

## 例題2



回路全体の抵抗は

$$\frac{20}{5} = 4[\Omega]$$

$$\frac{20(3+x)}{(3+x)+20} = 4$$

$$\frac{60+20x}{23+x} = 4$$

$$60+20x = 4(23+x)$$

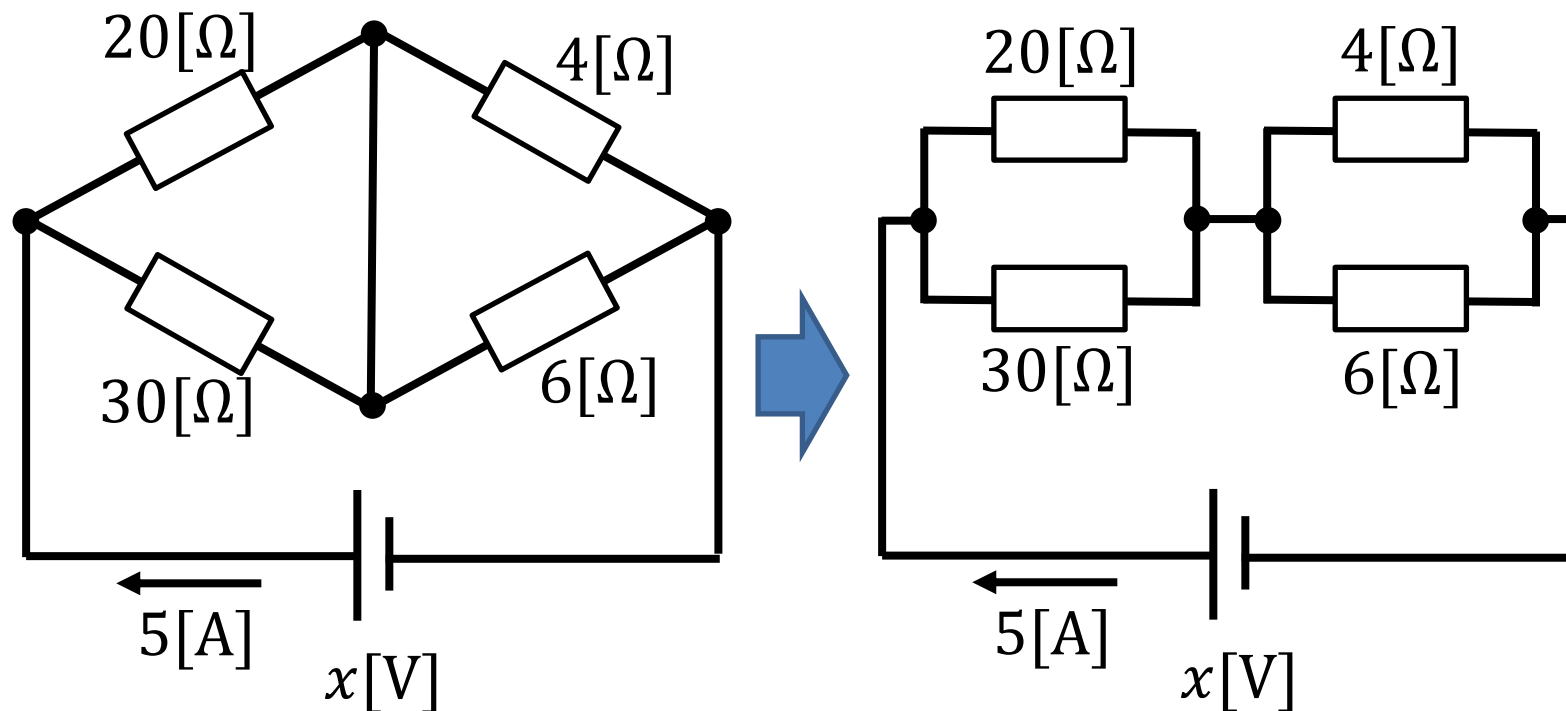
$$60+20x = 92+4x$$

$$16x = 32$$

$$x = 2$$



## 例題3



回路全体の抵抗は

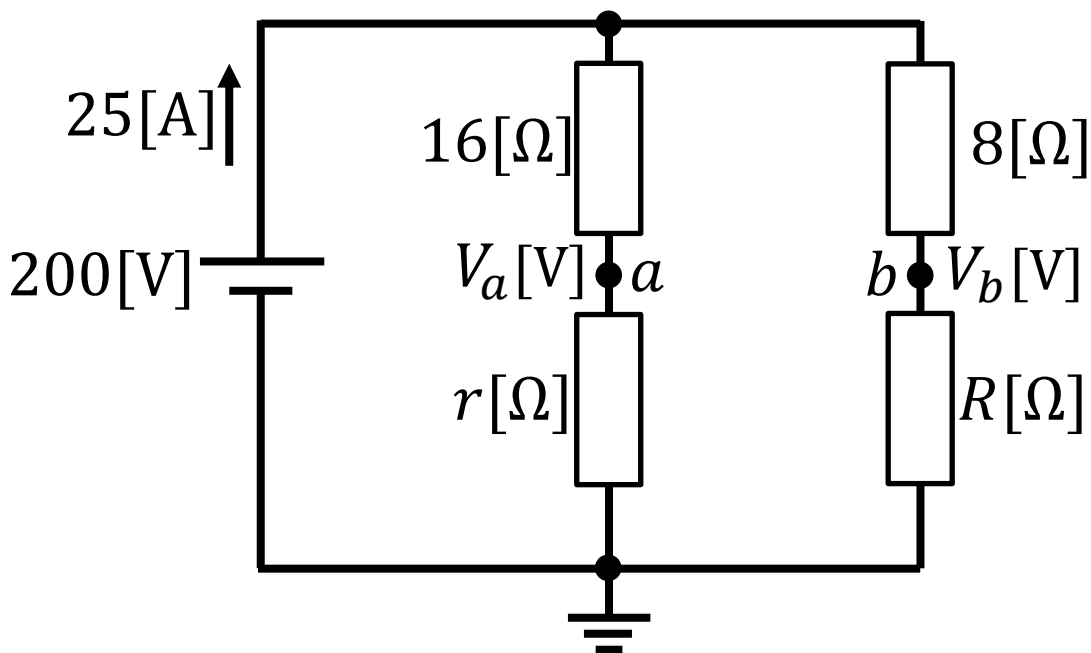
$$\frac{600}{50} + \frac{24}{10}$$
$$= 12 + 2.4$$
$$= 14.4[\Omega]$$

$$x = 14.4 \times 5$$

$$x = 72$$

## ■ HW (H23 問6)

図の直流回路において、 $200[V]$ の直流電源から流れ出る電流が $25[A]$ である。 $16[\Omega]$ と $r[\Omega]$ の抵抗の接続点  $a$  の電位を  $V_a[V]$ 、 $8[\Omega]$ と  $R[\Omega]$ の抵抗の接続点  $b$  の電位を  $V_b[V]$  とする。 $V_a = V_b$  となる  $r[\Omega]$  と  $R[\Omega]$  の値の組み合わせとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



	$r$	$R$
(1)	2.9	5.8
(2)	4.0	8.0
(3)	5.8	2.9
(4)	8.0	4.0
(5)	8.0	16