

電験三種 ライブ講義

第1回 文字と式

文字と式のルール

1. 掛け算の記号「×」は省略

$$a \times b = ab, 3 \times c = 3c$$

2. 数字と文字の積の並びは数字が先

$$5 \times a = 5a, a \times 5 = 5a$$

3. 同じ文字の積は指数で表現

$$a \times a \times b = a^2 b, c \times c \times c \times d \times d = c^3 d^2$$

4. 割り算は分数で表記

$$a \div b = \frac{a}{b}, a \div b \div c = \frac{a}{bc}, a \div b \div b = \frac{a}{b^2}$$

練習問題 I

次の式を，文字式の表し方に従って書きなさい。

(1) $3 \times R_1 \times I_1$

Ans.

(2) $2 \times V_1 \div R_1$

Ans.

(3) $5 \times R_2 \times I_2 \times I_2$

Ans.

(4) $8 \div R_3 \times V_2 \times V_2$

Ans.

(5) $4 \times R_1 \times (I_1 + I_2)$

Ans.

(6) $10 \times R_1 \times R_2 \div (R_1 + R_2)$

Ans.

(7) $j \times \omega \times L + 1 \div j \div \omega \div C$

Ans.

(8) $Q_1 \times Q_2 \div (a \times a + x \times x)$

Ans.

練習問題Ⅰ（解答）



次の式を，文字式の表し方に従って書きなさい。

(1) $3 \times R_1 \times I_1$

(2) $2 \times V_1 \div R_1$

(3) $5 \times R_2 \times I_2 \times I_2$

(4) $8 \div R_3 \times V_2 \times V_2$

Ans. $3R_1I_1$

Ans. $\frac{2V_1}{R_1}$

Ans. $5R_2I_2^2$

Ans. $\frac{8V_2^2}{R_3}$

(5) $4 \times R_1 \times (I_1 + I_2)$

(6) $10 \times R_1 \times R_2 \div (R_1 + R_2)$

(7) $j \times \omega \times L + 1 \div j \div \omega \div C$

(8) $Q_1 \times Q_2 \div (a \times a + x \times x)$

Ans. $4R_1(I_1 + I_2)$

Ans. $\frac{10R_1R_2}{R_1 + R_2}$

Ans. $j\omega L + \frac{1}{j\omega C}$

Ans. $\frac{Q_1Q_2}{a^2 + x^2}$

練習問題2

次の式を，文字式の表し方に従って書きなさい。

(1) $\sqrt{3} \times V_l \times I_l$

Ans.

(2) $V \div \sqrt{2} \times \cos(\omega \times t + \pi \div 2)$

Ans.

(3) $N \times I \div 2 \div \pi \div a$

Ans.

(4) $I \times \sin\theta \div 4 \div \pi \div r \div r$

Ans.

(5) $\sqrt{2 \times g \times H}$

Ans.

(6) $1 \div 2 \times \rho \times V \times v \times v$

Ans.

(7) $9.8 \times Q \times H \times \eta$

Ans.

(8) $1 \div 2 \times C_p \times \rho \times V \times V \times V \times A$

Ans.

練習問題2 (解答)

次の式を，文字式の表し方に従って書きなさい。

(1) $\sqrt{3} \times V_l \times I_l$

(2) $V \div \sqrt{2} \times \cos(\omega \times t + \pi \div 2)$

(3) $N \times I \div 2 \div \pi \div a$

(4) $I \times \sin\theta \div 4 \div \pi \div r \div r$

Ans. $\sqrt{3}V_l I_l$

Ans. $\frac{V}{\sqrt{2}} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

Ans. $\frac{NI}{2\pi a}$

Ans. $\frac{I \sin\theta}{4\pi r^2}$

(5) $\sqrt{2 \times g \times H}$

(6) $1 \div 2 \times \rho \times V \times v \times v$

(7) $9.8 \times Q \times H \times \eta$

(8) $1 \div 2 \times C_p \times \rho \times V \times V \times V \times A$

Ans. $\sqrt{2gH}$

Ans. $\frac{1}{2} \rho V v^2$

Ans. $9.8QH\eta$

Ans. $\frac{1}{2} C_p \rho V^3 A$

練習問題3



次の文章に従い，文字式を書きなさい。

(1) 電圧 V は抵抗 R と電流 I に比例する

(2) 抵抗 R は抵抗率 ρ と導体の長さ l に比例し、導体の断面積 S に反比例する

Ans. $V =$

Ans. $R =$

(3) 電力 P は抵抗 R に比例し、電流 I の二乗に比例する

(4) 周波数 f の逆数は周期 T となる

Ans. $P =$

Ans. $T =$

練習問題3（解答）

次の文章に従い，文字式を書きなさい。

(1) 電圧 V は抵抗 R と電流 I に比例する

(2) 抵抗 R は抵抗率 ρ と導体の長さ l に比例し、導体の断面積 S に反比例する

Ans. $V = RI$

Ans. $R = \rho \frac{l}{S}$

(3) 電力 P は抵抗 R に比例し、電流 I の二乗に比例する

(4) 周波数 f の逆数は周期 T となる

Ans. $P = RI^2$

Ans. $T = \frac{1}{f}$

練習問題4

次の文章に従い、文字式を書きなさい。

- (1) クーロン力 F は2つの電荷 Q_1 と Q_2 に比例し、距離 r の2乗に反比例する
- (2) インダクタンス L は透磁率 μ と断面積 S と巻数 N の二乗に比例し、長さ l に反比例する

Ans. $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \boxed{}$

Ans. $L = \boxed{}$

- (3) 磁界の強さ H は電流 I に比例し、コイルの半径 a の2倍に反比例する
- (4) 平行板の静電容量 C は、誘電率 ϵ と断面積 S に比例し、平板間距離 d に反比例する

Ans. $H = \boxed{}$

Ans. $C = \boxed{}$

練習問題4 (解答)

次の文章に従い、文字式を書きなさい。

- (1) クーロン力 F は2つの電荷 Q_1 と Q_2 に比例し、距離 r の2乗に反比例する
- (2) インダクタンス L は透磁率 μ と断面積 S と巻数 N の二乗に比例し、長さ l に反比例する

$$\text{Ans. } F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

$$\text{Ans. } L = \frac{\mu S N^2}{l}$$

- (3) 磁界の強さ H は電流 I に比例し、コイルの半径 a の2倍に反比例する
- (4) 平行板の静電容量 C は、誘電率 ϵ と断面積 S に比例し、平板間距離 d に反比例する

$$\text{Ans. } H = \frac{I}{2a}$$

$$\text{Ans. } C = \frac{\epsilon S}{d}$$

式の変形（等式のルール）

1. 加算

$$a = b \rightarrow a + c = b + c$$

$$\begin{aligned} x - z = y &\rightarrow x - z + z = y + z \\ x &= y + z \end{aligned}$$

2. 減算

$$a = b \rightarrow a - c = b - c$$

$$\begin{aligned} x + z = y &\rightarrow x + z - z = y - z \\ x &= y - z \end{aligned}$$

3. 乗算

$$a = b \rightarrow a \times c = b \times c$$

$$\begin{aligned} \frac{x}{z} = y &\rightarrow \frac{x}{z} \times z = y \times z \\ x &= yz \end{aligned}$$

4. 除算

$$a = b \rightarrow a \div c = b \div c$$

$$\begin{aligned} xz = y &\rightarrow xz \div z = y \div z \\ x &= \frac{y}{z} \end{aligned}$$

式の変形（展開と因数分解）



1. 式の展開

$$a(b + c) = ab + ac$$

$$\frac{b + c}{a} = \frac{1}{a}(b + c) = \frac{b}{a} + \frac{c}{a}$$

$$a\left(a + \frac{1}{a}\right) = a^2 + 1$$

$$\frac{1}{a}\left(a + \frac{1}{a}\right) = 1 + \frac{1}{a^2}$$

2. 式の展開

$$ab + ac = a(b + c)$$

$$\frac{b}{a} + \frac{c}{a} = \frac{1}{a}(b + c) = \frac{b + c}{a}$$

$$a^2 + 1 = a\left(a + \frac{1}{a}\right)$$

$$1 + \frac{1}{a^2} = \frac{1}{a}\left(a + \frac{1}{a}\right)$$

練習問題5

次の式を変形しなさい。

(1) $V = RI$ (2) $f = \frac{1}{T}$ (3) $V = R_1I + R_2I$ (4) $R_1R_4 = R_2R_3$

Ans. $I =$

Ans. $T =$

Ans. $I =$

Ans. $\frac{R_1}{R_2} =$

(5) $I = I_1 + I_2 + I_3$ (6) $\omega = 2\pi f$ (7) $C = \varepsilon_0 \frac{S}{d}$ (8) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$

Ans. $I_2 =$

Ans. $f =$

Ans. $S =$

Ans. $V_2 =$

練習問題5 (解答)

次の式を変形しなさい。

(1) $V = RI$ (2) $f = \frac{1}{T}$ (3) $V = R_1I + R_2I$ (4) $R_1R_4 = R_2R_3$

Ans. $I = \frac{V}{R}$

Ans. $T = \frac{1}{f}$

Ans. $I = \frac{V}{R_1 + R_2}$

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

(5) $I = I_1 + I_2 + I_3$ (6) $\omega = 2\pi f$ (7) $C = \epsilon_0 \frac{S}{d}$ (8) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$

Ans. $I_2 = I - I_1 - I_3$

Ans. $f = \frac{\omega}{2\pi}$

Ans. $S = \frac{dC}{\epsilon_0}$

Ans. $V_2 = \frac{n_2}{n_1} V_1$

練習問題6

次の式を変形しなさい。

(1) $V = V_1 + V_2 + V_3$ (2) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ (3) $N = N_s(1 - s)$ (4) $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$

Ans. $V_2 =$

Ans. $R =$

Ans. $s =$

Ans. $v =$

(5) $\omega L = \frac{1}{\omega C}$

(6) $P = VI \cos \theta$

(7) $P = \frac{E_s E_r}{X} \sin \theta$

(8) $L = \frac{\mu S N^2}{l}$

Ans. $\omega =$

Ans. $\cos \theta =$

Ans. $\sin \theta =$

Ans. $N =$

練習問題6 (解答)

次の式を変形しなさい。

(1) $V = V_1 + V_2 + V_3$ (2) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ (3) $N = N_s(1 - s)$ (4) $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$

Ans. $V_2 = V - V_1 - V_3$ Ans. $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ Ans. $s = \frac{N_s - N}{N_s}$ Ans. $v = \sqrt{2gh}$

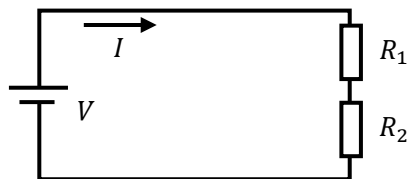
(5) $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ (6) $P = VI \cos \theta$ (7) $P = \frac{E_s E_r}{X} \sin \theta$ (8) $L = \frac{\mu S N^2}{l}$

Ans. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ Ans. $\cos \theta = \frac{P}{VI}$ Ans. $\sin \theta = \frac{PX}{E_s E_r}$ Ans. $N = \sqrt{\frac{lL}{\mu S}}$

練習問題7

次の式を変形しなさい。

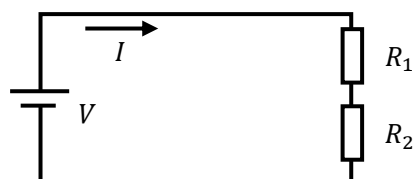
(1)



$$V = R_1 I + R_2 I$$

Ans. $R_1 I =$

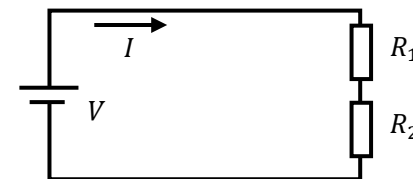
(2)



$$V = R_1 I + R_2 I$$

Ans. $I =$

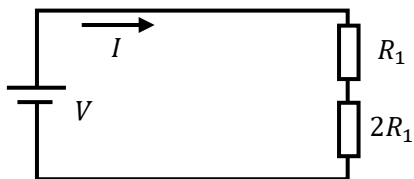
(3)



$$V = R_1 I + R_2 I$$

Ans. $R_2 =$

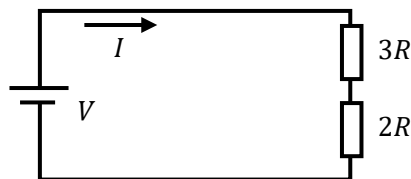
(4)



$$V = R_1 I + 2R_1 I$$

Ans. $V =$

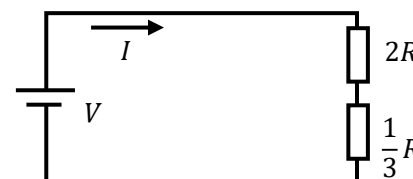
(5)



$$V = 3RI + 2RI$$

Ans. $I =$

(6)



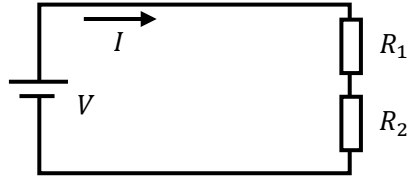
$$V = 2RI + \frac{1}{3}RI$$

Ans. $I =$

練習問題7 (解答)

次の式を変形しなさい。

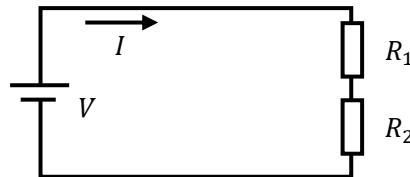
(1)



$$V = R_1 I + R_2 I$$

Ans. $R_1 I = V - R_2 I$

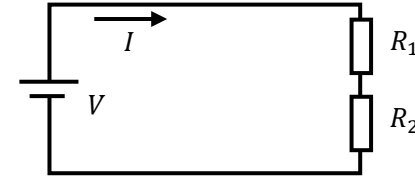
(2)



$$\begin{aligned} V &= R_1 I + R_2 I \\ &= (R_1 + R_2) I \\ \frac{V}{R_1 + R_2} &= I \end{aligned}$$

Ans. $I = \frac{V}{R_1 + R_2}$

(3)

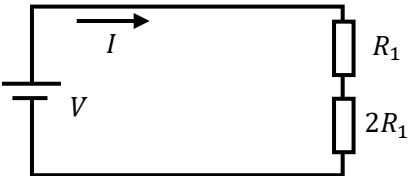


$$\begin{aligned} V &= R_1 I + R_2 I \\ &= (R_1 + R_2) I \\ \frac{V}{I} &= R_1 + R_2 \end{aligned}$$

$$\frac{V}{I} - R_1 = R_2$$

Ans. $R_2 = \frac{V}{I} - R_1$

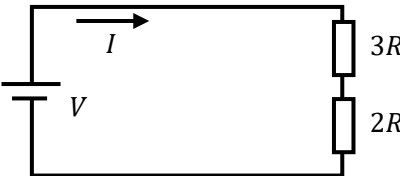
(4)



$$V = R_1 I + 2R_1 I$$

Ans. $V = 3R_1 I$

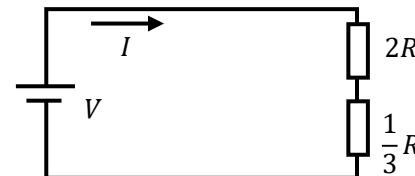
(5)



$$\begin{aligned} V &= 3R I + 2R I \\ &= 5R I \\ \frac{V}{5R} &= I \end{aligned}$$

Ans. $I = \frac{V}{5R}$

(6)



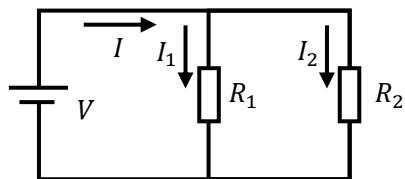
$$\begin{aligned} V &= 2R I + \frac{1}{3} R I \\ &= \frac{7}{3} R I \\ \frac{3V}{7R} &= I \end{aligned}$$

Ans. $I = \frac{3V}{7R}$

練習問題8

次の式を変形しなさい。

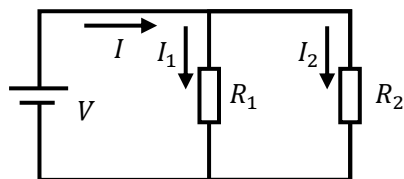
(1)



$$V = R_1 I_1$$

Ans. $I_1 =$

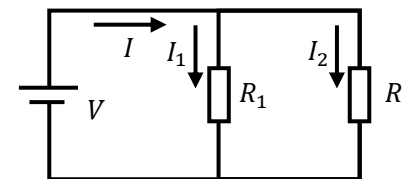
(2)



$$R_1 I_1 = R_2 I_2$$

Ans. $I_2 =$

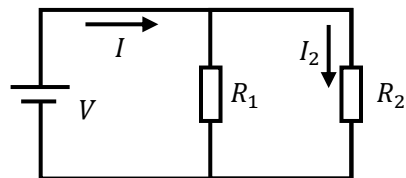
(3)



$$I = I_1 + I_2$$

Ans. $I_1 =$

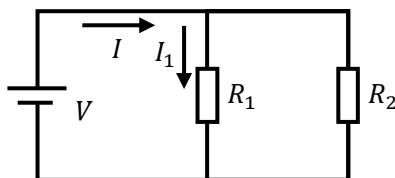
(4)



$$I = \frac{V}{R_1} + I_2$$

Ans. $V =$

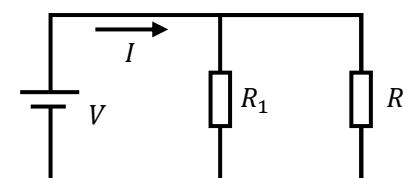
(5)



$$I = I_1 + \frac{V}{R_2}$$

Ans. $R_2 =$

(6)



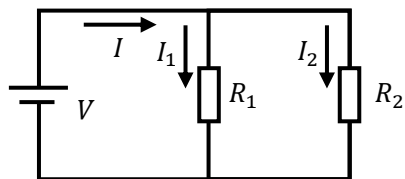
$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$$

Ans. $\frac{V}{I} =$

練習問題8 (解答)

次の式を変形しなさい。

(1)

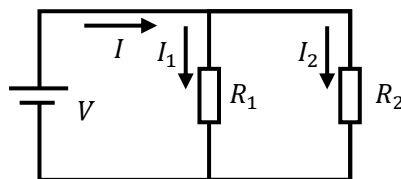


$$V = R_1 I_1$$

$$\frac{V}{R_1} = I_1$$

Ans. $I_1 = \frac{V}{R_1}$

(2)

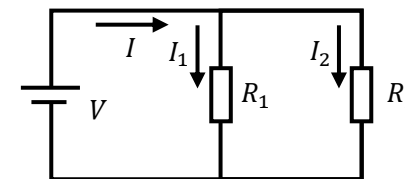


$$R_1 I_1 = R_2 I_2$$

$$\frac{R_1}{R_2} I_1 = I_2$$

Ans. $I_2 = \frac{R_1}{R_2} I_1$

(3)

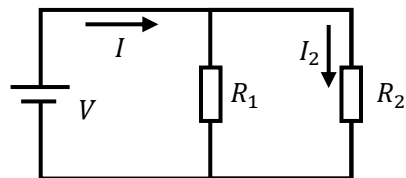


$$I = I_1 + I_2$$

$$I - I_2 = I_1$$

Ans. $I_1 = I - I_2$

(4)



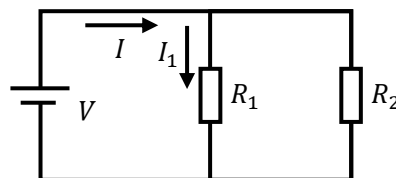
$$I = \frac{V}{R_1} + I_2$$

$$I - I_2 = \frac{V}{R_1}$$

$$V = R_1 (I - I_2)$$

Ans. $V = R_1 (I - I_2)$

(5)



$$I = I_1 + \frac{V}{R_2}$$

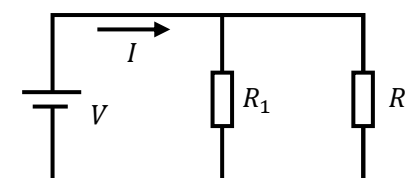
$$I - I_1 = \frac{V}{R_2}$$

$$\frac{I - I_1}{V} = \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{V}{I - I_1} = R_2$$

Ans. $R_2 = \frac{V}{I - I_1}$

(6)



$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$$

$$I = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) V$$

$$\frac{I}{V} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{I}{V} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$$

$$\frac{V}{I} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Ans. $\frac{V}{I} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

ご聴講ありがとうございました!!