基例 25

(1) $\dfrac{1}{R_{23}} = \dfrac{1}{6.0} + \dfrac{1}{12} = \dfrac{3}{12}$　　$R_{23} = 4.0\,\Omega$

合成抵抗 $R = R_1 + R_{23} = 4.0 + 4.0 = \underline{8.0\,\Omega}$

(2) $V_{BC} = 0.80 \times 6.0 = \underline{4.8\ V}$

(3) R_3を流れる電流 I_3 は $I_3 = \dfrac{V_{BC}}{R_3} = \dfrac{4.8}{12} = 0.40\ A$

R_1を流れる電流 I_1 は　$I_1 = 0.80 + 0.40 = 1.20\ A$

$V_{ab} = 1.20 \times 4.0 = 4.8\ V$

$V_{ac} = V_{ab} + V_{bc} = 4.8 + 4.8 = \underline{9.6\ V}$

R_2を流れる電流

$I_2 : I_3 = \dfrac{1}{R_2} : \dfrac{1}{R_3} = R_3 : R_2$
$= 2 : 1$

から $I_3 = 0.40\ A$を求めてもよい.

基例26

$$Q = IVt = I^2Rt = \frac{V^2}{R}t$$

⇓

温度変化 質量(グラム)

$$Q = C\Delta T = mc\Delta T$$ で解く

熱容量 比熱

(1) $Q = I^2Rt = 2.0^2 \times 50 \times \underbrace{10 \times 60}$

10分→秒に直している。

$= 4.0 \times 30 \times 10^3$

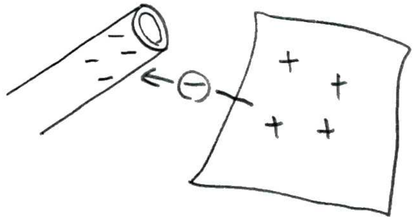
$= \underline{1.2 \times 10^5\ \mathrm{J}}$

(2) $1.2 \times 10^5 = 1.0 \times 10^3 \times 4.2 \times \Delta T$

$\Delta T = \dfrac{\cancel{1.2}^{\,2} \times 10^2}{\cancel{4.2}_{\,7}} = 28.5\cdots$ $\underline{29℃}$

基222

(1)



正電荷 で 3.2×10^{-6}C

(2) 電子の電気量は -1.6×10^{-19}C なので，

$$\frac{-3.2\times10^{-6}}{-1.6\times10^{-19}}=2.0\times10^{13}$$

2.0×10^{13}個

（大きさで計算してもかまわない。

$$\frac{3.2\times10^{-6}}{1.6\times10^{-19}}=2.0\times10^{13}\text{個}$$

）

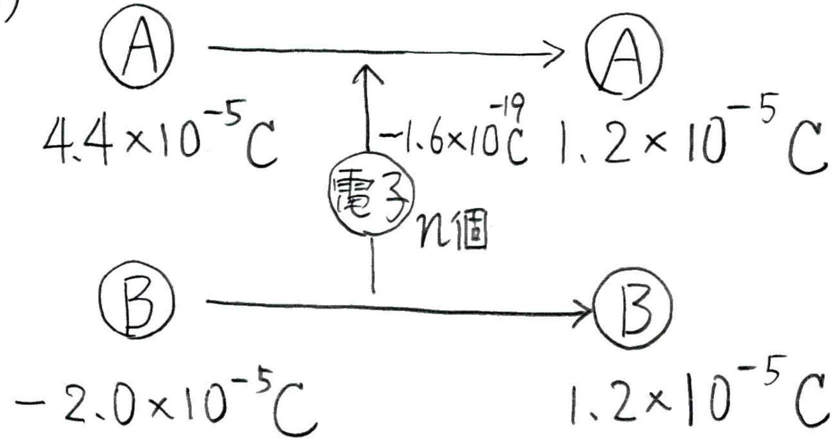
基223

(1) $(4.4\times10^{-5})+(-2.0\times10^{-5})=\underline{2.4\times10^{-5}\,\mathrm{C}}$

(2) 題意より2等分されるので、

$$\frac{2.4\times10^{-5}}{2}=\underline{1.2\times10^{-5}\,\mathrm{C}}$$

(3)



BからAに電子がn個移動したとすると、

$$4.4\times10^{-5}+n\times(-1.6\times10^{-19})=1.2\times10^{-5}$$

$$1.6\times10^{-19}\,n=3.2\times10^{-5}$$

$$n=\underline{2.0\times10^{14}個}\quad\underline{\text{BからAへ}}$$

(同じことをBで考えると、

$$-2.0\times10^{-5}-n\times(-1.6\times10^{-19})=1.2\times10^{-5}$$

$$1.6\times10^{-19}\,n=3.2\times10^{-5}$$

$$n=\underline{2.0\times10^{14}個}\quad\underline{\text{BからAへ}}$$
)

基224

問題を読むと、

S, I, n, $-e$ が与えられていて、(2)では v を出すので、$I = envS$ を使う問題ですね。

→ すぐに導けるように理解した上で覚えておこう！

(1) 4.8Aということは、1秒間に4.8Cの電気量を運ぶということ。電子がある断面を1個通過すると、反対向きに 1.6×10^{-19} Cの電気量を運んだと考えるとよい。

$$\frac{4.8}{1.6\times10^{-19}} = \underline{3.0\times10^{19}\text{個}}$$

とっても遅いのにびっくり！秒速0.5mm

(2)「$I = envS$」の式から

$$v = \frac{I}{enS} = \frac{4.8}{1.6\times10^{-19}\times6.0\times10^{28}\times1.0\times10^{-6}}$$

$$= \frac{\cancel{4.8}^{\,3}\times10^{19-28+6}}{\cancel{1.6}\times6.0} = 0.5\times10^{-3} = \underline{5.0\times10^{-4}\,\text{m/s}}$$

基 225

(1) $R = R_1 + R_2$ の公式の拡張 $R = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots$

$$R = 2.0 + 3.0 + 6.0 = \underline{11.0\ \Omega}$$

加減は末位の最も高い位にそろえる。

(2) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ の公式の拡張 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2.0} + \frac{1}{3.0} + \frac{1}{6.0} = \frac{3+2+1}{6.0} = \frac{6}{6.0}$$

$$R = \underline{1.0\ \Omega}$$

基226　標準的な解法は冊子にある通りです。

冊子脇注の別解も知っておくとよいでしょう。

(1) $V_1 : V_2 = R_1 : R_2 = 2 : 3$

R_1: $V_1 = 6.0 \times \frac{2}{5} = \underline{2.4\ \mathrm{V}}$

R_2: $V_2 = 6.0 \times \frac{3}{5} = \underline{3.6\ \mathrm{V}}$

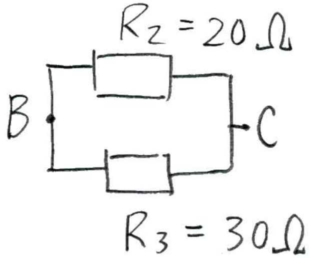
(2) $I_1 : I_2 = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} = R_2 : R_1 = 3 : 2$

R_1: $I_1 = 0.60 \times \frac{3}{5} = \underline{0.36\ \mathrm{A}}$

R_2: $I_2 = 0.60 \times \frac{2}{5} = \underline{0.24\ \mathrm{A}}$

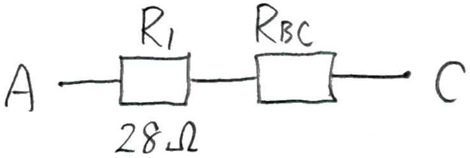
基227

(1)



$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{3+2}{60} \qquad R_{BC} = \underline{12\,\Omega}$$

(2)



$$R_{AC} = 28 + 12 = \underline{40\,\Omega}$$

(3) $$I_{AC} = \frac{V}{R_{AC}} = \frac{80}{40} = 2.0\,\mathrm{A} \qquad R_1 : \underline{2.0\,\mathrm{A}}$$

R_2とR_3には2.0Aが30：20にわかれるから.

$$R_2 : \ 2.0 \times \frac{3}{5} = \underline{1.2\,\mathrm{A}}$$

$$R_3 : \ 2.0 \times \frac{2}{5} = \underline{0.80\,\mathrm{A}}$$

基228

いろいろな量が与えられているので，必要な物理量をしっかり見抜きましょう．

(1)「$R=\dfrac{V}{I}$」が使えます。 $R=\dfrac{12}{2.0}=6.0\,\Omega$ $\underline{6.0\,\Omega}$

(2)「$R=\rho\dfrac{l}{S}$」が使えます。

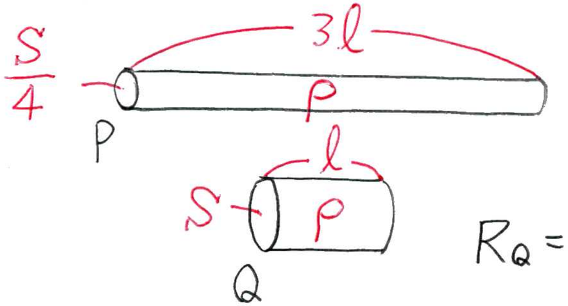
$$\rho=R\times\frac{S}{l}=6.0\times\frac{5.0\times10^{-7}}{1.0}=30\times10^{-7}=3.0\times10^{-6}\,\underline{\Omega\cdot m}\quad \underline{3.0\times10^{-6}\,\Omega\cdot m}$$

10○ 意外と要注意　単位

(3)「$R=\rho\dfrac{l}{S}$」が使えます。

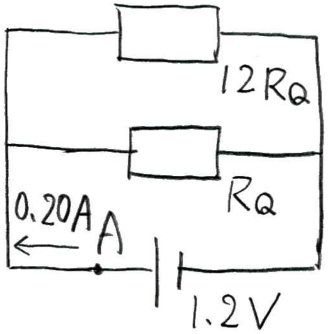
$$R'=3.0\times10^{-6}\times\frac{0.50}{1.0\times10^{-6}}=1.5\,\Omega\quad \underline{1.5\,\Omega}$$

基 229



Qを基準に考える。

$R_Q = \rho \dfrac{l}{S}$, $R_P = \rho \dfrac{3l}{\frac{S}{4}} = 12\rho\dfrac{l}{S} = 12R_Q$



合成抵抗をR[Ω]とすると,

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{12R_Q} + \frac{1}{R_Q} = \frac{13}{12R_Q} \qquad R = \frac{12R_Q}{13}$$

オームの法則より,

$V = IR$ なので, $1.2 = 0.20 \times \dfrac{12R_Q}{13}$

$$R_Q = \frac{\cancel{1.2} \times 13}{0.20 \times \cancel{12}_{10}} = \underline{6.5\,\Omega}$$

$$R_P = 12R_Q = 12 \times 6.5 = \underline{78\,\Omega}$$

基231

(1) 電力 $P = VI = \underbrace{100}_{3桁} \times \underbrace{1.5}_{2桁} = \underbrace{150}_{2桁の有効数字}\,\mathrm{W}$

$\cancel{150\,\mathrm{W}}$ ← 有効数字が3桁に見える

$\underline{1.5 \times 10^2\,\mathrm{W}}$ ← 原則通りでこちらの表記

(2) 電力量 $W = P \cdot t = 1.5 \times 10^2 \times \underbrace{10 \times 60}_{s単位にする。} = \underline{9.0 \times 10^4\,\mathrm{J}}$

$[\mathrm{W}][\mathrm{s}]$
$\|$
$[\mathrm{J/s}]$

$1\,\mathrm{kWh} = 3.6 \times 10^6\,\mathrm{J}$ なので、$1\,\mathrm{J} = \dfrac{1}{3.6 \times 10^6}\,\mathrm{kWh}$ として、

$9.0 \times 10^4 \times \underbrace{\dfrac{1}{3.6 \times 10^6}\,\mathrm{kWh}}_{Jの部分をおきかえる。} = \dfrac{9.0 \times 10^4}{4 \times 0.9 \times 10^6} = \underline{2.5 \times 10^{-2}\,\mathrm{kWh}}$

〈別解〉 $10分 = \dfrac{1}{6}\,\mathrm{h}$ なので、

$W = 1.5 \times 10^2 \times \dfrac{1}{6} = 0.25 \times 10^2\,\mathrm{Wh} = 0.25 \times 10^{-1} \times 10^3\,\mathrm{Wh}$

$= \underline{2.5 \times 10^{-2}\,\mathrm{kWh}}$