

オームの法則

ミッション	
<input checked="" type="checkbox"/>	㊦ 電流、電圧、抵抗の計算
<input type="checkbox"/>	No. 01 計算「電圧 = 電流 × 抵抗」「電流 = 電圧 ÷ 抵抗」「抵抗 = 電圧 ÷ 電流」
<input checked="" type="checkbox"/>	㊦ オームの法則
<input type="checkbox"/>	No. 02 計算「オームの法則」「比例」
<input checked="" type="checkbox"/>	㊦ 回路による抵抗の違い
<input type="checkbox"/>	No. 03 計算「合成抵抗」
<input type="checkbox"/>	No. 04
<input checked="" type="checkbox"/>	㊦ 物質による抵抗の違い
<input type="checkbox"/>	No. 05 「導体」「不導体(絶縁体)」「半導体」
<input type="checkbox"/>	No. 06 計算チェック
<input type="checkbox"/>	No. 07

評価チェック

- うまっているか… 1点 2点 3点 4点
(1つ抜けてる毎に-1点)
- 色分けされているか… 1点 2点



 組 番 名前



□ 電流、電圧、抵抗の計算

① 電流、電圧、抵抗

電流 (A) (I)
電圧 (V)

抵抗 (Ω) (R)

② 電圧を求める公式

$$V = A \times \Omega$$

$$I \times R$$

③ 電流を求める公式

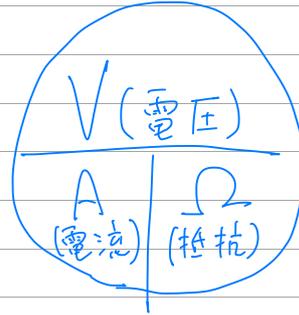
$$A(I) = V \div \Omega(R)$$

$$= \frac{V}{\Omega(R)}$$

③ 抵抗を求める公式

$$\Omega(R) = V \div A(I)$$

$$= \frac{V}{A(I)}$$



やってみよう!

次の値を、単位も一緒に求めよう。

(1) 電流 20A, 電圧 100V のときの抵抗。

$$100V \div 20A = \frac{100}{20} = 50\Omega$$

(2) 抵抗 5.0Ω, 電圧 10V のときの電流。

$$10V \div 5.0\Omega = \frac{10}{5} = 2A$$

(3) 電圧 20V、抵抗 50Ω のときの電流。

$$20V \div 50\Omega = \frac{20}{50} = 0.4A$$

(4) 抵抗 10Ω, 電流 2.0A のときの電圧。

$$10\Omega \times 2.0A = 20V$$

(1) 50Ω

(2) 2A

(3) 0.4A

(4) 20V

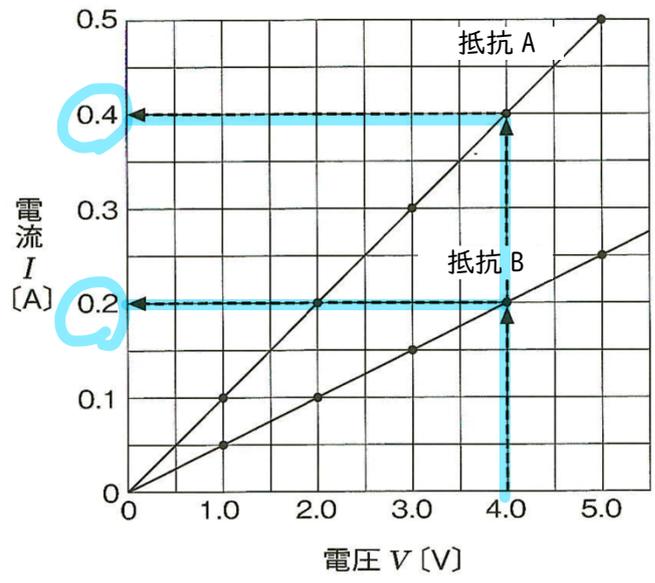
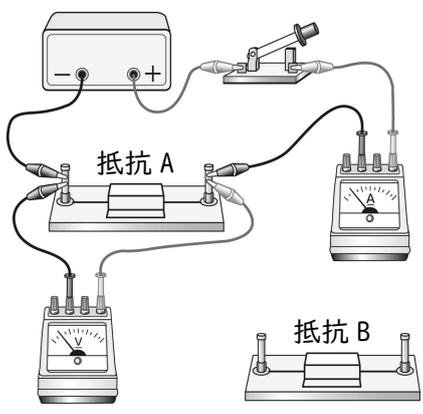


2 オームの法則

実験

電流と電圧の関係を調べよう

【方法】



【結果】

抵抗 A

電流	1.0	2.0	3.0	4.0
電圧	0.1	0.2	0.3	0.4

抵抗 B

電流	1.0	2.0	3.0	4.0
電圧	0.05	0.1	0.15	0.2

4V ÷ 0.4A

4V ÷ 0.2A

【考察】

- ① 電流の大きさは、電圧の大きさに(比例)している。
- ② 同じ電圧を加えたとき、電流が流れにくいのは、抵抗(B)である。
- ③ 抵抗 A に 6.0A の電流をながすと、電圧計は(0.6)V になる。
 →<計算> $1.0V : 0.1A = 6.0V : xA$
 $x = 0.6A$
- ④ 抵抗 A、B の値は、抵抗 A = (10)Ω、抵抗 B = (20)Ω、になる。

Bの抵抗が大きいので、電流が流れにくい。

→<計算>

Ⓐ $4V \div 0.4A = 10\Omega$

Ⓑ $4V \div 0.2A = 20\Omega$

ポイント

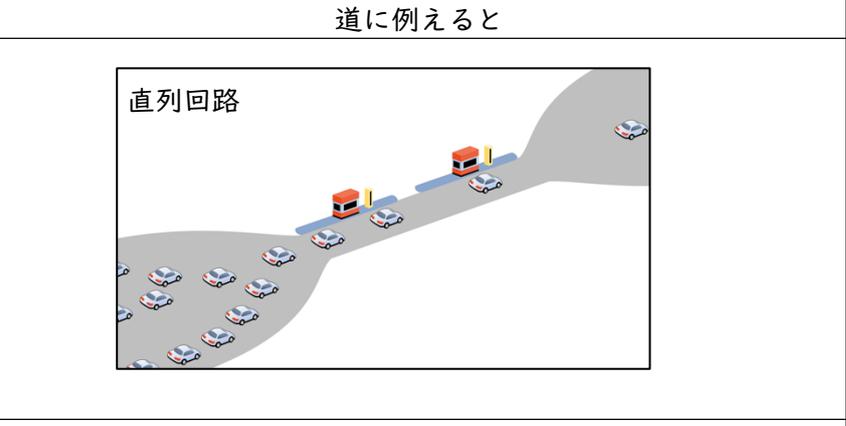
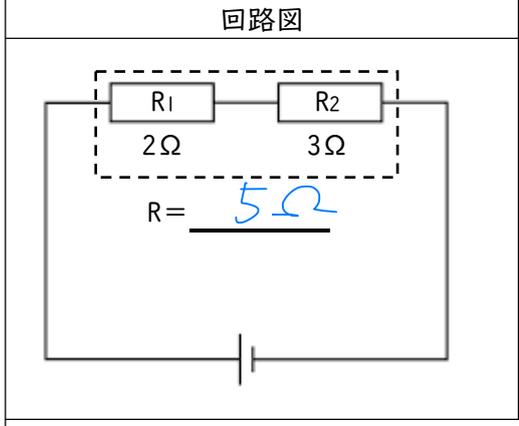
オームの法則

1. [抵抗] : 電流の流れにくさのこと。単位(Ω)

2. [オームの法則] : 電熱線や抵抗を流れる電流の大きさは、
 加わる電圧の大きさに(比例)する。

3 回路による合成抵抗の違い

【① 直列回路】

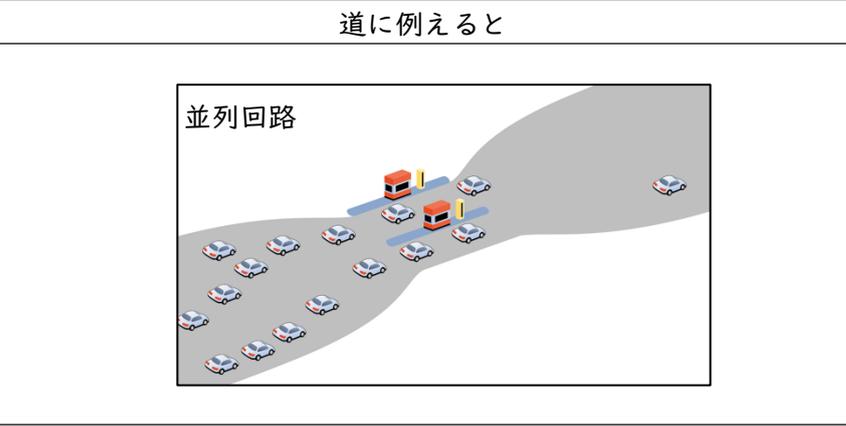
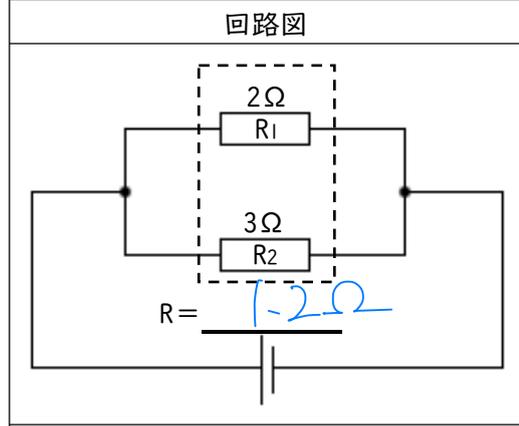


求め方

<公式> → $R = R_1 + R_2$
 <計算> → $R = 2 + 3 = 5\Omega$
 <合成抵抗> → 5Ω

☆、並列回路の合成抵抗は、
直列回路よりも、必ず(小さく)。

【② 並列回路】



求め方

<公式> → $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
 <計算> → $\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$
 $\frac{1}{R} = \frac{3+2}{6}$
 $\frac{1}{R} = \frac{5}{6}$ 逆数にする!
 $R = \frac{6}{5}$
 $= 6 \div 5 = 1.2\Omega$

<合成抵抗> → 1.2Ω



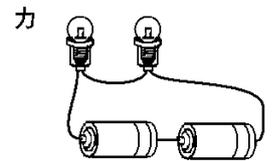
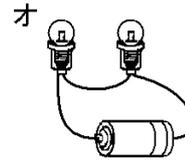
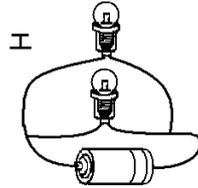
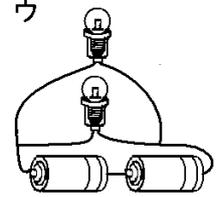
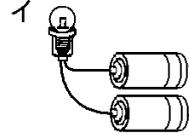
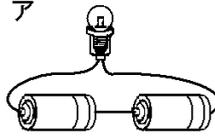
考えてみよう!

- ① 豆電球がもっとも明るいのは?(2個)
(=合成抵抗が小さいのは?)

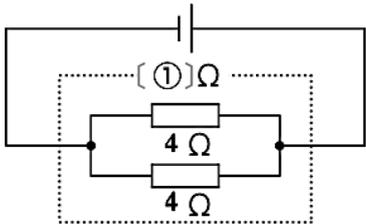
ア、ウ

- ② 豆電球がもっとも暗いのは?(1個)
(=合成抵抗が大きい?)

カ



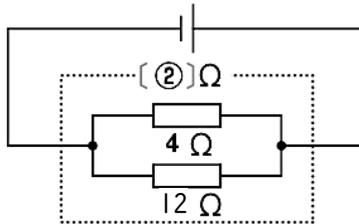
やってみよう!



〔① 2 Ω〕

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$$

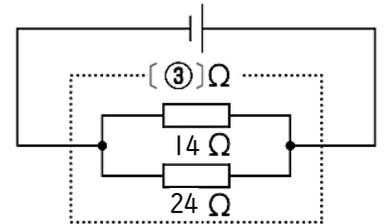
$$\frac{1}{R} = \frac{2}{4} \quad R = 2 \Omega$$



〔② 3 Ω〕

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12}$$

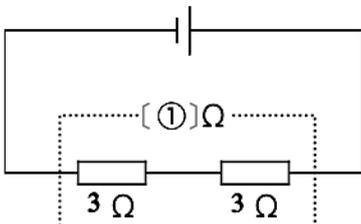
$$\frac{1}{R} = \frac{4}{12} \quad R = 3 \Omega$$



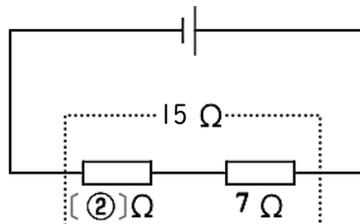
〔③ 8 Ω〕

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{14} + \frac{1}{24}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{8}{24} \quad R = 8 \Omega$$

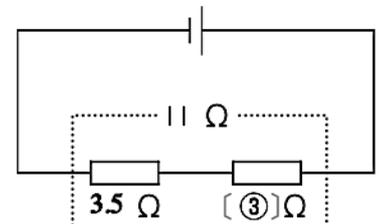


〔① 6 Ω〕



〔② 8 Ω〕

$$15 - 7 = 8$$



〔③ 7.5 Ω〕

$$11 - 3.5 = 7.5$$



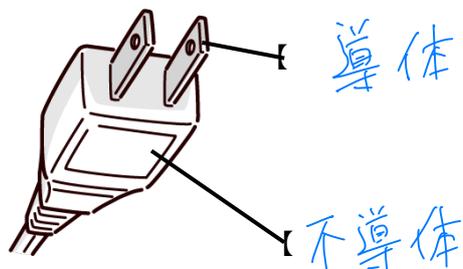
4 物質による抵抗の違い

/ポイント/



物質による抵抗の違い

1. [導体] : 抵抗が小さく、電流を流しやすい物質のこと。
2. [不導体(絶縁体)] : 抵抗が大きく、電流をほとんど通さない物質のこと。
3. [半導体] : 導体と不導体の間の性質を持つ物質。



物質	抵抗(Ω)
銀	0.016
銅	0.017
鉄	0.10
金	0.022
ニクロム	1.1
タングステン	0.054
ガラス	$10^{15} \sim 10^{17}$
ゴム	$10^{16} \sim 10^{21}$



★、(電源)か(抵抗器)の、

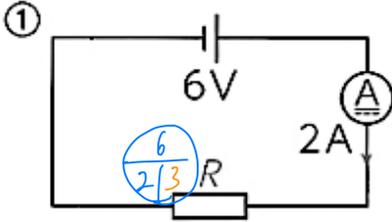
電流、電圧、抵抗のうち2つを、

$$\frac{V}{A} = \Omega$$

分かるところから埋めていく!!

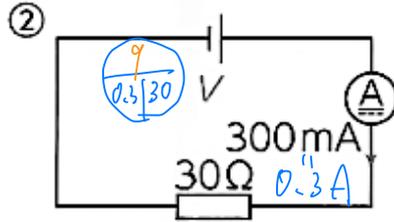


□ ①~⑨に流れる電流の値を求めなさい。



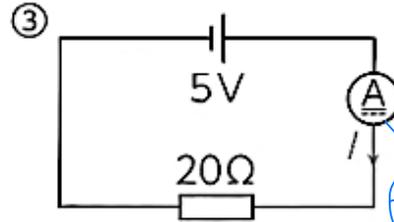
① 抵抗 R

[3Ω]



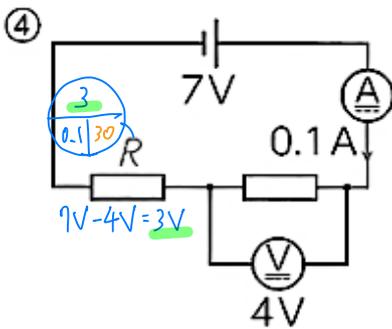
② 電圧 V

[$9V$]



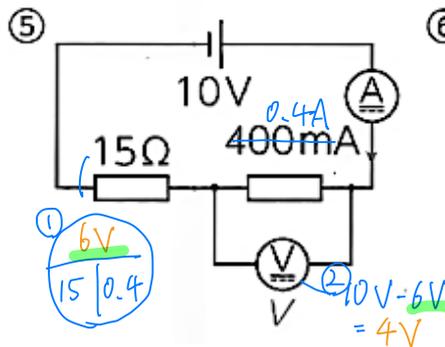
③ 電流 I

[0.25]



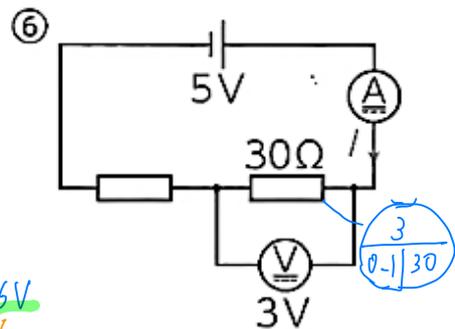
④ 抵抗 R

[30Ω]



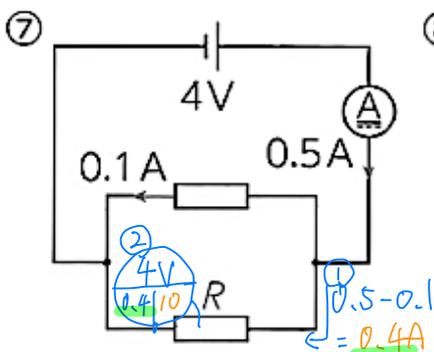
⑤ 電圧 V

[$4V$]



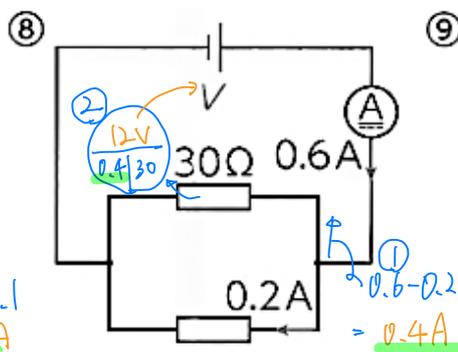
⑥ 電流 I

[$0.1A$]



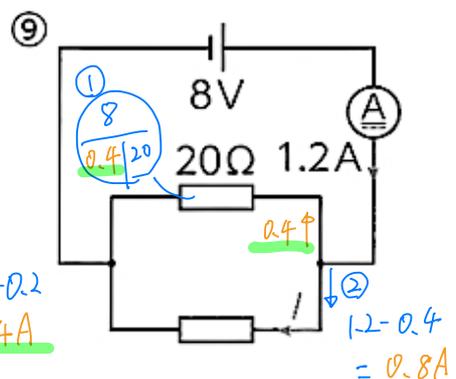
⑦ 抵抗 R

[10Ω]



⑧ 電圧 V

[$12V$]



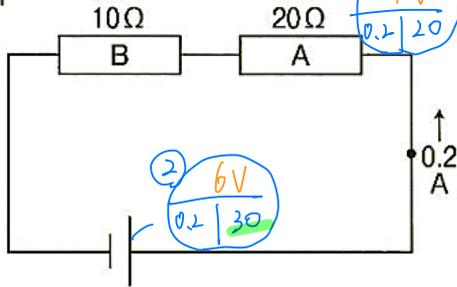
⑨ 電流 I

[$0.8A$]



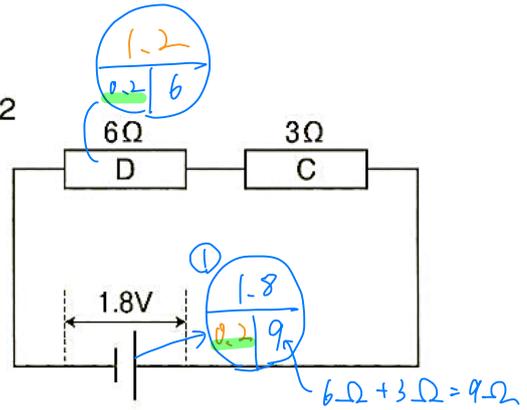
2 直列回路について、あとの問いに答えなさい。

(1) 図1



- ① 回路全体の抵抗は何Ωか。
 $10 + 20 = 30\Omega$ (30Ω)
- ② 電源装置の電圧は何Vか。
(6V)
- ③ 電熱線Aに加わっている電圧は何Vか。
(4V)

(2) 図2

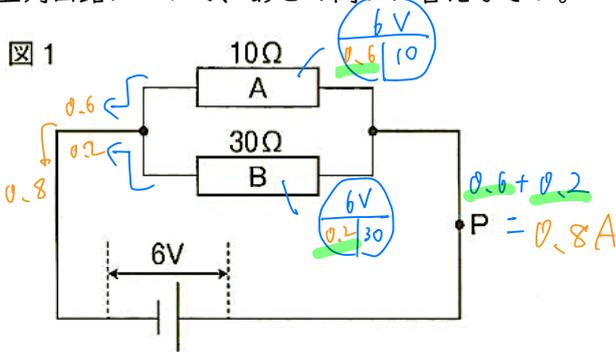


- ① 回路に流れる電流は何mAか。
 $0.2A = 200mA$ (200mA)
- ② 電熱線Dに加わる電圧は何Vか。
(1.2V)
- ③ 回路に1.5Aの電流を流したいとき、電源装置の電圧は何Vにするか。
合成抵抗 = 9Ω
 $\rightarrow xV \div 9\Omega = 1.5A$ (13.5V)

$x = 1.5 \times 9 = 13.5V$

3 並列回路について、あとの問いに答えなさい。

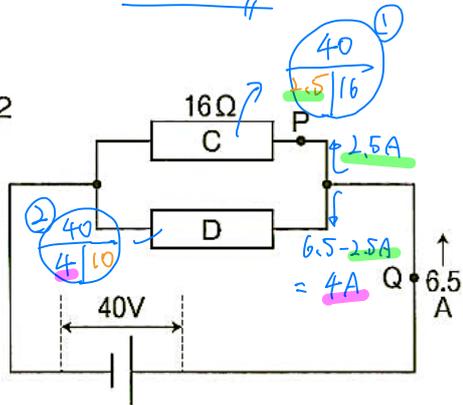
(1) 図1



- ① 電熱線Aに加わる電圧は何Vか。
(並列は電源と同じ) (6V)
- ② P点を流れる電流は何mAか。
 $0.8A = 800mA$ (800mA)
- ③ 回路全体の抵抗は何Ωか。
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{30}$ (7.5Ω)
 $\frac{1}{R} = \frac{4}{30}$
 $R = \frac{30}{4} = 7.5\Omega$

$6V \div 7.5\Omega = 0.8A$
2も、2も3も!

(2) 図2



- ① P点を流れる電流は何Aか。
(2.5A)
- ② 電熱線Dの抵抗は何Ωか。
(10Ω)
- ③ P点を流れる電流が6.0Aのとき、Q点には何Aの電流が流れているか。
 $\square: 16\Omega \times 6A = 96V$ (15.6A)
 $\square: 96V \div 10\Omega = 9.6A$
 $\rightarrow 9.6A + 6.0A = 15.6A$