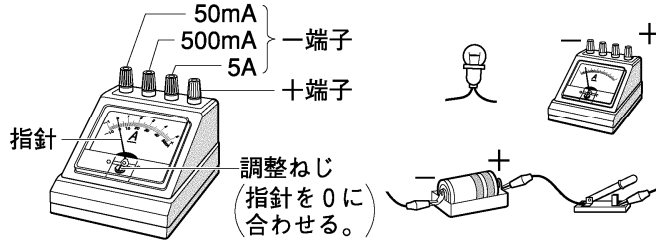


# 電流とその働き

## (1) 電流回路

- ① 電流が流れる道筋を\_\_\_\_\_といい、これを図に表したものを回路図という。
- ② 電流…電流回路を流れる電流の量は電流計で測定し、単位は\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_)または\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_)を用いる。  $1A = \underline{\hspace{2cm}} mA$
- ③ 電流計は\_\_\_\_\_につなぐ。電流の大きさがわからないときは最も大きな値の一端子につなぐ。

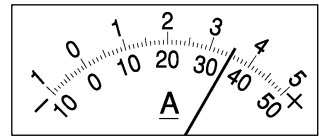


〔電流計の読み方〕 右の図では、つないだ一端子が

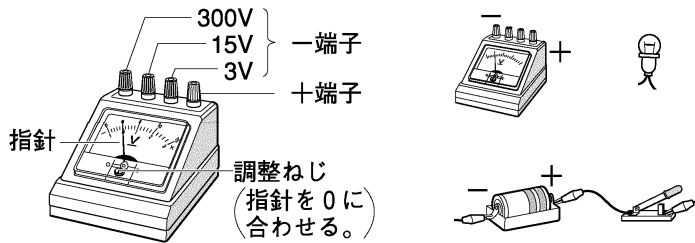
5A 端子なら \_\_\_\_\_ A

500mA 端子なら \_\_\_\_\_ mA

50mA 端子なら \_\_\_\_\_ mA と読み取る。



- ④ 電圧…電流回路に電流を流そうとする働きを電圧といい。電圧の量は電圧計で測定し、単位は\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_)を用いる。
- ⑤ 電圧計は測定したい部分に対して\_\_\_\_\_につなぐ。電圧の大きさがわからないときは最も大きな値の一端子につなぐ。

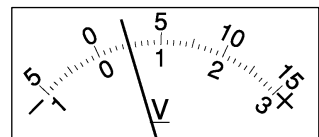


〔電圧計の読み方〕 右の図では、つないだ一端子が

3V 端子なら \_\_\_\_\_ V

15V 端子なら \_\_\_\_\_ V

300V 端子なら \_\_\_\_\_ V と読み取る。

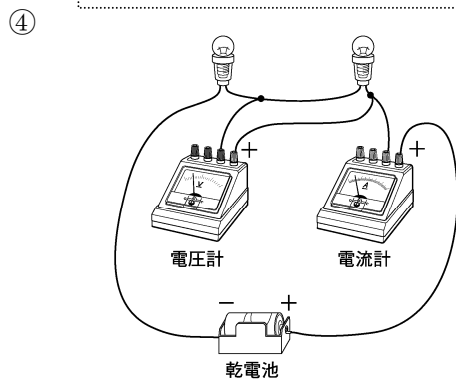
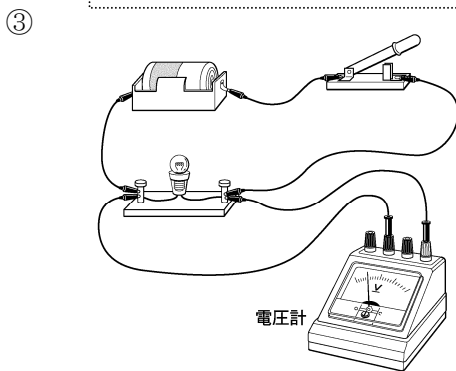
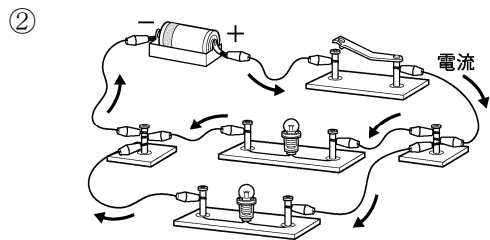
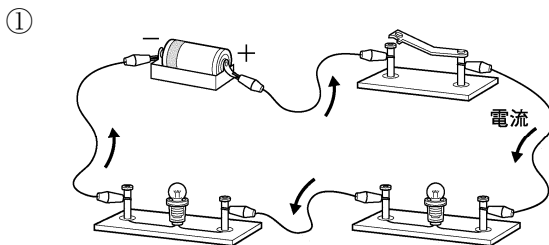


# 電流とその働き

## ⑥ 回路記号

電池		電流計	
電球		電圧計	
抵抗		銅線の交わり	
スイッチ			

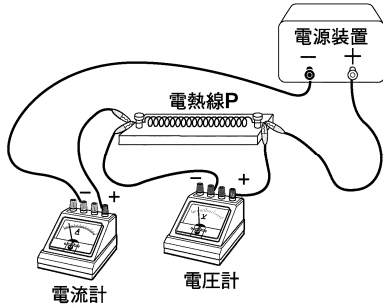
【練習】 下の図の電流回路をそれぞれ回路記号を用いて表しなさい。



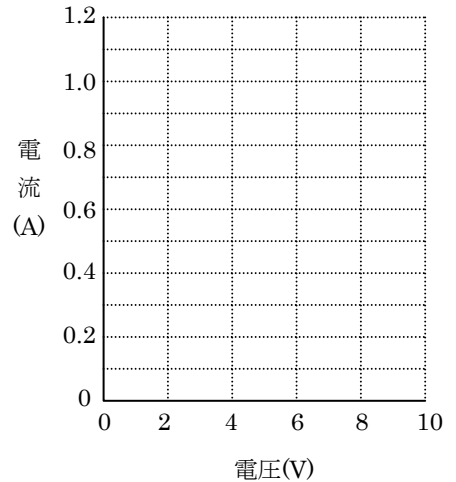
# 電流とその働き

## (2) 電気抵抗とオームの法則

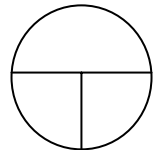
- ① 下のような電流回路を用いて電熱線に加わる電圧と電流の大きさを測定した。下の実験結果を右のグラフに表しなさい。



電圧 (V)	0	2.0	4.0	6.0	8.0
電流 (A)	0	0.25	0.50	0.75	1.00



- ② グラフは原点を通る直線となる→電熱線に流れる電圧と電流は\_\_\_\_\_することがわかる。この関係を\_\_\_\_\_という。
- ③ また、電圧の大きさ(V)を、電流の大きさ(A)でわった値を\_\_\_\_\_といい、電流の流れにくさを表している。単位は\_\_\_\_\_ (オーム)で表し、電熱線や抵抗ごとにきまった値をもっていて、原則として電圧や電流によって変化しない。
- ④ オームの法則は、電圧をV(V)、電流をI(A)、抵抗をR(Ω)で表すと  $V=IR$  と表される。右の図を利用すると考えやすい。



- ⑤ 一般に金属は電気抵抗が小さく、電流を通しやすいので\_\_\_\_\_とよばれる。但し、金属の中でも、ニッケルやクロム、鉄の合金である\_\_\_\_\_線は抵抗がやや大きく、電熱線に利用されている。
- ⑥ ガラスやゴムなどは抵抗の値が非常に大きく、電流をほとんど通さないので\_\_\_\_\_や絶縁体とよばれる。

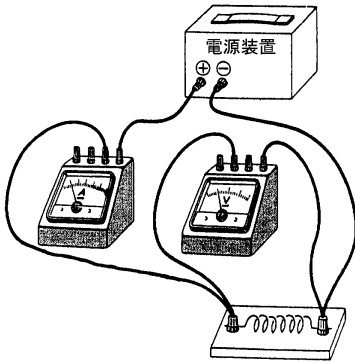
[ いろいろな物質の電気抵抗 ]  
(断面積 1mm<sup>2</sup>で長さ 1m)

	物質名	電気抵抗(Ω)
導体	銀	0.016
	銅	0.017
	金	0.022
	アルミニウム	0.027
	鉄	0.10
	炭素	0.4~0.7
	ニクロム	1.1
不導体	ポリ塩化ビニール	10 <sup>12</sup> ~10 <sup>16</sup>
	ガラス	10 <sup>15</sup> ~10 <sup>18</sup>
	ゴム	10 <sup>16</sup> ~10 <sup>21</sup>
	ポリエチレン	10 <sup>20</sup> 以上

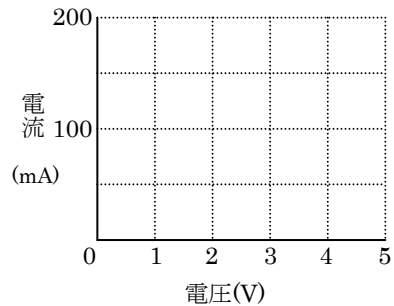
- ⑦ 電気抵抗が導体と不導体の中間程度のもを半導体といい、その代表であるシリコンはダイオードやトランジスタとしてコンピュータや携帯電話などに利用されている。

# 電流とその働き

【1】下の図のような回路をつかって、電熱線に加わる電圧と流れる電流の強さをそれぞれ調べた。下の表は、この実験の結果をまとめたものである。次の問いに答えなさい。



電圧(V)	1.0	2.0	3.0	4.0
電流(mA)	50	100	150	200



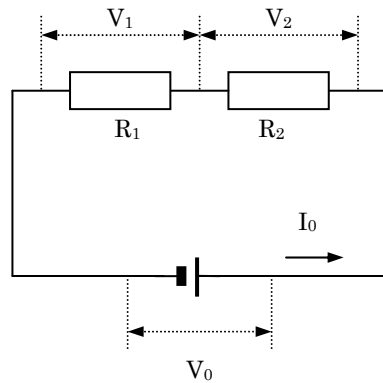
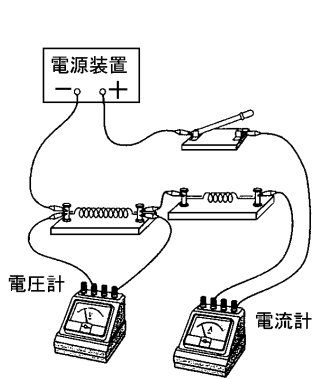
- ① 電熱線に加わる電圧と流れる電流の強さとの関係をグラフに表しなさい。
- ② グラフから、電熱線に加わる電圧と流れる電流の強さにはどのような関係があるといえますか。
- ③ ②のような関係をまとめた法則を何といいますか。
- ④ この電熱線の抵抗は何  $\Omega$  ですか。また、この電熱線に 6V の電圧を加えると、電熱線には何 mA 流れますか。

【2】次の問いに答えなさい。

- ① ある抵抗に 6V の電圧をかけると 0.2A の電流が流れた、この抵抗の値は何  $\Omega$  ですか。
- ② ある抵抗に 4.5V の電圧をかけると 150mA の電流が流れた、この抵抗の値は何  $\Omega$  ですか。
- ③ 20  $\Omega$  の抵抗に 6V の電圧をかけると何 mA の電流が流れますか。
- ④ 30  $\Omega$  の抵抗に 200mA の電流を流すには、何の電圧をかけるとよいか。

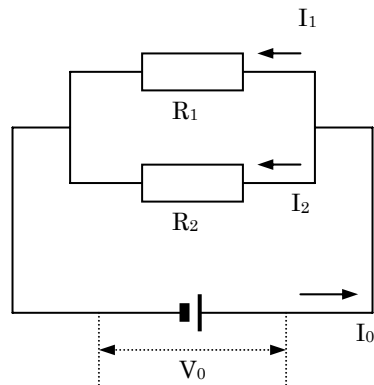
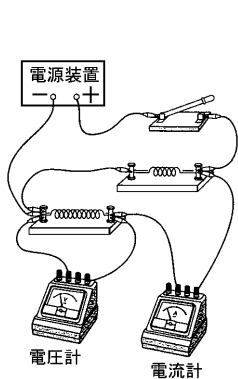
# 電流とその働き

## (3) 直列回路



直列回路では、それぞれの抵抗を流れる \_\_\_\_\_ は共通である。  
また、それぞれの抵抗にかかる電圧(部分電圧)は抵抗の値に比例し、その和は \_\_\_\_\_ に等しい。  $V_1 + V_2 = V_0$

## (4) 並列回路

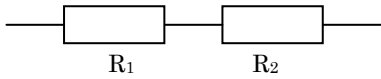


並列回路では、それぞれの抵抗に加わる \_\_\_\_\_ は共通で、その大きさは \_\_\_\_\_ に等しい。また、それぞれの抵抗を流れる \_\_\_\_\_ (部分電流)は抵抗の値に反比例し、その和は回路全体を流れる \_\_\_\_\_ に等しい。

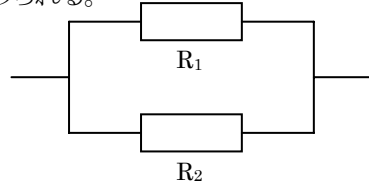
# 電流とその働き

## (5) 合成抵抗

- ① 抵抗を直列または並列につないだ電流回路で同じ大きさの抵抗の値をもつ1つの抵抗に置き換えることを、合成抵抗を求めるという。
- ② 直列につないだ抵抗の合成抵抗はおおのこの抵抗の和に、並列につないだ抵抗の合成抵抗の逆数はおおのこの抵抗値の逆数の和で求められる。

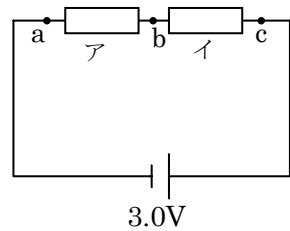


$$R = R_1 + R_2$$



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{または} \quad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

**【3】** 1.5V の乾電池 2 個と 2 種類の電熱線アとイを使って、右の図のような回路をつくった。a 点を流れる電流をはかると、200mA、ab 間の電圧をはかると 1.7V であった。次の問いに答えなさい。

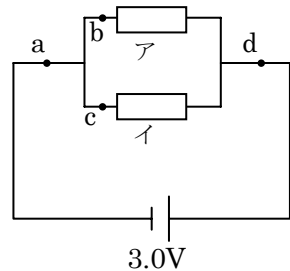


- ① 電熱線アを流れる電流は何 mA ですか。
- ② b 点、c 点を流れる電流の強さを、それぞれ I<sub>b</sub>、I<sub>c</sub> としたとき、これらの電流の値の関係はどのように表されるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア I<sub>b</sub>=I<sub>c</sub>=400mA      イ I<sub>b</sub>+I<sub>c</sub>=400mA      ウ I<sub>b</sub>=I<sub>c</sub>=200mA

- ③ bc 間の電圧は何 V ですか。

**【4】** 1.5V の乾電池 2 個と 2 種類の電熱線アとイを使って、右の図のような回路をつくった。a 点と b 点を流れる電流をはかると、それぞれ 350mA、150mA であった。次の問いに答えなさい。



- ① c 点、d 点を流れる電流はそれぞれ何 mA ですか。
- ② 電熱線ア、イにかかる電圧を、それぞれ V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub> としたとき、これらの電圧の値の関係はどのように表されるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

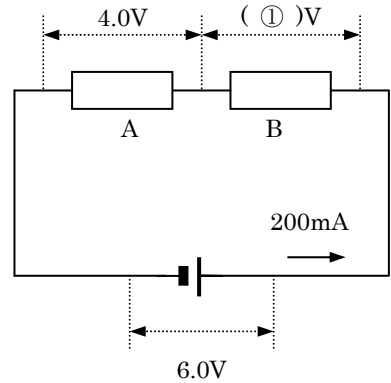
ア V<sub>1</sub>=V<sub>2</sub>=1.5V      イ V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>=3.0V      ウ V<sub>1</sub>=V<sub>2</sub>=3.0V

# 電流とその働き

## 直列回路の練習問題

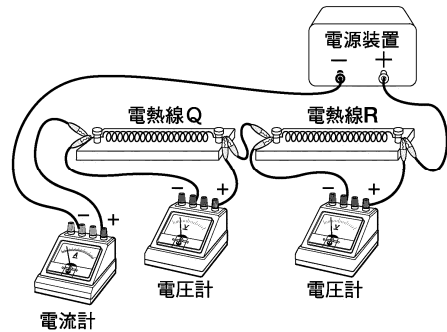
【1】 2つの電熱線 A・B を下のように直列につなぎ、 $6.0V$  の電源につなぎ、電圧や電流を測定したら A の両端の電圧は  $4.0V$  で回路全体を流れる電流は  $200mA$  であった。

- ① 電熱線 B の両端に加わる電圧はいくらですか。
- ② 電熱線 A・B の抵抗をそれぞれ求めなさい。
- ③ この回路全体の抵抗は何  $\Omega$  ですか。



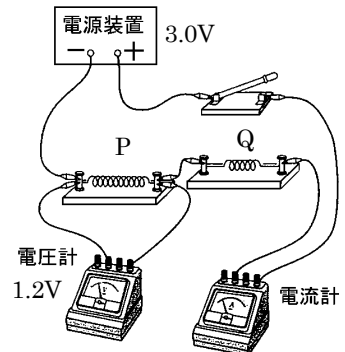
【2】 2つの電熱線 Q・R を右のように直列にして電源につなぎ、電圧や電流を測定したら Q の両端の電圧は  $12V$  で回路全体を流れる電流は  $0.4A$  であった。また、電熱線 R は  $45\Omega$  とする。。

- ① 電熱線 R の両端に加わる電圧はいくらですか。
- ② 電熱線 Q の抵抗を求めなさい。
- ③ 電源電圧は何  $V$  ですか。



【3】 抵抗  $20\Omega$  の電熱線 P と、抵抗のわからない電熱線 Q の2つを右のように直列につなぎ、 $3.0V$  の電源につなぎ、電圧や電流を測定したら P の両端の電圧は  $1.2V$  であった。

- ① 回路を流れる電流は何  $mA$  ですか。
- ② 電熱線 Q の両端の電圧は何  $V$  ですか。
- ③ 電熱線 Q の抵抗は何  $\Omega$  ですか。

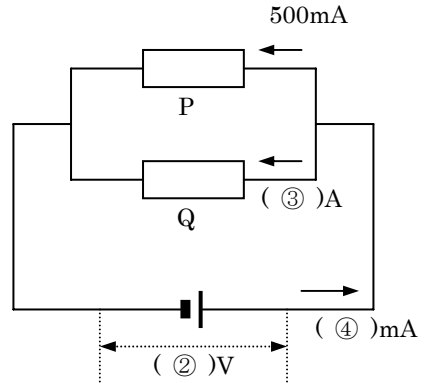


# 電流とその働き

## 並列回路の練習問題

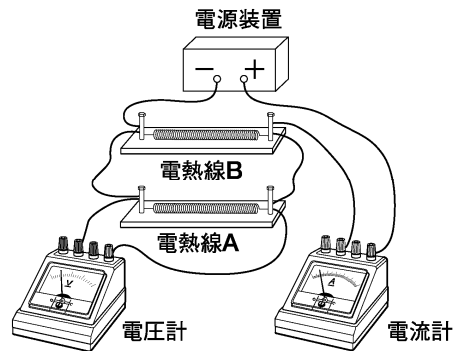
【1】 抵抗  $30\Omega$  の電熱線 P と、抵抗  $60\Omega$  の電熱線 Q を下のように並列につなぎ、電圧や電流を測定したら電熱線 P を流れる電流は  $500\text{mA}$  であった。

- ① 電熱線 P の両端に加わる電圧はいくらですか。
- ② 電熱線 Q を流れる電流を求めなさい。
- ③ この回路全体を流れる電流を求めなさい。
- ④ この回路全体の合成抵抗は何  $\Omega$  ですか。



【2】 抵抗  $30\Omega$  の電熱線 A と、抵抗  $20\Omega$  の電熱線 B を下のように並列につなぎ、電圧や電流を測定したら電熱線 A を流れる電流は  $0.2\text{A}$  であった。

- ① 電熱線 A の両端に加わる電圧はいくらですか。
- ② 電熱線 B を流れる電流を求めなさい。
- ③ この回路全体を流れる電流を求めなさい。
- ④ この回路全体の合成抵抗は何  $\Omega$  ですか。



【3】 電熱線 P と、抵抗  $20\Omega$  の電熱線 Q を右のように並列につなぎ、 $6.0\text{V}$  の電源につなぎ、電圧や電流を測定したら電熱線 P を流れる電流は  $0.5\text{A}$  であった。

- ① 電熱線 P の抵抗は何  $\Omega$  ですか。
- ② 電熱線 Q を流れる電流を求めなさい。
- ③ この回路全体を流れる電流を求めなさい。

