

# みるみるわかる 新 中学理科

## 2

### はじめに

理科の学習は、身のまわりの様子や出来事に疑問を持ち、そのしくみを理解することから始まります。

この本は、重要であると思われることは、教科書に載っていないことでも積極的に取り上げています。それらは、高校での学習や社会に出ても役立つことばかりなので、興味のある人は、この本のすみずみまで目を通し、多くの知識を獲得して下さい。またもし、理科の勉強にあまり時間のとれない人は、「さらに学ぼう!」などはとばして学習してもかまいません。

さらに、この本は学んでいくうちに、科学的なものの見方や筋道だった考え方が習得できるよう工夫されています。いろいろなことを考えながら、じっくり学習を進めていけば、大きな力を身につけることができるでしょう。

### 学習の進め方

1. この本では、新しく学ぶ単元は、「**考えよう!**」から始めています。これを真剣に考えることで、大きな力が身につきますので、今までのあなたの体験などをもとに、じっくり取り組んで下さい。
2. 次に解説を読み、ポイントを理解しましょう。図や太字の部分にも注意を払って読み進めて下さい。次に「**まとめの問題**」をすれば知識の整理に役立ちます。
3. 「**例題**」のところは答えを見ないで解き、その後、解説を読んで自分の考えと比べましょう。しっかり理解ができてから「**類題**」を解けば、その知識が完全にあなたのものになります。
4. 「**チェックシート**」は、図表を中心にして、これまでの学習の全体像をとらえ、総整理するためのものです。何度も見直しましょう。
5. 以上ができれば「**練習問題**」で演習しましょう。定期テストや公立高校の入試レベルの良問を厳選しています。
6. 単元によっては、「**特訓コーナー**」があります。このコーナーをマスターすると、よく出題される計算問題などに強くなれます。ぜひ挑戦してみてください。
7. 「**さらに学ぼう!**」は、高校内容のことまで学びたい人のためのものです。興味のある人は、「**発展問題**」も含め、ぜひこれらのページに挑戦して下さい。
8. 「**章末問題**」は、各単元のまとめの問題で、入試問題も入っています。総仕上げ用として利用して下さい。
9. **参考**や**発展**のマークがあるところは、中学の教科書を超え、高校などで学ぶ内容です。ここでそれらを身につけておくと、将来とても役立ちます。積極的に取り組んで下さい。

以上のことを参考にしながら、学習を進めて下さい。あなたが楽しく理科を学び、たくさんの有益な知識を身につけることを願っています。

# 新 中学理科 2 目次

## 第1章

### 化学変化と原子・分子

#### 第1ハードル 物質の分解 ————— 4

- 1 状態変化と化学変化 4
- 2 加熱による分解(熱分解) 4
- 3 電気による分解(電気分解) 6
  - ・チェックシート 7
  - ・練習問題 8

#### 第2ハードル 元素と化学式 ————— 10

- 1 原子と元素 10
- 2 周期表 11
- 3 分子とは 12
- 4 化学式とは 13
- 5 単体と化合物 14
- 6 状態変化と化学変化 15
  - ・チェックシート 16
  - ・練習問題 17

#### 第3ハードル 化学反応式 ————— 19

- 1 金属と硫黄の反応 19
- 2 金属と酸素の反応 20
- 3 金属以外の物質と酸素の反応 21
- 4 化学反応式の作り方 21
  - ・特訓コーナー 24
  - ・チェックシート 25
  - ・練習問題 26

#### 第4ハードル 酸化と還元 ————— 28

- 1 酸化 28
- 2 還元 30
- 3 金属の利用 31
- 4 化学変化と熱 32
  - ・チェックシート 33
  - ・練習問題 34

#### 第5ハードル 化学変化と物質の質量 — 36

- 1 化学変化の前後での質量 36
- 2 結びついて変化する物質の割合 37
- 3 化合物をつくる物質の質量の比 38
- 4 化学変化の計算問題 38
  - ・特訓コーナー 40
  - ・チェックシート 41
  - ・練習問題 41
- さらに学ぼう! 43
- さらに学ぼう! 練習問題 46
  - ・章末問題 47

## 第2章

### 生物の体のつくりとはたらき

#### 第1ハードル 顕微鏡の使い方 ————— 50

- ・チェックシート 52
- ・練習問題 52

#### 第2ハードル 生物と細胞 ————— 54

- 1 細胞 54
- 2 単細胞生物と多細胞生物 55
- 3 組織と器官 56
  - ・チェックシート 57
  - ・練習問題 57

#### 第3ハードル 植物の根・茎・葉のつくりとはたらき — 58

- 1 根のつくりとはたらき 58
- 2 茎のつくりとはたらき 59
- 3 葉のつくりとはたらき 59
- 4 気孔のつくりと蒸散 60
  - ・チェックシート 62
  - ・練習問題 62

#### 第4ハードル 光合成と呼吸 ————— 65

- 1 光合成のしくみ 65
- 2 呼吸のしくみ 67
- 3 植物における光合成と呼吸の関係 68
  - ・チェックシート 70
  - ・練習問題 71

#### 第5ハードル 刺激と反応 ————— 72

- 1 感覚と行動 72
- 2 感覚器官 72
- 3 神経系 74
- 4 運動器官 76
  - ・チェックシート 77
  - ・練習問題 78

#### 第6ハードル 血液の循環 ————— 80

- 1 血液とそのはたらき 80
- 2 血管とそのつくり 82
- 3 心臓のつくりとはたらき 82
- 4 血液の循環 83
  - ・チェックシート 85
  - ・練習問題 85

#### 第7ハードル 消化と吸収 ————— 87

- 1 消化と消化酵素 87
- 2 栄養分の消化と吸収 90
  - ・特訓コーナー 93
  - ・チェックシート 94
  - ・練習問題 95

#### 第8ハードル 呼吸と排出, 血液の循環によるいろいろな物質の流れ — 97

- 1 肺呼吸(外呼吸) 97
- 2 細胞呼吸(内呼吸) 98
- 3 不要物の排出 99
- 4 肝臓のはたらき 99
- 5 じん臓のつくりとはたらき 100
- 6 汗せんのつくりとはたらき 100
- 7 血液の循環によるいろいろな物質の流れ 101
  - ・チェックシート 102

・練習問題	103
・章末問題	105

### 第3章 天気とその変化

#### 第1ハードル 空気中の水の変化 — 108

<b>1</b> 飽和水蒸気量と露点	108
<b>2</b> 気温と湿度	109
・チェックシート	113
・練習問題	113

#### 第2ハードル 圧力と気圧・雲のでき方 — 116

<b>1</b> 圧力	116
<b>2</b> 大気と大気圧	117
・特訓コーナー	119
<b>3</b> 雲のでき方	120
・特訓コーナー	123
・チェックシート	123
・練習問題	124

#### 第3ハードル 気象観測, 気圧と天気 — 126

<b>1</b> 気象観測	126
<b>2</b> 気圧と風	127
<b>3</b> 気圧と天気	129
・特訓コーナー	129
・チェックシート	130
・練習問題	130
● さらに学ぼう!	132

#### 第4ハードル 前線と天気の変化 — 133

<b>1</b> 地球規模での大気の動き	133
<b>2</b> 気団と前線	133
<b>3</b> いろいろな前線	135
<b>4</b> 温帯低気圧の移動と天気の変化	136
・チェックシート	139
・練習問題	140

#### 第5ハードル 日本の四季の天気 — 142

<b>1</b> いろいろな風	142
<b>2</b> 日本付近の気団	143
<b>3</b> 日本の四季の天気	144
<b>4</b> 自然の恵みと気象災害	146
・チェックシート	147
・練習問題	148
・章末問題	149

### 第4章 電流とそのはたらき

#### 第1ハードル 電流と回路 — 152

<b>1</b> 回路	152
<b>2</b> 電流	154
<b>3</b> 電圧	155
・チェックシート	156
・練習問題	156

#### 第2ハードル 電流・電圧・抵抗 — 158

<b>1</b> 抵抗 (電気抵抗)	158
<b>2</b> 直列回路での電流と電圧	158
<b>3</b> 並列回路での電流と電圧	159
・特訓コーナー	161
・チェックシート	162
・練習問題	162

#### 第3ハードル 回路とオームの法則 — 164

<b>1</b> 電圧と電流の関係(オームの法則)	164
<b>2</b> オームの法則と直列回路・並列回路	165
<b>3</b> 合成抵抗を求める式	169
・特訓コーナー	170
・チェックシート	171
・練習問題	172
● さらに学ぼう!	174

#### 第4ハードル 電力・熱量・電力量 — 175

<b>1</b> 電力	175
<b>2</b> 熱量	176
<b>3</b> 電力量	178
<b>4</b> 直列・並列回路と電力の関係	179
・特訓コーナー	181
・チェックシート	182
・練習問題	182
● さらに学ぼう!	185

#### 第5ハードル 静電気と電流・放射線 — 186

<b>1</b> 静電気	186
<b>2</b> 静電気と電流	187
<b>3</b> 静電気の利用	187
<b>4</b> 電流と電子	188
<b>5</b> 放射線とその利用	189
・チェックシート	190
・練習問題	191

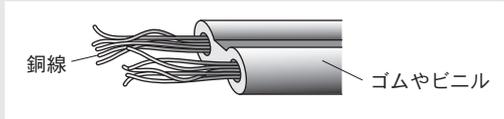
#### 第6ハードル 電流と磁界 — 193

<b>1</b> 磁石と磁界	193
<b>2</b> 導線に流れる電流がつくる磁界	194
<b>3</b> コイルに流れる電流がつくる磁界	195
・チェックシート	198
・練習問題	199

#### 第7ハードル モーターと発電機のしくみ — 201

<b>1</b> 電流が磁界から受ける力	201
<b>2</b> モーターのしくみ	203
<b>3</b> 電磁誘導	204
<b>4</b> 直流と交流	205
・チェックシート	206
・練習問題	207
・章末問題	209

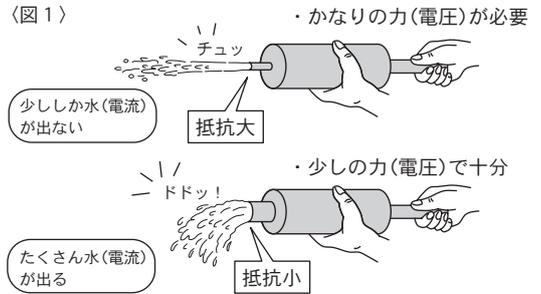
**考えよう!** 右の図のように、電気器具のコードは、銅線がゴムなどでおおわれている。なぜこのような構造をしているのか、あなたの考えを述べなさい。



## 1 抵抗(電気抵抗)

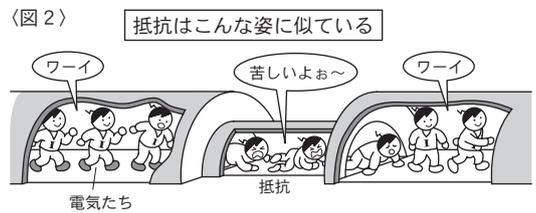
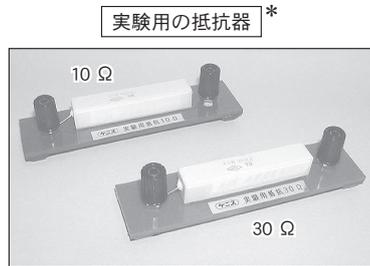
### (1) 抵抗とは(図1, 2)

- ① 電流の流れにくさを**抵抗(電気抵抗)**という。
- ② 同じ水でっぽうでも、水の出口がせまい方が水は出にくく、かなりの力を加える必要がある。
- ▶ 水の流れる量を電流、ピストンに加える力を電圧とすると、抵抗は水の流れにくさに例えることができる。



### (2) 抵抗の単位

- ① 抵抗の大きさは**オーム**(記号  $\Omega$ ) という単位を使って表す。
- ② 回路に 1 V の電圧を加えたとき、1 A の電流が流れるような抵抗の大きさが 1  $\Omega$  である。



→ 1 k $\Omega$ (キロオーム) = 1000  $\Omega$

### (3) 導体と不導体

抵抗の大きさは、物質の種類によって異なる。(図3)

- ① **導体**… 金属のように、抵抗が小さく、電流を通しやすい物質を**導体**という。  
→ 導線には、抵抗が非常に小さい銅が使われている
- ② **不導体**… ゴムやガラスのように、抵抗が大きく、電流を通しにくい物質を**不導体(絶縁体)**という。  
→ 導体と不導体の中間の性質をもつ物質を半導体という

図3) いろいろな物質の抵抗 (長さ 1 m, 断面積 1 mm<sup>2</sup>)

導体	抵抗( $\Omega$ )	半導体	抵抗( $\Omega$ )
銀	0.016	シリコン(ケイ素)	約 $2.3 \times 10^9$
銅	0.017	ゲルマニウム	約 $4.6 \times 10^5$
金	0.022		
アルミニウム	0.027	不導体	抵抗( $\Omega$ )
タングステン	0.054	ガラス	$10^{15} \sim 10^{17}$
鉄	0.100	ポリエチレン	$10^{20}$ 以上
ニクロム	1.100	ゴム	$10^{16} \sim 10^{21}$
		磁器	$10^{16} \sim 10^{18}$

### まとめの問題

1. ( )に適切な語句や数字を入れなさい。また、[ ]には適切な記号を入れなさい。

- (1) 電流の流れにくさを①( )という。①の単位には②(読み方) [記号]を使う。
- (2) 回路に 1 V の電圧を加えたとき、1 A の電流が流れるような抵抗の大きさが( )  $\Omega$  である。
- (3) 抵抗が小さく、電流を通しやすい物質を①( )という。また、抵抗が大きく、電流を通しにくい物質を②( )という。

2. 次のア~カの物質のうち、導体をすべて選び、記号で答えなさい。

ア ゴム    イ 鉄    ウ 銅    エ ガラス    オ 磁器    カ 銀

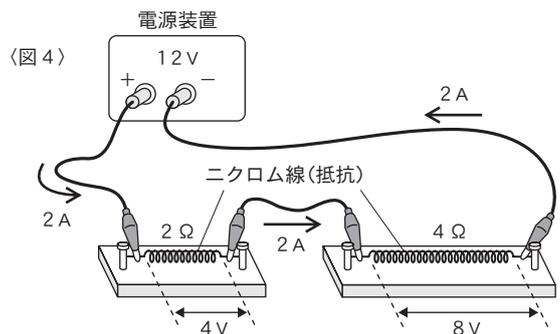
## 2 直列回路での電流と電圧

図4の直列回路は、右ページ図5の回路図で表される。その様子は、右ページ図6の水の流れで考えるとわかりやすい。

### ① 直列回路における電流(図5)

直列回路における電流の道すじは 1 本道なので、回路の各点を流れる電流の大きさは、どこでも等しい。

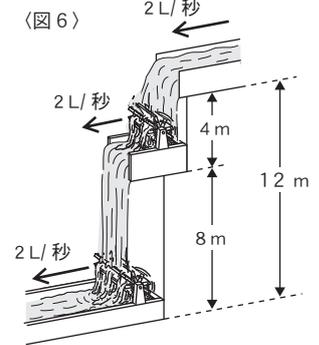
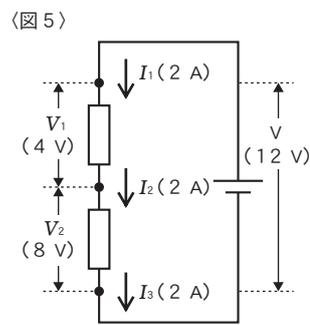
$$I_1 = I_2 = I_3 \quad (\text{電流の大きさを } I \text{ で表す})$$



② 直列回路における電圧(図5)

直列回路では、各区間に加わる電圧の大きさの和は、電源(回路全体)の電圧の大きさに等しい。

$$V = V_1 + V_2 \quad (\text{電圧の大きさを } V \text{ で表す})$$

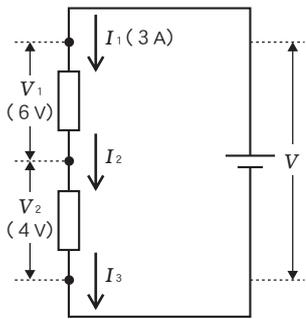


まとめの問題

①

右の図の直列回路について、( )に適切な語句や数字を入れるか、または選びなさい。

- (1) 直列回路では、回路の各点を流れる電流の大きさは、どこでも ①(等しい・異なる)。よって、 $I_1 = I_2 = I_3 =$  ②( ) A となる。
- (2) 直列回路では、電源の電圧の大きさと、各区間に加わる電圧の大きさの ①( ) は等しい。よって、 $V = V_1 + V_2 =$  ②( ) V となる。



③ 並列回路での電流と電圧

図7のような並列回路は、図8のような回路図で表される。その様子は、図9のような水の流れて考えるとわかりやすい。

① 並列回路における電流(図8)

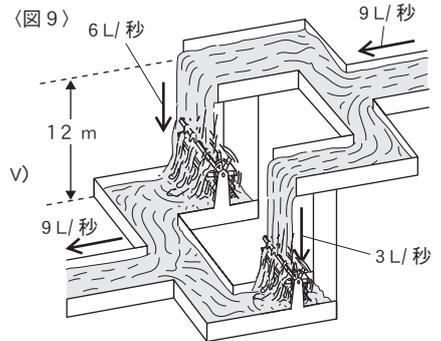
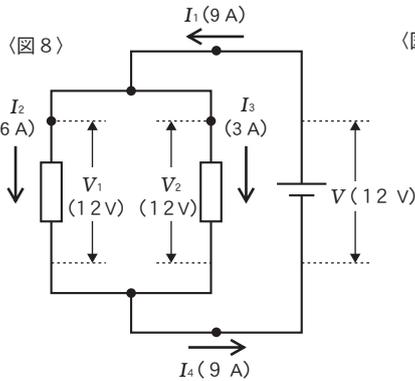
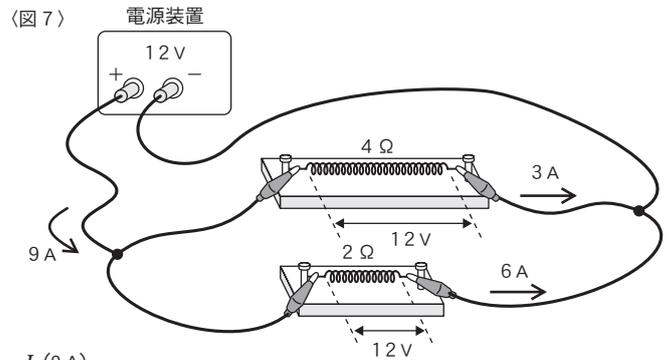
並列回路では、電流の道すじが枝分かれているので、枝分かれした後の電流の大きさの和は、枝分かれする前や合流した後の電流の大きさに等しい。

$$I_1 = I_2 + I_3 = I_4$$

② 並列回路における電圧(図8)

並列回路では、各区間に加わる電圧の大きさは同じで、電源(回路全体)の電圧の大きさに等しい。

$$V = V_1 = V_2$$

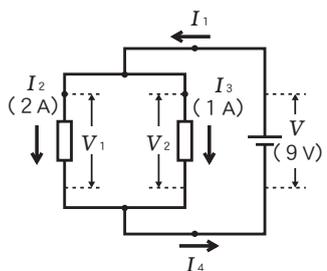


まとめの問題

②

右の図の並列回路について、( )に適切な語句や数字を入れるか、または選びなさい。

- (1) 並列回路では、枝分かれする前や合流した後の電流の大きさは、枝分かれした後の電流の大きさの ①( ) に等しい。よって、 $I_1 = I_2 + I_3 = I_4 =$  ②( ) A となる。
- (2) 並列回路では、電源の電圧の大きさと、各区間の電圧の大きさは ①(等しい・異なる)。よって、 $V = V_1 = V_2 =$  ②( ) V となる。



ポイント

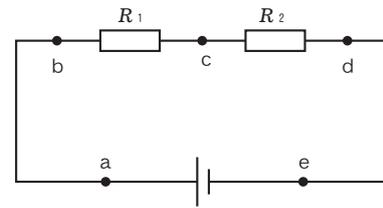
〈各回路での電流・電圧の関係〉

	電流	電圧
直列回路	どの点でも等しい	各区間の電圧の和は電源電圧と等しい
並列回路	枝分かれ前の電流は、枝分かれ後の電流の合計に等しい	各区間の電圧と電源電圧は等しい

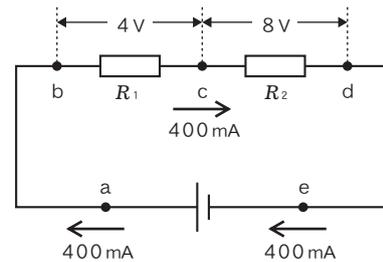
**例題 1**

2本の抵抗  $R_1$ ,  $R_2$  を用いて、下の図のような回路をつくった。この回路の a 点を流れる電流を測定したところ、400mAであった。また、bc間に加わる電圧は4V、cd間に加わる電圧は8Vであった。次の問いに答えなさい。

- (1) c 点を流れる電流は何 mA か。
- (2) e 点を流れる電流は何 A か。
- (3) bd 間に加わる電圧は何 V か。
- (4) ab 間に加わる電圧は何 V か。
- (5) 電源の電圧は何 V か。



- (1) 直列回路なので、どこでも400mAの電流が流れている。
- (2) (1)と同じである。また、1A = 1000mAである。
- (3)  $4V + 8V = 12V$
- (4) 導線には抵抗がなく、電圧は生じていない。
- (5) 電源の電圧は各区間に加わる電圧の和に等しい。つまり、bd間の電圧と同じである。

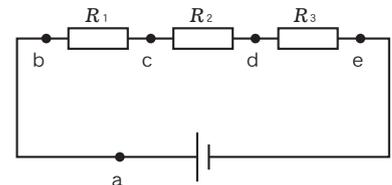


〈答え〉 (1) 400mA (2) 0.4A (3) 12V (4) 0V (5) 12V

**類題 1**

3本の抵抗  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  を用いて、下の図のような回路をつくった。この回路の c 点を流れる電流を測定したところ、300mAであった。また、bc間に加わる電圧は3V、de間に加わる電圧は2V、電源の電圧は9Vであった。次の問いに答えなさい。

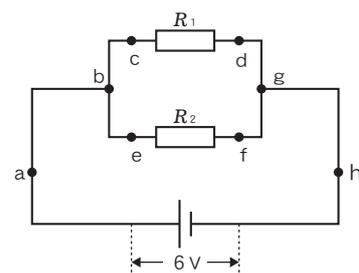
- (1) e 点を流れる電流は何 mA か。 \_\_\_\_\_ mA
- (2) be 間に加わる電圧は何 V か。 \_\_\_\_\_ V
- (3) ab 間に加わる電圧は何 V か。 \_\_\_\_\_ V
- (4) cd 間に加わる電圧は何 V か。 \_\_\_\_\_ V



**例題 2**

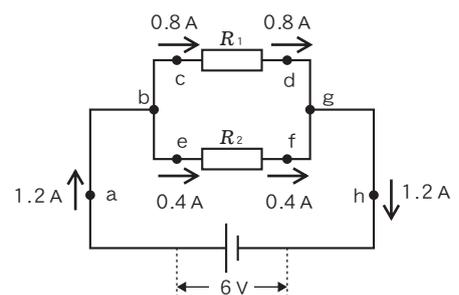
2本の抵抗  $R_1$ ,  $R_2$  を用いて、右の図のような回路をつくった。この回路の a 点、c 点を流れる電流を測定したところ、それぞれ1.2A、0.8Aであった。次の問いに答えなさい。

- (1) e 点を流れる電流は何 A か。
- (2) d 点、h 点を流れる電流は、それぞれ何 A か。
- (3) cd間、ef間、bg間の電圧は、それぞれ何 V か。



- (1) 並列回路なので、a 点の1.2Aは、枝分かれした後の c 点と e 点を流れる電流の和に等しい。よって、e 点を流れる電流は、 $1.2A - 0.8A = 0.4A$  〈答え〉 0.4A
- (2) 電流の道すじをたどってみると、右の図のようになる。  
〈答え〉 d 点 ; 0.8A    h 点 ; 1.2A
- (3) 並列回路なので、 $R_1$  にも  $R_2$  にも6Vの電圧が加わる。また、bg間はcd間やef間の電圧と等しいことがわかる。

〈答え〉 cd間 ; 6V    ef間 ; 6V    bg間 ; 6V





# チェックシート 電流・電圧・抵抗

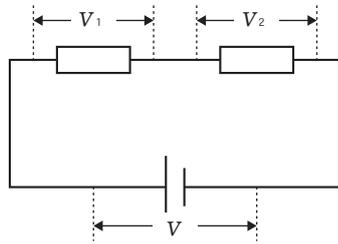
**基本のチェック** ( )に適切な語句を入れなさい。また、[ ]に+、-、=のうち、いずれかの符号を入れなさい。

■ ①( )  
 …電流の流れにくさ。  
 単位は②( )の記号で表す。

③( )  
 …金属のように、抵抗が小さく、  
 電流を通しやすい物質。

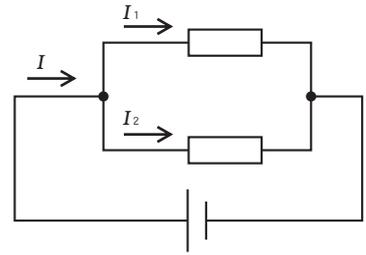
④( )  
 …ゴムのように、抵抗が大きく、  
 電流を通しにくい物質。

■ 直列回路



$$V = V_1 \text{ [ ] } V_2 \quad (\text{電圧の大きさを } V \text{ で表す})$$

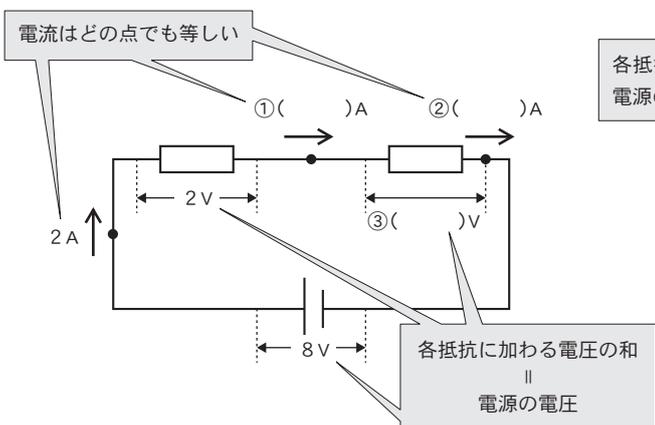
■ 並列回路



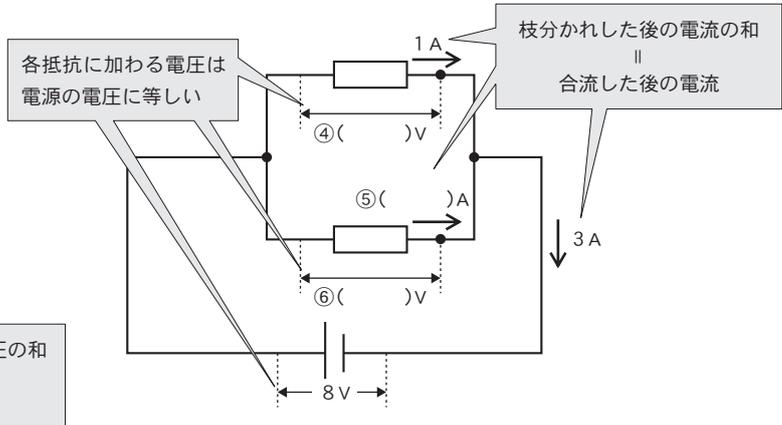
$$I = I_1 \text{ [ ] } I_2 \quad (\text{電流の大きさを } I \text{ で表す})$$

## 1. 回路での電流・電圧 ( )に適切な数字を入れなさい。

■ 直列回路



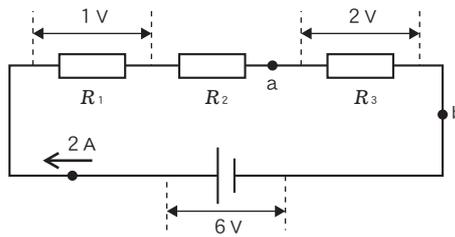
■ 並列回路



## 練習問題

1. 右の図の回路において、次の問いに答えなさい。

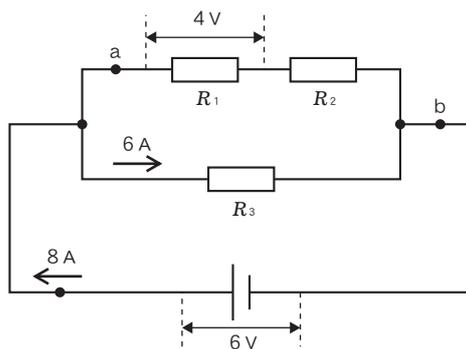
- (1) a点を流れる電流は何Aか。
- (2) b点を流れる電流は何Aか。
- (3) 電熱線  $R_2$  に加わる電圧は何Vか。
- (4) 電熱線  $R_1$  と  $R_2$  に加わる電圧の合計は何Vになるか。



- 1.
- (1) \_\_\_\_\_ A
- (2) \_\_\_\_\_ A
- (3) \_\_\_\_\_ V
- (4) \_\_\_\_\_ V

2. 右の図の回路において、次の問いに答えなさい。

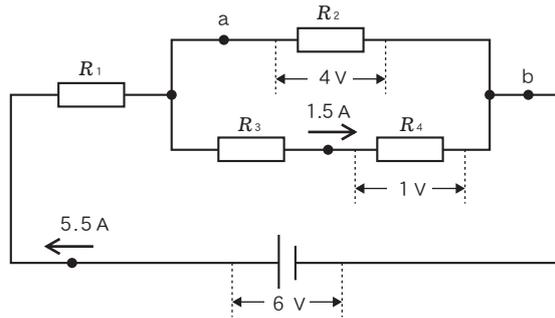
- (1) a点を流れる電流は何Aか。
- (2) b点を流れる電流は何Aか。
- (3) 電熱線  $R_2$  に加わる電圧は何Vか。
- (4) 電熱線  $R_3$  に加わる電圧は何Vか。
- (5) 電熱線  $R_1$  と  $R_2$  に加わる電圧の合計は何Vになるか。



- 2.
- (1) \_\_\_\_\_ A
- (2) \_\_\_\_\_ A
- (3) \_\_\_\_\_ V
- (4) \_\_\_\_\_ V
- (5) \_\_\_\_\_ V

3. 右の図の回路において、次の問いに答えなさい。

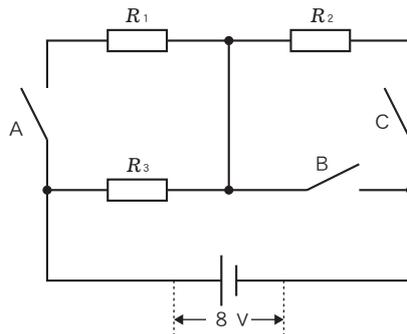
- (1) a点を流れる電流は何Aか。
- (2) b点を流れる電流は何Aか。
- (3) 電熱線  $R_1$  に加わる電圧は何Vか。
- (4) 電熱線  $R_3$  に加わる電圧は何Vか。



3.

- (1) \_\_\_\_\_ A
- (2) \_\_\_\_\_ A
- (3) \_\_\_\_\_ V
- (4) \_\_\_\_\_ V

4. 下の図のような回路をつくって、次の実験をした。後の問いに答えなさい。



【実験1】スイッチA, Cを入れると、電熱線  $R_1$  を流れる電流は500mA、電熱線  $R_2$  を流れる電流は2Aになった。

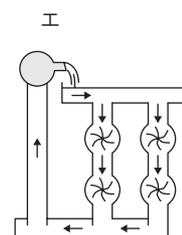
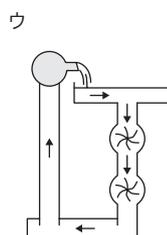
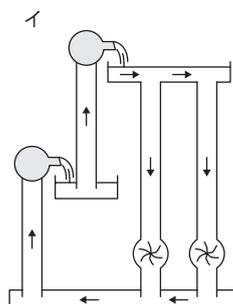
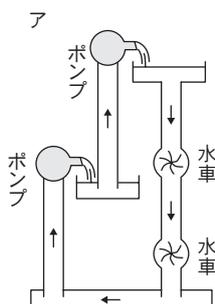
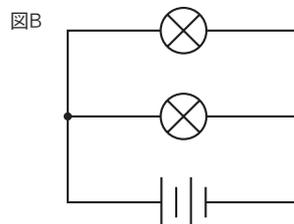
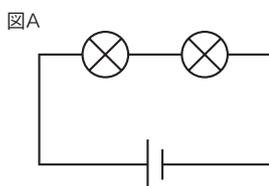
【実験2】スイッチCだけを入れると、電熱線  $R_3$  にかかる電圧は3Vになった。

- (1) 実験1で、電熱線  $R_3$  を流れる電流は何Aになるか。
- (2) 実験2で、電熱線  $R_1, R_2$  に加わる電圧はそれぞれ何Vになるか。
- (3) スイッチA, B, Cをすべて入れたとき、電流が流れない電熱線はどれか。 $R_1, R_2, R_3$ より選びなさい。

4.

- (1) \_\_\_\_\_ A
- (2)  $R_1$  \_\_\_\_\_ V
- $R_2$  \_\_\_\_\_ V
- (3) \_\_\_\_\_

5. 下の図A, Bのように、電池と豆電球を使った回路がある。これらをポンプと水車を使った水流モデルで表すと、それぞれ下のア～エのうちどれになるか。ただし、 $-|+$ は乾電池1個を示すものとする。



5.

- 図A \_\_\_\_\_
- 図B \_\_\_\_\_