

中2理科

④電気の世界  
要点のまとめ

宮城県立聴覚支援学校

## 2 電流が流れるのはどんなときか

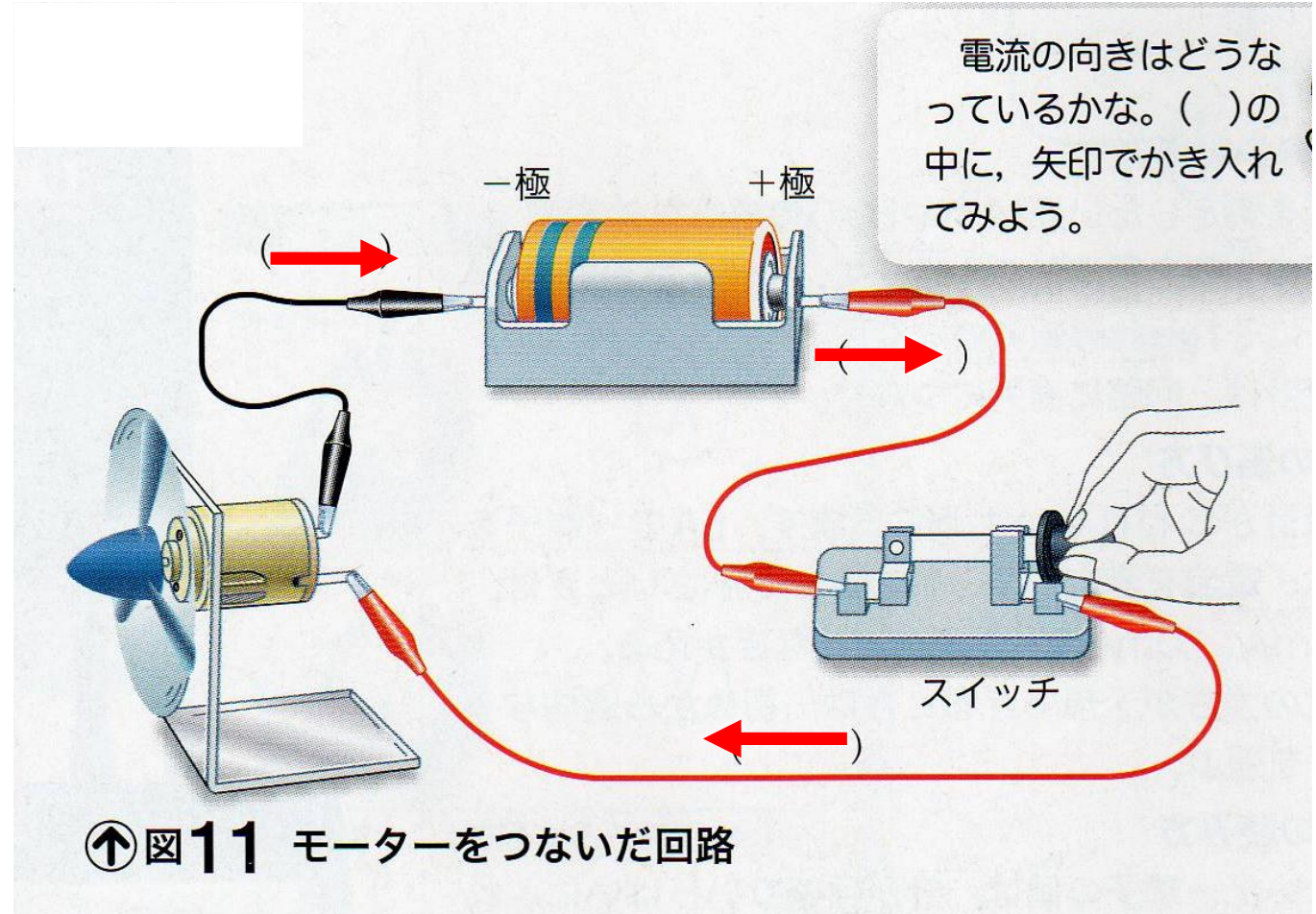
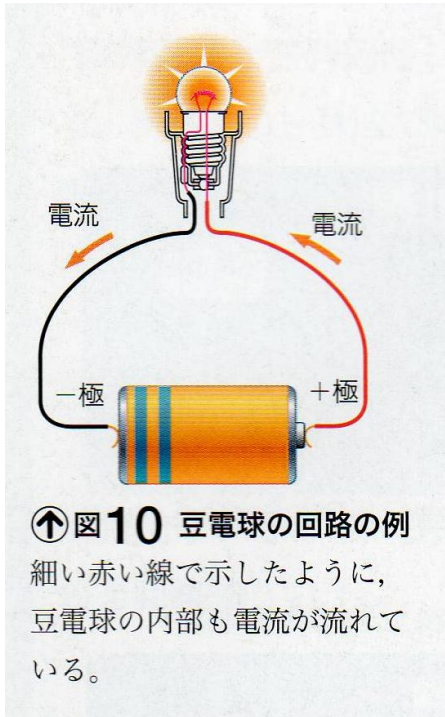
### 1 電流が流れる道すじ

**A**

みちすじ  
電流が流れる道筋。

乾電池の+極と-極を逆にすると  
モーターの回転はようになるかな？

→モーターの回転が逆になるので、  
**電流には向きがある**ことがわかる



電流は **A** から **I** に流れる

## 2 電流が流れるのはどんなときか

### 1 電流が流れる道すじ

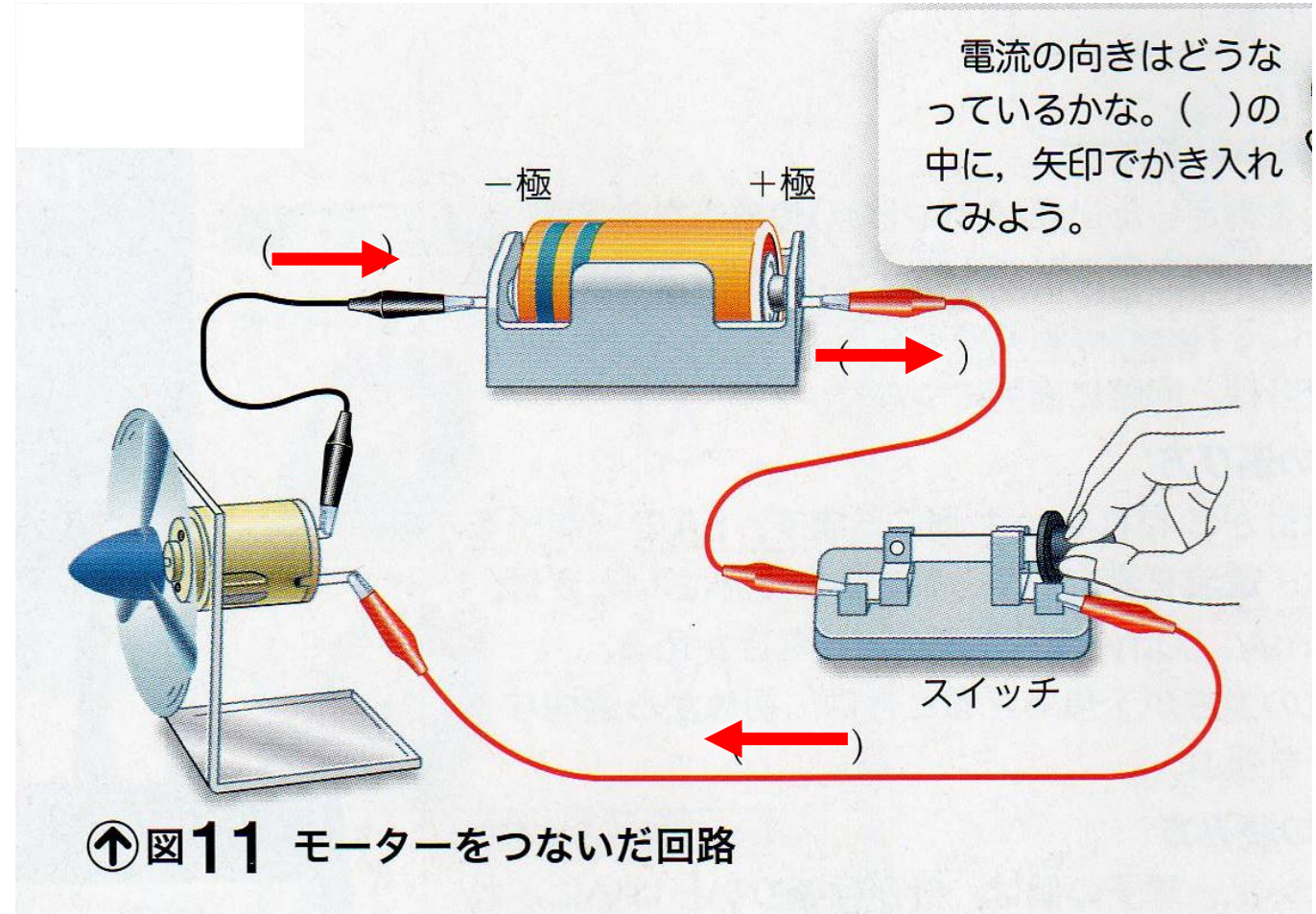
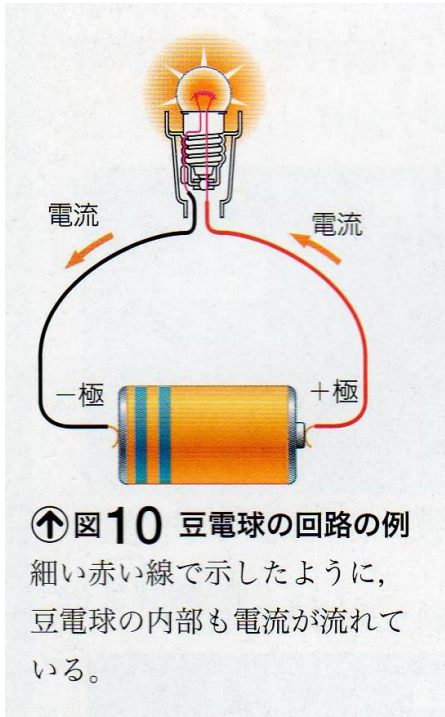
乾電池の+極と-極を逆にすると  
モーターの回転はようになるかな？

# 回路

みちすじ

## 電流が流れる道筋。

→モーターの回転が逆になるので、  
**電流には向きがある**ことがわかる

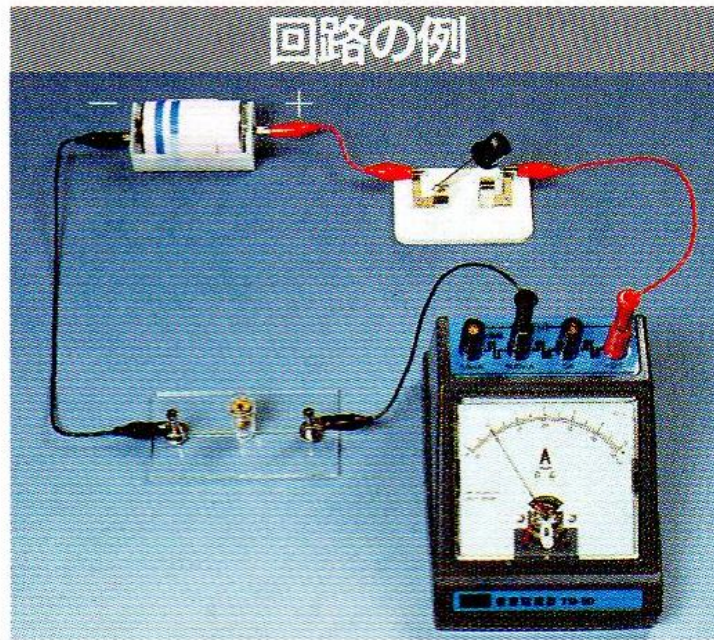


電流は **+** 極 から **-** 極 に流れる

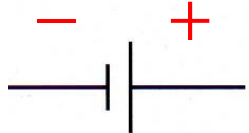




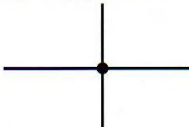


# <電気用図記号>

電池 または 直流電流	A	電流計 (直流用)	E
電球	B	電圧計 (直流用)	F
電気抵抗 (抵抗器、電熱線)	C	導線の交わり (接続する時)	G
スイッチ	D	導線の交わり (接続しない時)	H

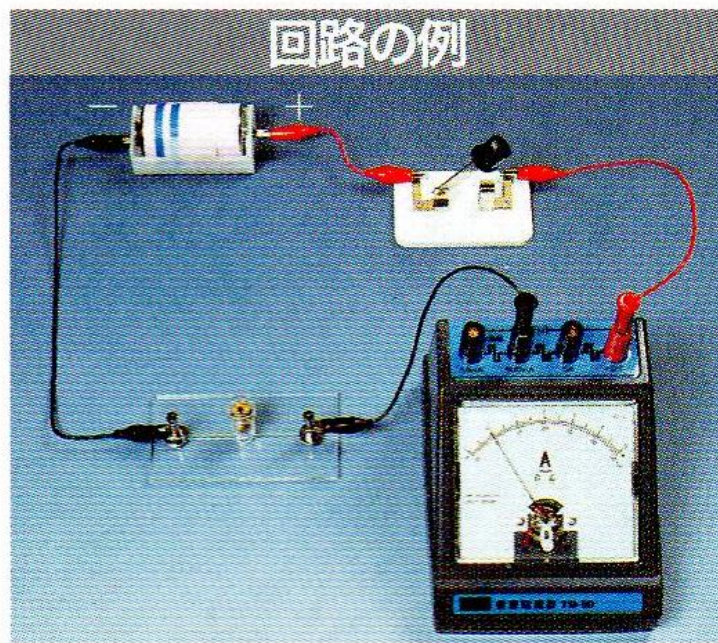
プリントに  
回路図を  
書いてみよう



# <電気用図記号>

電池 または 直流電流		電流計 (直流用)	
電球		電圧計 (直流用)	
電気抵抗 (抵抗器、電熱線)		導線の交わり (接続する時)	
スイッチ		導線の交わり (接続しない時)	

プリントに  
回路図を  
書いてみよう



### 3, 電流は回路の中でどのように流れるか

電流、電圧、抵抗とは

**A**

電気の流れ。+電極から-電極に流れる。

<単位> **A**(読み方 ① ) **mA**(読み方 ② )

**B**

回路に電流を流そうとするはたらき。

<単位> **V**(読み方 ③ ) **mV**(読み方 ④ )

**C**

電流の流れにくさ

<単位>  **$\Omega$** (読み方 ⑤ )

**1  $\Omega$**  = ( ⑥ ) **V**の電圧をかけたとき ていこう あたい  
( ⑦ ) **A**の電流が流れる場合の抵抗の値

電圧が大きいほど電流が( **たくさん 少** )流れ、  
抵抗が大きいほど電流は( **大きく 小さ** )なる

電圧が大きいと、流れる電流は( **大きくなる 小さくなる** )

抵抗が大きいと、流れる電流は( **大きくなる 小さくなる** )

### 3, 電流は回路の中でどのように流れるか

電流、電圧、抵抗とは  
でんりゅう

**電流**

でんあつ

**電気の流れ。** + 電極から - 電極に流れる。  
<単位> **A(アンペア) mA(ミリアンペア)**

**電圧**

ていこう

**回路に電流を流そうとするはたらき。**  
<単位> **V(ボルト) mV(ミリボルト)**

**抵抗**

**電流の流れにくさ**  
<単位>  **$\Omega$ (オーム)**

**$1\Omega = (1)V$ の電圧をかけたとき** ていこう あたい  
 **$(1)A$ の電流が流れる場合の抵抗の値**

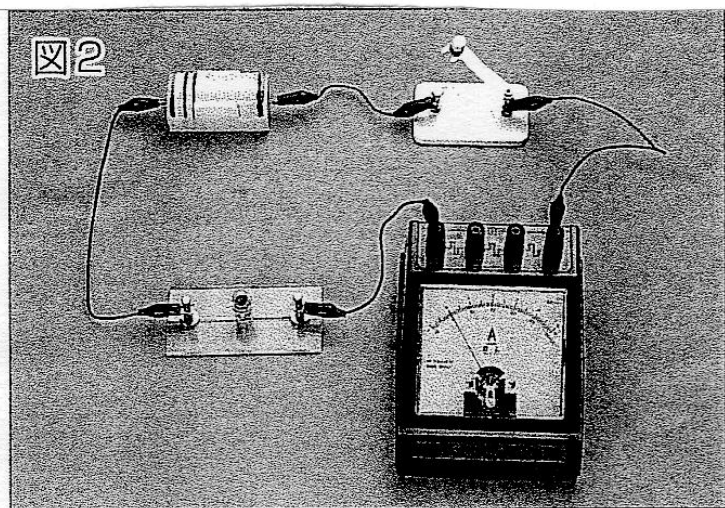
電圧が大きいほど電流が( **たくさん 少** )流れ、  
抵抗が大きいほど電流は( **大きく 小さ** )なる

電圧が大きいと、流れる電流は( **大きくなる 小さくなる** )

抵抗が大きいと、流れる電流は( **大きくなる 小さくなる** )

# 電流の強さ

# 電流計



回路図は、

「回路図」をプリントに書いてみよう！

- 回路に ( **ア** ) につなぐ。  
プラスたんし
- 電流計の+端子は  
電源の ( **イ** ) につなぐ  
電流計の-端子は  
電源の ( **ウ** ) につなぐ  
マイナスたんし
- 電流計の-端子は、まず  
**イ** ( 5 A、500 mA、50 mA )  
を使う

<理由>

低い端子を使うと、電流計が壊れるから。

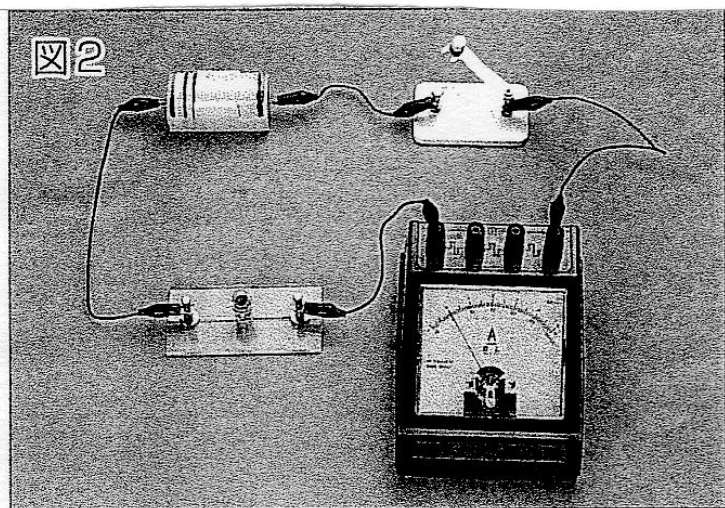
5000mA

**5A** → **500mA** → **50mA**  
( **オ A** ) ( **カ A** )



# 電流の強さ

# 電流計



回路図は、

「回路図」をプリントに書いてみよう！

- 回路に (**直列**) につなぐ。  
プラスたんし
- 電流計の+端子は  
電源の (**+端子**) につなぐ  
電流計の-端子は  
電源の (**-端子**) につなぐ  
マイナスたんし
- 電流計の-端子は、まず  
(**5 A**, 500 mA, 50 mA)  
を使う

<理由>

低い端子を使うと、電流計が壊れるから。

5000mA

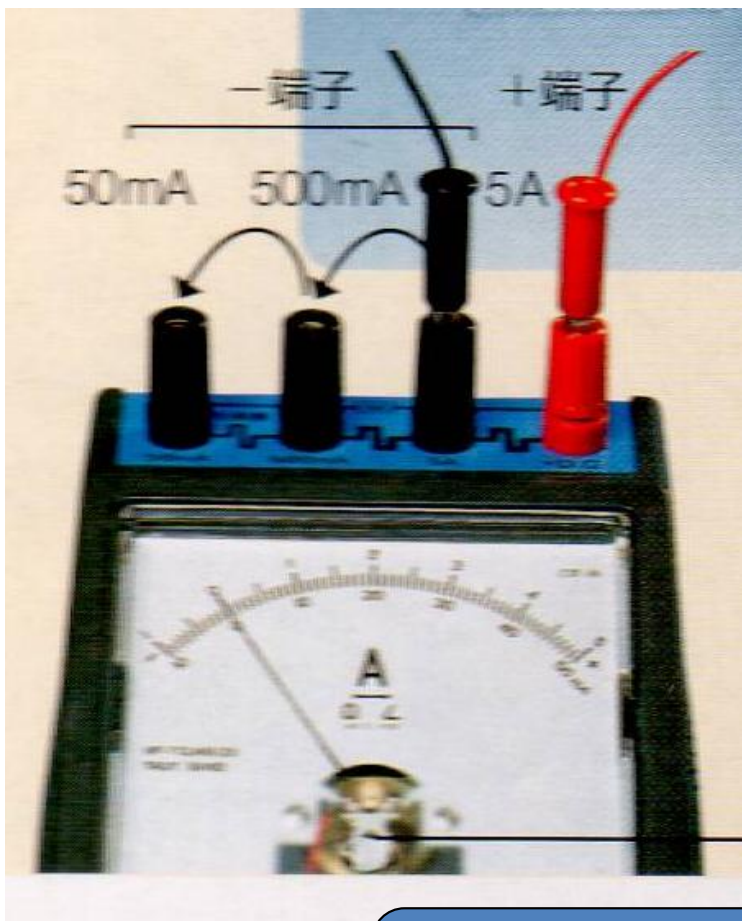
**5A** → **500mA** → **50mA**  
(**0.5A**)            (**0.05A**)

あたい  
電流の値を読み取ろう！

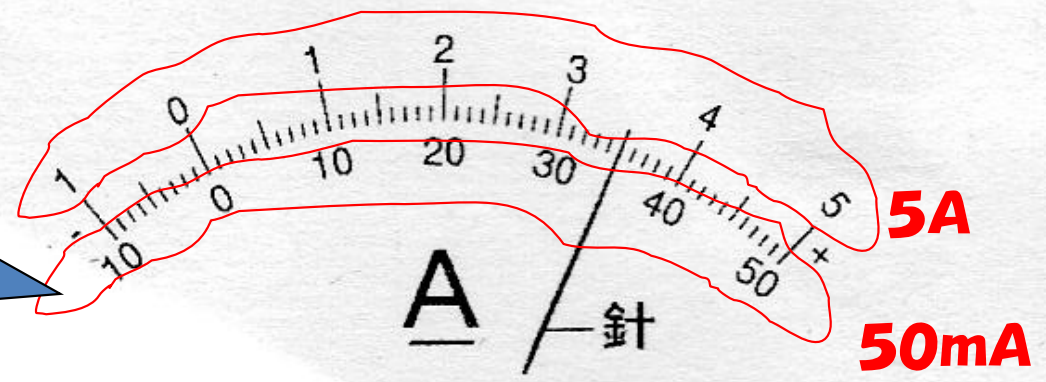
- 1A = ( ア ) mA
- 100mA = ( イ ) A
- 10mA = ( ウ ) A
- 1mA = ( エ ) A

ただし すうち  
端子によって、メモリの数値がちがう。  
下の図のようなメモリになったとき、一端子ごとに数値を読み、( ) 内にかきなさい。

- 5A ... ( オ ) A
- 500mA ... ( カ ) A ( キ mA)
- 50mA ... ( ク ) A ( ケ mA)



500mA端子の時は  
50mA × 10で考える



あたい  
電流の値を読み取ろう！

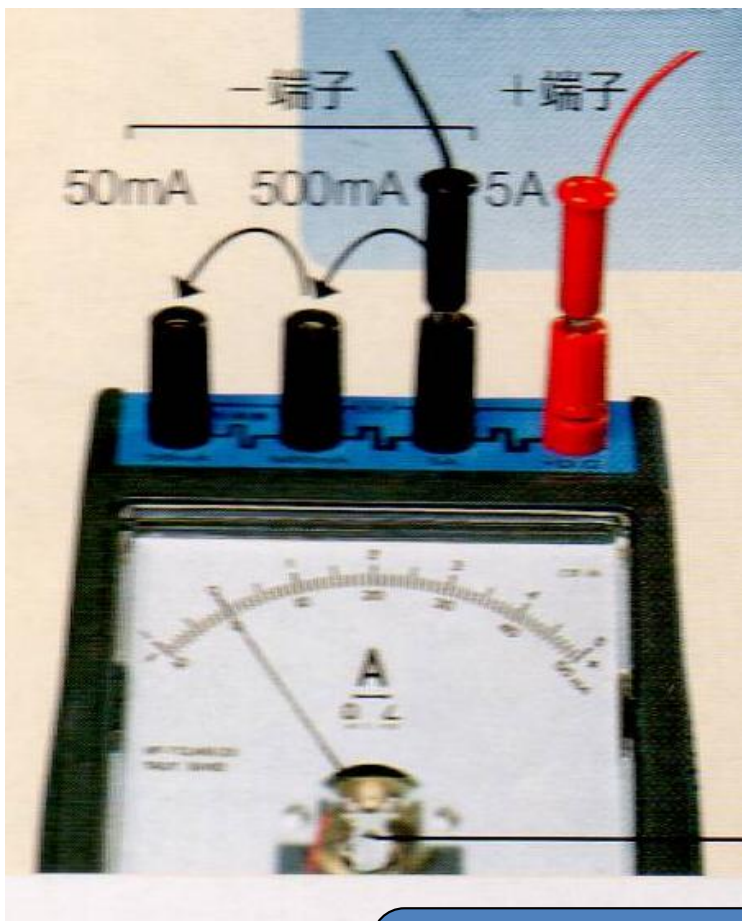
$$1\text{A} = (1000)\text{mA}$$

$$100\text{mA} = (0.1)\text{A}$$

$$10\text{mA} = (0.01)\text{A}$$

$$1\text{mA} = (0.001)\text{A}$$

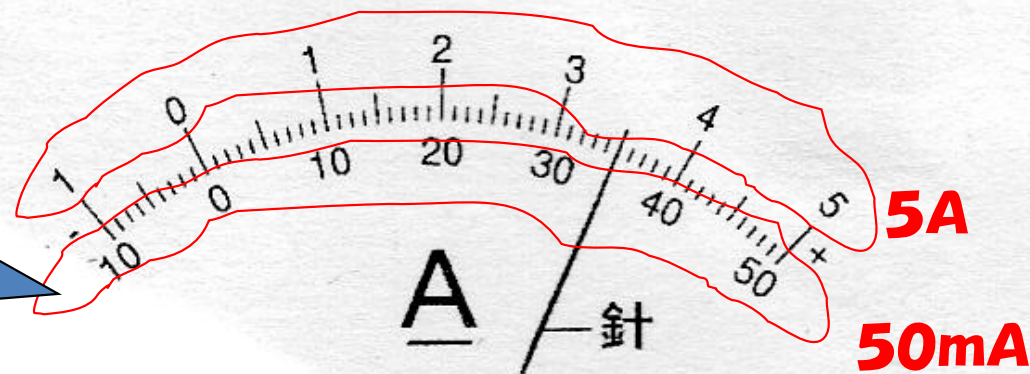
ただし、端子によって、メモリの数値がちがう。  
下の図のようなメモリになったとき、端子ごとに数値を読み、( ) 内にかきなさい。



$$5\text{A} \dots (3.5)\text{A}$$

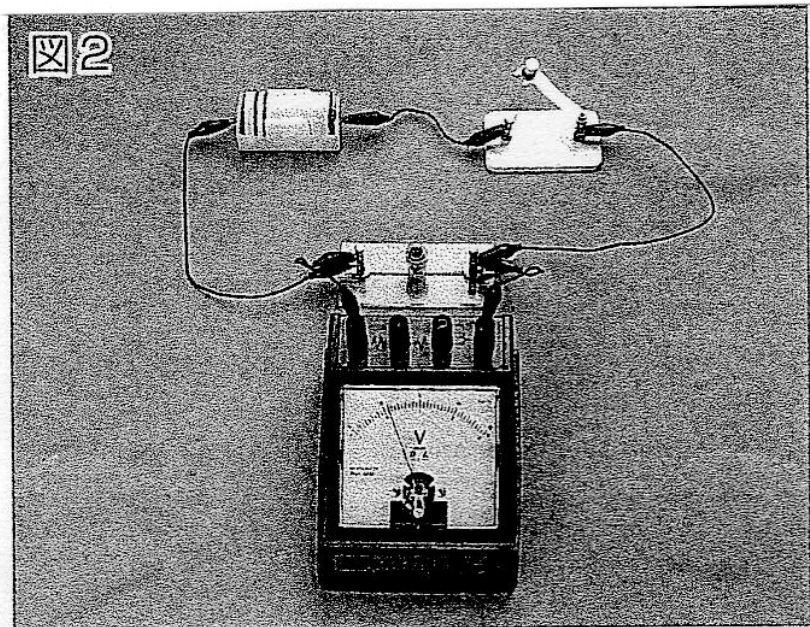
$$500\text{mA} \dots (0.35)\text{A} \quad (350\text{mA})$$

$$50\text{mA} \dots (0.035)\text{A} \quad (35\text{mA})$$



500mA端子の時は  
50mA×10で考える

# 電圧の大きさ



回路図は、

「回路図」をプリントに書いてみよう！

## 電圧計の使い方

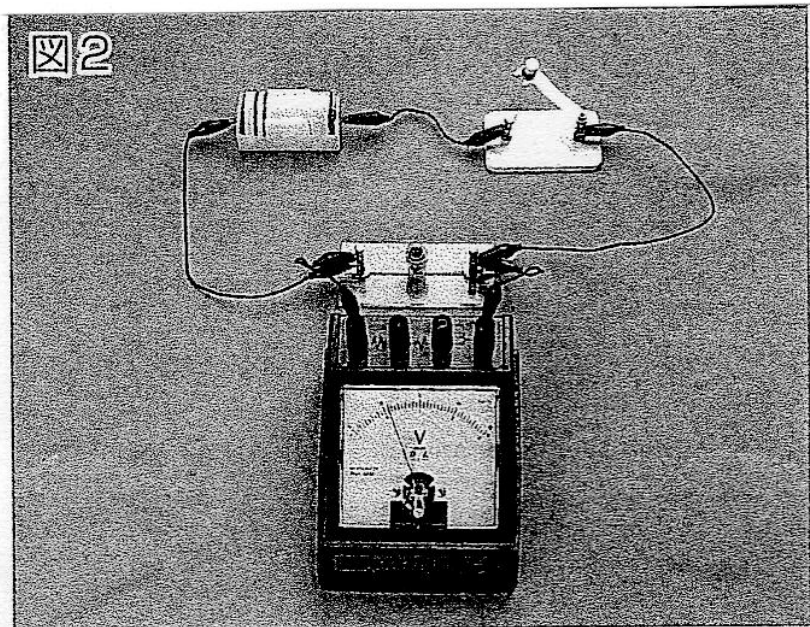
- 回路に ( **ア** ) につなぐ。  
プラスたんし
- 電圧計の+端子は  
電源の ( **イ** ) につなぐ  
電圧計の-端子は  
電源の ( **ウ** ) につなぐ  
マイナスたんし
- 電圧計の-端子は、まず  
**エ** ( 300V、15V、3V )  
を使う

<理由>

低い端子を使うと、電圧計が壊れるから。

( **①V** → **②V** → **③V** )

# 電圧の大きさ



回路図は、

「回路図」をプリントに書いてみよう！

## 電圧計の使い方

- 回路に **並列** ) につなぐ。  
プラスたんし
- 電圧計の+端子は  
電源の (**+端子**) につなぐ  
電圧計の-端子は  
電源の (**-端子**) につなぐ  
マイナスたんし
- 電圧計の-端子は、まず  
( **300V**、15V、3V )  
を使う

<理由>

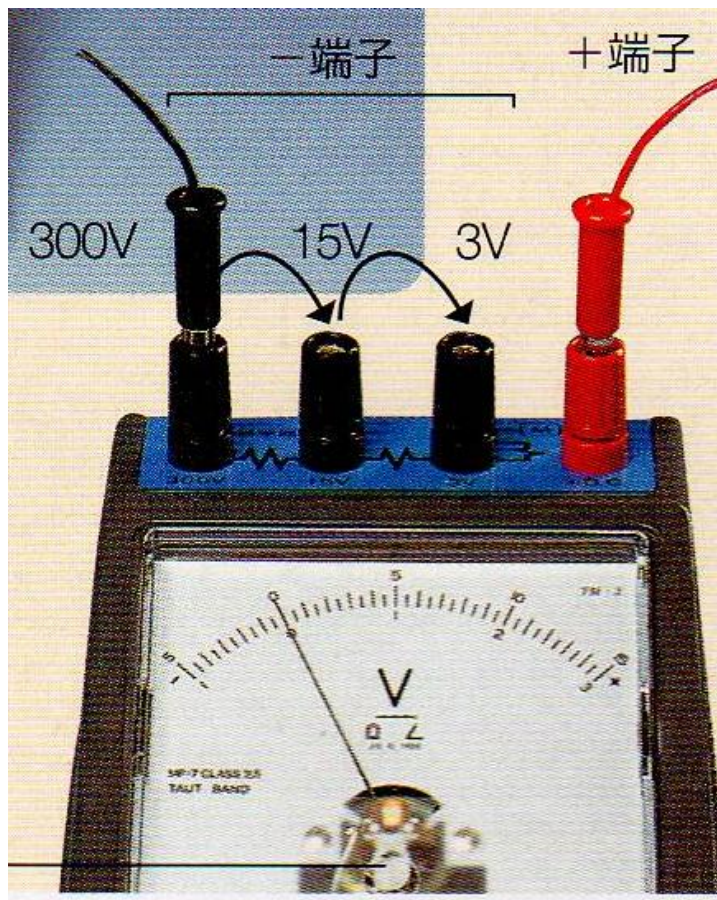
低い端子を使うと、電圧計が壊れるから。

**300V** → **15V** → **3V**

# 電圧計の値を読み取ろう！

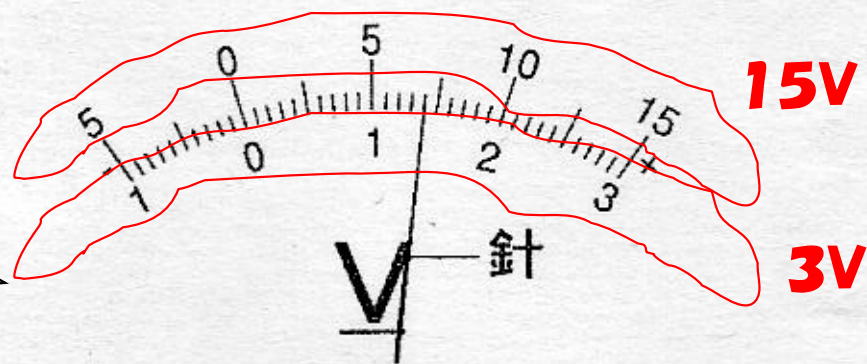
あたい

$1V = ( \text{ア} ) \text{ mV}$   
 $100\text{mV} = ( \text{イ} ) \text{ V}$   
 $10\text{mV} = ( \text{ウ} ) \text{ V}$   
 $1\text{mV} = ( \text{エ} ) \text{ V}$



<sup>たんし</sup>端子によって、<sup>すうち</sup>メモリの数値がちがう。  
 下の図のようなメモリになったとき、一端子ごとに数値を読み、( ) 内にかきなさい。

3V ... ( オ ) V  
 15V ... ( カ ) V  
 300V ... ( キ ) V

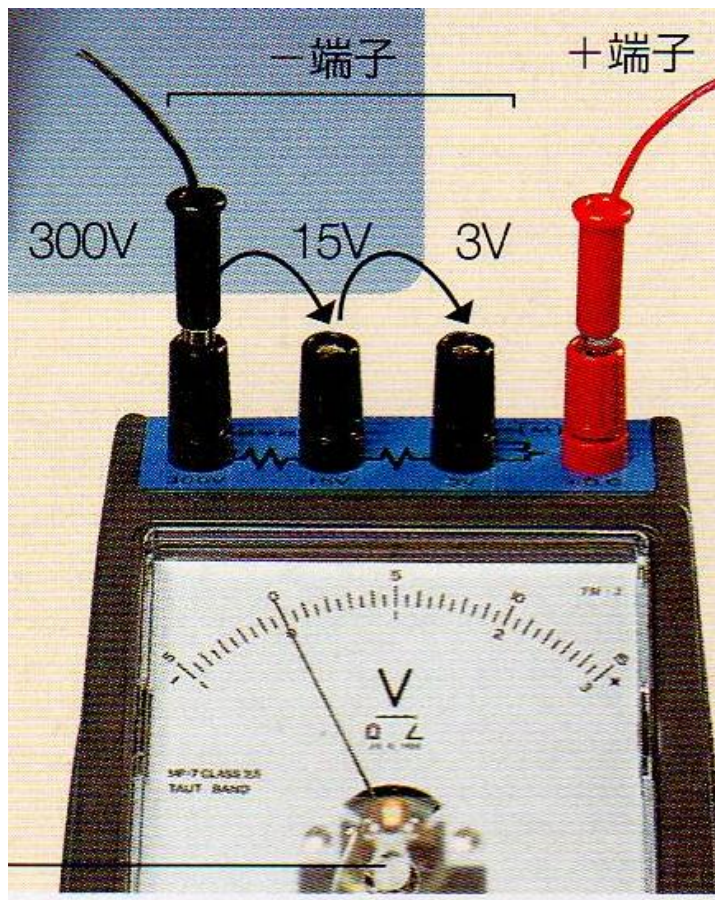


**300V端子の時は**  
 **$3V \times 100$ で考える**

# 電圧計の値を読み取ろう！

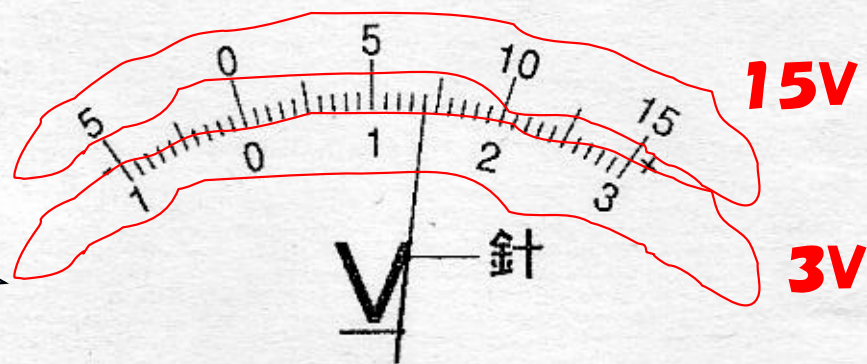
あたい

$$1V = ( 1000 ) \text{ mV}$$
$$100\text{mV} = ( 0.1 ) \text{ V}$$
$$10\text{mV} = ( 0.01 ) \text{ V}$$
$$1\text{mV} = ( 0.001 ) \text{ V}$$



端子によって、メモリの数値がちがう。  
下の図のようなメモリになったとき、一端子ごとに数値を読み、( ) 内にかきなさい。

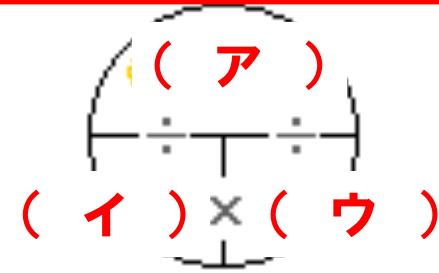
$$3V \dots ( 1.4 ) \text{ V}$$
$$15V \dots ( 7 ) \text{ V}$$
$$300V \dots ( 140 ) \text{ V}$$



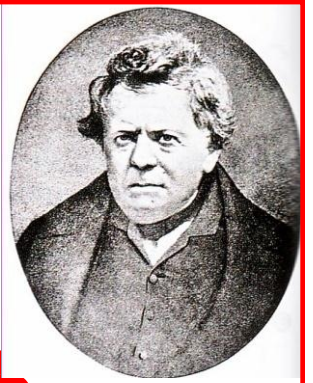
300V端子の時は  
**3V × 100**で考える

# A

電熱線を流れる**電流の強さ**は  
電熱線の両端に加わる**電圧の大きさ**に**比例する**

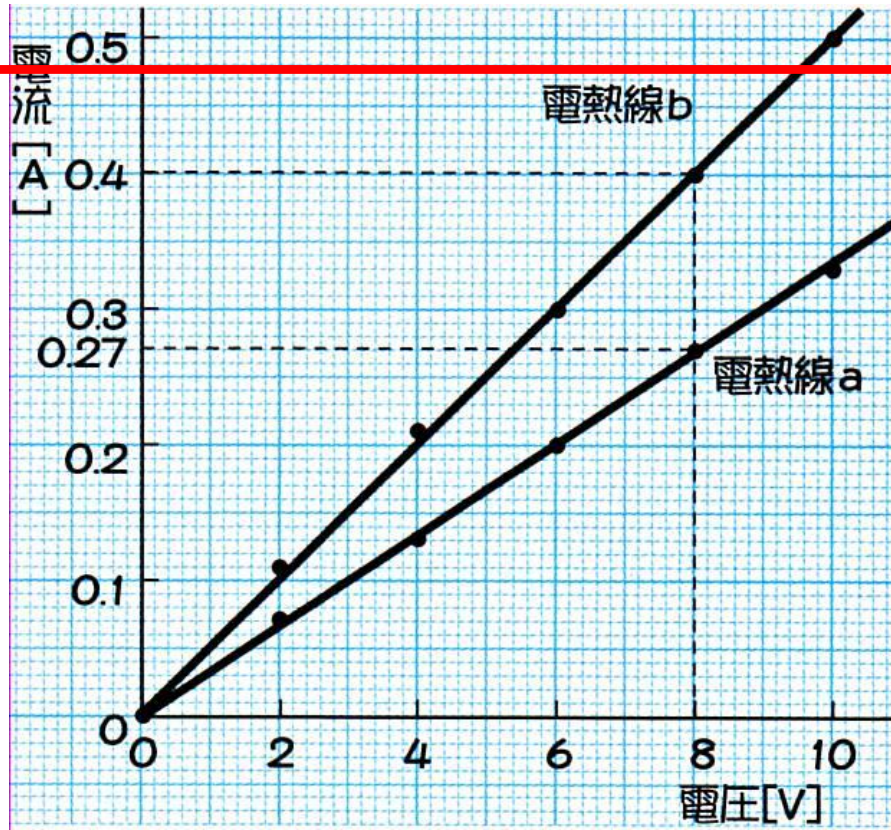


オームの法則



**電圧 = 抵抗 × 電流** の関係

$$\text{抵抗} = \frac{\text{(B)}}{\text{(C)}}$$

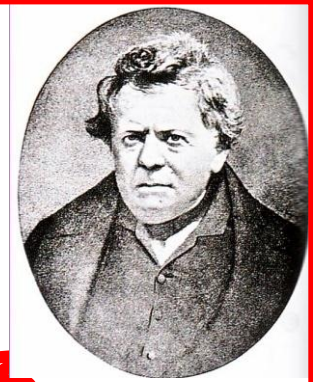
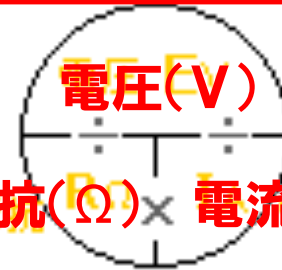


$$\begin{aligned} \text{電熱線 b の抵抗} &= \frac{\text{(D) V}}{0.4 \text{ A}} \\ &= \text{(E)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{電熱線 a の抵抗} &= \frac{\text{(F) V}}{0.2 \text{ A}} \\ &= \text{(G)} \end{aligned}$$



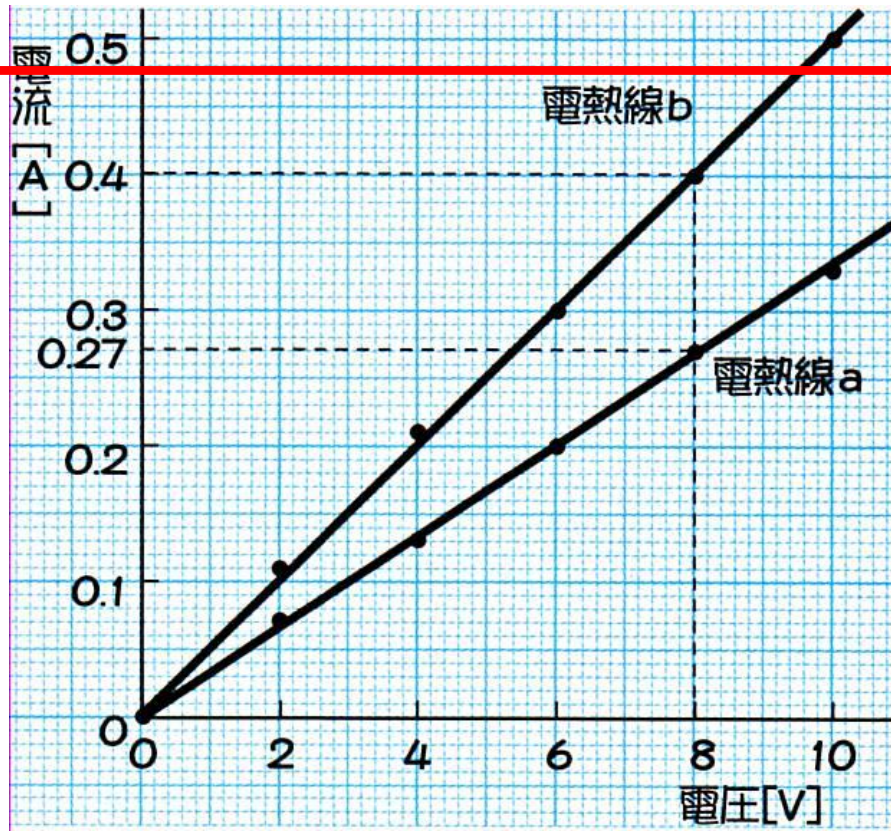
# オームの法則



電熱線を流れる**電流の強さ**は  
電熱線の両端に加わる**電圧の大きさ**に**比例する**

**電圧 = 抵抗 × 電流** の関係

$$\text{抵抗} = \frac{\text{電圧}}{\text{電流}}$$

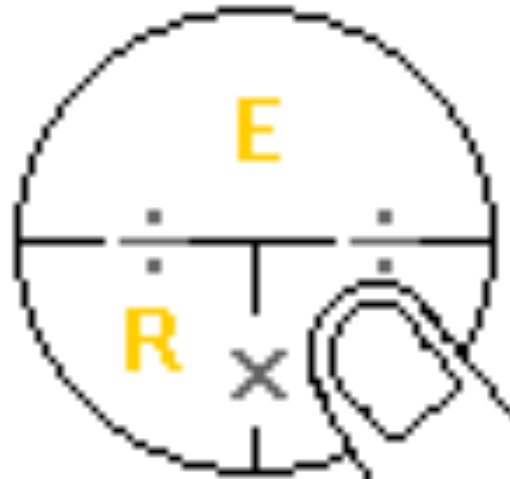


$$\begin{aligned} \text{電熱線 b の抵抗} &= \frac{8\text{V}}{0.4\text{A}} \\ &= 20\Omega \end{aligned}$$

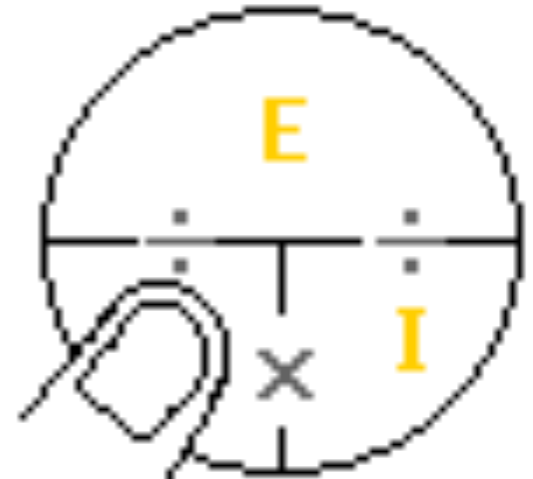
$$\begin{aligned} \text{電熱線 a の抵抗} &= \frac{6\text{V}}{0.2\text{A}} \\ &= 30\Omega \end{aligned}$$



$E =$



$I =$



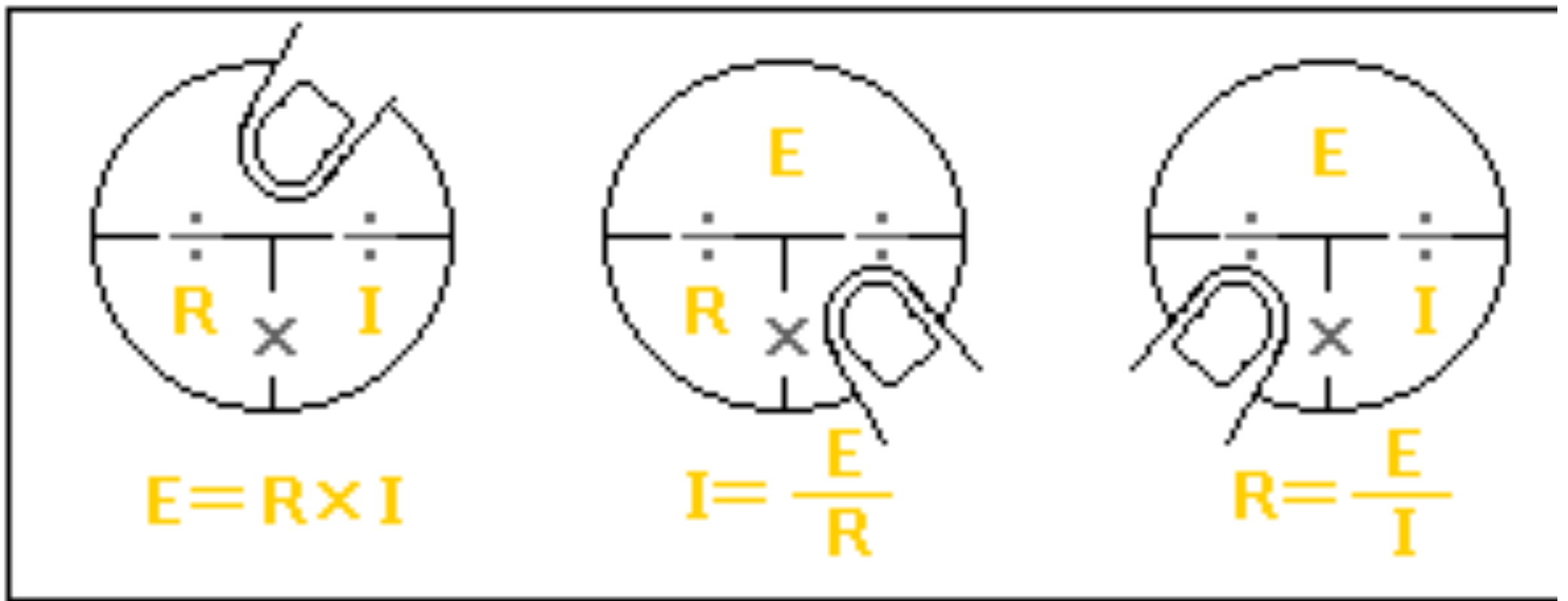
$R =$

**電圧** =

**電流** =

**抵抗** =

計算の時は、単位はV、A、 $\Omega$ に統一する  
とういつ



**電圧 = 抵抗 × 電流**

**電流 =  $\frac{\text{電圧}}{\text{抵抗}}$**

**抵抗 =  $\frac{\text{電圧}}{\text{電流}}$**

計算の時は、単位はV、A、Ωに統一する  
とういつ

**A**

**電気をよく通すもの**

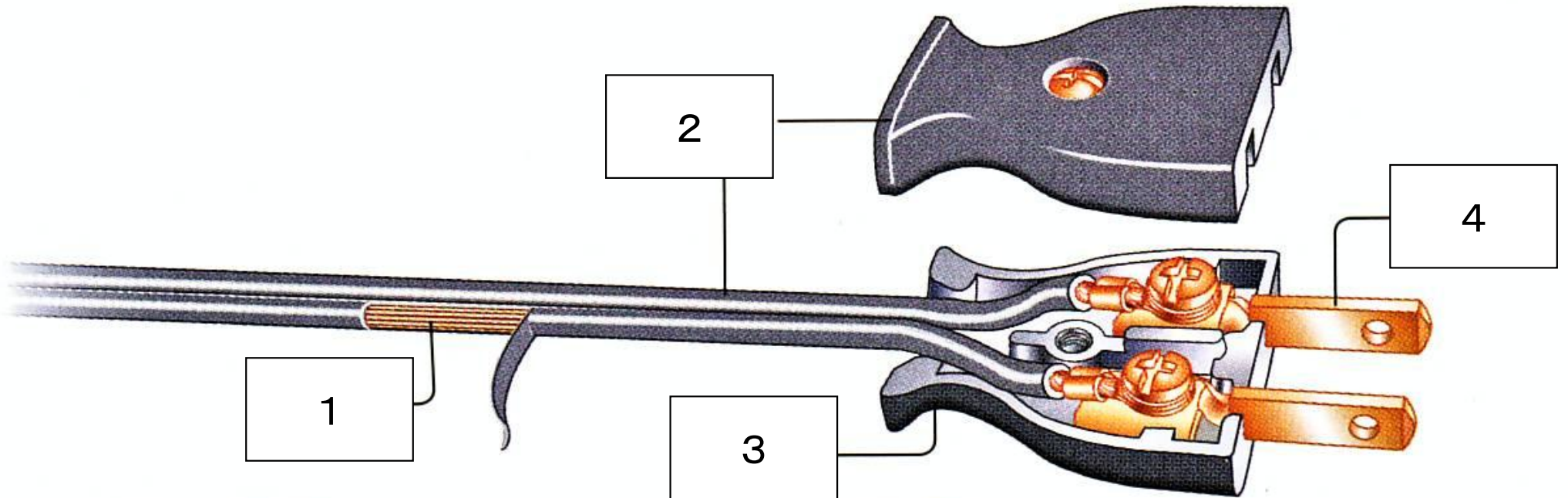
<例>金、銀、銅、鉄、鉛、アルミニウムなどの金属

**B**

**電気を通しにくいもの**

<例>ゴム、プラスチック、木、ガラスなど

**( C )**



どうたい

**導体**

**電気をよく通すもの**

<例>金、銀、銅、鉄、鉛、アルミニウムなどの金属

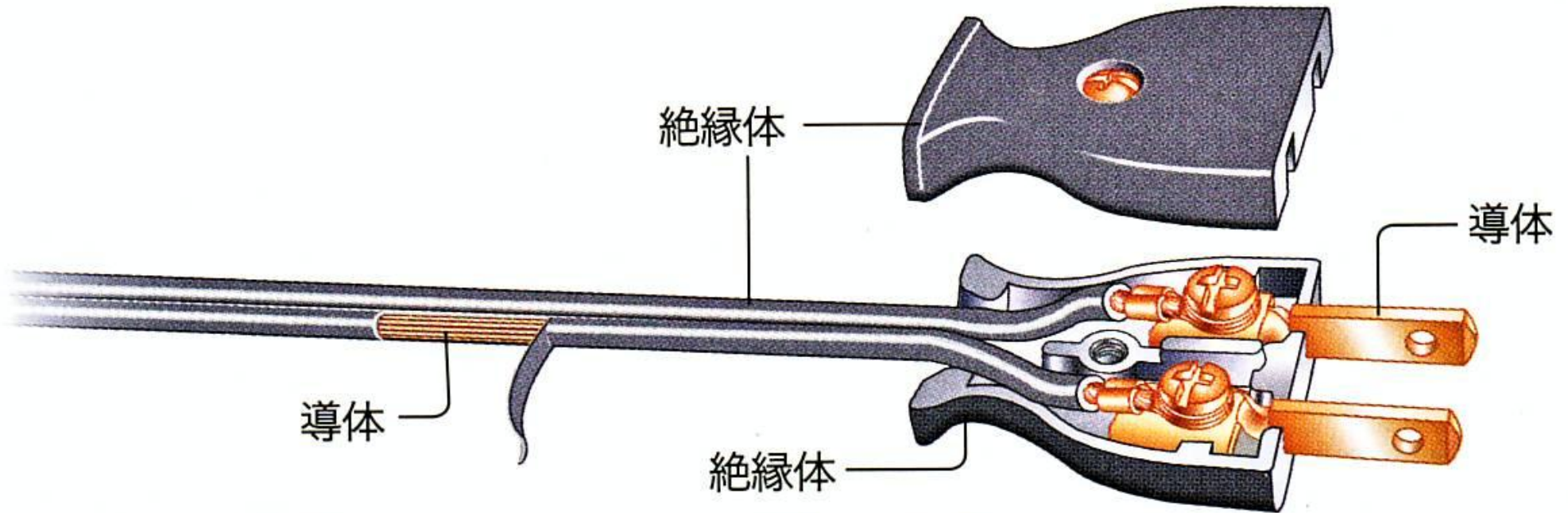
**不導体**

**電気を通しにくいもの**

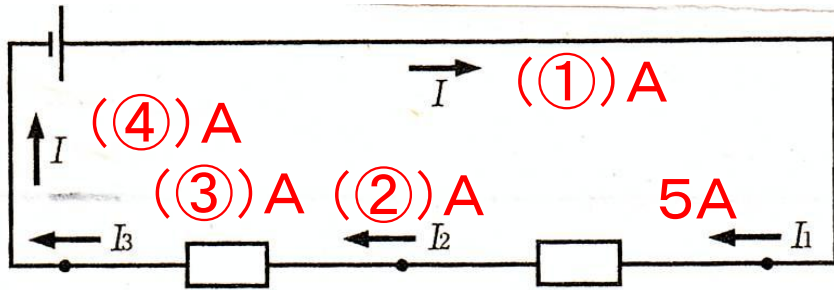
<例>ゴム、プラスチック、木、ガラスなど

**(絶縁体)**

ぜつ えん たい



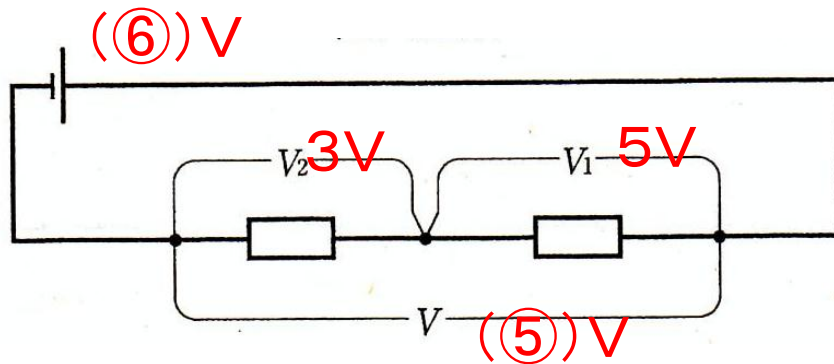
# 直列回路の電流、電圧、抵抗



電流は

(ア)

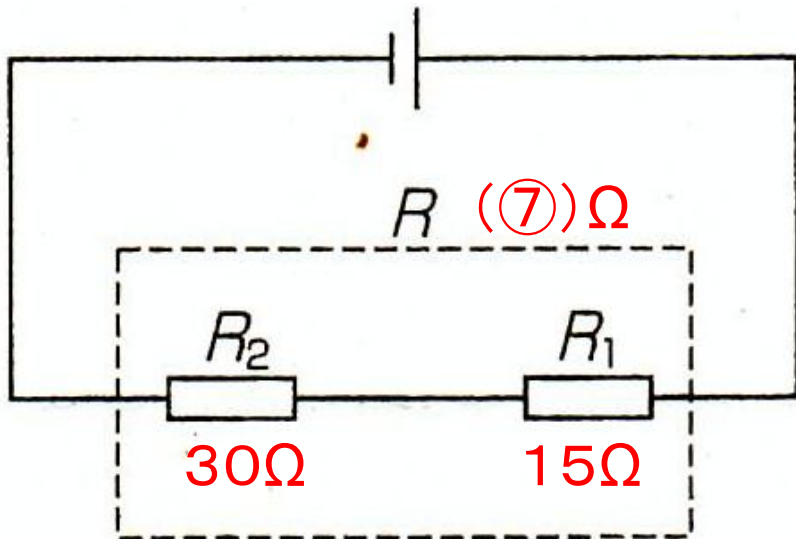
式は? (イ)



全電圧は

(ウ)

式は? (エ)

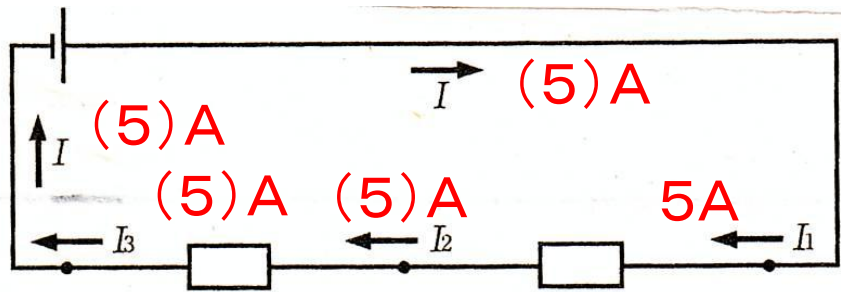


全体の抵抗は

(オ) である

式は? (カ)

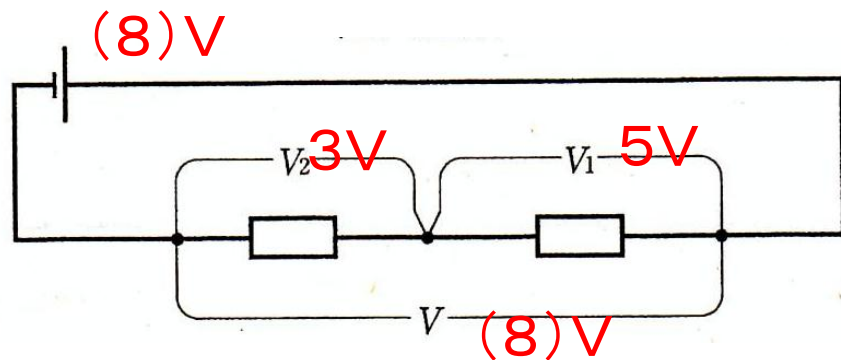
# 直列回路の電流、電圧、抵抗



電流は

**どこでも同じ**

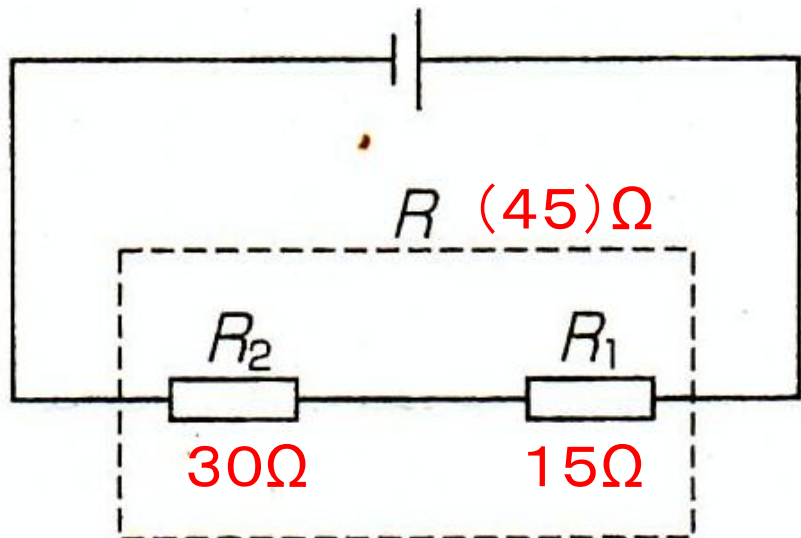
$$I = I_1 = I_2 = I_3$$



全電圧は

各部分の電圧の**和**である

$$V = V_1 + V_2$$

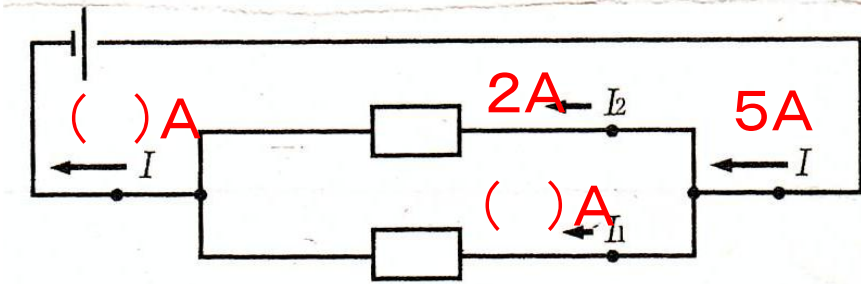


全体の抵抗は

部分の抵抗の**和**である

$$全R = R_1 + R_2$$

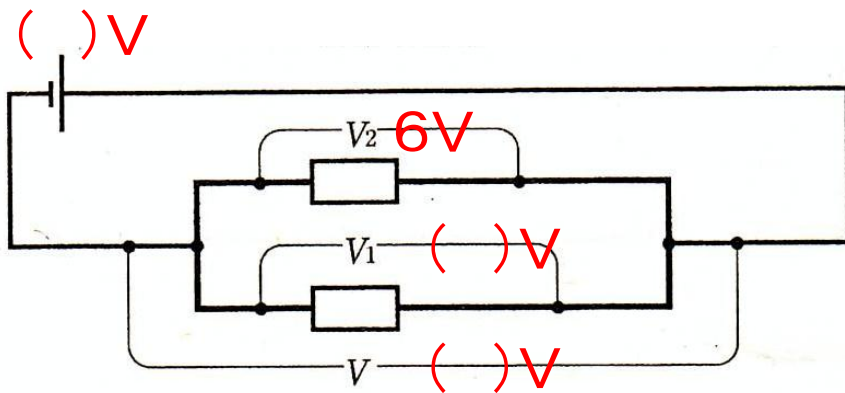
# 並列回路の電流、電圧、抵抗



全電流は

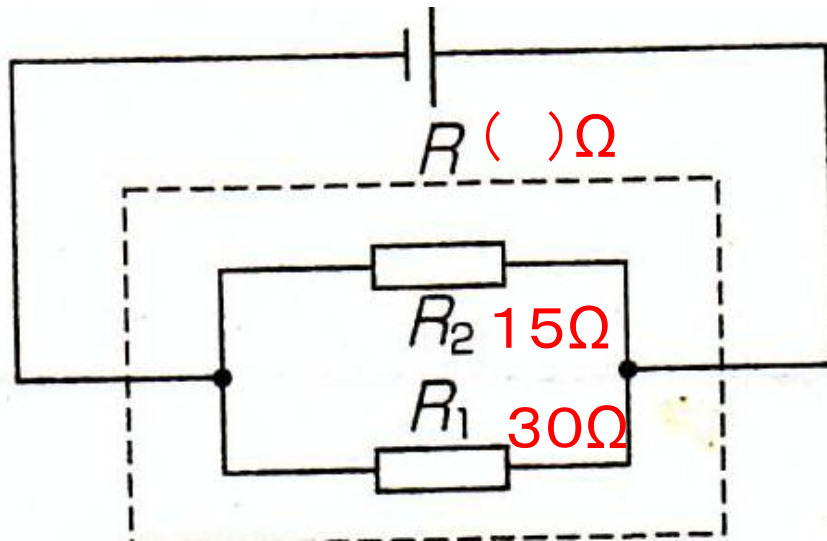
(ア) ある

式は？ (イ)



電圧は (ウ) である

式は？ (エ)



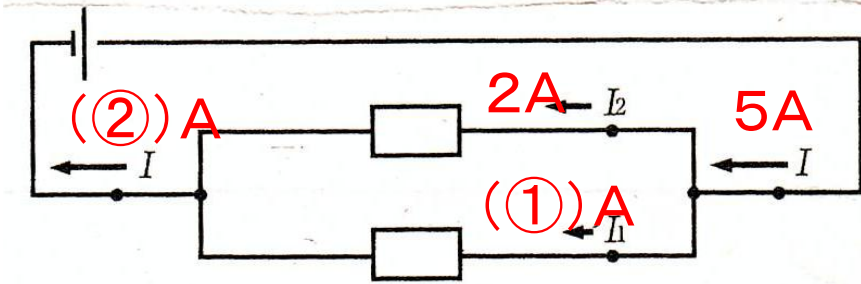
全体の抵抗の逆数は

(オ)

式は？ (カ)

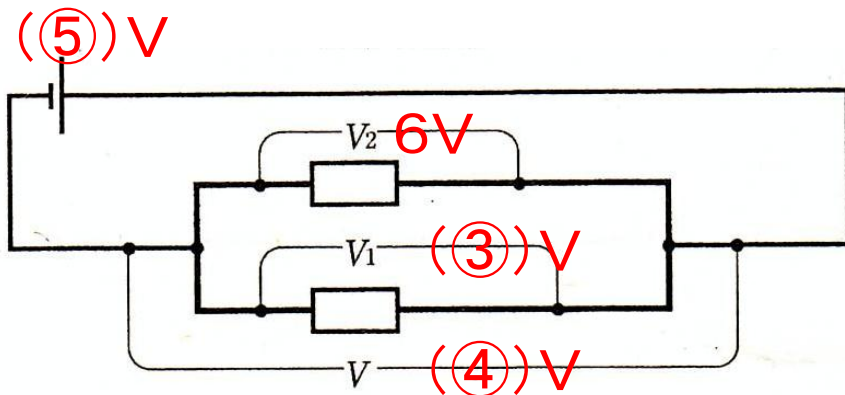


# 並列回路の電流、電圧、抵抗



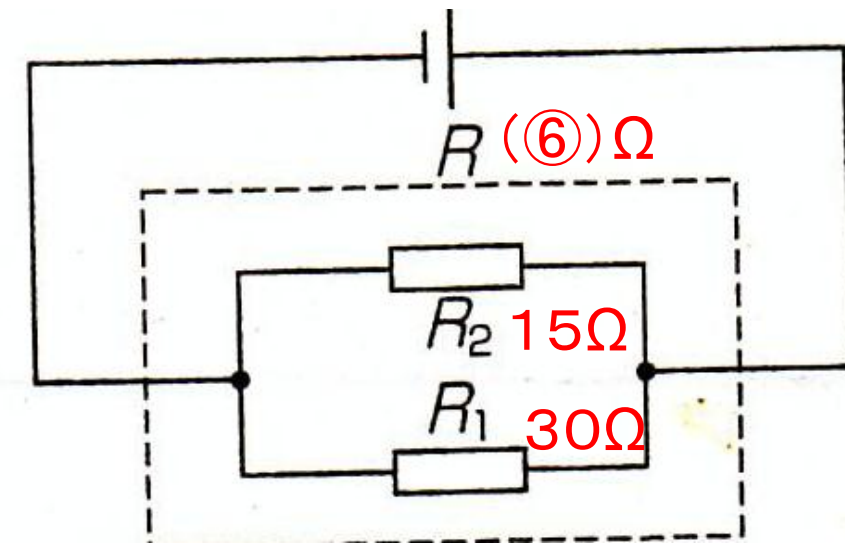
全電流は  
各部分の電流の**和**である

$$I = I_1 + I_2$$



電圧は**どこでも同じ**である

$$V = V_1 = V_2$$



全体の抵抗の逆数は  
部分の抵抗の**逆数の和**と同じ

$$\frac{1}{\text{全}R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

①

電気器具などの能力の大きさを表す量。  
「消費電力」とも言う。  
しょうひ

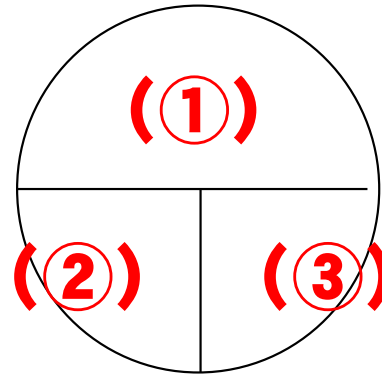


ジェームズ・ワット

単位

(ア)

W

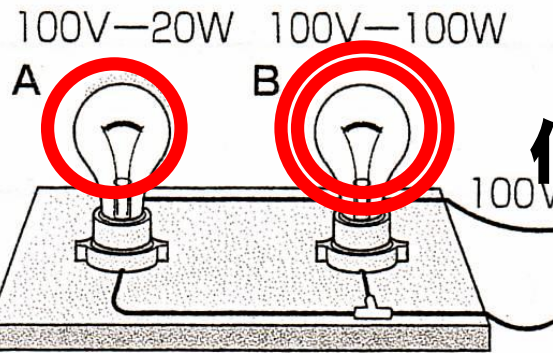
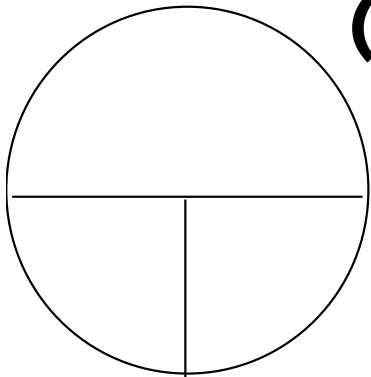


計算式

電力 (W) = ( ④ )

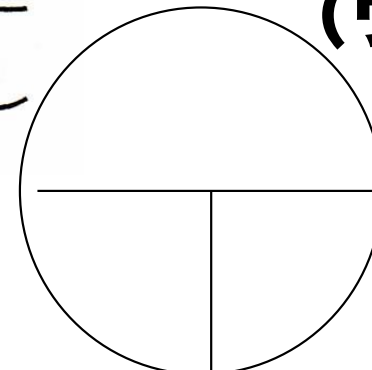
何Aの電流が流れるか?

(イ)



何Aの電流が流れるか?

(ウ)



でん りょく

# 電力

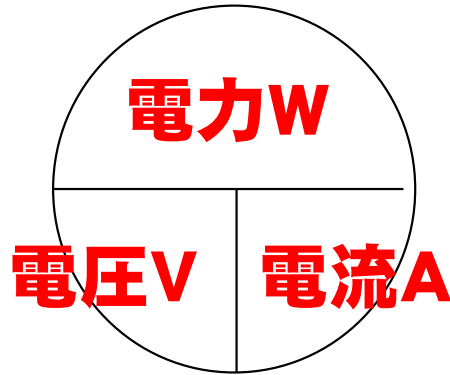
のうりょく  
電気器具などの能力の大きさを表す量。  
「消費電力」とも言う。  
しょうひ



ジェームズ・ワット

単位

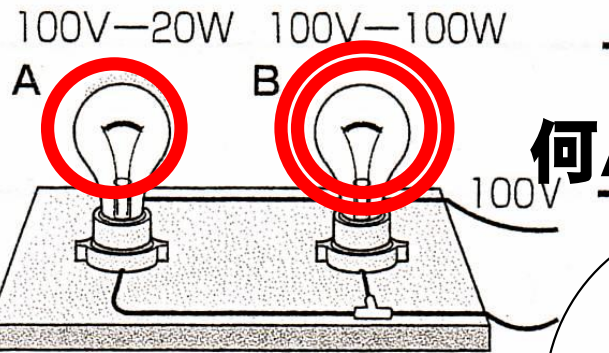
わっと  
**W**



計算式

$$\text{電力 (W)} = \text{電圧 (V)} \times \text{電流 (A)}$$

何Aの電流が流れるか？



何Aの電流が流れるか？

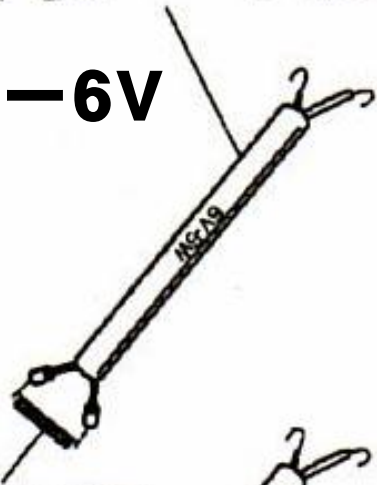
$$\text{電流} = \frac{20\text{W}}{100\text{V}} = 0.2\text{A}$$

$$\text{電流} = \frac{100\text{W}}{100\text{V}} = 1\text{A}$$

# 何Aか？

屋内ケーブル

6W-6V



電流はいくらか？

( ア )

抵抗はいくらか？

( エ )

電熱線

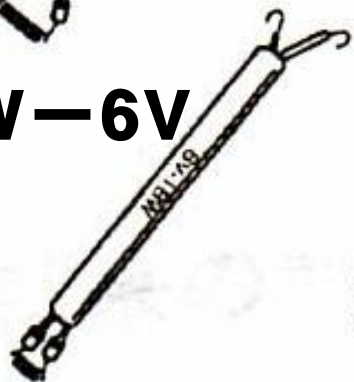
9W-6V



( イ )

( オ )

18W-6V



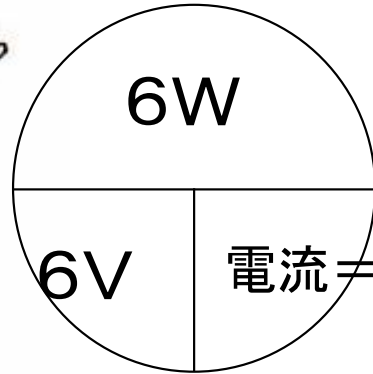
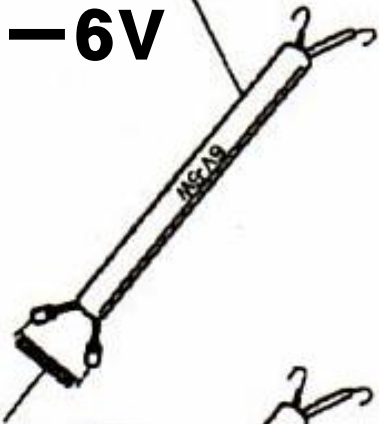
( ウ )

( カ )

# 何Aか？

屋内ケーブル

6W-6V



電流はいくらか？

( 1A )

$$\text{電流} = \frac{6\text{W}}{6\text{V}} = 1\text{A}$$

抵抗はいくらか？

6V

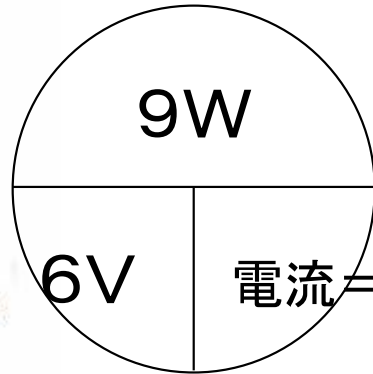
( 6Ω )

1A

$$\text{抵抗} = \frac{6\text{V}}{1\text{A}} = 6\Omega$$

電熱線

9W-6V



( 1.5A )

$$\text{電流} = \frac{9\text{W}}{6\text{V}} = 1.5\text{A}$$

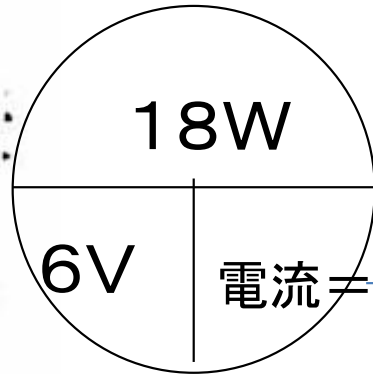
6V

( 4Ω )

1.5A

$$\text{抵抗} = \frac{6\text{V}}{1.5\text{A}} = 4\Omega$$

18W-6V



( 3A )

$$\text{電流} = \frac{18\text{W}}{6\text{V}} = 3\text{A}$$

6V

( 2Ω )

3A

$$\text{抵抗} = \frac{6\text{V}}{3\text{A}} = 2\Omega$$

①

どのくらいの電力をどのくらいの時間使ったかを表す量。

単位

ジュール

J

計算式

でんりょくりょう

ジュール

でんりょく

ワット

じかん

$$\text{電力量 (J)} = A ( ) \times B ( )$$

②

ジュール

J

$$\text{熱量 (J)} = C ( ) \times D ( )$$

でん りよく りょう

**電力量**

どのくらいの電力をどのくらいの時間使ったかを表す量。

単位

ジュール

J

計算式

でんりよくりょう

ジュール

でんりよく

ワット

じかん

**電力量 (J) = 電力 (W) × 時間 (秒)**

ねつりょう

**熱量**

ジュール

J

**熱量 (J) = 電力 (W) × 時間 (秒)**

<課題>

①あなたの家にある電気器具の電力の表示について (わかる所だけ書きなさい)

電気器具	電力 (W)	電圧 (V)	電流 (A)	抵抗 ( $\Omega$ )
テレビ	154W	100V	1.54A	64.9 $\Omega$
ビデオ	27W	100V	0.27A	370.4 $\Omega$
蛍光灯	40W	100V	( ① )A	( ② ) $\Omega$
ヘアドライヤー	1200W	100V	12A	8.3 $\Omega$
アイロン	1400W	100V	14A	7.1 $\Omega$
オーブントースター	1000W	100V	( ③ )A	( ④ ) $\Omega$
電子レンジ	1460W	100V	14.6A	6.8 $\Omega$
ゲーム機	380W	100V	3.8A	26.3 $\Omega$
掃除機	1000W	100V	10A	10 $\Omega$
ホットプレート	1300W	100V	13A	7.7 $\Omega$



<課題>

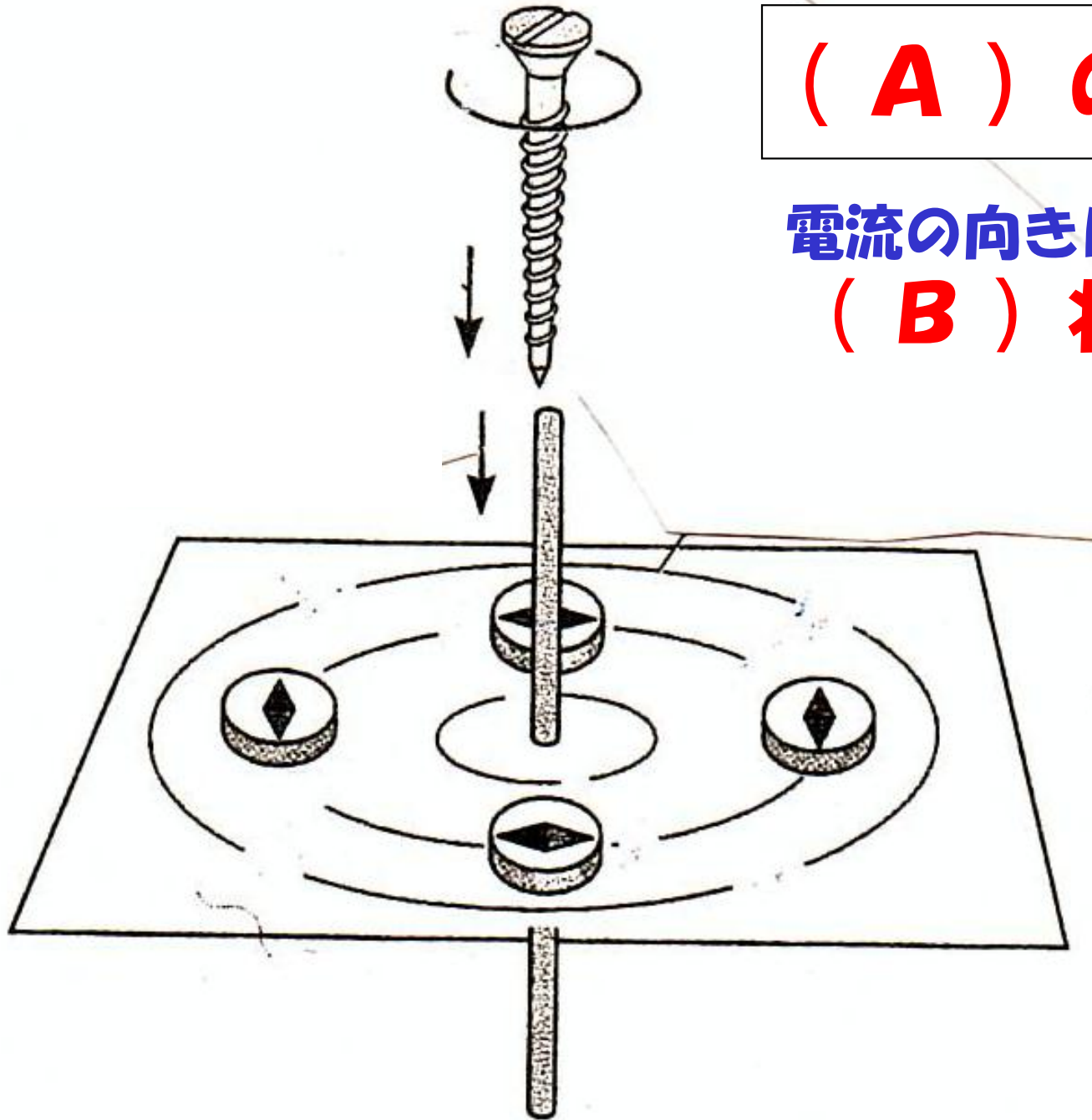
①あなたの家にある電気器具の電力の表示について (わかる所だけ書きなさい)

電気器具	電力 (W)	電圧 (V)	電流 (A)	抵抗 ( $\Omega$ )
テレビ	154W	100V	1.54A	64.9 $\Omega$
ビデオ	27W	100V	0.27A	370.4 $\Omega$
蛍光灯	40W	100V	0.4A	250 $\Omega$
ヘアドライヤー	1200W	100V	12A	8.3 $\Omega$
アイロン	1400W	100V	14A	7.1 $\Omega$
オーブントースター	1000W	100V	10A	10 $\Omega$
電子レンジ	1460W	100V	14.6A	6.8 $\Omega$
ゲーム機	380W	100V	3.8A	26.3 $\Omega$
掃除機	1000W	100V	10A	10 $\Omega$
ホットプレート	1300W	100V	13A	7.7 $\Omega$

ほうそく

# ( A ) の法則

電流の向きに右ねじを回す方向に  
( B ) 状の磁界ができる。

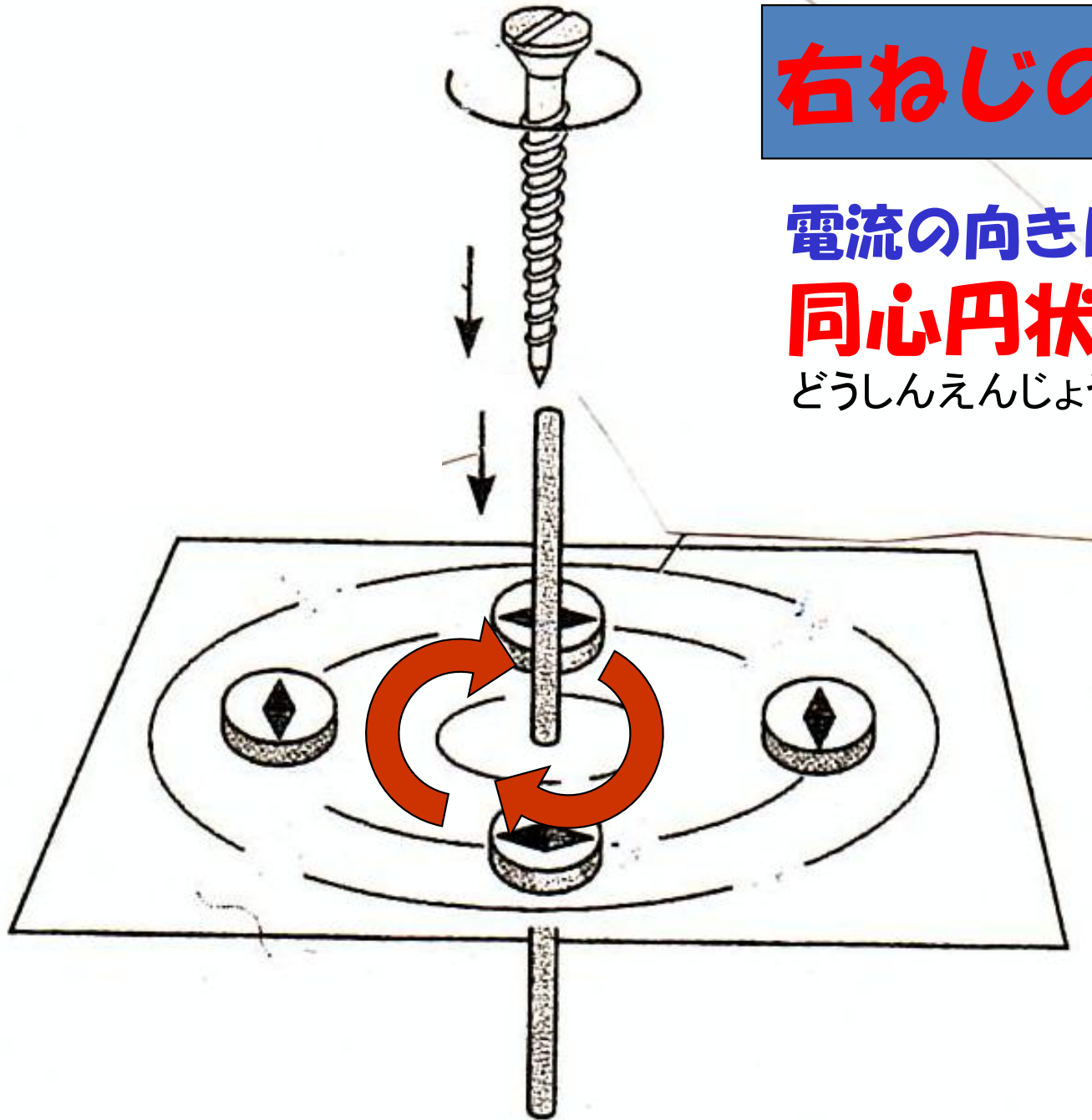


ほうそく

# 右ねじの法則

電流の向きに右ねじを回す方向に  
同心円状の磁界ができる。

どうしんえんじょう じかい



電流



磁界の  
向きは

磁界の  
向きは

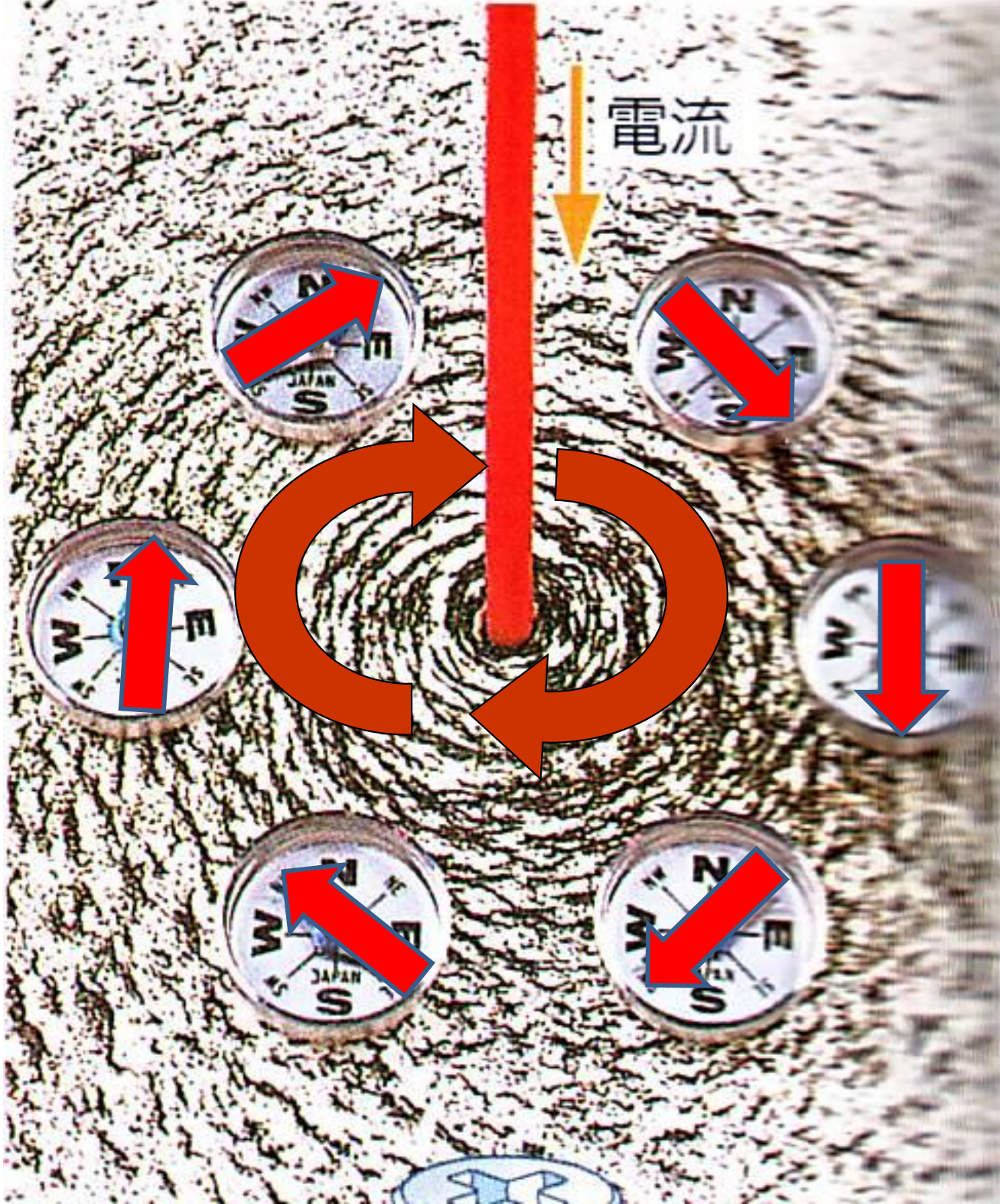
磁界の  
向きは

磁界の  
向きは

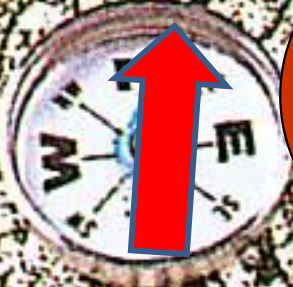
磁界の  
向きは

磁界の  
向きは





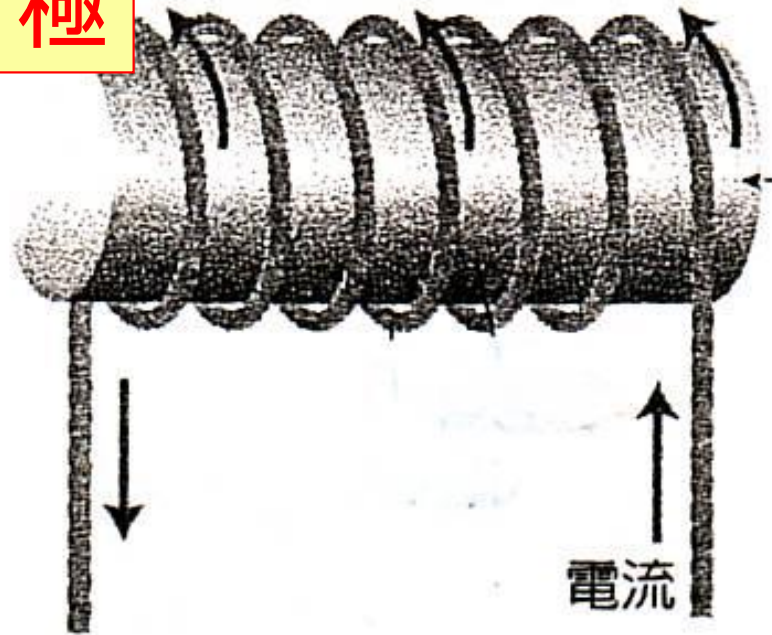
電流



電磁石のN極, S極の覚え方はこれだ!

(1) 極

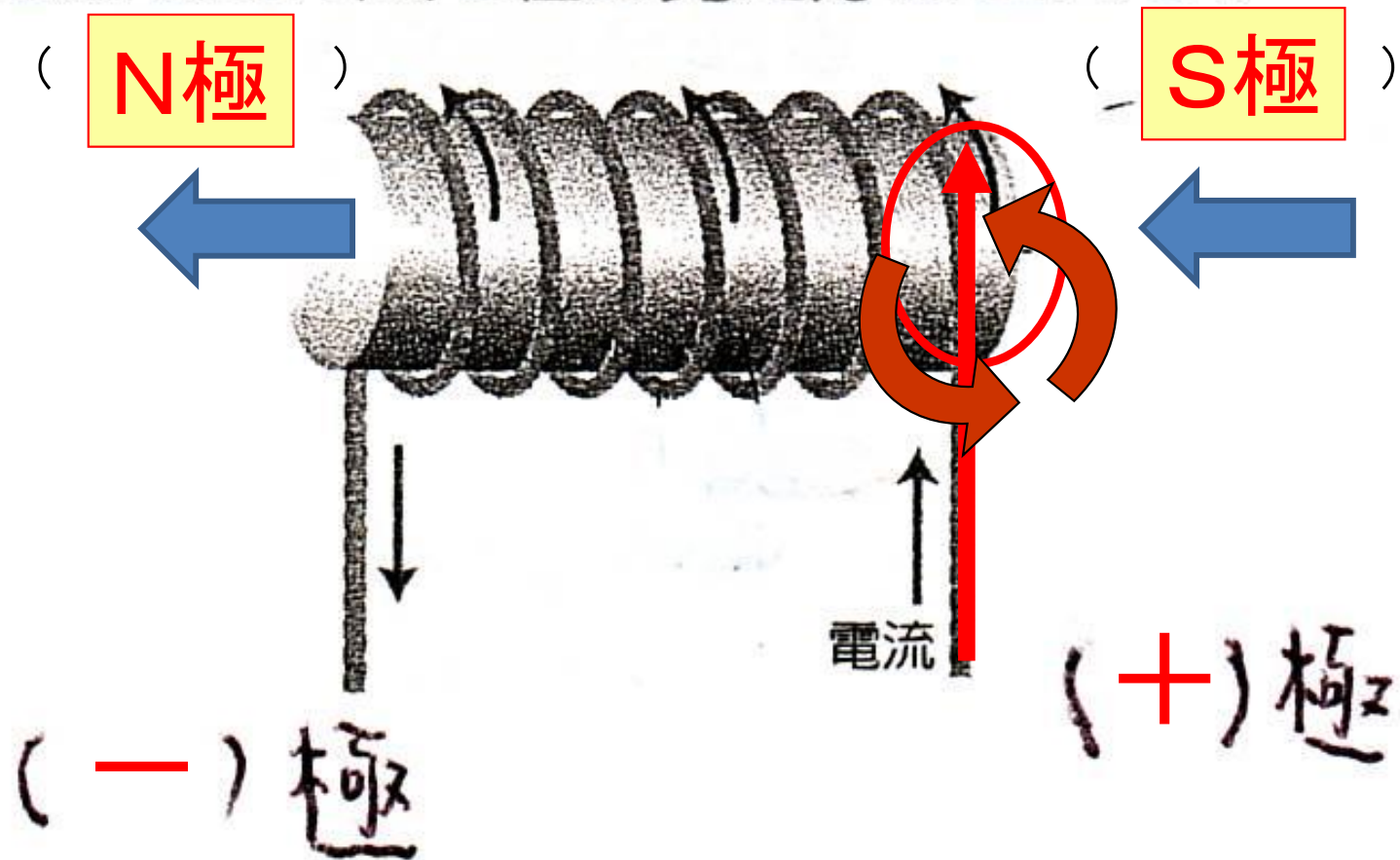
(2) 極



(ア) 極

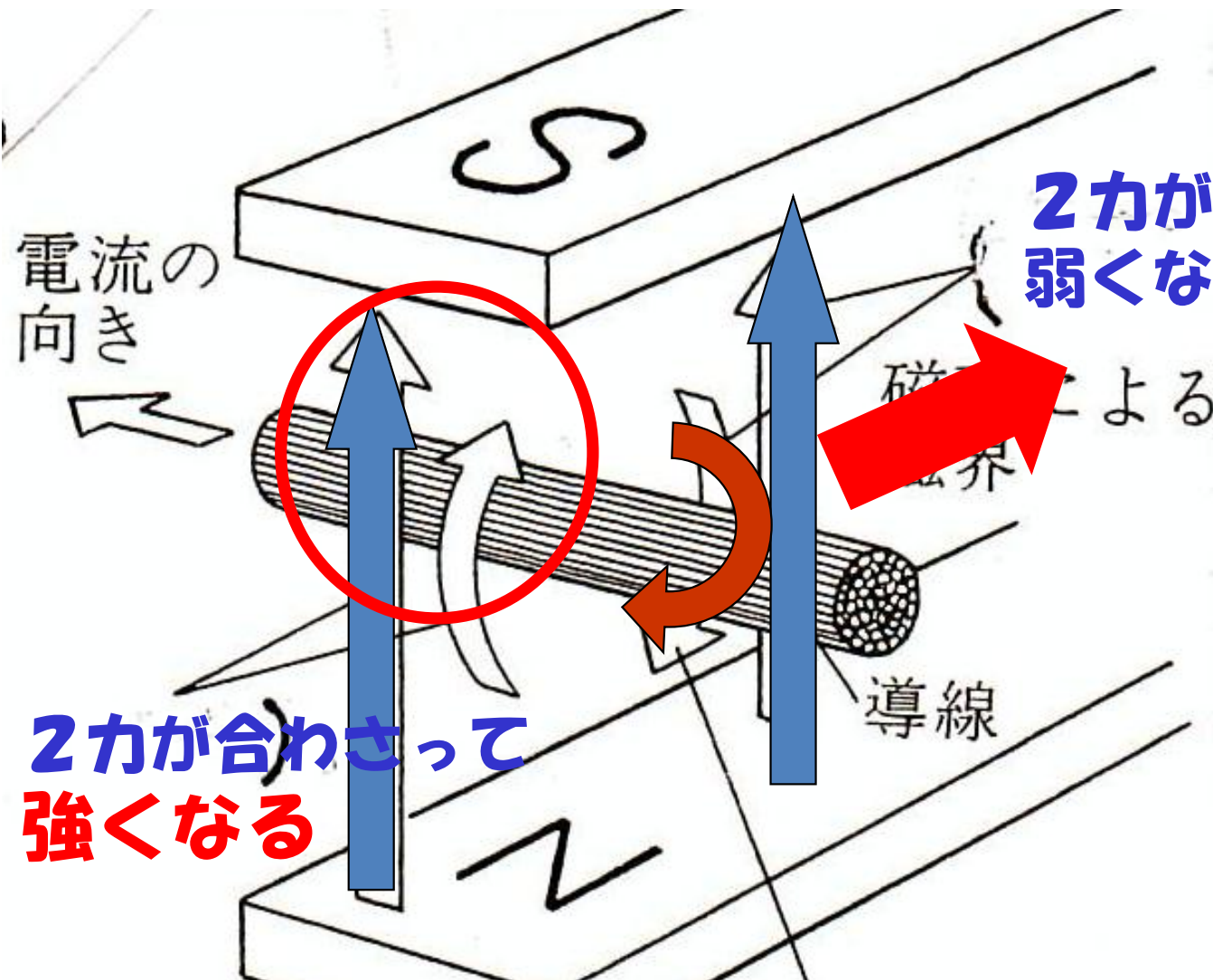
(イ) 極

電磁石のN極, S極の覚え方はこれだ!



# <実験6> 磁界の中においたコイルに電流を流してみよう

「押し出す力」は  
どこにできるかな？



2力が反発して  
弱くなる

2力が合わさって  
強くなる

①磁石による  
磁界

(ア)極→(イ)極

②電流による  
磁界

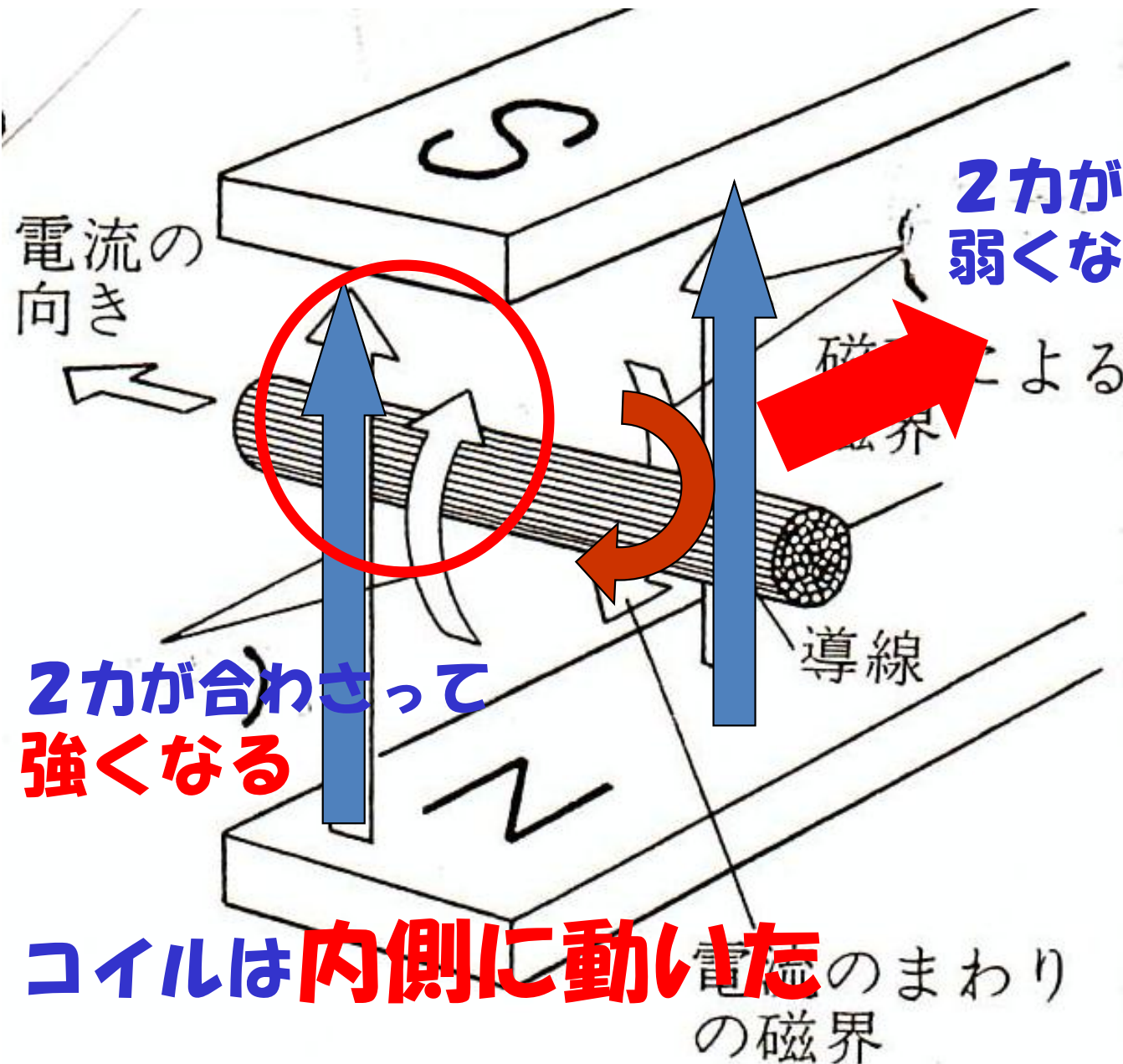
コイルは (①) に動いた  
の磁界

(ウ)の法則



# <実験6> 磁界の中においたコイルに電流を流してみよう

「押し出す力」は  
どこにできるかな？



2力が反発して  
弱くなる

2力が合わさって  
強くなる

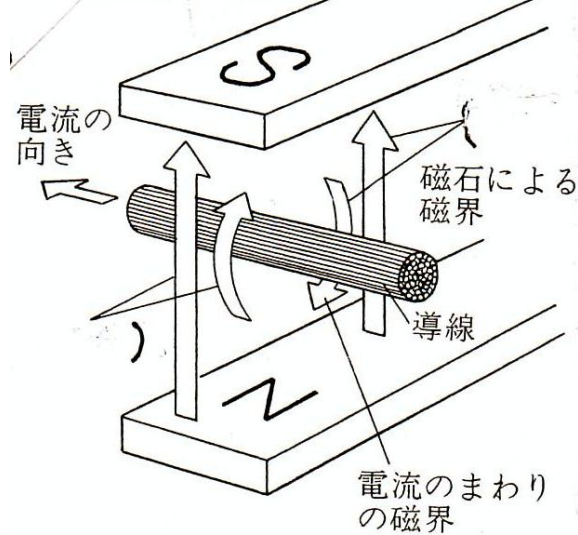
コイルは内側に動いた

①磁石による  
磁界

(N)極→(S)極

②電流による  
磁界

右ねじの法則



B 棒磁石の極を変える

C コイルの巻き数を増やす

針は ( ① ) 側にふれる

針は ( ② ) 側にふれる

**A**

コイルの中の磁界を変化させるとコイルに電圧が生じ、電流が流れる現象。

**B**

コイルの中の磁界を変化させるとコイルに電圧が生じ、流れる電流。

げんしょう

電磁誘導の現象を利用したものが、 ( **C** ) 。

B 棒磁石の極を変える

針は反対側にふれる

C コイルの巻き数を増やす

針は強くふれる

でんじ ゆうどう

**電磁誘導**

コイルの中の磁界を変化させるとコイルに電圧が生じ、電流が流れる現象。

**誘導電流**

コイルの中の磁界を変化させるとコイルに電圧が生じ、流れる電流。

ゆうどう

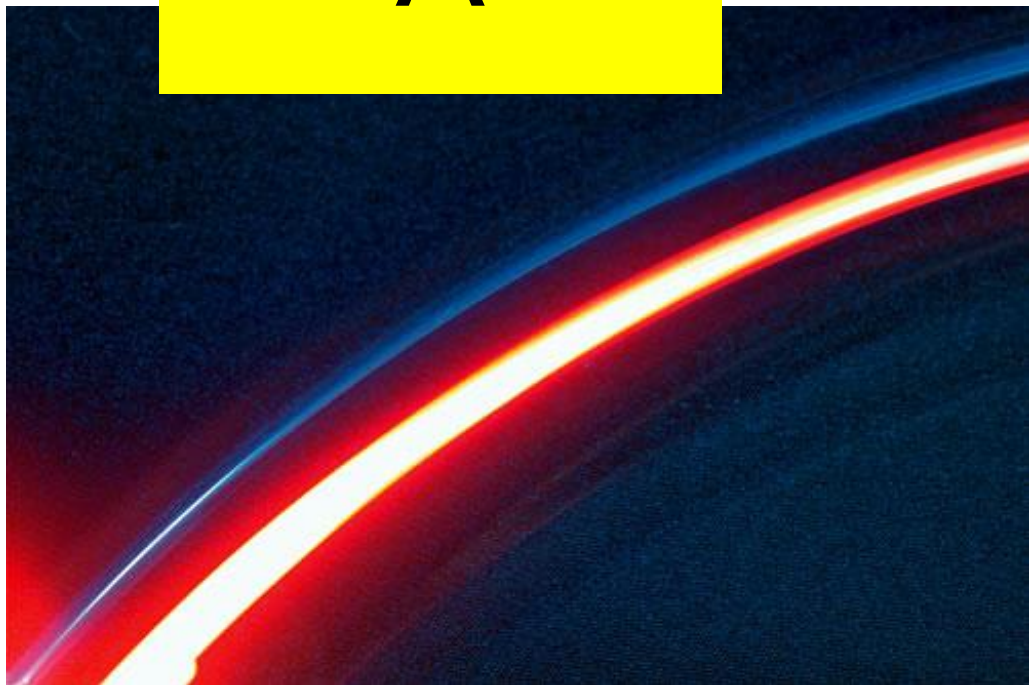
げんしょう

電磁誘導の現象を利用したものが、

はつでんき  
**発電機**

( ) 。

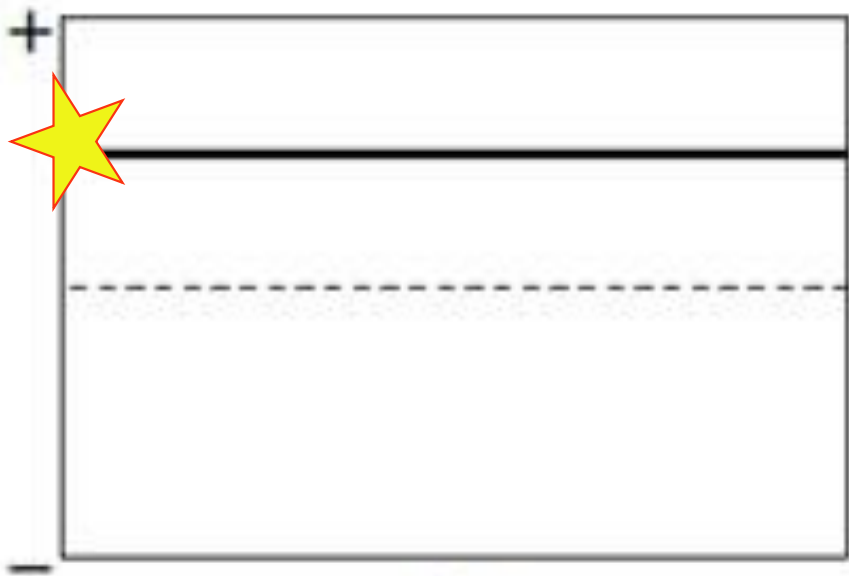
A



B

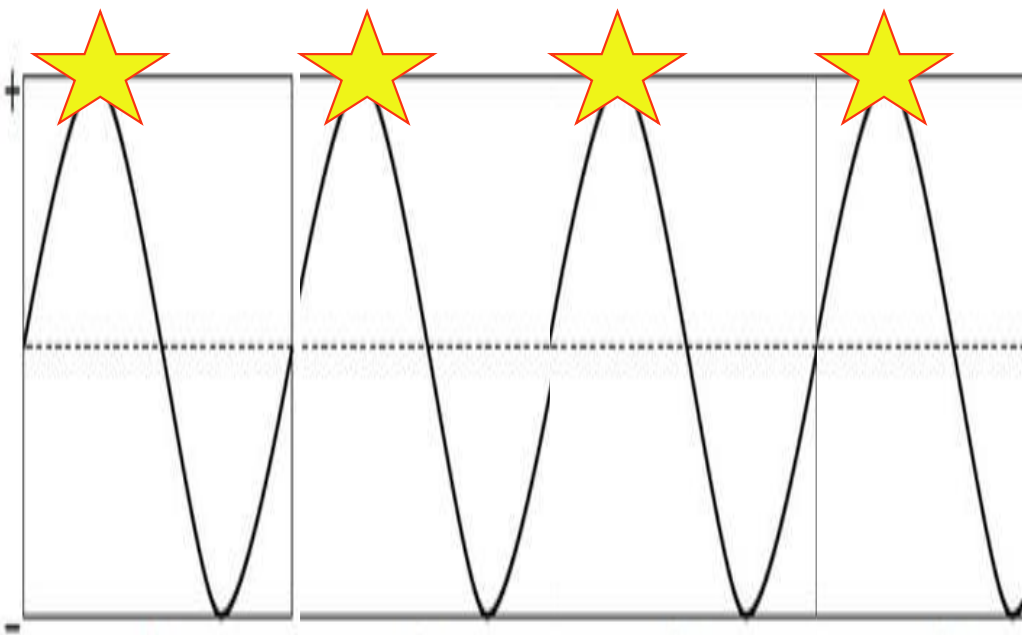


電流の強さ (大きさ)



時間

電流の強さ (大きさ)



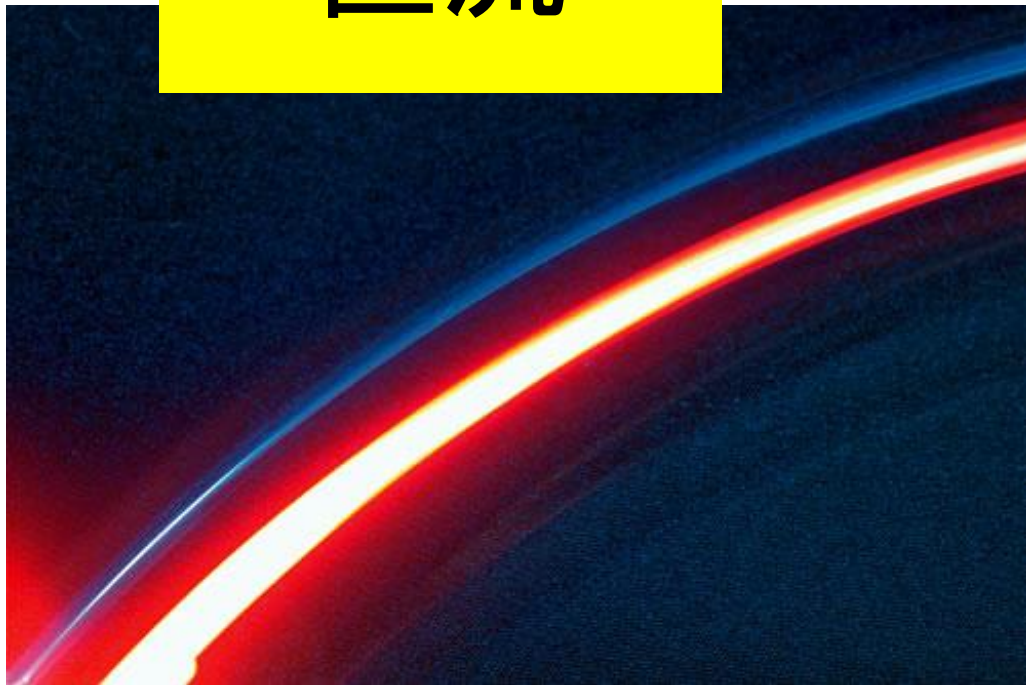
時間

時間

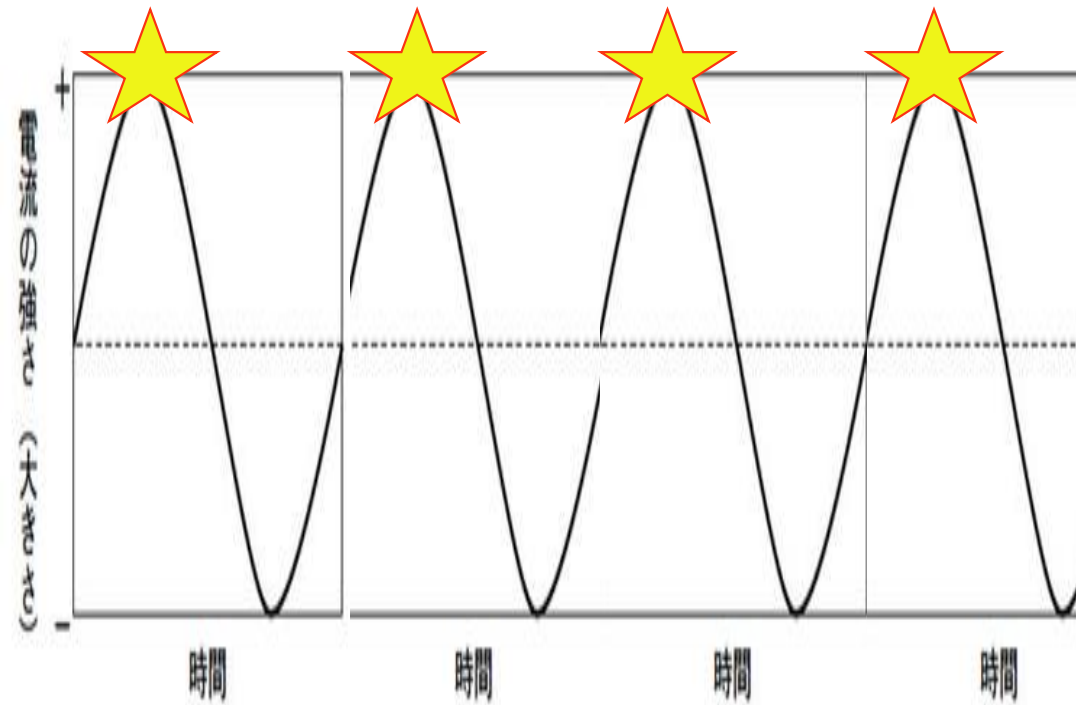
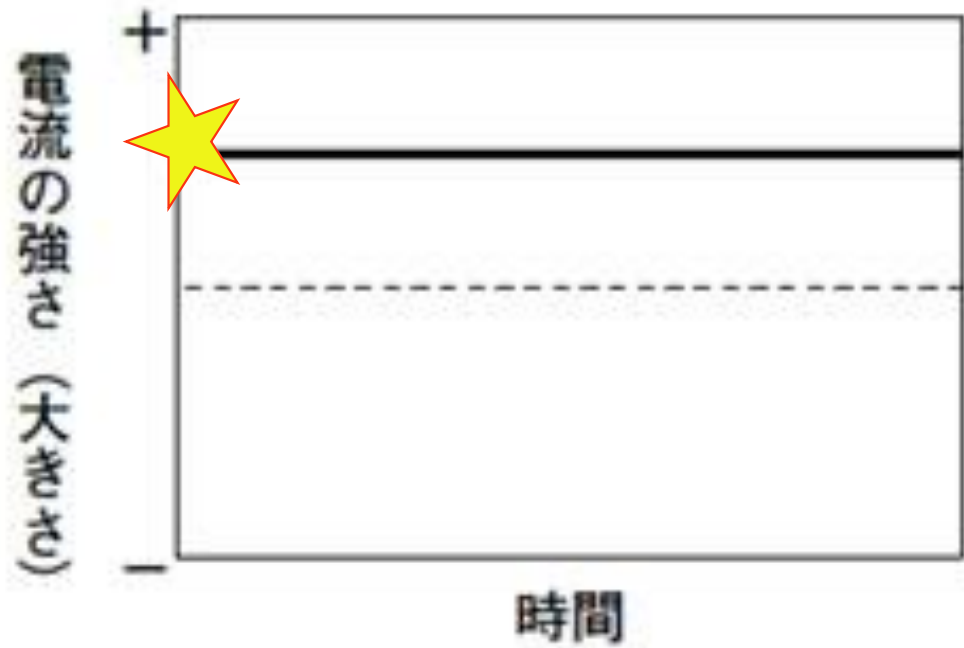
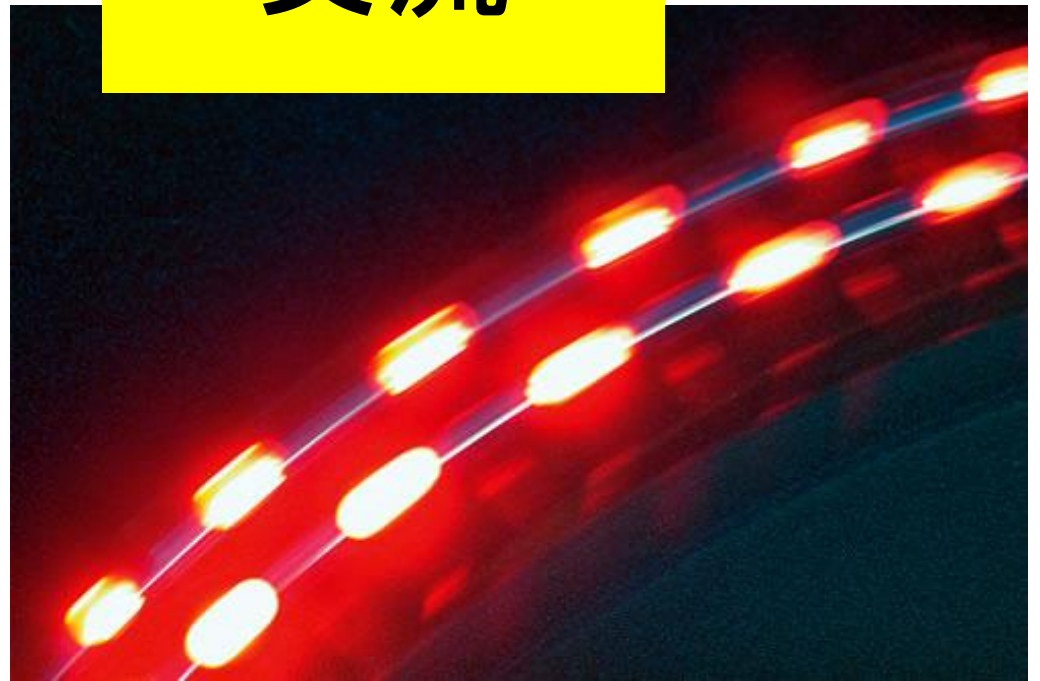
時間

時間

# 直流

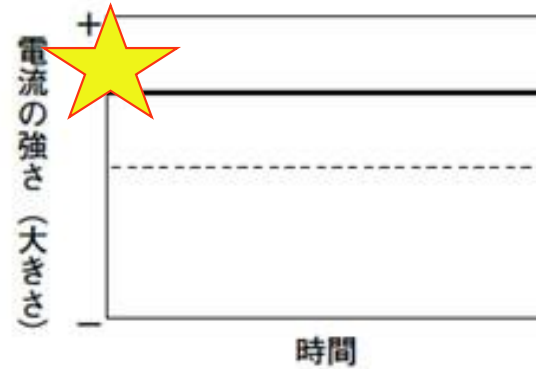


# 交流



A

時間が変化しても電圧は一定



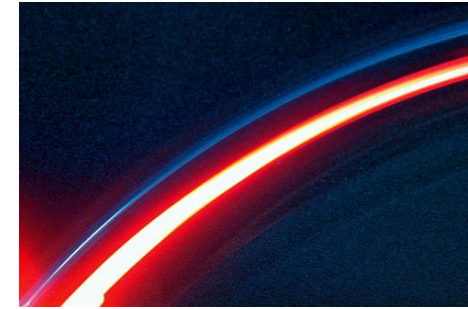
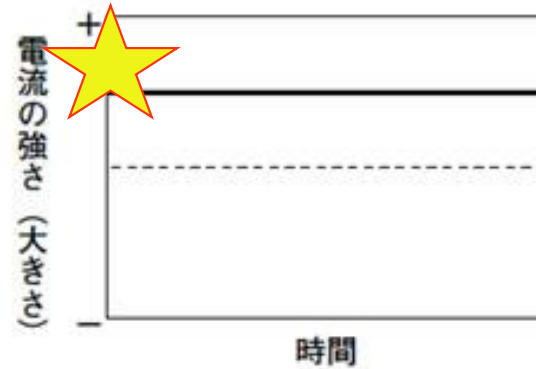
- <例> 電池類
- ( a ) (1.5V)
  - リチウム電池
  - ニッカド電池
  - 自動車用バッテリー (12V)

<利点> 使いやすい

<欠点> すぐに ( b ) が落ちる

# 直流

時間が変化しても電圧は一定

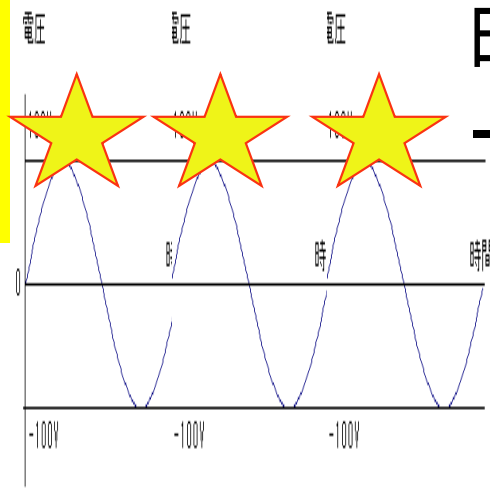


- <例> 電池類
- ・乾電池 (1.5V)
  - ・リチウム電池
  - ・ニッカド電池
  - ・自動車用バッテリー (12V)

<利点> 使いやすい

<欠点> すぐに電圧が落ちる (消耗する)

B



時間に対して  
一定の周期で電圧が変動します。



<例> 電力会社の ( a )  
電波

<利点> 遠くに同じ ( b ) で電気を運べる

<欠点> 交流のままでは使えない

( c ) を使って、交流を直流に変える

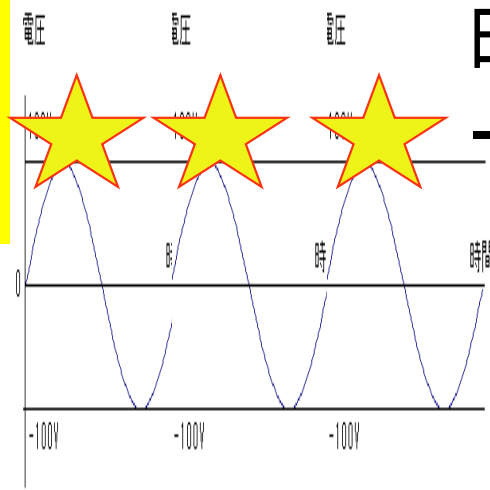
ほとんどの家庭用電気器具が ( d ) で使われる。

静岡県浜松市より東では50Hz、西では60Hz

→ 東京ではドイツ製の50Hz、大阪ではアメリカ製の60Hzの発電機を買ったことが原因



# 交流



時間に対して  
一定の周期で電圧が変動します。



＜例＞電力会社の家庭用電源（コンセント）  
電波

＜利点＞ 遠くに同じ電圧で電気を運べる

＜欠点＞ 交流のままでは使えない

トランス（変圧器）を使って、交流を直流に変える  
ほとんどの家庭用電気器具が直流で使われる。

静岡県浜松市より東では50Hz、西では60Hz

→東京ではドイツ製の50Hz、大阪ではアメリカ製の60Hzの発電機を  
買ったことが原因