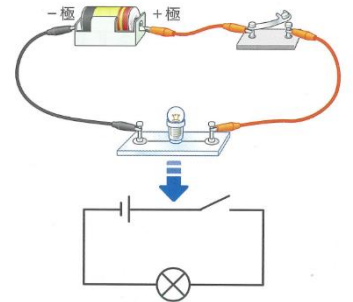


I 電気の世界 いろいろな回路 直列と並列

- **電源**…電池のように電流を流すはたらきをもつ装置のこと。
- **電流**『Intensity of Current』【単位：**アンペア(A)**、**ミリアンペア(mA)**】…電気の流れ。
- **電圧(電源電圧)**『Voltage』【単位：**ボルト(V)**】…電源が電流を流すはたらきの大きさ。
- **抵抗(電気抵抗)**『Resistance』【単位：**オーム(Ω)**】…電流の流れにくさの程度。
- **回路(電気回路)**…電流の流れる道筋。図1。
- **回路図**…電気用図記号で回路を表したもの。(※ 必ず**定規**を用いる)
- **電気用図記号**…電気器具を簡単な記号で表したもの。
- **直列回路**…回路を枝分かれせず1本の道筋でつなぐつなぎ方。
- **並列回路**…回路を枝分かれしてつなぐつなぎ方。

図1



基礎技能 ～回路図のかき方～

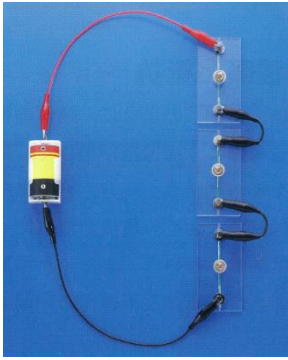
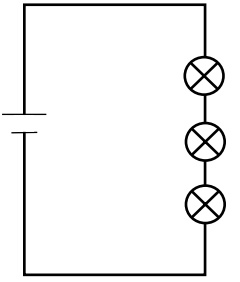
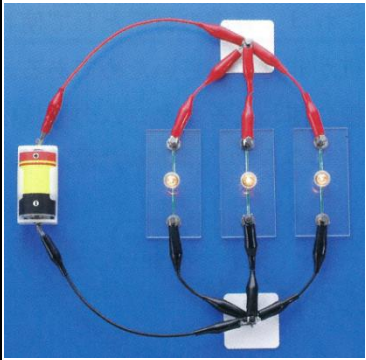
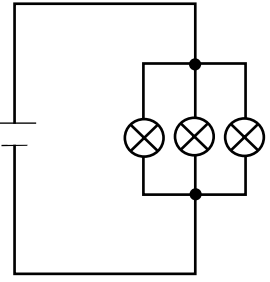
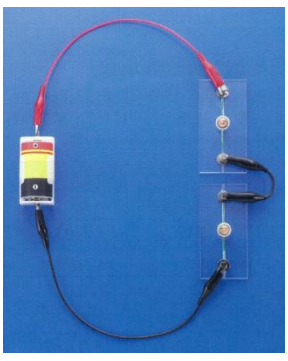
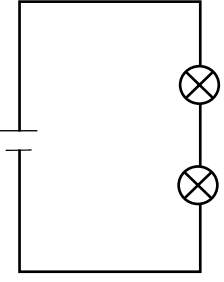
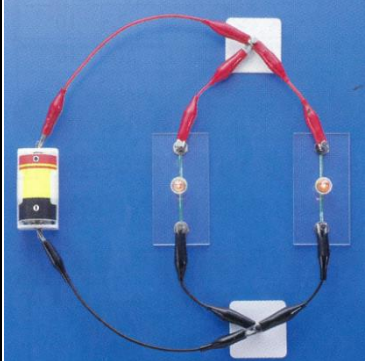
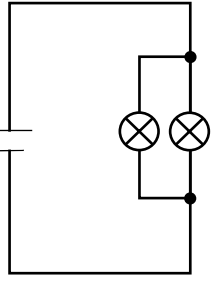
- ① 電池の**+**極から電流の流れる道筋をたどり、順番に電気用図記号をかき
- ② 電池の**+**極から導線でつないでいく。導線は**直線**でかき、曲げるときは**直角**に曲げる。

	電気用図記号		電気用図記号
電池 or 直流電源		電流計	
スイッチ		電圧計	
電球		導線の交わり (つながっている)	
抵抗器 or 電熱線		導線の交わり (つながっていない)	

🌸 超重要 🌸 ～回路図は川～

- ・ 電流 = **水の量** ・ 電流計 = **川に入って水の量を測る人。**
- ・ 電圧 = **川の高さ** ・ 電圧計 = **少し遠くから川の高さを測る人。**



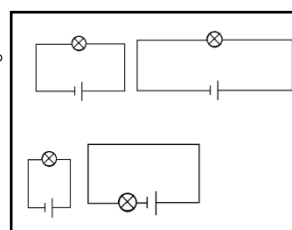
直列回路		並列回路	
	 回路図		 回路図
	 回路図		 回路図

基礎技能

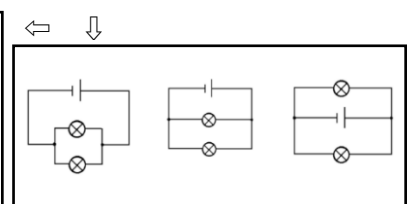
電流計	電圧計
1目盛りの10分の1の位まで読む。	
回路を流れる 電流の大きさの値 を測る。	電源電圧や回路の中の 電圧の値 を測る。
① 電流計の+端子と三つの-端子のうちの一つに、それぞれ導線をつなぐ。※値がわからないときは、まず、 5A の端子につなぐ。値が予想できるときは、初めから適切な端子につないでもよい。	① 電圧計の+端子と三つの-端子のうちの一つに、それぞれ導線をつなぐ。※値がわからないときは、まず、 300V の端子につなぐ。値が予想できるときは、初めから適切な端子につないでもよい。
② 測定しようとする部分に、電流計を 直列 につなぐ。	② 電圧を測定したい2点のうち、電源の+極に近い方に電圧計の+端子側、-極に近い方に-端子側の導線を 並列 につなぐ。
禁止 電源に直接つないだり、回路に 並列につないだりしてはいけない。	禁止 電圧計を回路に 直列につないではいけない。

ポイント

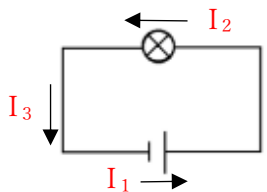
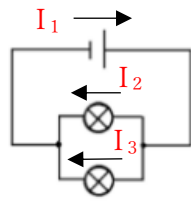
- ：「回路の長さ」も「分かれ道の方向」も関係なし。
- ：導線の角に電気用図記号をかかない。
- ：**回路がわかれている**所には**点**を打つ。

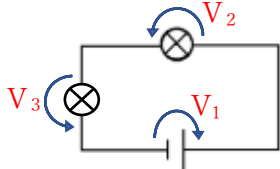
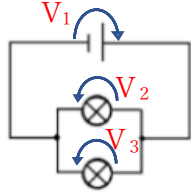


※全て同じ



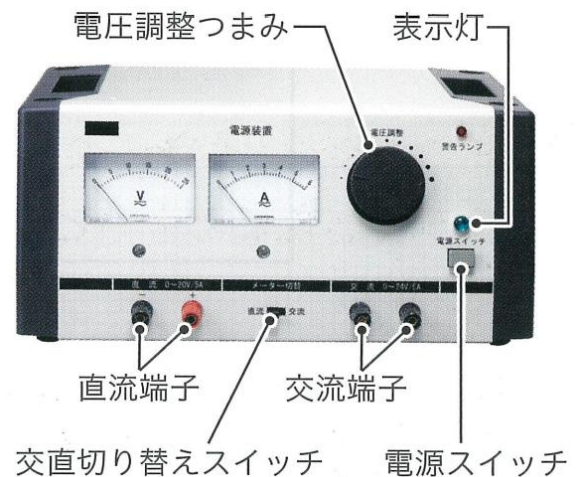
🌸 何をするにもまず、**スタートからゴールまでの川の流れ**をつくる!!!

回路を流れる電流	直列回路	並列回路
回路図	 <p>式：$I_1 = I_2 = I_3$</p>	 <p>式：$I_1 = I_2 + I_3$</p>
電流	<u>流れる電流の大きさどこでも等しい。</u>	<u>枝分かれしたあとの部分を通る電流の大きさの和は、枝分かれする前後の電流の大きさに等しい。</u>

回路の各部分の電圧	直列回路	並列回路
回路図	 <p>式：$V_1 = V_2 + V_3$</p>	 <p>式：$V_1 = V_2 = V_3$</p>
電圧	<u>各抵抗の両端に加わる電圧の大きさの和が電源電圧の大きさと等しい。</u>	<u>各抵抗の両端に加わる電圧は同じ大きさで、電源電圧の大きさと等しくなっている。</u>

基礎技能 電源装置の使い方

- ① 電圧調整つまみを **0** に合わせ、電源スイッチが切れていることを確かめてから電源コードをコンセントにつなぐ。
※交直切り替えスイッチがある場合は直流側に入れる。
- ② 端子の+、-を間違えないようにつなぎ、回路のつなぎ方を確かめてから電源スイッチを入れ、**電圧調整つまみ**を回して電圧を加える。
- ③ 実験が終わったら、電圧調整つまみを **0** にしてから電源スイッチを切り、電源コードを外す。



I 物質の種類と抵抗

- **抵抗(抵抗体)**…電流が流れにくく、電流が流れているときだけ電圧が生じる物体。
例) **豆電球**, **電熱線(ニクロム線)**, **抵抗器(セメント抵抗, 炭素被膜抵抗)** など。
- **導体**…**抵抗が小さく電流が流れやすい物質**。例) **金属** など。
- **不導体(絶縁体)**…**抵抗が大きく、電流が流れにくい物質**。例) **ガラス**や**ゴム** など。
- **半導体**…導体と半導体の中間である物質。例) **ケイ素(シリコン)** など。

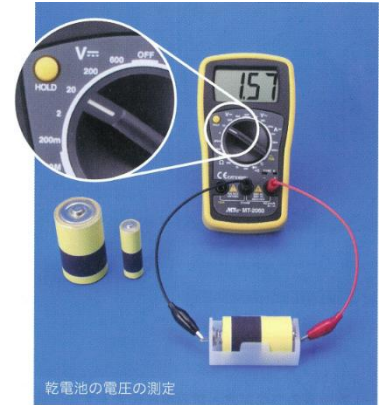
基礎技能 デジタルテスターの使い方

デジタルテスターは、スイッチを切り替えることによって、電圧計や電流計などとして使うことができる測定器具である。

※ μ (マイクロ) … 100万分の1倍 M (メガ) … 100万倍

(電圧の大きさの測定)

- ① ダイヤルスイッチを、電圧の大きさを測定する位置 (右のテスターでは、左上の「200mV」～「600V」の表示の位置) に切り替える。
- ② 電圧を測定したい2か所のうち、電源の+極に近い方にテスターの+端子側の導線をつなぎ、-極に近い方に-端子側の導線をつなぐ。
- ③ テスターの示す値を読み取る。



(電流の測定)

- ① ダイヤルスイッチを電流の大きさを測定する位置 (右のテスターでは、右側の「200 μ A」～「10A」の表示の位置) に切り替える。
- ② 電流を測定したい部分に、テスターを直列につなぐ。
- ③ テスターの示す値を読み取る。



(抵抗の測定)

- ① ダイヤルスイッチを抵抗の大きさを測定する位置 (右のテスターでは、左下の「200 Ω 」～「20M Ω 」の表示の位置) に切り替える。
- ② 抵抗を調べたいものの両端にテスターの+端子側の導線と-端子側の導線をそれぞれつなぐ。
- ③ テスターの示す値を読み取る。

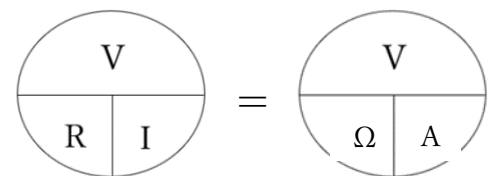


★電流… 1秒間に流れる水の量。★電圧… 川の高さ。★抵抗… 原子がどれだけ詰まっているか。

✿オームの法則… 電熱線などの抵抗に流れる電流の大きさは、抵抗に加わる電圧に比例する関係。

オームの法則を表す式… $V = I \times R$
 (電圧) (電流) (抵抗)

1Vの電圧で1Aの電流が流れるときの抵抗を1 Ω とする。



【覚え方】「 $V=I \times R$ 」

- ① 電圧が大きいほど、電流がたくさん流れる・・・!
- ② 抵抗が大きいほど、電流が流れにくい・・・!
- ③ グラフで表すと比例している・・・!

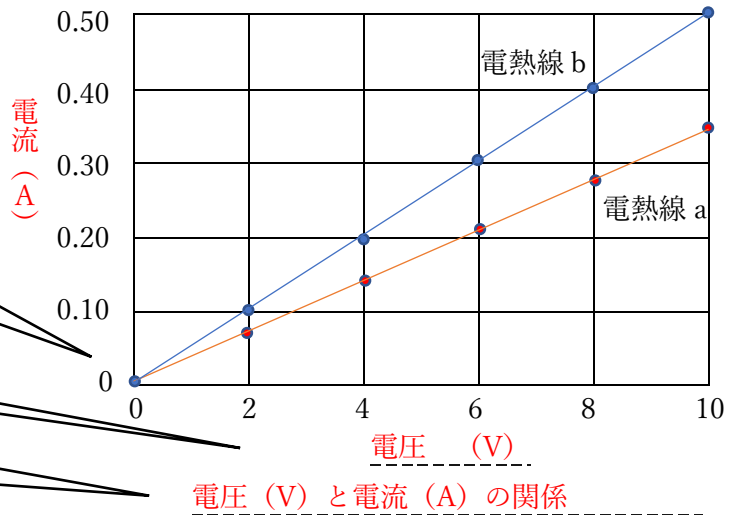
電圧 [V]		0	2	4	6	8	10
電流 [A]	電熱線 a	0	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35
	電熱線 b	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50

縦軸…変化した量。

原点…表にあれば点をうつ。

横軸…変化させた量。

タイトル…(縦軸)と(横軸)の関係。

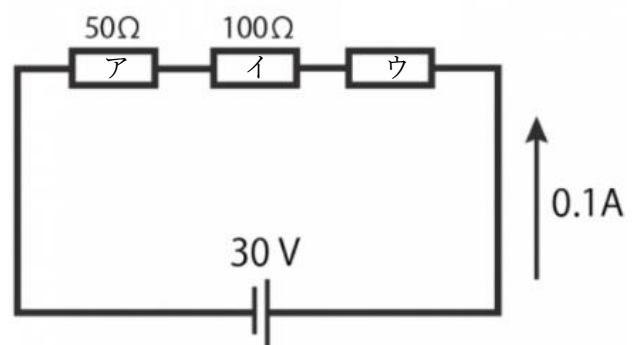


オームの法則

	直列回路	並列回路
電流	$I = I_1 = I_2$ ◎どこでも同じ。	$I = I_1 + I_2$ 合流前後の電流は枝分かれした電流の和。
電圧	$V = V_1 + V_2$ 全体の電圧は各抵抗に加わる電圧の和。	$V = V_1 = V_2$ ◎どこでも同じ。
抵抗	$R = R_1 + R_2$ 回路全体の抵抗はそれぞれの抵抗の和。	$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$ (和分の積) ◎抵抗を並列につなぐと、回路全体の抵抗はそれぞれの抵抗よりも小さくなる。

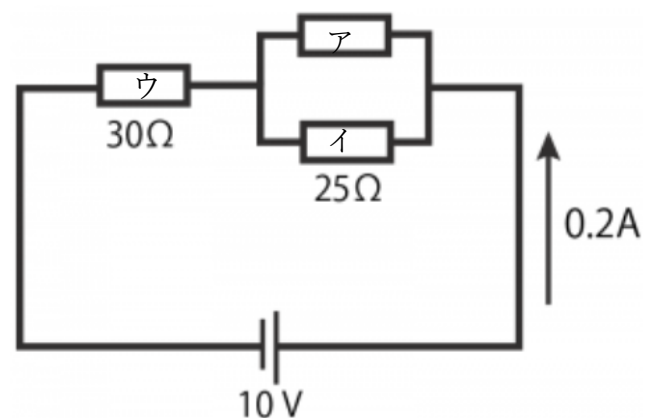
問題 1

- ① ウの抵抗の大きさ。 答え 150Ω
- ② ウの抵抗を流れる電流の大きさ。 答え 0.1A
- ③ イの抵抗を流れる電流の大きさ。 答え 0.1A
- ④ アの抵抗を流れる電流の大きさ。 答え 0.1A
- ⑤ イの抵抗に加わる電圧の大きさ。 答え 10V
- ⑥ アの抵抗に加わる電圧の大きさ。 答え 5V
- ⑦ ウの抵抗に加わる電圧の大きさ。 答え 15V



問題 2

- ① アの抵抗。 答え 100Ω
- ② ウの抵抗に流れる電流の大きさ。 答え 0.2A
- ③ ウの抵抗に加わる電圧の大きさ。 答え 6V
- ④ アの抵抗に加わる電圧の大きさ。 答え 4V
- ⑤ イの抵抗に加わる電圧の大きさ。 答え 4V
- ⑥ イの抵抗を流れる電流の大きさ。 答え 0.16A
- ⑦ アの抵抗を流れる電流の大きさ。 答え 0.04A
- ⑧ ア, イの合成抵抗の大きさ。 答え 20Ω
- ⑨ 回路全体の合成抵抗の大きさ。 答え 50Ω



I 熱と電気エネルギー : 電流による発熱と電力

- **電気エネルギー**…電気がもっているエネルギー。
- **電力(消費電力)**【単位:**W(ワット)**】…1秒間に使用される電気エネルギーの大きさを表す値。

電気エネルギーのこと

電力を求める公式

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

- **熱**…物体の温度変化の原因。(原子や分子の振動により発生する。)
- **熱量**【単位:**J(ジュール)**または**cal(カロリー)**】…電流を流したときに発生する熱の量。

熱エネルギーのこと

熱量を求める公式

1gの水の温度を1℃上昇させるのに必要な熱量が1cal。

ジュール(J)のとき

カロリー(cal)のとき

$$\text{熱量}(J) = \text{電力}(W) \times \text{時間}(s) \quad \text{1 J} = \text{約 } 0.24 \text{ cal} \quad \text{1 cal} = \text{約 } 4.2 \text{ J}$$

- **電力量**…一定時間電流を流したときの消費される**電気エネルギーの総量**。

電力量を求める公式

秒(s)のとき

時間(h)のとき

$$\text{電力量}(J) = \text{電力}(W) \times \text{時間}(s)$$

$$\text{電力量}(Wh) = \text{電力}(W) \times \text{時間}(h)$$

ワット時

【おまけ】 $1 \text{ kcal(キロカロリー)} = 1000 \text{ cal}$ $1 \text{ kWh(キロワット時)} = 1000 \text{ Wh}$

練習問題

問1 電熱線に5Vの電圧を加えて0.5Aの電流が流れたときの電力は何Wか。

$$\text{式 } 5(V) \times 0.5(A) = 2.5 W$$

答え 2.5 W

問2 電熱線に100Vの電圧を加えて100Aの電流が流れたときの電力は何kWか。

$$\text{式 } 100(V) \times 100(A) = 10000(W) = 10 kW$$

答え 10 kW

問3 9Wの電熱線に60秒間電流を流したときに発生する熱量は何Jか。

$$\text{式 } 9(W) \times 60(s) = 540 J$$

答え 540 J

問4 3Wの電熱線に4分間電流を流したときに発生する熱量は何Jか。

$$\text{式 } 3(W) \times 240(s) = 720 J$$

答え 720 J

問5 100Jは何calか。ただし、1J=0.24calとする。

$$\text{式 } 100(J) \times 0.24 = 24 cal$$

答え 24 cal

問6 1000calは何Jか。ただし、1cal=4.2Jとする。

$$\text{式 } 1000(cal) \times 4.2 = 4200 J$$

答え 4200 J

問7 600Wの暖房を1日に10間使用すると、5日間で使用した電力量は何kWhになるか。

$$\text{式 } 600(W) \times 50(h) = 30000Wh = 30 kWh$$

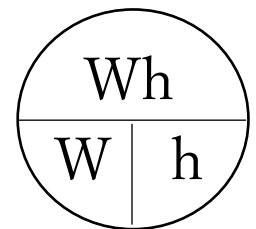
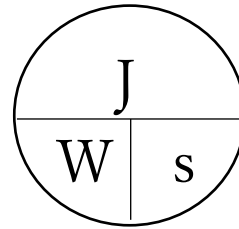
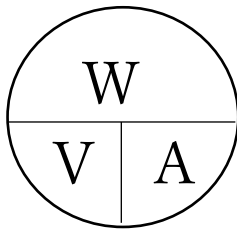
答え 30 kWh

I 熱量の計算をできるようにしよう!!

❁ **電力**…1秒間に使う電気エネルギーのこと。 ❁ **電力量**…「電力」を何秒、何時間使ったか。

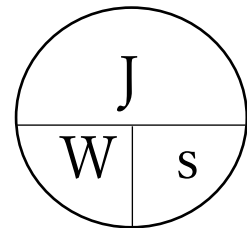
式：電力(W) = 電圧(V) × 電流(A) 式：電力量(J) = 電力(W) × 時間(s)

電力量(Wh) = 電力(W) × 時間(h)



❁ **熱量**…ジュール(J)は電熱線からどれくらいの熱が発生したかを表す量。

式：熱量(J) = 電力(W) × 時間(s)



❁ **熱量**…**カロリー(cal)**は一定量の水の上昇温度から求めるもの。

1. 0calとは、1. 0gの水の温度を1. 0℃上昇させるのに必要な熱量。

→ 2. 0 gの水を1. 0℃上昇させるのには**2. 0cal**の熱量が必要。

→ 2. 0 gの水を2. 0℃上昇させるのには**4. 0cal**の熱量が必要。

❁ **熱量(cal) = 水の質量(g) × 上昇温度(℃)**

問題1：100 gの水が20℃から25℃になった場合、熱量〔cal〕は？

式：100 (g) × (25 - 20) (℃) = 500 (cal) 答え **500 cal**

❁ **熱量〔J〕 = 水の質量〔g〕 × 上昇温度〔℃〕 × 4.2**

問題2：100 gの水が20℃から25℃になった場合の熱量〔J〕は？

式：100 (g) × (25 - 20) (℃) × 4. 2 = 2100 (J) 答え **2100 J**

【練習】

① 熱量が2,000calのケーキがある。このケーキがもつ熱量は、1000 gの水を何℃上昇させることができるか求めなさい。

2000 (cal) = 1000 (g) × x (℃) 答え **2℃**

② 熱量が10000 Jのキャンデーがある。このキャンデーがもつ熱量は、1 kgの水を何℃上昇させることができるか求めなさい。ただし、1 J = 0.24 cal とする。

2400 (cal) = 1000 (g) × x (℃) 答え **2.4℃**

③ お風呂の湯舟を1回ためるのには約200 kgの水が使われる。この水が20℃だとして湯加減が良い42℃までこの風呂の水を温めるときに必要な熱量は何Jか求めなさい。

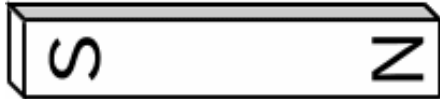
200000 (g) × (42 - 20) (℃) × 4. 2 答え **1680000J**

I 電流と磁界 磁石と電磁石

磁石

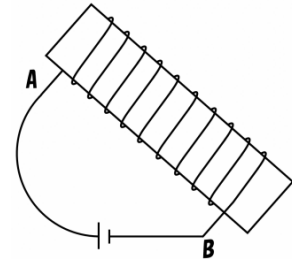
永久磁石

(棒磁石のように磁力を保持し続けている)

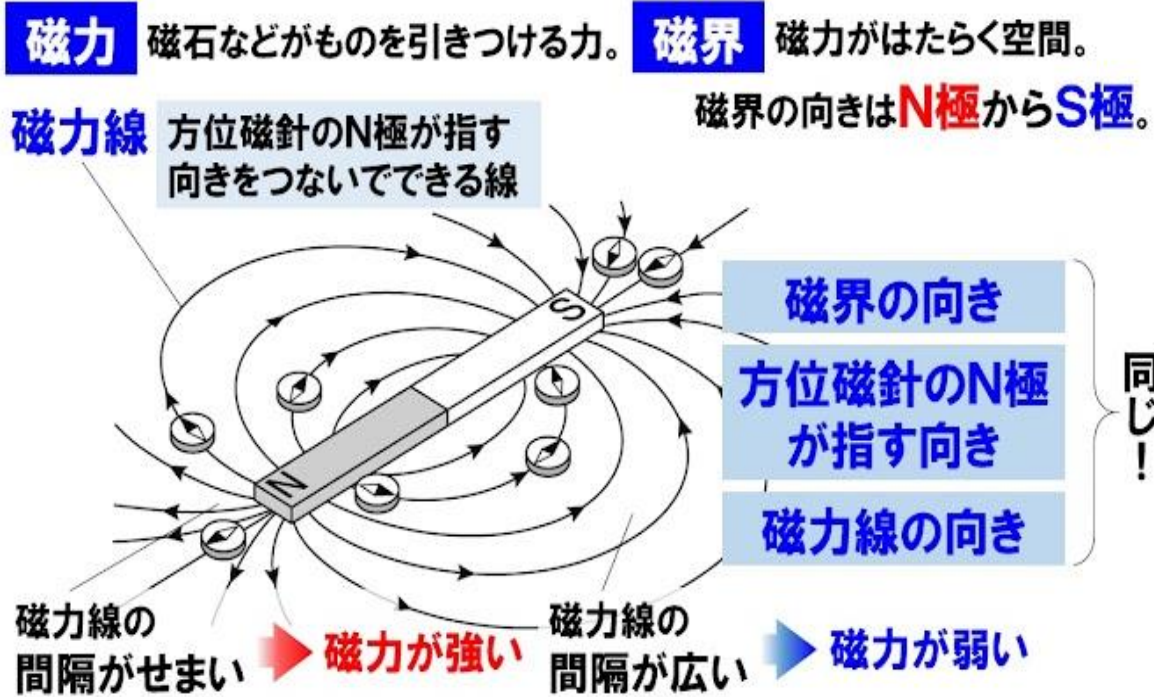


電磁石

(電流を流しているときだけ磁力を生じる)



- **磁力**…磁石による力。
- **磁極**…磁石の両端の部分。最も磁力が大きいはたらく。
- **磁界**…磁力がはたらく空間。
- **磁界の向き**…磁界の中に磁針を置いたとき、磁針の **N極が指す向き**のこと。
- **磁力線**…磁界の向きを **N極からS極までつないでできる線**のこと。

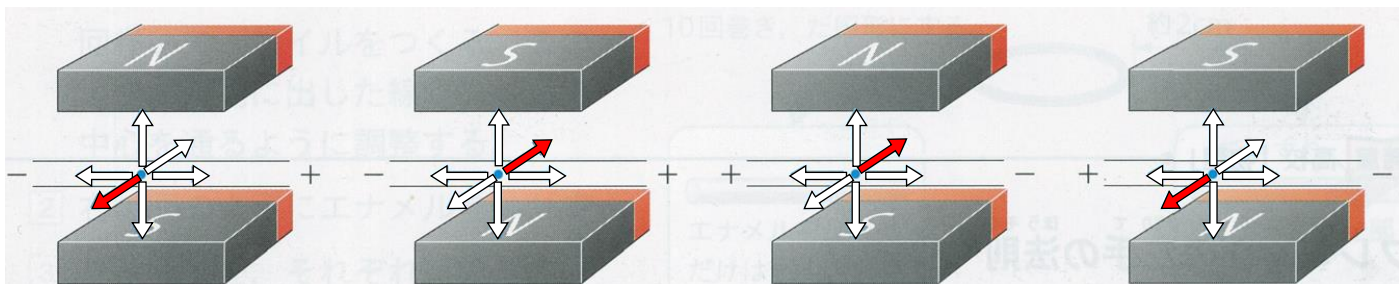


✿ 電流がつくる磁界

	～導線 Version～	～コイル Version～
考える手助け	ペン	右手
電流の向き	ペンの先の向き	右手の4本の指先(巻き込むように)
磁界の向き	ネジが緩む向き	親指の向き
模式図	<p>電流 磁界 ペンが分解できる向きが磁界の向き 電流の向きにペン先を合わせる</p>	<p>磁界 電流 電流 コイルは右手でつかむ！ 親指が磁界の向き</p>

I 電流が磁界から受ける力

アルミニウムはくにはたらく力の向きを赤で塗りつぶす。

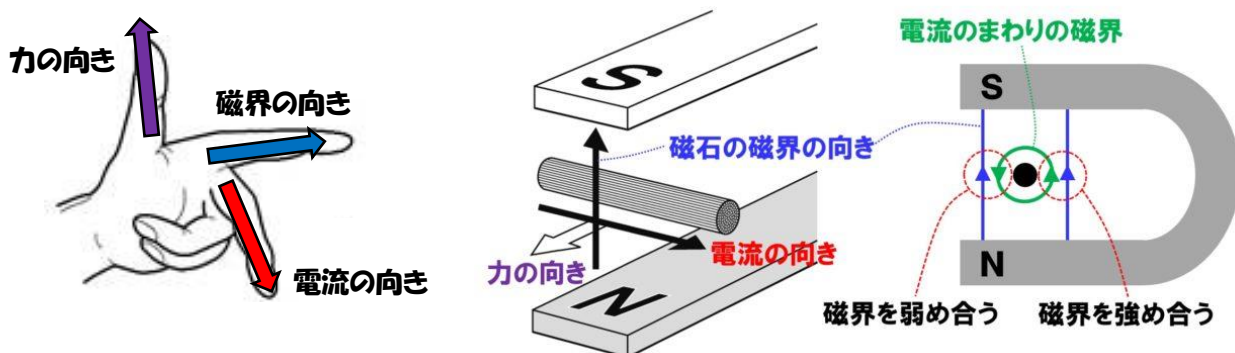


1. 磁界の向きを逆にすると、アルミニウムはくにはたらく力の向きは 逆 になる。
2. 電流の向きを逆にすると、アルミニウムはくにはたらく力の向きは 逆 になる。

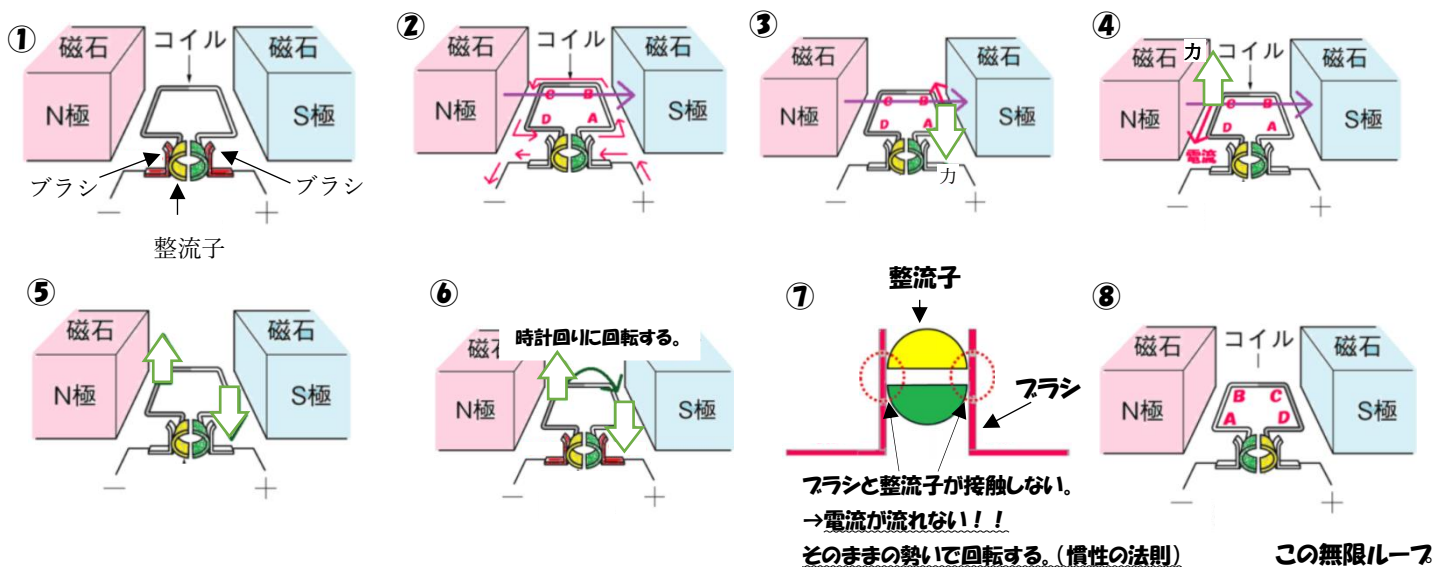
まとめ

磁界の中で導線に電流を流すと、導線には電流の向きと磁界の向きのそれぞれに対して **垂直の向き** に力がはたらく。また、**磁界を強く**したり、**電流を大きく**したりすると、磁界の中の電流にはたらく力はより、**大きくなる**。

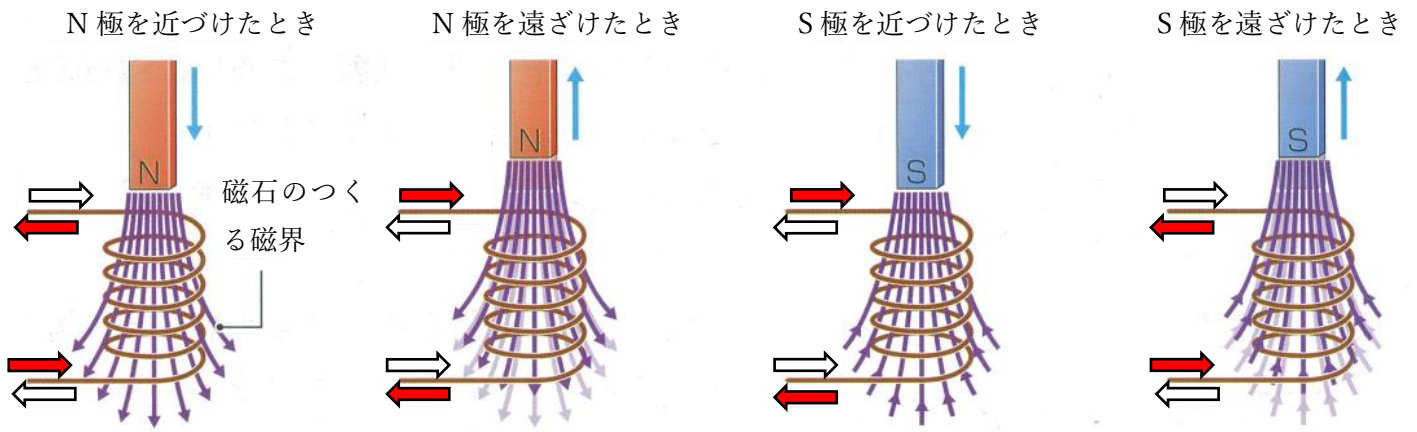
✿ Fleming左手の法則



I モーターの仕組み (整流子とブラシが接触すると電流が流れる。)



I 発生する電流の向きを赤で塗りつぶす。



○検流計 ～基礎技能～

検流計の形状はさまざまあり、写真はその一例。普通、+端子から電流が流れ込むと指針は右に、-端子から流れ込むと指針は左に振れる。これにより、電流の向きを知ることができる。

※注意点 磁石から離れた位置に、置く。



まとめ

磁石とコイルとの距離を変化させると、コイルに電流が流れる。一方、磁石を静止させたり、軸のまわりに回転させたりして、磁石とコイルとの距離が変化しないときは、コイルに電流は流れない。磁石やコイルを動かす向きを逆にしたり、磁石の極を反対にしたりすると、逆向きの電流が流れる。
 ※大きな電流を流す方法。

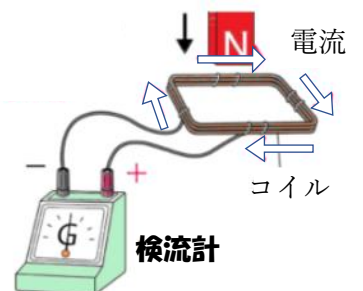
- **磁石やコイルを速く動かす**。
- **コイルの巻数を増やす**。
- **磁力の大きな磁石** を使う。

○ **電磁誘導** …コイルの中の磁界が変化し、電圧が生じてコイルに電流が流れる現象。

○ **誘導電流** …電磁誘導で生じる電流。

【ポイント】

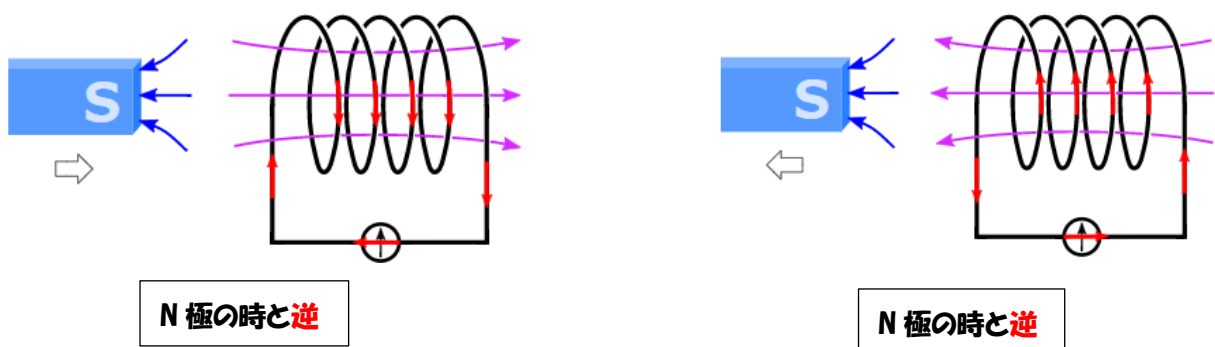
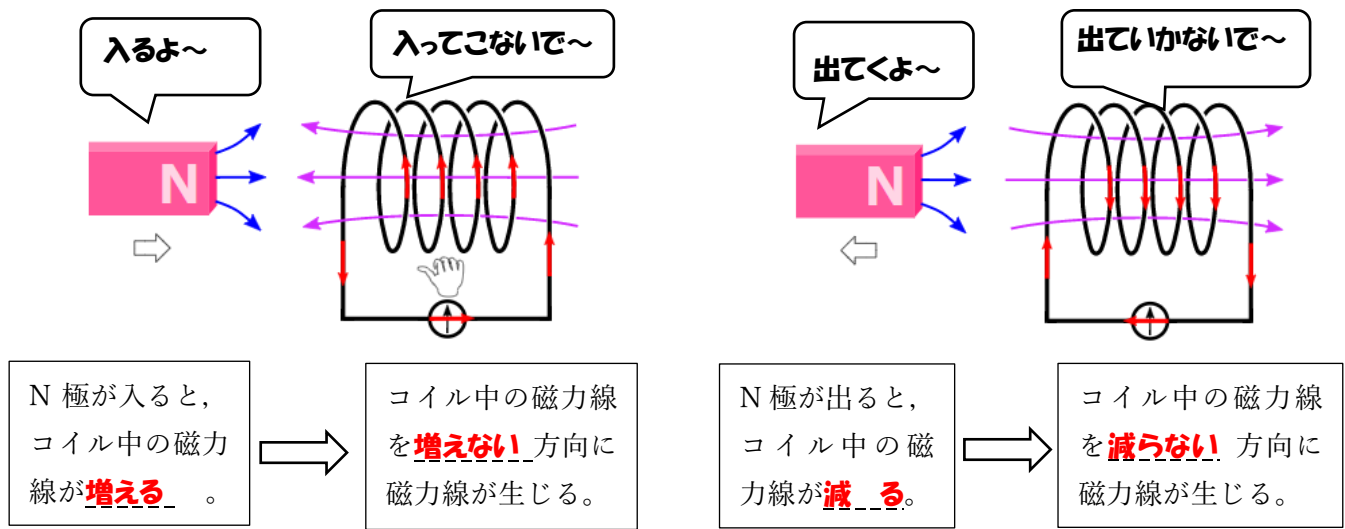
- ① 磁石を入れるときと出すときでは、電流の向きは**反対**になる。
- ② 磁石の N 極と S 極を入れ替えると、電流の向きは**反対**になる。



🌸 電磁誘導はすべて N 極で考える!!! (考えやすいから)

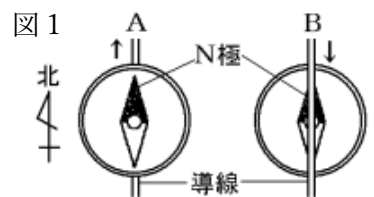
・ **レンツの法則(ツンテレの法則)**…磁界の**変化を妨げる向き**に磁界をつくり出す。

「**変化が嫌い! 現状維持が一番!!!**」



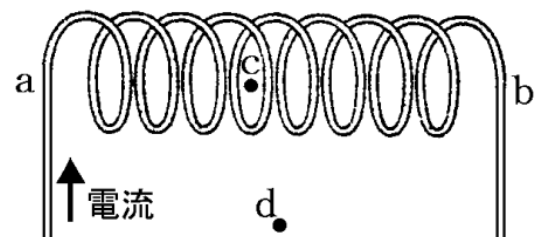
【練習】

問1 図1は磁針の上下に導線を置いている。N極はそれぞれ左右のどちらに振れるか。答え A 右 B 右



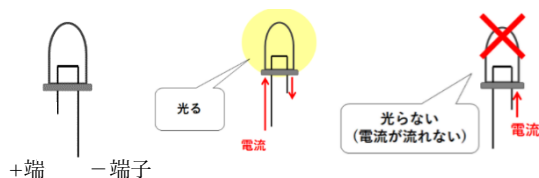
問2 図2のように、コイルに矢印の向きに電流を流した。図2のcはコイルの内部の点、dはコイルの中央から少し離れた点である。 図2

- (1) N極は a,b のどちらになるか。答え b
- (2) c点とd点での磁界の向きを、次の () からそれぞれ選べ。
 (↓ → ← ↑) 答え c点 → d点 ←
- (3) コイルの向きを変えずに、(1)のN極、S極を逆にするには、電流をどうすればよいか。答え 逆に流す。



I 電流の種類

- 豆電球…どちらの向きに電流を流しても、光る。
- 発光ダイオード…長い方に+をつながないと光らない。



<p>○<u>直流</u></p>	<p>○<u>交流</u></p>
<p>・<u>一定の向きに流れる電流。</u></p>	<p>・<u>向きが周期的に変化する電流。</u></p>
<p>電流</p> <p>時間</p> <p>電流をオシロスコープで調べたときの様子</p>	<p>電流</p> <p>時間</p> <p>電流をオシロスコープで調べたときの様子</p>

交流は電気の流れる方向が1秒間に何回も変化する。

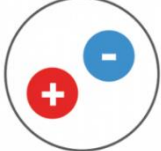
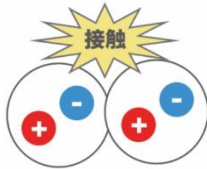
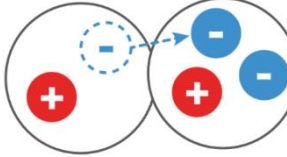
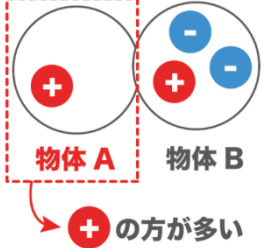
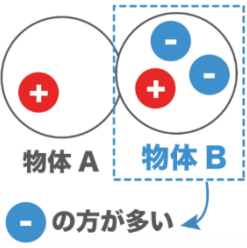
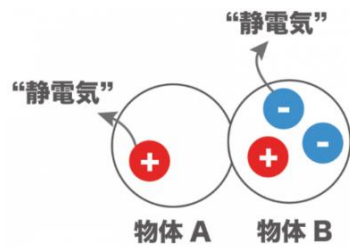
この流れの変わる回数を**周波数(Hz:ヘルツ)**という。

東日本は**50Hz** (1秒間に50回変化), 西日本は**60Hz** (1秒間に60回変化) である。

I 乾電池の電流とコンセントの電流のちがい

<p>直流にダイオードを2個並列につないだとき</p>	<p>ダイオードは決まった向きの電流しか通さないの で、Bしか光らない。</p>	<p>電源を逆につないだとき、A しか光らない。</p>	
<p>交流にダイオードを2個並列につないだとき</p>	<p>交流は電流の向きが周期的に変化する るのでAとBが交互に点灯する。</p>		

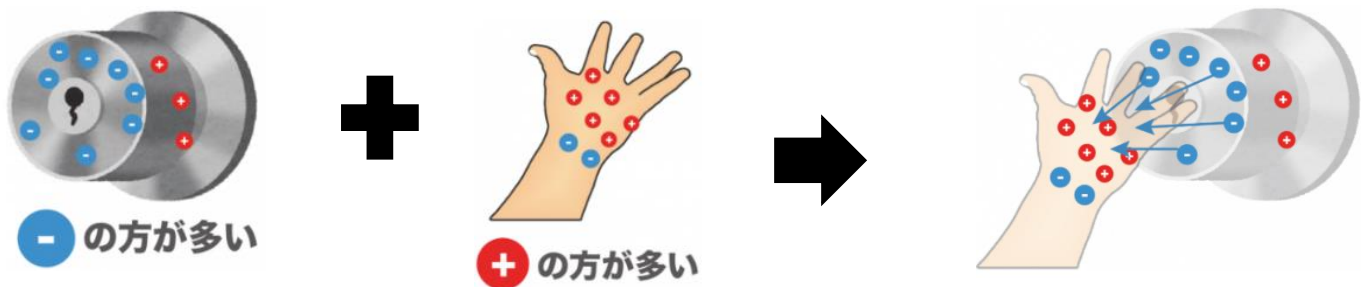
- **静電気**…異なる種類の物質をこすり合わせた時に、物体にたまった電気のこと。
- **帯電**…物体が電気を帯びること。
- **電子**…**- (マイナス)**の電気をもつ粒子のこと。
- **静電気力**…帯電した物体同士の間には、離れていてもはたらく力。**+ (正)**と**+ (正)**、**- (負)**と**- (負)**は**反発し合い**、**+ (正)**と**- (負)**は**引き合う**。

<p>① 物体は+の電気と-の電気をそれぞれ同じだけ持っている。</p>	<p>② 異なる2種類の物質をこすり合わせる。</p>	<p>③ 電子が移動する。</p>
 <p>物体</p>	 <p>物体 A 物体 B</p>	 <p>物体 A 物体 B</p>
<p>④ 電子を取られた物体 A は+に帯電する。</p>	<p>⑤ 電子を奪った物体 B は-に帯電する。</p>	<p>⑥ この物体にたまった電気を静電気という。</p>
 <p>物体 A 物体 B</p> <p>➕の方が多し</p>	 <p>物体 A 物体 B</p> <p>➖の方が多し</p>	 <p>“静電気” “静電気”</p> <p>物体 A 物体 B</p>

⑦ このバランスの悪い電気たちが調和のとれた状態にも戻ろうとする。(2パターン)

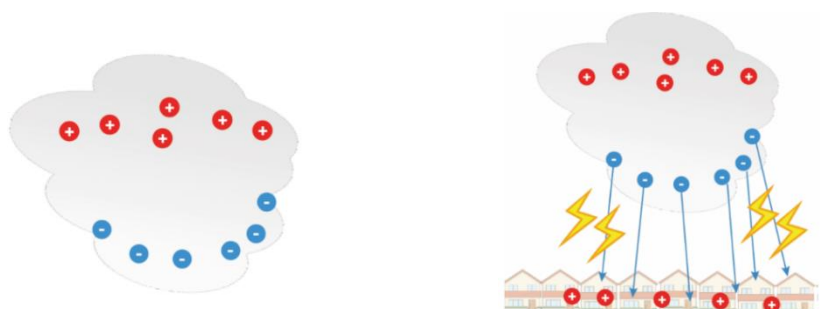
① **電流が流れる** 例) **ドアノブ**など。

- ① たまたまドアノブが-に帯電している。
- ② たまたま手がプラスに帯電している。
- ③ 手にドアノブの電子が流れる。つまり電流が流れる。



② **放電する** 例) **雷**。

- ① 雲の中の小さい氷の粒たちがこすれまくって、ある粒たちは+に帯電、ある粒たちは-に帯電する。
- ② 地上が+の方が多い電気の状態になっていたら、この雲の氷の粒に溜まることのできる電子の限界を超えた電子が地上に降ってくる。



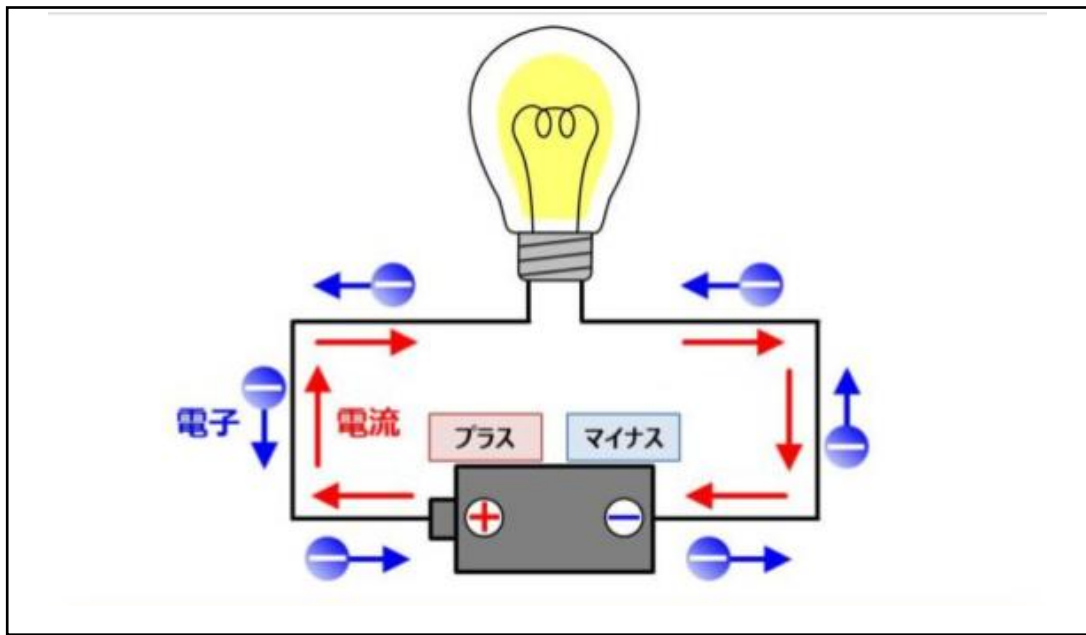
I 導線以外の場所を流れる電流

- 放電**…電気が空間を移動したり、たまっていた電気が流れ出したりする現象。
- 火花放電**…普通電気を通さない空気に非常に大きな電圧がかかり、火花を出しながら放電すること。 例) **雷, 誘導コイルなど。**
- 真空放電**…気体を抜いて(気体の圧力を小さくした)真空に近い状態にしたところで放電すること。 例) **蛍光灯, クルックス管。**

I 電子の移動と電流の関係

○**電流の流れる向き**…+から-

○**電子の流れる向き**…-から+



電流の流れる向き と **電子の流れる向き** は逆である！！

何で逆なの？【歴史】

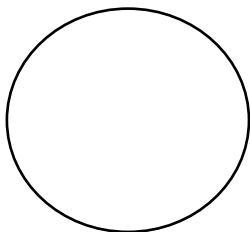
- ①電子よりも電流の方が先に発見された。
- ②その当時、電流の流れる向きを電池の+「プラス」から-「マイナス」に流れると決めてしまっていた…。(フランスの科学者アンペールが決めました。)
- ③その後に、電子が発見された。
- ④電流の正体は電子であり、電子の流れる向きは電池の-「マイナス」から+「プラス」であった。

電流は+から-やねん！



アンペール

【やってみよう】



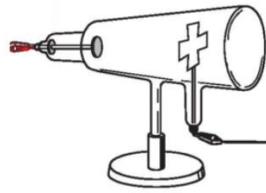
誘導コイルで空けた穴
→電子が通った。



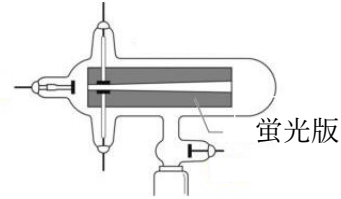
誘導コイル

I 電子の発見

○**クルックス管**…放電管内の圧力を十分に小さくしたもの。真空放電を起こすのに使う。



金属板が十字形のクルックス管



蛍光版が入ったクルックス管

①【実験】十字形のクルックス管で真空放電を起こす。

【結果】図1のときは**影ができる。**

図2のときは**影ができない。**

【考察】クルックス管の**−極から+極に向かって、**

目に見えない**何か**が飛んでいる。

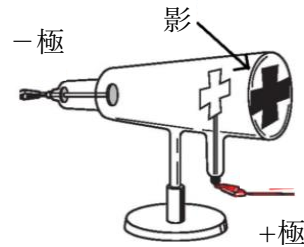


図1

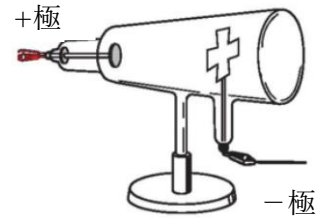


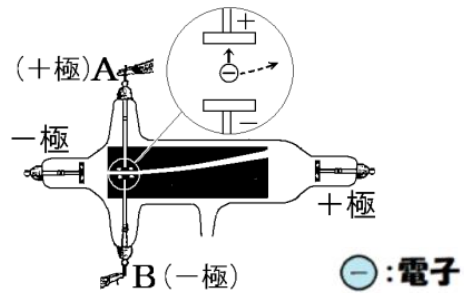
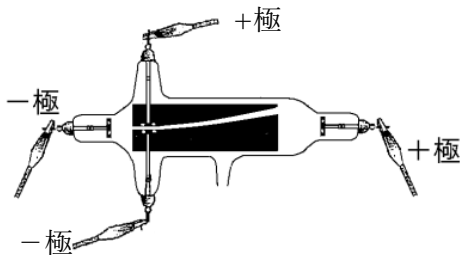
図2

②【実験】蛍光版が入ったクルックス管で真空放電を起こす。

蛍光版によって−極（陰極）から+極に向かって飛んでいる**何か**の流れを光輝く線としてみる事ができる。→陰極線。

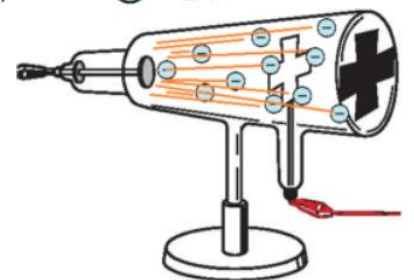
【結果】電極に直流電源をつないで電圧を加えると、**+極のほうに陰極線が曲がる。**

【考察】陰極線は**−(マイナス)の電気をもつ。**



【まとめ】−極（陰極）から+極に向かって電子が飛んでいる。

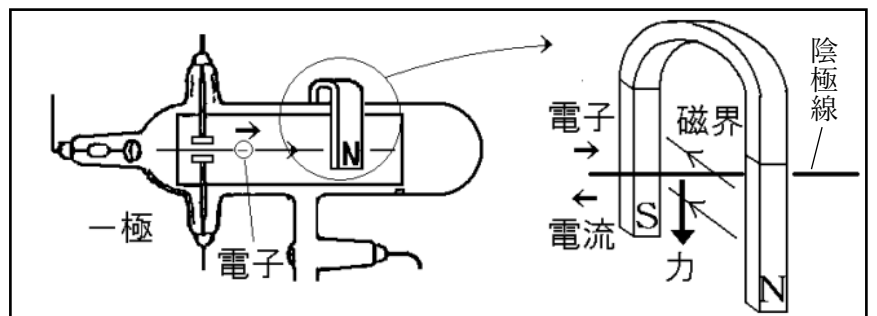
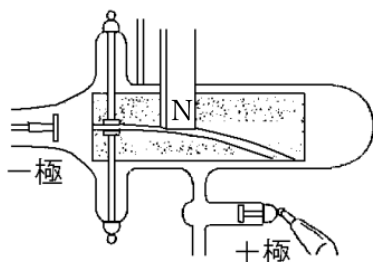
○**陰極線**…**電子の流れ。**



③【実験】陰極線に磁石を近づける。

【結果】曲がった。

【考察】フレミング左手の法則から考えると電子の移動する向きと電流の流れる向きが**逆**向きである。



I 放射線

・放射線の性質

- ・目には見えない。
- ・物質を通り抜ける。(透過性)
- ・物質を電離させイオン化する。そのため生物の DNA を損傷させてしまう。

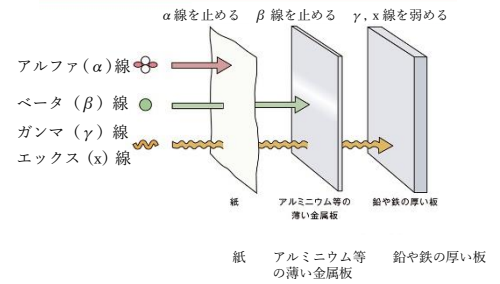
・放射線の利用

- ・レントゲン検査や CT、PET といった検査。(透過性を利用)
- ・農作物の発芽の抑制や殺菌、品種改良。(物質をイオン化する性質を利用)

・放射線の人体への影響

人工の放射線であれ、自然放射線であれ、短期間に多量に受けてしまうと人間は死んでしまいます。
 受けた放射線量の人体に対する影響を表す単位が【Sv (シーベルト)】です。

放射線の種類と透過力



【放射線の歴史】

最初の放射線「X線」の発見 1895

ヴィルヘルム・レントゲン (ドイツ)

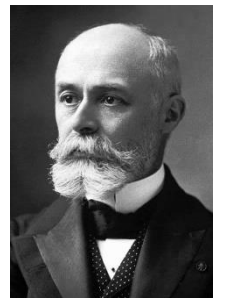
レントゲンは、真空にしたガラス管の中で高電圧をかける実験を行っていた時、金属板さえも通り抜けられる未知の光線が発生していることに気づきました。レントゲンはこの光に「未解明のもの」という意味を込めて「X線」と名づけました。これが現代まで続く放射線研究のはじまりです。



天然のウラン鉱石から放射線を発見 1896

アンリ・ベクレル (フランス)

ベクレルは、蛍光物質の研究中にウラン鉱石が写真乾板(光に反応する物質を塗ったガラスの板)を感光させることに気がつきました。物質が自然に放射線を出す能力(放射能)を持つことが初めて確認されたのです。



放射性物質の発見 1898

キュリー夫妻 (フランス)

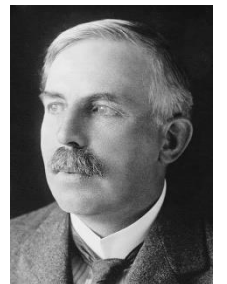
マリ・キュリーは、夫のピエール・キュリーが発明した電位計を用いてウラン鉱石の中から、ウランよりも強い放射線を出すポロニウムとラジウムを発見。この功績から 1903 年に夫妻はノーベル物理学賞を受賞しました。



α線、β線の発見 1898

アーネスト・ラザフォード (イギリス)

ラザフォードは、ウランからα線とβ線の2種類の放射線が生じていることを発見し、翌年にはα線とβ線の分離に成功しました。ラザフォードは原子核の発見や放射性元素に関する研究・貢献から「原子物理学の父」とも呼ばれています。



γ線の発見 1900

ポール・ヴィラール (フランス)

ヴィラールは、X線に似て透過力が高く、電荷を持たない未知の放射線を発見しました。この放射線は 1903 年にラザフォードによって電磁波であることが示され、γ線と名づけられます。