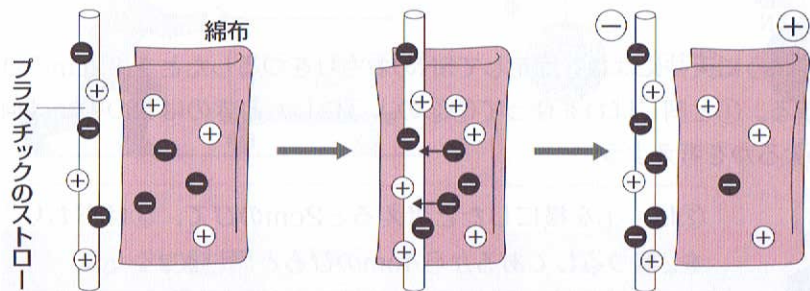


イントロダクション

- ◆ 回路 → 電気用図記号を使って、回路図をかけるようにしましょう。
- ◆ 電流計・電圧計 → 使い方と読み取りが大切。

静電気

冬になると、セーターを脱ぐときやドアノブに触れるときにパチッとなることがあるよね。あれが**静電気**だ。ふだんは電気を通さない異なる物質でできた物体どうしを**摩擦**することで、電気を帯びるんだ。電気を帯びることを**帯電**というよ。



図のような電気を帯びていないストローと綿布がある。これらをこすり合わせると、綿布の●の電気がストローに移動する。そうすると、ストローは-の電気を帯び、綿布は+の電気を帯びるんだ。

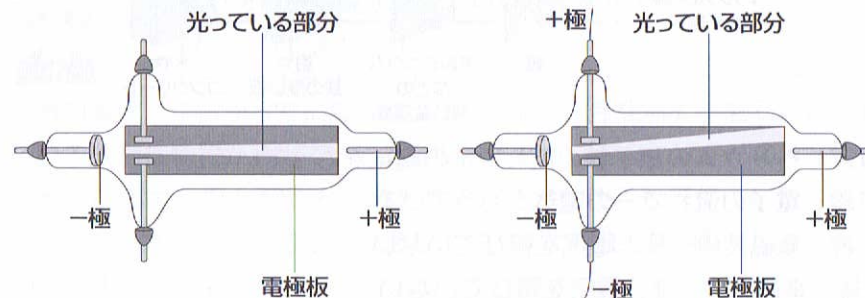
帯電した物体を近づけると、引き合ったり、しりぞけ合ったりする。同じ種類の電気を帯びた物体どうしではしりぞけ合い、異なる種類の電気を帯びた物体どうしでは引き合うよ。電気を帯びていないというのは、+と-の電気が同数あって±0の状態のことだよ。

放電と電流

物体にたまっていた電気が、空気などの電気を通しにくい気体の中を移動するような現象を**放電**というんだ。

雷は雲にたまった静電気が空気中を一気に流れる現象だ。これも放電の一例だよ。

【電子線(陰極線)】



左側の図のように、真空放電管(クルックス管)の-極から+極へ飛び出している電子の流れを**電子線(陰極線)**というんだ。これは、-の電気をもった電子が+極に向かって直進しているからなんだ。

右側の図は、上下の電極板に電圧を加えたときの図だよ。電子線は、電極板の+極(上側)のほうに**曲がる**んだ。これは、電子が-の電気をもっているからなんだよ。

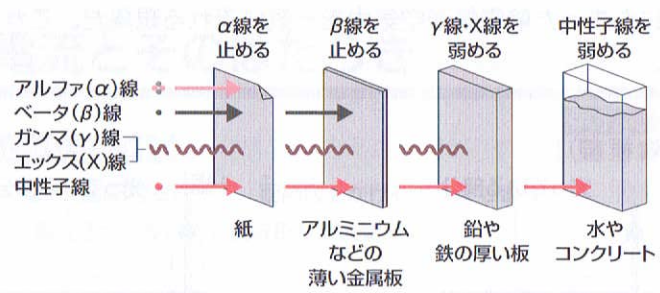
放射線

「レントゲン」って聞いたことあるよね。病院でレントゲン検査をしたことがある人もいるんじゃないかな。レントゲンはもともと科学者の名前で、レントゲン博士がX線を発見したことから、X線検査のことをレントゲン検査や単にレントゲンと呼んでいるんだよ。このX線と同じような性質をもつものを**放射線**というんだ。

放射線には**α線**、**β線**、**γ線**、**X線**、**中性子線**などがあって、次のような特徴があるんだよ。

【放射線の特徴】

- ① 目に見えない
- ② 物質を通り抜ける能力(透過性)
- ③ 物質を変質させるはたらき(電離作用)



- α線：ヘリウムの原子核の流れで**+**の電気をもっている。
- β線：電子の流れで**-**の電気をもっている。
- γ線：電磁波の一種。**電気を帯びていない。**
- X線：電磁波の一種。**電気を帯びていない。**
- 中性子線：中性子の流れ。**電気を帯びていない。**



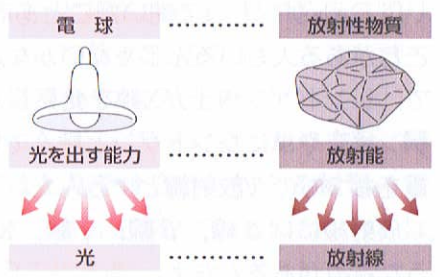
「放射能」という言葉も聞いたことがあるんですけど、「放射能」と「放射線」は同じ意味ですか？

似たような用語だから混同しやすいけど意味は違うよ。この他に放射性物質というのもあるから、これらの違いをおさえよう。

**放射能**は**放射線を出す能力**のことで、**放射性物質**は**放射線を出す物質**のことをいうんだ。別の表現をすれば、放射性物質とは放射能をもった物質ともいえるよ。

これを電球で例えてみよう。電球が放射性物質、電球がもつ光を出す能力が放射能、電球から出る光が放射線と考えるとイメージしやすいんじゃないかな。

ところで、放射線と聞いてどんなイメージを持っているかな？



特別なもので、怖い、よくないイメージがあります……。

確かに、たくさんの放射線を浴びると細胞やDNAが損傷し人体に影響が出るといわれているから、注意する必要があります。ただ、浴びた量が

少ない場合は、細胞は回復することができるんだ。放射線は自然界にも存在していて、実はみんなも毎日いろいろところで放射線を受けているんだよ。



私も毎日放射線を受けているんですか？  
びっくりしました！

放射線は、宇宙から常に降り注いでいるもの（宇宙線）や岩石に含まれている放射性物質から出ているものがあるんだ。さらには多くの食品に含まれているカリウム40などの放射性物質を食べることで体内に取り入れたり、呼吸することで空気中にあるラドンなどの放射性物質を取り込んでいたりするんだよ。

それだけでなく、放射線はその特徴をいかして様々なところで利用されているんだ。

**【放射線の利用例】**

- ・非破壊検査（透過性）
- ・医療用具などの滅菌（電離作用）
- ・農作物の品種改良（電離作用）
- ・地層などの年代測定（半減期）
- ・放射線治療（電離作用）

**【放射線や放射能の単位】**

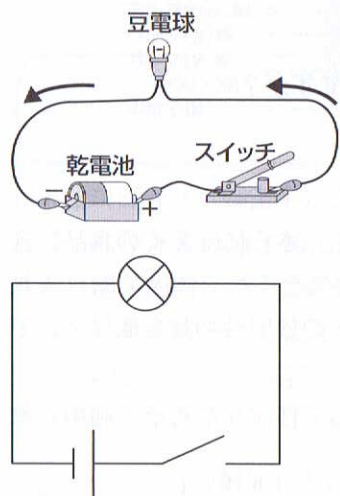
- Bq (ベクレル)**：放射性物質が**放射線を出す能力**を表す単位
- Sv (シーベルト)**：放射線を受けたときの**人体への影響**を表す単位
- Gy (グレイ)**：物質や人体に吸収された**放射線のエネルギー量**を示す単位



**半減期**

放射性物質の原子核は非常に不安定で、放射線を出してより安定した別の原子核に変化していき、最終的に安定した物質に変化すると放射線を出さなくなるんだ。もとの原子核の数が半分になるまでの時間を**半減期**といって、数十秒のものから100億年超のものまであり、放射性物質によって異なるんだ。半減期が物質によって決まっていることを利用して、地層から発掘された化石などの年代測定をしているんだ。

## 回路

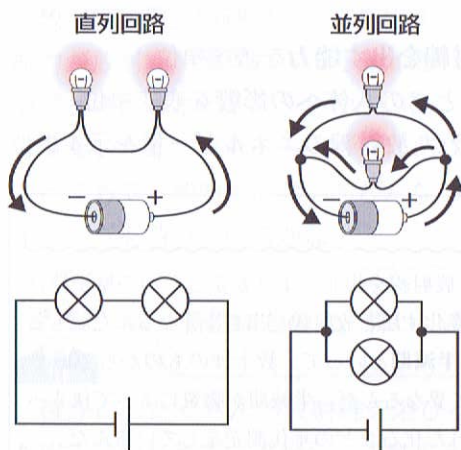


左の図のように豆電球に導線，スイッチ，乾電池をつないで，スイッチを入れると豆電球が光る。これは，乾電池の+極から電気が流れ，一極に戻ってくる1つの道すじができていいるからだ。この道すじを回路という。この回路のようすを電気用図記号を使って表した左下の図を回路図というよ。下の電気用図記号は覚えよう。

電池(直流電源)	スイッチ	豆電球	電気抵抗	電流計	電圧計	導線の交わり
長い線が+極						接続する

回路図をかく問題も出題されることがあるから，練習をしておこう。

## 直列回路と並列回路



豆電球が2つ以上あるときは，直列つなぎや並列つなぎにすることができたよね。直列つなぎの回路を直列回路，並列つなぎの回路を並列回路というよ。

直列回路は道すじが1本，並列回路は枝分かれしている回路だ。これらの回路図も確認しておこう。

## 電流・電圧・抵抗

次は，電流，電圧，抵抗(電気抵抗)について学習していこう。まず，用語の確認からしていこう。

電流は回路に流れる電気のこと，電流の大きさの単位はA(アンペア)で，記号Iで表されるよ。電流の大きさは，アンペアだけでなく，mA(ミリアンペア)で表すこともあるから，単位変換はできるようにしよう。ちなみに， $1A=1000mA$ だよ。

電圧は回路に電流を流そうとするはたらきのこと，電圧の大きさの単位はV(ボルト)で，記号Vで表される。

抵抗(電気抵抗)は電流の流れにくさのこと，抵抗の大きさの単位はΩ(オーム)で，記号Rで表されるんだ。

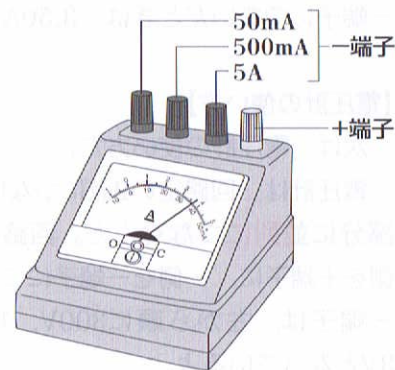
## 電流計・電圧計

電流や電圧の大きさを測定するときに使うのが，電流計や電圧計だ。使い方や測定値の読み取り問題は出題されやすいよ。

## 【電流計の使い方】

電流計は，回路上のある点における電流の大きさを測定する機器だよ。回路に直列につないで使用するんだ。つなぎ方のイメージは，測定したい点で回路を切って，回路の+側を電流計の+端子につなぎ，回路の-側を電流計の-端子につなぐんだ。

では，図を見てみよう。上部に端子が4つあるよね。一番右が+端子。残りが-端子で左から順に50mA，500mA，5Aだよ。

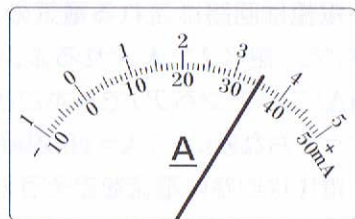




一端子は3つあるんですね。どれにつなぐんですか？

はじめは、一番大きい5Aの端子につなぐよ。そして、針がほとんど振れていなければ、500mA→50mAの順で小さいものにつないでいくんだ。

読み取りのポイントは、つないだ一端子の値まで測定できるということ。たとえば、50mAの一端子につないで右の図のように針が振れたとしよう。そうすると、50mAまで測定できるので、電流の大きさは35.0mAとなるんだ。



電流計



小数第一位まで読み取るんですか？

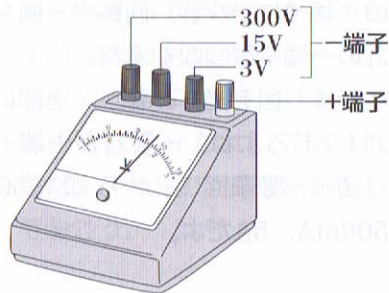
この場合はそうだね。目盛りを読むときは、最小目盛りの $\frac{1}{10}$ まで読むんだよ。だから、500mAの一端子につないだときは350mA、5Aの一端子につないだときは、3.50Aとなる。

### 【電圧計の使い方】

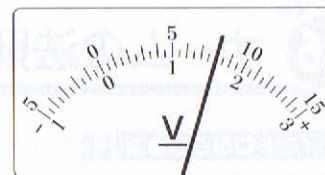
次は、電圧計の使い方だ。

電圧計は、回路上の2点につないで測定するんだ。だから、測定したい部分に並列につなぐんだ。回路の十側を+端子に、一側を一端子につなぐ。一端子は、左から順に300V、15V、3Vとなっているよ。

電圧計も電流計と同じように、一端子は一番大きい300Vの端子からつないでいくんだよ。



右の図の場合は、一端子を300Vにつないでいれば160V、15Vにつないだときは8.00V、3Vにつないだときは1.60Vと読み取れるんだ。



電圧計

### 少しぐわしく 電流・電圧・抵抗の単位

A (アンペア), V (ボルト),  $\Omega$  (オーム) は、すべて科学者の名前にちなんでつけられているんだ。

アンペアは、電流の研究をしたフランスの物理学者アンドレ=マリ=アンペール。ボルトは、ボルタ電池を開発したイタリアの物理学者アレッシンドロ=ボルタ。オームは、オームの法則を発見・発表したドイツの物理学者ゲオルク=ジーモン=オームからつけられたんだよ。