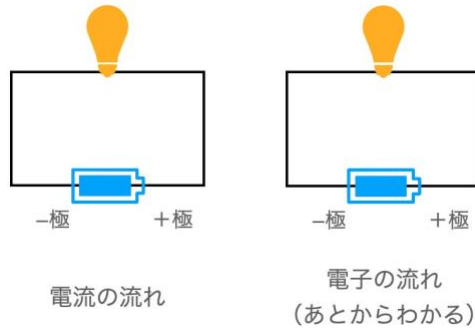


直流電流と直流回路

○ 電流とは？

電流の正体がわからなかったころ、「電流の向きは（ ）の電荷の流れる向き」と決めて使っていました。



しかし19世紀末ころに、（ ）の電荷を持つ（ ）という粒子が、電流の向きとは（ ）方向に流れていることがわかります。金属導線の中にはもともとたくさんの（ ）がありますが、バラバラな方向に動いています。回路に電圧をかけると、一齐に同じ方向に動き始めます。これが電流です。

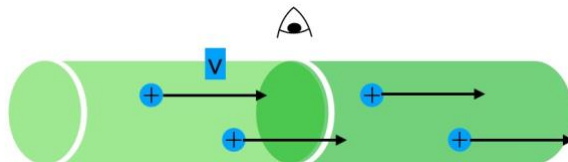
今まで使ってきた電流の定義を変更すると混乱が生じるという理由から、電流の定義はこのまま使われて続け、今でも「+の電荷の流れ」という定義が使われ続けています。

※ 電気量で見ると、+の電荷が右に動くことと、-の電荷が左に動くことは同じであるので、大きな問題にはなりません。



○ 電流の大きさ

導線のある断面を単位時間あたり（1秒あたり）に通過する電気量[C]というように定義しました。



$I =$

単位は（ ）または（ ）（アンペア）を使います。

○ 水を使った「電流・電圧・抵抗」のイメージ

電気回路を考える上で、中学で学習をしたように「電流」・「電圧」・「抵抗」の3つの物理量が大切です。もう一度復習をしましょう。



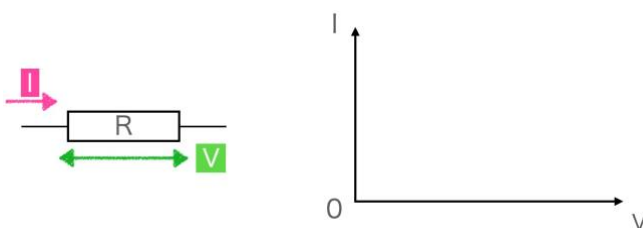
「電流 I」のイメージは水です。単位は () (アンペア) を使います。なおもし人間に 1 A の電流が流れると、死んでしまうような量です。1 A は非常に大きいということを覚えておきましょう。

「電圧 V」とは () をさします。イメージは水圧。電圧が大きい→水道水の蛇口をたくさんまわしたとイメージしましょう。これが大きな電圧のイメージです。電圧の単位は () (ボルト) を使います。「電流 I」はそこを流れる () の流れのイメージです。

「抵抗 R」は () するものです。イメージとしてはホースの太さ・細さ。抵抗が大きい→ホースを誰かが強く踏んでいるとイメージしましょう。単位は () (オーム) を使います。

○ オームの法則

抵抗 R に様々な電圧 V を加えると、その抵抗に流れる電流 I は図のようになります。この関係をオームの法則といいます。



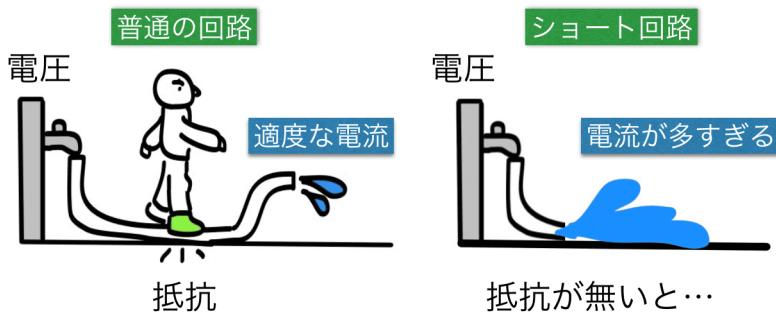
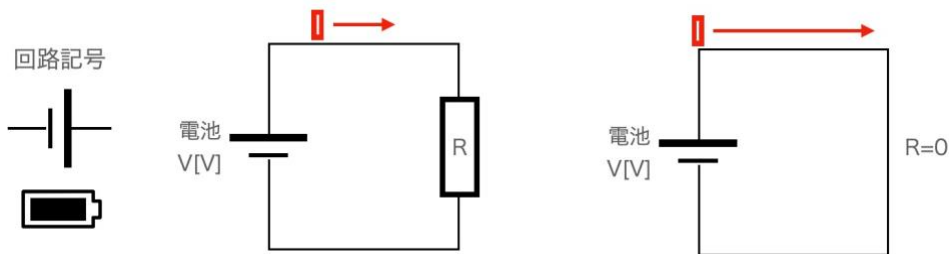
オームの法則 $V = (\quad)$

オームの法則を電流 I で解くと、 $I = \frac{1}{R}V$ となり、回路に流れる電流 I は、抵抗の大きさ R に反比例をして、電圧 V に比例します。つまりホースの踏み込みが強い $R_{\text{大}}$ と、電流の流れは小さくなり $I_{\text{小}}$ 、水圧が強い $V_{\text{大}}$ と電流がたくさん流れる $I_{\text{大}}$ というイメージです。

・電気回路と抵抗

電気回路において、抵抗は必要なものなのか？と思う人がいるかもしれません。抵抗が非常に小さい回路は、大きな電流が流れるため危険です。

$$I = \frac{V}{R} \text{で考えると、} R = 0 \text{のとき、} I = \infty.$$



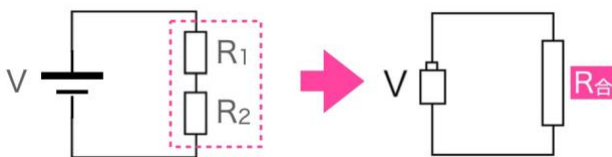
抵抗は例えば電気の量を（ ）するために使います。他の素子（電気パーツ）を守るために必要不可欠なものです。

問題 12Ωの抵抗に6.0Vの電圧を加えたとき、抵抗を流れる電流 I は何 A ですか。

○ 直列・並列回路と合成抵抗の式

直列回路では、各抵抗に流れる電流の大きさは（ ）です。水の流れをイメージしましょう。また次の式を使うことにより、複数の抵抗値を1つの抵抗値にまとめることができます。

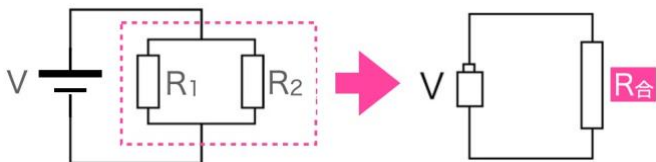
直列接続の合成抵抗（ ）



直列接続は抵抗が長くなり、1つのときよりもよい通りになるイメージ。つまり抵抗値は（ ）なります。

並列接続では、各抵抗にかかる電圧は（ ）です。電源から同じ水圧が掛けられているためです。なお、各抵抗に流れる電流は同じではありません。また次の式を使うことにより、複数の抵抗値を1つの抵抗値にまとめることができます。

並列接続の合成抵抗（ ）



1つのときよりも、2つの道があるので通りやすくなるイメージ。つまり抵抗値は（ ）なります。

参考 並列接続の公式の導出

並列接続は抵抗 R_1 と R_2 には電源電圧 V がそれぞれはたらきます。それぞれの抵抗に流れる電流 I_1, I_2 はオームの法則より、

$$I_1 = \quad I_2 =$$

また回路に流れる電流を I とすると、電源を流れる電流 I は $I = I_1 + I_2$ となるので、

$$I =$$

です。よって R_1 と R_2 を1つにまとめて、 $R_{\text{合}}$ としましょう。オームの法則より、 $I = \frac{V}{R_{\text{合}}}$ なので、

これと比較すると上の公式が導かれます。