

# 基礎電氣回路CH1

# 講義内容について

## ○目標

**電気回路の解析に関する基本知識、諸法則、各種解析手法を習得する。さらに、これらの具体的な適用について学習し、基本回路の動作を理解するとともに、幅広く対処できるような能力を身につけることを目標とする。**

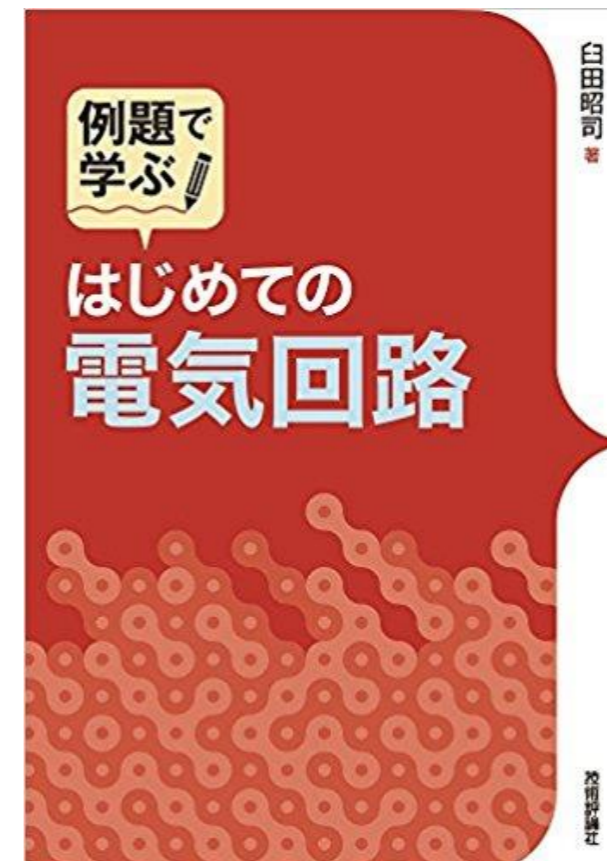
# 講義内容について

## ○参考書

基礎電気電子回路  
高木 亀一



基礎電気回路  
内藤 喜之



# ○ 授業内容とその進め方

## □ 講義を中心として行う。

キルヒホッフの法則

テブナンの定理などの基本法則、

複素正弦波交流

複素インピーダンス等の回路解析に

関する基本手法を解説する。

## □ それらを具体的に適用することにより、

R L C線型回路素子の周波数特性、

共振回路、

相互インダクタンス等について解説する。

## ○ 講義内容について

### □ 授業時間外の学習

授業前に該当部分の参考書を予習しておくことが必須である。そして、教科書や参考書中の演習問題やプリントで配布される演習問題を復習として自分で解いて内容を確実に身につけること。演習問題を宿題として課す場合がある。

□ オフィスアワー 毎週講義終了後～。  
その他の日時も事前連絡の上、随時対応。

## ○ 試験について

---

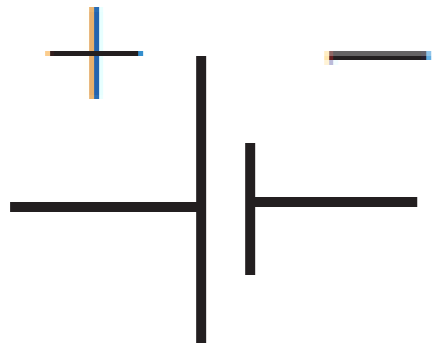
期末試験の成績に基づいて評価を行う。また、授業中に行うテスト等の結果を加味する。

成績評価：

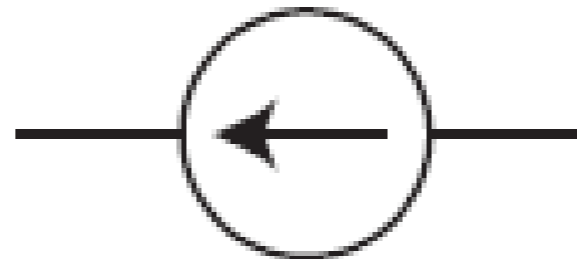
$(\text{授業内の課題} \times 40\%) + (\text{期末試験の評価点} \times 60\%)$

# 専門用語と符号

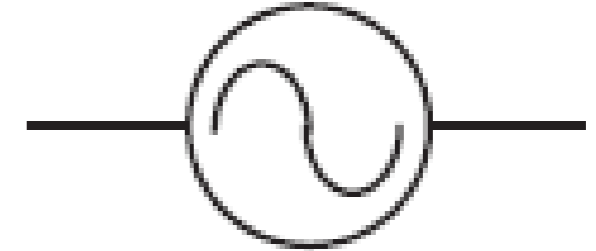
直流電圧源



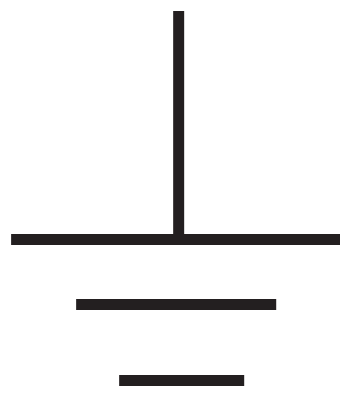
直流電流源



交流電圧源



接地

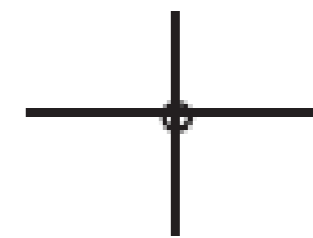


スイッチ

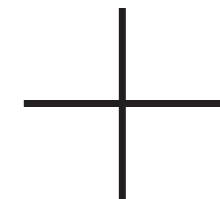
オフ オン



接続



非接続



# 電氣回路 vs 電子回路

## 電氣回路三大素子

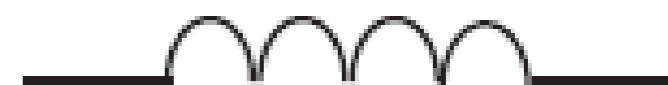
抵抗



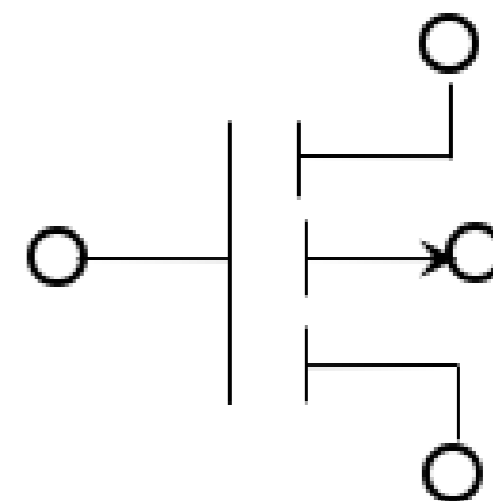
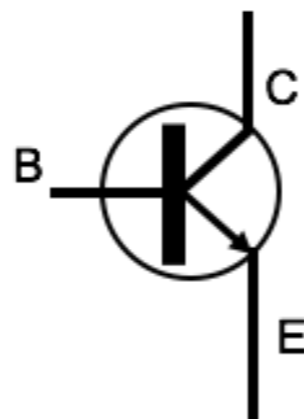
コンデンサ



コイル



## 電子回路三大素子



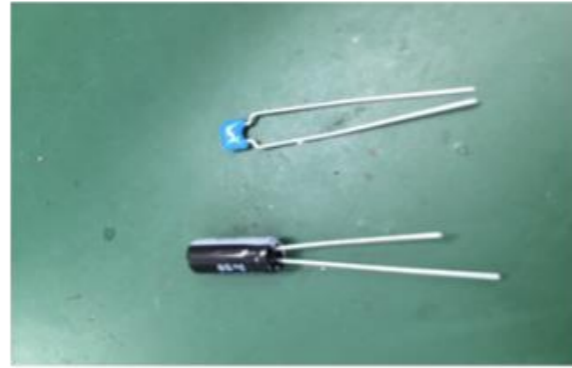


# 電気回路三大素子

受動部品



抵抗



コンデンサ



コイル

# 電子回路基本素子

能動部品



MOSFET



IC

# 電子回路と電気回路の違い

---

**RLC：受動素子**

**RLCだけを含む電気回路！**

**ダイオードトランジスタ：能動素子**

**ダイオードやトランジスタなどを含む  
電気回路は電子回路**



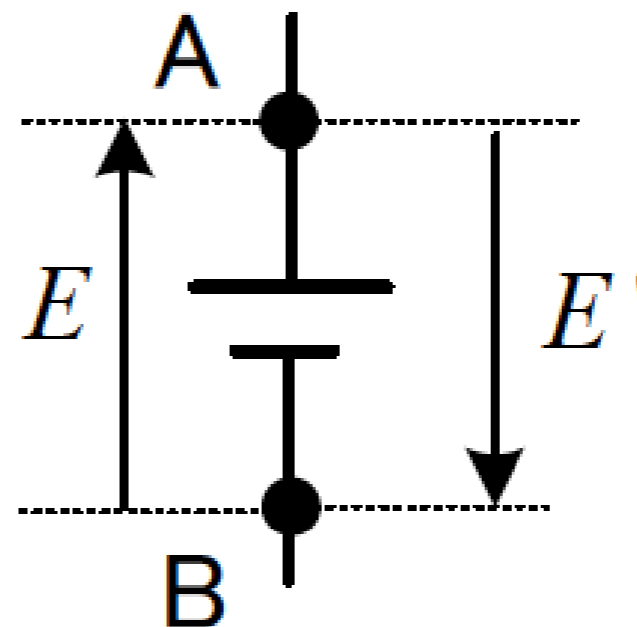
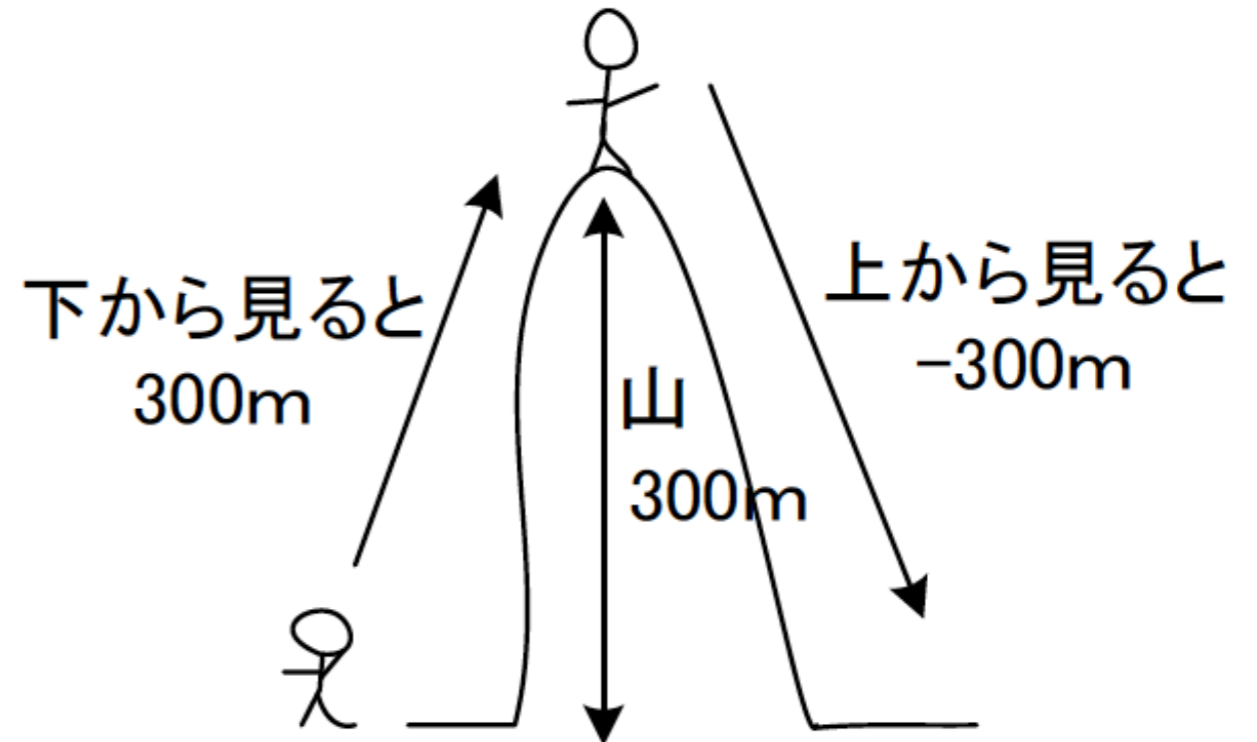
抵抗



# 電圧Vの概念図

## 電圧 = 電位差

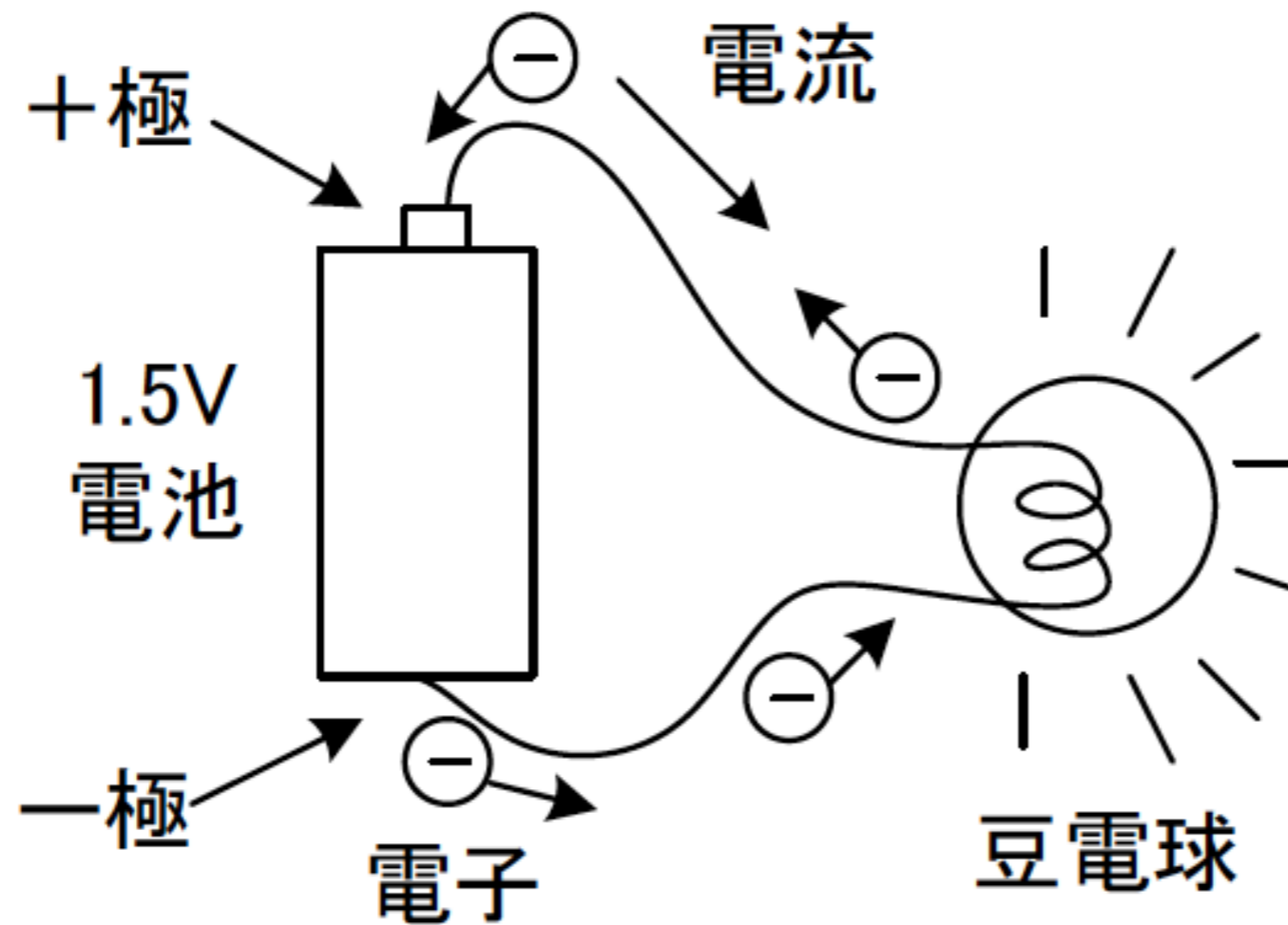
位置Aと位置Bにおける電位の差は、単位電荷をAからBに運ぶのに要する仕事



$$E = 1.5$$
$$E' = -1.5$$

# 電流 I

- 電流 電気の流れ。その大きさは単位時間に流れる電荷量により表される。  
SI単位：A (アンペア) ← SI基本単位の一つ ( $= C \cdot s^{-1}$ )



# 抵抗

抵抗

オームの法則



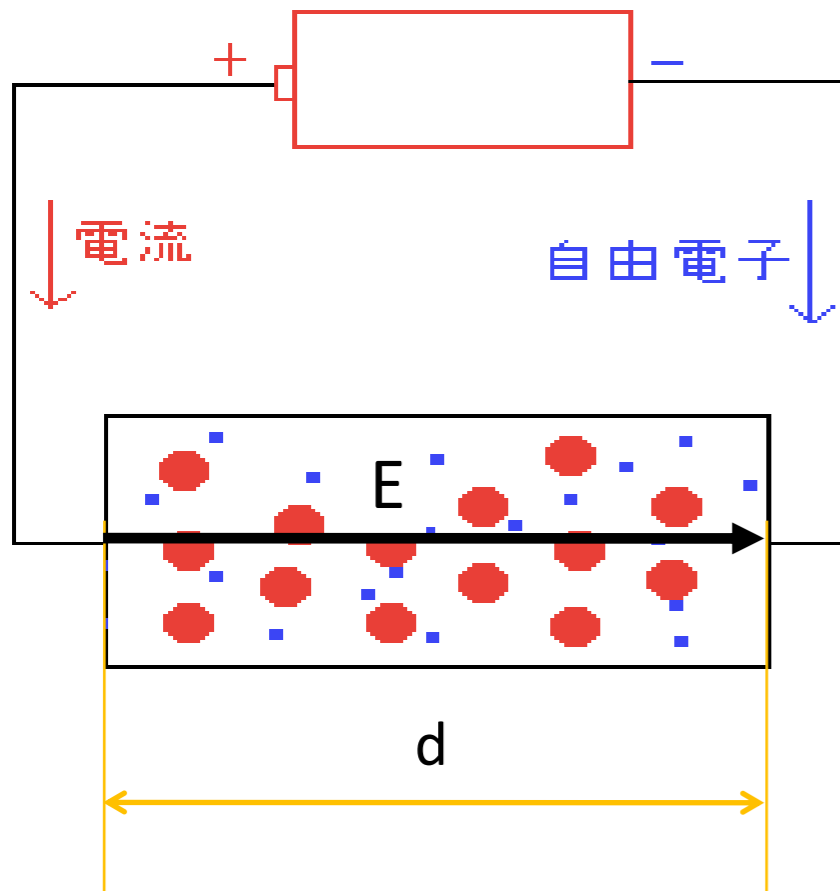
$$V = RI$$

○ 抵抗  $R$  単位 :  $\Omega$  (オーム)

$$(\text{=} V/A = \text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2})$$

# 質問 1

なぜ、電流の方向と電子の方向が逆になっているのか？



$$I = n * q * v$$

$$V = E * d$$

$$I = n * q * v$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{E * q}{m} = \frac{V * q}{d * m}$$

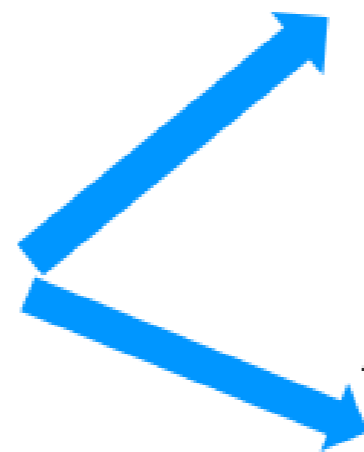
$$v = a * t$$

$$I = n * q * \frac{V * q}{d * m} * t$$

$$I = \frac{nVt}{md} * q^2$$

$$R = \frac{m}{ntq^2} * d = \rho d$$

$$\frac{V}{I} = R$$





# 受動回路の主役 L

インダクタンス (誘導係数) L 単位 : H (ヘンリー)  
(= Wb/A = m<sup>2</sup> · kg · s<sup>-2</sup> · A<sup>-2</sup>)

$$V(t) = L \frac{dI(t)}{dt}$$

$$I(t) = \frac{1}{L} \int V(t) dt$$

Wb (ウェーバー) : 磁束の単位

回路に電流が流れると回路を磁束が貫く。  
磁束の大きさは電流に比例。⇒比例定数がインダクタンス

# 質問 2

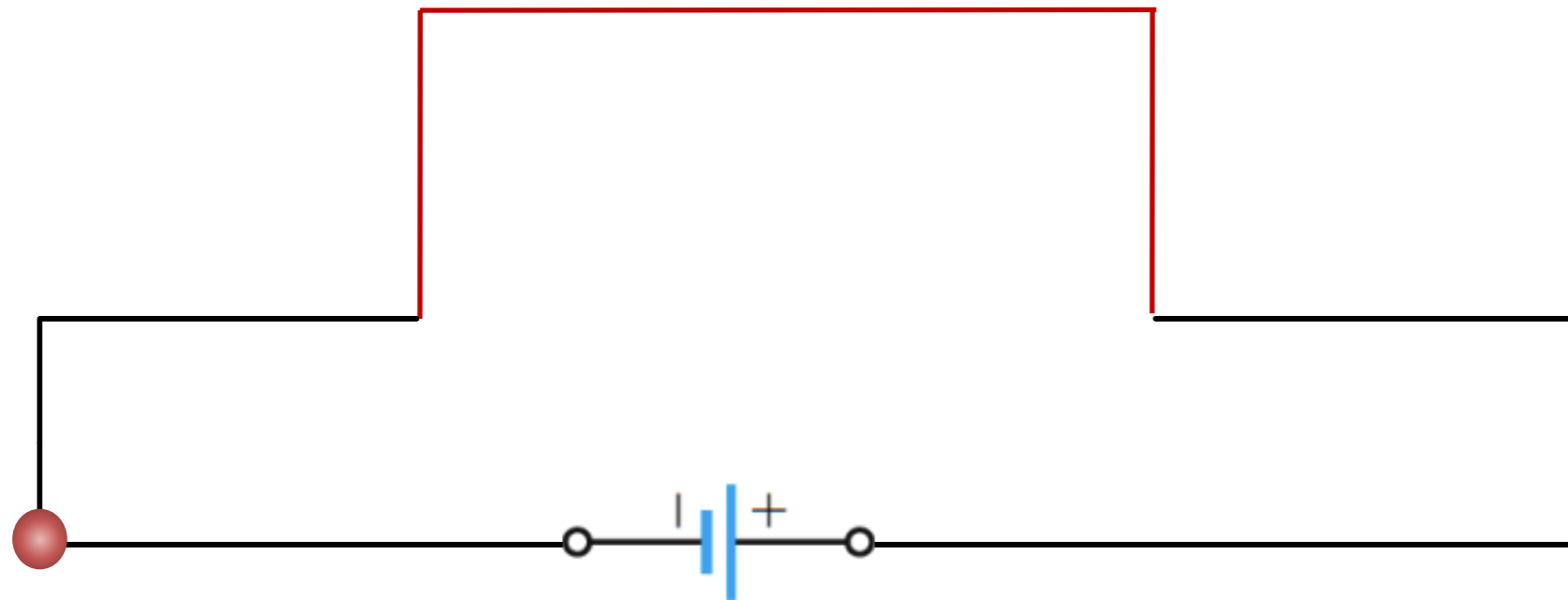
金属でできているコイルは伸ばすと普通の導線なのに、なぜ普通の金属導線として扱ふとだめですか?根本的な違いは何ですか

コイル

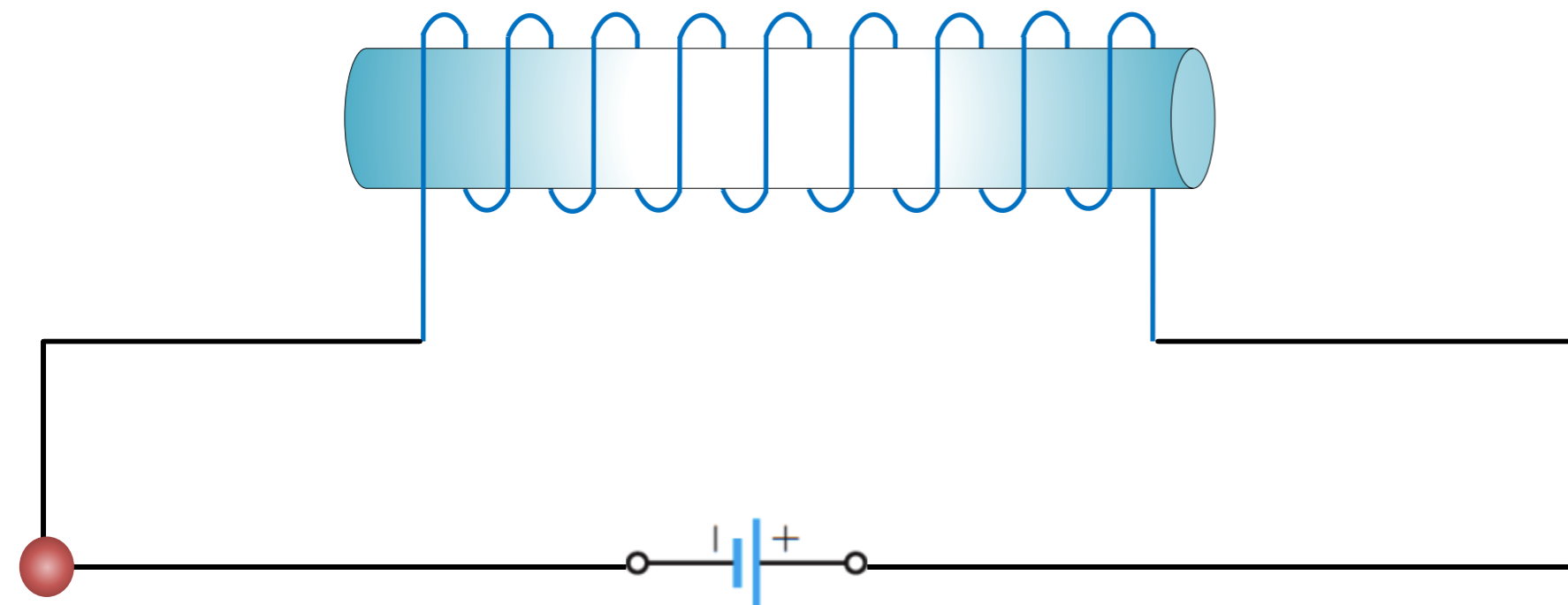


金属導線

# コイル（インダクター）の本質を探る：

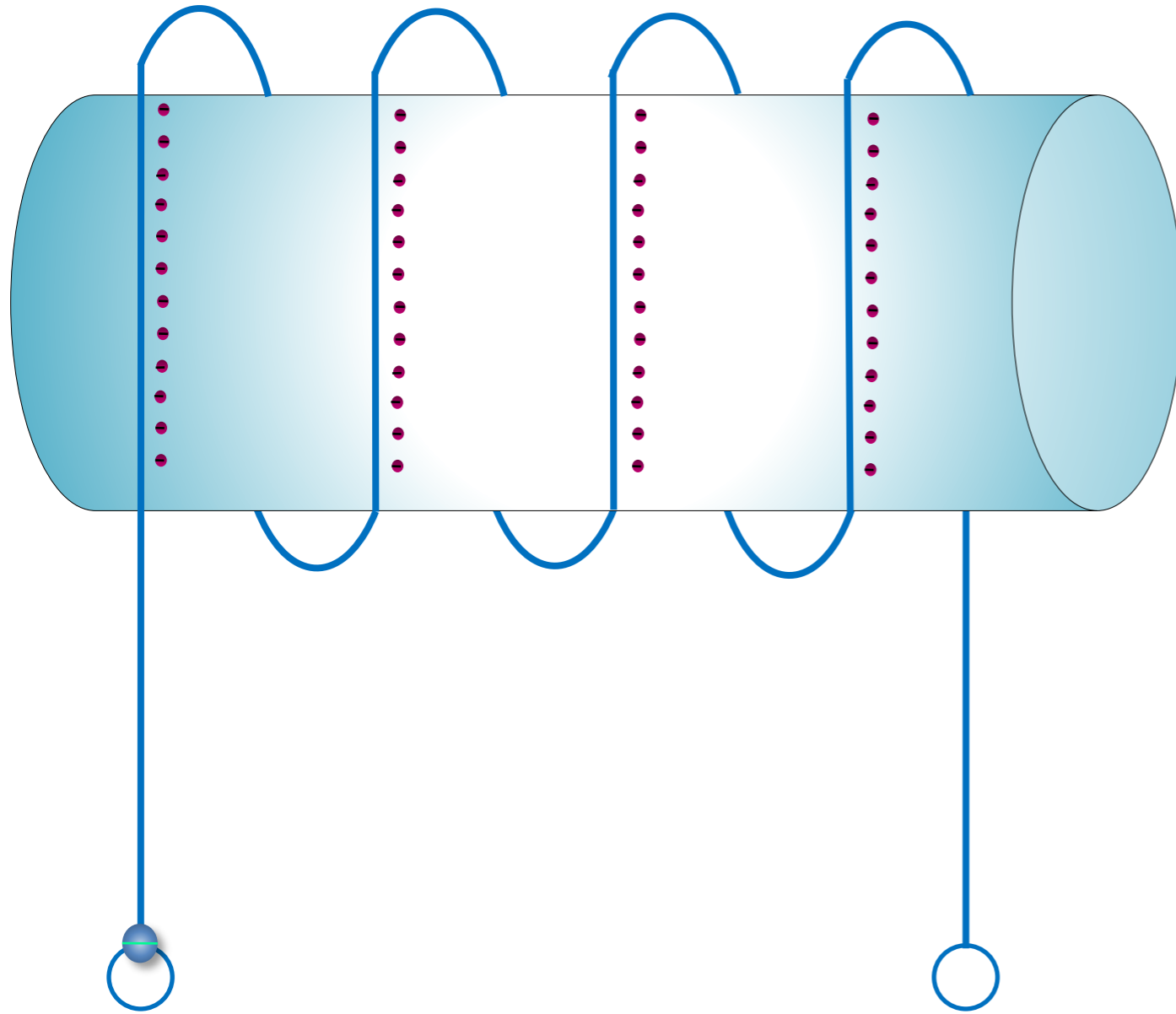


コイルがまっすぐだったら、抵抗がゼロの電線と考えてもいい。



コイルを使って電子の運動をコイルの領域に拘束する。コイルは電子の運動エネルギーを貯めている。

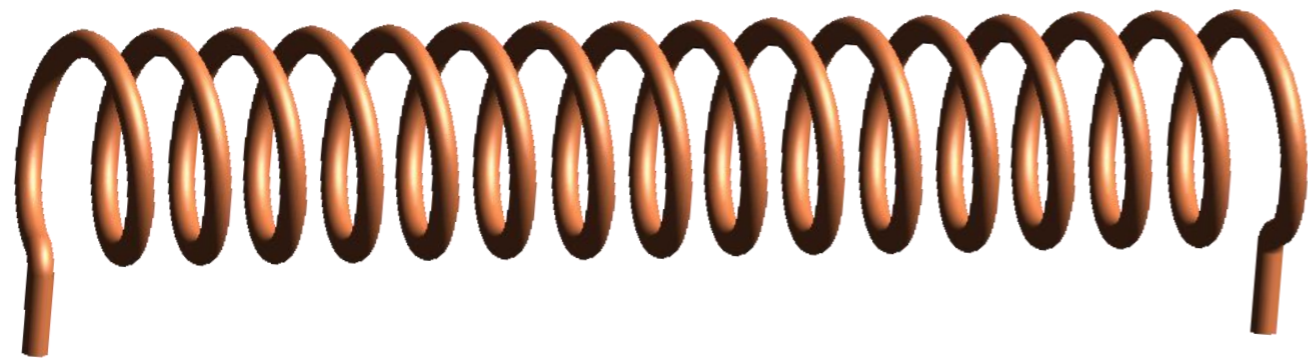
# コイル（インダクター）に鉄芯を入れたら、何が起きる？



金属の表面にある自由電子がコイルに流れる電子に対して斥力を働かせる。それ故に、コイルの電子の運動速度が更に遅くなる。別の言葉で言うと、コイルが電子の運動をもっと“貯める”ようになった。

。

コイル



$$I = n * q * v$$

$$V(t) = L \frac{dI(t)}{dt}$$

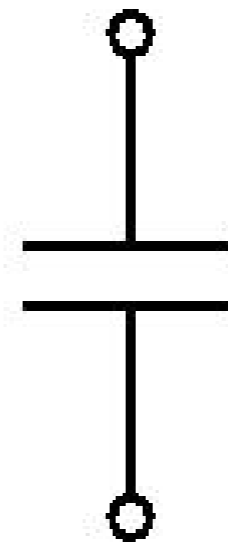
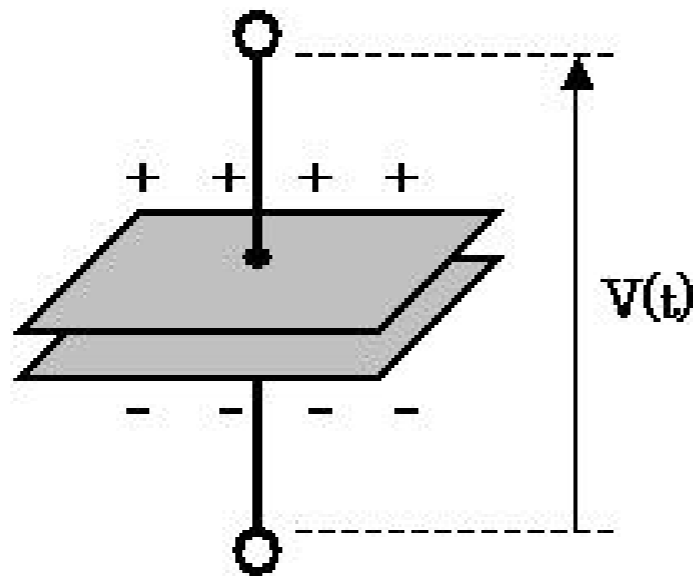


# 受動回路の主役 C

キャパシタンス (静電容量) C

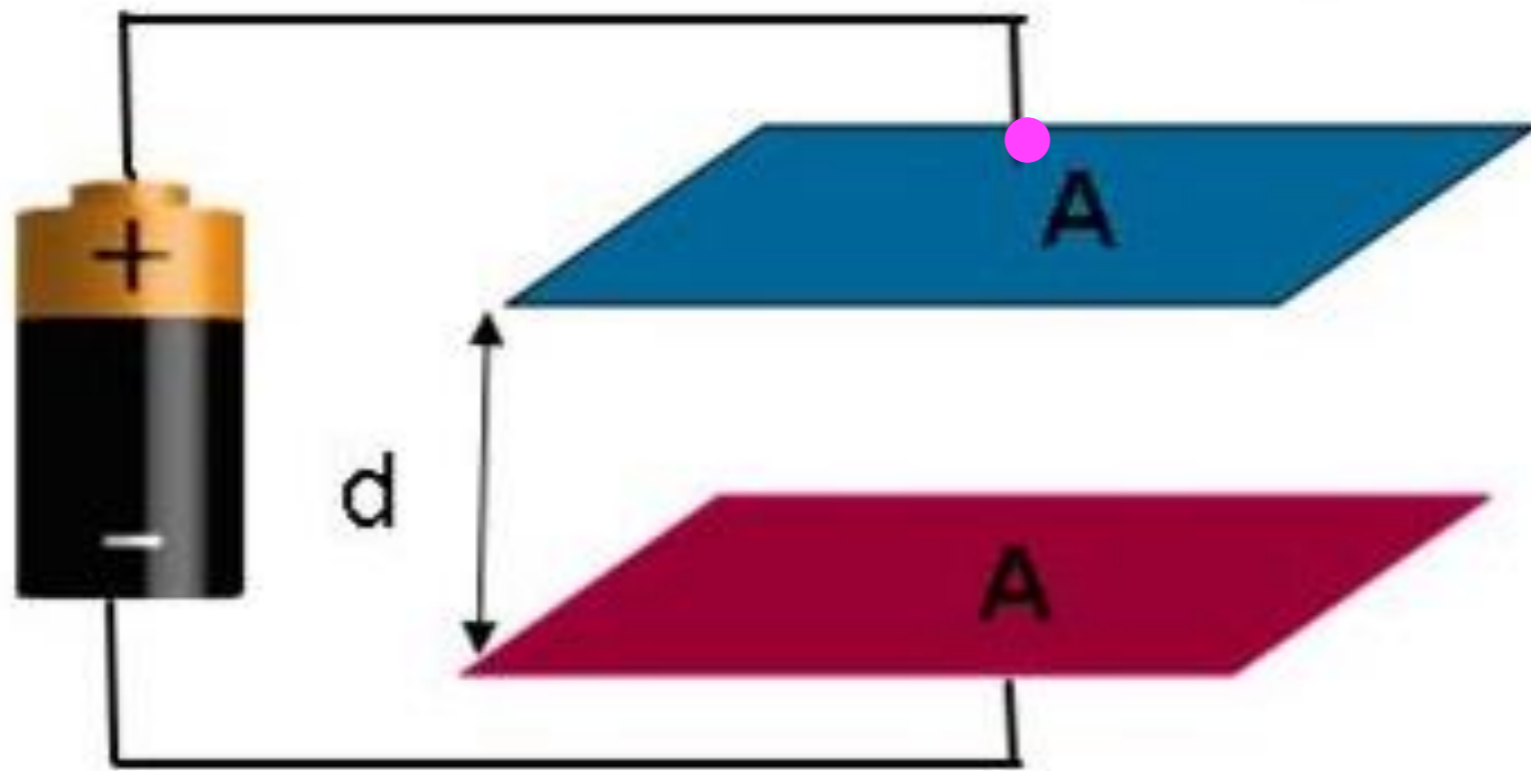
単位: F (ファラッド)

(= C/V = m<sup>-2</sup> · kg<sup>-1</sup> · s<sup>4</sup> · A<sup>2</sup>)



$$V(t) = \frac{1}{C} \int I(t) dt$$

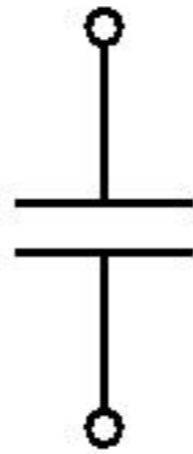
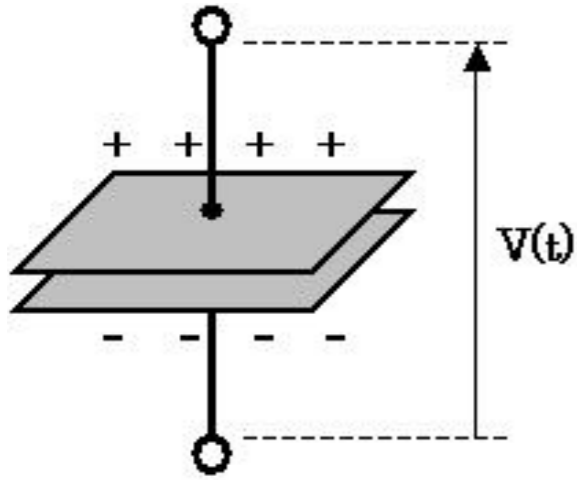
$$I(t) = C \frac{dV(t)}{dt}$$



$$I(t) = \frac{dQ(t)}{dt}$$

挑戦し続けること

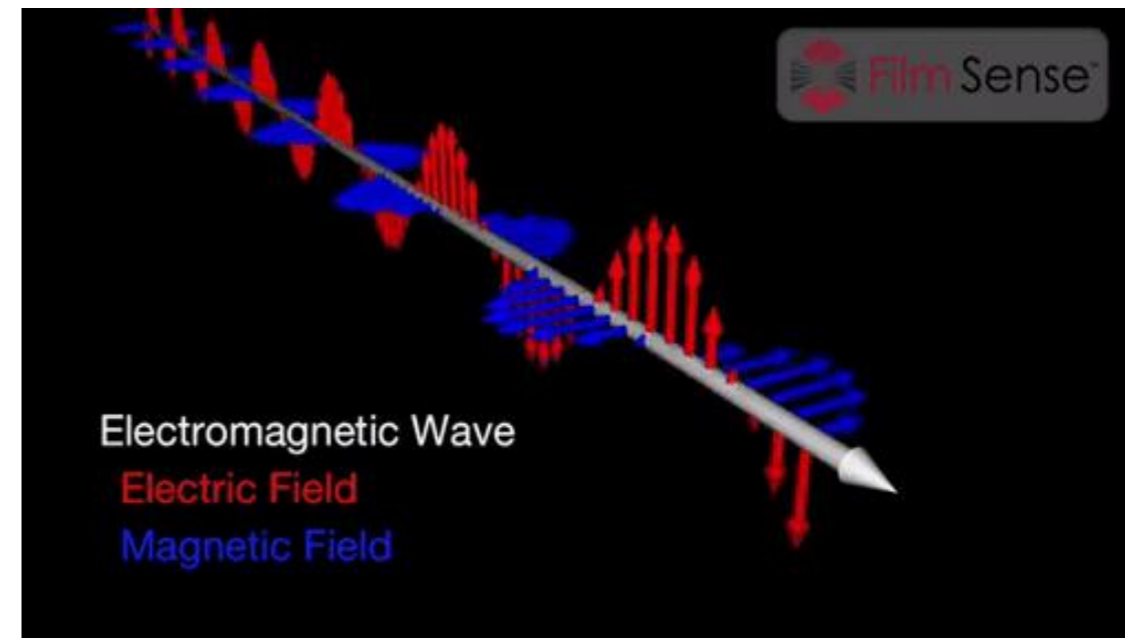
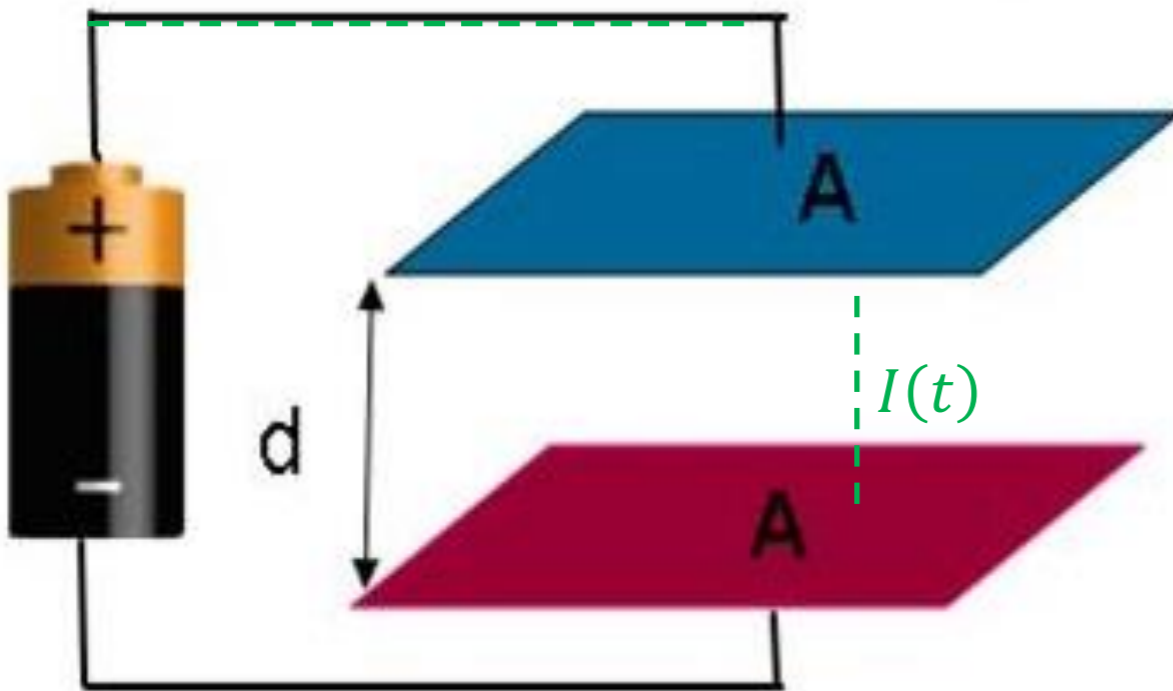




$$Q = CV$$

$$I(t) = C \frac{dV(t)}{dt}$$

$$I(t) = \frac{dQ(t)}{dt}$$

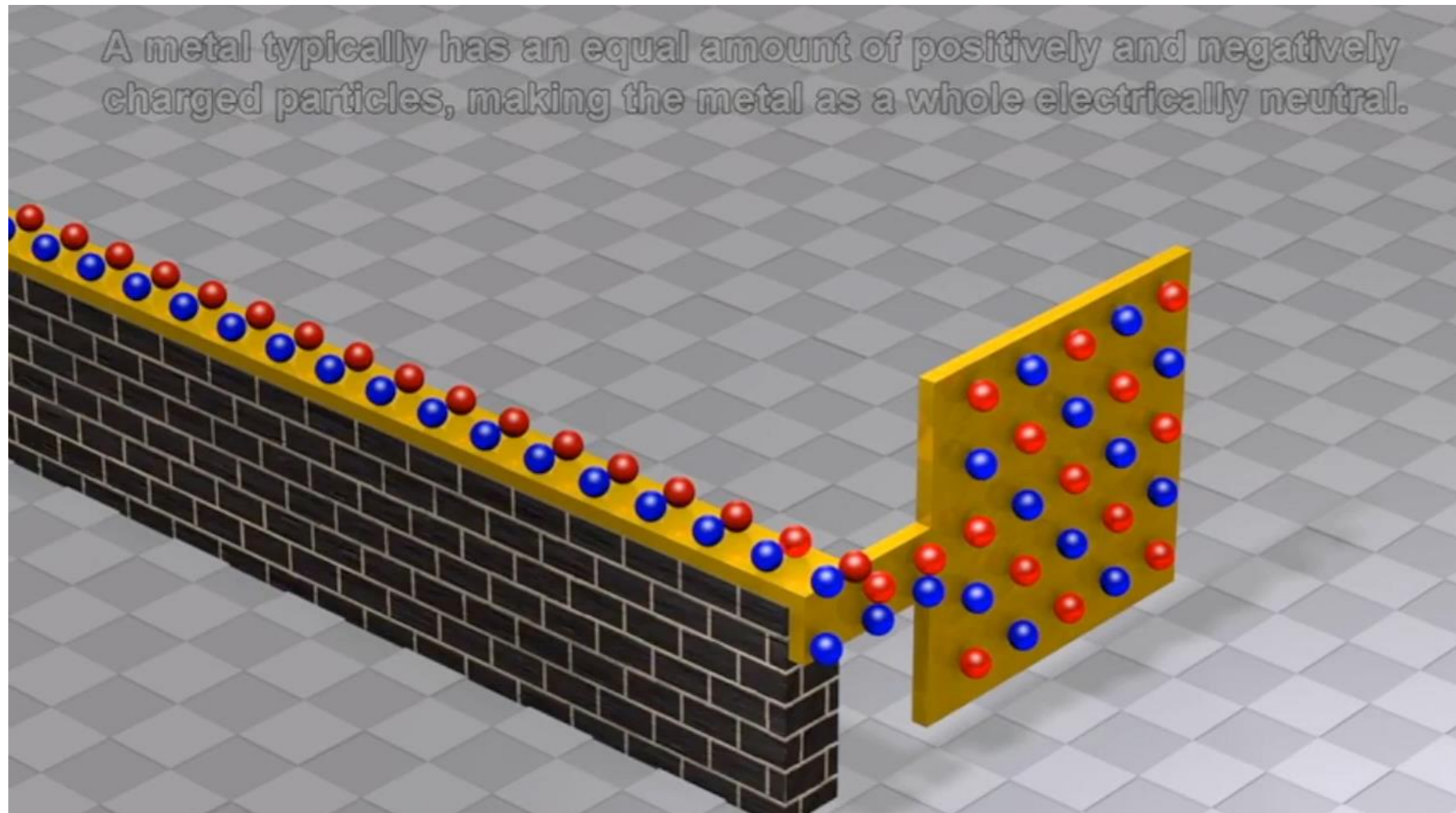


<https://gfycat.com/identicalillustriousdogwoodtwigborer-sci>



# 質問3

なぜキャパシタ（コンデンサ）は二枚必要か：

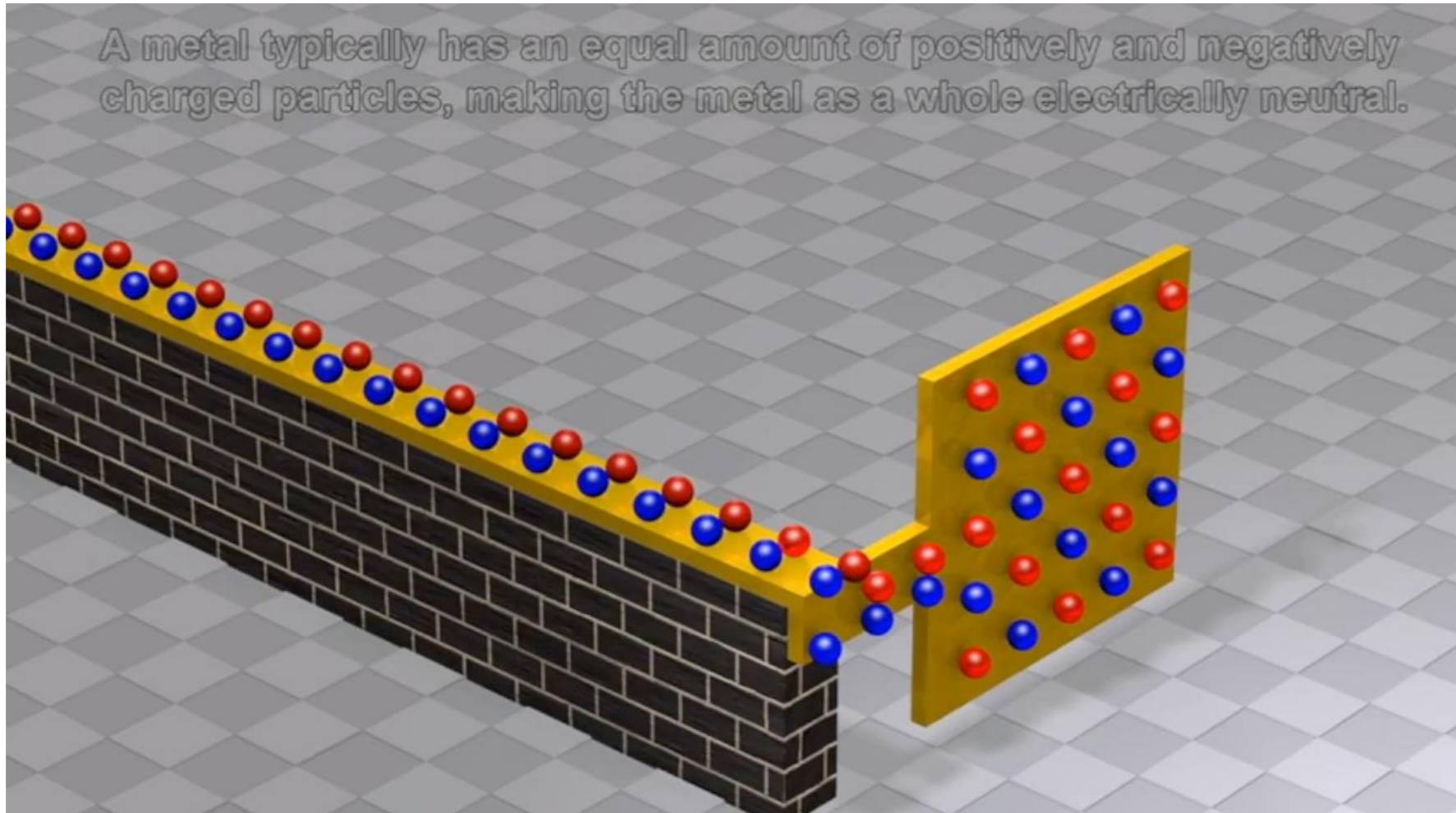


電子がある程度プレートに貯まると、電子と電子の間に斥力が働き、これ以上入らないように、やってくる電子を外に“追い出す”、

電子をプレートにさらに貯めるためには、電子と電子の間の斥力を弱くする必要がある。一つの方法としては、プレートにある電子に別の仕事を振ってあげる！  
ガードマンの例えを使うと、別のことでガードマンの注意力をそらすこと！

# 質問3

なぜキャパシタ（コンデンサ）は二枚必要か：



アンケート

学力テスト

ミニテスト