

# 電験革命

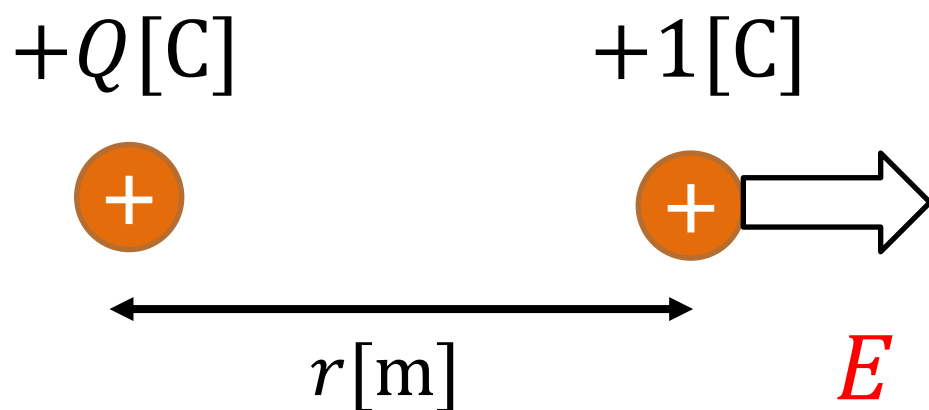
## 理論編

作成者：Lese



**電界の強さ**・・・1Cの単位正電荷あたりにはたらくクーロン力の大きさ  
単位は[N/C]か[V/m]

$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$



$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{Q}{r^2}$$

$$F = qE$$

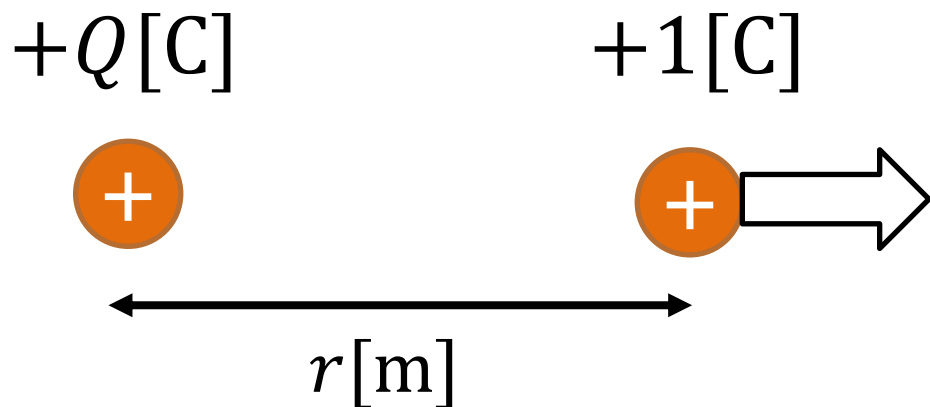
**誘電率**・・・媒質の性質を表す定数。これが大きいほどクーロン力が弱まる。

$$\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$$

↑      ↑  
比誘電率

↑  
真空中の誘電率

物質	比誘電率 $\epsilon_r$
なし(真空)	1
空気	1
ゴム	2.0~3.5
水(20°C)	80
チタン酸バリウム	5000

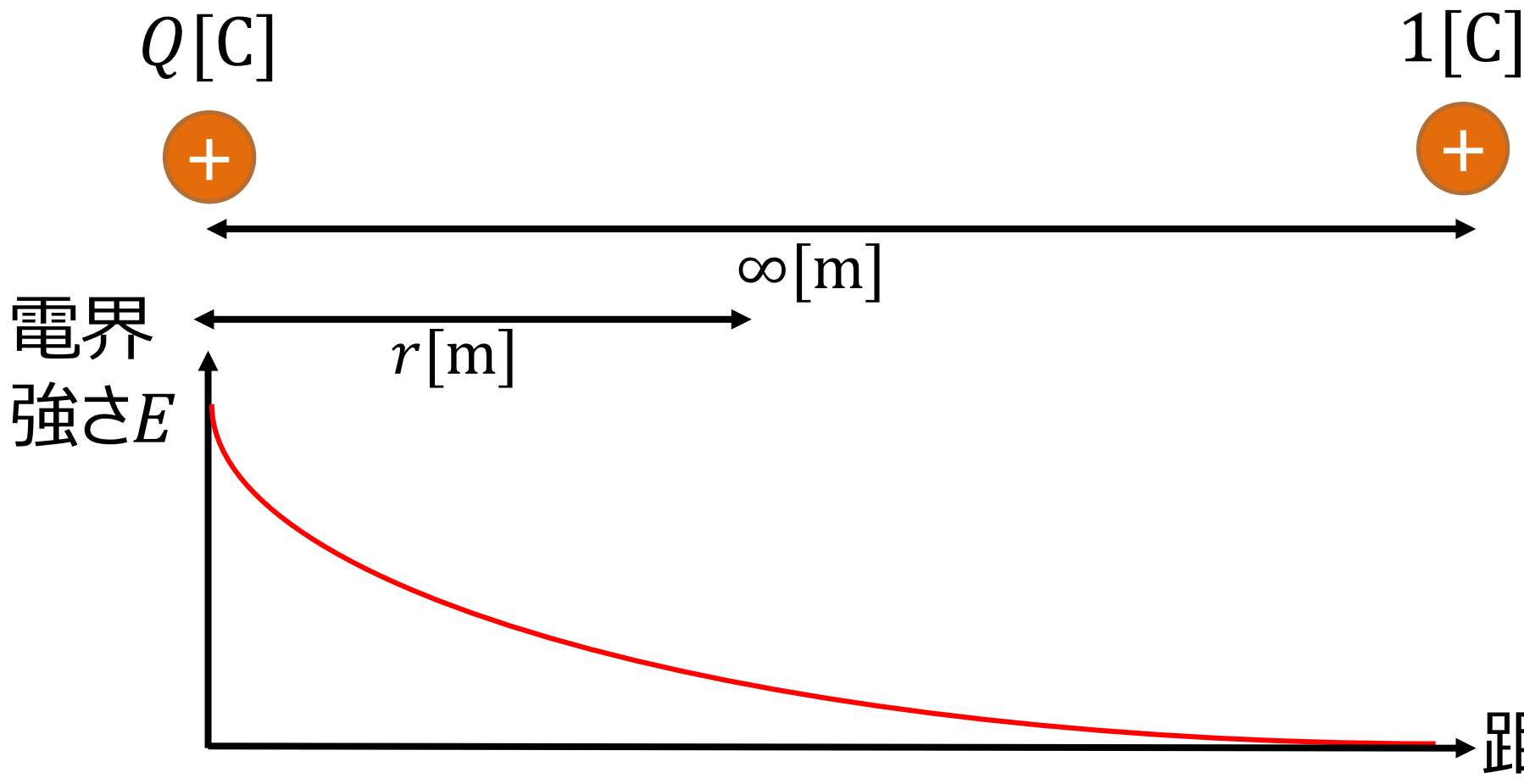


$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon r^2}$$

# 【静電気】28.電界・電位・ガウスの定理



**電位**・・・クーロン力の影響を受けない無限に離れた場所を基準の電位として、その場所から1Cの電荷をある場所に移動するのに要するエネルギーのこと。単位は[V]

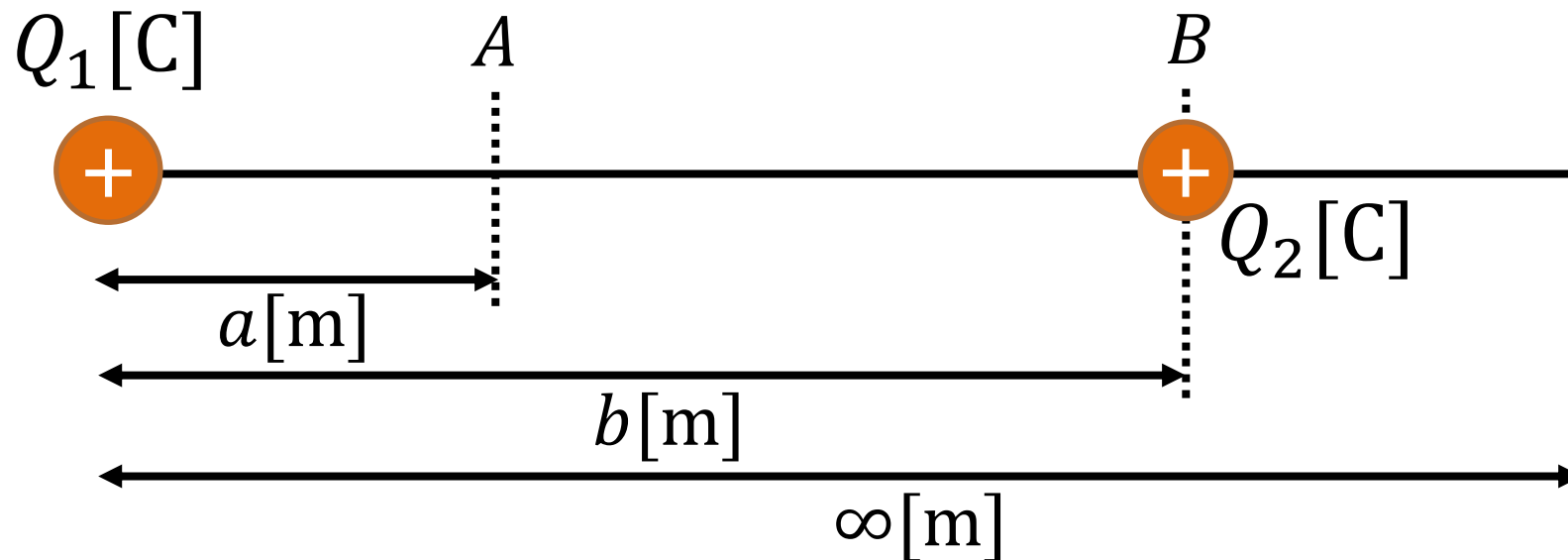


$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$$

$$W = Vq$$

例題. B地点の電荷をA地点に移動するときの仕事[J]は？



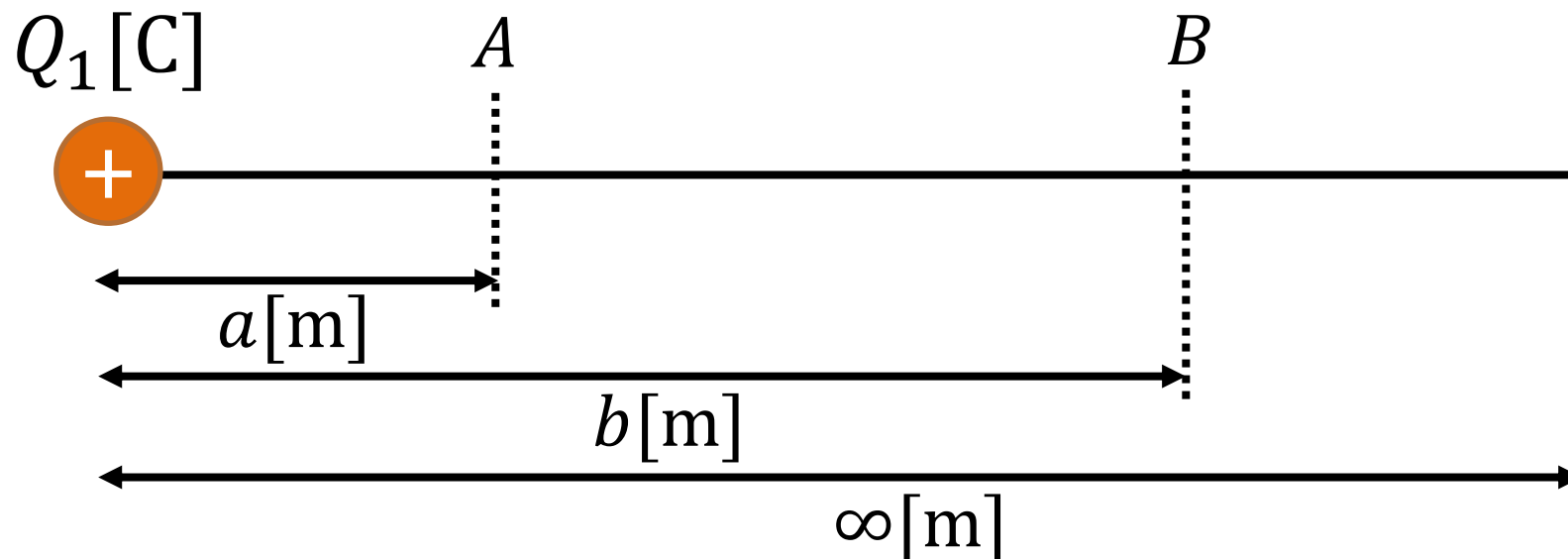
B→Aの仕事 =  $\infty$ からAの仕事 -  $\infty$ からBの仕事

$$= \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 a} - \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 b}$$

# 【静電気】28.電界・電位・ガウスの定理



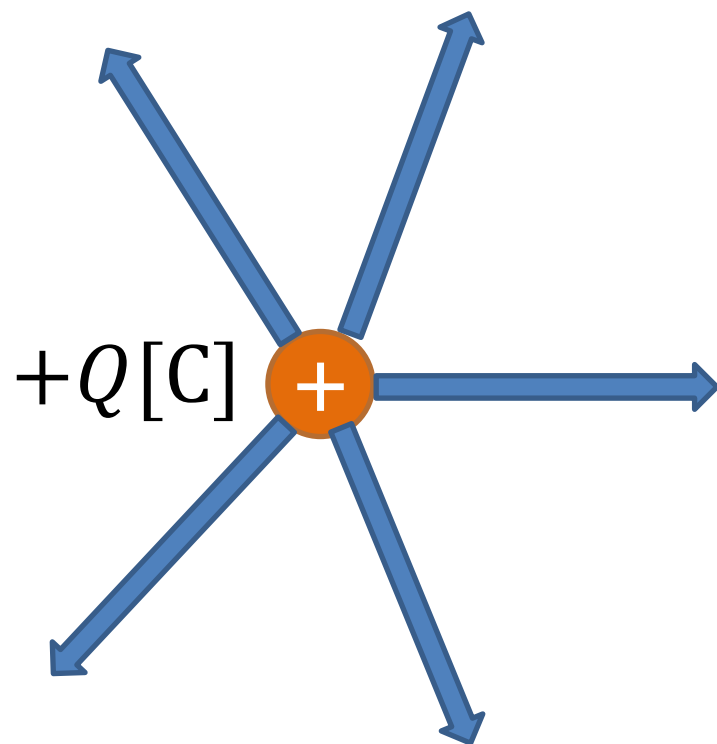
例題. B地点とA地点の電位差[V]は？



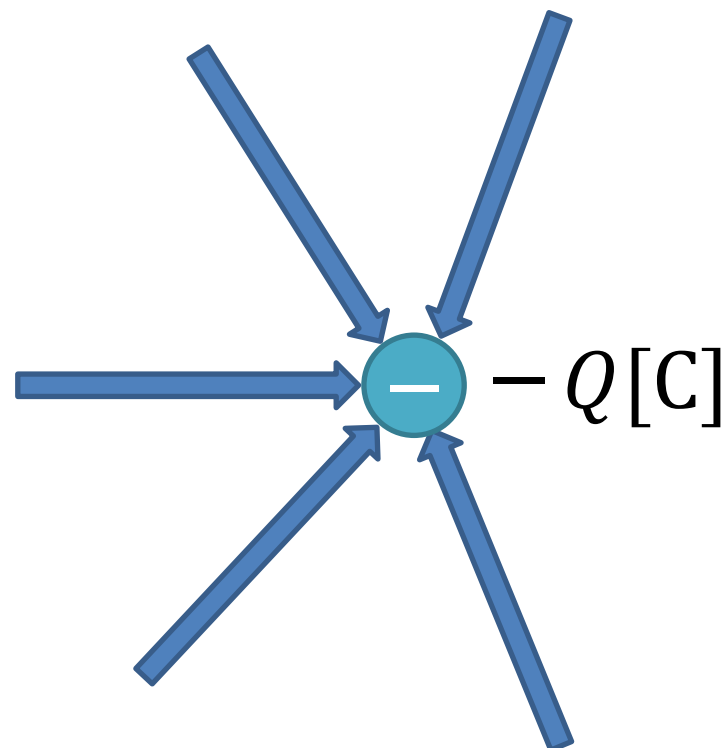
B→Aの仕事=A地点の電位 - B地点の電位

$$= \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 a} - \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0 b}$$

電束・・・電界のようすを表すための仮想的な線

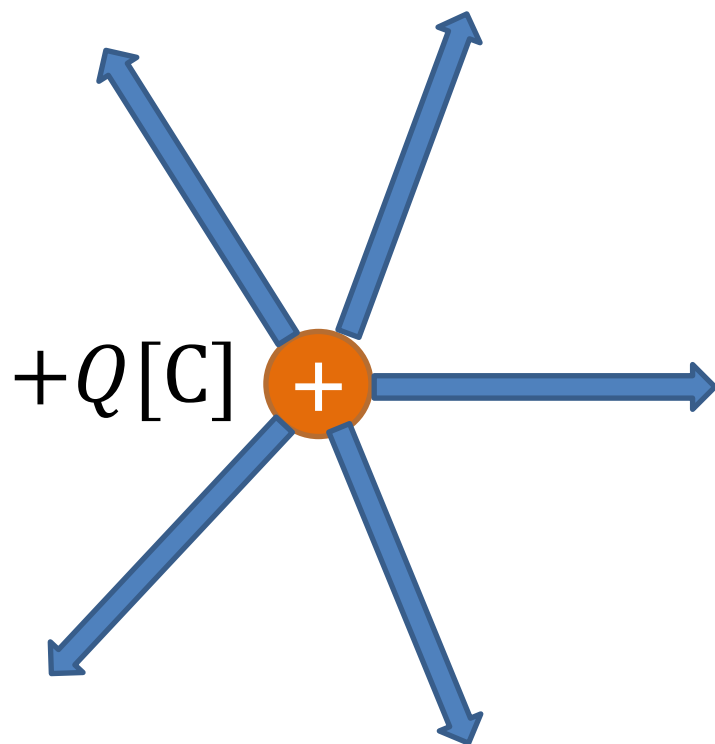


$+Q [C]$ の電荷からは  
 $Q [C]$ の電束が出る



$-Q [C]$ の電荷からは  
 $Q [C]$ の電束が入る

電気力線・・・クーロン力の様子を分かりやすく表した線



$$N = \frac{Q}{\epsilon}$$

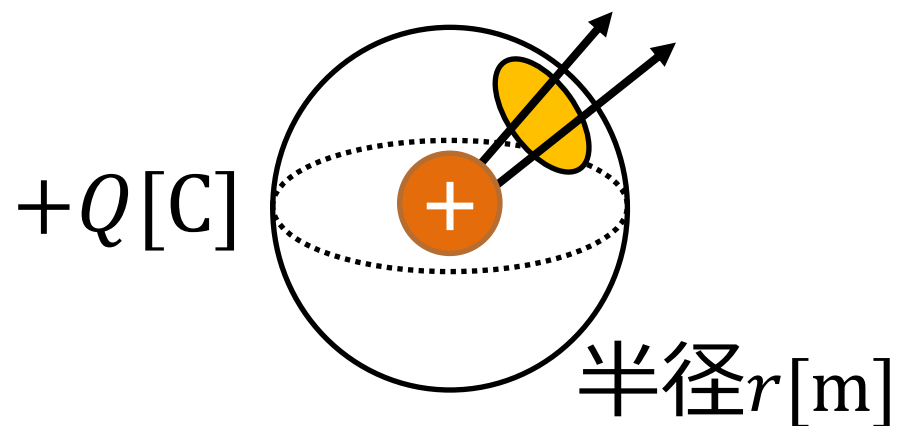
↑  
電気力線の本数

← 誘電率

誘電率 $\epsilon=5$ のとき、 $10[\text{C}]$ の電荷からは $10[\text{C}]$ の電束が出て、2本の電気力線が出る。

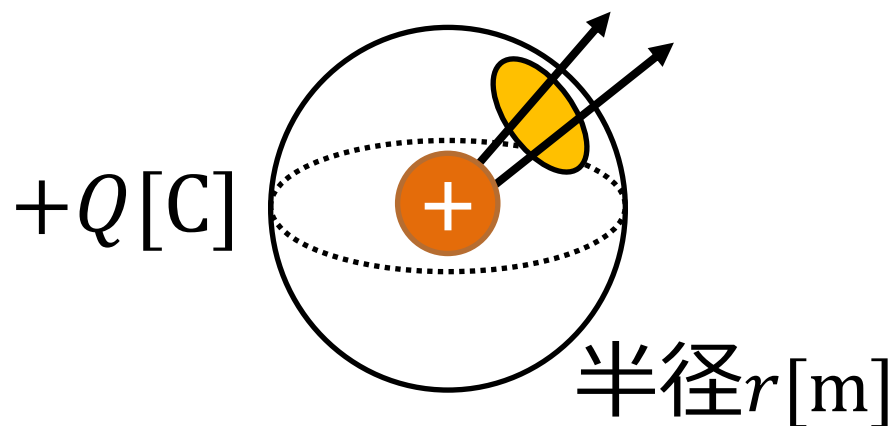


**電束密度**・・・1m<sup>2</sup>あたりを通過する電束のこと。



$$D[\text{C}/\text{m}^2] = \frac{Q}{4\pi r^2}$$

**電気力線密度**・・・1m<sup>2</sup>あたりを通過する電気力線のこと。

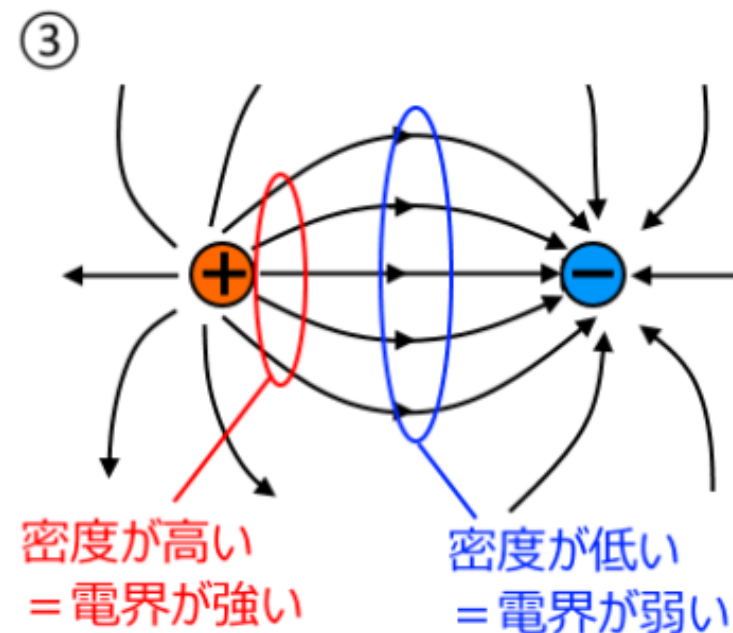
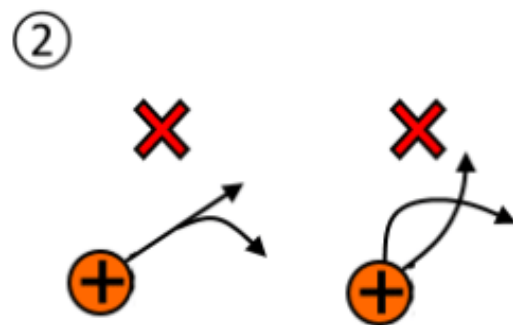
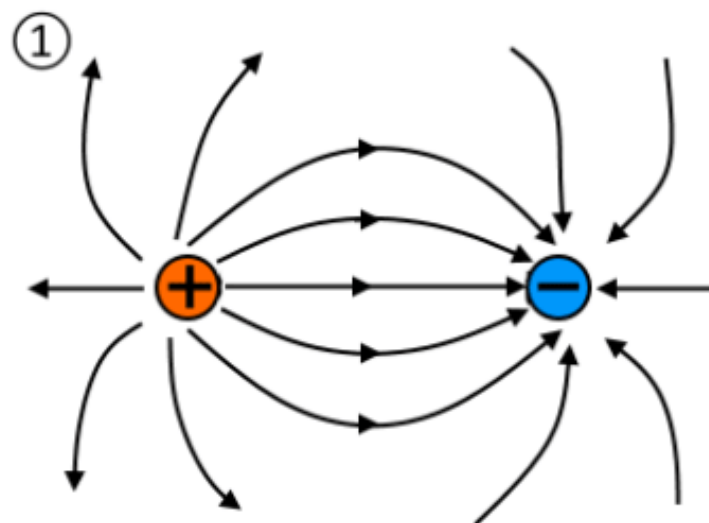


$$E = \frac{Q}{\epsilon} \div 4\pi r^2 = \frac{Q}{4\pi\epsilon r^2}$$

電界の強さ = 電気力線密度

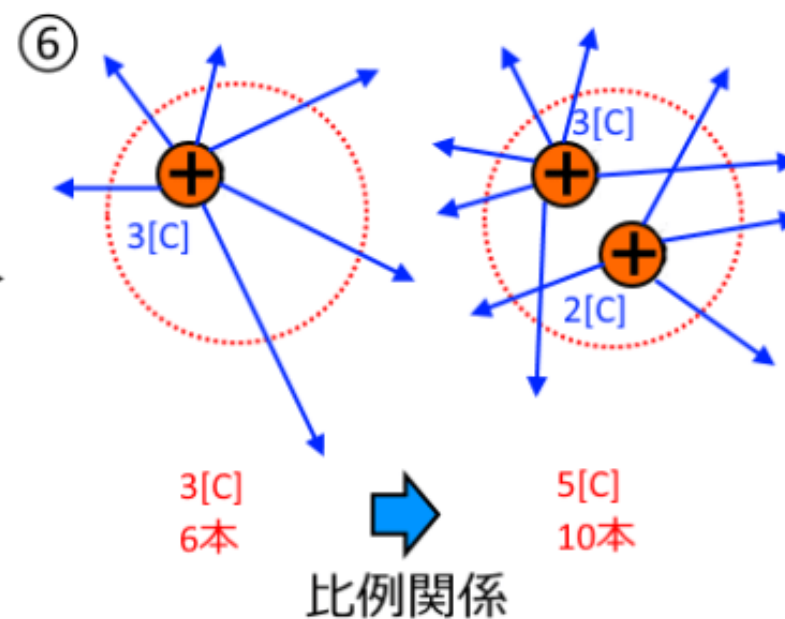
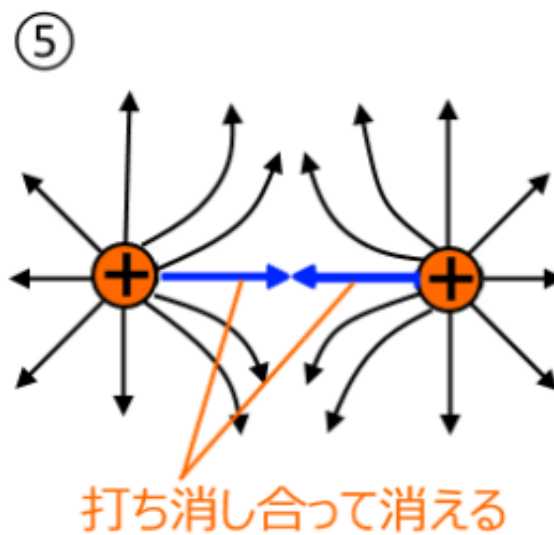
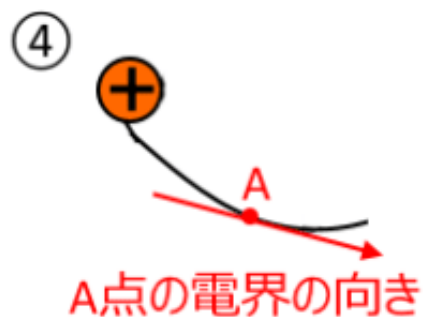
## 電気力線に関するガウスの法則

- ① 電気力線は正の電荷から出て、負の電荷に入る。
- ② 電気力線は途中で分岐したり、他の電気力線と交わらない。
- ③ 任意の点における電気力線の密度は、その点の電界の強さを表す。



## 電気力線に関するガウスの法則

- ④ 任意の点における電界の向きは電気力線の接線の向きと一致する。
- ⑤ 同じ向きの電気力線同士は反発し合う。
- ⑥ 任意の閉曲面から外に出る電気力線の本数は閉曲面内の電荷の総量に比例する。



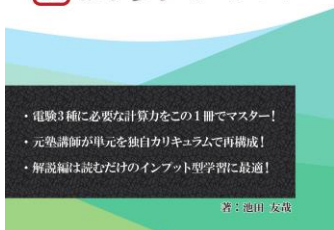
最後までご視聴  
ありがとうございました！

チャンネル登録

！ 基礎から始める

電験3種  
書き込み式  
最強計算ドリル

電験3種用  
書き込み式最強計算ドリル  
Amazonで販売中！！



Twitterもやってます！



次回もお楽しみに！

↑チャンネル登録

@riron\_saisoku @kosen\_go

