

[第4回目] 電位1 (電位と等電位面)

《今日の授業の目標》

授業の前半は「ガウスの法則」のつづきでした。

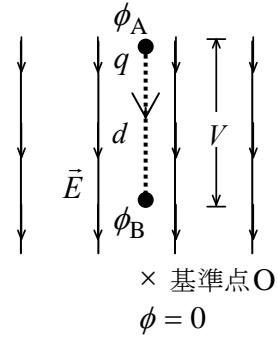
◎ 電位  $\phi$  単位 [V] (ボルト) : 1 [C] あたりの静電エネルギー

$$U = q\phi \quad [J]$$

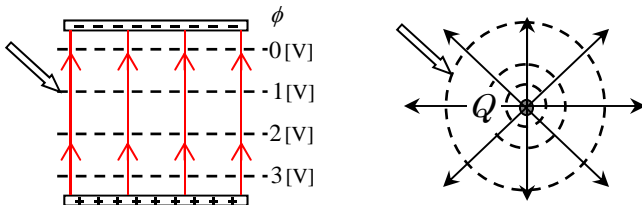
◎ 電位差 (電圧)  $V = \phi_A - \phi_B$  単位 [V] (ボルト) : 1 [C] あたりの仕事, エネルギー

電気力がする仕事  $W$  単位 [J] (ジュール)  
 ... 静電エネルギー  $U$  の変化に等しい

$$W = qV$$



◎ 等電位面 ... 電位が等しい位置をつなげてできる面  
 (地図の等高線のようなもの)



学習到達目標 (2) 電位と静電エネルギーの関係がわかる。

次回予定 [第5回目] 電位2 (教科書 110 ページまで)

\*\*\*\*\*  
 レポート問題 第4回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

**数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること!**

- ☆... 問1 本日の授業で学んだことで、重要と思うことをまとめよ。(式も用いてよいが、文章で)
- ☆... 問2 本日の授業で学んだ内容を用いた問題を自分で1問作り、それを答えよ。(答えが出せないような難しい問題を作ってもよいが、途中までは自分で考えて解くこと。裏・別紙解答可)
- B... 問3 教科書 104 ページの演習問題 B.23⑥を答えよ。
- B... 問4 面積  $S = 3.14 \times 10^{-2} \text{ [m}^2\text{]}$  の金属の平板に、 $Q = 5.0 \times 10^{-10} \text{ [C]}$  の電荷を一樣に与えた。
  - A... ① 一樣な平板電荷のまわりの電気力線の様子を図に書け。  
教科書 102 ページの例題 2 と同様に底面の面積が  $A \text{ [m}^2\text{]}$  の円筒形の閉曲面を考える。
  - B... ② 円筒形の閉曲面から出て行く電気力線の数  $\Phi_{\text{円筒}}$  を、まわりにできる電場の強さ  $E$  と  $A$  を用いて式で表せ。(両側の底面から出て行くことに注意)
  - B... ③ 円筒形の閉曲面の内部に囲まれている電荷  $Q_{\text{円筒}}$  を  $Q$ ,  $S$ ,  $A$  を用いて式で表せ。
  - B... ④ 平板電荷のまわりにできる電場の強さ  $E$  の式をガウスの法則から求め、上の値を用いて  $E$  を数値で求めよ。(誘電率は真空中の値  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ [C}^2\text{/N}\cdot\text{m}^2\text{]}$  を用いる。)
- ☆B... 問5 教科書 103 ページの演習問題 A.23 の⑤を答えよ。
- A... 問6 力  $\vec{F}$  がする仕事  $W$  の定義式を  $F$ ,  $s$ ,  $\theta$  を使って表せ。
- ☆B... 問7 ① 静電エネルギー  $U$  と電位  $\phi$  との関係式を書け。[教科書の式 (24.5)]
  - ② 点 A の電位は  $\phi = 9.0 \text{ [V]}$  である。点 A に  $q = -3.0 \text{ [C]}$  の電荷を置いたときの静電エネルギー  $U$  を数値で求めよ。
  - ③ 基準点 O から点 B まで  $4.0 \text{ [C]}$  の電荷を運ぶのに必要な仕事が  $W_{\text{外}} = 20 \text{ [J]}$  であった。点 B で電荷が持つ静電エネルギーと、点 B の電位を数値で求めよ。
  - ④ 電気力線の向きと電位の高低との関係を述べよ。[教科書 107 ページ下から 6 行目あたりを参照]

解答用紙 (授業 曜 限) 学籍番号 \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること!

☆... 問 1

☆... 問 2 問題:

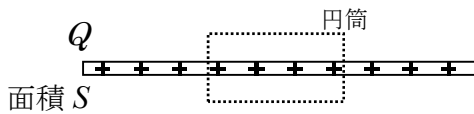
答:

問 3 ⑥

$$\Phi_1 =$$

問 4 ① (授業の例とは違うので注意)

$$\textcircled{2} \Phi_{\text{円筒}} =$$



$$\textcircled{3} Q_{\text{in円筒}} =$$

④

ガウスの法則より,

$$E =$$

☆... 問 5 ⑤a) 電気力線を描け

b)  $E =$



c)  $F =$

[ ]

問 6  $W =$

☆... 問 7 ①

②  $U =$

[ ]

③  $U =$  [ ],  $\phi =$  [ ]

④

☆このレポートをやるのに \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分,  
それ以外に, この講義の予習復習を \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分した。