

[第4回目] 電位1 (電位と等電位面)

《今日の授業の目標》

◎ 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

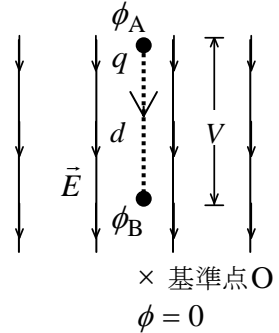
電気力がする仕事  $W$  単位 [J] (ジュール)  
 ... 静電エネルギー  $U$  の変化に等しい

$$W = qV$$

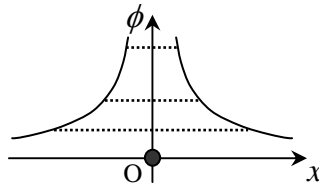
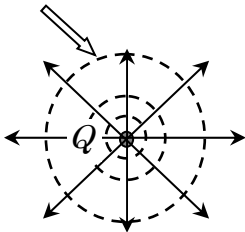
電場は 1 [C] に働く力だから

$$V = Ed, \quad E = \frac{V}{d}$$

(電場  $E$  の単位 [N/C] は [V/m] と表せる)



◎ 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!

B... 問1 教科書 103 ページの演習問題 A.23 の⑤を答えよ。

B... 問2 教科書 104 ページの演習問題 B.23⑥を答えよ。

問3 面積  $S = 3.14 \times 10^{-2} \text{ [m}^2\text{]}$  の金属の平板に,  $Q = 5.0 \times 10^{-10} \text{ [C]}$  の電荷を一様に与えた。

A... ① 一様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4 原点  $O$  に正の点電荷  $Q \text{ [C]}$  を置く。点電荷から距離  $r \text{ [m]}$  離れた位置に生じる電場の強さ  $E(r) \text{ [N/C]}$  を, ガウスの法則を用いて求めよ。

A... 問5 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6 教科書 112 ページの演習問題 A.24③を答えよ。

A... 問7 電位差  $V$  と電場の強さ  $E$  の関係を書け。[教科書の式 (24.9)]

B... 問8 教科書 112 ページの演習問題 A.24④を答えよ。

=====

解答用紙 (授業 曜日 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 ⑤a) 電気力線を描け      b)  $E =$



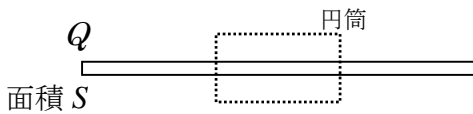
c)  $F =$  [      ]

問2 ⑥

$\Phi_1 =$

問3 ①

②  $\Phi_{\text{円筒}} =$



③  $Q_{\text{円筒}} =$

④

ガウスの法則より、

$E =$

問4

問5  $W =$

問6 ③ 電場の単位 =

問7

問8 ④a)

b)  $d =$  [      ] より,  $V_{AB} =$  [      ],

$d =$  [      ] より,  $V_{BC} =$  [      ]

☆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。