

[第4回目] 電位1 (電位と等電位面)

《今日の授業の目標》

◎ 電位 ϕ 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)

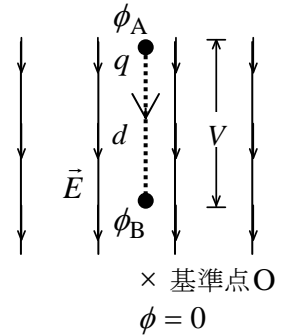
… 静電エネルギー U の変化に等しい

$$W = qV$$

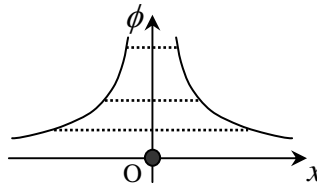
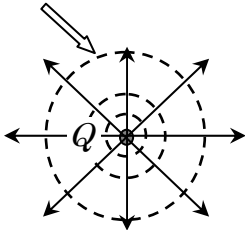
電場は 1 [C] に働く力だから

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

(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 118 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 104 ページの演習問題 B.23⑥を答えよ。

問2 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 Φ_E 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_{in} 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。)

A... 問3 力 \vec{F} がする仕事 W の定義式を F, s, θ を使って表せ。

B... 問4 教科書 112 ページの演習問題 A.24③を答えよ。

A... 問5 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6 教科書 112 ページの演習問題 A.24④を答えよ。

A... 問7 電気力 (クーロン力) がする仕事 W と電位差 V との関係を書け。[教科書の式 (24.7)]

B... 問8 教科書 113 ページの演習問題 B.24⑦を答えよ。

=====

補講: 11月5日 (土) 3時限目 @S0206講義室

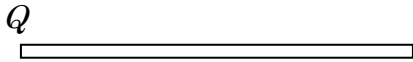
数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること！

問 1 ⑥

$\Phi_1 =$

問 2 ①

② $\Phi_E =$

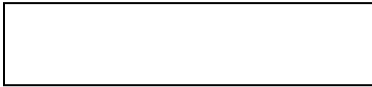


③ $Q_{in} =$

④

$E =$

問 3 $W =$



問 4 ③ 電場の単位 =

問 5

問 6 ④a)

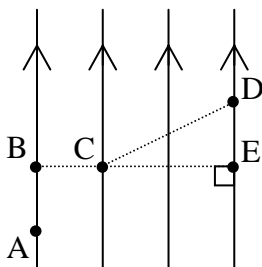
b) $d =$ [] より $V_{AB} =$ [], $d =$ [] より $V_{BC} =$ []

問 7

問 8 ⑦a)

b) 最も電位が高いのは _____

最も電位が低いのは _____



c) $V_{AB} =$ []

$V_{BC} =$ []

$V_{CD} =$ []

$V_{AD} =$ []

d)

$W_{電} =$

(ヒント: $V_{DA} = \phi_D - \phi_A = -(\phi_A - \phi_D) = -V_{AD}$ である。)

☆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。