

[第5回目] 電位2

《今日の授業の目標》

◎ 電位 ϕ と電位差 (電圧) $V = \phi_A - \phi_B$ 単位 [V] (ボルト)

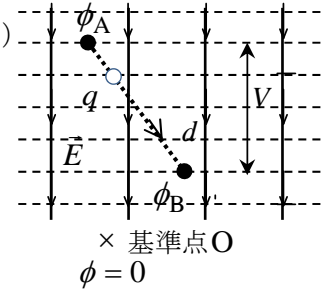
静電エネルギー U 電気力がする仕事 W

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

電場の強さ E と電位差 V との関係

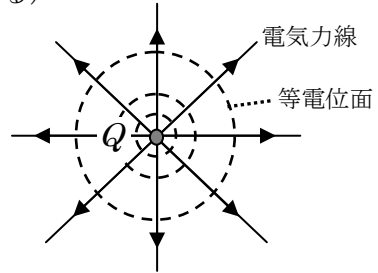
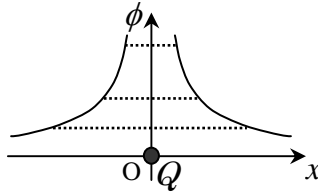
$$V = Ed, \quad E = \frac{V}{d}$$

(電場 E の単位 [N/C] は [V/m] と表せる)



○ 点電荷 Q のまわりの電位

$$\phi(r) = k \frac{Q}{r}$$



(無限遠 $r = \infty$ を電位の基準点とする。
実際には十分に遠くという意味。)

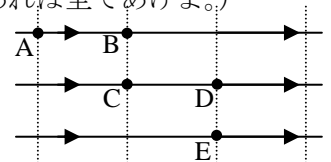
学習到達目標 (2) 電位と静電エネルギーの関係がわかる。

次回予定 [第6回目] 導体とコンデンサー (教科書 120 ページまで)

***** レポート問題 第5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)
- A... 問3 ① 静電気力 (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)]
- ② 電位差 (電圧) V と電場の強さ E の関係を書け。[教科書の式 (24.9)]
- ③ 点電荷 Q [C] のまわりの電位の式を書け。無限遠を $\phi = 0$ とする。[教科書の式 (24.10)]
- ④ 教科書 112 ページの演習問題 A.24③を答えよ。
- ☆B... 問4 教科書 113 ページの演習問題 B.24⑦を答えよ。
- B... 問5 右の図のような強さ 8.0 [N/C] の一様な電場がある。電気力線と等電位面が描いてある。AB間とCD間の距離は 0.5 [m]、BC間の距離は 0.3 [m] である。
- ① 最も電位が高い点はどれか。最も電位が低い点はどれか。(複数あれば全てあげよ。)
- ② AB間、BC間、CD間の電位差 V_{AB} 、 V_{BC} 、 V_{CD} を数値で求めよ。
- ③ 3.0 [C] の点電荷を点Aから点Bまで運んだとき静電気力 (クーロン力) のした仕事 $W_{A \rightarrow B}$ を数値で求めよ。
- ④ -2.0 [C] の点電荷を点Dから点Aまで運んだとき、静電気力 (クーロン力) のした仕事 $W_{D \rightarrow A}$ を数値で求めよ。
- C... 問6 教科書 112 ページ演習問題 A.24②を答えよ。
- ☆B... 問7 教科書 112 ページ演習問題 A.24⑤を答えよ。
- C... 問8 教科書 113 ページ演習問題 B.24⑧について、次の部分を答えよ。
- a) ϕ_A 、 ϕ_D を求めよ。 b) V_{AD} を求めよ。 d) W_{AD} を求めよ。



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:

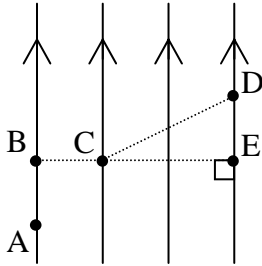
問 3 ①

②

③

④ 電場の単位 =

☆... 問 4 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。)

問 5 ①最も電位が高い点: _____, 最も電位が低い点: _____

② $V_{AB} =$ [],

問 6 ②a)

b)

$V_{BC} =$ [], $V_{CD} =$ []

③ $W_{A \rightarrow B} =$ []

⊕

⊖

④ $W_{D \rightarrow A} =$ []

☆... 問 7 ⑤a) $\phi_A =$ []

b) $U =$ []

問 8 ⑧a) $\phi_A = -1.5 \times 10^7$ [V],

$$\phi_D = 9.0 \times 10^9 [\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2] \times \frac{-2.0 \times 10^{-3} [\text{C}]}{4.5 [\text{m}]} = -4.0 \times 10^6$$
 [V]

b) $V_{AD} = \phi_A - \phi_D = -1.5 \times 10^7 [\text{V}] - (-4.0 \times 10^6 [\text{V}]) = -1.1 \times 10^7$ [V]

d) $W_{AD} = qV_{AD} = 6.0 \times 10^{-6} [\text{C}] \times (-1.1 \times 10^7 [\text{V}]) = -66$ [J]

☆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。