

[第6回目] 導体とコンデンサー

《今日の授業の目標》

- 電場の中での力学的エネルギー保存則

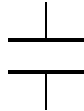
$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = qV_{12}$$

- コンデンサー

$$C = \frac{Q}{V}$$

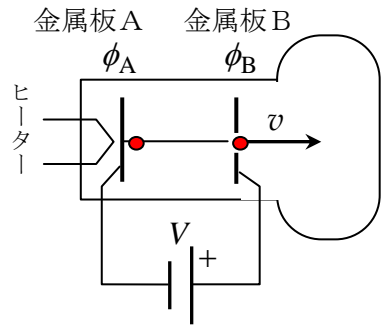
$$Q = CV$$

回路図の記号



電気容量 C 単位 [F] (ファラド)

電子銃



コンデンサーに蓄えられる静電エネルギー (エネルギーを蓄えることもできる。)

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \quad \left(= \frac{1}{2}QV = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \right) \quad [\text{J}]$$

平行板コンデンサーの場合

$$C = \epsilon \frac{S}{d}$$

[F] 誘電率: ϵ [F/m] (= [C²/N·m²])

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7回目] 電流 (教科書 126 ページまで)

レポート問題 第6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!

- A... 問1 点 A に 7.0 [C] の点電荷を固定しておく。無限遠を電位と静電エネルギーの基準とする。
- ① 点 A から 3.0 [m] 離れた点 B での電位 ϕ を数値で求めよ。
 - ② 次に、点 B に $q = -4.0 \times 10^{-7}$ [C] の点電荷を置く。この負電荷がもつ静電エネルギー U を数値で求めよ。
- B... 問2 教科書 113 ページ演習問題 B.24⑩b)を答えよ。
- B~C... 問3 教科書 114 ページ演習問題 C.24⑩を答えよ。
- 問4 上の電子銃で、金属板 A の電位を $\phi_A = 7.0$ [V]、金属板 B の電位を $\phi_B = 4.0$ [V] とする。
- A... ① 金属板 A と金属板 B の間の電位差 V を数値で求めよ。
- B... ② 質量 $m = 3.0$ [mg] で $q = 8.0 \times 10^{-6}$ [C] の点電荷が、金属板 A から金属板 B まで運動した。金属板 A での速さが $v_1 = 0$ であったとして、金属板 B に到達したときの点電荷 q の速さ v_2 を数値で求めよ。
- B... 問5 教科書 116 ページを参照して、導体 (金属) の性質についての以下の問いに答えよ。
- ① 平衡状態の導体内部には静電場がない理由を述べよ。(性質 1)
 - ② 平衡状態の一つの導体のすべての点で電位が等しい理由を述べよ。(性質 2)
 - ③ 導体表面での電気力線は、導体表面に垂直である理由を述べよ。(性質 4)
- A... 問6 コンデンサーは何をするための装置 (電気部品) か。(教科書 117 ページを参照)
- A... 問7 ① コンデンサーに蓄えられる電気量と電圧の関係式を書け。[教科書の式 (25.2)]
- ② コンデンサーに蓄えられる静電エネルギーと電圧の関係式を書け。[教科書の式 (25.4)]
- B~C... 問8 教科書 121 ページ演習問題 A.25②③を答えよ。

✓切を必ず守ること

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 ① $\phi =$

② $U =$

問2 ⑩b1) $\phi =$

b2) $U =$

問3 ⑪a)点 A の電荷が点 C に作る電位 $\phi_A =$

点 B の電荷が点 C に作る電位 $\phi_B =$

したがって、点 C での電位は、 $\phi =$

b) $U =$

問4 ① $V = \phi_A - \phi_B =$ []

② 電場の中での力学的エネルギー保存則より、

問5 ①

②

③

問6

問7 ①

②

問8 ② $V =$ []

③a) $C =$ []

b) $Q =$ []

c) $U =$ []

☆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。