

'02 千葉大学

電気容量が  $C$  の 2 つのコンデンサー  $A$ ,  $B$  と, 起電力  $V$  の電池およびスイッチ  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_4$  を接続し, 図 1 のような回路を作る。最初, スイッチ  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_4$  は開いており, コンデンサー  $A$ ,  $B$  にたくわえられた電気量は  $0$  であるとする。

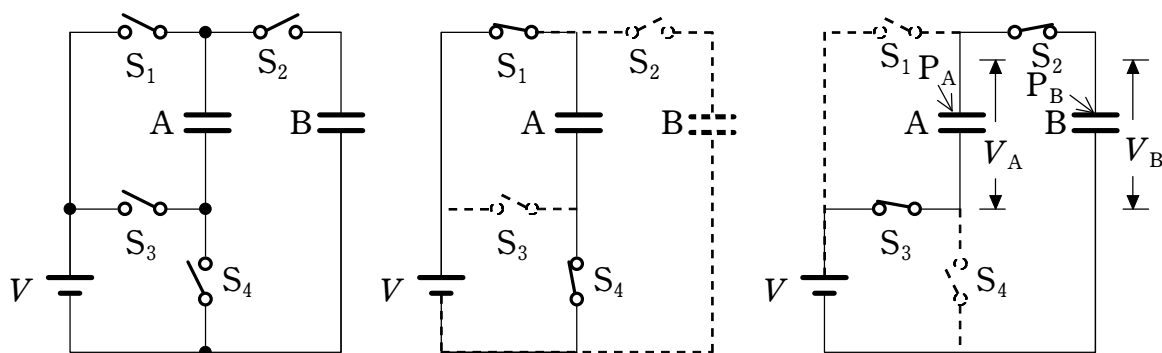


図 1 回路図

図 2  $S_1, S_4$  を閉じた回路

図 3  $S_2, S_3$  を閉じた回路

- (1) スイッチ  $S_1, S_4$  を閉じると, 図 2 の実線で示されるような回路が構成され, しばらくするとコンデンサー  $A$  は十分に充電された。コンデンサー  $A$  にたくわえられた電気量を  $C, V$  を用いて示せ。
- (2) 次に, スイッチ  $S_1, S_4$  を開いた後, スイッチ  $S_2, S_3$  を閉じると図 3 の実線で示される回路が構成される。
  - (a) コンデンサー  $A, B$  の, 図 3 に示した極板  $P_A, P_B$  にたくわえられている電気量の和を  $C, V$  を用いて示せ。
  - (b) 十分な時間が経過した後のコンデンサー  $A, B$  の極板間の電位差  $V_A, V_B$  を求めよ。
- (3) この後, スイッチ  $S_2, S_3$  を開き,  $S_1, S_4$  を閉じてコンデンサー  $A$  を十分に充電し(図 2), さらに(2)と同じように, スイッチ  $S_1, S_4$  を開き, スイッチ  $S_2, S_3$  を閉じた(図 3)。
  - (a) コンデンサー  $A, B$  の極板  $P_A, P_B$  にたくわえられている電気量の和を  $C, V$  を用いて示せ。
  - (b) 十分な時間が経過した後のコンデンサー  $A, B$  の極板間の電位差  $V_A', V_B'$  を求めよ。
- (4) さらに, (3) の手順をくり返すと, コンデンサー  $B$  の極板間の電位差は徐々に増加した。そして, 十分な回数くり返したとき, この電位差は一定の値になり, 変化が観測されなくなった。このときのコンデンサー  $B$  の極板間の電位差はいくらになるか求めよ。また, その理由を簡単に示せ。