

## 105. 4枚の導体板によるコンデンサー回路

(1)

「最初の状態ではどの導体板にも電荷は蓄えられていない」ということはこの回路はコンデンサーの直列回路である。

ア イ

導体板間の電界の強さは同じだから、導体板間の電圧比＝導体板間の間隔比  
よって、 $V_{AB} : V_{BC} : V_{CD} = d : 2d : 3d = 1 : 2 : 3$

これと  $V_{AB} + V_{BC} + V_{CD} = V$  より、

$$V_{AB} = \frac{1}{1+2+3} = \frac{1}{6}V[\text{V}], \quad V_{BC} = \frac{2}{1+2+3} = \frac{1}{3}V[\text{V}], \quad V_{CD} = \frac{3}{1+2+3} = \frac{1}{2}V[\text{V}]$$

よって、

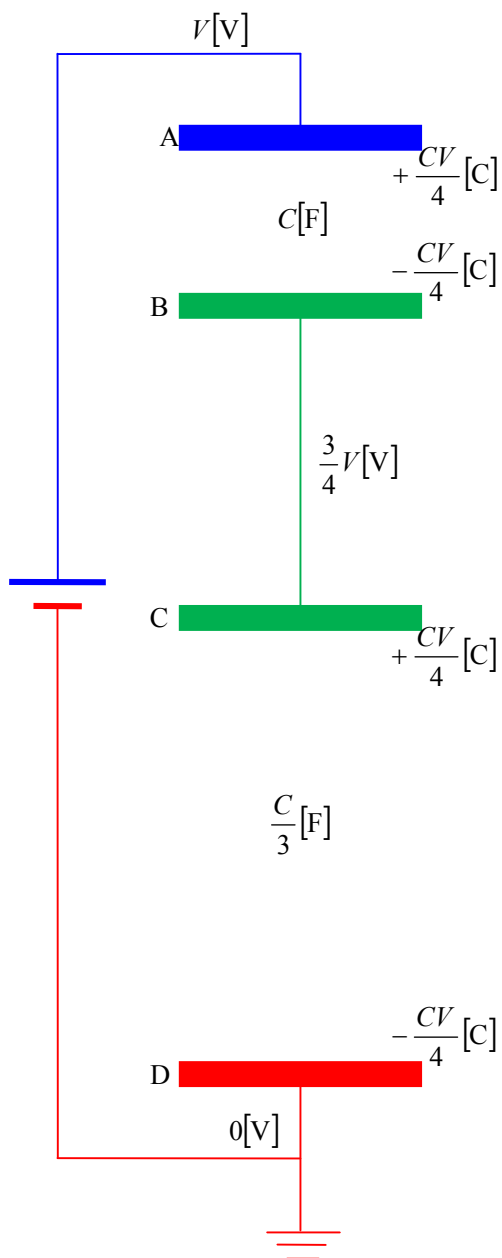
$$V_B = V_A - V_{AB} = V - \frac{1}{6}V = \frac{5}{6}V[\text{V}] \quad \dots \text{ア}$$

$$V_C = V_D + V_{CD} = 0 + \frac{1}{2}V = \frac{1}{2}V[\text{V}] \quad \dots \text{イ}$$

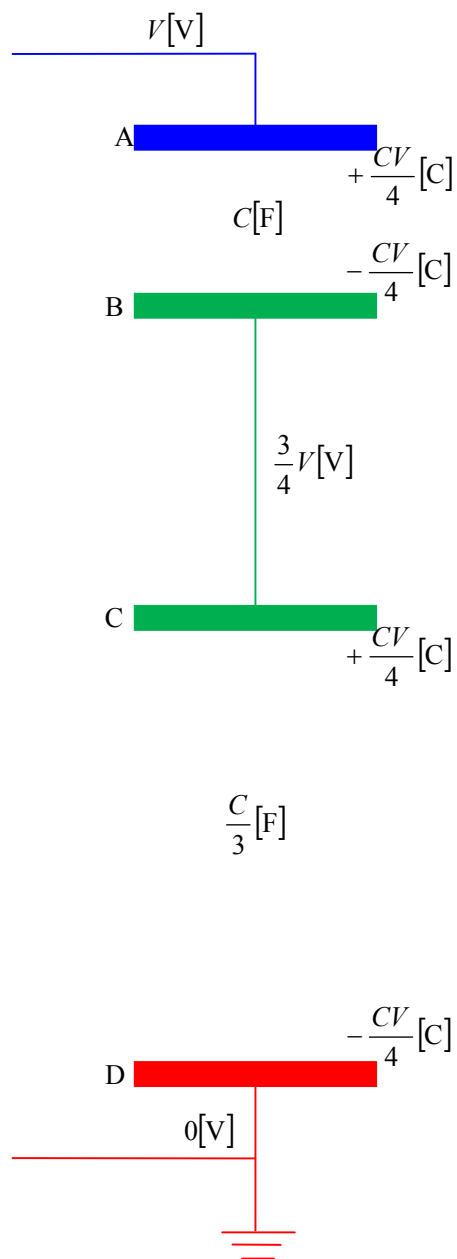
(3)

スイッチ  $S_1$  と  $S_2$  を閉じたとき

回路は下図のように電気容量が  $C$ [F] と  $\frac{C}{3}$ [F] のコンデンサーの直列回路と見なせる。

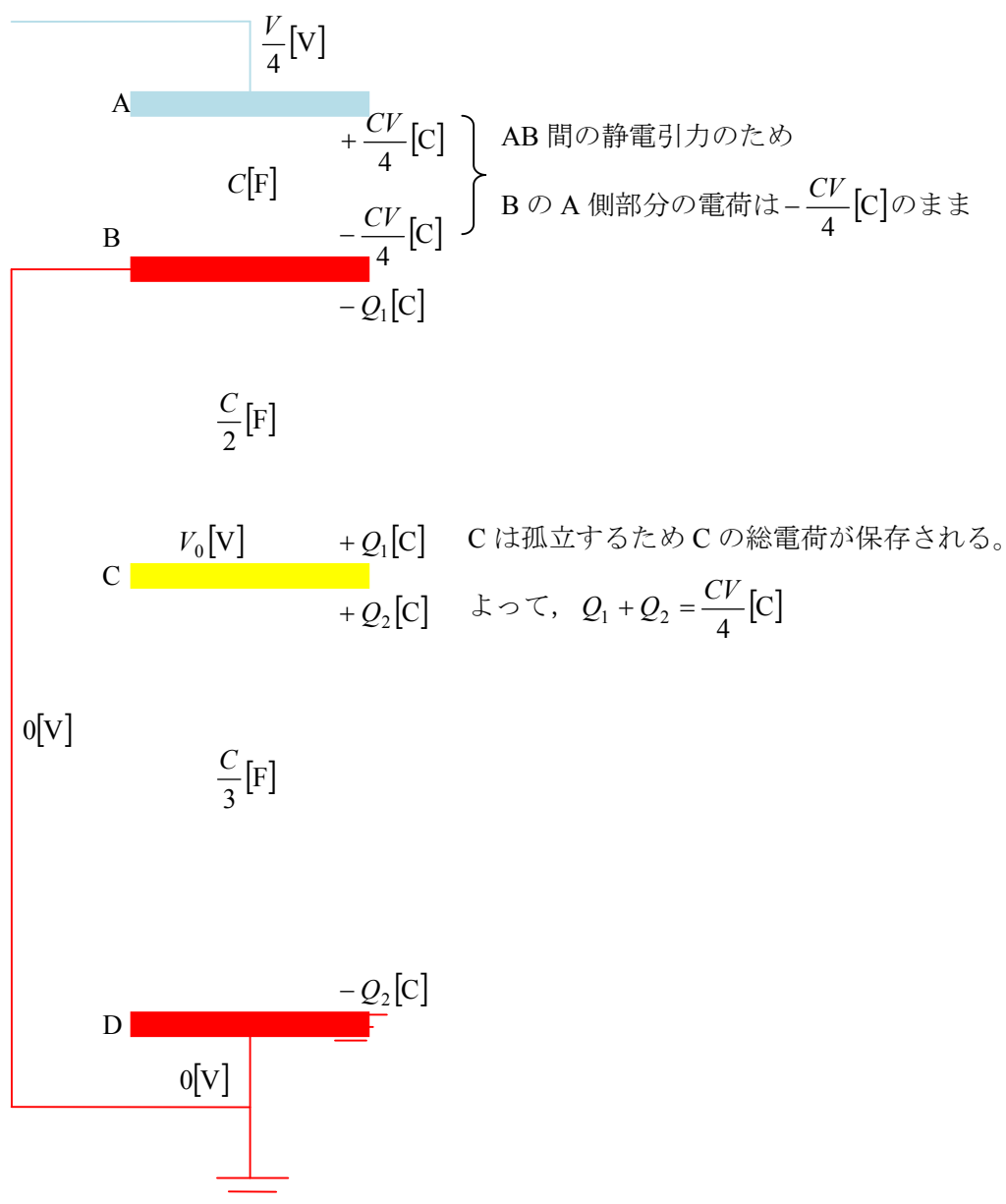


スイッチ  $S_1$  を開いたとき



スイッチ  $S_2$  を開きスイッチ  $S_3$  を閉じたとき

$$\begin{cases} Q_1 + Q_2 = \frac{CV}{4} \\ Q_1 = \frac{C}{2}V_0 \quad \text{より, } V_0 = \frac{3}{10}V[V] \\ Q_2 = \frac{C}{3}V_0 \end{cases}$$



$$\text{よって, } Q_2 = \frac{C}{3} \cdot \frac{3}{10} V = \frac{CV}{10}, \quad Q_1 = \frac{C}{2} \cdot \frac{3}{10} V = \frac{3}{20} CV$$

導体板 B にたまっている電気量

$$\left| -\frac{CV}{4} + (-Q_1) \right| = \frac{2}{5} CV$$

$$\text{これと } CV = 4Q_b \text{ より, } \frac{8}{5} Q_b$$

導体板 D にたまっている電気量

$$|-Q_2| = \frac{CV}{10}$$

$$\text{これと } CV = 4Q_b \text{ より, } \frac{2}{5} Q_b$$