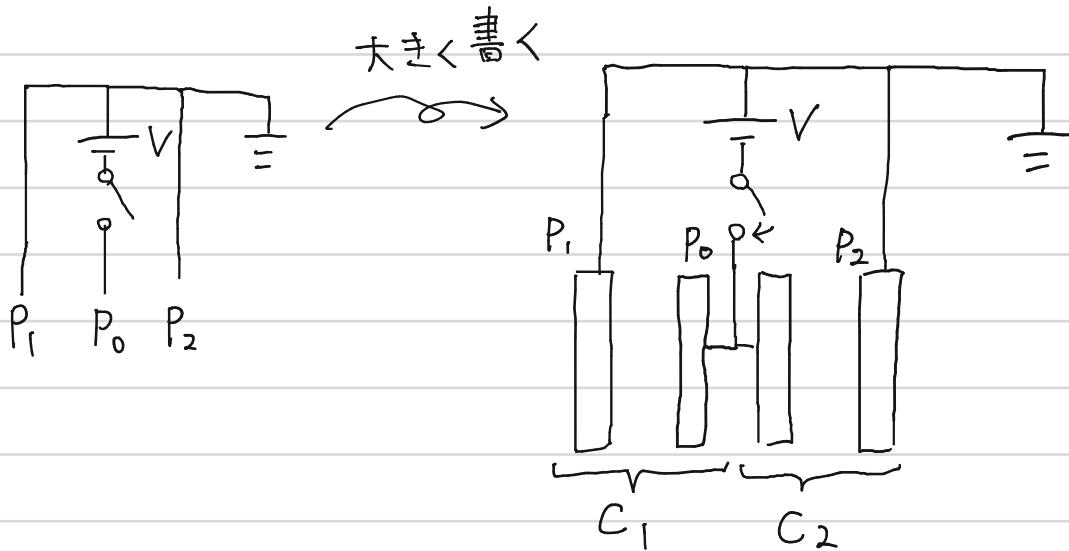


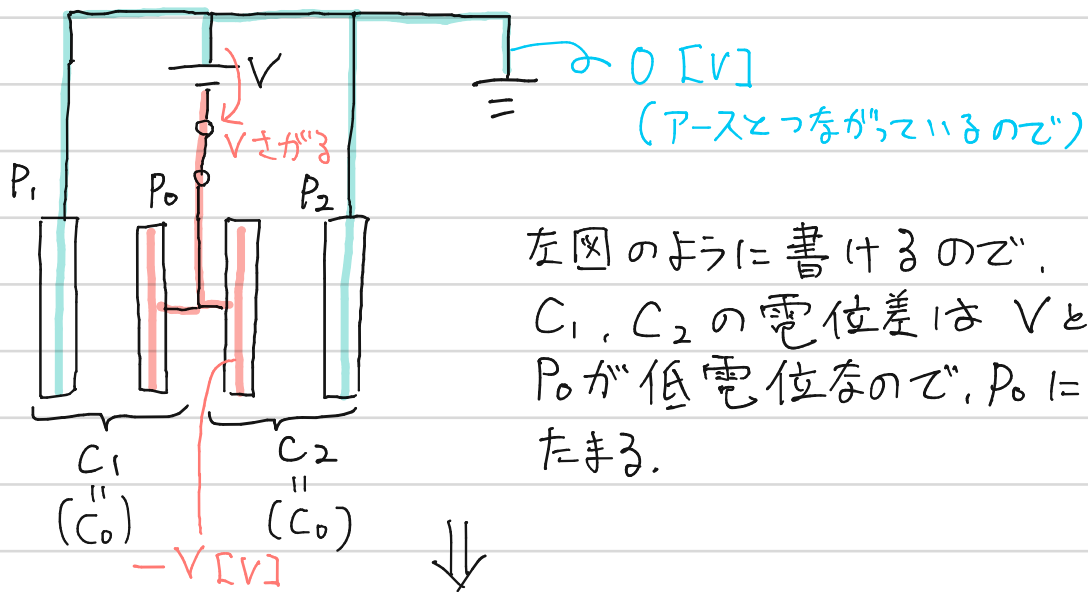
256

まずはコンデンサーの構造を理解しよう。



$P_0$  の左面と右面で別の極板と考える

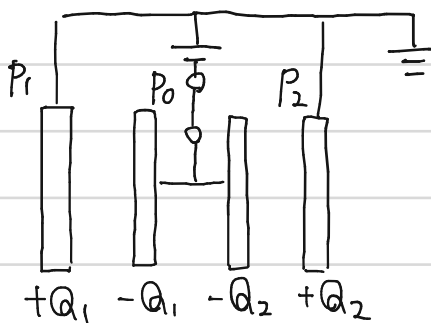
(1) 次に電位の関係を見極めよう。



左図のように書けるので、

$C_1, C_2$  の電位差は  $V$  となる。

$P_0$  が低電位なので、 $P_0$  に  $\ominus$  がたまる。



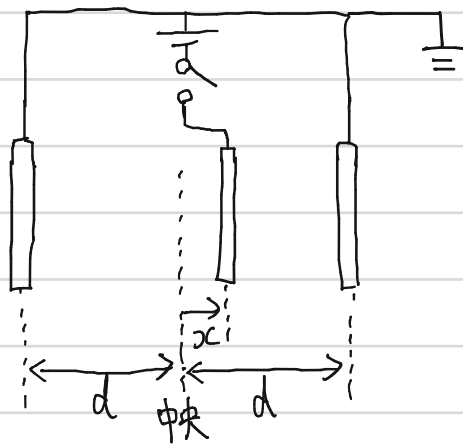
$$Q_1 = C_0 V, \quad Q_2 = C_0 V \quad \text{となり}$$

$P_0$  にたまる電荷  $Q_0$  は  $(-Q_1) + (-Q_2)$  なので

$$Q_0 = -C_0 V + (-C_0 V) \\ = \underline{\underline{-2C_0 V}}$$

256 続き

(2)



極板間距離は左図のように

$$C_1 (d+x) \quad C_2 (d-x)$$

と存るので

$$C_{1(x)} = \epsilon_0 \frac{S}{d+x} \quad C_{2(x)} = \epsilon_0 \frac{S}{d-x}$$

と存る。二二で

$$C_0 = \epsilon_0 \frac{S}{d}$$

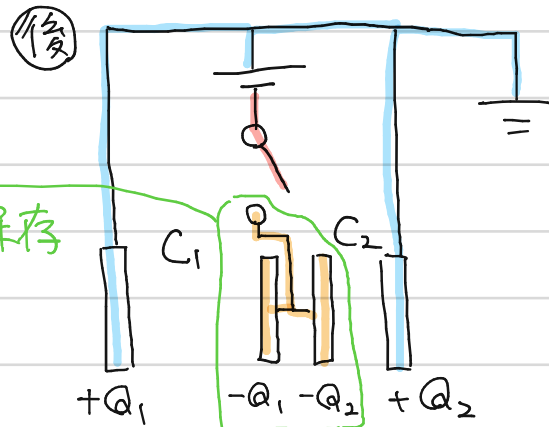
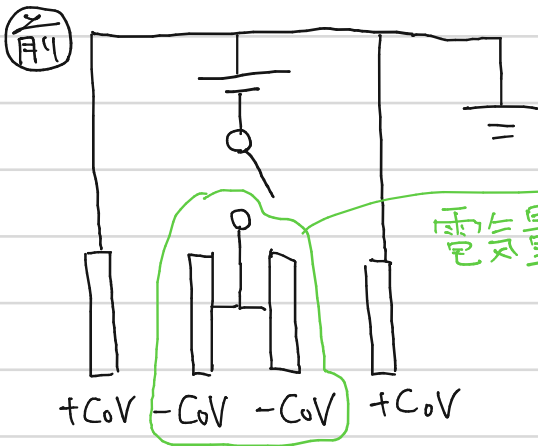
を用いて=をえすと。

$$C_{1(x)} = \frac{d}{d+x} C_0 \quad C_{2(x)} = \frac{d}{d-x} C_0$$

(3) 充電後スイッチを切りはなしてから移動しているのぞ

$P_0$ で電気量は保存する。 ( $Q_0(x) = Q_0 = -2C_0V_{\#}$ )

前と後を考えると、図をかいて考える。



$$\begin{matrix} \longleftrightarrow & \longleftrightarrow \\ V_1 & V_2 \\ \left( \frac{V'}{V'} \right) & \left( \frac{V'}{V'} \right) \end{matrix}$$

色分けより  
電位差  $V_1, V_2$  は  
等しいとわかる。  
( $V(x)$  とおく)

(以下の式で  $C_1(x), C_2(x), V(x)$  の  
( $x$ ) は省略する。

電気量保存 より

$$-C_0V + (-C_0V) = -Q_1 + (-Q_2) \dots \textcircled{1}$$

$Q = CV$  より

$$Q_1 = C_1 V' = \frac{d}{d+x} C_0 V' \dots \textcircled{2}$$

$$Q_2 = C_2 V' = \frac{d}{d-x} C_0 V' \dots \textcircled{3}$$

256 (3) 続き

① 1 =. ②. ③ に代入して

$$-C_0 V + (-C_0 V) = -\frac{d}{d+x} C_0 V' - \frac{d}{d-x} C_0 V'$$

$$\left(\frac{d}{d+x} + \frac{d}{d-x}\right) V' = 2V$$

$$\left(\frac{2d^2}{(d+x)(d-x)}\right) V' = 2V$$

$$V' = \frac{(d+x)(d-x)}{d^2} V$$

② 1 = 代入して

$$Q_1 = \frac{d}{d+x} C_0 \cdot \frac{(d+x)(d-x)}{d^2} V = \frac{d-x}{d} C_0 V$$

③ 1 = 代入して

$$Q_2 = \frac{d}{d-x} C_0 \cdot \frac{(d+x)(d-x)}{d^2} V = \frac{d+x}{d} C_0 V$$

(4)  $C_1, C_2$  でそれぞれエネルギーを求めて合計すると

$$W(x) = \frac{1}{2} Q_1 V' + \frac{1}{2} Q_2 V'$$

$$= \frac{1}{2} (Q_1 + Q_2) V'$$

$$= \frac{1}{2} \left( \frac{d-x}{d} C_0 V + \frac{d+x}{d} C_0 V \right) \left\{ \frac{(d+x)(d-x)}{d^2} V \right\}$$

$$= \frac{1}{2} (2 C_0 V) \left\{ \frac{(d+x)(d-x)}{d^2} V \right\}$$

$$= \frac{(d+x)(d-x)}{d^2} C_0 V^2 = \left(1 - \frac{x^2}{d^2}\right) C_0 V^2$$

模範解答の形にあわせると。