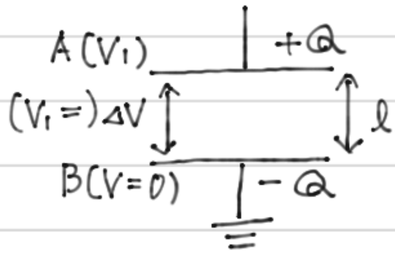
$\boxed{263}$

(1)　面密度…「$1m^2$ あたり」を示す。

(イ)



(イ)　S[m^2] に Q[C] あるので
$1m^2$ あたりは

$$\frac{Q}{S} \quad /\!/ (イ)$$

(ロ)　$1m^2$あたりの本数がEなので，$1m^2$あたりの電荷から出る本数がそのままEとなる。+Q[C]たまっているときの，極板間の電気力線の本数は $\frac{Q}{\varepsilon_0}$ 本であり，今，$1m^2$あたりの電荷は $Q=\frac{Q}{S}$ なので

$$E=\frac{\frac{Q}{S}}{\varepsilon_0}=\frac{Q}{\varepsilon_0 S} \quad /\!/ (ロ)$$

(ハ)　Eは電位の傾きでもあり，$E=\frac{\Delta V}{d}$ なので

$$E=\frac{\Delta V}{l}=\frac{V_1}{l}$$

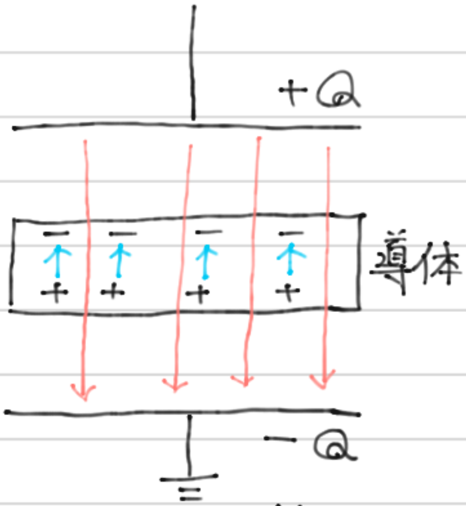
$$\Rightarrow V_1=El=\frac{Q}{\varepsilon_0 S}l \quad /\!/ (ハ)$$

(ニ)　$C=\frac{Q}{\Delta V}$ より

$$C_1=\frac{Q}{\Delta V}=\frac{Q}{V_1}=\frac{Q}{\frac{Q}{\varepsilon_0 S}l}=\varepsilon_0\frac{S}{l} \quad /\!/ (ニ)$$

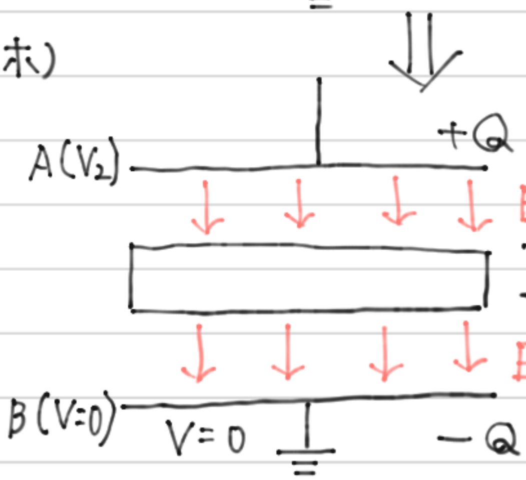
263 続き

(2) 導体内では静電誘導により、$E=0$, $\Delta V=0$ となる。



(上部に+、下部に−が集まる。
⇒ ↑ が発生する
⇒ ↓ と ↑ で打ち消しあう)

(ホ)

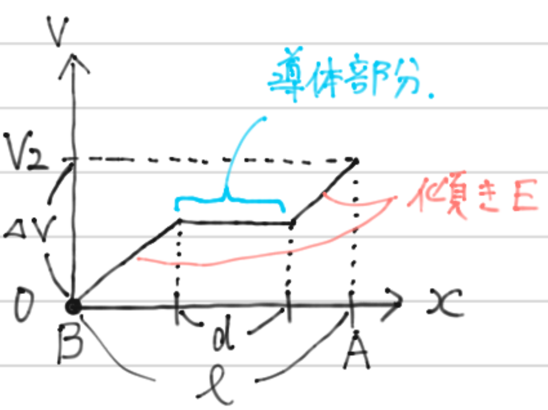


$E=\frac{Q}{\varepsilon_0 S}$

} $\underline{E=0}$ (ホ), $\Delta V=0$

$E=\frac{Q}{\varepsilon_0 S}$ ← Q [C] が変わらないなら、電気力線の本数が変わらないので E は (ロ) のときと同じ

(ヘ) 電位のグラフを書くと、



傾き E のある区間は $(\ell-d)$ [m] なので、全体の電位差 ΔV は

$$\Delta V = E\times(\ell-d)$$

$$= \underline{\frac{Q}{\varepsilon_0 S}\cdot(\ell-d)} \;\; \text{(ヘ)}$$

これが V_2 となる。

(ト) $C=\frac{Q}{\Delta V}$ より

$$C_2=\frac{Q}{\frac{Q}{\varepsilon_0 S}\cdot(\ell-d)} = \underline{\varepsilon_0\frac{S}{\ell-d}} \;\; \text{(ト)}$$

263 続き

(3)

(チ)

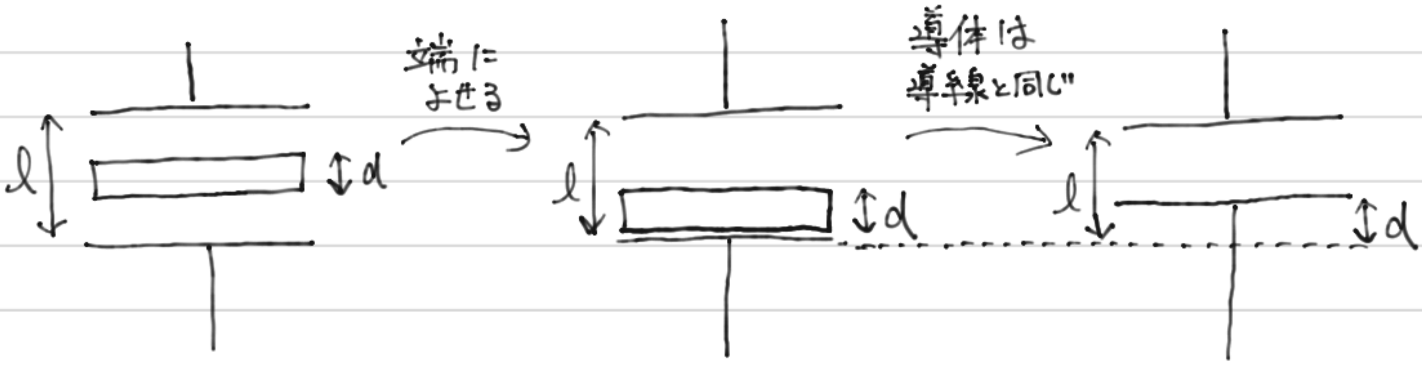
(ニ)より $C_1 = \varepsilon_0 \frac{S}{l}$ ， (ト)より $C_2 = \varepsilon_0 \frac{S}{l-d}$

連立して

$$C_2 = \underline{\frac{l}{l-d}} C_1$$ //(チ)

(リ)

式から考えるというより，知識として知っておこう



⇓

間隔が$(l-d)$のコンデンサーと同じ.

導体を入れずに間隔を

$\underline{\frac{l-d}{l}}$倍したものと等価 //(リ)