

誘電率  $\epsilon$  と比誘電率  $\epsilon_r$  のちがいをしっかりと区別しよう。

誘電率  $\epsilon$  ... 本数  $\frac{Q}{\epsilon}$  や  $C = \epsilon \frac{S}{d}$  にそのまま代入する  
 素材ごとの係数。真空だと  $\epsilon = \epsilon_0$  となる。

比誘電率  $\epsilon_r$  ...  $\epsilon$  が真空のときの  $\epsilon_r$  倍になる。という風に  
 教えた素材ごとの係数。

例えば誘電率が  $\epsilon$ 、比誘電率が  $\epsilon_r$  とすると

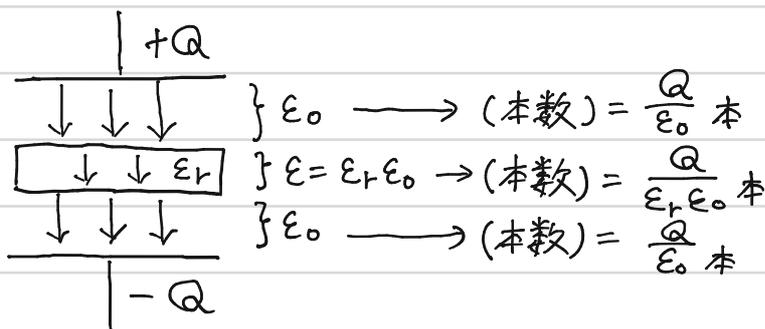
$$(\text{本数}) = \frac{Q}{\epsilon}, \quad C = \epsilon \frac{S}{d}$$

$$(\text{本数}) = \frac{Q}{\epsilon_r \times \epsilon_0}, \quad C = \epsilon_r \times \epsilon_0 \frac{S}{d}$$

となる。  $\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0$  と関係を書きだせる。

どちらが問題で与えられているか注意して見極めよう。

(ア)(イ) 誘電率によって電気力線の本数がどう変わるかに注目しよう



誘電分極で、  
 少し電場が弱まる  
 (本数が少しへる)

上図のように変化する。ここから電場  $E$  を考えると。

真空中

$$E_0 = \frac{Q}{\epsilon_0 S_{\#}} \quad (P)$$

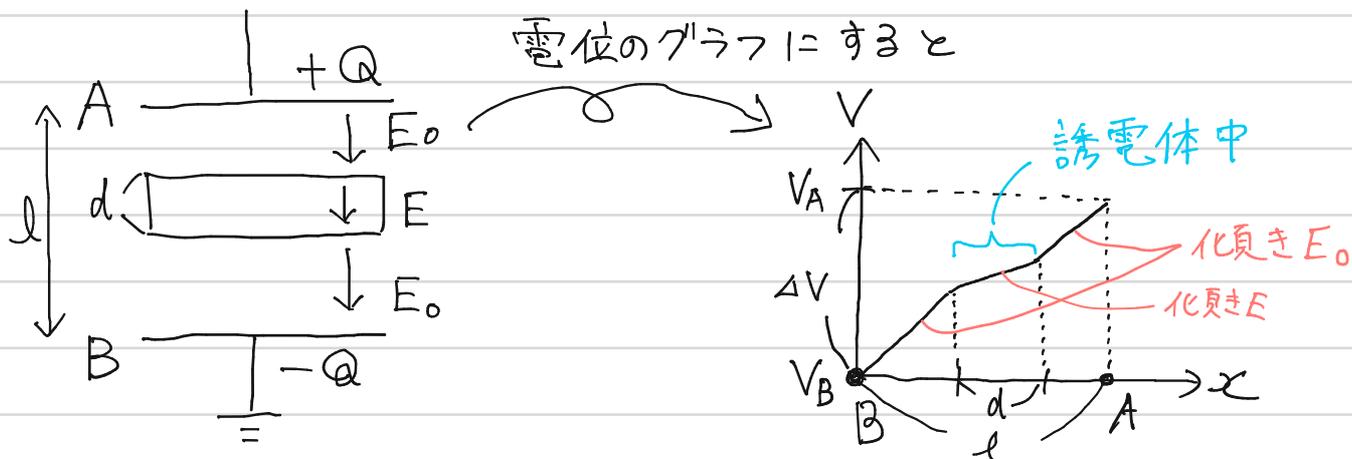
誘電体中

$$E = \frac{Q}{\epsilon_r \epsilon_0 S_{\#}} \quad (1)$$

(※  $1\text{m}^2$ あたりの本数が電場なので  $E = \frac{(\text{本数})}{S}$ )

248 続き

(ウ)  $E = \frac{V}{d} \Rightarrow V = Ed$  の関係から電位差を求める



真空中での電位差が上下あわせて

$$\Delta V_{\text{真空}} = E_0(l-d)$$

誘電体中での電位差が

$$\Delta V_{\text{誘電}} = Ed$$

= 木を合計して

$$\Delta V = E_0(l-d) + Ed$$

$$= \frac{Q}{\epsilon_0 S}(l-d) + \frac{Q}{\epsilon_r \epsilon_0 S} d$$

$$= \frac{Q}{\epsilon_0 S} \left( l-d + \frac{d}{\epsilon_r} \right) \quad \#(ウ)$$

$$(エ) \quad C = \frac{Q}{\Delta V} \quad \text{より}$$

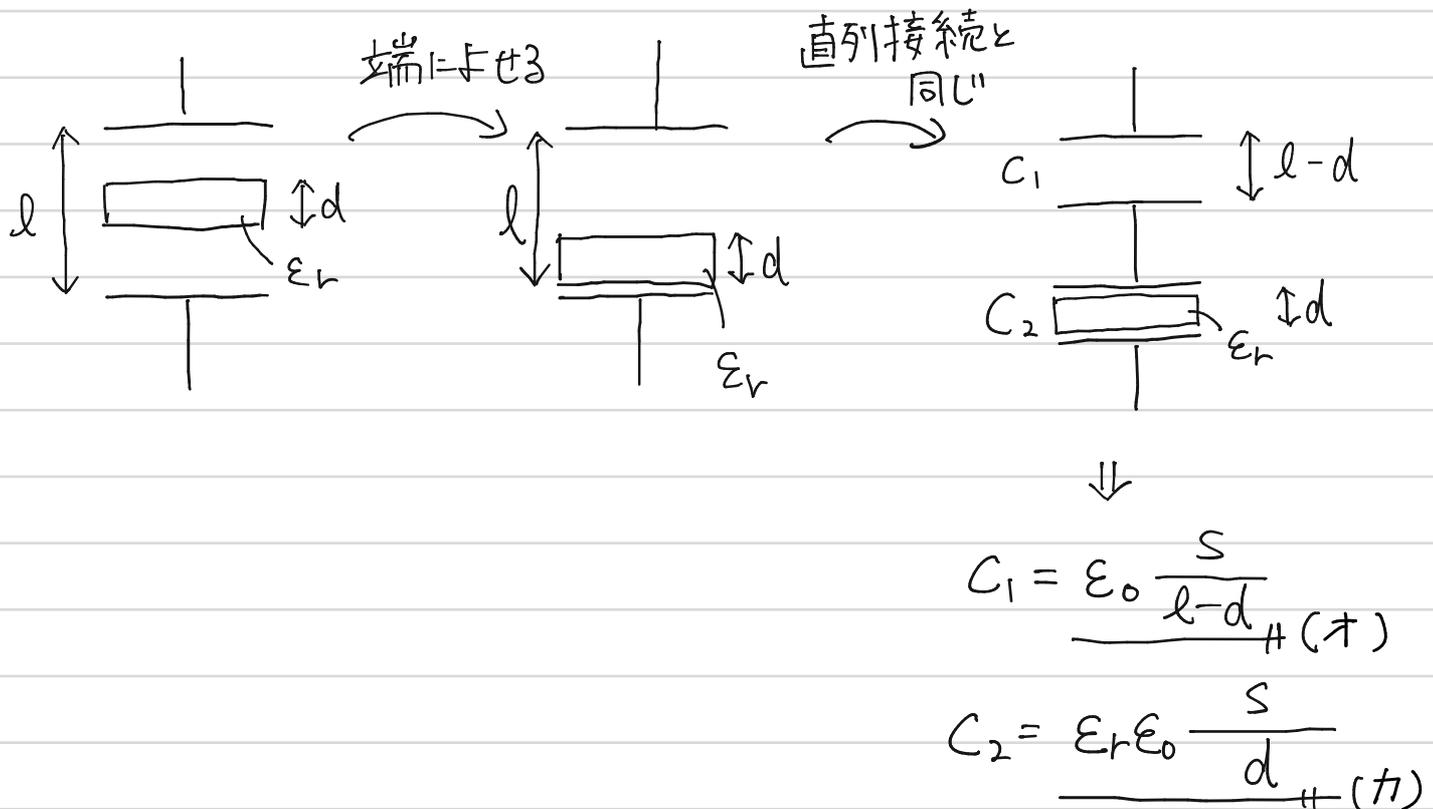
$$C = \frac{Q}{\frac{Q}{\epsilon_0 S} \left( l-d + \frac{d}{\epsilon_r} \right)}$$

$$= \epsilon_0 \frac{S}{l-d + \frac{d}{\epsilon_r}} \quad \#(エ)$$

248 続き

(オ)(カ)

式からというより、知識として知っておこう。



※ この  $C_1$ 、 $C_2$  を直列の合成公式で合成すると  
(エ)と同じ式になる。

コンデンサーの合成公式は、回路の問題では使わないが、  
このような電気容量の問題では使うので覚えておこう。