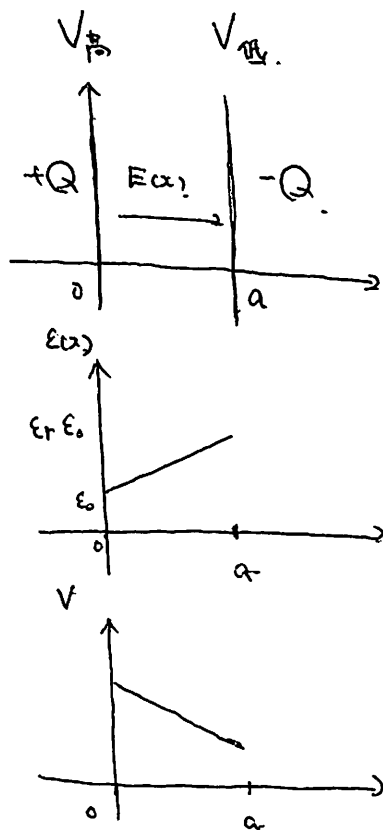


(4).



$$V = \frac{Q}{C} \quad (1)$$

C が上昇すると V は減少する。
誘電率が上昇すると C も上昇。

電荷 Q は仮定すると。

$$\begin{aligned} E(r) &= \frac{Q}{\epsilon(r)} \\ &= \frac{Q}{\epsilon_0 + \epsilon_0(\epsilon_r - 1) \frac{r}{a}} \\ &= \frac{aQ}{\epsilon_0 + \epsilon_0(\epsilon_r - 1) \frac{r}{a}} \\ &= \frac{aQ}{\epsilon_0(\epsilon_r - 1) \left(\frac{r}{a} + \frac{1}{\epsilon_r - 1} \right)} \end{aligned}$$

$$V(r) = - \frac{aQ}{\epsilon_0(\epsilon_r - 1)} \int_a^r \frac{1}{\frac{r}{a} + \frac{1}{\epsilon_r - 1}} dr$$

$$= - \frac{aQ}{\epsilon_0(\epsilon_r - 1)} \left[\log \left(\frac{r}{a} + \frac{1}{\epsilon_r - 1} \right) \right]_a^r$$

$$= - \frac{aQ}{\epsilon_0(\epsilon_r - 1)} \left(\log \frac{a}{\epsilon_r - 1} - \log \frac{a(\epsilon_r - 1) + a}{\epsilon_r - 1} \right)$$

$$= - \frac{aQ}{\epsilon_0(\epsilon_r - 1)} \log \frac{1}{\epsilon_r}$$

$$= \frac{aQ}{\epsilon_0(\epsilon_r - 1)} \log \epsilon_r$$

$$C = \frac{Q}{V} \quad (2)$$

$$C = \frac{\epsilon_0(\epsilon_r - 1)}{a \log \epsilon_r}$$