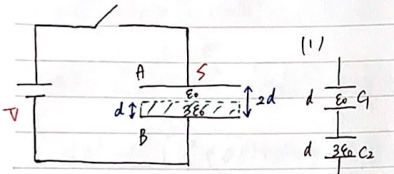
2017 東工大 材料 電磁気



(1)

$Q = CV$ より

$C = \dfrac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$

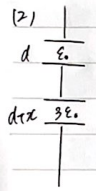
$= \dfrac{3\varepsilon_0 S}{4d}$

$Q = \dfrac{3\varepsilon_0 S}{4d} V$

$U = \dfrac{1}{2} QV$

$= \dfrac{3\varepsilon_0 S}{8d} V^2$

(2)



スイッチが開いているため、

$Q = \dfrac{3\varepsilon_0 S}{4d} V$

$C_{(2)} = \dfrac{\frac{\varepsilon_0 S}{d} \times \frac{3}{d+x}}{\frac{\varepsilon_0 S}{d} + 3\varepsilon_0 \frac{2}{d+x}}$

$= \dfrac{3\varepsilon_0 S}{4d+x}$

$Q_{(1)} = Q_{(2)}$ より

$\dfrac{3\varepsilon_0 SV}{4d} = \dfrac{3\varepsilon_0 S}{4d+x} V_{(2)}$

$V_{(2)} = \dfrac{4d+x}{4d} V$

(3) Q C V W

前 $Q\ C_{(2)}\ V_{(2)}$

後 $Q_{(3)}\ C_{(3)}\ V\ U$

$Q_{(3)} = \dfrac{3\varepsilon_0 S}{4d+x} V$

$U = \dfrac{1}{2} \dfrac{3\varepsilon_0 S}{4d+x} V^2$

(4) Q C V W

前 $Q_{(3)}\ C_{(3)}\ V$

後 $Q_{(4)}\ C\ V$

$Q_{(4)} = \dfrac{3\varepsilon_0 S}{4d} V$

$Q_{(3)} = \dfrac{3\varepsilon_0 S}{4d+x} V$

$Q_{(4)} - Q_{(3)} = 3\varepsilon_0 SV \left(\dfrac{1}{4a} - \dfrac{1}{4d+x} \right)$