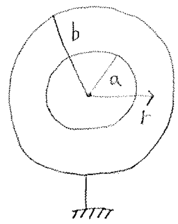
No.

Date

平成18年度　静電界・定常電流

I



(1)　内球にQを与えると　外球接地より

$b \leqq r$ のとき　$E=0$,　$a<r<b$ のとき　$E=\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$

次に電位は　$b \leqq r$ のとき $V=0$,　$a<r<b$ のとき

$$V = -\int_b^r \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r^2} dr = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{b}\right)$$

内球表面では　$V_1 = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)$

ここから Qを求めると

$$Q = \frac{4\pi\varepsilon_0 V_1}{\frac{1}{a}-\frac{1}{b}}$$ //

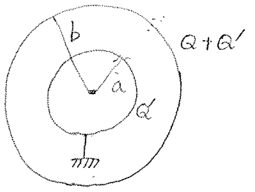
これを $a<r<b$ のときの E, V に代入するとそれぞれ

$$E = \frac{V_1}{\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)r^2}, \quad V = \frac{\frac{1}{r}-\frac{1}{b}}{\frac{1}{a}-\frac{1}{b}} V_1$$ //

(2)　$C_1 = \frac{Q}{V_1}$ より

$$C_1 = \frac{4\pi\varepsilon_0}{\frac{1}{a}-\frac{1}{b}}$$ //

(3)



外球に Q 与えると 内球に Q′ が印荷される.

外球表面の V_b を求める

$$V_b = -\int_\infty^b \frac{Q+Q'}{4\pi\varepsilon_0 r^2} dr = \frac{Q+Q'}{4\pi\varepsilon_0 b}$$

外球, 内球間の電位差 V_{ab} を求める.

$$V_{ab} = -\int_b^a \frac{Q'}{4\pi\varepsilon_0 r^2} dr = \frac{Q'}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{1}{a}-\frac{1}{b}\right)$$

ここで 外球殻の静電容量 C_2 は　$V_{ab} = V_b$ より　$C_{ab} + C_b$ となるので

$$C_2 = C_{ab} + C_b = \frac{4\pi\varepsilon_0}{\frac{1}{a}-\frac{1}{b}} + 4\pi\varepsilon_0 b$$ //