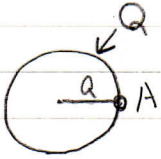


● 半径 l の導体球の電気容量



解. 導体球の表面での電位

$$\text{は, } \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{l}$$

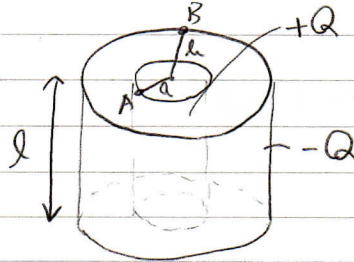
電気容量の定義より、

$$C = \frac{Q}{\phi_A - \phi_\infty} = 4\pi\epsilon_0 l //$$

電気容量の定義より、

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{4\pi\epsilon_0 l}{l - a} //$$

● 円筒形コンデンサの電気容量



解. ガウスの法則より、 $a < r < b$ として、

$$\epsilon_0 \cdot 2\pi l r E = Q$$

$$\therefore E = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{1}{r}$$

B を基準にした A の電位は、

$$\begin{aligned} V &= - \int_b^a \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 l} \cdot \frac{1}{r} dr \\ &= - \left[\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 l} \log|r| \right]_b^a \\ &= \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 l} \log \frac{b}{a} \end{aligned}$$

解. ガウスの法則より、 $a < r < b$ として、

$$\epsilon_0 \cdot 4\pi r^2 E = Q$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r^2}$$

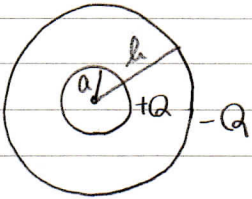
$r = b$ を基準とした $r = a$ の電位は、

$$\begin{aligned} V &= - \int_b^a \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r^2} dr \\ &= \left[\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r} \right]_b^a \\ &= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) \end{aligned}$$

電気容量の定義より、

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{2\pi\epsilon_0 l}{\log \frac{b}{a}} //$$

● 球形コンデンサの電気容量



解. ガウスの法則より、 $a < r < b$ として、

$$\epsilon_0 \cdot 4\pi r^2 E = Q$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r^2}$$

$r = b$ を基準とした $r = a$ の電位は、

$$\begin{aligned} V &= - \int_b^a \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r^2} dr \\ &= \left[\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r} \right]_b^a \\ &= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) \end{aligned}$$

電気容量の定義より、

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{2\pi\epsilon_0 l}{\log \frac{b}{a}} //$$