

多導体系と静電遮へい (演習問題)

v1.4 Nov.2020

番号: _____ 氏名: _____

1. ♣ 接地されていない同心球導体 1, 2 の電位係数を求めよ。^{*1}
2. ◇ 2 個の導体 1, 2 があり, それらを $+Q, -Q$ [C] に帯電させたとき, 導体 1, 2 間の電位差と静電容量を電位係数を用いて表せ。^{*2}
3. ◇ 2 個の同心球導体がある。内球は導体 1 で, その内半径を a [m] とする。また, 外球は導体 2 で, その内半径を b [m], 外半径を c [m] とする。この同心球導体の容量係数と誘導係数を求めよ。^{*3}
4. ♡ 半径がそれぞれ a, b [m] の導体球が, 中心間距離 d [m] でおかれている。距離 d が半径 a, b に比べて十分大きい場合の出に係数を求めよ。^{*4}
5. ♡ 接地された半径 a [m] の導体球の中心から距離 d [m] の点に点電荷 Q [C] を置いたとき, 導体球に誘導される電荷を電位係数による考え方で求めよ。^{*5}
6. 静電遮へいについて説明せよ。^{*6}

^{*1} 答え: $p_{11} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} + \frac{1}{c}), p_{21} = p_{12} = p_{22} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 c}$

^{*2} 答え: $V_{12} = (p_{11} - 2p_{12} + p_{22})Q, C_{12} = \frac{1}{p_{11} - 2p_{12} + p_{22}}$

^{*3} 答え: $q_{11} = \frac{4\pi\epsilon_0}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}}, q_{22} = \frac{4\pi\epsilon_0(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} + \frac{1}{c})}{\frac{1}{c}(\frac{1}{a} - \frac{1}{b})}, q_{12} = q_{21} = -\frac{4\pi\epsilon_0}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}}$

^{*4} 答え: $\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{4\pi\epsilon_0 a} & \frac{1}{4\pi\epsilon_0 d} \\ \frac{1}{4\pi\epsilon_0 d} & \frac{1}{4\pi\epsilon_0 b} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \end{bmatrix}$

^{*5} 答え: $Q' = -\frac{a}{d}Q$ [C]

^{*6} 答え: 2 つの導体 1 と導体 2 の電気的な結合を遮断するため, 導体 1 または導体 2 を静電誘導が生じないように第三の接地導体で包み込む。