

Chapt. 06 導体と誘電体, 静電誘導

Q1. 静電誘導を用いて 1 個の金属を正に帯電させる方法を考案せよ.

Q2. 半径 R_1 と R_2 の 2 個の導体球を (1 個の導体球の電荷分布や周囲の電場は, 孤立した導体球があるのと同じと見なせるように) 十分に遠くまで離し, 導線で接続する. 片側に電荷 q を帯電させ, 十分に時間が経過したとき接続を解除した. 各導体の帯電がそれぞれ q_1 と q_2 となった ($q = q_1 + q_2$). ① q_1 と q_2 を求めよ. ②導体表面の電荷密度 σ_1, σ_2 はどうか.

Q3. 半径 R_1 の導体球に電荷 $q > 0$ を帯電し, その外側を内半径 $R_2 (> R_1)$, 外半径 R_3 の同心の導体の球殻 (帯電なし) で覆った. 球殻の内表面および外表面の帯電の状態を記せ.

Q4. 純粋な水は電気を通さず, 比誘電率は $\kappa \approx 80$ である. 水中では, 電荷 q の 2 個の点電荷の間のクーロン力はどのようにになるか.

Q5. 距離 l 離れて平行においた 2 枚の金属の平板にそれぞれ $\pm\sigma_0$ の密度で一様な真電荷の分布がある. 金属板の間の空間を誘電率 ϵ の物質で満たした.

① 物質中の電場 E を求めよ.

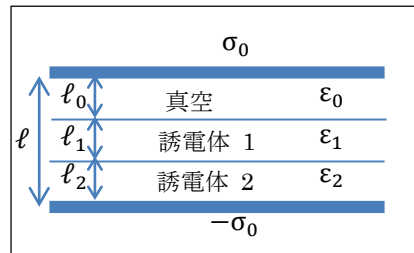
②(*) 金属板に接する面に現れた分極電荷の密度 σ_p と電場 E の比例関係を比誘電率 κ を用いて表せ.

Q6. Q5 では, 空間を一種類の誘電体で埋め尽くしたが, 本問で誘電体の層を積み重ねる.

負の真電荷がある下の平面導体の上に, 誘電体 2 を厚み l_2 , その l_1 , その上が真空中で厚み l_0 である ($l = l_0 + l_1 + l_2$).

①各層内の電場 E_0, E_1, E_2 を求めよ. ヒント: 電束密度 D を求める

②各層の境界面に現れる分極電荷を, 比誘電率を用いて表せ.



は図のように異なる上に誘電体 1 を厚み
こと.