

2015年度 A セメスター 電磁気学 B
(担当：加藤雄介) 2015.10.08

第 03 回 (09/30) 第 04 回 (10/07) に関連した問題 「電位, 電気双極子, 電気力線, 面積分, 立体角」

理解度確認問題

第 1 問 電気双極子とは何か。電気双極子がまわりの空間に作る電位と電場を求めよ。

第 2 問 電気双極子まわりの電気力線を描け。

補足問題

第 1 問 リング上に一様に分布した電荷による電位 半径 a のリング上に電荷 Q が一様に分布している。このリングの軸線上にあってリングの中心からの距離 x の点 P における電位を求めよ。

第 2 問 円板上に一様に分布した電荷による電位 半径 a の円板上に電荷が一様に分布している。面電荷密度を σ とする。円板の軸線上にあり、円板の中心から距離 x にある点 P における電位を求めよ。

第 3 問 球に一様に分布した電荷による電位 I 半径 a の球内に電荷 Q が一様に分布している。球の中心から距離 $x (> a)$ にある点 P における電位を求めよ。

第 4 問 球に一様に分布した電荷による電位 II 半径 a の球内に電荷 Q が一様に分布している。球の中心から距離 $x (< a)$ にある点 P における電位を求めよ。

第 5 問 電気双極子と等価な電荷分布 $(\pm d', 0, d/2)$ にそれぞれ電荷 $q (> 0)$ の点電荷があり、 $(0, 0, -d/2)$ に電荷 $-2q$ の点電荷があるとき、原点からの位置ベクトル \mathbf{r} の地点における電位を求めよ。 $d'/r, d/r$ が 1 より十分小さいとして、この電荷配置と等価な電気双極子の双極子モーメントを求めよ。

第 6 問 電気力線 ある正方形の頂点に 4 つの点電荷があり、それらの電荷はすべて等しいものとする。この正方形内における電気力線を描け。

第 7 問 定ベクトル場の面積分 (数学) 面 S_0 は xy 平面上の領域とする (その面積も S_0 で表わすことにする)。 $(x, y) \in S_0$ のとき、 $z = f(x, y)$ ($f(x, y) (> 0)$ は 2 変数関数) で与えられる曲面を S とする。 S の法線ベクトルは S_0 とは反対の向きを向いているものとする。

このときベクトル場 $\vec{V}(\vec{r}) = V_0 \hat{z}$ (V_0 は定数) の S 上の面積分

$$\int_S \vec{V}(\vec{r}) \cdot d\vec{S}$$

は $V_0 S_0$ に等しいことを示せ。

