

電磁気学第二

雨宮慶幸教員

2006/07/24

1. (a) マクスウェル方程式を記述し、その方程式の物理的な意味を簡潔に述べよ。
(b) マクスウェル方程式から真空中における電場 E 、磁場 B に関する波動方程式をそれぞれ導出せよ。
(c) マクスウェル方程式から電荷保存の式を導出せよ。

2. 電気双極子 p_1 と p_2 が距離 r だけ離れて置かれているとき、その位置エネルギー U は、

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left\{ \frac{p_1 \cdot p_2}{r^3} - \frac{3(p_1 \cdot r)(p_2 \cdot r)}{r^5} \right\}$$

で与えられることを証明せよ。

3. $100\mu H$ のコイルと、 $0.4nF$ のコンデンサーとからなる並列共振回路の Q 値が 100 である時、この回路の並列共振したときのインピーダンスを求めよ。コイルには有限の抵抗 (R) があることを考慮せよ。

4. 一様な分極 P をしている球状の誘電体がある。分極電荷が誘電体内部に作る電場 E を求めよ。

5. (a) 二つの電流素片 $I_1 ds_1$ と $I_2 ds_2$ の間に働き合う力について作用反作用の法則が成り立つかどうか調べよ。(数式を用いて議論すること.)
(b) 二つの電流素片 $I_1 ds_1$ と $I_2 ds_2$ がそれぞれ閉回路 C_1 と閉回路 C_2 を作るとき、その二つの閉回路の間に働き合う力について作用反作用の法則が成り立つかどうか調べよ。(数式を用いて議論すること.)

6. 永久電気双極子モーメント p_0 を持つ分子からなる液体がある。この物質の電気感受率 χ を温度 T の関数として求めよ。ただし、単位体積当たりの分子数は N とする。