

電磁気学 定期試験問題

以下の問 から問 に答えよ。1枚目の解答用紙には問 の解答を記し、2枚目の解答用紙には問 の解答を・・・という風に解答せよ。また解答用紙の裏面を用いる場合は「裏面に続く」などの注意書きを解答用紙表面下部に記すこと。問 と問 (2) 以外は全て真空中の場合である。

問 (1)、(2)、(3)に答えよ。

(1)  $S(\vec{r}) = \frac{1}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}$  の  $grad S(\vec{r})$  を計算せよ。

(2)  $div \vec{r}$  を計算せよ。

(3) ガウスの定理を記せ(証明は不要)。

問 半径  $a$  の球殻(厚みの無視できるピンポン玉状の物体)に電荷  $Q$  を与えた。球の内外の静電場を計算せよ。

問 (1)、(2)からひとつを選び解答せよ。

(1) 電気双極子モーメント  $\vec{P}$  の周囲に生じる静電場を計算せよ。

(2) 導体内部の静電場、及び導体表面の静電場はどうなるか、説明せよ。

問 (1)、(2)からひとつを選び解答せよ。

(1) 導体系の静電エネルギー  $U_e = \frac{1}{2} \int \rho \phi dV$  は、 $\frac{1}{2} \int \vec{D} \cdot \vec{E} dV$  と表せることを示せ。

(2) 静電率  $\epsilon_1$  と  $\epsilon_2$  の2種類の誘電体が無限に広い平面を境に接している。その中に半径の導体球をその中心が境界面上にくるようにはめ込んだ。この(孤立)導体球の静電容量はいくらか?

以上