

## 電磁気学 I 定期試験問題

問 I 以下の事項(1)～(3)について、それぞれ簡潔に説明せよ。(証明などは不要であるが、説明に必要な記号や座標などは適宜定義してから解答すること。)

- (1) 静電気に関するガウスの法則
- (2) 電気力線と等電位面
- (3) 境界値問題

※いつものことながら数式で使われている記号の説明がない答案が目立った。(2)は高校物理の問題のはずであるが、正解者がいなかったのは残念というより驚きであった。

問 II 電気双極子モーメント  $\vec{p}$  の周囲に生じる静電場を求めよ。

問 III 以下の(1)、(2)の中からいずれかひとつを選択して解答せよ。

(1)半径  $a$  の導体球に電荷  $Q$  を与えた。球の内外の静電ポテンシャルと静電場を求めよ。

(2)面積  $S$  で厚さの無視できる同一形状の導体板2枚を距離  $d$  だけ離して、いわゆる平行平板コンデンサーを作製した。 $d \ll \sqrt{S}$  の場合のコンデンサーの静電容量を、

静電エネルギーの公式  $U = \int \frac{\epsilon_0 |E|^2}{2} dV$  を計算することで求めよ。

問 IV  $x$  軸上のみ運動できる質量  $m$  の質点に正電荷  $Q$  を与えた。さらに  $x$  軸上の点  $(-a, 0, 0)$  と点  $(a, 0, 0)$  にそれぞれ正電荷  $Q'$  をもつ点電荷を固定した。

この状態で正電荷  $Q$  を座標原点から  $a$  に比べて小さい距離だけ変位させた後に放したところ、原点を中心に  $x$  軸上を単振動した。この振動の周期を求めよ。

※クーロン力を微小変位で展開して、単振動の運動方程式に落とし込むだけの簡単な問題と思って出題したが、全滅であった。

以上