

## 物理学 A(電磁気学) 試験問題

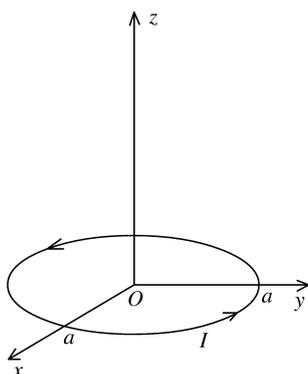
(教官名) 新田英雄 (クラス) 理 2,3 (試験実施日) 平成 17 年 2 月 8 日 (火) 4 限 (15:00-16:30, 90 分)  
教科書等の持ち込み不可, 答案用紙: 両面 1 枚, 計算用紙: 必要.

問題の解答に用いる物理量は、明確にその定義を与えること。また、問題が互いに関連すると考えられるときは他の問題で得られた結論を用いてよい。解答には SI 単位系を用いること。

1. 一様に帯電した平面のつくる静電場を求めよ。面電荷密度を  $\rho_s$  とする。
2.  $x$  軸上の点  $x = d/2$  に電荷  $q$ ,  $x = -d/2$  に電荷  $-q$  がある。2つの電荷は固く結びついているとする。この電荷のペアを電気双極子と呼ぶ。以下、1次元で考える。
  - (a) 電気双極子のつくるポテンシャルの、位置  $x = R$  での値を求めよ。
  - (b) 上で求めたポテンシャルに対する電場の大きさの、 $R \gg d$  における近似式を求めよ。(0 は正解ではないとする。)
  - (c) 下図のように、 $R \gg d$  を満たす遠方に同一の電気双極子を置く。その双極子の中心位置は点  $x = R$  であり、 $x = R - d/2$  に電荷  $-q$  があるような配置であるとする。このとき、2つの電気双極子間にはたらく力を近似的に求めよ。(0 は正解ではないとする。)



3. 原点を中心とし半径が  $a$  である  $xy$  平面上の円周上を、( $z$  軸上方から見て) 反時計回りに定常電流  $I$  が流れている。このとき、 $z$  軸上に生じる磁場を求めよ。



4. Maxwell 方程式から出発して、電荷と電流が存在しない場合に、電場は波動方程式を満たすことを示せ。(必要なら公式  $\text{rot rot} = \text{grad div} - \nabla^2$  を用いよ。)

(以上)