

## 2001年度「電磁気の科学」試験問題

(教官名) 新田英雄 (実施日) 2002年2月5日(火) 3限

(問題に与えられていない物理量などを導入する場合、その定義を明記すること。なお、「磁場」という言葉は、ここでは「磁束密度」を意味するものとする。)

1. 位置ベクトル  $\mathbf{r}_1$  の位置に電荷  $Q_1$  を持つ点電荷が、 $\mathbf{r}_2$  に電荷  $Q_2$  を持つ点電荷がある。点電荷  $Q_1$  が  $Q_2$  に及ぼす Coulomb 力はどのように表されるか。また、点電荷  $Q_1$  が任意の位置  $\mathbf{r}$  につくる電場  $\mathbf{E}(\mathbf{r})$  はどのように表されるか。
2. 次の各問いに答えよ
  - (a) 静電場に関する Gauss の法則を説明せよ。
  - (b) 無限に長い直線上に一様な線電荷密度  $\rho$  で電荷が分布している。このとき、直線から  $R$  の距離における電場の大きさ  $E(R)$  を求めよ。
3. 距離  $R$  だけ離れた2本の平行な直線上の導体を、一定の電流  $I$  及び  $I'$  が流れている。このとき直線状導体にはたらく力に基づいて磁場の大きさと方向は定義される。その定義の方法を述べよ。
4. 円電流のつくる磁場と、磁石の等価性について説明せよ。
5. 面積  $S$  の閉じた円環上の導線に、一様な磁場がかかっている。いま、この磁場を時間的に変動させた。その磁場の円環面に垂直な磁束密度の成分を  $B(t) = Ct^2$  とするとき、円環に生じる起電力を求めよ。ただし、 $C$  は定数、 $t$  は時間を表す。

(以上)