

# 電気磁気学特論 試験問題

2004年9月17日

## 1 問題

### 1.1 静電場

点電荷  $Q$  のまわりの電場の電位  $\phi$  は、点電荷のある場所を除いてラプラス方程式を満たすことを示せ。

### 1.2 静磁場

次の二つのベクトルポテンシャルは、同一の磁場を表している。その磁場の磁束密度を求めよ。次に、一つの磁場を表すのに、このような複数のベクトルポテンシャルがあってもよい理由を述べよ。

$$\mathbf{A} = (0, Bx, 0) \quad (1)$$

$$\mathbf{A} = \left( -\frac{By}{2}, \frac{Bx}{2}, 0 \right) \quad (2)$$

### 1.3 時間変化する電磁場

日本では地磁気の磁束密度の水平成分は、約  $0.3[\text{T}]$  である。水平に東西方向に置いた長さ  $1\text{m}$  の導体棒を、鉛直方向に  $1[\text{m}/\text{sec}]$  の速さで動かすとき、この導体棒の両端に電磁誘導によって生じる電位差を求めよ。

### 1.4 電磁気学の全て

#### 1.4.1 マックスウェルの方程式

物質中のマックスウェルの方程式を書き出せ。

### 1.5 ローレンツ力

電荷量  $q$  の荷電粒子が、電磁場中を運動するときに受ける力  $F$  を示せ。