

# 電磁気学要論

## 中間テスト [6月2日(金)]

1. 以下の問に答えよ。

- (1) ガウスの発散定理を式で表し、その意味を考え、説明しなさい。
- (2) ストークスの定理を式で表し、その意味を考え、説明しなさい。
- (3) 立体角について説明しなさい。

2.  $\mathbf{r} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}$ 、 $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$  とするとき、以下の式を計算しなさい。

- (1)  $\nabla r$
- (2)  $\nabla(1/r)$
- (3)  $\nabla \cdot \mathbf{r}$
- (4)  $\nabla^2 r$

3. 以下の等式を証明しなさい。

- (1)  $\nabla \cdot (\mathbf{A} \times \mathbf{B}) = \mathbf{B} \cdot (\nabla \times \mathbf{A}) - \mathbf{A} \cdot (\nabla \times \mathbf{B})$
- (2)  $\nabla \cdot (\varphi \mathbf{A}) = \nabla \varphi \cdot \mathbf{A} + \varphi \nabla \cdot \mathbf{A}$

4.  $\mathbf{A} = (x^2 - y^2)\mathbf{i} + 2xy\mathbf{j} + (y^2 - xy)\mathbf{k}$  とするとき、平面  $x=0$ 、 $y=0$ 、 $z=0$ 、 $x=1$ 、 $y=1$ 、 $z=1$  に囲まれる立方体の各面に関する  $\mathbf{A}$  の法線面積分の値を求めよ。また、ガウスの発散定理を用いて全表面に関する  $\mathbf{A}$  の法線面積分を求め、上の値の合計に等しくなることを確かめよ。

5.  $\mathbf{A} = -\frac{y}{2}\mathbf{i} + \frac{x}{2}\mathbf{j}$  とするとき、 $x^2 + y^2 = 1$  (反時計回り) に関する  $\mathbf{A}$  の接線線積分を求めよ。