

- 1 以下で定義されるベクトル値関数  $\mathbf{u}(\mathbf{x}) = (u_1(\mathbf{x}), u_2(\mathbf{x}), u_3(\mathbf{x}))$  の発散  $\operatorname{div} \mathbf{u}(\mathbf{x})$  および回転  $\operatorname{rot} \mathbf{u}(\mathbf{x})$  を求めよ .

$$(1) \mathbf{u}(\mathbf{x}) = \frac{\mathbf{x}}{\|\mathbf{x}\|^\alpha} \quad (\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3) \in \mathbf{R}^3, \mathbf{x} \neq \mathbf{0}, \alpha \in \mathbf{R})$$

$$(2) \mathbf{u}(\mathbf{x}) = \mathbf{a} \times \mathbf{x} \quad (\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3), \mathbf{a} = (a_1, a_2, a_3) \in \mathbf{R}^3, \times \text{は外積})$$

- 2  $(\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3)$  および  $(\mathbf{e}'_1, \mathbf{e}'_2, \mathbf{e}'_3)$  を正規直交基底 , すなわち ,

$$\mathbf{e}_i \cdot \mathbf{e}_j = \mathbf{e}'_i \cdot \mathbf{e}'_j = \delta_{ij} := \begin{cases} 1 & \text{if } i = j \\ 0 & \text{if } i \neq j \end{cases}$$

を満たすものとし , 行列  $T = (t_{ij})_{1 \leq i, j \leq 3}$  を  $t_{ij} = \mathbf{e}_i \cdot \mathbf{e}'_j$  により定める . このとき , 以下の問いに答えよ .

$$(1) \mathbf{e}_i = \sum_{j=1}^3 t_{ij} \mathbf{e}'_j \text{ を示せ .}$$

$$(2) \mathbf{e}'_i = \sum_{j=1}^3 t_{ji} \mathbf{e}_j \text{ を示せ .}$$

(3)  $T$  は直交行列であることを示せ .

### レポート作成上の注意

- A 4 版のレポート用紙を使用し , 表紙を付けること . 表紙には科目名 , レポート番号 , 学籍番号 , 氏名 , 所属学科を記入すること ( 学事センターにある所定の表紙を使う必要はない . ) レポートの左上をホチキス留めすること .
- 最終的な答えだけでなく , 途中計算を分かりやすく説明すること .
- ワードプロ ,  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  等は使用せず , 手書きで ( 丁寧な字で ) 作成すること .
- レポートは次回の講義終了後に回収する .