

- 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  $\mathbf{u} : \mathbf{R}^3 \rightarrow \mathbf{R}^3, f : \mathbf{R}^3 \rightarrow \mathbf{R}$  を共に  $C^2$  級とする . このとき , 以下の等式を証明せよ .

$$(1) \operatorname{div}(\operatorname{grad} f) = \Delta f$$

$$(2) \operatorname{div}(\operatorname{rot} \mathbf{u}) = 0$$

$$(3) \operatorname{rot}(\operatorname{grad} f) = 0$$

$$(4) \operatorname{rot}(\operatorname{rot} \mathbf{u}) = \operatorname{grad}(\operatorname{div} \mathbf{u}) - \Delta \mathbf{u}$$

#### 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 ,  $\text{\TeX}$  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 ( 6 月 1 8 日 ) の講義終了後に回収する .

#### 中間試験のお知らせ

- 試験日・時間 : 6 月 1 1 日 ( 水 ) 1 0 時 4 5 分 ~ 1 2 時 1 5 分
- 試験場所 : 第 4 校舎 3 3 教室 ( 講義と同じ部屋 )