

作成日：平成20年10月15日

線形代数受講者各位

担当教員 樋口良之

自学自習課題2（単位ベクトル、正規化、外積）

1. $\mathbf{u}, \mathbf{v}, \mathbf{w} \in \mathbf{R}^n$ 、 $k \in \mathbf{R}$ とするとき、次の外積についての定理が成り立つことを証明しなさい。

- | | |
|--|---|
| (1) $\mathbf{u} \times \mathbf{v} = -\mathbf{v} \times \mathbf{u}$ | (3) $\mathbf{u} \times (\mathbf{v} + \mathbf{w}) = \mathbf{u} \times \mathbf{v} + \mathbf{u} \times \mathbf{w}$ |
| (2) $\mathbf{u} \times \mathbf{u} = \mathbf{0}$ | (4) $\mathbf{u} \times (k\mathbf{v}) = k(\mathbf{u} \times \mathbf{v}) = k(\mathbf{u}) \times \mathbf{v}$ |

2. 単位ベクトル $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3 \in \mathbf{R}^3$ には、次の性質があることを証明しなさい。

- | | |
|---|--|
| (1) $\mathbf{e}_1 \times \mathbf{e}_2 = \mathbf{e}_3$ | (2) $-\mathbf{e}_2 \times \mathbf{e}_1 = \mathbf{e}_3$ |
|---|--|

3. 次の計算をしなさい。

$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$, $\mathbf{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}$ とするとき、次の計算をしなさい。

- | | |
|---|--|
| (1) $(\mathbf{a} \times \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c}$ | (3) $(\mathbf{a} \times \mathbf{b}) \times \mathbf{c}$ |
| (2) $\mathbf{a} \cdot (\mathbf{b} \times \mathbf{c})$ | (4) $\mathbf{a} \times (\mathbf{b} \times \mathbf{c})$ |

4. 次の問いに答えなさい。

- (1) $\mathbf{u} = (2, 4)$ を正規化しなさい。
(2) $\mathbf{u} = (2, 4)$ と直交する $\mathbf{w}$ を求めなさい。
(3) $\mathbf{w}$ を正規化しなさい。
(4) $\mathbf{v} = (5, -2)$ を、 $\mathbf{u}$ と $\mathbf{w}$ をそれぞれ正規化した単位ベクトル (u_1, u_2) と (w_1, w_2) で次のように表したとき、 k_1, k_2 は、それぞれいくつになるかを求めなさい。
 $\mathbf{v} = k_1(u_1, u_2) + k_2(w_1, w_2)$

本課題のレポートは、オリエンテーション時の資料やシラバスにあるように、単位履修の判断に用いられます。レポートの書式については、十分に注意を払い、指示に従ってください。 <http://www.hi-higuchi.com/lecture/report/announce.htm>

本演習課題のレポートの標題は、
線形代数 自学自習課題2（単位ベクトル、正規化、外積）
としてください。また、レポートの提出は10月22日の授業が始まる時とします。