

ベクトルと行列 1 (担当 松下勝義)

レポート問題 1-I. (平面ベクトルと空間ベクトル)

以下の問題で図示のための作図では手書きでもソフトウェア

- python matplotlib: <https://matplotlib.org/>
- gnuplot: <http://www.gnuplot.info/>
- wolfram alpha: <https://www.wolframalpha.com/>
- mathcha: <https://www.mathcha.io/>

等を使ってよい.

• レポート問題 1-I-1. (平面ベクトルの内積)

二つの平面ベクトル \mathbf{a} , \mathbf{b} ,

$$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

に対して次の問いに答えよ.

- (1) ベクトル \mathbf{a} のスカラー倍 $2\mathbf{a}$ を求め図示せよ.
- (2) ベクトルの線形結合 $2\mathbf{a} + \mathbf{b}$ を求め図示せよ.
- (3) 内積 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ を求め, 直交しているか判定せよ.
- (4) \mathbf{a} と \mathbf{b} が張る平行四辺形の面積を求めよ.

• レポート問題 I-I-2. (空間ベクトルの外積)

二つの空間ベクトル \mathbf{a} , \mathbf{b} , スカラー k , l ,

$$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (2)$$

に対して次の問いに答えよ.

- (1) $2\mathbf{a} + \mathbf{b}$ を求め図示せよ.
- (2) 内積 $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ を求め, 直交しているか判定せよ.
- (3) 外積 $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$ を求め, 図示せよ. また, $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ が \mathbf{a} と \mathbf{b} のそれぞれと直交していることを示せ.
- (4) 外積 $\mathbf{b} \times \mathbf{a}$ を求め, 図示せよ.
- (5) \mathbf{a} , \mathbf{b} , $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$ が張る平行六面体の体積を求めよ.
(ヒント: 教科書 p. 23 のように, 任意の三つのベクトル \mathbf{u} , \mathbf{v} , \mathbf{w} が張る平行四面体の体積はスカラー三重積 $\mathbf{u} \cdot (\mathbf{v} \times \mathbf{w})$ となる.)