

平成 29 年度 秋学期
「線形代数学 II」レポート課題

担当：佐藤 弘康

注意事項

- このレポート課題は、休講となった第 8 回「線形変換 (3) いろいろな線形変換」の内容を理解することが目的です。別に配布した小冊子「第 3 章 点の変換」を読んで、裏の問に答えなさい。
- 解答は A4 の用紙に記述し、すべてのページに学籍番号とページ番号／総ページ数を記入すること。
- この用紙を表紙とし、左側 2 箇所をホチキス留すること。
- レポートの答えは返却しない。各自でコピーをとって保管しておくことを薦める。
- 提出期限を 1 月 15 日 (月) 1 限終了時とする。なお、この授業時間内にレポート作成作業をすることは認めない。

氏名	学籍番号					点
	1					

問題. 別に配布した小冊子「第3章 点の変換*1」を読んで、以下に答えなさい*2. なお、ここで扱う1次変換は平面における1次変換である. 小冊子では空間の1次変換についても言及しているが、そこは読み飛ばして構わない.

- 1 相似変換とは、どのような行列によって定義される1次変換か答えなさい.
- 2 せん断について、次の間に答えなさい.
 - (1) せん断とはどのような行列によって定義される1次変換か答えなさい.
 - (2) せん断を表す行列の固有値は1のみであることを示しなさい.
- 3 原点を中心とする回転変換について次の間に答えなさい.
 - (1) 回転変換は、どのような行列によって定義される1次変換か答えなさい.
 - (2) 小冊子 p.40 の真ん中あたりの行で「三角関数の加法定理から」という記述がある. そのすぐ下の行の式変形では、三角関数の加法定理のうち2つの公式が使われている. その2つの公式を書きなさい.
 - (3) 回転角 θ_1 の回転変換と、回転角 θ_2 の回転変換の合成が、回転角 $(\theta_1 + \theta_2)$ の回転変換となることを示しなさい*3.
- 4 鏡映変換*4について次の間に答えなさい.
 - (1) 鏡映変換の定義を理解し、 x 軸に関する鏡映変換を表す行列を答えなさい.
 - (2) 一般に、原点を通る直線に関する鏡映変換 f を表す行列は

$$\begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & -\cos \theta \end{pmatrix}$$

と書ける. このとき、合成変換 $f \circ f$ を表す行列を求めなさい.

- (3) 鏡映変換 f の逆変換が f 自身であることを、(2) の結果を用いて説明しなさい.

*1 この小冊子では、1次変換は「線形変換」で統一している. また、ベクトルの内積を $\langle \cdot, \cdot \rangle$ で表していることに注意せよ.

*2 主に問題と関連のある箇所は p.37-42 「主な線形変換」です. また、教科書 p.98-101 も参考になるでしょう.

*3 (2) の公式を使います.

*4 教科書では、「対称変換」とよんでいる.