

— 注意事項 —

- (1) 出題順に解答しなくてもよいが、どの問題の解かがわかるように記述すること。
- (2) 解を導きだす過程もできるだけ丁寧に記述すること。説明が不十分な解答は減点の対象とする。
- (3) 字の粗暴な解答は減点の対象とする。
- (4) 答案用紙が足りなくなった者は挙手をして試験監督者に追加の用紙をもらうこと。答案用紙の裏も使用してよい。
- (5) 試験時間終了前に すべての解答 が終わった者は途中退席しても構わない。
- (6) 答案回収後、略解を配布する。必ず自己採点すること。
- (7) やり直しレポートの提出期限を 10 月 29 日 (金) 16:30、提出場所は教育棟 1 階事務入り口の レポートボックス とする (いかなる理由があろうと締切り以降は受け取りません)。

1 (1)~(4) の線形変換を表す行列として適切なものを (ア) ~ (ケ) の中からそれぞれすべて選びなさい. (各 10 点)

- (1) (横方向または縦方向の) 拡大変換
- (2) (横方向または縦方向の) 縮小変換
- (3) 鏡映変換
- (4) 回転変換

(ア) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	(イ) $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	(ウ) $\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$
(エ) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$	(オ) $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	(カ) $\begin{pmatrix} \cos t & \sin t \\ \sin t & -\cos t \end{pmatrix}$
(キ) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$	(ク) $\begin{pmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$	(ケ) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

2 次の文章は平面  $\mathbf{R}^2$  内の直線  $l$  に関する鏡映変換  $A_l$  の説明である. 空欄 (1)(2) に入る適切な言葉を答えなさい. (各 10 点)

$A_l$  による  $\vec{p} \in \mathbf{R}^2$  の像  $A_l \vec{p}$  は,  $\vec{p}$  を通り  $l$  と (1) する直線  $l'$  上の点であり,  $l$  と  $l'$  との交点は  $\vec{p}$  と  $A_l \vec{p}$  を結ぶ線分の (2) である.

3 行列  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ -2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$  と  $\mathbf{R}^3$  内の点  $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$  について, 以下の問に答えなさい. (各 10 点)

- (1) 2 点  $\vec{a}, \vec{b}$  を通る直線  $l$  上の点を媒介変数  $t$  を用いて表しなさい (成分表示しなさい).
- (2) 直線  $l$  の方向ベクトルをひとつ挙げなさい.
- (3) 線形変換  $A$  による 2 点  $\vec{a}, \vec{b}$  の像  $A\vec{a}, A\vec{b}$  を求めなさい.
- (4)  $l$  を線形変換  $A$  で移した像を  $l'$  とする.  $l'$  が直線となることを確かめ, その方向ベクトル をひとつ挙げなさい.