

情報数学 III 第 3 回小テスト問題

注意事項

- (1) 出題順に解答しなくてもよいが、どの問題の解であるか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加点しない。
- (3) 字の粗暴な答案は読みません。
- (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。なお、答案用紙の裏を使用してよい。
- (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) 必ず自己採点すること。30 点未満の場合のレポート課題提出期限は 10 月 27 日 (木) 16:30、提出場所は 教育棟 1 階事務室入り口のレポートボックス とする。
- (7) 小テストの解答、レポート問題は web で公開する (本日 12 時頃) ;
<http://www.math.sie.dendai.ac.jp/~hiroyasu/2011/im3.html>

1 (1)~(4) の各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 (説明は不要、記号を選択するだけでよい)。 (各 5 点)

- (1) (x 軸方向または y 軸方向の) 拡大変換
- (2) (x 軸方向または y 軸方向の) 縮小変換
- (3) せん断
- (4) 原点を中心とする回転変換

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

(裏へ続く)

情報数学 III 第 3 回小テスト問題

2 点 $\vec{a} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ を通り, 方向ベクトルが $\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ の直線を l とする. 次の問に答えなさい.

(1) 直線 l 上の点を媒介変数 t を用いて表しなさい. (6 点)

(2) 行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ で直線 l を線型変換したら, 直線 l' に移った. l' の方向ベクトル \vec{v}' を求めなさい. (8 点)

(3) 行列 $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & k & -1 \end{pmatrix}$ (ただし, k は実数) で直線 l を線型変換したら, 直線が 1 点につぶれてしまったとする. このときの k の値を求めなさい. (8 点)

3 空間内の原点を通る平面 π に関する鏡映変換を f_π とする. この線形変換で点 \vec{p} を変換したところ, まったく動かなかった (つまり, $f_\pi(\vec{p}) = \vec{p}$). この点 \vec{p} はどのような点か説明しなさい. ただし, \vec{p} は原点でないとする. (8 点)