

数学 復習問題(第 12 回)

2019.7.8 担当：河田

学籍番号 _____ 氏名 _____ 模範解答 _____

※ 7月12日(金)17時までに、河田研究室(508)まで提出すること。

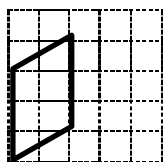
※ 途中の式や思考過程はそのままにしておくこと。

※

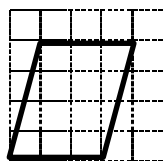
1. 以下の行列による 1 次変換で、ベクトル $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ と $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ で囲まれた正方形がどのような形に変換されるか、

図に表してみよう。

① $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$



② $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$



2. 以下の行列による 1 次変換で、ベクトル $\begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$ と $\begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$ で囲まれた平行四辺形がどのような形に変換

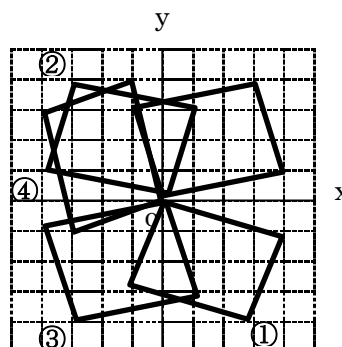
されるか、右図に表してみよう。

① $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

② $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

③ $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

④ $\begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix}$



3. 以下の行列による 1 次変換で、ベクトル $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ と $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ で囲まれた正方形が変換される平行四辺形の面

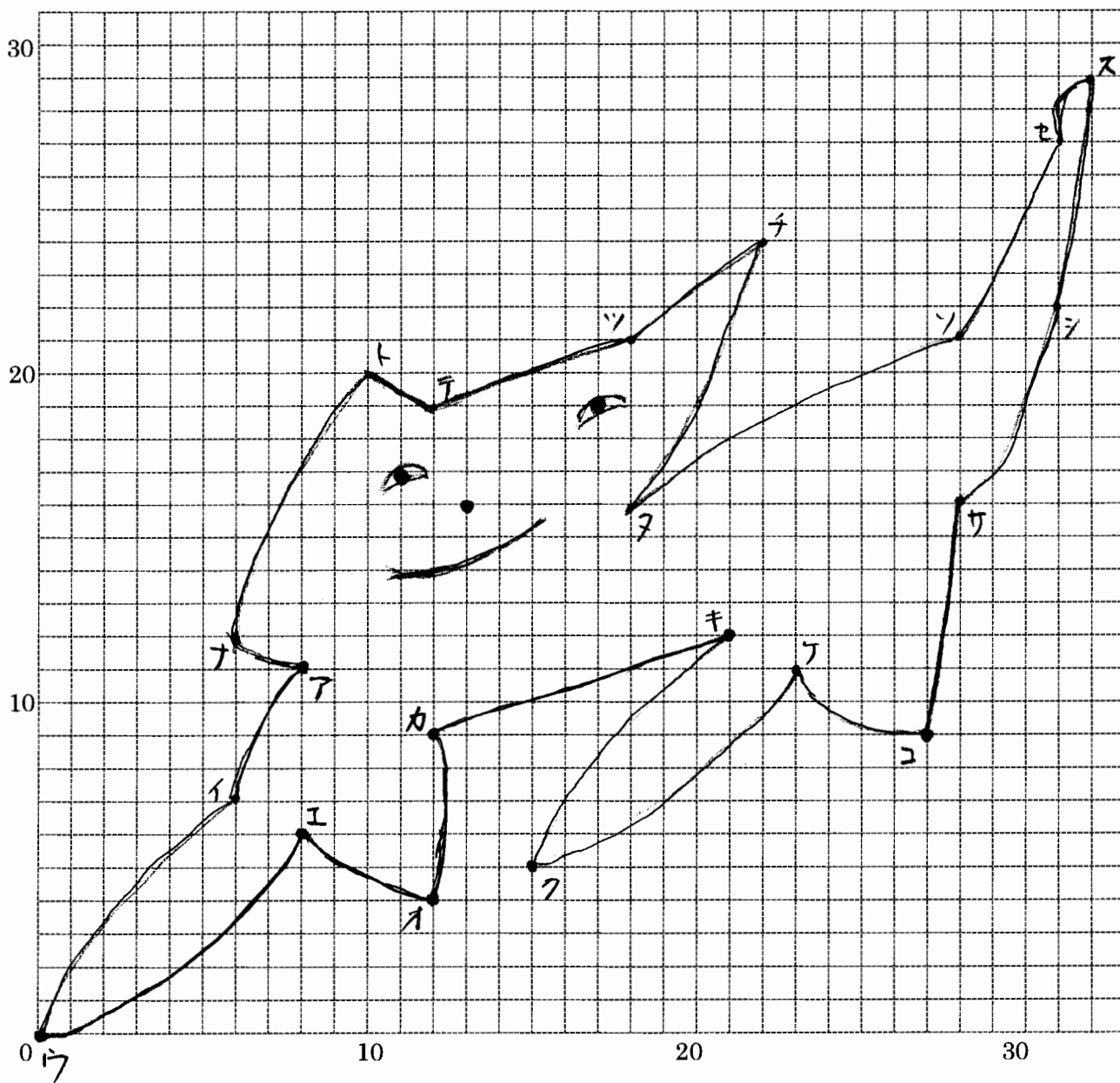
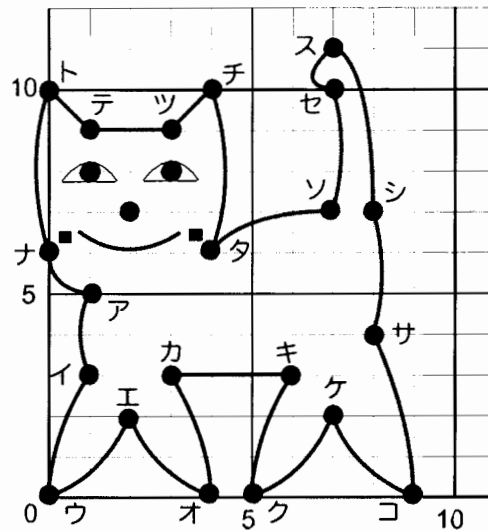
積を求めよ。

① $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ $|2 \times 3 - (-3) \times (-1)| = |6 - 3| = 3$

② $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ $|2 \times 2 - 0 \times 0| = |4 - 0| = 4$

③ $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$ $|3 \times (-1) - 2 \times (-2)| = |-3 - (-4)| = 1$

4. 右の絵は行列 $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ による1次変換で、どのような形になるであろうか。下の方眼に表してみよう。



各点の座標変換

$$\text{ア } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 1 + 1 \times 5 \\ 1 \times 1 + 2 \times 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 11 \end{pmatrix}$$

$$\text{シ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 8 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 8 + 1 \times 7 \\ 1 \times 8 + 2 \times 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 31 \\ 22 \end{pmatrix}$$

$$\text{イ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 1 + 1 \times 3 \\ 1 \times 1 + 2 \times 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 7 \end{pmatrix}$$

$$\text{ス } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 \\ 11 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 7 + 1 \times 11 \\ 1 \times 7 + 2 \times 11 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 32 \\ 29 \end{pmatrix}$$

$$\text{ウ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 0 + 1 \times 0 \\ 1 \times 0 + 2 \times 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{セ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 7 + 1 \times 10 \\ 1 \times 7 + 2 \times 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 31 \\ 27 \end{pmatrix}$$

$$\text{エ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 2 + 1 \times 2 \\ 1 \times 2 + 2 \times 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$\text{ソ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 7 + 1 \times 7 \\ 1 \times 7 + 2 \times 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 28 \\ 21 \end{pmatrix}$$

$$\text{オ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 4 + 1 \times 0 \\ 1 \times 4 + 2 \times 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\text{タ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 4 + 1 \times 6 \\ 1 \times 4 + 2 \times 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 18 \\ 16 \end{pmatrix}$$

$$\text{カ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 3 + 1 \times 3 \\ 1 \times 3 + 2 \times 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$\text{チ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 4 + 1 \times 10 \\ 1 \times 4 + 2 \times 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 22 \\ 24 \end{pmatrix}$$

$$\text{キ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 6 + 1 \times 3 \\ 1 \times 6 + 2 \times 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 21 \\ 12 \end{pmatrix}$$

$$\text{ツ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 3 + 1 \times 9 \\ 1 \times 3 + 2 \times 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 18 \\ 21 \end{pmatrix}$$

$$\text{ク } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 5 + 1 \times 0 \\ 1 \times 5 + 2 \times 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\text{テ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 1 + 1 \times 9 \\ 1 \times 1 + 2 \times 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 \\ 19 \end{pmatrix}$$

$$\text{ケ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 7 + 1 \times 2 \\ 1 \times 7 + 2 \times 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 23 \\ 11 \end{pmatrix}$$

$$\text{ト } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 0 + 1 \times 10 \\ 1 \times 0 + 2 \times 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 20 \end{pmatrix}$$

$$\text{コ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 9 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 9 + 1 \times 0 \\ 1 \times 9 + 2 \times 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 27 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$\text{ナ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 0 + 1 \times 6 \\ 1 \times 0 + 2 \times 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 12 \end{pmatrix}$$

$$\text{サ } \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 8 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 8 + 1 \times 4 \\ 1 \times 8 + 2 \times 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 28 \\ 16 \end{pmatrix}$$