

## 反射テスト 行列 1次変換 対称移動と拡大縮小 01

1. 次の1次変換により,  $xy$  平面座標上の点はどんな移動をするか答えよ。(S級2分30秒, A級3分, B級4分, C級5分)

(1)  $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

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

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

(4)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

(5)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$

(6)  $\begin{pmatrix} -\frac{1}{5} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{5} \end{pmatrix}$

2. 次の1次変換により,  $xy$  平面座標上の点はどんな移動をするか答えよ。(S級2分30秒, A級3分, B級4分, C級5分)

(1)  $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$

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

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

(4)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

(5)  $\begin{pmatrix} -4 & 0 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$

(6)  $\begin{pmatrix} -\frac{2}{3} & 0 \\ 0 & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$

# 反射テスト 行列 1次変換 対称移動と拡大縮小 01 解答解説

1. 次の1次変換により、 $xy$ 平面座標上の点はどんな移動をするか答えよ。(S級2分30秒, A級3分, B級4分, C級5分)

## ★1次変換 対称移動・拡大縮小

平面座標上の点 $(x, y)$ に次の操作をしたときの点の座標を以下に表す。

$$\text{原点を中心にして } a \text{ 倍に拡大・縮小} \quad \begin{pmatrix} a & 0 \\ 0 & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \qquad \text{原点に対称な点への移動} \quad \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$x \text{ 軸に対称な点への移動} \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \qquad y \text{ 軸に対称な点への移動} \quad \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

☆上の1次変換が表す行列はどれも単位行列 $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ に似ている。単位行列による1次変換は恒等変換であり、上の変換はどれも恒等変換を少し変えたものにすぎないことに注目せよ。

(1)  $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

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

原点を中心にして3倍に拡大

原点に対称な点への移動

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

(4)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

$x$ 軸に対称な点への移動

$y$ 軸に対称な点への移動

(5)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$

(6)  $\begin{pmatrix} -\frac{1}{5} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{5} \end{pmatrix}$

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

$$= \begin{pmatrix} \frac{1}{5} & 0 \\ 0 & \frac{1}{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$x$ 軸に対称な点への移動し、  
原点を中心に2倍に拡大。

原点に対称な点への移動し、  
原点を中心に $\frac{1}{5}$ 倍に縮小。

☆別解

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

でもあるから、

☆別解

$$\text{与式} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{5} & 0 \\ 0 & \frac{1}{5} \end{pmatrix}$$

でもあるから、

原点を中心に2倍に拡大し、  
 $x$ 軸に対称な点への移動。

原点を中心に $\frac{1}{5}$ 倍に縮小し、  
原点に対称な点への移動。

も正解である。

も正解である。

2. 次の1次変換により,  $xy$  平面座標上の点はどんな移動をするか答えよ。(S級2分30秒, A級3分, B級4分, C級5分)

(1)  $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$

原点を中心にして $\frac{1}{3}$ 倍に縮小

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

$y$  軸に対称な点への移動

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

原点に対称な点への移動

(4)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

$x$  軸に対称な点への移動

(5)  $\begin{pmatrix} -4 & 0 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

原点に対称な点への移動し,  
原点を中心に4倍に拡大.

☆別解

$$\text{与式} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$$

でもあるから,

原点を中心に4倍に拡大し,  
原点に対称な点への移動.

も正解である.

(6)  $\begin{pmatrix} -\frac{2}{3} & 0 \\ 0 & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$

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

$y$  軸に対称な点への移動し,  
原点を中心に $\frac{2}{3}$ 倍に縮小.

☆別解

$$\text{与式} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{2}{3} & 0 \\ 0 & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$$

でもあるから,

原点を中心に $\frac{2}{3}$ 倍に縮小し,  
 $y$  軸に対称な点への移動.

も正解である.