

# 代数学幾何学 (A/B) 計算演習 [問題] (2009/06/25)

問. 以下の指示に従って行列の計算をし、それがどのような操作になるかを答えなさい

Q.1

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & 6 & 5 \\ 0 & 7 & 2 & 3 \\ 6 & 1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

に  $Q(4;9)$  を左からかける。

Q.5

$$\begin{pmatrix} 0 & 9 & 0 & 0 \\ 5 & 8 & 7 & 7 \\ 1 & 2 & 2 & 7 \\ 2 & 0 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

に  $R(3,2;2)$  を左からかける。

Q.9

$$\begin{pmatrix} 7 & 9 & 9 & 6 \\ 8 & 6 & 6 & 8 \\ 0 & 1 & 9 & 4 \\ 7 & 4 & 6 & 3 \end{pmatrix}$$

に  $Q(2;4)$  を左からかける。

Q.2

$$\begin{pmatrix} 0 & 8 & 9 & 1 \\ 5 & 6 & 0 & 5 \\ 1 & 6 & 9 & 8 \\ 4 & 9 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

に  $P(3,4)$  を右からかける。

Q.6

$$\begin{pmatrix} 9 & 3 & 0 & 7 \\ 2 & 1 & 8 & 7 \\ 8 & 0 & 0 & 6 \\ 2 & 3 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$

に  $R(3,2;7)$  を左からかける。

Q.10

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 8 & 5 \\ 0 & 0 & 5 & 2 \\ 5 & 7 & 9 & 8 \end{pmatrix}$$

に  $R(3,2;6)$  を右からかける。

Q.3

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 & 1 \\ 8 & 6 & 9 & 6 \\ 8 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

に  $P(1,2)$  を左からかける。

Q.7

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 8 \\ 4 & 9 & 1 & 9 \\ 6 & 1 & 1 & 4 \\ 6 & 2 & 9 & 2 \end{pmatrix}$$

に  $R(3,4;5)$  を右からかける。

Q.11

Q.4

$$\begin{pmatrix} 5 & 2 & 9 & 1 \\ 6 & 4 & 8 & 7 \\ 5 & 7 & 0 & 0 \\ 4 & 7 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

に  $Q(4;7)$  を右からかける。

Q.8

$$\begin{pmatrix} 7 & 5 & 3 & 6 \\ 7 & 8 & 6 & 5 \\ 5 & 4 & 8 & 4 \\ 8 & 4 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

に  $Q(2;7)$  を左からかける。

$$\begin{pmatrix} 3 & 9 & 6 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 4 \\ 0 & 2 & 9 & 2 \\ 3 & 3 & 8 & 3 \end{pmatrix}$$

に  $Q(2;7)$  を右からかける。

代数学幾何学 (A/B) 計算演習 [解答] (2009/06/25)

A.1

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & 6 & 5 \\ 0 & 7 & 2 & 3 \\ 6 & 1 & 3 & 3 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 & 2 \\ 4 & 1 & 6 & 5 \\ 0 & 7 & 2 & 3 \\ 54 & 9 & 27 & 27 \end{pmatrix}$$

4行目を9倍

A.7

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 8 \\ 4 & 9 & 1 & 9 \\ 6 & 1 & 1 & 4 \\ 6 & 2 & 9 & 2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 28 \\ 4 & 9 & 1 & 14 \\ 6 & 1 & 1 & 9 \\ 6 & 2 & 9 & 47 \end{pmatrix}$$

4列目に3列目を5倍して、加える

A.2

$$\begin{pmatrix} 0 & 8 & 9 & 1 \\ 5 & 6 & 0 & 5 \\ 1 & 6 & 9 & 8 \\ 4 & 9 & 1 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 8 & 1 & 9 \\ 5 & 6 & 5 & 0 \\ 1 & 6 & 8 & 9 \\ 4 & 9 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

3列目と4列目を交換

A.8

$$\begin{pmatrix} 7 & 5 & 3 & 6 \\ 7 & 8 & 6 & 5 \\ 5 & 4 & 8 & 4 \\ 8 & 4 & 0 & 9 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 7 & 5 & 3 & 6 \\ 49 & 56 & 42 & 35 \\ 5 & 4 & 8 & 4 \\ 8 & 4 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

2行目を7倍

A.3

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 & 1 \\ 8 & 6 & 9 & 6 \\ 8 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 8 & 6 & 9 & 6 \\ 2 & 0 & 4 & 1 \\ 8 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

1行目と2行目を交換

A.9

$$\begin{pmatrix} 7 & 9 & 9 & 6 \\ 8 & 6 & 6 & 8 \\ 0 & 1 & 9 & 4 \\ 7 & 4 & 6 & 3 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 7 & 9 & 9 & 6 \\ 32 & 24 & 24 & 32 \\ 0 & 1 & 9 & 4 \\ 7 & 4 & 6 & 3 \end{pmatrix}$$

2行目を4倍

A.4

$$\begin{pmatrix} 5 & 2 & 9 & 1 \\ 6 & 4 & 8 & 7 \\ 5 & 7 & 0 & 0 \\ 4 & 7 & 4 & 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 5 & 2 & 9 & 7 \\ 6 & 4 & 8 & 49 \\ 5 & 7 & 0 & 0 \\ 4 & 7 & 4 & 7 \end{pmatrix}$$

4列目を7倍

A.10

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 8 & 5 \\ 0 & 0 & 5 & 2 \\ 5 & 7 & 9 & 8 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 3 & 20 & 3 & 5 \\ 5 & 54 & 8 & 5 \\ 0 & 30 & 5 & 2 \\ 5 & 61 & 9 & 8 \end{pmatrix}$$

2列目に3列目を6倍して、加える

A.5

$$\begin{pmatrix} 0 & 9 & 0 & 0 \\ 5 & 8 & 7 & 7 \\ 1 & 2 & 2 & 7 \\ 2 & 0 & 5 & 2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 9 & 0 & 0 \\ 5 & 8 & 7 & 7 \\ 11 & 18 & 16 & 21 \\ 2 & 0 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

3行目に2行目を2倍して、加える

A.11

$$\begin{pmatrix} 3 & 9 & 6 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 4 \\ 0 & 2 & 9 & 2 \\ 3 & 3 & 8 & 3 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 3 & 63 & 6 & 1 \\ 3 & 14 & 2 & 4 \\ 0 & 14 & 9 & 2 \\ 3 & 21 & 8 & 3 \end{pmatrix}$$

2列目を7倍

A.6

$$\begin{pmatrix} 9 & 3 & 0 & 7 \\ 2 & 1 & 8 & 7 \\ 8 & 0 & 0 & 6 \\ 2 & 3 & 2 & 6 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 9 & 3 & 0 & 7 \\ 2 & 1 & 8 & 7 \\ 22 & 7 & 56 & 55 \\ 2 & 3 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$

3行目に2行目を7倍して、加える