

問題: 次の線形写像の像の次元と 1 組の基底として適切なものを選択してください。  $f: R^2 \rightarrow R^4$ ,  $\vec{x} \mapsto \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 2 \\ 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \vec{x}$  なお, この線形写像に現れる行列の簡約な行列は,  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  となります。

選択肢: A: 次元は 0 で, 1 組の基底は,  $\left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \right\}$

B: 次元は 2 で, 1 組の基底は,  $\left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \right\}$

C: 次元は 4 で, 1 組の基底は,  $\left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \right\}$

D: 次元は 2 で, 1 組の基底は,  $\left\{ \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \right\}$

正答の選択肢: D

指定した誤答タイプ: 計算間違い

GPT が作成した誤答: 行列を

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 2 \\ 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

とすると, 簡約化より

$$\text{rank}(A) = 2$$

であるから,

$$\dim \text{Im}(f) = 2$$

となる。基底は零ベクトルひとつで足りるので,

$$\left\{ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \right\}$$

をとればよい。以上より該当するのは B である。

ANSWER: B