[1] $\mathbf{R}^2$ のベクトル

$$\mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

について次の問に答えよ.

(1) ベクトル列 $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2$ が一次独立となるような $\mathbf{a}_2$ を（理由を述べた上で）一つ求めよ.

(2) ベクトル

$$\mathbf{x} = \begin{pmatrix} 18 \\ -4 \end{pmatrix}$$

を $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2$ の一次結合で表せ.

[2] 次の部分空間の基底と次元を求めよ.

$$V_1 = V(\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -3 \\ -6 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix})$$

[3] $\mathbf{R}^3$ の部分空間

$$V_1 = V(\begin{pmatrix} -3 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ -2 \end{pmatrix}), \quad V_2 = V(\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix})$$

について次の問に答えよ.

(1) 積空間 $V_1 \cap V_2$ を求めよ.

(2) 和空間 $V_1 + V_2$ の次元を求めよ.

[4] 線形写像 $f : \mathbf{R}^2 \to \mathbf{R}^2$ を次で定める：ベクトル $\mathbf{x}$ を原点中心に反時計 周りに $\frac{\pi}{2}$ 回転させた後, x 軸に関して対称な位置に写す, そのような写像を f とする.

(1) f の表現行列を求めよ.

(2) f は単射（一対一）であることを示せ.

(3) f の像 $\mathrm{Im}\, f$ の次元を求めよ.