線形代数 IIA（第 3 回・2026/4/16）小テスト

在籍番号		氏名	

[1] V を線形空間とする．部分集合 $W \subset V$ が V 上の和とスカラー倍を W **に制限して，**

線形空間をなすとき，W を V の [　　] という．

[2] $W \subset V$：線形空間とする．

(1) $\mathbb{u}, \mathbb{v} \in W$ ならば $\mathbb{u} + \mathbb{v} \in W$ をみたすとき，W は和について [　　] という．

(2) $\mathbb{u} \in W$, $k \in \mathbb{R}$ ならば $k\,\mathbb{u} \in W$ をみたすとき，W はスカラー倍について [　　] という．

(3) V, $\{\mathbb{o}\}$ を [　　] 部分空間という．

[3] **(定義)** V を線形空間とする．$W \subset V$ が V 上の和とスカラー倍を W に制限して**線形空間**をなすとき，W を V の**部分空間**という．

次の [　　] に [ある] または [ない] を入れよ．

$M_{2,2} = M_{2,2}(\mathbb{R})$ を実数を成分とする 2×2 行列の全体とする．$M_{2,2}$ は行列の和とスカラー倍に関して**線形空間**をなす．このとき，

(1) $W = \left\{ \begin{bmatrix} 1 & a \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \middle| \, a \in \mathbb{R} \right\}$ は $M_{2,2}$ の**部分空間**で [　　].

(2) $W = \left\{ \begin{bmatrix} 0 & a \\ 0 & b \end{bmatrix} \middle| \, a, b \in \mathbb{R} \right\}$ は $M_{2,2}$ の**部分空間**で [　　].

(3) $W = \left\{ \begin{bmatrix} 1 & a \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \middle| \, a \in \mathbb{R} \right\}$ は $M_{2,2}$ の**部分空間**で [　　].

(4) $W = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 0\} \subset \mathbb{R}$ とする．W は通常の和とスカラー倍に関して**線形空間でない**．しかし，和 $\diamond$ とスカラー倍 $\star$ をそれぞれ，$x \diamond y := xy \ \ (x, y \in V)$, $k \star x := x^k \ \ (x \in V, k \in \mathbb{R})$ と定義すれば，W は**線形空間**となる．これらを踏まえると，

$\mathbb{R}$ を通常の和とスカラー倍に関する線形空間としたとき，W は $\mathbb{R}$ の**部分空間**で [　　].

[4] A を $m \times n$ 行列とする．$W = \{\mathbb{x} \in \mathbb{R}^n \mid A\mathbb{x} = \mathbb{o}\}$ は $\mathbb{R}^n$ の**部分空間**をなし，

$A\mathbb{x} = \mathbb{o}$ の [　　] と呼ばれる．

[5] $\mathbb{v}_1 = (1,1,1)$, $\mathbb{v}_2 = (1,0,1)$, $\mathbb{v}_3 = (0,1,0)$ とする．

このとき，$\mathbb{v}_1$ は $\mathbb{v}_2, \mathbb{v}_3$ の 1 次結合で [　　].