

3 (a) 座標平面上のベクトル全体の集合を V とし, $\vec{a} = (a_1, a_2)$ を V の 1 つの単位ベクトルとする. V から V への変換 T を

$$T(\vec{x}) = -\vec{x} + 2(\vec{x}, \vec{a})\vec{a} \quad (\vec{x} \in V)$$

によって定める. ここで (\vec{x}, \vec{a}) は \vec{x} と \vec{a} との内積を表す.

(1) V の任意の 2 つのベクトル \vec{x}, \vec{y} に対して $(T(\vec{x}), T(\vec{y})) = (\vec{x}, \vec{y})$ が成り立つことを示せ.

(2) V の任意のベクトル \vec{x} に対して, $T(T(\vec{x})) - \vec{x}$ を計算せよ.

(3) $\vec{u} = (1, 0)$, $\vec{v} = (0, 1)$ とおく. $T(\vec{u}) = \vec{v}$ となる \vec{a} を求めよ.