

4 a, b を $a^2 + b^2 > 1$ かつ $b \neq 0$ をみたす実数の定数とする．座標空間の点 $A(a, 0, b)$ と点 $P(x, y, 0)$ をとる．点 $O(0, 0, 0)$ を通り直線 AP と垂直な平面を α とし，平面 α と直線 AP との交点を Q とする．

(1) $(\overrightarrow{AP} \cdot \overrightarrow{AO})^2 = |\overrightarrow{AP}|^2 |\overrightarrow{AQ}|^2$ が成り立つことを示せ．

(2) $|\overrightarrow{OQ}| = 1$ をみたすように点 $P(x, y, 0)$ が xy 平面上を動くとき，点 P の軌跡を求めよ．