

3 空間内の平面 $\pi : x + y + z = 1$, 球面 $S : x^2 + y^2 + z^2 = 1$ を考え, 原点を O とする. π 上の点 $P(a, b, c)$ に対して, 線分 OP またはその P のほうへの延長と S との交点を Q , Q を通り π に垂直な直線と π との交点を R とし, $r = \overline{OP}$, $u = \overline{PR}^2$ とおく.

(1) u を r を用いて表せ.

(2) P が $a \geq 0, b \geq 0, c \geq 0$ を満たすとき, u を最大にする r の値を求めよ.