

1 座標空間において、点 $C(0, 0, 1)$ を中心とする半径 1 の球面 S

$$x^2 + y^2 + (z - 1)^2 = 1$$

を考える。点 C と S 上の点 $P(x_1, y_1, z_1)$ (ただし, $z_1 \neq 1$) を通る直線が xy 平面と交わる点を $Q(u, v, 0)$ とする。つきの各間に答えよ。

- (1) u と v をそれぞれ x_1, y_1, z_1 を用いて表せ。
- (2) 点 P が S 上の $z < 1$ の部分を動くとき、点 Q は xy 平面全体を動くことを証明せよ。
- (3) 点 P が S 上の

$$z < 1 \text{ かつ } x = a \quad (a \text{ は } 0 < a < 1 \text{ を満たす定数})$$

の部分を動くとき、点 Q が描く図形の方程式を求めよ。