

3 放物線 $y = x^2 + 1$ 上に点 P をとる．原点 O と P を結ぶ線分 OP を $t^2 : (1 - t^2)$ ($0 < t < 1$) に内分する点を Q とする．次の問に答えよ．

- (1) 点 P が放物線上を動くとき点 Q が描く曲線 C の方程式を求めよ．
- (2) 放物線 $y = x^2 + 1$ と曲線 C が囲む図形の面積 S を求めよ．
- (3) $0 < t < 1$ における S の最大値を求めよ．