

3 $-1 \leq t \leq 1$ を満たす実数 t に対して,

$$x(t) = (1+t)\sqrt{1+t}$$

$$y(t) = 3(1+t)\sqrt{1-t}$$

とする。座標平面上の点 $P(x(t), y(t))$ を考える。

- (1) $-1 < t \leq 1$ における t の関数 $\frac{y(t)}{x(t)}$ は単調に減少することを示せ。
- (2) 原点と P の距離を $f(t)$ とする。 $-1 \leq t \leq 1$ における t の関数 $f(t)$ の増減を調べ、最大値を求めよ。
- (3) t が $-1 \leq t \leq 1$ を動くときの P の軌跡を C とし、 C と x 軸で囲まれた領域を D とする。原点を中心として D を時計回りに 90° 回転させるとき、 D が通過する領域の面積を求めよ。