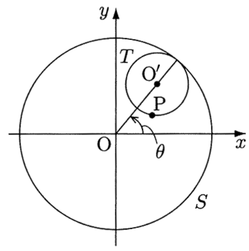
山形大学

2013年 医学部 第3問



$\boxed{3}$ R，r を正の実数とし，$2r < R \leqq 3r$ とする．右図のように，原点Oを中心とする半径 R の固定された円 S の内部に点O′を中心とする半径 r の円 T があり，円 T は円 S に接しながらすべらずに転がるものとする．ただし，点O′は点Oのまわりを反時計まわりに動くものとする．はじめに点O′は $(R-r,\ 0)$ の位置にあり，円 T 上の点Pは $(R,\ 0)$ の位置にあるとする．x 軸の正の部分と動径OO′のなす角が θ ラジアンのとき，点Pの座標を $(x(\theta),\ y(\theta))$ とする．このとき，次の問に答えよ．

(1) $x(\theta)$，$y(\theta)$ を θ を用いて表せ．

(2) $0 < \theta < \dfrac{2r}{R}\cdot\dfrac{3}{2}\pi$ において，$x(\theta)$ が最小となるときの θ の値を求めよ．

(3) $R=3$，$r=1$ とする．$\theta > 0$ で点Pがはじめて x 軸に到達したときの角 θ_0 を求めよ．また，$0 \leqq \theta \leqq \theta_0$ のとき，$y(\theta) \geqq 0$ を示せ．

(4) $R=3$，$r=1$ とする．$0 \leqq \theta \leqq \theta_0$ における点Pの軌跡と x 軸で囲まれた図形の面積を求めよ．