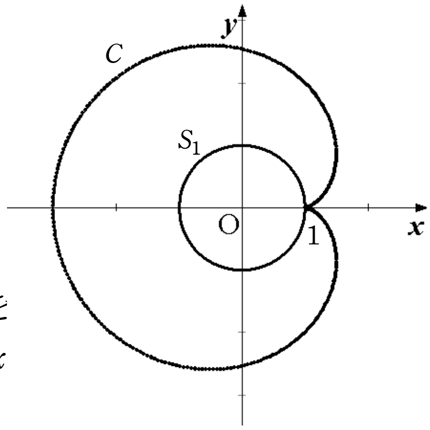
xy 平面上に 原点 O を中心とする半径 1 の円 S_1 と、点 A を中心とする半径 1 の円 S_2 がある。円 S_2 は円 S_1 に外接しながら、すべることなく円 S_1 のまわりを反時計回りに一周する。点 A の出発点は $(2,0)$ であり、円 S_2 上の点で、このとき $(1,0)$ に位置している点を P とする。点 A が $(2,0)$ から出発し、$(2,0)$ に戻ってくるとき、点 P の描く図形を C とすると、図のようになる。また、動径 OA と x 軸の正の部分とのなす角が $\theta\,(0 \leqq \theta \leqq 2\pi)$ であるときの点 P の座標を $(x(\theta), y(\theta))$ とする。



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

(2) 曲線 C が x 軸に関して対称であることを証明せよ。

(3) 曲線 C と円 S_1 によって囲まれた部分の面積を求めよ。 ['09長崎大]