

2011年 生命環境（環境・情報）第3問

3 n を5以上の整数とする．座標平面上に原点 O を中心とする半径 n の円 C_1 と，点 A を中心とする半径1の円 C_2 がある． C_2 が C_1 に外接しながらすべることなく反時計回りに転がるとき， C_2 上の点 P が描く曲線を考える．はじめに A は $(n+1, 0)$ ， P は $(n, 0)$ の位置にあるものとする． P が $(n, 0)$ から出発し，再び $(n, 0)$ に戻るまで， P が描く曲線を C とする．線分 OA と x 軸の正の部分のなす角が θ ($0 \leq \theta \leq 2\pi$) であるときの P の座標を $(x(\theta), y(\theta))$ とする．以下の問いに答えよ．

- (1) $x(\theta)$ ， $y(\theta)$ を θ を用いて表せ．
- (2) 区間 $0 \leq \theta \leq \frac{2\pi}{n}$ で $x(\theta)$ の増減を調べよ．
- (3) C によって囲まれた部分の面積を求めよ．