

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  $\theta$  ( $0 \leq \theta \leq 2\pi$ ) 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  $\theta$  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．