

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。