

## 01-1 &lt;標準～東北大文系&gt; (数ⅡBまで) ～解答時間25分～

$0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  で定義された関数

$$F(\theta) = \log_3(\sin \theta) + \log_3(\cos \theta), \quad G(\theta) = \log_9(\sin \theta) + \log_3(\cos \theta)$$

について次の問いに答えよ。

- (1)  $F(\theta)$  の最大値  $L$  を求めよ。
- (2)  $G(\theta)$  の最大値  $M$  を求めよ。
- (3)  $L$  と  $M$  の大小関係を不等号を用いて表せ。

[東京海洋大]

## 01-2 &lt;標準～医学部・東北大理系&gt; (数ⅡBまで) ～解答時間25分～

原点  $O(0, 0)$  を中心とする半径 1 の円を  $C_1$ 、点  $B(-1, 0)$  を中心とする半径 1 の円を  $C_2$  とする。点  $P$  は点  $A(1, 0)$  を出発して、一定の速さで反時計回りに円  $C_1$  上を半周して点  $B$  で停止する。一方、点  $Q$  は点  $D(-2, 0)$  を点  $P$  と同時に出発して、点  $P$  の速さの 2 倍速さで時計回りに円  $C_2$  上を 1 周して停止する。

- (1)  $\angle AOP = \theta$  ( $0 \leq \theta \leq \pi$ ) とするとき、点  $P$  と点  $Q$  の座標をそれぞれ  $\theta$  を用いて表せ。
- (2)  $t = \cos \theta$  とする。 $PQ^2$  を  $t$  を用いて表せ。
- (3)  $PQ^2$  を最小にする  $t$  の値と、 $PQ^2$  の最小値を求めよ。

[富山大]

## 01-3 &lt;標準～医学部・東北大理系&gt; (数学Ⅲ) ～解答時間25分～

$L$  を正の定数とする。3 以上の整数  $n$  に対して、辺の長さの和が  $L$  である正  $n$  角形を  $P_n$  とし、 $P_n$  の面積を  $S(n)$  とする。次の問いに答えよ。

- (1)  $P_n$  の外接円の中心から各辺に下ろした垂線の長さを  $h$  とする。 $h$  を  $L$  と  $n$  を用いて表せ。
- (2)  $S(n)$  を  $L$  と  $n$  を用いて表せ。
- (3)  $0 < x < \frac{\pi}{2}$  において、関数  $f(x) = \frac{\tan x}{x}$  が単調増加であることを示せ。
- (4)  $S(n)$  と  $S(n+1)$  の大小を比較せよ。
- (5)  $\lim_{n \rightarrow \infty} S(n)$  を  $L$  を用いて表せ。

[九州工大]