

複素数 $(1 + \cos \theta + i \sin \theta)^2$ の実部を $f(\theta)$, 虚部を $g(\theta)$ と
して, 座標平面上の曲線 $C : x = f(\theta), y = g(\theta)$ ($0 \leq \theta \leq \pi$)
を定める。ただし, i は虚数単位とする。

(1) $f(\theta)$ と $g(\theta)$ の増減表をそれぞれ示せ。

また, C の概形を描け。

(2) C と x 軸で囲まれる図形の面積 S を求めよ。