

3  $n$  が自然数であるとき，方程式  $z^{2n+1} = 1$  の複素数の根のうち，その偏角が正で最小のものを  $w$  とし，その  $w$  の偏角を  $\theta$  とする．

(1)  $\theta$  の値はいくらか．

(2)  $k$  を任意の自然数とするととき， $w^{2n+1-k} + \bar{w}^k$  を求めよ．ただし， $\bar{w}$  は  $w$  の共役複素数を表わす．

(3)  $w + w^2 + \cdots + w^{2n-1} + w^{2n}$  を求めよ．

(4)  $\cos \theta + \cos 2\theta + \cdots + \cos(n-1)\theta + \cos n\theta$  を求めよ．