

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 θ とする．

(1) θ 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．