Многочлены деления круга

Пусть $f_n$ - $n$-й многочлен деления круга.

Теорема. $f_n$ неприводим над $\mathbb{Z}$.

1. $f_n$ имеет целые коэффициенгы.
2. $f_n$ возвратен.
3. Выразите $f_{2n}$ через $f_n$.
4. Вычислите дискриминант $D(x^n - 1)$.
5. $\deg f_n$ четна при $n > 2$.
6. Выразите $f_{3n}$ через $f_n$
7. Для любого многочлена $f(x)$ с целыми коэффициентами $f(x)^p = f(x^p) \mod p$.
8. Докажите теорему (см выше)