2014年 文系 第4問

$\boxed{4}$ $r$ を0以上の整数とし，数列 $\{a_n\}$ を次のように定める．

$$a_1 = r, \quad a_2 = r + 1, \quad a_{n+2} = a_{n+1}(a_n + 1) \quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

また，素数 $p$ を1つとり，$a_n$ を $p$ で割った余りを $b_n$ とする．ただし，0を $p$ で割った余りは0とする．

(1) 自然数 $n$ に対し，$b_{n+2}$ は $b_{n+1}(b_n + 1)$ を $p$ で割った余りと一致することを示せ．

(2) $r = 2$，$p = 17$ の場合に，10以下のすべての自然数 $n$ に対して，$b_n$ を求めよ．

(3) ある2つの相異なる自然数 $n$，$m$ に対して，

$$b_{n+1} = b_{m+1} > 0, \quad b_{n+2} = b_{m+2}$$

が成り立ったとする．このとき，$b_n = b_m$ が成り立つことを示せ．