

I

- (1) ア. 3 イ. 5 ウ. 1
 エ. 6 オ. 1 カ. 6
- (2) ア. - イ. 2 ウ. -
 エ. 4 オ. - カ. 6
 キ. 1 ク. 2 ケ. -
 コ. 1 サ. 4 シ. 1
 ス. 4
- (3) ア. 2 イ. - ウ. 2
 エ. 3 オ. 9

II

- (1) ア. 1 イ. 2 ウ. 1
- (2) ア. - イ. 3 ウ. 5
 エ. 4 オ. 5 カ. 2
- (3) ア. 2 イ. 4 ウ. 4
- (4) ア. - イ. 6 ウ. 9
 エ. 8 オ. 1 カ. 2

III

- (1) ア. - イ. 1 ウ. 6
 エ. - オ. 8 カ. 8
 キ. 5
- (2) ア. - イ. 1 ウ. 5
 エ. 2 オ. 1 カ. 0
 キ. 2 ク. 5 ケ. 2

IV

複素平面で考えると, ($A_0 = 0, A_n = x_n + y_n i$ とする)
 $A_{n+1}A_n$ は $A_n A_{n-1}$ を A_n を中心に -90° 回転して, r 倍したもの.
 よって, $A_{n+1} - A_n = r(A_{n-1} - A_n)i$
 $\therefore x_{n+1} - x_n + (y_{n+1} - y_n)i = -r(y_{n-1} - y_n) + r(x_{n-1} - x_n)i$
 $\therefore x_{n+1} - x_n = r(y_n - y_{n-1})$
 $y_{n+1} - y_n = r(x_{n-1} - x_n)$
 よって, $x_{n+2} - x_{n+1} = r\{r(x_{n-1} - x_n)\} = -r^2(x_n - x_{n-1})$
 $n = 2k$ のとき,

$$x_{2k+2} - x_{2k+1} = -r^2(x_{2k} - x_{2k-1}) = \dots = (-r^2)^k(x_2 - x_1) \dots \textcircled{1}$$

$n = 2k-1$ のとき,

$$x_{2k+1} - x_{2k} = -r^2(x_{2k-1} - x_{2k-2}) = \dots = (-r^2)^k(x_1 - x_0) \dots \textcircled{2}$$

$x_0 = x_1 = 0, x_2 = r$ より,

$$\textcircled{2} \Rightarrow x_{2k+1} - x_{2k} = 0 \quad \therefore x_{2k+1} = x_{2k}$$

$$\textcircled{1} \Rightarrow x_{2k+2} - x_{2k+1} = (-1)^k \cdot r^{2k+1}$$

$$\text{よって, } \begin{cases} x_{2k} = x_0 + \sum_{i=1}^k r \cdot (-r^2)^{i-1} = \frac{r\{1 - (-r^2)^k\}}{1 + r^2} \quad (k \geq 1) \\ x_{2k+1} = x_{2k} \end{cases}$$

これは $x_0 = x_1 = 0$ も満たす. ($k \geq 0$ で満たす)

よって, $y_{2k+2} - y_{2k+1} = r(x_{2k} - x_{2k-1}) = 0$

$$\therefore y_{2k+2} = y_{2k+1} \quad (y_{2k} = y_{2k-1})$$

$$\begin{aligned} y_{2k+1} - y_{2k} &= -r(x_{2k} - x_{2k-1}) = -r(x_{2k} - x_{2k-2}) \\ &= -r \cdot \frac{r\{1 - (-r^2)^k\} - r\{1 - (-r^2)^{k-1}\}}{1 + r^2} \\ &= \frac{(-r^2)^{-k}(1 + r^2)}{1 + r^2} = (-r^2)^k \end{aligned}$$

$$\therefore y_{2k+2} - y_{2k} = (-r^2)^k$$

$$\text{よって, } y_{2k} = y_0 + \sum_{i=1}^k (-r^2)^{i-1} = \frac{1 - (-r^2)^k}{1 + r^2} \quad (k \geq 1)$$

$k = 0$ のとき, $y_0 = 0$ になるので, $k = 0$ のときも満たす.

$$\therefore y_{2k} = y_{2k-1} = \frac{1 - (-r^2)^k}{1 + r^2} \quad (k \geq 0)$$

以上より,

$$(1) \quad A_4(x_4, y_4) = \left(\frac{r(1 - r^4)}{1 + r^2}, \frac{1 - r^4}{1 + r^2} \right) = (r(1 - r^2), 1 - r^2) \dots \text{.....(答)}$$

$$(2) \quad A_{2k-1}(x_{2k-1}, y_{2k-1}) = \left(\frac{r\{1 - (-r^2)^{k-1}\}}{1 + r^2}, \frac{1 - (-r^2)^k}{1 + r^2} \right) \dots \text{.....(答)}$$

(3) $n = 2k$ ($k = 0, 1, 2, 3, \dots$) のとき

$$A_n(x_{2k}, y_{2k}) = \left(\frac{r\{1 - (-r^2)^k\}}{1 + r^2}, \frac{1 - (-r^2)^k}{1 + r^2} \right) \dots \text{.....(答)}$$

$n = 2k+1$ ($k = 0, 1, 2, \dots$) のとき

$$A_n(x_{2k+1}, y_{2k+1}) = \left(\frac{r\{1 - (-r^2)^k\}}{1 + r^2}, \frac{1 - (-r^2)^{k+1}}{1 + r^2} \right) \dots \text{.....(答)}$$

V

- (1) ア. 2 イ. 6 ウ. 6
 エ. 2 オ. 6 カ. 6
- (2) ア. 2
- (3) ア. 1 イ. 4

VI

- (1) ア. 1 イ. 0 ウ. 3
 エ. 8
- (2) ア. 9 イ. 8 ウ. 2
 エ. 7 オ. 2 カ. 3
 キ. 2 ク. 8 ケ. 1
 コ. 6 サ. 4 シ. 3
 ス. 2 セ. 4
- (3) ア. 1 イ. 7 ウ. 6
 エ. 4 オ. 1 カ. 5
 キ. 6 ク. 4