

第 4 問

O を原点とする座標平面上で考える。0 以上の整数 k に対して、ベクトル \vec{v}_k を

$$\vec{v}_k = \left(\cos \frac{2k\pi}{3}, \sin \frac{2k\pi}{3} \right)$$

と定める。投げたとき表と裏がどちらも $\frac{1}{2}$ の確率で出るコインを N 回投げて、座標平面上に点 $X_0, X_1, X_2, \dots, X_n$ を以下の規則 (i), (ii) に従って定める。

(i) X_0 は O にある。

(ii) n を 1 以上 N 以下の整数とする。 X_{n-1} が定まったとし、 X_n を次のように定める。

・ n 回目のコイン投げで表が出た場合、

$$\overrightarrow{OX_n} = \overrightarrow{OX_{n-1}} + \vec{v}_k$$

により X_n を定める。ただし、 k は 1 回目から n 回目までのコイン投げで裏が出た回数とする。

・ n 回目のコイン投げで裏が出た場合、 X_n を X_{n-1} と定める。

(1) $N=5$ とする。 X_5 が O にある確率を求めよ。

(2) $N=98$ とする。 X_{98} が O にあり、かつ、表が 90 回、裏が 8 回出る確率を求めよ。