

5 サイコロを  $n$  回投げて,  $xy$  平面上の点  $P_0, P_1, \dots, P_n$  を次の規則 (a), (b) によって定める.

(a)  $P_0 = (0, 0)$

(b)  $1 \leq k \leq n$  のとき,  $k$  回目に出た目の数が  $1, 2, 3, 4$  のときには,  $P_{k-1}$  をそれぞれ東, 北, 西, 南に  $\left(\frac{1}{2}\right)^k$  だけ動かした点を  $P_k$  とする. また  $k$  回目に出た目の数が  $5, 6$  のときには  $P_k = P_{k-1}$  とする. ただし  $y$  軸の正の向きを北と定める.

このとき以下の問いに答えよ.

(1)  $P_n$  が  $x$  軸上にあれば,  $P_0, P_1, \dots, P_{n-1}$  もすべて  $x$  軸上にあることを示せ.

(2)  $P_n$  が第 1 象限  $\{(x, y) \mid x > 0, y > 0\}$  にある確率を  $n$  で示せ.