

4 最初，点  $Q$  は  $(x, y)$  座標の原点にある．2 枚の硬貨  $A, B$  を同時に投げて，出た結果によって点  $Q$  を移動させていく．硬貨  $A$  が表の場合に点  $Q$  を  $x$  座標の正の方向に 1 移動し，裏の場合に負の方向に 1 移動する．同様に，硬貨  $B$  が表の場合に  $y$  座標の正の方向に 1 移動し，裏の場合に負の方向に 1 移動するものとする．ただし硬貨  $A, B$  を投げたとき，表の出る事象は互いに独立であり，その確率はそれぞれ  $\frac{1}{2}$  である．次の問に答えよ．

- (1) 2 枚の硬貨を  $n$  回投げたのちに，原点から点  $Q$  までの距離が  $\sqrt{2}$  以内となる確率を求めよ．
- (2) 2 枚の硬貨を  $n$  回投げたのちに，点  $Q$  が原点に存在する確率を  $p_n$ ，原点を中心とする半径  $\sqrt{2}$  の円周上にある確率を  $q_n$  として，次式を満足する行列  $T$  を求めよ．

$$\begin{pmatrix} p_{n+1} \\ q_{n+1} \end{pmatrix} = T \begin{pmatrix} p_n \\ q_n \end{pmatrix}$$

- (3) 2 枚の硬貨を  $n$  回投げて点  $Q$  を移動させる．点  $Q$  の  $n$  回にわたる移動において，原点から点  $Q$  までの距離が一度も  $\sqrt{2}$  より大きくならない確率を求めよ．