

座標平面上の動点 Q が以下の規則 (a)～(f) に従って 1 秒ごとに移動する。

- (a) 原点 $(0, 0)$ を出発点とし、まず点 $(1, 0)$ または点 $(0, 1)$ または点 $(0, -1)$ に、それぞれ確率 $\frac{1}{3}$ で移動する。
- (b) ある時刻に点 $(x-1, y)$ から点 (x, y) に移動したならば、その 1 秒後には点 $(x+1, y)$ または点 $(x, y+1)$ または点 $(x, y-1)$ に、それぞれ確率 $\frac{1}{3}$ で移動する。
- (c) ある時刻に点 $(x, 0)$ から点 $(x, 1)$ に移動したならば、その 1 秒後には点 $(x, 2)$ または点 $(x+1, 1)$ に、それぞれ確率 $\frac{1}{2}$ で移動する。
- (d) ある時刻に点 $(x, 0)$ から点 $(x, -1)$ に移動したならば、その 1 秒後には点 $(x, -2)$ または点 $(x+1, -1)$ に、それぞれ確率 $\frac{1}{2}$ で移動する。
- (e) ある時刻に点 $(x, 1)$ または点 $(x, -1)$ から点 $(x, 0)$ に移動したならば、その 1 秒後には点 $(x+1, 0)$ に移動する。
- (f) 直線 $y = 2$ 上の点または直線 $y = -2$ 上の点に達した場合には停止する。

このとき以下の各問いに答えよ。

- (1) n を正の整数とすると、 Q がある時刻に点 $(n-1, 0)$ に位置し、かつその 1 秒後に点 $(n, 0)$ に移動している確率を p_n とする。また Q がある時刻に点 $(n-1, 1)$ に位置し、かつその 1 秒後に点 $(n, 1)$ に移動している確率を p'_n とする。 p_1, p_2, p'_1, p'_2 を、それぞれ求めよ。
- (2) Q が直線 $x = 2$ 上の点に達する確率、および直線 $x = 3$ 上の点に達する確率をそれぞれ求めよ。
- (3) m を正の整数とすると、 Q が点 $(m, 0)$ に達する確率を m で表せ。