

4 (a) 整数に値をとる変数 x の値が，以下の規則で変化する．

- (i) ある時刻で $x = m$ ($m \neq 0$) のとき，1秒後に $x = m + 1$ ， $x = m - 1$ である確率はともに $\frac{1}{2}$ である．
- (ii) ある時刻で $x = 0$ のとき，1秒後に $x = 1$ である確率は q ， $x = -1$ である確率は $1 - q$ である ($0 \leqq q \leqq 1$)．

$x = 0$ から始めて， n 秒後 ($n = 0, 1, 2, \dots$) に $x = m$ である確率を $p_n(m)$ とする．

- (1) $p_3(1) + p_3(-1)$ を求めよ．
- (2) すべての自然数 n に対し次がなりたつことを示せ：どんな整数 m についても $p_n(m) + p_n(-m)$ は q にはよらない．
- (3) $p_n(0)$ を求めよ．