



2014年薬学部第1問

1 次の  内に答えを記入せよ。

- (1) 箱の中に赤玉1個と白玉2個が入っている。箱の中から玉を1個取り出し、その色を見てから箱の中へ戻す。試行をくり返す。玉を取り出すごとに、それが赤ならばくじを2回、白ならばくじを1回引くものとする。この操作を  $n$  回くり返すとき、くじを引く総回数の期待値を  $E(n)$  とおく。そのとき、 $E(1) = \boxed{\text{ア}}$ 、 $E(3) = \boxed{\text{イ}}$  である。
- (2)  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$  とする。曲線  $y = f(x)$  上の2点  $P(1, f(1))$ 、 $Q(-1, f(-1))$  における接線が直交し、点  $P$  で接線の傾きが10のとき、 $a = \boxed{\text{ウ}}$ 、 $b = \boxed{\text{エ}}$  である。

(1)  $n=1$  のとき。

$$2\text{回引くのは } \frac{1}{3}, 1\text{回引くのは } \frac{2}{3} \therefore E(1) = 2 \cdot \frac{1}{3} + 1 \cdot \frac{2}{3} = \underline{\underline{\frac{4}{3}}}$$

 $n=3$  のとき。

$$6\text{回引くのは } \left(\frac{1}{3}\right)^3, 5\text{回引くのは } \left(\frac{1}{3}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot {}_3C_1 = \frac{6}{3^3}$$

$$4\text{回引くのは } \left(\frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2 \cdot {}_3C_1 = \frac{12}{3^3}, 3\text{回引くのは } \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{3^3}$$

$$\begin{aligned} \therefore E(3) &= 6 \cdot \frac{1}{3^3} + 5 \cdot \frac{6}{3^3} + 4 \cdot \frac{12}{3^3} + 3 \cdot \frac{8}{3^3} \\ &= \frac{6 + 30 + 48 + 24}{27} \\ &= \frac{108}{27} \\ &= \underline{\underline{4}} \end{aligned}$$

(2)  $f'(x) = 3x^2 + 2ax + b$ .

$$f'(1) = 3 + 2a + b = 10$$

$$f'(-1) = 3 - 2a + b = -\frac{1}{10}$$

接線が直交しているのよ

傾きの積が-1になることより

$$\therefore 4a = \frac{101}{10}$$

$$\therefore a = \frac{101}{40}, b = \frac{39}{20}$$

〃