$\boxed{2.2}$ $n = 5\cdot 10^3$; $p = 4\cdot 10^{-4}$;

$k = 2$

Решение 1 (биномиальное распределение):

$n \in \mathbb{Z}$ $n \geq 0$ $\Omega = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \mid \forall i = \overline{1,n} \; x_i \in \{1, 0\}\}$

$p \in \mathbb{R}$ $0 < p \leq 1$ $\forall i = \overline{1,n}$ $p(x_i = 1) = p$

$\xi_n = \sum_{i=1}^{n} x_i$

$\xi_n \sim Bin(n, p)$

$q = 1 - p$

$k \in \mathbb{Z}$ $0 \leq k \leq n$ $p(\xi_n = k) = f(k; n, p) = C_n^k \, p^k q^{n-k}$

$C_n^k = C_{5000}^2 = \dfrac{5000\cdot 4999}{2!} = \dfrac{5000\cdot 4999}{2} = 2500\cdot 4999 =$

$= 2.5\cdot 10^3 \cdot 4.999\cdot 10^3 = 2.5\cdot 4.999\cdot 10^6$

$p^k = (4\cdot 10^{-4})^2 = 4^2\cdot (10^{-4})^2 = 16\cdot 10^{-8} = 1.6\cdot 10\cdot 10^{-8} = 1.6\cdot 10^{-7}$

$q = 1 - p = 1 - 0.0004 = 0.9996$

$n - k = 5000 - 2 = 4998$

$q^{n-k} = 0.9996^{4998}$

$C_n^k p^k = (2.5\cdot 4.999\cdot 10^6)\cdot(1.6\cdot 10^{-7}) = (1.6\cdot 2.5)(10^6\cdot 10^{-7})\cdot 4.999 =$

$= (1.6\cdot 2.5)\,10^{-1}\cdot 4.999 = (1)$

$1.6\cdot 2.5 = (16\cdot 10^{-1})(25\cdot 10^{-1}) = (16\cdot 25)\cdot(10^{-1}\cdot 10^{-1}) = 4^2\cdot 5^2\cdot 10^{-2} = (4\cdot 5)^2\cdot 10^{-2} =$

$= (20)^2\cdot 10^{-2} = (2\cdot 10)^2\cdot 10^{-2} = 2^2\cdot 10^2\cdot 10^{-2} = 2^2 = 4$

$(1) = 4\cdot 10^{-1}\cdot 4.999 = 0.4\cdot 4.999$

$p(\xi_n = 2) = f(2; 5\cdot 10^3, 4\cdot 10^{-4}) = 0.4\cdot 4.999\cdot 0.9996^{4998}$

Решение 2 (распределение Пуассона):

$\xi_n \sim Pois(\lambda)$

$\lambda = np$

$p(\xi_n = k) = f(k;\lambda) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$

$\lambda = np = 5 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-4} = (5 \cdot 4)(10^3 \cdot 10^{-4}) = 20 \cdot 10^{-1} = 2$

$p(\xi_n = k) = f(k;2) = \frac{2^k}{k!} e^{-2}$

$p(\xi_n = 2) = f(2;2) = \frac{2^2}{2!} e^{-2} = \frac{4}{2} e^{-2} = 2e^{-2}$

Ответ:

$\xi_n \sim Bin(n,p) \quad p(\xi_n = 2) = 0.4 \cdot 4.999 \cdot 0.9996^{4998}$

$\xi_n \sim Pois(\lambda) \quad p(\xi_n = 2) = 2e^{-2}$