

N1. Вер-ть того, что стрелок попадет в мишень, выстрелив один раз, равна 0,8. Стрелок выстрелил 100 раз. Какова вер-ть того, что стрелок попадет в цель ровно 85 раз?

Биномиальное распределение - ф-ла Бернулли

$$P_n(X=k) = C_n^k p^k q^{n-k}$$

$$C_n^k = C_{100}^{85} = \frac{100!}{85!(100-85)!} \approx 2,53 \cdot 10^{17}$$

$$p = 0,8 \quad q = 1 - 0,8 = 0,2$$

$$P_n(X=k) = 2,53 \cdot 10^{17} \cdot 0,8^{85} \cdot 0,2^{15} = \frac{253 \cdot 2^{185}}{5^{85}} \approx 0,05 = \underline{5\%}$$

N2. Вер-ть того, что лампочка перегорит в течение первого дня эксплуатации, равна 0,0004. В магазин дали в один день 5000 новых лампочек.

а) какова вер-ть, что ни одна из них не перегорит в первый день?

Распределение Пуассона

$$p_m \approx \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}$$

$$m = 0, \quad n = 5000$$

$$e \approx 2,72$$

$$\lambda = p \cdot n = 0,0004 \cdot 5000 = 2$$

$$p_0 \approx \frac{2^0}{0!} e^{-2} = \frac{1}{e^2} \approx 0,14 = \underline{14\%}$$

б) какова вер-ть, что перегорит ровно 2 ламп.

$$m = 2, \quad n = 5000$$

$$\lambda = 2$$

$$e \approx 2,72$$

$$p_2 = \frac{2^2}{2!} e^{-2} = \frac{2}{e^2} \approx 0,27 = \underline{27\%}$$

N3. Монету подбросили 144 раза. Какова вер-ть, что орел выпадет ровно 70 раз?

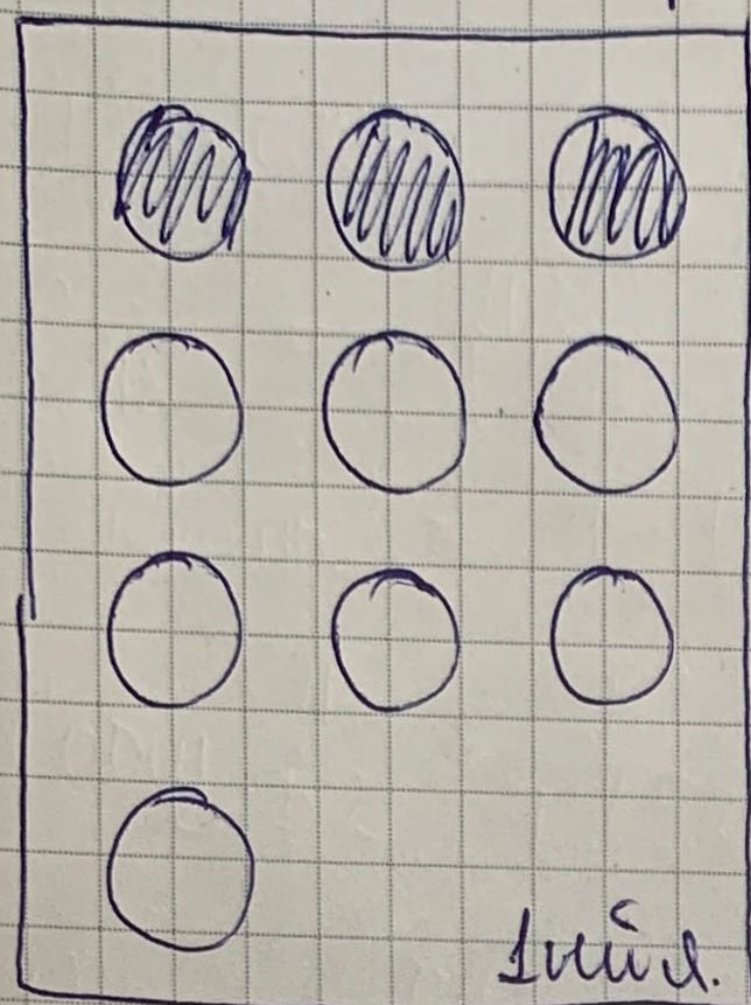
$$P_n(X=k) = C_n^k p^k q^{n-k}$$

$$p = \frac{144!}{70!(144-70)!} \cdot 0,5^{70} \cdot 0,5^{(144-70)} =$$

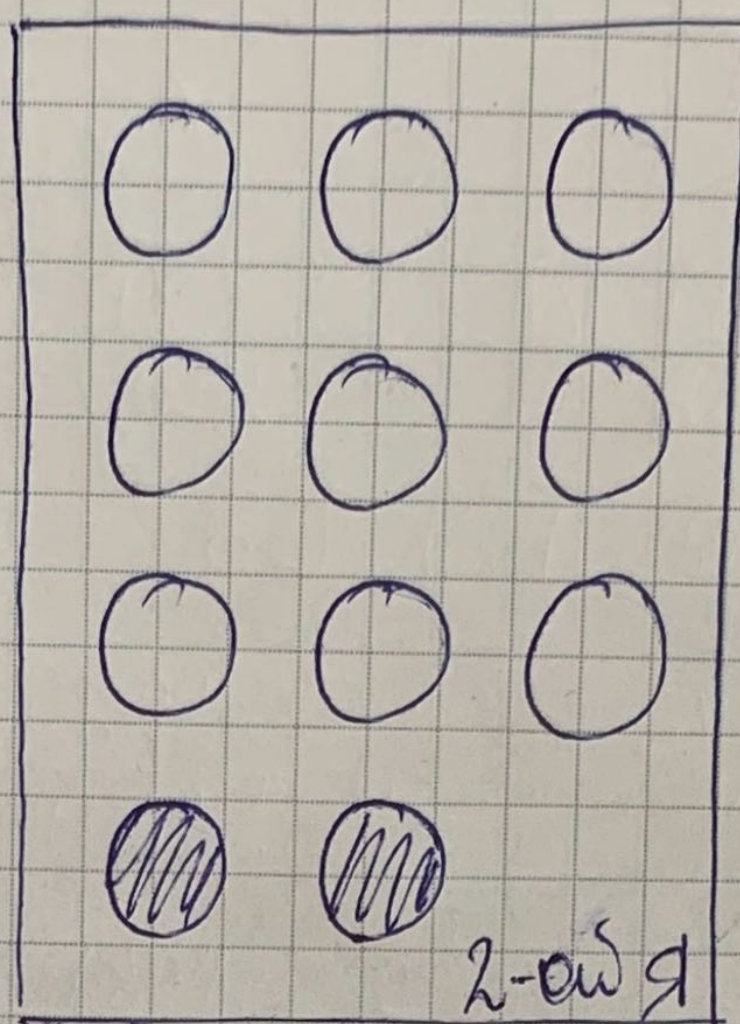
$$= \frac{144!}{70! \cdot 74!} \cdot 0,5^{144} \approx 0,063 = \underline{6,3\%}$$

НЧ. В первом ящике находится 10 шаров из кото-
рых 7-белые. Во втором ящике - 11 шаров,
из которых 9-белые. Из каждого ящика
случайным образом вытаскивают по 2 шара.

а) Какова вер-ть, что все шары белые



1-й ящик



2-ой ящик

$$P_1 = \frac{7}{10} \cdot \frac{6}{9} = \frac{7}{15} \approx 0,46 \quad P_2 = \frac{9}{11} \cdot \frac{8}{10} = \frac{36}{55} \approx 0,654$$

$$P = P_1 \cdot P_2 = 0,46 \cdot 0,654 \approx 0,3 = 30\%$$

б) Какова вер-ть, что ровно 2 шара белые?

Если 2 бел из я 1: $P_{1я} = 0,46$ $P_{2я} = \frac{2}{11} \cdot \frac{1}{10} = 0,018$ $P_1 = P_{1я} \cdot P_{2я} = 0,008$

Если 2 бел из я 2: $P_{1я} = \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{9} \approx 0,07$ $P_{2я} = 0,65$ $P_2 \approx 0,04$

Если 1б из 1я и 1б из 2я: $P_{1я} = \frac{7}{10} \cdot \frac{3}{9} + \frac{3}{10} \cdot \frac{7}{9} = \frac{7}{30} + \frac{7}{30} = \frac{7}{15} \approx 0,47$

$$P_{2я} = \frac{9}{11} \cdot \frac{2}{10} + \frac{2}{11} \cdot \frac{9}{10} = \frac{9}{55} + \frac{9}{55} = \frac{18}{55} \approx 0,33$$

$$P_3 = P_{1я} \cdot P_{2я} \approx 0,16$$

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 0,008 + 0,04 + 0,16 \approx 0,21 = 21\%$$

т.к. $P_{123} \rightarrow 0$ ($P_{123} = 0,0000512$)

в) Какова вер-ть, что хотя бы один шар белый

если хотя бы 1б из я 1:

$$P_{1я} = \frac{7}{10} \cdot \frac{9}{9} = 0,7 \quad P_{2я} = \frac{11}{11} \cdot \frac{10}{10} = 1 \quad P_1 = 0,7 \cdot 1 = 0,7$$

если хотя бы 1б из я 2:

$$P_{1я} = \frac{10}{10} \cdot \frac{9}{9} = 1 \quad P_{2я} = \frac{9}{11} \cdot \frac{10}{10} = 0,82 \quad P_2 = 0,82$$

$$P = P_1 + P_2 - P_{12} = 0,7 + 0,82 - 0,7 \cdot 0,82 = 0,7 + 0,82 - 0,574 = 0,946 \approx 95\%$$