

Практическое задание №2

1. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень, выстрелив один раз, равна 0.8. Стрелок выстрелил 100 раз. Найдите вероятность того, что стрелок попадет в цель ровно 85 раз.

$$P = C_n^k p^k q^{n-k},$$

$$k = 85, \quad n = 100, \quad p = 0.8, \quad q = 0.2$$

$$C_{100}^{85} = 2.5333847134998864e + 17$$

$$0.8^{85} = 5.789604461865837e - 09$$

$$0.2^{15} = 3.276800000000003e - 11$$

$$P = 0.048061793700746556 \approx 0.05$$

Расчёты выполнены в Jupyter notebook

2. Вероятность того, что лампочка перегорит в течение первого дня эксплуатации, равна 0.0004. В жилом комплексе после ремонта в один день включили 5000 новых лампочек. Какова вероятность, что ни одна из них не перегорит в первый день? Какова вероятность, что перегорят ровно две?

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

$$\lambda = p * n = 0.0004 * 5000 = 2$$

a.) $m = 0,$

$$P_0 = \frac{2^0}{0!} e^{-2} = 0.1353352832366127 \approx 0.14$$

b.) $m = 2,$

$$P_2 = \frac{2^2}{2!} e^{-2} = 0.2706705664732254 \approx 0.27$$

Расчёты выполнены в Jupyter notebook

3. Монету подбросили 144 раза. Какова вероятность, что орел выпадет ровно 70 раз?

$$P = C_n^k p^k q^{n-k},$$

$$k = 70, \quad n = 144, \quad p = 0.5, \quad q = 0.5$$

$$C_{144}^{70} = 1.4007495090837087e + 42$$

$$0.5^{70} = 8.470329472543003e - 22$$

$$0.5^{77} = 5.293955920339377e - 23$$

$$P = 0.06281178035144776 \approx 0.063$$

Расчёты выполнены в Jupyter notebook

- 4. В первом ящике находится 10 мячей, из которых 7 - белые. Во втором ящике - 11 мячей, из которых 9 белых. Из каждого ящика вытаскивают случайным образом по два мяча. Какова вероятность того, что все мячи белые? Какова вероятность того, что ровно два мяча белые? Какова вероятность того, что хотя бы один мяч белый?**

а.) Все мячи белые:

Из обеих корзин достаются только белые мячи.

$$C_7^2 - \text{Способов достать 2 белых мяча из 1 корзины} = 21$$

$$C_{10}^2 - \text{способов достать 2 мяча из 1 корзины} = 45$$

$$C_9^2 - \text{Способов достать 2 белых мяча из 2 корзины} = 36$$

$$C_{11}^2 - \text{способов достать 2 мяча из 1 корзины} = 55$$

$$P = \frac{C_7^2 * C_9^2}{C_{10}^2 * C_{11}^2} = \frac{21 * 36}{45 * 55} = \frac{756}{2475} \approx 0.31$$

б.) Ровно 2 мяча белые

Событие А – из первой корзины достали 0 белых мячей, из второй – 2

Событие В – из первой корзины достали 1 белый мяч, из второй – 1

Событие С – из первой корзины достали 2 белого мяча, из второй – 0

$$P_{\text{общ}} = P(A) + P(B) + P(C)$$

СОБЫТИЕ А

$$C_3^2 - \text{Способов достать 0 белых мячей из 1 корзины} = 3$$

$$C_{10}^2 - \text{способов достать 2 мяча из 1 корзины} = 45$$

$$C_9^2 - \text{Способов достать 2 белых мяча из 2 корзины} = 36$$

$$C_{11}^2 - \text{способов достать 2 мяча из 1 корзины} = 55$$

$$P(A) = \frac{C_3^2 * C_9^2}{C_{10}^2 * C_{11}^2} = \frac{3 * 36}{45 * 55} = \frac{108}{2475}$$

СОБЫТИЕ В

$$C_3^1 * C_7^1 - \text{Способов достать 1 белый мяч из 1 корзины} = 21$$

C_{10}^2 – способов достовть 2 мяча из 1 корзины = 45
 $C_2^1 * C_9^1$ – Способов достать 1 белый мяч их 2 корзины = 18
 C_{11}^2 – способов достовть 2 мяча из 1 корзины = 55

$$P(B) = \frac{C_3^1 * C_7^1 * C_2^1 * C_9^1}{C_{10}^2 * C_{11}^2} = \frac{21 * 18}{45 * 55} = \frac{378}{2475}$$

СОБЫТИЕ С

C_7^2 – Способов достать 2 белых мяча их 1 корзины = 21
 C_{10}^2 – способов достовть 2 мяча из 1 корзины = 45
 C_2^2 – Способов достать 0 белых мячей их 2 корзины = 1
 C_{11}^2 – способов достовть 2 мяча из 1 корзины = 55

$$P(C) = \frac{C_7^2 * C_2^2}{C_{10}^2 * C_{11}^2} = \frac{21 * 1}{45 * 55} = \frac{21}{2475}$$

$$P_{\text{общ}} = \frac{108 + 378 + 21}{2475} = \frac{507}{2475} \approx 0,205$$

с.) Хотя бы один мяч белый

Событие А – хотя бы один мяч белый

Событие В – все мячи не белые

$$P(A) = 1 - P(B)$$

Из обеих корзин достаются только не белые мячи.

C_3^2 – Способов достать 2 не белых мяча их 1 корзины = 3

C_{10}^2 – способов достовть 2 мяча из 1 корзины = 45

C_2^2 – Способов достать 2 не белых мяча их 2 корзины = 1

C_{11}^2 – способов достовть 2 мяча из 1 корзины = 55

$$P(B) = \frac{C_3^2 * C_2^2}{C_{10}^2 * C_{11}^2} = \frac{1 * 3}{45 * 55} = \frac{3}{2475} = \frac{1}{825}$$

$$P(A) = \frac{824}{825} \approx 0,998787$$

