ИСПЫТАНИЯ БЕРНУЛЛИ (ПОВТОРЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ)

ФОРМУЛА БЕРНУЛЛИ

Вероятность того что в **n** независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна **Р ,** событие наступит ровно **К** раз, вычисляется по формуле Бернулли

$$P_n(K) = C_n^{к} \cdot p^{к} \cdot q^{n-к}$$

где **q-** вероятность противоположного события

q=1-p

Задача 1

За один выстрел стрелок поражает мишень с вероятностью 0,1. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах он хотя бы раз попадет в мишень.

Решение

Считаем, что все 5 выстрелов производятся независимо друг от друга.

Событие B - попадание в мишень при одном выстреле.

p = 0,1; q = 1-0,1 = 0,9.

A – событие, заключающееся в том, что при 5 выстрелах будет хотя бы 1 попадание

Тогда Ā – событие, при котором стрелок все 5 раз «промазал».

$$P(\overline{A}) = P_5(0) = C_5^{\,0} \cdot 0{,}1^0 \cdot 0{,}9^5 = 0{,}5905$$

P(A) = 1- P(Ā) =1-0,5905=0,4095

Ответ: 0,4095.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

- 2. Вероятность появления события А равна 0,4. Найти вероятность того, что при 6 испытаниях событие А появится не более 3 раз.
- 3. Монету подбрасывают 5 раз. Найти вероятность того, что она упадет гербом не менее 4 раз.
- 4. В классе 20 мальчиков и 10 девочек. На каждый из 3 вопросов, заданных учителем, ответили по одному ученику. Найти вероятность того, что среди ответивших было 2 мальчика и одна девочка.

НАИВЕРОЯТНЕЙШЕЕ ЧИСЛО НАСТУПЛЕНИЯ СОБЫТИЯ

Число k называется ***наивероятнейшим числом*** наступления события A в n испытаниях, если

$$P_k(n) \geq P_{m_i}(n) \text{при} \quad m_i \neq k$$

Если $P \neq 0$ ***и*** $P \neq 1$ то число k можно определить из неравенства

$$np - q \leq k \leq np + p$$

Число k может принимать или единственное значение или два наивероятнейших значения.

ЗАДАЧА 5

Вероятность попадания стрелком в цель равна 0,7. Сделано 25 выстрелов. Найти наивероятнейшее число попаданий в цель.

Решение

n=25;   p=0,7;   q=0,3

$$25 \cdot 0,7 - 0,3 \leq k \leq 25 \cdot 0,7 + 0,7$$

$$17,2 \leq k \leq 18,2$$

Т.к.   k - целое число,то k=18

Ответ: k=18

ЗАДАЧА 6

В урне 10 белых и 40 черных шаров. Подряд вынимают 14 шаров, причем цвет вынутого шара регистрируют, а затем шар возвращают в урну. Найти наивероятнейшее число появлений белого шара.

Решение

n=14; p=10|50=1|5; q=1-1|5=4|5

$$\frac{14}{5}-\frac{4}{5}\le k\le\frac{14}{5}+\frac{1}{5}$$

$$2\le k\le 3$$

Т.о., задача имеет 2 решения: k=2; k=3

Ответ: k=2; k=3

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

- 7. В результате многолетних наблюдений установлено, что вероятность выпадения дождя в Москве 1 октября равна 1/7.Найти наивероятнейшее число дождливых дней в Москве 1 октября за 40 лет.
- 8. Имеется 20 ящиков однородных деталей. Вероятность того, что в одном наудачу взятом ящике детали окажутся стандартными, равна 0,75. Найти наивероятнейшее число ящиков, в которых все детали стандартные.
- 9. В урне 100 белых и 80 черных шаров. Из урны извлекают n шаров (с возвратом каждого вынутого шара).Наивероятнейшее число появлений белого шара равно 11. Найти n.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

- 10. Один рабочий за смену может изготовить 120 изделий, другой – 140 изделий, причем вероятности того, что эти изделия высшего сорта, составляют соответственно 0,94 и 0,8. Определить наивероятнейшее число изделий высшего сорта, изготовленных каждым рабочим.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- 1. В каждом из 4 ящиков по 5 белых и по 15 черных шаров. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность вынуть 2 белых и 2 черных шара?
- 2. Имеется 100 урн с белыми и черными шарами. Вероятность появления белого шара из каждой урны равно 0,6. Найти наивероятнейшее число урн, в которых все шары белые.