

Контрольная работа 1 МСО Прекель Владислав

Вариант 1

Задание 1

Электрическая цепь составлена по схеме, приведенной на рисунке. Событие A_k заключается в том, что k -ый элемент исправен. Записать событие, которое заключается в том, что вся система исправна A , система неисправна B .

A_i - i -ый элемент исправен

$$A = (A_1 + A_2)(A_3 + A_4)$$

$$B = \bar{A} = \bar{A}_1 \bar{A}_2 + \bar{A}_3 \bar{A}_4$$

Ответ: $A = (A_1 + A_2)(A_3 + A_4)$; $B = \bar{A}_1 \bar{A}_2 + \bar{A}_3 \bar{A}_4$

Задание 2

Напишите формулу числа сочетаний

```
In [1]: def fact(a):
    if a == 0:
        return 1
    else:
        return a * fact(a - 1)

def C(k, n):
    return fact(n) // (fact(k) * fact(n - k))
```

$$\text{Ответ: } C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Задание 3

В группе обследуемых 1000 человек. Из них 600 курящих и 400 некурящих. Среди курящих 240 человек имеют те или иные заболевания легких. Среди некурящих легочных больных 120 человек. Являются ли курение и заболевание легких независимыми событиями?

Пусть А - обследуемый курит, В - обследуемый с заболеванием лёгких.

Тогда $P(B) =$

```
In [2]: from fractions import Fraction

PB = Fraction(240 + 120, 1000)
PB
```

```
Out[2]: Fraction(9, 25)
```

$P_A(B) =$

```
In [3]: PAB = Fraction(240, 600)
```

```
PAB
```

```
Out[3]: Fraction(2, 5)
```

```
In [4]: PB == PAB
```

```
Out[4]: False
```

Так как $P(B) \neq P_A(B)$, события А и В зависимые.

Задание 4

Имеются три одинаковых по виду ящика. В первом находятся две белые мыши и одна серая, во втором – три белые и одна серая, в третьем – две белые и две серые мыши. Какова вероятность того, что из наугад выбранного ящика будет извлечена белая мышь?

Событие А - извлечена белая мышь. Гипотезы: B_1 - из первого ящика; B_2 - из второго; B_3 - из третьего.

Тогда $P(B_1) = P(B_2) = P(B_3) = \frac{1}{3}$

$$P_{B_1}(A) = \frac{2}{3}$$

$$P_{B_2}(A) = \frac{3}{4}$$

$$P_{B_3}(A) = \frac{2}{4}$$

```
In [5]: PB123 = Fraction(1, 3)
PB1A = Fraction(2, 3)
PB2A = Fraction(3, 4)
PB3A = Fraction(2, 4)

PB123, PB1A, PB2A, PB3A
```

```
Out[5]: (Fraction(1, 3), Fraction(2, 3), Fraction(3, 4), Fraction(1, 2))
```

По формуле полной вероятности

$$P(A) = P(B_1) * P_{B_1}(A) + P(B_2) * P_{B_2}(A) + P(B_3) * P_{B_3}(A) \approx$$

```
In [6]: PA = PB123 * PB1A + PB123 * PB2A + PB123 * PB3A;
PA, round(float(PA), 2)
```

```
Out[6]: (Fraction(23, 36), 0.64)
```

Ответ: 0.64

Задание 5

Вероятность выпадения эпичного лута из лутбокса равна 0.05. Игрок открывает 100 лутбоксов. Найти вероятность того, что эпическая вещь выпадет ровно 2 раза.

По формуле Бернулли: $P(A) = C_{100}^2 * p^2 * (1 - p)^{98} \approx$

```
In [7]: p = 0.05
```

```
PA = C(2, 100) * p**2 * (1 - p) ** 98
PA, round(PA, 4)
```

```
Out[7]: (0.08118177185776536, 0.0812)
```

Проверим с помощью опыта используя генерацию случайных чисел:

```
In [8]: from random import randint
from fractions import Fraction

def random_epic():
    if randint(1, 100) <= 5:
        return True
    else:
        return False

def open_100():
    c = 0
    for i in range(0, 100):
        if random_epic():
            c += 1
    return c

def calcP(tries):
    r = 0
    for i in range(tries):
        if open_100() == 2:
            r += 1
    return Fraction(r, tries)

for i in range(0, 9):
    tries = 2 ** i * 100
    print(str(tries) + " опытов: " + str(float(calcP(tries))))
```

```
100 опытов: 0.05
200 опытов: 0.11
400 опытов: 0.0625
800 опытов: 0.07375
1600 опытов: 0.08625
3200 опытов: 0.0871875
6400 опытов: 0.08484375
12800 опытов: 0.0834375
25600 опытов: 0.083984375
```

Видно, что при большом кол-во опытов ответ стремится к вычисленному по формуле Бернулли.

Ответ: 0.0812

```
In [ ]:
```