

# 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

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

$$B = \overline{A} = \overline{A_1} \overline{A_2} + \overline{A_3} \overline{A_4}$$

Ответ:  $A = (A_1 + A_2)(A_3 + A_4); B = \overline{A_1} \overline{A_2} + \overline{A_3} \overline{A_4}$

### 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))
```

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  $A$  - обследуемый курит,  $B$  - 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 A и B 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 A - 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 эпического 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 вычисленому по формуле Бернулли.

Ответ: 0.0812

In [ ]: